

Ana Pilar Mayoral Barrena

Influencia de las escalas de
valoración como valor predictivo
en la recuperación de pacientes
con fractura osteoporótica de
cadera

Departamento
Fisiatría y Enfermería

Director/es
LEÓN PUY, JUAN FRANCISCO
HERRERA RODRÍGUEZ, ANTONIO

<http://zaguan.unizar.es/collection/Tesis>



Reconocimiento – NoComercial – SinObraDerivada (by-nc-nd): No se permite un uso comercial de la obra original ni la generación de obras derivadas.

© Universidad de Zaragoza
Servicio de Publicaciones

ISSN 2254-7606



Universidad
Zaragoza

Tesis Doctoral

INFLUENCIA DE LAS ESCALAS DE VALORACIÓN
COMO VALOR PREDICTIVO EN LA
RECUPERACIÓN DE PACIENTES CON FRACTURA
OSTEOPORÓTICA DE CADERA

Autor

Ana Pilar Mayoral Barrena

Director/es

LEÓN PUY, JUAN FRANCISCO
HERRERA RODRÍGUEZ, ANTONIO

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

Fisiatría y Enfermería

2018

INFLUENCIA DE LAS
ESCALAS DE
VALORACIÓN COMO
VALOR PREDICTIVO EN
LA RECUPERACIÓN DE
PACIENTES CON
FRACTURA
OSTEOPORÓTICA DE
CADERA

Ana Pilar Mayoral Barrena

15/02/2018

Tesis dirigida por: Antonio Herrera Rodríguez. Juan Francisco León Puy.



**UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA
FACULTAD DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA, GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA**

**Antonio Herrera Rodríguez , Catedrático Emérito del Área de
Traumatología y Ortopedia**

INFORMA :

Que **D^a Ana Pilar Mayoral Barrena** , ha realizado bajo mi dirección el trabajo titulado :” **INFLUENCIA DE LAS ESCALAS DE VALORACIÓN COMO VALOR PREDICTIVO EN LA RECUPERACIÓN DE PACIENTES CON FRACTURA OSTEOPORÓTICA DE CADERA**” , para optar al Grado de Doctor . La presente Tesis Doctoral ha sido revisada por mí y la considero conforme y adecuada para ser presentada y optar al Grado de Doctor en Enfermería ante la Comisión que en su día se designe.

Zaragoza a 17 de Noviembre del 2017



**UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE FISIATRÍA Y ENFERMERÍA**

**Juan Francisco León Puy, Catedrático de Escuela del Área
de Enfermería**

INFORMA:

Que **D^a Ana Pilar Mayoral Barrena**, ha realizado bajo mi dirección el trabajo titulado :” **INFLUENCIA DE LAS ESCALAS DE VALORACIÓN COMO VALOR PREDICTIVO EN LA RECUPERACIÓN DE PACIENTES CON FRACTURA OSTEOPORÓTICA DE CADERA**” , para optar al Grado de Doctor. La presente Tesis Doctoral ha sido revisada por mí y la considero conforme y adecuada para ser presentada y optar al Grado de Doctor por la Universidad de Zaragoza en el programa de doctorado de Ciencias de la Salud y del Deporte ante la Comisión que en su día se designe.

Zaragoza a 17 de Noviembre del 2017

INDICE

1. AGRADECIMIENTOS.....	5
2. ELECCIÓN DEL TEMA.....	7
3. INTRODUCCIÓN.....	9
3.1 OSTEOPOROSIS.....	9
3.1.1 Antecedentes históricos.....	9
3.1.2 Definición.....	10
3.1.3 Etiopatogenia.....	13
3.1.4 Factores de riesgo.....	13
3.1.5 Tipos de osteoporosis.....	19
3.1.6 Escalas de riesgo de osteoporosis.....	20
3.1.7 Índices de riesgo de fractura.....	22
3.2 FISIOLÓGÍA DEL HUESO Y REMODELADO ÓSEO.....	25
3.3 CLÍNICA DE LA OSTEOPOROSIS.....	34
3.4 MÉTODOS COMPLEMENTARIOS DE DIAGNÓSTICO.....	35
3.5 FRACTURAS OSTEOPORÓTICAS.....	40
3.5.1 Fracturas por estrés – Etiopatogenia.....	43
3.5.2 Fracturas patológicas – Etiopatogenia.....	43
3.5.3 Fracturas osteoporóticas vertebrales.....	44
3.5.4 Fractura osteoporótica del extremo proximal del húmero.....	45
3.6 FRACTURA OSTEOPORÓTICA DE CADERA.....	47
3.6.1 Fractura de cadera como consecuencia de una caída.....	49
3.6.2 Tipos de fractura de cadera.....	50
3.6.3 Tratamiento de la fractura de cadera.....	52
3.6.4 Tratamiento quirúrgico según los distintos tipos de fracturas.....	53
3.7 TRATAMIENTO PREOPERATORIO.....	54
3.7.1 Diagnóstico y tratamiento en Urgencias.....	54
3.7.2 Analgesia preoperatoria.....	55
3.7.3 Evaluación preoperatoria y tratamiento de comorbilidades.....	56
3.7.4 Valoración del riesgo cardiaco.....	58

3.7.5	Valoración del riesgo respiratorio.....	58
3.7.6	Valoración del riesgo de ictus isquémico en pacientes en tratamiento con betabloqueantes.....	59
3.7.7	Valoración y prevención del delirium.....	59
3.8	PROGRAMACIÓN DE LA CIRUGÍA Y PREPARACIÓN DE LA INTERVENCIÓN...	60
3.8.1	Asistencia en planta y preparación de la cirugía.....	61
3.8.2	Medidas preoperatorias generales para todos los pacientes.....	61
3.8.3	Tratamiento de la anemia con precursores hemáticos.....	62
3.8.4	Conducta de pacientes con indicación de tratamiento antiagregante.....	62
3.8.5	Conducta en pacientes con indicación de tratamiento anticoagulante.....	64
3.8.6	Trombopprofilaxis preoperatoria.....	64
3.8.7	Criterios preoperatorios para solicitar cuidados postoperatorios en una unidad de reanimación.	
3.9	COMPLICACIONES DEL TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS DE CADERA	
3.10	TRATAMIENTO REHABILITADOR	
4.	OBJETIVOS.....	70
5.	HIPÓTESIS.....	71
6.	MATERIAL Y MÉTODOS.....	72
7.	RESULTADOS.....	90
8.	DISCUSIÓN	120
9.	CONCLUSIONES	138
10.	BIBLIOGRAFÍA.....	139

1. AGRADECIMIENTOS

- En primer lugar, le quiero dar las GRACIAS al Prof. Antonio Herrera. He tenido la gran suerte de que me dirigiera la Tesis un Doctor experto en la materia. GRACIAS por enseñarme tantísimas cosas, por hacer que el problema más grande sea el más pequeño, y por tu paciencia y dedicación.
- También le quiero dar las GRACIAS al Prof. Francisco León Puy. Desde que comencé la carrera en 2009 ha estado enseñándome, y durante estos 3 años he tenido el placer de poder seguir aprendiendo de él y con él. Gracias por tu apoyo.
- Mi agradecimiento a todo el personal del Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del HU Miguel Servet, en especial a mis compañeras de enfermería, de las que tantas cosas he aprendido, y a los médicos del Servicio, que me han ayudado y orientado en la realización de este trabajo.
- A los Profesores Luis Gracia Villa y Elena Ibarz Montaner, que me han enseñado lo que es un análisis estadístico, y me han ayudado extraordinariamente en la realización de este trabajo
- Esta Tesis Doctoral no podría haber sido posible sin mis padres. Estoy orgullosa de ellos, pues siempre me han apoyado y me han animado a crecer como persona y a superarme en mi profesión. Todo lo que soy es gracias a ellos. Mi padre se merece una mención especial. Siempre ha sido un ejemplo a seguir como investigador, como profesional, y como persona. Él me ha enseñado que hay que luchar por lo que uno quiere, y que el trabajo, el esfuerzo y la dedicación siempre tienen recompensa.
- También quiero darle las GRACIAS a Patri y Víctor, que son como los hermanos que nunca tuve. GRACIAS por estar pendientes en todo momento.
- GRACIAS a mi familia, el pilar más importante de mi vida, y en especial a Sara y Mariano, que me han ayudado a confiar más en mí misma, y se han preocupado por mí más que nunca. A ti Sara también te agradezco que perdieras tu tiempo en darme unas “clases extra”, me enseñaste lo que sabías, y conseguiste que me tranquilizara un poco para poder seguir con mi trabajo.

- Y por último, y no menos importante, GRACIAS a David, mi compañero de vida. Gracias por saber calmar mis nervios, por apoyarme en todo lo que hago, por animarme a no abandonar, y por confiar en que era capaz de escribir mi Tesis Doctoral. Y tenías razón, aquí está.

MUCHAS GRACIAS

2. ELECCION DEL TEMA

Durante mi periodo de formación como Graduada en Enfermería realicé las diversas prácticas clínicas en hospitales de Zaragoza.

En el verano del 2012, comencé mis prácticas en el Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital Universitario Miguel Servet, en la planta en que específicamente estaban ingresados los pacientes con fractura de cadera.

A lo largo de mis estudios de Enfermería, pude comprobar que el paciente anciano hospitalizado era un enfermo con unas características especiales y que precisaba una atención importante. Esto representaba para mí un reto en mi formación como enfermera, lo que despertó mi interés por el tema y mi dedicación hacia este tipo de pacientes.

En el caso del Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, estos pacientes ancianos, además habían sufrido una fractura de cadera, lo que para ellos suponía una patología muy importante y de difícil recuperación.

En este servicio se disponía de una Unidad específica para estos pacientes, a los que se prestaba una asistencia integral a cargo de un equipo multidisciplinar en el que participaban: el cirujano, internista, anestesista, hematólogo, rehabilitador, fisioterapeuta, y una gran implicación del personal de enfermería. Todo ello aumentó mi interés por el tema y solicité al Jefe de Servicio, si podía hacer un estudio sobre la recuperación de la capacidad funcional de estos pacientes, tras sufrir una fractura de cadera, petición que fue aceptada sin problemas.

He tenido la suerte de que todos estos pacientes estaban perfectamente protocolizados y estudiados, mediante el uso de escalas de valoración, sobre su estado físico, comorbilidades, y capacidad cognitiva de los mismos.

Por tanto me impliqué desde el principio en este estudio, que me ha permitido el realizar este trabajo de investigación, sobre un tema fundamental, como es la recuperación del estado funcional de los pacientes con fractura osteoporótica de cadera, a lo largo del año posterior a sufrir la fractura.

Tengo que agradecer al personal médico del Hospital Universitario Miguel Servet y a mis compañeros del personal de enfermería, las enseñanzas, consejos, y orientaciones que me han permitido llevar a término este trabajo.

Considero que el tema que he elegido para realizar mi trabajo de investigación, para acceder al Grado de Doctor, es interesante y totalmente actual. Hoy día el envejecimiento representa un problema en todo el mundo y específicamente en nuestro país, si además nos referimos a la Comunidad Autónoma de Aragón, este problema es fundamental porque es una de las regiones de España con una población más envejecida.

Las fracturas de cadera de etiología osteoporótica, representan un serio problema en esta población, con altos índices de mortalidad en el primer año post-fractura, y con serias dificultades de recuperación de la capacidad física previa en estos pacientes, motivado por la presencia de comorbilidades médicas en esta población anciana y pérdidas importantes del estado cognitivo, por lo que considero que la realización de este estudio es interesante, y puede aportar nuevos datos, para la mejora de la asistencia a estos pacientes.

3. INTRODUCCIÓN

3.1 OSTEOPOROSIS

3.1.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

El término Osteoporosis, fue acuñado por Lobstein a principios del siglo XIX **(1)**, la etimología de la palabra es huesos porosos y así fue empleado. No fue por tanto usado para describir un cuadro clínico, sino una alteración anatomo-patológica del esqueleto.

La osteoporosis fue diferenciada, como entidad clínica, por primera vez en 1885 por Pommer, que la diferencia de la osteomalacia, entidad mejor conocida entonces que la osteoporosis (1). Es curioso que su primera referencia clínica, sea para diferenciarla de una patología, la osteomalacia, que en aquella época era mucho más importante, para los clínicos.

En las primeras décadas del siglo XX, la Osteoporosis comienza a aparecer en los Tratados de Medicina, pero no descrita como entidad propia, sino asociada a enfermedades endocrinológicas, como la Enfermedad de Cushing o el hiperparatiroidismo secundario (2).

Fuller Albright, Profesor de Harvard y creador de la primera Unidad de Endocrinología en el Massachusetts General Hospital, fue el primero en describir la Osteoporosis como una enfermedad. Sus aportaciones fueron fundamentales, porque asoció por primera vez Osteoporosis y menopausia, y también fue pionero en relacionar fracturas vertebrales y osteoporosis (3).

De los estudios de Albright, al relacionar la osteoporosis y menopausia, se dedujo que un factor etiológico fundamental en la osteoporosis era el déficit estrogénico, y que por tanto eran necesarios los estrógenos para tratarla. También a Albright debemos la primera descripción de otro tipo de osteoporosis, presente en los ancianos y

caracterizada por esta asociada a la aparición de fracturas de cadera. La definición que este autor hizo de la osteoporosis, puede parecer simple: “hay poco hueso, pero el hueso es normal”, pero es una definición muy exacta de la alteración anatómo-patológica que supone la osteoporosis para el esqueleto. (4)

Mucho más tarde Nordin (5), redefinió la Osteoporosis en los siguientes términos “Los trastornos óseos englobados bajo el término general de osteoporosis se caracterizan por una reducción del volumen de tejido óseo en relación al volumen anatómico del hueso”, aunque quizás formulada en términos más científicos, si comparamos ambas definiciones la de Nordin y Albright, quieren decir lo mismo.

3.1.2 DEFINICIÓN

A partir de las definiciones de Albright y Nordin, se plantearon una serie de definiciones y conceptos sobre la osteoporosis a lo largo de los años. Existen autores que diferenciaban dos tipos de osteoporosis: una que etiquetaban de fisiológica y asociada a la edad, y otra patológica que asociaban a la aparición de la fractura osteoporótica. También se acuñó el término osteopenia, para definir la pérdida de masa ósea pero sin fractura, etiquetando solo a los pacientes que sufrían fracturas, como osteoporóticos. Curiosa nos parece la propuesta de plantearse si el término osteoporosis, se refiere sólo a la pérdida de hueso trabecular, que se manifiesta fundamentalmente por fracturas vertebrales, o también incluye la pérdida de una parte del hueso cortical, cuya consecuencia es la aparición de fracturas en las extremidades. (4)

En 1993 (6) se convocó una Conferencia de Consenso, para definir la Osteoporosis, que la definió como: “la osteoporosis es un trastorno generalizado, caracterizado por masa ósea baja y alteración de la microarquitectura del hueso, lo que aumenta la fragilidad del mismo y facilita el desarrollo de fracturas”. Esta definición incorpora al concepto de pérdida de masa ósea, la existencia de una alteración de la microarquitectura del hueso, y que ambas alteraciones unidas producen la fragilidad, y

que este hueso frágil es susceptible de sufrir fracturas. Aunque la definición de la Conferencia de Consenso, establecía claramente el concepto de la enfermedad, no aportaba datos o métodos a emplear, sobre los criterios diagnósticos de la misma.

En 1994 la Organización Mundial de la Salud, convocó a otro Grupo de expertos para establecer criterios diagnósticos sobre la Osteoporosis (7). Este Comité determinó que estábamos ante una osteoporosis, cuando existen menos de 2.5 desviaciones estándar (DS) del valor medio de masa ósea, tomando como referencia la edad juvenil. Cuando la densidad mineral ósea, está comprendida entre por debajo de menos 1 desviación estándar y por encima de menos 2,5 desviaciones estándar, se acuñó un nuevo término que es el de Osteopenia, que incluye todos aquellos casos en los que hay una disminución de la densidad mineral ósea, pero esta no llega a la gravedad que supone la osteoporosis. Esta propuesta se aceptó rápidamente de forma generalizada, teniendo la virtud de definir los conceptos de osteopenia y de osteoporosis sin fractura, y permitiendo detectar a las personas en riesgo, lo que posibilitaba la prevención y el tratamiento precoz.

Esta idea se vio reforzada, además por el hecho de que la disminución de la masa ósea es un determinante muy importante del riesgo de fractura. Así, la disminución de 1 DE de la DMO aproximadamente duplica el riesgo de sufrir una fractura. Aun aceptando que esta definición densitométrica de osteoporosis es práctica, debe tenerse en cuenta que la intención original de la OMS era que se aplicara tan solo para hacer una clasificación desde un punto de vista epidemiológico, y no que se utilizara en la práctica clínica. Resulta curioso que un criterio diagnóstico, como el establecido por el Grupo de expertos de la Organización Mundial de la Salud, se haya convertido con el paso de los años, en un concepto diagnóstico de la osteoporosis, a nuestro modo de ver, incorrecto e incompleto de lo que es realmente la osteoporosis.

En 2001 se reunió un grupo de expertos en una Conferencia de Consenso (8), que realizó una puesta al día sobre la prevención, diagnóstico y tratamiento de la osteoporosis. Se confirmó la prevalencia de la misma en las mujeres blancas postmenopáusicas, pero determinando que la osteoporosis puede aparecer en toda la

población y en diversas etapas de la vida y que significa una importante incapacidad física, y acarrea problemas psicosociales y económicos.

Los expertos dieron una gran importancia a la ingesta adecuada de Calcio y Vitamina D, para obtener un buen desarrollo del esqueleto, junto con una alimentación equilibrada y la práctica de ejercicio físico de una forma regular, sobre todo con actividades deportivas de alto impacto, para alcanzar un buen pico de masa ósea.

Se dio una gran importancia a los factores de riesgo de fractura y a la determinación de la masa ósea, para determinar qué población debe ser tratada, y evitar la producción de fracturas, así como a los programas de prevención de caídas en personas ancianas, insistiendo en estos pacientes, en la práctica de un ejercicio regular, para prevenir las caídas.

Se confirmó, que los tratamientos disponibles en esa época eran efectivos para reducir el riesgo de fracturas osteoporóticas, y por último se insistió en la evaluación diagnóstica de osteoporosis y en la implementación del tratamiento adecuado en los pacientes que habían sufrido fracturas por fragilidad.

Numerosos autores han realizado definiciones, más o menos detalladas de la osteoporosis, basada en los conceptos de trastorno generalizado, disminución de la masa ósea y alteración microarquitectural del hueso, y su consecuente fragilidad, capaz de producir fracturas. Quizás la definición más completa de la osteoporosis, ha sido la formulada por González Macías, que define la osteoporosis como “Una enfermedad caracterizada por una disminución de la masa ósea debida a adelgazamiento de la cortical y de las trabéculas, con posible desaparición de éstas, que clínicamente evoluciona de forma asintomática hasta que el aumento de la fragilidad determina la aparición de fracturas (fundamentalmente en columna, cadera y muñeca) momento a partir del cual aparecen las manifestaciones propias de la misma”. (9)

3.1.3 ETIOPATOGENIA

La osteoporosis es una enfermedad que tiene un origen multifactorial. Dentro de esta multitud de factores que influyen en su desarrollo, hay unos más importantes y con un gran peso específico en su desarrollo, unos en relación con la involución del individuo, como es el envejecimiento tanto en el hombre como en la mujer, y otro específico del sexo femenino: la menopausia. Otros factores importantes, no modificables, son los genéticos, que vamos conociendo progresivamente.

3.1.4 FACTORES DE RIESGO

Parece más adecuado hablar de los factores de riesgo que influyen en la presentación de la osteoporosis, que de causas de la enfermedad. Estudiando todos los factores de riesgo posibles en la osteoporosis, existen más de ochenta publicados. A su vez tenemos que hablar de factores de riesgo no modificables y factores de riesgo modificables. Se van a reseñar de entre ellos, los más importantes:

Factores no modificables

Factores genéticos:

Estudios realizados en gemelos han determinado que son hereditarios los factores pronósticos del riesgo de fractura osteoporótica. (10)

Se han descubierto gran cantidad de genes y loci genéticos asociados a la biología y patología óseas. Entre los más importantes las alteraciones de expresión desequilibrada del ARNm, de COLIA1 y COLIA2, que repercuten en la producción de colágeno tipo I, que es la principal proteína ósea (11). El estudio de las familias con una masa ósea alta, han permitido identificar la nueva proteína 5 relacionada con el receptor (LRP5) y su papel en la biología ósea. Se han publicado diversos estudios que

respaldan el uso de polimorfismos de nucleótidos (SNP) o polimorfismos de este gen, como marcadores del riesgo de osteoporosis (12). Otros estudios interesantes en este campo han sido los relacionados con los polimorfismos en el gen receptor de la Vitamina D, que como es bien conocido, desempeña un papel importantísimo en el metabolismo óseo.

Los estudios genéticos relacionados en poblaciones seleccionadas, han dado resultados sorprendentes, podríamos señalar como ejemplo, tras realizar análisis genéticos en una amplia muestra de población en Islandia, la identificación del gen BMP2, como contribuidor a la aparición de osteoporosis. (13)

Según Herrera (14), existe un amplio campo de investigación para llegar a identificar todos los factores genéticos que influyen en la biología ósea y sus alteraciones, actualmente iniciado y parcialmente explorado, pero lo que es evidente, es que existen factores claramente hereditarios en la etiopatogenia de la osteoporosis.

Edad

Es un factor de riesgo importantísimo y no modificable. La involución del individuo, conlleva también la involución de su estructura ósea. El envejecimiento se manifiesta por una pérdida de masa ósea en el último tercio de la vida. A esto se une una pérdida importante en estas edades de la actividad física, que condiciona una disminución de la actividad metabólica en el hueso y pérdida de masa muscular. El envejecimiento también supone una disminución general de la actividad endocrina que repercute también en el metabolismo óseo. Por último no es infrecuente en los ancianos la existencia de déficit nutricional, que se traduce en hipoproteïnemia y déficit de ingesta de Vitamina D. El déficit de Vit D, bastante frecuente, tiene una gran repercusión, porque produce un hiperparatiroidismo secundario, y empeora la osteoporosis, y además contribuye a la sarcopenia. (8)

Sexo

También es un factor no modificable y muy importante. Es bien conocido que el sexo femenino tiene una mayor incidencia de osteoporosis. La deprivación estrogénica que supone la menopausia en la mujer, tiene una influencia fundamental en la aparición de osteoporosis, ya que a partir de ese momento la mujer inicia una pérdida anual importante de masa ósea. De otra parte la masa ósea, es constitucionalmente más baja en la mujer que en el hombre. Otra diferencia importante es que la pérdida de masa ósea es más rápida y más precoz en la mujer que en el hombre. (8)

Factores hormonales

Existe una clara relación entre la masa ósea y el tiempo de normal secreción de las hormonas sexuales. La osteoporosis es más marcada en mujeres con menarquia tardía o menopausia precoz, o en aquellas que han padecido hipogonadismo o trastornos hormonales con amenorrea. Otros factores hormonales, que influyen en la osteoporosis son la existencia de hipertiroidismo, y el hipercortisolismo porque supone altos niveles de corticoides que producen una gran pérdida de masa ósea. El hiperparatiroidismo es también muy negativo por favorecer la reabsorción ósea. Los posibles tratamientos hormonales, tienen también repercusiones negativas. Dentro de estos, hay uno específico del hombre, se trata de los pacientes diagnosticados de cáncer de próstata, que están sometidos a tratamiento hormonal de deprivación estrogénica. En un trabajo reciente Adler (14), realizando estudios con DEXA, para medir la DMO en cuello femoral y columna, encontró que el 33% de estos pacientes, según los datos de la DEXA, estaban afectados de osteoporosis.

Historia previa de fractura por fragilidad

Diversos estudios han demostrado que uno de los mayores factores de riesgo, es la existencia de una fractura previa por fragilidad, que supone un riesgo aumentado entre el 50-100% de padecer una nueva fractura. Los antecedentes de fractura por

fragilidad en familiares de primer grado, supone un aumento del riesgo de padecer una osteoporosis y consecuentemente una fractura por fragilidad. (15)

Factores de riesgo modificables

Bajo Índice de Masa Corporal

El Índice de Masa Corporal se obtiene dividiendo la masa (peso en kilogramos), por la altura expresada en metros al cuadrado. Las mujeres con bajo Índice de Masa Corporal (IMC), inferior a 18 Kg/m², o con pesos inferiores a 55 Kg, tienen una menor densidad mineral ósea, debido por una parte a que su esqueleto soporta una menor carga mecánica, y por tanto un menor efecto osteoblástico y además hay una carencia de panículo adiposo, lo que implica menor depósito estrogénico y por consiguiente una menor inhibición de la actividad osteoclástica. (16)

Factores dietéticos

El mejor consejo dietético que se puede dar para prevenir la osteoporosis, es realizar una alimentación equilibrada. Las dietas hiperproteicas son contraproducentes. La ingesta insuficiente de Calcio y Vitamina D es fundamental en la juventud para alcanzar un buen pico de masa ósea, y a lo largo de la vida para prevenir la osteoporosis. En los ancianos se debe prestar una especial atención a una ingesta adecuada de ambos, o darlos como suplemento, porque el déficit de Vitamina D, ocasiona un hiperparatiroidismo secundario, que origina una mayor reabsorción ósea. En los ancianos la absorción intestinal de calcio, está disminuida, lo que debe ser tenido en cuenta, cuando determinamos el balance del mismo.

Ejercicio físico

Está demostrado que el ejercicio, sobre todo los ejercicios de carga, contribuyen a la formación ósea y producen una inhibición de la reabsorción. En las primeras décadas de la vida el ejercicio físico es básico para alcanzar picos altos de masa ósea, y a lo largo de la vida para mantener la masa ósea. En los ancianos además la falta de ejercicio físico, condiciona pérdida de masa muscular y alteraciones de la coordinación, que además de influir en la masa ósea, son factores favorecedores de caídas.

Tejido adiposo

El tejido adiposo es una fuente importante de estrógenos. Está demostrado que las mujeres delgadas padecen osteoporosis más serias, que las mujeres con mayor panículo adiposo. La existencia de un mayor panículo adiposo condiciona un mayor peso corporal, lo que supone también un mayor estímulo de carga para el esqueleto, y por tanto un factor favorecedor de la formación ósea. Otro aspecto importante es la influencia de la leptina en el proceso de remodelado óseo. Se ha comprobado que esta hormona (leptina), es eficaz en el tratamiento de la obesidad, ya que favorece la apoptosis de los adipocitos, pero al mismo tiempo influye en el metabolismo óseo, ya que incrementa la formación de hueso endostal y aumenta la densidad mineral ósea (17).

Hábitos tóxicos

Los hábitos tóxicos, sobre todo tabaco y alcohol, y en menor medida la ingesta exagerada de café, tiene efectos negativos sobre el metabolismo óseo. Los fumadores activos de más de 20 cigarrillos día, no solamente tienen un densidad mineral ósea disminuida, sino que además la pérdida de masa ósea, que se produce al paso de los años, es más rápida en los fumadores. El tabaco disminuye la formación de estriol y estrona (18). El consumo aumentado de café, aumenta la eliminación urinaria de calcio, por acción de la cafeína (19). La ingesta de alcohol en cantidades excesivas es

claramente negativa, ya que tiene efectos depresores sobre la proliferación osteoblástica y además interfiere en el proceso de absorción intestinal de calcio. En bebedores crónicos, que ingieren grandes cantidades diarias de alcohol, suele asociarse además un síndrome de malnutrición que contribuye, aun más, a la aparición de la osteoporosis (20, 21).

Enfermedades intercurrentes

Diversas patologías están asociadas con la presencia de osteoporosis. Todos los síndromes de malabsorción tienen una influencia negativa en el metabolismo óseo y favorecen la aparición de osteoporosis. Las hepatopatías crónicas también pueden favorecer la aparición de osteoporosis. Otros factores de riesgo son los procesos inflamatorios de etiología reumática, especialmente la Artritis Reumatoide, que además suma al proceso inflamatorio negativo para el metabolismo, el frecuente uso de corticoides para su tratamiento. Otro proceso asociado a osteoporosis es el mieloma.

El hiperparatiroidismo produce una alteración importantísima del metabolismo óseo, con una gran actividad osteoclástica y consiguiente reabsorción ósea que conduce a la osteoporosis. El hiperparatiroidismo puede ser secundario, debido a niveles insuficientes de Vitamina D, sobre todo en personas mayores, por lo que hay que prestar especial atención en estos pacientes a los niveles de Vitamina D.

Tratamientos médicos

Los medicamentos más peligrosos por su influencia negativa en el metabolismo óseo son los corticoides, que administrados regularmente, producen una importante pérdida de masa ósea. Los corticoides reducen el remodelado óseo en un 30% cuando se emplean a dosis dependientes, siendo su efecto mayor en los primeros meses de tratamiento y afectando fundamentalmente al hueso trabecular **(22)**. Los anticonvulsivantes disminuyen los niveles de Vitamina D, inactivan los esteroides y a

su vez disminuyen la absorción intestinal de calcio. También los tratamientos con hipotensores, la heparina y la hormona tiroidea, son factores favorecedores de la pérdida de masa ósea.

Los pacientes que han sufrido un trasplante, y que toman inmunodepresores o corticoides, son también pacientes con riesgo de padecer osteoporosis.

Actualmente los tratamientos de deprivación androgénica, empleados en el varón para el tratamiento del cáncer de próstata, están elevando la prevalencia de osteoporosis en el varón (14).

3.1.5 TIPOS DE OSTEOPOROSIS

Osteoporosis primaria

- Osteoporosis involutiva

 - Osteoporosis postmenopáusica

 - Osteoporosis senil

- Osteoporosis idiopática

 - Osteoporosis idiopática juvenil

 - Osteoporosis idiopática del adulto

Osteoporosis secundaria

- Osteoporosis endocrinas

 - Osteoporosis hipogonadal

 - Osteoporosis por síndrome de Cushing

 - Osteoporosis hipertiroidea

 - Osteoporosis hiperparatiroidea

 - Osteoporosis de la diabetes tipo I

- Osteoporosis en relación con enfermedades digestivas

 - Osteoporosis malabsortiva (celiaquía)

 - Osteoporosis por hepatopatía crónica

 - Osteoporosis postgastrectomía

- Osteoporosis en relación con enfermedades inflamatorias

 - Osteoporosis de la artritis reumatoide

- Osteoporosis de la enfermedad inflamatoria intestinal
- Osteoporosis por enfermedades genéticas del tejido conectivo
 - Osteogénesis imperfecta
 - Síndrome de Marfan
 - Homocistinuria
- Osteoporosis medicamentosas
 - Osteoporosis por corticoides
 - Osteoporosis por hormona tiroidea
 - Osteoporosis por anticoagulantes
 - Osteoporosis por anticonvulsiantes

(23)

3.1.6 ESCALAS DE RIESGO DE OSTEOPOROSIS

La osteoporosis es una enfermedad altamente prevalente, que además tiene un efecto importante sobre la calidad de vida de los pacientes que la padecen, además presenta una elevada morbimortalidad (24) por ello es necesario desarrollar instrumentos para identificar a la población de riesgo.

La relación entre los valores de Densidad Mineral Ósea (DMO) y fractura no es dicotómica (presencia de fractura por debajo de un valor o ausencia por encima de el valor más elevado) sino que es continua, de manera que a menor masa ósea, mayor riesgo de fractura, pero sin que pueda asegurarse que una persona con masa ósea alta no vaya a fracturarse o que una con masa ósea baja haya de hacerlo. El riesgo de fractura aumenta de 2 a 2,5 veces por cada desviación estándar que disminuye la DMO (15).

Actualmente el factor aislado que mejor predice el desarrollo de fractura es la determinación de DMO, pero otros factores como la edad o antecedentes personales y/o familiares de fractura pueden ser más importantes que la medida de la masa ósea para predecir el riesgo de fractura. La NOF (22) ha seleccionado cinco factores de riesgo para la fractura de cadera en mujeres postmenopáusicas caucásicas: el valor

bajo de T-score en la DMO, la historia personal de fractura a partir de 40 años, la historia de fractura de cadera o vertebral o antebrazo en familiar de primer grado, delgadez y consumo activo de tabaco.

Dentro de las escalas para la predicción de baja DMO se encuentran la escala ORAI (25)

La escala ORAI utiliza 3 ítems (edad, peso y uso de terapia hormonal sustitutiva) para valorar el riesgo de presencia de osteoporosis (lo que indicaría la determinación de una DMO para confirmar el diagnóstico) con una sensibilidad del 90% y una especificidad del 45,1% y un valor predictivo positivo (VPP) del 32,5%.

La escala SCORE utiliza 6 ítems (raza, presencia de artritis reumatoide, antecedentes de fracturas osteoporóticas, edad, terapia hormonal sustitutiva y peso) con una sensibilidad del 90% y una especificidad del 32% (VPP de 64%), aunque es menos específico en la población de mayor edad.

La escala de la NOF valora la edad ≥ 65 años, IMC < 22 kg/m², historia personal o familiar de fracturas osteoporóticas y tabaquismo, presentando una sensibilidad del 92% y una especificidad del 21%.

La escala OSIRIS que valora la edad, el peso corporal, el uso de terapia hormonal sustitutiva y las fracturas previas de bajo impacto, clasifica a los pacientes en bajo riesgo (no precisan más evaluación actualmente), riesgo medio (precisan evaluación inmediatamente) o riesgo elevado (precisan tratamiento de forma inmediata).

El proyecto ORACLE combina los valores de la ultrasonografía apendicular con factores de riesgo clínicos. La escala OST-T herramienta orientada inicialmente a la identificación de mujeres asiáticas postmenopáusicas con un mayor riesgo de osteoporosis densitométrica ha sido validada tanto para mujeres de otras razas (caucásica y negra) como para hombres. Se calcula a partir del peso y la edad mediante la fórmula: $OST = [(peso\ corporal\ en\ kg) - (edad\ en\ años)] \times 0,2$ Se trata de una herramienta con un alto grado de sensibilidad. Brand (26) compara la fiabilidad diagnóstica del OST con la de otros cuestionarios que incluyen un mayor número de factores de riesgo (SCORE, ORAI, ABONE, SOFSURF, NOF, Bajo peso corporal, Ámsterdam Rheumatologist Score y la modificación de este último) y, con un punto de corte de 2, el OST presenta la mayor área bajo la curva ROC (AUC) mostrando así la mayor exactitud global de los diferentes cuestionarios estudiados, resultados que

coinciden con la de otros autores lo que le hace aseverar a Chan (27) que el OST tiene un elevado poder de predicción de mujeres postmenopáusicas con riesgo de osteoporosis.

Pero es necesario desarrollar instrumentos más específicos, capaces de predecir la aparición de fracturas por fragilidad. Lo que ha dado lugar al desarrollo de los Índices de riesgo de fractura.

3.1.7 INDICES DE RIESGO DE FRACTURA

A lo largo de estos últimos años, se han desarrollado diferentes Índices de riesgo de fractura.

El primer modelo fue generado con los datos del Estudio FIT (Fracture Intervention Trial). Su aplicación permite predecir la existencia de fractura vertebral no diagnosticada. Los ítems que se manejan para hacer el cálculo de probabilidad de fractura son los siguientes: antecedentes de fractura vertebral (+6 puntos), fractura no vertebral (+1 punto), edad (+1 punto entre 66-69 años, +2 puntos entre 70-79 años y +3 puntos si > 80 años), la pérdida de altura (+1 punto si esta entre 2-4 cm, +2 puntos si es superior a 4 cm) y el haber sido diagnosticada de osteoporosis (+1 punto). La suma de los valores obtenidos, nos da la probabilidad de fractura. El punto de corte son 4 puntos, valor que identifica entre un 60-65% de mujeres con fractura vertebral, y con una especificidad del 68-70% (28).

Los datos del Estudio SOF, ha permitido elaborar el Índice FRACTURE, que ha sido validado con datos de la DMO, o sin medición de la DMO. Sus variables son DMO expresado en T-score (+1 punto para valores entre -1 y -2, +2 puntos entre -2 y -2,5, +3 puntos si es inferior a -2,5), la existencia de fractura a partir de los 50 años (+1 punto), la existencia de antecedente de fractura cadera materna con más de 50 años (+1 punto), el peso inferior o igual a 57 kg (+1 punto), tabaquismo (+1 punto), la necesidad de emplear los brazos para levantarse de una silla (+1 punto) y la edad (+1 punto entre 65 y 69 años, +2 puntos entre 70 y 74 años, +3 puntos entre 75 y 79 años, +4 puntos entre 80 y 84 años y +5 puntos en caso de ser superior o igual a 85 años). En esta escala el punto de corte esta en ≥ 6 puntos y si no se conocen los valores de DMO el

punto de corte es ≥ 4 puntos. Este índice ha sido validado con la población del Estudio EPIDOS y ha permitido identificar la población europea con mayor riesgo de fractura de cadera, vertebral y no vertebral (29).

Posteriormente la Organización Mundial de la Salud, encargó a Kanis el diseño de una escala que permitiese predecir el riesgo de fractura osteoporótica en la población. Esta herramienta se ha denominado FRAX^R. Se trata de un modelo estadístico, que basándose en una serie de ítems, es capaz de predecir el riesgo de fractura en los próximos 10 años, y que ha sido aceptada y empleada universalmente. Los ítems que tiene en cuenta son la edad (el modelo acepta edades entre 40 y 90 años), sexo (hombre o mujer), peso y estatura (en kg y cm respectivamente), fractura previa (hace referencia a una fractura ocurrida en la vida adulta), padres con fractura de cadera, fumador diario, tratamiento con glucocorticoides orales (bien en el momento actual o anteriormente un tratamiento de más de tres meses con 5 mg de prednisona o equivalente), osteoporosis secundaria (incluye diabetes mellitus II, Osteogénesis imperfecta en adultos, hipertiroidismo crónico no tratado, hipogonadismo, menopausia precoz, inferior a 45 años, malnutrición crónica o malabsorción y hepatopatía crónica), consumo de alcohol (3 dosis o mas por día) y finalmente DMO (se puede introducir valor de T-score o Z-score, dejando este campo en blanco para pacientes sin DMO) (30). Esta herramienta debe ser validada en las distintas poblaciones en las que va a ser utilizada, teniendo en cuenta los datos raciales, epidemiológicos, etc.



Herramienta de Cálculo

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

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

Cuestionario:

1. Edad (entre 40-90 años) o fecha de nacimiento
Edad: Fecha de Nacimiento: A: M: D:

2. Sexo Hombre Mujer

3. Peso (kg)

4. Estatura (cm)

5. Fractura previa No Sí

6. Padres con Fractura de Cadera No Sí

7. Fumador Activo No Sí

8. Glucocorticoides No Sí

9. Artritis Reumatoide No Sí

10. Osteoporosis secundaria No Sí

11. Alcohol, 3 o más dosis por día No Sí

12. DMO de Cuello Femoral

Seleccione BMD

Escala FRAX^R

3.2 FISIOLÓGÍA DEL HUESO Y REMODELADO ÓSEO

El hueso es un tejido óseo de origen conjuntivo que cumple dos tipos de funciones. En primer lugar las funciones mecánicas del esqueleto, las cuales nos permiten mantener una postura adecuada y movernos. Y en segundo lugar, las funciones biológicas, que son de dos tipos:

- La función eritropoyética, llevada a cabo por la médula ósea.
- La función metabólica esencial, que desempeña nuestro esqueleto, siendo fundamental en la regulación de los niveles séricos de iones básicos para la vida: calcio, fósforo, sodio, hidrógeno y magnesio.

Además de estas funciones, el hueso es el principal depósito de Calcio en el organismo, encontrándose el 99% en el esqueleto con la función de ser la principal reserva del Calcio del organismo, y el 1% restante se encuentra en el líquido extracelular, con el objetivo de regular las funciones nerviosas, musculares y cardiovasculares, y siendo controlado por el sistema endocrino, en el que intervienen la hormona paratiroidea (PTH), la Vitamina D, y la calcitonina.

Cuando el Calcio extracelular disminuye, la PTH estimula la reabsorción ósea y hace que parte del Calcio depositado en el hueso pase al líquido extracelular.

El calcio es un mineral básico, cuyos requerimientos diarios varía según la edad del individuo, de modo que, a mayor edad – mayor requerimiento diario.

- En niños: 500-700 mg/día.
- En época de desarrollo: 1300 mg/día.
- En personas mayores: 1500 mg/día.

Del total del Calcio ingerido, se absorbe aproximadamente a un 15-25%, pero hay que tener en cuenta, que la persona puede padecer enfermedades digestivas que disminuyan o alteren esta absorción, y que de nuevo, la edad vuelve a ser un condicionante importante, ya que tanto los ancianos como los adultos, absorben menos Calcio que los individuos jóvenes.

Cabe reseñar también la importancia de la Vitamina D a la hora de la absorción, no solo del Calcio, sino también del Fósforo, pues la favorece.

El organismo puede producir Vitamina D, gracias a la exposición solar, de modo que, 1 hora de luz solar da lugar a la producción de 400 UI de Vitamina D. El proceso de transformación de esta Vitamina D en el hígado y en el riñón, está favorecido por la PTH.

La disminución de Vitamina D, estimula la producción de PTH, que puede dar lugar al desarrollo de hiperparatiroidismo en casos extremos. Además la PTH, también es estimulada cuando los niveles de Calcio en el organismo son bajos, actuando sobre el hueso mediante la estimulación de la reabsorción ósea, y favoreciendo la salida de Calcio depositado en el hueso a la circulación sanguínea.

Otra hormona que interviene en el metabolismo óseo es la calcitonina. Esta hormona, disminuye la calcemia, disminuyendo por tanto la reabsorción de Calcio en el riñón, e inhibiendo la acción osteoclástica.

En cuanto a las células óseas, podemos diferenciar dos tipos: las osteoformadoras (osteoblastos y osteoclastos), y las células destructoras del hueso.

1. Los osteoblastos: son células osteoformadoras. Proceden de los pre-osteoblastos, que a su vez proceden de las células estromales o de las endoteliales. Los osteoblastos se encuentran recubriendo las superficies óseas, siendo su función principal la de sintetizar la matriz orgánica del hueso. Esta matriz se compone de colágeno tipo I, y otras proteínas como la osteocalcina y la osteonectina.

Además de todo esto, el osteoblasto es un elemento metabólico fundamental, que interviene en el intercambio electrolítico entre el espacio extracelular y el hueso, y se encarga de secretar la fosfatasa alcalina, la cual se cree que tiene un papel fundamental en la mineralización del hueso.

Por último, el osteoblasto tiene capacidad de segregar colagenasas y proteasas, por lo que cumple un papel “iniciador” en la reabsorción ósea.

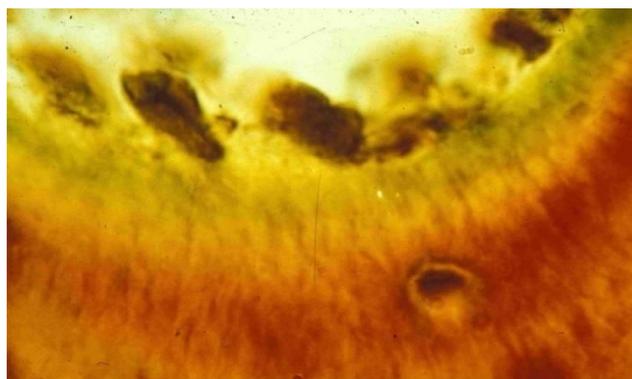
2. Los osteocitos: son células osteoformadoras, que se forman a partir de los osteoblastos y que se incorporan a la matriz que ellos mismos elaboran.

Los osteocitos quedan conectados a los osteoblastos inactivos que se encuentran en la superficie ósea, formando una red que en el adulto puede llegar a tener una superficie de 300m^2 . Esta red desempeña varias funciones:

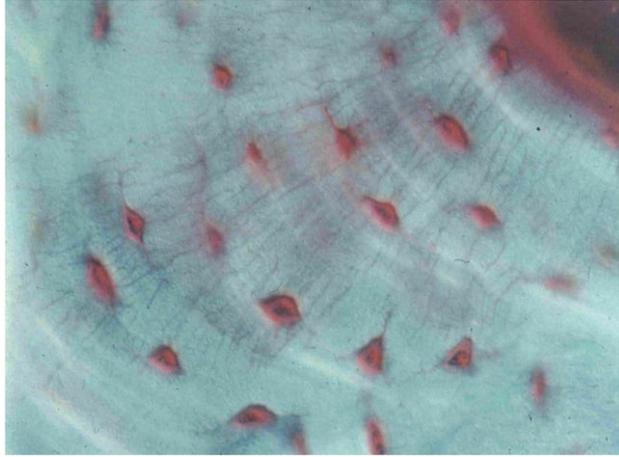
- Función metabólica: debido a que regula el metabolismo mineral del hueso, sobre todo el del Calcio.
- Mediante un proceso favorecido por la PTH, e inhibido por la Calcitonina, el osteocito es capaz de movilizar el Calcio del hueso hacia al sistema extracelular.

3. Los osteoclastos: son células destructoras del hueso, que pueden alcanzar un gran tamaño, son multinucleadas y tienen gran poder enzimático, que les permite destruir el hueso.

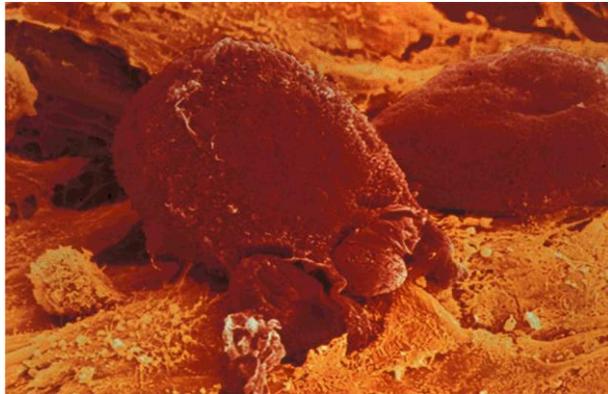
Su función principal es la reabsorción ósea. Para desempeñar esta función, el osteoclasto se fija a la superficie ósea. Al tener un borde rugoso, se produce un “sellado” en los huecos libres que quedan entre las prolongaciones del osteoclasto y la superficie ósea. Tras este “sellado”, la acidificación del medio y las proteasas ayudan a disolver el componente mineral de la matriz ósea.



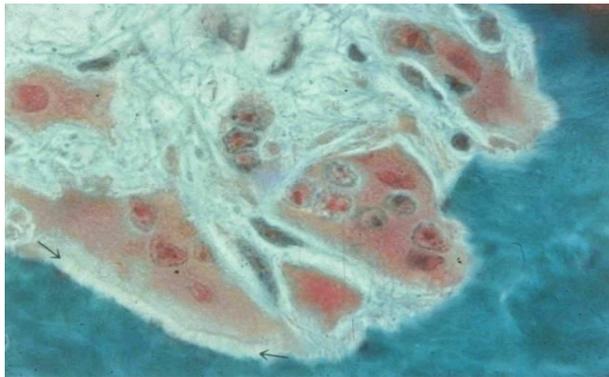
Osteoblastos



Osteocitos interconectados



Osteoclastos



Osteoclastos disolviendo la matriz ósea

Resulta de gran importancia explicar la diferencia entre el remodelado óseo y el modelado óseo.

El modelado óseo es un proceso continuo que tiene lugar en el esqueleto, y que está caracterizado por la reabsorción ósea y la formación de nuevo hueso, alterando su morfología, tanto la forma como la estructura, ya que se transforma el hueso fibrilar en laminar. Este proceso se singulariza por ser característico de los individuos en fase de crecimiento, aunque se puede alargar hasta la madurez y la vejez, pero en estos casos no hay una modificación de la estructura ósea, viéndose alterada únicamente la morfología. A partir de este modelado, que se localiza principalmente en la zona metafisaria, se produce la formación de hueso a nivel periférico, además de un adelgazamiento de la cortical, y un aumento del diámetro de la cavidad medular.

Por otro lado, el remodelado óseo es igual que el modelado, pero se mantiene intacta su morfología. Este proceso se produce gracias a los osteoclastos que reabsorben el hueso, y a los osteoblastos que lo forman. Este fenómeno permanece durante toda la vida, siendo más activo en la juventud y menos en la vejez. El hueso cortical sufre una renovación del 3-4% de su volumen al año, y el esponjoso del 30%. Este proceso de remodelado se puede dividir en 4 fases:

1. Fase de activación: actualmente no se conoce con certeza como se produce la activación, pero sí que se sabe que existen factores endocrinos y paracrinos que favorecen el comienzo del remodelado. Los receptores de los osteoblastos RANK, RANKL, y OPG (Osteoprotegerina), constituyen el sistema RANK-RANKL-OPG que se encarga de la regulación de los osteoclastos. También está demostrado que mediante la relación RANKL-OPG, podemos conocer la cantidad de hueso a reabsorber.

A su vez, el osteoblasto produce M-CSF (Macrophage Colony-Stimulating Factor), que tiene la capacidad de favorecer el proceso de formación de osteoclastos (osteoclastogénesis).

Una vez activado este proceso, los osteoblastos se retraen produciendo colagenasas y otros factores que actúan sobre la superficie del hueso. El osteoclasto queda "sellado" a la matriz ósea gracias a la acción de las integrinas

que posee en su membrana, lo que le permite al osteoclasto llevar a cabo su acción.

2. Fase de reabsorción: esta fase comienza cuando se acidifica la zona “sellada” del osteoclasto, lo que supone que el componente mineral del hueso se disuelva. A su vez, el osteoclasto segrega unas enzimas proteolíticas que permitirán que la matriz orgánica y el componente mineral del hueso sean reabsorbidos y “digeridos” por los osteoclastos.

Una vez terminado el proceso, el osteoclasto desaparece mediante apoptosis, dando lugar a una cavidad de 40-70 μm .

3. Fase de inversión: la cavidad resultante de la apoptosis de los osteoclastos, se encuentra recubierta de fagocitos que absorben ligeramente la superficie. Una vez han terminado su labor los fagocitos una capa rica en proteoglicanos y glicoproteínas, tapiza la superficie.

4. Fase de formación: en esta última fase, tiene lugar un proceso de acoplamiento de los osteoblastos a la superficie de la cavidad. Durante este proceso, los osteoblastos segregan osteoide (matriz ósea), que al cabo de los días se mineraliza dando lugar al hueso nuevo.

Se conoce, que son varios los factores que intervienen en el proceso de remodelado óseo, pero no se sabe cuáles son todos. Algunos de ellos: mecánicos, hormonales y locales estimulados por las células óseas.

- Factores mecánicos: influyen en este proceso porque se sabe que el hueso es capaz de regular su masa y estructura según cual sea la carga que soporta.
- Factores hormonales: intervienen 6 hormonas.
 - En mayor medida: paratohormona (PTH), Calcitriol, y Calcitonina.
 - En menor medida: hormonas sexuales, glucocorticoides, y leptina.

1. Paratohormona (PTH): es segregada cuando disminuyen los niveles de Calcio, es decir en situación de hipocalcemia, y actúa estimulando la reabsorción del hueso. La PTH estimula a los osteoblastos que segregan colagenasas que “digieren” el osteoide.
2. Calcitriol: su producción está relacionada con los niveles de PTH. Los osteoblastos disponen de receptores para él, por lo que actúa sobre ellos. También favorece la proliferación de los precursores de los osteoclastos. Por otro lado, también favorece la producción de matriz ósea e interviene en la mineralización del osteoide.
3. Calcitonina: es producida en la células C del tiroides, y está regulada por el nivel de Calcio circulante, de modo que si este aumenta, se estimula la producción de calcitonina. Su acción principal es la inhibición de la función osteoclástica.
4. Hormonas sexuales: los osteoblastos poseen receptores para los estrógenos. Se conoce que la deprivación estrogénica que se produce en la menopausia, aumenta el recambio óseo, debido a que hay un aumento del número de osteoclastos, lo que a su vez aumenta también el número de osteoblastos. Como consecuencia, se produce un aumento de las unidades de remodelado, dando lugar a un balance negativo del remodelado óseo. Por otro lado, está demostrado que un tratamiento estrogénico en mujeres postmenopáusicas mejora de manera positiva este balance.
5. Glucocorticoides: el tratamiento con corticoesteroides produce una disminución de la masa ósea, ya que los corticoesteroides inhiben la absorción intestinal de Calcio y Vitamina D, y aceleran el catabolismo de las proteínas.
6. Leptina: diversos estudios demuestran la importancia de esta hormona para aumentar tanto la formación intracortical de hueso, como la expresión de factores osteogénicos.

- Factores locales: las células del estroma, las células óseas, los monocitos y los linfocitos, y la disolución del osteoide, producen estos factores. Son múltiples los que participan en la regulación del remodelado óseo:

Factores estimuladores de los osteoblastos:

- Las proteínas morfogenéticas del hueso (BMP).
- El factor transformante beta (TGF β).
- El factor de crecimiento derivado de las plaquetas (PDGF).
- Los factores de crecimiento derivados de la insulina (IGF I-II).
- El factor de crecimiento fibroblástico (FGF).

Factores estimuladores de los osteoclastos:

- Las interleucinas (IL-1, IL-3, IL-6, IL-11, IL-17).
- El factor de necrosis tumoral (TNF).
- El factor transformante beta (TGF β): inhibe la apoptosis de los osteoblastos, y la estimula en los osteoclastos.

Para controlar este proceso de remodelado, se pueden utilizar distintos marcadores bioquímicos. Se debe tener en cuenta que las alteraciones tanto renales como metabólicas del individuo, así como ciertas enfermedades intercurrentes, pueden alterar los resultados de estos marcadores. Estos marcadores pueden ser:

- Marcadores de reabsorción: se pueden determinar tres, destacados porque se generan a raíz de la degradación de colágeno.
 - *Valor de telopéptido carboxi-terminal de colágeno tipo I presente en suero*. Se origina a partir de la degradación de colágeno tipo I, el cual constituye del 90-95% de la matriz orgánica del hueso. Es el más específico de todos.
 - *Piridolina y deoxipiridolina presentes en orina*. Proviene de la degradación de colágeno, pero no concretamente del colágeno tipo I de la matriz ósea.

- *Fosfatasa ácida tartrato-resistente presente en suero.* Los osteoclastos durante el proceso de reabsorción ósea, la liberan al suero.
- Marcadores de formación: podemos destacar tres:
 - *Propéptido carboxi-terminal de procolágeno tipo I presente en suero:* sus niveles aumentan tras la formación de colágeno tipo I.
 - *Proteína osteocalcina presente en suero:* es producida por el osteoblasto como parte de la matriz, por lo que nos permite conocer la actividad osteoblástica existente.
 - *Fosfatasa alcalina presente en suero:* puede determinarse la total, o la ósea.

Tal y como se ha comentado anteriormente, el balance óseo del proceso de remodelado en condiciones fisiológicas normales debe ser neutro, es decir, la cantidad de hueso que se crea y se destruye debe ser la misma. Pero no siempre es así, ya que una vez alcanzado el pico máximo de masa ósea, se comienza una pérdida de la misma que comienza alrededor de los 35 años. Esta pérdida está marcada por la actividad física, las características morfológicas, la dieta, y el estado de salud del individuo.

La pérdida de masa ósea no es igual en el hombre que en la mujer. El hombre pierde en torno a un 3-5% por cada década, mientras que en la mujer esta pérdida se ve acelerada tras la menopausia, pudiendo alcanzar hasta un 20%, lo que indica un balance óseo negativo, pues la pérdida supera a la formación de hueso. Esto se debe a que la falta de estrógenos, produce un aumento en la actividad de los osteoclastos y de las unidades de remodelación. Por ello hay una pérdida rápida y sustancial de masa ósea. De todos modos la pérdida no es igual en todas las mujeres pues depende de distintos factores como: niveles de estrógenos (puesto que en algunas mujeres pueden ser excesivamente bajos), índice de masa corporal (las mujeres con mayor porcentaje de grasa tendrán niveles estrogénico más altos), patologías asociadas... Esta importante pérdida de masa ósea, es el desencadenante en muchas mujeres de la osteoporosis tipo I o postmenopáusica.

La progresiva regresión del individuo y pérdida de masa ósea a medida que envejece, es la principal causa del desarrollo de la osteoporosis tipo II o senil. Este tipo de osteoporosis, se caracteriza por una pérdida de función de los osteoblastos y un déficit en las células precursoras de osteoblastos. A estos factores causales, se le deben sumar la falta de absorción de Calcio a nivel intestinal y renal, debido a un déficit previo de Vitamina D. Ante una importante falta de esta Vitamina, hay riesgo de desarrollo de hiperparatiroidismo secundario, el cual acelera la reabsorción ósea. (31).

3.3 CLINICA DE LA OSTEOPOROSIS

La involución generalizada del individuo, al paso de los años, comportan una serie de cambios, que se han considerado como fisiológicos. Esta involución se caracteriza por una atrofia celular en órganos, musculatura y esqueleto, y además una pérdida generalizada del componente hídrico en el cuerpo. La atrofia celular del hueso se acompaña de una disminución de su componente mineral, que condiciona la pérdida de estructura del mismo.

Se ha considerado, durante muchos años, a la osteoporosis una enfermedad silenciosa, pues no había evidencias de que esta pérdida de hueso manifestase síntomas en la persona. Pero realmente no es así, porque sus manifestaciones clínicas, van apareciendo poco a poco, y a veces, no se relacionan con esta pérdida de hueso. Aparecen manifestaciones clínicas como: la pérdida de piezas dentales, fragilidad de las uñas, disminución progresiva de la talla que generalmente oscila entre 2'5 y 7'5 cm pero que puede alcanzar hasta los 15-20cm, pronunciación de la lordosis a nivel cervical y lumbar y de la cifosis torácica, a consecuencia de ésta última se produce una pérdida de apetito, sensación de plenitud tras pequeñas ingestas, aparición de hernias de hiato, y disminución del volumen pulmonar total. A veces también puede aparecer escoliosis. Las alteraciones estáticas que se producen en la columna vertebral, condicionan una variación importante, desde el punto de vista biomecánico, que condicionan diferencias en la trasmisión de las cargas a través de la columna, esta

situación facilita la aparición de fracturas de los cuerpos vertebrales. Es usual que la hipercifosis dorsal, combinada con el aumento de la lordosis, de lugar a un acortamiento de la distancia entre el límite del parilla costal y las crestas iliacas, dando lugar a la aparición de pliegues en la zona abdominal. Una disminución mayor de esta distancia es un signo indirecto de la aparición de fracturas por fragilidad en los cuerpos vertebrales lumbares. A veces la osteoporosis se acompaña de dolor de espalda crónico, en situaciones que obligan a estar a la persona mucho rato de pie o durante un esfuerzo físico. Todo esto conlleva una disminución de la agilidad y movilidad de la persona que supone una alteración de la marcha, lo que deriva en una dependencia para realizar ciertas actividades de la vida diaria tanto instrumentales como básicas (32, 33). Toda esta sintomatología, da lugar a cuadros reactivos de depresión en los pacientes. De las personas que han desarrollado estas manifestaciones y en relación con la aparición del dolor, se deberá hacer un diagnóstico diferencial con otras patologías como es la osteomalacia o la enfermedad de Paget. Descartados estos procesos, debe profundizarse en la historia del paciente (antecedentes familiares de fracturas por fragilidad, enfermedades previas, tratamientos médicos, hábitos tóxicos, actividad física, fracturas previas por fragilidad, etc.) y una exploración física más cuidadosa, que nos llevarán a la sospecha clínica clara de osteoporosis.

3.4 METODOS COMPLEMENTARIOS DE DIAGNÓSTICO

Como ya se ha explicado anteriormente, la osteoporosis es una enfermedad caracterizada por la pérdida de calidad ósea, es decir de cantidad y de resistencia del hueso. Es por ello, que los investigadores se centran en desarrollar nuevos métodos diagnósticos de imagen, que no solo obtengan resultados acerca de la cantidad de hueso, sino que permitan evaluar también la calidad del mismo.

La incidencia de la osteoporosis y por tanto de las fracturas osteoporóticas es muy elevada, puesto que estamos ante una población envejecida, y es por ello que constituye un grave problema de salud al que están asociados elevados costes sanitarios tanto de infraestructuras, personal, prevención, tratamiento, prótesis, medicación, y cuidados entre otros. Por todo ello, el trabajo de cara a esta patología debe ser multidisciplinar, de modo que se realice una correcta educación sanitaria centrada en la prevención por parte de enfermería, y un diagnóstico precoz por parte de medicina.

En primer lugar, ante una sospecha de osteoporosis, se debe realizar una anamnesis y exploración física adecuada del paciente, que quedará reflejada en su historia clínica. A continuación se procederá a realizar las exploraciones complementarias pertinentes, entre las que encontramos (34):

- Técnicas de imagen:
 - *Radiología simple:* es la prueba más sencilla y más utilizada para el diagnóstico de fracturas vertebrales, pero tiene ciertos inconvenientes como es su reducida sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de la osteoporosis. Por otro lado, el diagnóstico de la osteopenia mediante esta técnica, solo es posible si la pérdida de masa ósea es del 30-50%, lo que permite que se vea una disminución de la densidad del hueso. Para mejorar la utilidad de la radiología simple, se desarrollaron una serie de índices. Por ejemplo, a la fractura de cadera se le asocia el índice de Slingh, que consta de 6 grados que comprenden desde la osteoporosis extrema (grado I) hasta la normalidad (grado VI), y que tiene una sensibilidad del 35% y una especificidad del 90%.
 - *Densitometría ósea:* la prevención de la osteoporosis se centra en encontrar un método no invasivo que permita identificar a los pacientes que presentan mayor riesgo de sufrir fracturas osteoporóticas.

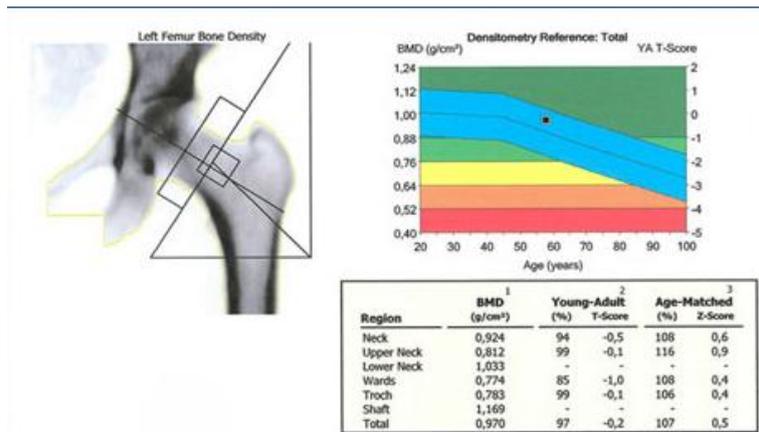
Los primeros aparatos que permitieron medir la masa ósea datan de los años 60 y fue la densitometría fotónica simple. A posteriori apareció la densitometría fotónica dual, y por último la técnica que más se utiliza actualmente y que desbancó a las dos anteriores citadas, la Absorciometría de doble haz de rayos X (DXA) y que se considera la mejor técnica para detectar pacientes con riesgo de fractura. Entre sus ventajas se encuentran su buena sensibilidad, precisión y rapidez de medición. Las mediciones de densidad ósea se realizan generalmente en columna vertebral, cadera, y antebrazo, aunque también se pueden realizar en el talón.

Los resultados de densidad mineral ósea (DMO), se expresan en g/cm^2 , o en desviaciones estándar en base al T-Score, donde la T hace referencia al pico máximo de masa ósea que alcanza un adulto alrededor de los 30 años de edad. Estudios demuestran que la disminución de una desviación estándar, aumenta por dos o tres veces el riesgo de fractura. Según la OMS, se considera osteopenia a una masa ósea que se encuentre entre 1-2,5 desviaciones estándar, y osteoporosis a los que están por debajo de 2,5 desviaciones estándar.

La Fundación Nacional de Osteoporosis (NOF), recomienda la realización de densitometrías a toda persona mayor de 65 años, y a mujeres postmenopáusicas que tengan por lo menos un factor de riesgo, o que hayan estado con tratamiento hormonal sustitutivo.

Un inconveniente a destacar de la DXA, es que a veces puede obtener resultados de DMO más altos de lo que realmente son, en casos de enfermedades degenerativas, fracturas, calcificaciones extraóseas, o cirugía previa.

A pesar de sus limitaciones, la densitometría se considera una técnica de gran utilidad para realizar una valoración de la masa ósea y llevar un seguimiento de los pacientes que están con tratamiento para la osteoporosis.



Imágenes de densitometría de cadera

- *Ultrasonografía cuantitativa:* permite determinar la masa ósea, siendo una técnica con un coste menor, y por tanto más accesible a todo el mundo. Como ventaja respecto a otras técnicas, destaca la capacidad para valorar la rigidez y elasticidad ósea, su fácil manejo, y la ausencia de radiaciones ionizantes. Esta técnica se fundamenta en la velocidad del sonido, y la atenuación ultrasónica, las cuales están disminuidas en caso de osteoporosis. Las localizaciones más empleadas para llevar a cabo esta técnica son la rodilla, la tibia, y las falanges de las manos, y los resultados que se expresan en valores de la escala T y Z, en mujeres sanas están influenciados por el peso, la edad, y la menopausia. Este método es útil en población adulta, pero en niños no está del todo demostrada su eficacia. Si se comparan los resultados obtenidos mediante esta técnica con los obtenidos mediante la DXA, se concluye que los diagnósticos de osteoporosis son menores.
- *Tomografía computerizada:* la tomografía computerizada cuantitativa (TCC) es una técnica que mide la DMO a nivel axial (columna y cadera), y periférica (antebrazo y tibia). Este método permite evaluar el riesgo de fractura, conocer la pérdida de masa ósea resultado de la edad, evaluar la microarquitectura vertebral, y realizar seguimientos en pacientes con osteoporosis, y la variante micro-TC permite también identificar individuos con elevado riesgo de fractura, y detectar los mecanismos

encargados de regular el remodelado óseo. Las comparaciones que se han hecho entre la TCC y la DXA, muestran que la TCC es más sensible, menos precisa, más cara, y emite mayor radiación.

- *Otras técnicas:* otras técnicas de gran utilidad son: la radiogrametría digital, la tomografía por emisión de positrones (PET), las densitometrías periféricas de rayos X simple y dobles, la resonancia magnética cuantitativa, y la escintigrafía.

La radiogrametría digital se realiza en metacarpianos y falanges de las manos, y permite detectar de manera precoz la pérdida de masa ósea.

El PET, es una técnica novedosa en el ámbito de la osteoporosis que aún no está muy desarrollada.

Las densitometrías periféricas se realizan en antebrazo, calcáneo, metacarpianos y falanges, y emiten menor radiación que la DXA, y no necesitan de personal cualificado para su realización. Estudios demuestran su eficacia para el pronóstico de fractura vertebral y de cadera.

La resonancia magnética se relaciona muy bien con la DXA a la hora de determinar la DMO.

La escintigrafía permite detectar lesiones óseas precozmente, controlar la evolución de las lesiones del esqueleto y evaluar su actividad metabólica. Un estudio realizado demuestra la eficacia de esta técnica para detectar fracturas osteoporóticas.

- Histomorfometría: procedimiento quirúrgico realizado bajo anestesia local, consistente en obtener un cilindro trabecular del hueso (7mm de diámetro y 15 mm de largo) mediante un trocar de Bordier. El estudio histomorfométrico cuantifica parámetros como el volumen y la superficie del osteoide, o las áreas de resorción, y diferenciar otras enfermedades osteopenizantes. Como inconvenientes de esta técnica invasiva, cara, que requiere una biopsia previa de cresta iliaca o calcáneo, permite un diagnóstico de la osteoporosis limitado,

necesita profesionales para llevarla a cabo, y supone una incomodidad para el paciente. Es por ello que actualmente está limitado su uso (34).

- Identación ósea: es una nueva técnica para medir el índice de resistencia del material óseo, se realiza la medición, mediante una especie de punzón en el tercio medio de la tibia, y aunque se asocia con la densidad mineral ósea, parece un parámetro más exacto para predecir la posibilidad de padecer una fractura osteoporótica (35).

- Pruebas de laboratorio:
 - *Determinaciones de rutina:* una analítica general permite descartar otras enfermedades, pero no es muy determinante para conocer el riesgo de fractura de un individuo. Las determinaciones analíticas recomendadas comprenden parámetros de metabolismo mineral, sobre todo el Calcio y el Fósforo séricos, además de Magnesio. Los resultados permiten descartar enfermedades como el hiperparatiroidismo, según las cifras de PTH, hipogonadismo en hombres, según los niveles de testosterona, determinar las hormonas sexuales en la mujer, pues estudios demuestran su correlación con el riesgo de desarrollar una fractura, o conocer los niveles de Vitamina D que presenta el paciente.

 - *Marcadores bioquímicos de remodelado óseo:* recientemente se han desarrollado marcadores bioquímicos de formación y resorción ósea que presentan una mayor sensibilidad y especificidad que los marcadores bioquímicos básicos, que permiten identificar la población de riesgo, ayudar en el diagnóstico de la osteoporosis, y conocer la respuesta a un fármaco.

Los marcadores de formación se pueden dividir en dos grupos: los que miden la actividad enzimática del osteoblasto, como la isoenzima ósea de la fosfatasa alcalina, la osteocalcina sérica, el propéptido

carboxiterminal del colágeno I en suero (PICP), y el propéptido aminoterminal del procolágeno I en suero (PINP). De todos ellos, el más apropiado para el diagnóstico de la osteoporosis es la isoenzima ósea de la fosfatasa alcalina. La osteocalcina se considera uno de los marcadores de formación más específicos, y los propéptidos PINC y PINP son marcadores cuantitativos de colágeno tipo I de nueva formación, pero es el PINP el más sensible en cuanto al estudio de la osteoporosis en la postmenopausia.

Los marcadores de resorción permiten conocer la actividad de los osteoclastos. Entre ellos están, las isoenzimas de la fosfatasa ácida tartrato-resistente (TRAP), la sialoproteína, y los derivados del metabolismo del colágeno. La TRAP se usa para conocer la actividad de los osteoclastos. La sialoproteína ósea, que es sintetizada por los osteoblastos, supone del 5-10% de la matriz ósea no colágena. Y los derivados del metabolismo del colágeno son muy precisos a la hora de determinar la resorción ósea.

En general, estos marcadores son una herramienta útil en la predicción de la pérdida ósea y las fracturas en mujeres postmenopáusicas, y en el seguimiento de la eficacia del tratamiento, pero de momento no son útiles para valorar el riesgo de fractura en el varón. (34)

3.5 FRACTURAS OSTEOPORÓTICAS

La resistencia ósea es la fortaleza del hueso, la cual depende de su macro y microarquitectura, y su capacidad para soportar las cargas mecánicas a las que se somete.

Se conoce que la osteoporosis supone una pérdida destacada de masa ósea, pero estudios revelan que esto no tiene una relación proporcional con el riesgo de fractura.

La pérdida de resistencia ósea se produce tanto por la pérdida de masa ósea, como por fallos en la microarquitectura y en los componentes biológicos y minerales del hueso: cambios en la estructura del colágeno tipo I, variaciones en la estructura mineral, o aumento del osteoide calcificado son algunas de las modificaciones que se producen.

Entre los cambios que sufre el hueso osteoporótico, y que contribuyen a alterar su resistencia, están la pérdida de la capacidad de estímulo mecánico para desarrollar y reparar la estructura ósea, nos referimos a que el hueso funciona como un mecanostato, que fue descrito por Harold Frost (36), y que permite explicar la capacidad que tiene el hueso para autorregularse y autorrepararse cuando se producen cambios estructurales. Debido a estímulos mecánicos se inicia un proceso de retroalimentación que permite conocer cuando el hueso necesita más o menos resistencia. A medida que la persona envejece y por tanto su esqueleto también, el mecanostato óseo pierde su capacidad de autorregulación y autorreparación, debido entre otros factores a la disminución del número de osteocitos. Esta alteración a la que se suman los cambios en la estructura ósea, dan lugar al desarrollo de numerosas microfracturas, y que debido a la disminución osteocitaria comentada antes, es incapaz de autorepararse.

Por otro lado, la macroarquitectura ósea también influye en la pérdida de resistencia ósea. Se conoce que aquellos individuos que poseen un cuello femoral excesivamente largo, presentan más riesgo de sufrir una fractura de cadera.

Por todo esto, se puede concluir que la calidad de la micro y macroarquitectura del hueso y los cambios de su estructura, tienen una relación clara con la resistencia ósea. A menor resistencia del hueso, mayor fragilidad, y por tanto mayor riesgo de fractura. Una fractura se produce cuando una fuerza de pequeña o gran energía vence la resistencia del hueso que se encuentra disminuida.

Esta fuerza se puede producir por una caída del individuo, o una sobrecarga mecánica derivada de ciertos movimientos, entre otros factores. Si el individuo presenta deterioro cognitivo, baja musculatura, incoordinación de movimientos, o se encuentra en tratamiento con determinados fármacos como los psicotropos, aumenta su riesgo de caída y por tanto de fractura. Por otro lado existen factores protectores del

individuo ante el riesgo de fractura como es el tejido adiposo, pues en caso de producirse una caída, éste actúa de amortiguador (30).

Como ya he comentado, la causa de las fracturas puede ser un traumatismo de baja o alta energía. Las de baja energía pueden ser fracturas de estrés que son las que se producen por traumatismos menores pero continuos, fracturas patológicas que son aquellas que se ocasionan en huesos debilitados, o fracturas espontáneas que se definen como fracturas patológicas no ocasionadas por ningún traumatismo.

3.5.1 FRACTURAS POR ESTRÉS – ETIOPATOGENIA

Las fracturas por estrés en ancianos se suelen producir debido a otra patología presente en el individuo como: artritis reumatoide, artrosis, osteoporosis, deformidades postraumáticas, enfermedad de Paget o una zona con menor estructura ósea, producida por puenteo de fuerzas o stress-shielding, debido a la existencia de artroplastias de cadera o rodilla.

Una sobrecarga continua del hueso puede dar lugar a microlesiones que se van acumulando, y con el paso del tiempo se convierten en fracturas de estrés si la fuerza traumática continúa y si la reabsorción ósea es mayor a la formación.

3.5.2 FRACTURAS PATOLÓGICAS – ETIOPATOGENIA

Este tipo de fracturas dependen principalmente de la calidad y cantidad de hueso del individuo, aunque también están determinadas por el riesgo de caída, el impacto producido tras la caída, y las características anatómicas y biomecánicas del hueso. Por ejemplo, el extremo proximal del fémur está sometido de manera continua a mucha tensión debido a los movimientos de flexión y extensión de la articulación de la cadera, y a la fuerza de compresión generada por el peso corporal en esta articulación.

A la hora de clasificar las fracturas patológicas, las podemos dividir en constitucionales y adquiridas. Dentro de las constitucionales, se diferencian dos tipos: las generalizadas,

cuya causa puede ser la osteocondrodisplasia o ciertas enfermedades metabólicas, y las localizadas, que pueden estar causadas por pseudoartritis congénitas, displasia fibrosa monostática, o enfermedad de von Recklinghausen. Por otro lado, las fracturas patológicas adquiridas, también se pueden clasificar a su vez en dos grupos: las generalizadas, causadas por algunas enfermedades metabólicas, la enfermedad de Paget ósea, reumatismos inflamatorios crónicos, enfermedades neuromusculares u osteoporosis de inmovilización, y las localizadas, causadas por tumores óseos y lesiones pseudotumorales, infecciones como la osteomielitis, o por causas yatrogénicas (37).

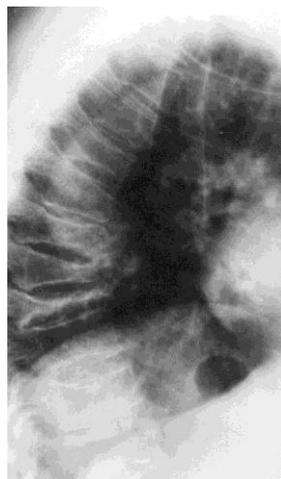
En ancianos las causas más frecuentes de este tipo de fracturas son la osteoporosis, que produce una pérdida de la resistencia ósea, en estos casos caídas “a pie llano”, facilitan la producción de las fracturas. El riesgo de caída en el anciano está aumentado, bien por alteraciones del equilibrio, la coordinación y la postura, deterioro cognitivo, factores ambientales como barreras en la calle o en el domicilio, alteraciones visuales, hipotensión postural, o por tratamiento con ciertos fármacos como hipoglucemiantes, psicótropos e hipotensores. Otro problema frecuente es el olvido de las dosis correctas de medicación o la repetición de dosis, por no recordar que ya la habían tomado (37).

Las fracturas osteopóroticas más frecuentes en ancianos, ordenadas de mayor a menor incidencia, son: fracturas vertebrales, fractura de cadera, y fractura del extremo proximal del húmero. En la época perimenopausica, la fractura más usual es la fractura de la extremidad distal de radio, denominada “fractura centinela”, porque es un signo de alarma de la instauración de la osteoporosis (38).

Fracturas osteoporóticas vertebrales: tienen una elevada incidencia entre la población anciana, correspondiendo al 44% de todas las fracturas osteoporóticas. El problema fundamental de estas fracturas es que están infradiagnosticadas, y se calcula que solo se diagnostican un tercio del total (39). Además está asociada a elevadas tasas de morbilidad y mortalidad. El desarrollo de este tipo de fracturas no está tan íntimamente relacionado con traumatismos de baja energía como ocurre en otras fracturas. El tratamiento de la fractura osteoporótica vertebral de primera elección es

el conservador o rehabilitador, dejando la cirugía como segunda opción, y su fin principal es disminuir el dolor y mejorar la movilidad del paciente, intentando que el individuo recupere su capacidad funcional lo antes posible. Cuando una persona sufre una fractura osteoporótica vertebral, ésta se acompaña de cifosis que es la causa principal del dolor, y debilidad muscular.

En cuanto al tratamiento, se deberá realizar un programa de ejercicios diarios: ejercicios de extensión, ejercicios de reducción de la hiperlordosis lumbar y ejercicios de la musculatura abdominal. Estudios demuestran que la realización progresiva de estos ejercicios mejora el dolor en los pacientes con fracturas osteoporóticas vertebrales, y reducen el riesgo de desarrollar nuevas fracturas. Además de la realización diaria de los ejercicios, en la fase aguda tras una fractura, se le puede colocar un corsé al paciente, pero no durante mucho tiempo pues el uso prolongado de esta ortesis produce atrofia de la musculatura paravertebral. Por último el tratamiento se completará con fármacos, prestando especial atención a los efectos secundarios y posibles interacciones medicamentosas, debido a que los pacientes generalmente tendrán una edad avanzada, varias comorbilidades, y estarán polimedicados. El objetivo del tratamiento farmacológico es controlar y reducir el dolor de los pacientes, con la consecuente mejora del estado anímico y del descanso (38).



Fracturas vertebrales en columna torácica

Fractura osteoporótica del extremo proximal del húmero: según un estudio realizado por Gerber (40), este tipo de fracturas suponen un 5 % del total de las fracturas, y tienen una mayor incidencia en mujeres postmenopáusicas que padecen osteoporosis,

de modo que ante una población de 100000 habitantes, la frecuencia de fractura del extremo proximal del humero es de 48/100000 en hombres y 142/100000 en mujeres, aumentando dichas cifras paralelamente con la edad. Los criterios diagnósticos de este tipo de fracturas son: presencia de un traumatismo previo, dolor, impotencia funcional severa, y equimosis que aparece a los dos o tres días posteriores a la fractura. El tratamiento de estas fracturas osteoporóticas es quirúrgico si se acompañan de desplazamiento, aunque un estudio realizado por Stableforth (41) demuestra que el 85% de estas fracturas solo presenta un pequeño desplazamiento, y por tanto no precisan de tratamiento quirúrgico, ya que la fractura suele consolidar en 6-8 semanas. En las fracturas en 3-4 fragmentos, que además se pueden acompañar de luxación estará indicada la prótesis parcial de hombro. Las complicaciones más frecuentes de estas fracturas son la pseudoartrosis del cuello humeral, la consolidación viciosa, y la necrosis avascular de la cabeza humeral (41).



Fractura osteoporótica de cabeza humeral en 4 fragmentos

3.6 FRACTURA OSTEOPORÓTICA DE CADERA

Una de las lesiones más frecuentes, producida por diferentes causas y factores etiológicos es la fractura de cadera, ocupa en segundo lugar en incidencia tras las fracturas vertebrales (refiriéndose con este término, a las producidas en el extremo proximal del fémur). Estas fracturas tienen una alta mortalidad, debido fundamentalmente a las comorbilidades de estos pacientes, por su avanzada edad, constituyendo lo que se denomina pacientes “frágiles”. De otra parte es difícil alcanzar un grado satisfactorio de recuperación funcional, estimándose que solo un tercio de ellos, recupera el estado funcional previo a la fractura. En España, existían datos que cifraban la incidencia en unas 33.000 fracturas de cadera año. En el año 2003, en un estudio prospectivo realizado por Herrera et al (42), se comprobó que la cifra anual de fracturas de cadera, era aproximadamente de 63.500 fracturas/año, de estos un 48.2% correspondía a fracturas intracapsulares y un 51.8% a fracturas extracapsulares. La incidencia de fractura osteoporótica de cadera aumenta anualmente. En el año 2008, se publicó un estudio retrospectivo, que cuantificó en el período de 2000-2002, con los datos de altas hospitalarias, 107.718 casos de fractura de cadera en España (43).

En un estudio reciente realizado en Estados Unidos, han calculado que en los próximos 10 años el número de fracturas de cadera en esta población de riesgo aumentará hasta los tres millones de personas. (44) Hay que destacar que estas fracturas, se producen con mayor frecuencia en personas de edad avanzada, en menor porcentaje también pueden producirse en adultos jóvenes con una incidencia de tan solo el 2% del total de las fracturas, disminuyéndose ésta en los niños. Presenta una incidencia global en la población anciana (42) de unos 517 casos por 100.000 ancianos y año (270 casos/100.000 varones y 695/100.000 mujeres). Esto ha generado un gran problema socio-sanitario. En primer lugar debido a que el aumento de las expectativas de vida y el envejecimiento de la población supone uno de los problemas de salud más graves en la población anciana, ya que da lugar a un aumento exponencial del número de afectados por estas fracturas en los últimos años (alrededor de unas 65.000), produciendo a su vez un aumento del grado de dependencia y de institucionalización de los ancianos al año de haber sufrido esta fractura, y en segundo lugar debido a que

es una de las causas de muerte accidental más frecuente en las personas ancianas. (45, 46)

La Organización Mundial de la Salud (OMS), en un informe realizado conjuntamente con la Fundación Internacional de Osteoporosis (IOF), afirma que "se espera que el número de fracturas de cadera debido a la osteoporosis se triplique en los próximos 50 años, pasando de 1,7 millones en 1990 hasta 6,3 millones en 2050. (47)



Fractura osteoporótica de cadera

La fractura de cadera tiene una elevada prevalencia y supone un problema de salud pública por su elevada mortalidad. Los diferentes estudios publicados indican que hasta un 30% de los pacientes fallecen en el primer año post-fractura. De esta cifra un 30% fallecen en los primeros seis meses tras la fractura. Las cifras de mortalidad pueden alcanzar hasta un 40% a los 3 años. (48) En España el 17% de los pacientes muere en el primer año, y con respecto a la recuperación de su independencia para las actividades de la vida diaria, más de un tercio de los pacientes se convierten en dependientes (49, 50)

La mayoría de trabajos publicados, que analizan la incidencia de las fracturas de cadera en el anciano, detectan que estos pacientes, no habían sido diagnosticados de osteoporosis, ni tampoco tratados. Más serio aún, es el porcentaje de pacientes diagnosticados y no tratados.

Sería fundamental en poblaciones de riesgo, realizar labores de prevención y diagnóstico de la osteoporosis. Como medidas de prevención importantes, serían la práctica de ejercicio físico, adecuado a la edad, y programas de prevención de caídas. Desterrar hábitos tóxicos, como el tabaco y el alcohol. También importante es una alimentación adecuada y la ingesta de calcio y vitamina D. En caso de un diagnóstico de osteoporosis, en personas de edad avanzada, además de estas medidas generales, debe instaurarse tratamiento médico, que ha demostrado ser coste-eficaz, para disminuir la incidencia de fracturas (51-54).

3.6.1 FRACTURA DE CADERA COMO CONSECUENCIA DE UNA CAÍDA

Las caídas en las personas ancianas son frecuentes, y constituyen un grave problema por sus consecuencias, ya que aumentan la dependencia a la hora de realizar actividades de la vida diaria y suponen un aumento de la morbimortalidad, es por ello que se consideran un síndrome geriátrico. (55) Las caídas, especialmente si son de repetición se consideran indicadoras de una situación de fragilidad o de tendencia a la discapacidad del anciano así como, a una disminución de los mecanismos de defensa ante la caída. Numerosos estudios, demuestran que una de cada tres personas de edad superior a 65 años, se caen por lo menos una vez al año. (56) En España, un 32% de las personas mayores de 70 años sufren una caída una vez al año. Más del 80% de los ingresos hospitalarios de personas mayores de 65 años, son debidos a una caída y a la consiguiente fractura de cadera, la principal complicación de la osteoporosis. (32), que generalmente se produce debido a la caída (57, 58) Existen numerosos factores de riesgo para sufrir una caída. Pero va en aumento con la edad, debiéndose a cambios neuromusculares asociados con la edad, el anciano presenta muchas veces sarcopenia y pérdidas de la coordinación de movimientos, deterioro general, y la asociación a otras enfermedades y toma de medicamentos como el tratamiento con antihipertensivos, psicofármacos o la polimedicación que llevan la mayoría de las personas de edad avanzada. Centrándonos en otros diferentes factores, uno de ellos pueden deberse a un mal acondicionamiento del entorno del anciano (poca iluminación, suelos deslizantes, alfombras, escaleras...), y otros pueden ser debidas a enfermedades que presenta el anciano como pueden ser hipotensión o hipoglucemia,

deterioro cognitivo, alteraciones de la marcha y el equilibrio, artrosis, vértigos o alteraciones sensoriales entre otras, que pueden dar lugar a una caída en el anciano. Además, está demostrado que el riesgo de caídas aumenta de forma paralela a la edad, siendo ésta el mayor factor de riesgo para su producción. Aproximadamente un 5-6% de las caídas producen una fractura, y 1% de las caídas está asociado a la fractura de cadera. (48, 55)

También podemos destacar que, de todas las fracturas de cadera. En el 90% de los casos, son debidas a una caída previa, y que entre un 50% y 75% de los pacientes que eran independientes antes de sufrir la fractura de cadera, no recuperan completamente la funcionalidad previa, por lo tanto se vuelven más dependientes y consecuentemente se produce una disminución de la calidad de vida. La Sociedad Española de Geriátrica y Gerontología en su Guía de Buena Práctica Clínica para el anciano con fractura de cadera, recomienda como prevención el tratamiento de la osteoporosis con un nivel de recomendación A (55).

3.6.2 TIPOS DE FRACTURA DE CADERA

Las fracturas de cadera, o del tercio proximal del fémur se pueden dividir en tres tipos según su localización: intracapsulares, trocantéreas, subtrocantéreas. (59, 60)

Las fracturas intracapsulares: son aquellas que se producen en un segmento óseo situado en la cápsula articular de la cadera. Estas fracturas se subclasifican, según el grado de desplazamiento. La clasificación realizada por Garden en los años 60 (61) y ampliada por Lamare (las divide en cuatro grupos o tipos según las características anatómicas de las fracturas sin incluir el nivel donde se han producido). Los cuatro tipos son:

- Garden Tipo I: fractura Impactada, el fragmento proximal generalmente está impactado, y la fractura puede ser incompleta. Se corresponde con la fractura subcapital y la posición de la extremidad inferior se encuentra en abducción
- Garden Tipo II: La fractura es completa, sin desplazamiento y sin impactación. Asociada a las fracturas medio cervicales por abducción.

- Garden Tipo III: La fractura es completa y desplazada en la que el fragmento proximal bascula hacia atrás. Suele conservarse el contacto entre los fragmentos. Asociada a las fracturas medio cervicales por aducción.
- Garden Tipo IV: Fractura con gran desplazamiento y sin ningún contacto entre los fragmentos. Debido al desplazamiento, se puede producir una rotura de los vasos con lesión capsular. Son muy inestables y se identifican con las fracturas por aducción mediocervicales (59)

En términos generales, las fracturas tipo I y II se consideran estables, y las fracturas tipo III y IV inestables, aunque según afirma Herrera en su artículo (62) en pacientes mayores de 90 años, solo se consideran estables las de tipo I.

Las fracturas trocantéreas: Pueden ser de dos tipos según la localización:

Las fracturas Intertrocantéreas, cuando se produce entre ambos trocánteres. La clasificación de Boyd-Griffin, modificada por Kyle y Gustilo (63), diferencian cuatro tipos de fracturas intertrocantéreas:

- Tipo I: presencia de dos fragmentos sin desplazamiento. Es una fractura estable.
- Tipo II: fractura desplazada en varo con un pequeño fragmento del trocánter menor. Es una fractura estable.
- Tipo III: fractura con cuatro fragmentos y desplazada en varo, por lo tanto es inestable. También hay fractura del trocánter mayor.
- Tipo IV: fractura similar a la de tipo III, también inestable, pero que se extiende a región subtrocantérea. (64)

Las fracturas pertrocantéreas: es aquella que se produce paralela a la línea trocantérea. En estas fracturas y cuanto más anciano es el paciente, mayor riesgo hay de que la fractura que se produzca sea conminuta, debido a la mayor fragilidad ósea que existe en estos pacientes.

D.3.4.- Las fracturas subtrocantéreas son aquellas cuyo trazo de fractura es distal al trocánter menor. (62)

3.6.3 TRATAMIENTO DE LA FRACTURA DE CADERA

Actualmente en la inmensa mayoría de los casos, el tratamiento de la fractura de cadera es quirúrgico, y solamente se indica tratamiento conservador en los pocos casos, en que existe contraindicación absoluta de la cirugía. La estabilización de la fractura o la artroplastia, que se utiliza en las fracturas intracapsulares, permite que a estas personas de edad avanzada se les pueda realizar una movilización precoz y de esta forma, disminuir las complicaciones secundarias que se producen cuando están encamados durante mucho tiempo.

Entre las complicaciones podemos citar como más frecuentes las infecciones respiratorias, urinarias, las úlceras de decúbito o la aparición de fenómenos troboembolíticos. La intervención quirúrgica para corregir la fractura debe realizarse en las primeras 24-48 horas o tan pronto como sea posible, de esta se puede reducir la morbilidad y mortalidad del paciente. La dilación de la cirugía, dará lugar a una mayor mortalidad y peor pronóstico postoperatorio. Además realizar este tratamiento quirúrgico es importante ya que intentará que se recupere la función y la calidad de vida que tenía el anciano antes de producirse la fractura aunque sus buenos resultados van a depender de diferentes factores.

Es muy importante el realizar un correcto preoperatorio, se considera de vital importancia conocer si el paciente presenta anemia, tanto ferropénica debida a un déficit nutricional o a pérdidas hemáticas, como neoplásica o inflamatoria debida a un trastorno crónico. Algunos estudios, afirman que entre un 20% y un 70% de pacientes la presentan. Aplicar el tratamiento adecuado (eritropoyetina, hierro intravenoso, vitamina B12 y ácido fólico) a tiempo puede reducir la mortalidad postoperatoria y evitar una disminución de la calidad de vida. (65) El tipo de intervención quirúrgica indicado en los pacientes con fractura de cadera, va a depender del tipo y grado de la fractura, y las condiciones propias del paciente como es su edad, expectativas y calidad de vida.

Sin embargo, optar por un tratamiento conservador sólo aumenta el sufrimiento del anciano y duplica la mortalidad en el primer año tras la fractura en comparación con los ancianos sometidos a intervención quirúrgica (52). Este tipo de tratamiento está desaconsejado, tanto en las fracturas trocantéreas como en las intracapsulares.

El pretender hacer un tratamiento conservador en las extracapsulares, básicamente sometiendo al anciano a un tracción continua en cama, es prácticamente condenarle a múltiples complicaciones y frecuentemente a morir. En casos de absoluta contraindicación quirúrgica, por el estado general del paciente, en las fracturas intracapsulares se realizará bajo cobertura analgésica, la movilización precoz, fundamentalmente sentando al paciente.

En las fracturas intracapsulares se valorará el tratamiento quirúrgico, según el estado del anciano, teniendo en cuenta para ello su estado general, las alteraciones cognitivas, y la capacidad de deambulación. Si las condiciones generales del paciente son precarias, en casos con fracturas intracapsulares desplazadas, se puede realizar un atornillado percutáneo de “confort”, que simplemente estabilice la fractura y evite el dolor, y que facilite la movilización precoz del anciano, aunque en estas fracturas desplazadas no hay opciones de que la fractura se consolide.

3.6.4 TRATAMIENTO QUIRÚRGICO SEGÚN LOS DIFERENTES TIPOS DE FRACTURAS

- Fracturas trocantéras y subtrocantéreas: en este tipo de fracturas se recomienda sin duda el tratamiento intervencionista, con el objetivo principal de estabilizar la fractura. Cuanto mayor es el paciente, el grado de osteoporosis es más acusado, lo que condiciona una gran conminución e inestabilidad de la fractura. De todos los sistemas quirúrgicos disponibles, sin duda el que ofrece una mayor estabilidad es el clavo intramedular con tornillo cefálico, que además presenta la ventaja de poder ser implantado por cirugía de mínima incisión, lo que otorga la ventaja de menor traumatismo quirúrgico y menos sangrado. Cuando la fractura es subtrocantérea pura o trocantérea con trazo subtrocantéreo, se utilizará también el clavo intramedular con tornillo cefálico, dependiendo de la longitud del clavo del trazo de la fractura, en fracturas subtrocantéreas se emplean clavos intramedulares, de mayor longitud, para estabilizar mejor la fractura. Se pueden diferenciar dos situaciones especiales en las que el tratamiento será distinto, en primer lugar en los pacientes con grave coxartrosis y fractura trocantérea, se realizará una artroplastia, en segundo lugar, pacientes con una gravísima conminución, se puede

complementar la inmovilización con osteosíntesis, con la introducción de cemento óseo, para obtener una mayor estabilidad.

En casos de pacientes con mal estado general, una alternativa es el uso de fijadores externos que inmovilizan la fractura y permiten movilizar al paciente, aunque no haya una perfecta reducción y estabilidad de la fractura.

- Fracturas intracapsulares: el objetivo principal en este tipo de fracturas, es movilizar al enfermo tras la intervención quirúrgica, y lograr la consolidación de la fractura.

El problema fundamental de estas fracturas, es biológico, porque la fractura supone una interrupción de la normal vascularización del cuello y cabeza femoral, ya vicariante en los ancianos. La osteosíntesis está sólo indicada en fracturas Garden I, o pacientes jóvenes con Garden 2. Aun así, no es infrecuente la complicación de una posterior necrosis femoral.

En las fracturas con desviación la indicación princeps es la artroplastia de sustitución. Debe valorarse la edad, condiciones físicas, expectativa de vida y calidad ósea, para elegir entre una artroplastia parcial o total, y en caso de artroplastia total si cementada o no cementada.

- En aquellos pacientes que presenten un mal estado general, poca capacidad cognitiva e imposibilidad de marcha, se emplea la osteosíntesis paliativa o de confort, con el fin de conseguir la movilización precoz siendo mínima la agresión quirúrgica. (62)

3.7 TRATAMIENTO PREOPERATORIO

3.7.1 DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO EN URGENCIAS

A la llegada del paciente a urgencias, sabremos de forma clara si presenta una fractura de cadera por la deformidad, el acortamiento y la rotación externa del miembro afectado, y la incapacidad para la marcha del paciente. De todos modos ésta se deberá

confirmar mediante una radiografía simple, y en casos de fractura no desplazada en las que el trazo de la fractura no se pueda ver mediante radiografía, se realizará una TAC. La enfermera debe canalizar una vía en el brazo contrario al miembro afectado, de la cual obtendrá las muestras de sangre necesarias para los exámenes bioquímicos y hematológicos complementarios, y por la cual se administrarán analgésicos al paciente para disminuir el dolor.

Se suele realizar tracción percutánea del miembro afectado con el fin de reducir el dolor del paciente, facilitar la posterior reducción de la fractura, y evitar la necrosis de la cabeza femoral, pero estudios recientes no confirman dichos beneficios y además evidencian complicaciones como las lesiones mecánicas, las alergias dermatológicas y la aparición de úlceras por presión.

Además de todo esto, se recogerán los datos del paciente y se le realizarán varias escalas de valoración para conocer cuál es su estado funcional y cognitivo, y su nivel de dependencia (66).

3.7.2 ANALGESIA PREOPERATORIA

La fractura de cadera supone que el paciente presente un dolor agudo de considerable importancia, por ello se debe evaluar el grado de dolor del paciente y administrarle analgesia para reducir el mismo. En caso de que el paciente presente un deterioro cognitivo, será más difícil que nos indique cuánto dolor siente, por ello se administrará analgesia de manera preventiva, lo que favorecerá a la hora de manejar al paciente, y prevendrá estados de agitación. Los analgésicos más utilizados en estos casos son la combinación de Paracetamol, Metamizol y un opioide débil como el Tramadol, aunque en casos de fuerte dolor se puede prescribir Morfina. Se deberán tener en cuenta los posibles efectos secundarios de estos fármacos, como náuseas, vómitos, arritmias, prurito, retención urinaria, o incluso la disminución del nivel de conciencia y la muerte en casos más graves.

Estudios demuestran que para conseguir el mayor control y reducción del dolor del paciente, se utiliza la analgesia locorreional, siendo la más coste-eficaz y con menos complicaciones, el bloqueo femoral con punción única (67).

3.7.3 EVALUACIÓN PREOPERATORIA Y TRATAMIENTO DE LAS COMORBILIDADES

La evaluación preoperatoria se realiza con el objetivo de disminuir las complicaciones derivadas de la cirugía. Mediante esta evaluación se identificarán los pacientes considerados favorables para la intervención quirúrgica, y los pacientes que no se deben someter a cirugía, bien por tener una esperanza de vida muy corta o presentar un alto número de comorbilidades, que contraindican totalmente la cirugía.

Debe realizarse un estudio concienzudo del paciente, para conocer con exactitud su estado general y las comorbilidades que presenta.

Podemos diferenciar 4 objetivos en la prevención de riesgos en el periodo preoperatorio:

- Conseguir un manejo adecuado del dolor y tratar el estrés y la hemorragia derivados de la fractura, ya que los ancianos tienen los mecanismos de compensación disminuidos.
- Mantener de manera estable las comorbilidades y ajustar la medicación que tomaba el paciente antes de la fractura al perioperatorio.
- Evaluar la situación actual del paciente y normalizarla.
- Prevenir los posibles efectos secundarios de la anestesia y la cirugía en el estado de salud del paciente.

Es fundamental revisar y conocer los antecedentes personales de los pacientes que han sufrido una fractura de cadera.

Los pacientes que presentan fractura de cadera presentan una serie de complicaciones frecuentes entre las que se encuentran: el dolor, la anemia, las complicaciones cardiovasculares, el deterioro cognitivo, las infecciones (sobre todo la urinaria y las respiratorias), las úlceras por presión derivadas del encamamiento prolongado, la enfermedad tromboembólica venosa, la pérdida de autonomía a la hora de realizar las actividades de la vida diaria, y el aumento de riesgo de presentar nuevas fracturas.

Es importante tener en cuenta los factores no modificables que son independientes del riesgo de presentar complicaciones derivadas de la fractura o de su reparación

quirúrgica. Entre estos factores encontramos: la edad avanzada, el sexo, la institucionalización, una capacidad de deambulación previa disminuida, puntuaciones bajas en la escala de Barthel, es decir dependencia a la hora de realizar las actividades básicas de la vida diaria (ABVD), el historial de enfermedades previas tales como deterioro cognitivo, neoplasia, enfermedades respiratorias, anemia, desnutrición, insuficiencia renal, y cardiopatía.

Una función importante del equipo encargado del tratamiento de las fracturas de cadera, es revisar el tratamiento farmacológico habitual del paciente. El fin de esta revisión es suspender o sustituir aquella medicación que interfiera con la anestesia, la hemostasia, o que pueda suponer un riesgo para la hipotensión secundaria a la hemorragia, y se deberá mantener aquella que no suponga riesgo alguno para el paciente o la cirugía. Los fármacos que se deben mantener son: los diuréticos, los antihipertensivos, los nitritos y las estatinas, los betabloquantes, la digoxina, la amiodarona y otros antiarrítmicos, los broncodilatadores nebulizados, los corticoides, la tiroxina y antitiroideos, los neurolépticos, los anticonvulsivantes, antiparkinsonianos, antidepressivos tricíclicos, inhibidores de la recaptación de serotonina, benzodiazepinas y anticolinesterásicos, los inmunosupresores, y los parches de fentanilo o lidocaína, aunque algunos presenten especificaciones relacionadas con el estado del paciente. Por otro lado, los fármacos que deben ser interrumpidos son: los diuréticos en estados de hipotensión derivada de la hemorragia, los antiagregantes y anticoagulantes, la aminofilina, la insulina para evitar estados de hipoglucemia derivados del ayuno previo a la cirugía, los antidiabéticos orales (ADO), el litio siempre en función de la patología psiquiátrica, y el tratamiento quimioterápico hasta la cicatrización de la herida quirúrgica. Los AINES se deben sustituir por dosis más bajas debido a que a dosis elevadas son antiagregantes plaquetarios.

Con la intención de evitar o disminuir las principales complicaciones, se debe realizar una valoración del riesgo cardiaco, del riesgo respiratorio, del riesgo de ictus isquémico en pacientes tratados con betabloqueantes, y de la prevención del delirium.

3.7.4 VALORACIÓN DEL RIESGO CARDIACO

La valoración del riesgo cardiaco se realiza aunando los antecedentes cardiovasculares del paciente, la capacidad de ejercicio previa, las pruebas complementarias, la situación clínica previa a la intervención quirúrgica, y el balance de fluidos previsto por la hemorragia secundaria a la fractura y a la cirugía.

Existen una serie de factores no cardiacos capaces de descompensar la cardiopatía del paciente, entre los que encontramos: la ancianidad, que la fractura sea subtrocantérea (por un mayor sangrado), problemas en la movilización, dependencia a la hora de realizar las AVD, niveles altos de creatinina, y la anemia, entre otros.

En caso de que el paciente presente una insuficiencia cardiaca grave, se debe realizar una ecocardiografía, para una valoración más exacta del problema.

3.7.5 VALORACIÓN DEL RIESGO RESPIRATORIO:

El riesgo de padecer complicaciones respiratorias depende de cuatro aspectos: la edad avanzada, los antecedentes médicos, la situación clínica del paciente en el momento de la evaluación, y el uso o no de anestesia general para la reparación quirúrgica de la fractura.

A medida que la persona envejece, la elasticidad de los pulmones disminuye, las vías aéreas de pequeño calibre se colapsan, y aparece un desequilibrio en la relación ventilación / perfusión, todo esto agudizado si la persona se encuentra en decúbito supino. La hipoxia que puede aparecer desde el momento de la fractura hasta que se inicia la movilización en el postoperatorio está íntimamente relacionada con estas alteraciones que aparecen en la persona anciana, y también con la hipoventilación secundaria al dolor y la anemia.

Habrà que tener especial atención si el paciente es fumador, padece asma o enfisema pulmonar, ya que el riesgo de broncoespasmo, insuficiencia respiratoria y neumonía tras la fractura se encuentra aumentado, de modo que se deberá proporcionar a estos pacientes un incentivador respiratorio.

Si el paciente padece EPOC se deberá evitar la anestesia general ya que aumenta las complicaciones derivadas de esta enfermedad.

Para disminuir esta serie de complicaciones respiratorias se deberán llevar a cabo estas intervenciones: oxigenoterapia desde el momento del ingreso hasta las 48-72 horas tras la cirugía para mantener una saturación de oxígeno superior al 95%, gimnasia respiratoria, monitorización de la saturación de oxígeno mediante un pulsioxímetro, adaptación de la analgesia y la anestesia al estado del paciente y a la enfermedad respiratoria que padezca.

3.7.6 VALORACIÓN DEL RIESGO DE ICTUS ISQUÉMICO EN PACIENTES EN TRATAMIENTO CON BETABLOQUEANTES

Los pacientes que se encuentran en tratamiento con betabloqueantes antes de la intervención quirúrgica, presentan un aumento del 0,3 – 0,6% de la incidencia de ictus isquémico durante las primeras 48 horas tras la fractura o tras la cirugía, aunque estos fármacos también actúan como “protectores” del síndrome coronario agudo, disminuyendo su incidencia del 5 al 3% un mes después de la fractura de cadera.

El aumento de incidencia del ictus isquémico se debe principalmente a la hipoperfusión cerebral secundaria a la hipotensión arterial grave que aparece tras la fractura o la cirugía, siendo más grave la hipotensión en pacientes que se encuentran tomando betabloqueantes.

Se pueden llevar a cabo con el paciente una serie de intervenciones que disminuyen la incidencia de ictus, que son: vigilancia durante las primeras 48 horas tras la fractura o la cirugía de la aparición de hipotensión arterial y en caso de que aparezca tratarla, manejo adecuado durante el perioperatorio de los antiagregantes y anticoagulantes, el tratamiento del paciente con estatinas, y la prevención y el tratamiento de la fibrilación auricular.

3.7.7 VALORACIÓN Y PREVENCIÓN DEL DELIRIUM:

Preservar un adecuado estado cognitivo del paciente es muy importante a la hora de evitar el delirium. Estudios evidencian que una demencia se puede descompensar debido tanto a la fractura como a la cirugía, favoreciendo de este modo el delirium,

cuya gravedad y duración es directamente proporcional a la severidad de la demencia. Alrededor de un 30% de los ancianos que han sufrido una fractura, presenta delirium, y por tanto un retraso en la recuperación funcional durante el ingreso del paciente por la fractura de cadera. Por esto es de especial importancia la detección precoz del delirium en el anciano.

Si el delirium se manifiesta con agitación acompañada o no de estados de agresividad, habrá que valorar la causa de esta agitación, que puede ser: dolor, hipotensión, hipoxia, anemia, presencia de infección o una alteración cardiovascular. En este caso habrá que comenzar lo antes posible el tratamiento de estos signos y no interrumpir el tratamiento de la demencia, la depresión o la psicosis. Los medicamentos más usados tanto en la prevención como en el tratamiento del delirium son los neurolepticos, siendo el más usado la risperidona a dosis de 0,5-2 mg/día.

(66, 67)

3.8 PROGRAMACIÓN DE LA CIRUGÍA Y PREPARACIÓN DE LA INTERVENCIÓN

El tratamiento de elección de la fractura osteoporótica es la cirugía. Es cierto que a veces ésta se desaconseja debido a que el paciente presenta una enfermedad terminal con poca esperanza de vida y sin posibilidades de superar el postoperatorio.

Estudios actuales demuestran que si la cirugía se retrasa más de 48 horas la mortalidad no aumenta pero sí que lo hacen las complicaciones en el postoperatorio como la necrosis de la cabeza femoral sobre todo en pacientes con fractura subcapital no desplazada, el tiempo de ingreso hospitalario, y por tanto los costes sanitarios.

Se deberá asegurar que no existe ningún problema para iniciar la cirugía en los pacientes que estaban en tratamiento con algún antiagregante plaquetario o anticoagulante de manera previa a la fractura, comprobando que el efecto de estos fármacos se ha revertido.

Será labor del traumatólogo y del anestesista indicar cuando se deben comenzar las intervenciones para evitar las posibles complicaciones y si es necesario realizar cuidados postoperatorios en la unidad de reanimación (REA).

3.8.1 ASISTENCIA EN PLANTA Y PREPARACIÓN PARA LA CIRUGÍA

El médico debe ajustar las medicaciones que toma el paciente, teniendo en cuenta que debe cambiar aquellos fármacos que interfieran en la hemostasia. También debe tratar los procesos concomitantes y todas aquellas alteraciones que se generen a raíz de la fractura.

Resulta de gran importancia el control de la hemoglobina ya que puede disminuir entre 3 y 6 g/dl, por lo que a los pacientes que presenten fracturas pertrocantéreas, subtrocantéreas y periprotésicas, y aquellos que a su ingreso tenían una hemoglobina < 12 g/dl, se les debe prestar una atención especial con el fin de controlar la hemoglobina preoperatoria. (68)

3.8.2 MEDIDAS PREOPERATORIAS GENERALES PARA TODOS LOS PACIENTES

En todos los pacientes se deben llevar a cabo una serie de actuaciones:

- Mantener canalizada una vía venosa periférica en la que sea visible el punto de punción. Vigilar al paciente para detectar posibles signos de flebitis o extravasación.
- Restaurar la volemia con cristaloides balanceados. No está indicado el uso de suero glucosalino, salino, ni fisiológico, ya que los dos primeros son hipotónicos y pueden producir edema cerebral, y el segundo puede provocar alteraciones electrolíticas.
- Oxigenoterapia con gafas nasales.
- Controlar las constantes vitales (frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno, tensión arterial, valoración del riesgo de desorientación y del delirium, y control del dolor mediante la escala EVA) en cada turno.
- Vigilar del paciente (realizar las medidas adecuadas para la prevención de UPP, estreñimiento y anemia, y promocionar la autonomía e independencia del paciente).
- Realizar del Test de Barthel si no se le ha realizado al ingreso.
- Explicar (el Traumatólogo) al paciente y a la familia la intervención que se va a realizar, y firmar los consentimientos informados y el consentimiento de anestesia.

- Ajustar el nivel de hemoglobina preoperatorio a la reserva cardiaca y respiratoria del paciente, de modo que sea capaz de tolerar la hemorragia secundaria a la intervención quirúrgica.

- Establecer una pauta de cuidados y rehabilitación postoperatoria.

(68)

3.8.3 TRATAMIENTO DE LA ANEMIA CON PRECURSORES HEMÁTICOS

Alrededor de la mitad de los pacientes con fractura de cadera (45%) presentan anemia en el momento previo a la intervención quirúrgica, aumentando estas cifras hasta un 90% en pacientes ya operados. Como ya se ha dicho antes las cifras de hemoglobina disminuyen tras la cirugía y es algo normal, pues la mayoría de las intervenciones de fractura de cadera sangran entre 500 - 1500 ml. Es por ello que se debe identificar a los pacientes con mayor riesgo de sangrado. La recomendación actual es valorar la hemoglobina preoperatoria, la función renal, los depósitos de hierro, los niveles de vitamina B12 y Ácido Fólico, y el estado nutricional del paciente. En caso de que fuera necesario, se debe administrar eritropoyetina.

El uso de precursores hematínicos desde el momento del ingreso, puede ayudar a prevenir la anemia del paciente durante su ingreso en el hospital y en el momento del alta. Entre estos precursores se recomienda la administración de hierro sacarosa iv (600 ± 200 mg), y si corresponde vitamina B12 y ácido fólico. Además, en pacientes que presenten una fractura extracapsular y una hemoglobina al ingreso menor de 13 g/dl, o una fractura intracapsular y una hemoglobina al ingreso menor de 12 g/dl que vayan a ser intervenidos mediante una artroplastia total o parcial, la eritropoyetina permite que la recuperación de la anemia sea más rápida y que la dependencia del paciente sea menor. Si la anemia es grave (menor de 10 g/dl), se deberá consultar con el Servicio de Hematología. (68)

3.8.4 CONDUCTA DE PACIENTES CON INDICACIÓN DE TRATAMIENTO ANTIAGREGANTE

En caso de interrumpir el tratamiento con antiagregantes plaquetarios (AAP) y no sustituirlo, aumenta el riesgo de complicaciones vasculares y muerte. Asimismo, tras

la fractura, se debe combinar la trombopprofilaxis venosa y arterial, de modo que los AAP no están recomendados como trombopprofilaxis venosa, y además ésta no previene de la isquemia arterial, es por esto que en los pacientes antiagregados el riesgo de sangrado está aumentado.

Las recomendaciones médicas hacen referencia al número de días que se deben interrumpir los AAP preoperatorios, teniendo en cuenta que solo se necesitan 60000 plaquetas funcionantes para llevar a cabo la anestesia y la cirugía con un riesgo de hemorragia aceptable. Por ello se debe tener en cuenta que por cada día que se interrumpe el tratamiento con AAP, se recupera la función de un 10-15% de las plaquetas totales.

El ácido acetil salicílico (AAS) de 100 mg con pauta de 1 toma al día previene la isquemia y se relaciona con un menor riesgo hemorrágico perioperatorio que dosis mayores de AAS o Clopidogrel. Se deberá tomar desde el ingreso hasta que se reinicie el tratamiento con su anterior AAP en el postoperatorio.

Los pacientes que llevan un tratamiento combinado de AAS y Clopidogrel, Prasugrel o Ticagrelor, presentan un riesgo de trombosis y hemorragia superior, debido a que la disfunción plaquetaria secundaria al segundo AAP es irreversible. Por ello se recomienda mantener el AAS 100mg, e interrumpir el Clopidogrel, Prasugrel o Ticagrelor durante los 2-3 días previos a la intervención quirúrgica. En caso de que el paciente presente un elevado riesgo trombótico y hemorrágico, se deberá mantener el tratamiento combinado.

Podemos diferenciar los siguientes tipos de pacientes:

- Pacientes con riesgo muy elevado de trombosis: los que en las últimas 6 semanas han presentado un episodio isquémico agudo, una revascularización quirúrgica coronaria, carotídea o vascular periférica, o se les ha implantado un stent convencional. Así como a aquellos pacientes que en los últimos 6 meses se les ha realizado una revascularización con un stent fármaco activo.
- Pacientes con riesgo de hemorragia bajo o moderado: aquellos que presentan una fractura subcapital y se les va a intervenir realizando una osteosíntesis con tornillos, o lo que presentan una fractura pertrocantérea estable, y está indicado un enclavado percutáneo.

- Pacientes con tratamiento combinado cuyo riesgo de hemorragia es moderado-alto: aquellos que presenten una fractura pertrocantérea inestable, o sean intervenidos mediante una artroplastia parcial.
- Pacientes con tratamiento combinado y riesgo de hemorragia muy alto: los que presenten fracturas subtrocantéreas o periprotésicas, o que se les intervenga mediante artroplastia total de cadera. Interrumpir el segundo AAP (Clopidogrel) en los 2-3 días previos a la cirugía.

(68)

3.8.5 CONDUCTA EN PACIENTES CON INDICACIÓN DE TRATAMIENTO ANTICOAGULANTE

Hoy en día, entre un 6-10 % de los pacientes con fractura de cadera se encuentra anticoagulado o con antivitaminas K (AVK). Entre las causas más comunes encontramos en orden de prevalencia: fibrilación auricular, enfermedad tromboembólica venosa (ETE) y pacientes que portan válvulas cardíacas metálicas (menos de 1%).

Tras un traumatismo, los pacientes anticoagulados con AVK tienen el doble de riesgo de mortalidad debido a una hemorragia que los pacientes no anticoagulados. El INR (International Normalized Ratio) es una prueba que evalúa la coagulación sanguínea, y cuando es mayor de 5 el riesgo de hemorragia aumenta considerablemente. Por esto, tras el diagnóstico de fractura, se debe interrumpir el tratamiento anticoagulante y revertir la anticoagulación con vitamina K. Además se deberá pautar un tratamiento perioperatorio con heparinas de bajo peso molecular (HBPM) en pacientes con alto riesgo tromboembólico. En el resto de pacientes se utilizarán las heparinas como profilaxis y realizar la cirugía en las primeras 48-72 horas.

(69)

3.8.6 TROMBOPROFILAXIS PREOPERATORIA

Es necesario realizar tromboprofilaxis en pacientes con fractura de cadera, ya que estudios demuestran que sin ésta, 1 de cada 3 pacientes se desarrollaría trombosis

venosa profunda (TVP), y 1 de cada 17 pacientes embolia pulmonar (EP). La tromboprolifaxis ha disminuido la incidencia de enfermedad tromboembólica venosa desde un 45% a un 3-10%.

Los pacientes con elevado riesgo de hemorragia, y por tanto aquellos en los que se deberá individualizar el tratamiento tromboprolifáctico son aquellos que presentan las siguientes características:

- Personas mayores de 75 años y su peso es menor de 50kg.
- Presentan insuficiencia renal moderada.
- Presentan insuficiencia hepática.
- Su INR es mayor de 1,5.
- Se encuentran en tratamiento con antiagregantes plaquetarios, antivitaminas K o antiinflamatorios a elevadas dosis.
- Presentan fractura subtrocantérica.

Si el paciente tiene antecedentes de enfermedad tromboembólica venosa (ETEVE), presenta una fractura extracapsular, y la cirugía se demora, el riesgo de desarrollar de nuevo ETEVE es mucho mayor.

La tromboprolifaxis preoperatoria que se realiza en el paciente puede ser de tres tipos:

- Mecánica: medias de compresión gradual, bomba venosa plantar, compresión neumática intermitente y deambulación precoz.
- Farmacológica: heparinas de bajo peso molecular.
- Anestésicas: uso de anestesia regional. Porque se produce un bloqueo del sistema nervioso simpático que reduce el estancamiento sanguíneo, y requiere un relleno vascular que disminuye la viscosidad sanguínea.

Se deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones en la pauta de tromboprolifaxis:

Si la cirugía se realiza el día después del ingreso, los fármacos se demorarán hasta 6-8 horas después de la intervención quirúrgica.

Si la cirugía se demora más de 24 horas, la tromboprolifaxis se deberá iniciar en el preoperatorio con pauta de heparina de bajo peso molecular cada 24 horas.

Se utilizará únicamente tromboprolifaxis mecánica si el paciente presenta una hemorragia activa grave hasta que ésta ceda.

Si el paciente presenta un elevado riesgo de hemorragia, y la cirugía se demora más de 24 horas, se disminuirá la dosis de heparina de bajo peso molecular, y se combinará con métodos mecánicos.

El tratamiento combinado de antiagregantes plaquetarios y heparina de bajo peso molecular aumenta la hemorragia, por lo que se deben utilizar métodos mecánicos desde el preoperatorio. Además se deberá sustituir el antiagregante por ácido acetil salicílico (AAS) 100 mg y heparina de bajo peso molecular profiláctica. Si el paciente tiene pautado un tratamiento combinado de AAS + Clopidogrel, se recomienda incorporar la heparina a una dosis menor de la normal.

(70)

3.8.7 CRITERIOS PREOPERATORIOS PARA SOLICITAR CUIDADOS POSTOPERATORIOS EN UNA UNIDAD DE REANIMACIÓN

La fractura de cadera presenta graves complicaciones que deben ser identificadas de manera previa a la cirugía con el fin de disminuir su incidencia o prevenirlas, y en caso de que fuese necesario ser tratadas en una Unidad de Reanimación. Entre ellas encontramos:

- El infarto agudo de miocardio: tiene una mortalidad de alrededor del 70% de los casos, y suele aparecer en las primeras 48 horas del postoperatorio.
- La insuficiencia cardiaca congestiva: en pacientes que han tenido una cardiopatía previa o que han necesitado una gran cantidad de fluidos durante la intervención quirúrgica la incidencia es más elevada.
- Complicaciones intraoperatorias graves.

3.9 COMPLICACIONES DEL TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS DE CADERA

El anciano con una fractura de cadera es generalmente un paciente complicado ya que presenta problemas nutricionales, pluripatologías y esta polimedicado, lo que conlleva al desarrollo de múltiples complicaciones (71).

- Mortalidad: la mortalidad en ancianos intervenidos de fractura de cadera es muy elevada, y aumenta si éstos tienen más de 90 años. En el primer año tras la fractura la mortalidad es del 38,3%, lo que supera notablemente el porcentaje de mortalidad si se incluyen todos los grupos de edad. (62)
- Tromboembolismo: se considera la primera causa de muerte a partir del séptimo día post-cirugía. Por ello una de las pautas de tratamiento al ser dado de alta es la administración de heparinas de bajo peso molecular, principalmente en el primer mes tras la intervención. Para su prevención se recomienda la movilización y carga precoz del paciente. (62)
- Infección: existe una elevada incidencia de infecciones del tracto urinario y respiratorias, un 9% de los pacientes desarrollan una Neumonía Respiratoria que se deberá prevenir, ya que a veces están asociadas a mortalidad. (62)
- Úlceras por presión: los pacientes que han sufrido una fractura de cadera, presentan un alto riesgo de desarrollar úlceras por presión debido a la inmovilización. Para prevenirlas, se deberán usar colchones de espuma o antiescaras de cambios de presión, y realizarle a la persona cambios posturales cada 2 o 4 horas. Para la prevención también será importante mantener un buen aporte hídrico y nutricional del paciente. Hay estudios que demuestran que en pacientes con elevado deterioro cognitivo aparecen úlceras por decúbito en un 15-20% de los casos. (68)

- Confusión mental: una de las complicaciones postoperatorias más frecuente en estas personas y post-realización del tratamiento quirúrgico es el delirio. En general en la mayoría de los ancianos las estancias hospitalarias les producen confusión mental y desorientación en los ancianos. Administrar Haloperidol de manera preventiva y a bajas dosis, o bien otros neurolépticos como risperidona, olanzapina, o quetiapina, puede disminuir la intensidad y duración del cuadro confusional. (68)
- Estreñimiento: es frecuente que los ancianos ingresados en el hospital por fractura de cadera presenten episodios de estreñimiento debido a los periodos de inmovilización y sedestación. La movilización temprana del paciente puede ayudar a prevenirlo. Una buena ingesta hídrica, una dieta rica en fibra y el uso de laxantes serán las medidas óptimas de elección para tratar el estreñimiento. (72).

3.10 TRATAMIENTO REHABILITADOR

Una vez realizada la intervención quirúrgica, se comenzará con el tratamiento de rehabilitación, para conseguir la mayor recuperación funcional del paciente.

- Primer día: el primer día el paciente estará en la cama. Se realizará tratamiento postural con el fin de evitar rotaciones externas de la cadera. Los fisioterapeutas le realizarán al paciente contracciones isométricas de cuádriceps, isquiotibiales y glúteos bilaterales, aplicando frío antes y después de la intervención. Los primeros días también se realizarán ejercicios respiratorios.
- Segundo día: si el estado del paciente lo permite, éste se podrá comenzar a sentar. Se comenzará a mover la cadera intervenida realizando una flexión de la misma nunca superior a 90°. Se comenzará a realizar ejercicios de flexión y extensión de la rodilla y el tobillo del miembro afectado. Por último, se

empezarán a entrenar las transferencias cama-sillón y sillón-cama, y se enseñará al paciente a moverse en la cama.

- Tercer día: el paciente podrá comenzar a adoptar la postura de bipedestación siempre que su estado se lo permita. Por ello se empezará a deambular siempre con ayudas técnicas (andador). Se continuará con el entrenamiento de las transferencias añadiendo silla-bipedestación y transferencias al inodoro.
- Tercer al quinto día: a partir de este día se aumentará el rango de movimiento de la articulación de la cadera, comenzando por la realización de ejercicios de abducción, sin superar los 20°. Se realizará ejercicios de fortalecimiento según lo vaya tolerando el paciente. Se comenzará a entrenar las actividades de la vida diaria.
- Quinto día hasta la cuarta semana: se continuará realizando ejercicios de fortalecimiento, y se comenzará a realizar mecanoterapia comenzando con pesos mínimos 1-2kg. Se intentará que el paciente deambule cada vez mayor distancia. Se seguirán entrenando las actividades de la vida diaria. Se continuará con las siguientes indicaciones hasta seis semanas después de la intervención quirúrgica, aumentando de manera progresiva la deambulación y la carga de la articulación. (52)

4. OBJETIVOS

1º Realizar un estudio epidemiológico, de las fracturas de cadera de etiología osteoporótica, ingresadas en el Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital Universitario Miguel Servet, durante un periodo de seis meses.

2º Aplicar de la Escala de valoración de Barthel, a todos los pacientes ingresados por fractura de cadera, en varios periodos de tiempo: a su ingreso, al alta hospitalaria, al mes de la intervención quirúrgica, a los 6 meses de la fractura, y al año de la fractura.

3º Realizar un estudio de la mortalidad hospitalaria, y de la mortalidad post-hospitalaria, hasta el año de producirse la fractura.

4º Realizar un estudio de las comorbilidades que presenta el paciente, aplicando la Escala de valoración de Charlson, en el momento de su ingreso hospitalario.

5º Realizar un estudio de la capacidad cognitiva del paciente fracturado mediante la aplicación de la escala de valoración de Pfeiffer, en el momento del ingreso hospitalario.

5. HIPÓTESIS

1ª El índice de Barthel, es un buen método de valoración de la capacidad física del paciente.

2ª La capacidad física del paciente, sufre un descenso importante tras la fractura, y posteriormente se recupera progresivamente a sus valores pre-fractura, pero no en todos los pacientes.

3ª La presencia de varias comorbilidades, evaluadas mediante el Índice de Charlson, dificulta la recuperación de la capacidad física pre-fractura.

4ª El deterioro cognitivo del paciente, evaluado mediante la Escala de Pfeiffer, es un factor claramente negativo, que condiciona seriamente la recuperación de la capacidad física previa a la fractura.

HIPOTESIS ALTERNATIVAS

1ª El Índice de Barthel, no es válido para determinar la capacidad física de un paciente.

2ª La capacidad física previa a la fractura, no se deteriora por la existencia de la fractura, y todos los pacientes recuperan su capacidad física previa.

3ª La existencia de comorbilidades, en un paciente con fractura de cadera osteoporótica, no influye en su capacidad de recuperación de su estado físico previo a la fractura.

4ª El deterioro cognitivo de un paciente con fractura de cadera osteoporótica, no influye en la recuperación de su estado físico, previo a la fractura.

5.MATERIAL Y MÉTODOS

6.1 TIPO DE ESTUDIO Y SELECCIÓN DE PACIENTES

Para lograr los objetivos de esta trabajo, se diseñó un estudio observacional prospectivo, que tuvo lugar entre el 1 de octubre 2012 y el 31 de Marzo 2013, en el Hospital Universitario Miguel Servet de Zaragoza.

El Hospital Universitario Miguel Servet es el hospital de referencia del Sector sanitario II de Zaragoza, con una población de 388.123 habitantes según los datos aportados por el Departamento de Salud y Consumo de Aragón. Presta asistencia sanitaria a los ciudadanos de 21 zonas de salud distribuidas en 18 centros de salud, cuatro de ellos en el ámbito rural y el resto ubicados en la capital aragonesa. Además, por su elevado nivel de especialización, es el centro de referencia de toda la Comunidad Autónoma e incluso de La Rioja y Soria en especialidades concretas. Se trata, pues, de un gran complejo hospitalario del cual forma parte el Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Para lograr los objetivos de esta trabajo, se diseñó un estudio observacional.

El estudio incluyó todos los pacientes ingresados en el Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, durante un periodo de seis meses, tras haber sufrido una fractura del tercio proximal de fémur (fractura de cadera) de etiología osteoporótica, motivada por una caída a pie llano.

Durante los 6 meses del periodo de estudio se recogieron diariamente todos los pacientes ingresados en el Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, con diagnóstico de fractura de cadera, aplicando después los siguientes criterios de inclusión y exclusión del estudio.

Los **criterios de inclusión** aplicados fueron:

- Pacientes con diagnóstico de fractura de cadera.

- Ingreso a través del Servicio de Urgencias del Hospital Universitario Miguel Servet de Zaragoza.
- Etiología osteoporótica de la fractura de cadera, producida por caídas a pie plano y traumatismo de baja energía.

Los **criterios de exclusión** fueron:

- Origen no osteoporótico de la fractura de cadera:
 - Fracturas patológicas debidas a una lesión tumoral ósea primaria o lesión metastásica.
 - Politraumatismo.
 - Fracturas periprotésicas.
 - Fracturas de cadera producidas por traumatismo de alta energía.

Todos los pacientes incluidos en el estudio, firmaron el correspondiente consentimiento informado para ser incluidos en el mismo, bien personalmente, o a través de un familiar directo responsable del paciente.

6.2 VARIABLES ANALIZADAS

Para la elaboración del estudio se recopilaron los siguientes datos de los pacientes ingresados por fractura osteoporótica de cadera:

6.2.1 VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS

- Edad del paciente al ingreso.
- Sexo del paciente.

6.2.2 VARIABLES CLÍNICAS

- Tipo de fractura: fractura subcapital, pertrocantérea o subtrocantérea.
- Comorbilidades coexistentes.
- Estado físico previo y actividades de la vida diaria.
- Estado mental del paciente.

Para hacer una valoración del estado físico previo del paciente, es necesario el uso de escalas de evaluación, y su reevaluación a lo largo del tiempo, para comprobar, el porcentaje de recuperación del estado físico, previo a la fractura. Se han descrito numerosas escalas, para esta evaluación del estado físico, siendo las más utilizadas las siguientes:

Las escalas de valoración permiten hacer una evaluación del paciente, bien desde el punto de vista funcional, mental, como de su estado de salud, en base al estudio de las comorbilidades existentes. Existen numerosas escalas, la elección de un tipo u otro debe basarse fundamentalmente en la facilidad de aplicación, estudiando una serie de ítems, que sean fácilmente comprensibles por parte del paciente. Con respecto al estudio de las comorbilidades, que influirán claramente en la supervivencia y recuperación del paciente, podemos valorarlas mediante índices previamente establecidos, basándonos en la historia clínica y en estudio preoperatorio. Las más utilizadas son las siguientes:

1. **Escala de Yesavage:** también denominada Escala de Depresión Geriátrica o GDS. Es un cuestionario dirigido a personas mayores de 65 años que se utiliza para detectar la depresión en personas mayores. El cuestionario original consta de 30 ítems, aunque se han elaborado varias versiones abreviadas. La más utilizada consta de 15 ítems, de los cuales el 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 12, 14 y 15 tienen como respuesta correcta el Sí, mientras que la respuesta correcta de los ítems 1, 5, 7, 11 y 13 es No. Cada respuesta errónea se puntúa con 1. Al final del cuestionario, los resultados obtenidos pueden ser: 0-4: normal; 5 o >: depresión (73).
2. **Escala de Barthel:** instrumento de medida que valora la independencia funcional a la hora de realizar actividades básicas de la vida diaria. Consta de 9 ítems (comer, vestirse, arreglarse y realizar el aseo personal, control de heces, control de orina, ir al retrete, traslado sillón-cama, deambulación, y subir y bajar escaleras). Las respuestas a cada ítem, serán puntuadas con 0, 5, o 10 puntos, haciendo referencia

a dependiente, necesita ayuda, o independiente, respectivamente. Una vez realizada la escala de valoración en el paciente, se deben sumar los puntos obtenidos en cada ítem, y los resultados pueden ser: <20: dependencia total; 20-40: dependencia grave; 40-60: dependencia moderada; > 60: dependencia leve (74).

Índice de Barthel (actividades básicas de la vida diaria) (versión original)

Alimentación

- 10 Independiente: capaz de utilizar cualquier instrumento necesario; come en un tiempo razonable; capaz de desmenuzar la comida, usar condimentos, extender la mantequilla, etc., por sí solo.
- 5 Necesita ayuda: por ejemplo, para cortar, extender la mantequilla, etc.
- 0 Dependiente: necesita ser alimentado.

Lavado (baño)

- 5 Independiente: capaz de lavarse entero; puede ser usando la ducha, la bañera o permaneciendo de pie y aplicando la esponja por todo el cuerpo. Incluye entrar y salir de la bañera sin estar una persona presente.
- 0 Dependiente: necesita alguna ayuda.

Vestido

- 10 Independiente: capaz de ponerse, quitarse y fijar la ropa. Se ata los zapatos, abrocha los botones, etc. Se coloca el braguero o el corsé si lo precisa.
- 5 Necesita ayuda: pero hace al menos la mitad de las tareas en un tiempo razonable.
- 0 Dependiente: incapaz de manejarse sin asistencia mayor.

Aseo

- 5 Independiente: realiza todas las tareas personales (lavarse las manos, la cara, peinarse, etc.). Incluye afeitarse y lavarse los dientes. No necesita ninguna ayuda. Incluye manejar el enchufe si la maquinilla es eléctrica.
- 0 Dependiente: necesita alguna ayuda.

Deposición

- 10 Continente, ningún accidente: si necesita enema o supositorios se arregla por sí solo.
- 5 Accidente ocasional: raro (menos de una vez por semana), o necesita ayuda para el enema o los supositorios.
- 0 Incontinente.

Micción

- 10 Continente, ningún accidente: seco día y noche. Capaz de usar cualquier dispositivo (catéter). Si es necesario, es capaz de cambiar la bolsa.
- 5 Accidente ocasional: menos de una vez por semana. Necesita ayuda con los instrumentos.
- 0 Incontinente.

Retrete

- 10 Independiente: entra y sale solo. Es capaz de quitarse y ponerse la ropa, limpiarse, prevenir el manchado de la ropa, vaciar y limpiar la cuña. Capaz de sentarse y levantarse sin ayuda. Puede utilizar barras de soporte.
- 5 Necesita ayuda: necesita ayuda para mantener el equilibrio, quitarse o ponerse la ropa o limpiarse.
- 0 Dependiente: incapaz de manejarse sin asistencia mayor.

Traslado sillón-cama

- 15 Independiente: no necesita ayuda. Si utiliza silla de ruedas, lo hace independientemente.
- 10 Mínima ayuda: incluye supervisión verbal o pequeña ayuda física (p. ej., la ofrecida por el cónyuge).
- 5 Gran ayuda: capaz de estar sentado sin ayuda, pero necesita mucha asistencia para entrar o salir de la cama.
- 0 Dependiente: necesita grúa o alzamiento completo por dos personas. Incapaz de permanecer sentado.

Deambulaci3n

- 15 Independiente: puede usar cualquier ayuda (pr3tesis, bastones, muletas, etc.), excepto andador. La velocidad no es importante. Puede caminar al menos 50 m o equivalente sin ayuda o supervisi3n.
- 10 Necesita ayuda: supervisi3n f3sica o verbal, incluyendo instrumentos u otras ayudas para permanecer de pie. Deambula 50 m.
- 5 Independiente en silla de ruedas: propulsa su silla de ruedas al menos 50 m. Gira esquinas solo.
- 0 Dependiente: requiere ayuda mayor.

Escalones

- 10 Independiente: capaz de subir y bajar un piso de escaleras sin ayuda o supervisi3n, aunque utilice barandilla o instrumentos de apoyo.
- 5 Necesita ayuda: supervisi3n f3sica o verbal.
- 0 Dependiente: necesita alzamiento (ascensor) o no puede salvar escalones.

3. **Índice de Katz:** valora la dependencia a la hora de realizar las actividades de la vida diaria. Consta de 6 ítems dicot3micos (Baño, vestido, uso del WC, movilidad,

continencia y alimentación). La puntuación será 0 cuando la persona sea independiente para realizar la actividad, y 1 punto cuando sea dependiente. Los resultados serán: 0-1: ausencia de incapacidad o incapacidad leve; 2-3: incapacidad moderada; 4-6: incapacidad severa (73).

4. **Escala de Lawton y Brody:** instrumento de medida para valorar la independencia a la hora de realizar actividades instrumentales de la vida diaria. Consta de 8 ítems (capacidad para usar el teléfono, hacer compras, preparar la comida, cuidado de la casa, capacidad para lavar la ropa, uso de medios de transporte, responsabilidad respecto a su medicación y uso del dinero). Es una escala dicotómica, en la que cada ítem se puntúa con 0 o 1. El resultado será: 8: independencia; 0: máxima dependencia (75).
5. **Escala de Incapacidad Física de la Cruz Roja (CRF):** escala que evalúa la incapacidad del anciano para realizar las actividades de la vida diaria, deambular, moverse y ser continente. Consta de 6 grados, siendo 0: independencia y 5: incapacidad funcional (73).
6. **Escala de Downton:** escala que valora el riesgo de sufrir una caída. Valora 5 criterios (caídas previas, toma de medicamentos, déficits sensoriales, estado mental y deambulación). Según las respuestas a los distintos criterios, se dará una puntuación de 0 o 1. Los resultados obtenidos serán: 0-2: Riesgo Bajo; 3-4: Riesgo Medio; 5-9: Riesgo Alto (73).
7. **Test de Riesgo de Osteoporosis de Un Minuto:** cuestionario que consta de 19 preguntas encaminadas a conocer la salud ósea de la persona y el riesgo que tiene de padecer osteoporosis. Cuanto mayor sea el número de respuestas afirmativas, mayor será el riesgo de desarrollar esta enfermedad (76).

8. **Cuestionario corto del estado mental de Pfeiffer:** es un cuestionario de 10 preguntas, utilizado para valorar la función cognitiva. Se contabilizarán el número de aciertos y de errores. De 0-2 errores se considera función cognitiva normal, de 3-7 errores la existencia de un deterioro mental leve-moderado, y de 8-10 errores deterioro mental severo. Se tendrán en cuenta dos aspectos a la hora de evaluar el resultado: si la persona tiene una escolarización baja se le permitirá un error más, mientras que si por el contrario la persona tiene estudios superiores, se le permitirá un error menos (73).

Cuestionario corto del estado mental de Pfeiffer.
Short Portable Mental Status Questionnaire (SPMSQ) de Pfeiffer

	Acierto	Error
1. ¿Cuál es la fecha de hoy? (mes, día y año)	()	()
2. ¿Qué día de la semana es hoy?	()	()
3. ¿Cuál es el nombre de este lugar?	()	()
4. ¿Cuál es su número de teléfono? ¿Cuál es su dirección? (si no tiene teléfono)	() ()	
5. ¿Qué edad tiene usted?	()	()
6. ¿Cuál es la fecha de su nacimiento?	()	()
7. ¿Cómo se llama el rey de España?	()	()
8. ¿Quién mandaba en España antes del Rey?	()	()
9. ¿Diga el nombre y los apellidos de su madre?	()	()
10. ¿Restar de 3 en 3 a partir de 20?	()	()

0-2 errores: normal.

3-7 errores: deterioro mental leve-moderado.

8-10 errores: deterioro mental severo.

Con baja escolarización se permite un error más.

Con estudios superiores se contabiliza con un error menos.

9. **Índice de comorbilidad de Charlson:** puede aplicarse en la versión original amplia, o bien en la versión reducida, la cual se ha demostrado ser igualmente eficaz para la valoración del paciente. La versión reducida consta de 8 comorbilidades predefinidas: enfermedad vascular cerebral, diabetes, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, insuficiencia cardíaca o cardiopatía isquémica, demencia, enfermedad arterial periférica, insuficiencia renal crónica (diálisis), y cáncer. Por cada una que presente el paciente recibirá 1 punto, exceptuando las dos últimas que se puntuarán con 2. Entre 0-1 puntos se considera ausencia de comorbilidad, cuando el resultado obtenido es de 2 puntos la comorbilidad es baja, mientras que si la puntuación obtenida es de 3 puntos o más se considera alta comorbilidad (77).

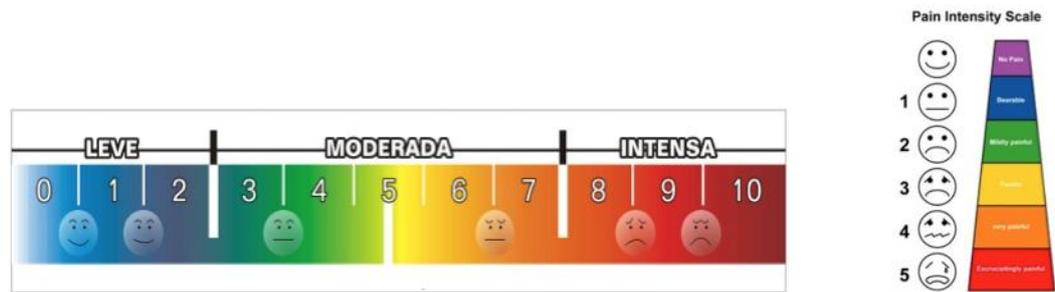
Índice de comorbilidad de Charlson (versión original)

Infarto de miocardio: debe existir evidencia en la historia clínica de que el paciente fue hospitalizado por ello, o bien evidencias de que existieron cambios en enzimas y/o en ECG	1
Insuficiencia cardiaca: debe existir historia de disnea de esfuerzos y/o signos de insuficiencia cardiaca en la exploración física que respondieron favorablemente al tratamiento con digital, diuréticos o vasodilatadores. Los pacientes que estén tomando estos tratamientos, pero no podamos constatar que hubo mejoría clínica de los síntomas y/o signos, no se incluirán como tales	1
Enfermedad arterial periférica: incluye claudicación intermitente, intervenidos de <i>by-pass</i> arterial periférico, isquemia arterial aguda y aquellos con aneurisma de la aorta (torácica o abdominal) de > 6 cm de diámetro	1
Enfermedad cerebrovascular: pacientes con AVC con mínimas secuelas o AVC transitorio	1
Demencia: pacientes con evidencia en la historia clínica de deterioro cognitivo crónico	1
Enfermedad respiratoria crónica: debe existir evidencia en la historia clínica, en la exploración física y en exploración complementaria de cualquier enfermedad respiratoria crónica, incluyendo EPOC y asma	1
Enfermedad del tejido conectivo: incluye lupus, polimiositis, enf. mixta, polimialgia reumática, arteritis cel. gigantes y artritis reumatoide	1
Úlcera gastroduodenal: incluye a aquellos que han recibido tratamiento por un úlcus y aquellos que tuvieron sangrado por úlceras	1
Hepatopatía crónica leve: sin evidencia de hipertensión portal, incluye pacientes con hepatitis crónica	1
Diabetes: incluye los tratados con insulina o hipoglicemiantes, pero sin complicaciones tardías, no se incluirán los tratados únicamente con dieta	1
Hemiplejia: evidencia de hemiplejia o paraplejia como consecuencia de un AVC u otra condición	2
Insuficiencia renal crónica moderada/severa: incluye pacientes en diálisis, o bien con creatininas > 3 mg/dl objetivadas de forma repetida y mantenida	2
Diabetes con lesión en órganos diana: evidencia de retinopatía, neuropatía o nefropatía, se incluyen también antecedentes de cetoacidosis o descompensación hiperosmolar	2
Tumor o neoplasia sólida: incluye pacientes con cáncer, pero sin metástasis documentadas	2
Leucemia: incluye leucemia mieloide crónica, leucemia linfática crónica, policitemia vera, otras leucemias crónicas y todas las leucemias agudas	2
Linfoma: incluye todos los linfomas, Waldstrom y mieloma	2
Hepatopatía crónica moderada/severa: con evidencia de hipertensión portal (ascitis, varices esofágicas o encefalopatía)	3
Tumor o neoplasia sólida con metástasis	6
Sida definido: no incluye portadores asintomáticos	6

Índice de comorbilidad (suma puntuación total) =

10. **Mini examen cognitivo de Lobo:** es un cuestionario adaptado del Mini Mental de Folstein. Valora 5 ítems: orientación, fijación, concentración y cálculo, memoria, y lenguaje y construcción. La puntuación máxima que se puede obtener es de 35 puntos, y una puntuación menor de 23 indica deterioro cognitivo. Este test será importante realizarlo, ya que en caso de deterioro cognitivo, el anciano presenta un mayor riesgo de sufrir una caída y por tanto una fractura (73).

11. **Escala Visual Analógica del dolor (EVA):** esta escala le permite al paciente describir cual es la intensidad de dolor que presenta. Consiste en una línea horizontal de 10 cm, en la que el extremo izquierdo hace referencia la ausencia de dolor, y el derecho al dolor de mayor intensidad. Esta escala nos ayudará valorar cómo se encuentra el paciente en el pre y postoperatorio, y si precisa algún analgésico (78).



12. **Cuestionario de Barber:** este cuestionario fue descrito por primera en la época de los 80. Consta de 9 criterios que permiten conocer el grado de fragilidad del anciano. Los resultados finales del cuestionario de Barber serán positivo o negativo, dependiendo si hay alguna respuesta afirmativa o no. Cuando se desarrolló resultaba útil por ser de fácil administración, pero un estudio realizado por *Martín Lesende I*, demuestra que este cuestionario precisa una actualización, pues la sociedad ha cambiado mucho desde que fue descrito por primera vez, y hay ítems como el 2 y el 3 que en el estudio nadie da una respuesta afirmativa, por lo que se considera que hay deficiencias en la validez del contenido. Este estudio demuestra que este cuestionario presenta diversas limitaciones a la hora de conocer el riesgo de los ancianos a la institucionalización, hospitalización o muerte (79).

1. Vive solo.
2. Se encuentra sin nadie a quien acudir si necesita ayuda.
3. Hay más de dos días a la semana que no come caliente.
4. Necesita de alguien que le ayude a menudo.
5. Le impide su salud salir a la calle.
6. Tiene con frecuencia problemas de salud que le impiden valerse por sí mismo.
7. Tiene dificultades con la vista para realizar sus labores habituales.
8. Le supone mucha dificultad la conversación porque oye mal.
9. Ha estado ingresado en el hospital en el último año.

13. Escala de Tinetti para evaluar la marcha y el equilibrio: esta escala permite valorar el equilibrio y la marcha en la persona anciana, evaluando de manera colateral el riesgo de caídas. En primer lugar evalúa el equilibrio del anciano en distintas posiciones: en sedestación, intentando levantarse, en bipedestación, en bipedestación inmediata (los primeros 5 segundos), en bipedestación mientras es empujado por el evaluador con los ojos abiertos y con los ojos cerrados, y el paso de bipedestación a sedestación. También evalúa la marcha mediante los siguientes parámetros: realizando una vuelta de 360º, según dé pasos continuos o discontinuos y según se encuentre el paciente (estable o inestable). Cada parámetro se puede puntuar con 0 o 1 puntos, y en algunos con 2, significando: 0 = el paciente presenta dificultad, 1 = el paciente es capaz pero con ayuda, 2 = el paciente es independiente. La máxima puntuación que se puede obtener es 16 y la menor 0. A mayor puntuación final, mejor marcha y equilibrio, y por tanto menor riesgo de caídas (80).

EQUILIBRIO Instrucciones: El paciente está sentado en una silla dura sin apoyar brazos. Se realizan las siguientes maniobras:	
E1. Equilibrio sentado	
Se inclina o se desliza en la silla.....	0
Se mantiene seguro.....	1
E2. Levantarse	
Imposible sin ayuda.....	0
Capaz, pero usa los brazos para ayudarse.....	1
Capaz de levantarse de un solo intento.....	2
E3. Intentos para levantarse	
Incapaz sin ayuda.....	0
Capaz pero necesita mas de un intento.....	1
Capaz de levantarse de un solo intento.....	2
E4. Equilibrio en bipedestación inmediata (los primeros 5 segundos)	
Inestable (se tambalea, mueve los pies), marcado balanceo del tronco.....	0
Estable pero usa el andador, bastón o se agarra u otro objeto para mantenerse.....	1
Estable sin andador, bastón u otros soportes.....	2
E5. Equilibrio en bipedestación	
Inestable.....	0
Estable, pero con apoyo amplio (talones separados más de 10 cm) o usa bastón u otro soporte.....	1
Apoyo estrecho sin soporte.....	2
E6. Empujar (el paciente en bipedestación con el tronco erecto y los pies tan juntos como sea posible). El examinador empuja suavemente en el esternón del paciente con la palma de la mano, tres veces. Empieza a caerse.....	0
Se tambalea, se agarra pero se mantiene.....	1
Estable.....	2
E7. Ojos cerrados (en la posición 6)	
Inestable.....	0
Estable.....	1
E8. Vuelta de 360 grados	
E8.1. Pasos discontinuos.....	0
Continuos.....	1
E8.2. Inestable (se tambalea, se agarra).....	1
Estable.....	1
E9. Sentarse	
Inseguro, calcula mal la distancia, cae en la silla.....	0
Usa los brazos o el movimiento es brusco.....	1
Seguro, movimiento suave.....	2
PUNTUACIÓN EQUILIBRIO: 16	
ESCALA DE TINETTI ADAPTADA	

Nosotros hemos utilizado el Índice de Barthel 100, para la evaluación del estado físico, porque nos parece el más completo para evaluar la capacidad funcional del paciente, y su evolución a lo largo del tiempo.

Las comorbilidades existentes, son importantísimas, para la evaluación de la evolución del paciente, y la aparición de posibles complicaciones, de los diferentes índices existentes, nosotros hemos utilizado el Índice de Charlson.

Otro aspecto fundamental, en la evaluación del paciente, para conocer su evolución y la capacidad de recuperación, es el estado cognitivo del mismo.

También existen diferentes escalas de evaluación, que hemos descrito. En este estudio nosotros hemos utilizado sistemáticamente el Índice de Pfeiffer.

6.2.3 VARIABLES QUIRÚRGICAS

- Porcentaje de pacientes intervenidos quirúrgicamente.
- Tiempo transcurrido (en días) desde el ingreso hasta la intervención quirúrgica.

- Técnica quirúrgica empleada.

6.2.4 TRANSFUSIÓN DE SANGRE ALOGÉNICA

- Porcentaje de pacientes transfundidos.
- Número de concentrados de hematíes transfundidos.
- Momento de la transfusión sanguínea: previo a la cirugía, durante la cirugía y posterior a la cirugía.

6.2.5 VARIABLES ANALÍTICAS

Se recogieron los siguientes parámetros analíticos determinados mediante extracción sanguínea realizada al ingreso, a la semana del ingreso y al mes del ingreso.

Al ingreso:

- Parámetros hematológicos (hemoglobina, hematocrito, volumen corpuscular medio).
- Parámetros del metabolismo del hierro (hierro en suero, ferritina, transferrina y saturación de la transferrina).
- Creatinina en sangre.
- A la semana del ingreso:
 - Parámetros hematológicos (hemoglobina, hematocrito, volumen corpuscular medio).
 - Parámetros del metabolismo del hierro (hierro en suero, ferritina, transferrina y saturación de la transferrina).
 - Creatinina en sangre.
- Al mes del ingreso:
 - Parámetros hematológicos (hemoglobina, hematocrito, volumen corpuscular medio).
 - Parámetros del metabolismo del hierro (hierro en suero, ferritina, transferrina y saturación de la transferrina).

Los parámetros hematológicos, el metabolismo del hierro, y la creatinina son variables que se determinan de forma habitual como parte del protocolo de asistencia a estos pacientes, consensuado con los Servicios de Medicina Interna y Hematología , ingresados por fractura de cadera en el Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del hospital. La determinación de los parámetros hematológicos y del metabolismo del

hierro forman parte del *Protocolo de Ahorro de Sangre* que se aplica en el Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital Universitario Miguel Servet para prevenir y tratar la anemia perioperatoria en la fractura osteoporótica de cadera y de esa manera mejorar la práctica transfusional. El tratamiento y los criterios de administración que incluye dicho protocolo son los siguientes:

- **Hierro endovenoso:** Hierro sacarosa intravenoso (Venofer® 200 mg/48 horas, máximo 600 mg/semana), al menos 3 dosis (el día del ingreso, a las 48 horas y a las 96 horas previamente a la retirada de la sueroterapia).
 - En el caso de anemia moderada (Hb < 11 g/dL) se valorará la administración de hierro carboximaltosa (Ferinjet®) en dosis única el día de ingreso (máximo 1000 mg ó 15 mg/kg peso).
- **Ácido fólico** (Acfol® 1 comprimido/24 horas. Durante todo el ingreso hospitalario.
- **Vitamina C** (Cebion® 1 g) 1 sobre /24 horas. Durante todo el ingreso hospitalario.
- **Vitamina B12** (Optovite® 1.000.000 UI) dosis única i.m.
- **Eritropoyetina subcutánea** (Epoetina alfa -Eprex®- 40.000 UI) en el preoperatorio siempre que la hemoglobina preoperatoria del paciente sea menor de 13 g/dL (dosis única). Se valorará una segunda dosis el día de la intervención quirúrgica si persiste la anemia.
- **Transfusión de sangre alogénica (TSA):** se utilizan los criterios aprobados y recomendados por la Comisión de Transfusión del HUMS, que se resumen en:
 - Criterios clínicos (principal): transfundir si presencia de clínica de anemia.
 - Criterios analíticos (secundarios): valorar transfusión si Hb < 8 g/dl (ó Hb < 9 g/dL si antecedentes recientes cardio-respiratorios o neurológicos).
 - Administrar los concentrados de hematíes de uno en uno, seguido de reevaluación clínica.

- No está recomendada la administración de TSA preoperatoria salvo caso de anemia grave (Hb < 8 g/dL) o en caso de anemia moderada (Hb < 10 g/dL) y se espere un sangrado intraoperatorio igual o superior a 1 L.

6.2.6 ESTADO FISICO Y ACTIVIDADES DE LA VIDA DIARIA

A todos los pacientes se les realizó al ingreso el Test de Barthel, que se repitió al alta hospitalaria, al mes del alta hospitalaria, a los 6 meses del ingreso y al año del ingreso. La realización del Test de Barthel a los 6 meses y al año, se realizó mediante visita domiciliaria, o entrevista telefónica.

6.2.7 ESTADO GENERAL DEL PACIENTE AL INGRESO

Al ingreso en planta, se completó la información recogida en Urgencias, sobre comorbilidades coexistentes, realizando el Test de Charlson a todos los pacientes, para valorar el estado general del paciente.

A lo largo del seguimiento, se investigó la supervivencia del paciente, en el periodo de un año, desde la producción de la fractura.

6.2.8 ESTADO MENTAL DEL PACIENTE

También al ingreso del paciente, se realizó a todos los pacientes el Test de Pfeiffer, para valorar su estado mental.

6.3 FUENTES DE INFORMACIÓN

La identidad de los pacientes ingresados con diagnóstico de cadera a través del Servicio de Urgencias del Hospital Universitario Miguel Servet se obtuvo a través del Programa Nut[®] del Servicio de Admisión del Hospital Universitario Miguel Servet.

La información referente a las variables descritas anteriormente fue proporcionada por la *historia clínica*, tanto en formato electrónico como en formato papel:

- La existencia de comorbilidades ya se reflejan en el informe clínico realizado en Urgencias al producirse el primer contacto del paciente con el centro hospitalario. Los datos recogidos en este informe proceden de la anamnesis y de la base de datos del programa informático PCH (*Puesto Clínico Hospitalario*), con el que se gestiona la actividad asistencial de Urgencias. No obstante, esta información se completa posteriormente en la planta de hospitalización del servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología como parte del estudio rutinario del paciente ingresado. En el Hospital Universitario Miguel Servet el manejo de los pacientes hospitalizados por fractura de cadera se lleva a cabo de manera multidisciplinar, en estrecha colaboración con el Servicio de Medicina Interna, dada la frecuente complejidad y fragilidad de este tipo de pacientes.
- La valoración del estado físico y realización de actividades de la vida diaria, previos a la fractura, se determinó mediante la realización del Test de Barthel al ingreso, que posteriormente se repitió, según los plazos marcados en el estudio.
- La valoración del estado mental y cognitivo, se evaluó mediante la realización del Test de Pfeiffer, realizado a su ingreso.
- La información relativa a la transfusión de sangre alogénica, las complicaciones y la mortalidad se obtuvo de la historia clínica elaborada durante la fase de hospitalización, donde participa el Servicio de Medicina Interna como parte del manejo clínico multidisciplinar ya comentado previamente. En caso de precisar completar la información clínica durante el mes de seguimiento, se recurrió a la historia electrónica y a la información obtenida de la revisión rutinaria del paciente en la consulta de Cirugía Ortopédica y Traumatología.

- El valor de los parámetros analíticos analizados en nuestro estudio se consultó en la historia clínica electrónica, donde existe un apartado con todo el historial de analíticas sanguíneas del paciente.

6.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Con objeto de llevar a cabo un análisis preliminar de los datos obtenidos durante el seguimiento, se realiza un análisis estadístico enfocado a evaluar la incidencia de los siguientes aspectos:

- Tasa de mortalidad.
- Recuperación del índice de Barthel desde el momento de ingreso en el hospital hasta un año después de la fractura, considerando como hitos temporales intermedios uno y seis meses después de la fractura.

En cuanto al planteamiento de la estadística comparativa, la media del índice de Barthel en el instante de la admisión hospitalaria y después de un año, se compararon mediante un test T de Student para datos emparejados. Adicionalmente, se ha utilizado el test T de Student para comparar la disminución del índice de Barthel de acuerdo a los grupos del índice de Charlson y la disminución del índice de Barthel de acuerdo a los grupos del índice de Pfeiffer.

De este modo, se realiza un análisis comparativo de la evolución del índice de Barthel en relación con el índice de Charlson (considerando los grupos de índice de Charlson 0-1, 2 y ≥ 3 , respectivamente). En todos los grupos se observa una pérdida al cabo de 1 año del alta hospitalaria, más acusada a medida que el índice de Charlson es más elevado. Las diferencias entre las medias al cabo de 1 año y al ingreso se encuentran estadísticamente significativas, para un nivel de significancia de 0.01, mediante un test T de Student para datos emparejados. Se utiliza también el test T de Student para la comparación de las medias de la pérdida del valor del índice de Barthel por grupos de Charlson, concluyendo que la diferencia entre grupos es estadísticamente significativa,

para un nivel de significancia de 0.01, en todos los casos (grupo 2 frente a grupo 0-1, grupo ≥ 3 frente a grupo 0-1, grupo ≥ 3 frente a grupo 2)

Por otra parte, se realiza un análisis comparativo de la evolución del índice de Barthel en relación con el índice de Pfeifer (considerando los grupos de índice de Pfeifer 0-2, 3-7 y 8-10, respectivamente). En todos los grupos se observa una pérdida al cabo de 1 año del alta hospitalaria, más acusada a medida que el índice de Pfeifer es más elevado. Las diferencias entre las medias al cabo de 1 año y al ingreso se encuentran estadísticamente significativas, para un nivel de significancia de 0.01, mediante un test T de Student para datos emparejados. Análogamente al caso anterior, se utiliza también el test T de Student para la comparación de las medias de la pérdida del valor del índice de Barthel por grupos de Pfeifer, concluyendo que la diferencia entre grupos es estadísticamente significativa, para un nivel de significancia de 0.01, en todos los casos (grupo 3-7 frente a grupo 0-2, grupo 8-10 frente a grupo 0-2, grupo 8-10 frente a grupo 3-7).

7.RESULTADOS

7.1 ESTUDIO DESCRIPTIVO GLOBAL DE LOS PACIENTES

7.1.1 ANÁLISIS DE LA MUESTRA

Se ha realizado un análisis descriptivo de la muestra de los pacientes ingresados por fractura de cadera de etiología osteoporótica, desde el 1 de octubre de 2012 hasta el 31 de marzo de 2013. Para ello se han analizado variables cuantitativas y cualitativas. De las variables cuantitativas se ha calculado media, mediana, desviación estándar, máximo y mínimo.

De las variables cualitativas se han calculado las frecuencias absolutas y las frecuencias relativas, expresadas como porcentaje sobre el total de casos válidos.

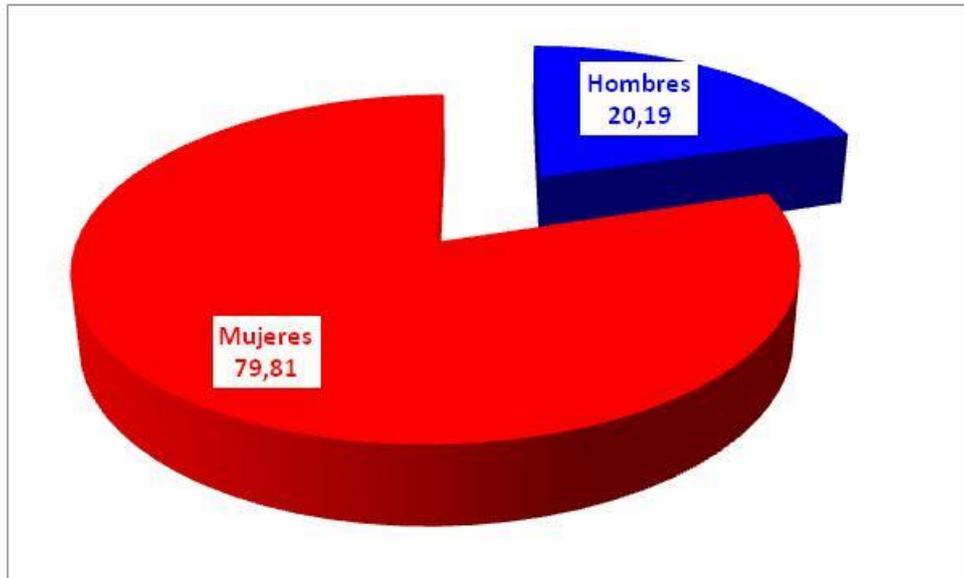
7.1.2 VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS

Se analizaron los datos de 208 pacientes de los cuales 166 (79,81%) eran *mujeres* y 42 (20,19%) eran *varones*.

La distribución por sexos es la siguiente:

Distribución por sexo

	Número	%
Hombres	42	20,19
Mujeres	166	79,81
Total	208	100,00



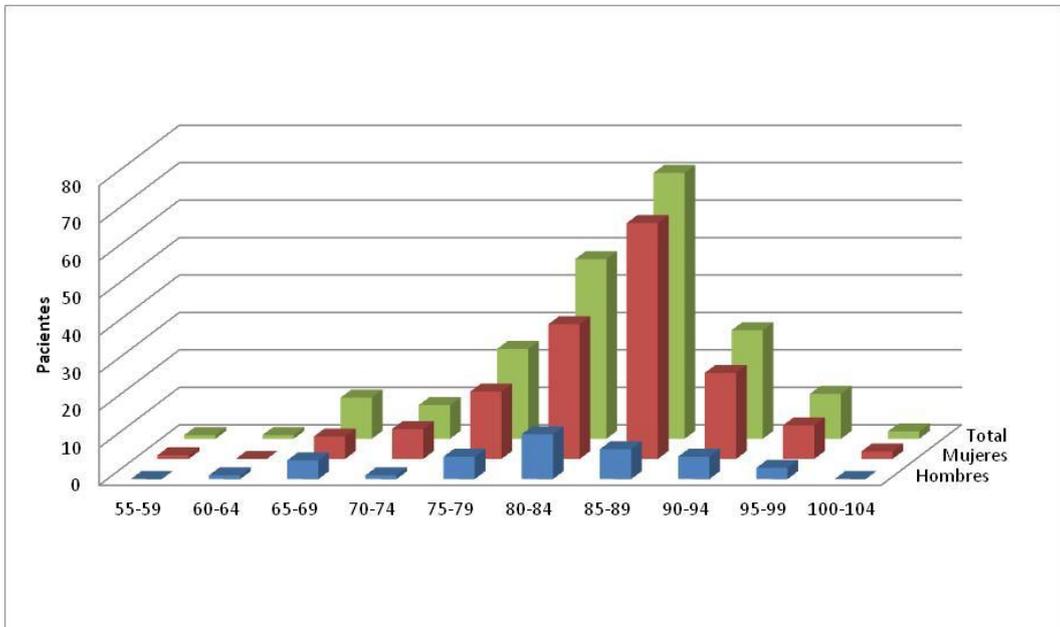
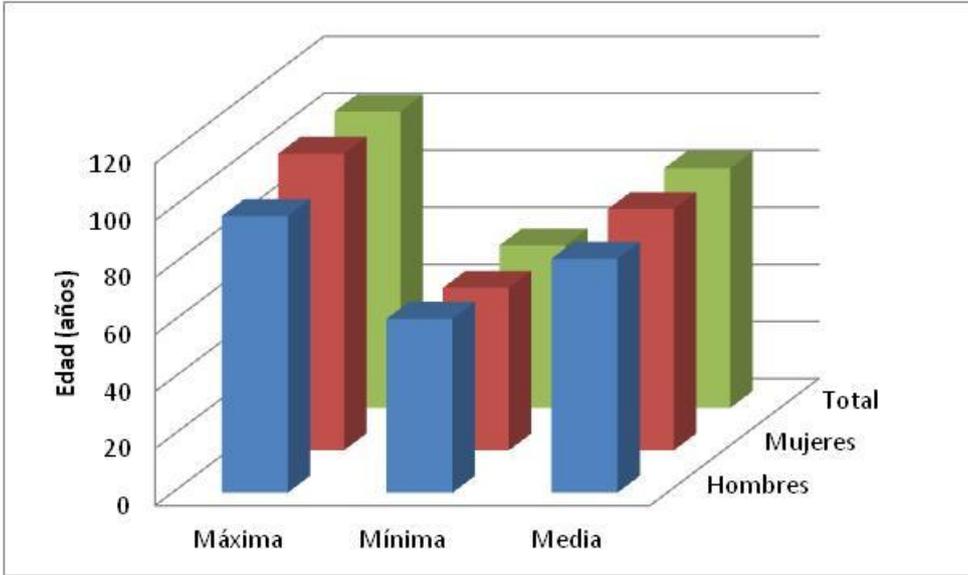
Los 208 pacientes estudiados tenían *edades* comprendidas entre los 57 y los 104 años, siendo la media de 82,05 años para los hombres, y de 84.59 para las mujeres. La distribución por grupos de edad, es la siguiente:

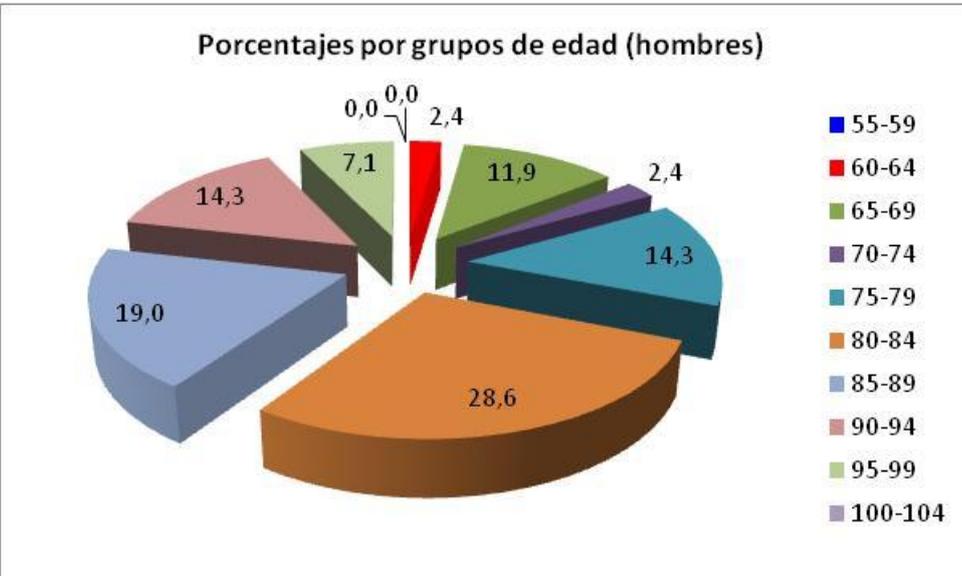
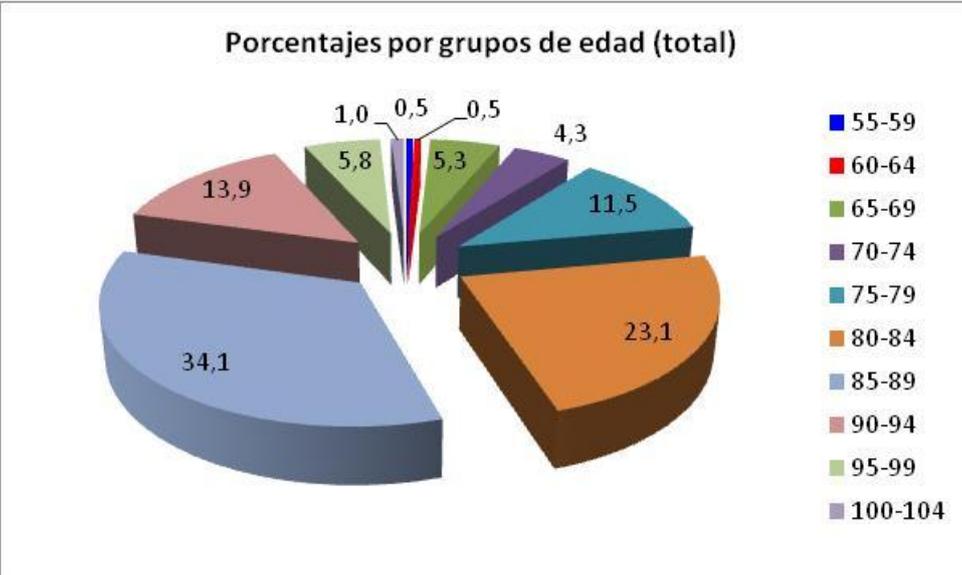
Distribución por edades

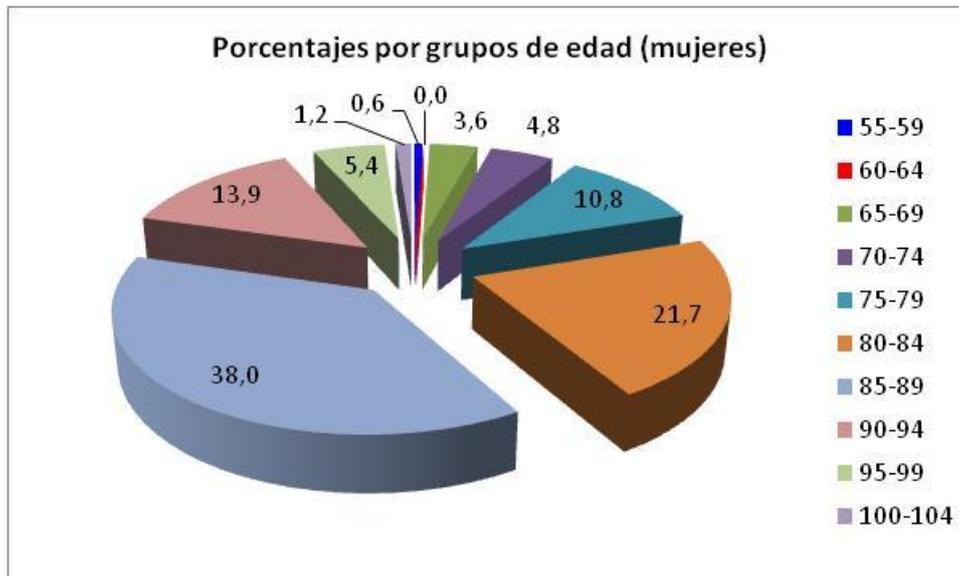
	Máxima	Mínima	Media
Hombres	97	61	82,05
Mujeres	104	57	84,59
Total	104	57	84,08

Grupos de edad	Hombres	Mujeres	Total
55-59	0	1	1
60-64	1	0	1
65-69	5	6	11
70-74	1	8	9
75-79	6	18	24
80-84	12	36	48
85-89	8	63	71

90-94	6	23	29
95-99	3	9	12
100-104	0	2	2
	42	166	208







7.1.3 VARIABLES CLÍNICAS

TIPO DE FRACTURA

Ciento treinta y nueve pacientes (66,83%) presentaban *fractura pertrocantérea* y 69 (33,17 %) *fractura subcapital*.

La distribución del tipo de fractura, por sexos es la siguiente:

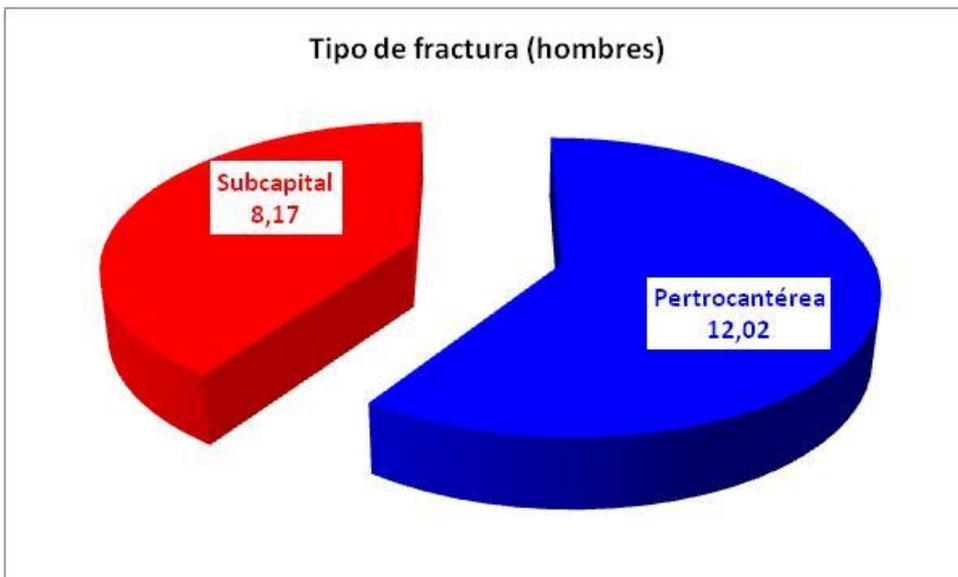
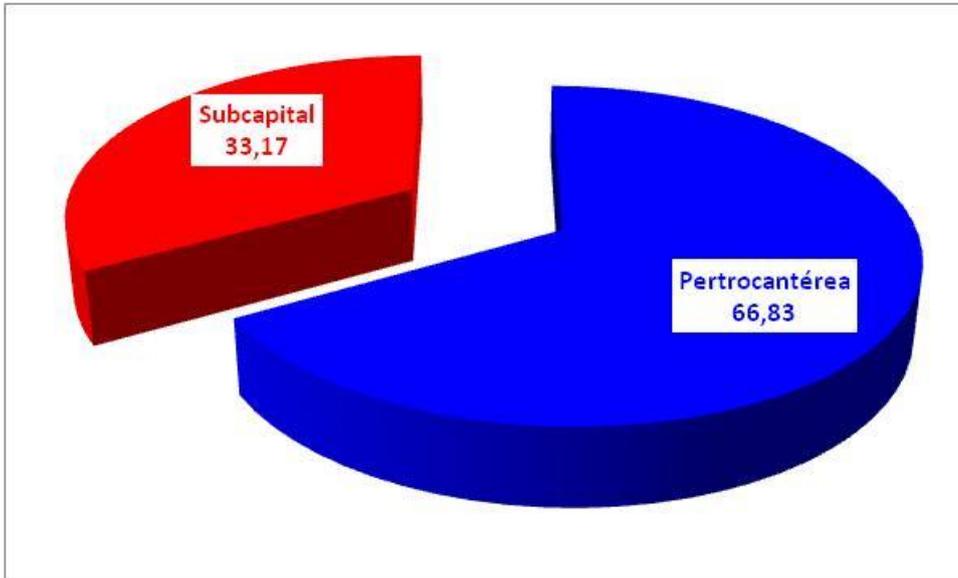
Distribución tipo de fractura

Totales	Número	%
Pertrocantérea	139	66,83
Subcapital	69	33,17
Total	208	100,00

Hombres	Número	%
Pertrocantérea	25	12,02
Subcapital	17	8,17

Total	42	20,19
-------	----	-------

Mujeres	Número	%
Petrocantérea	114	54,81
Subcapital	52	25,00
Total	166	79,81



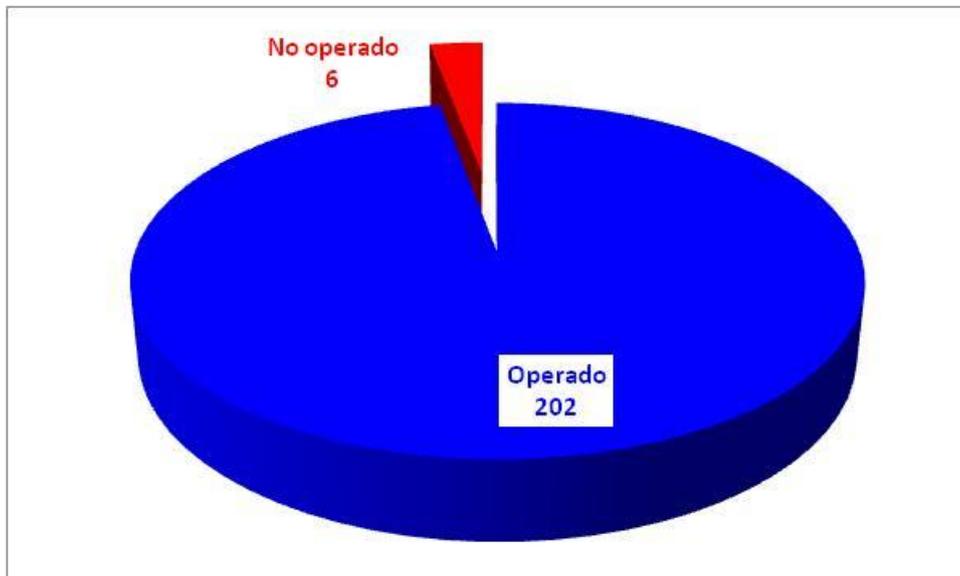


7.1.4 VARIABLES QUIRÚRGICAS

De los 208 pacientes, 202 se intervinieron quirúrgicamente (97,12%).

Cirugía/No cirugía

	Total	%
Operado	202	97,12
No operado	6	2,88
	208	100,00



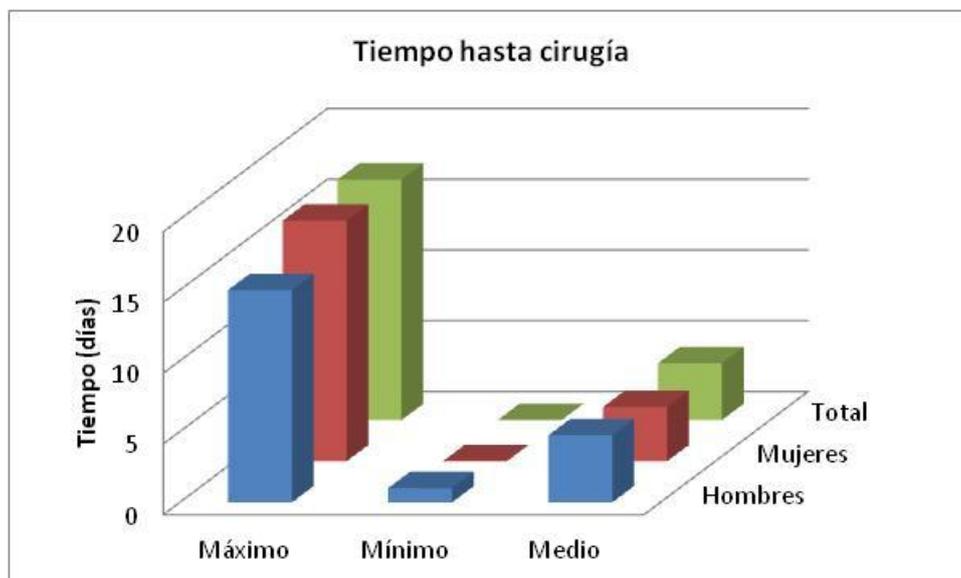
Los pacientes con fractura trocantérea, fueron intervenidos con una técnica quirúrgica similar, clavo intramedular con tornillo cefálico, introducido mediante técnica de cirugía mini-invasiva.

Los pacientes con fractura subcapital, fueron intervenidos mediante artroplastia, excepto dos casos en los que se implantó una prótesis total cementada, al resto se le implantó una artroplastia parcial cementada.

Tiempo desde ingreso hasta intervención quirúrgica:

Tiempo hasta cirugía

	Máximo	Mínimo	Medio
Hombres	15	1	4,73
Mujeres	17	0	3,83
Total	17	0	4,01



7.1.5 TRANSFUSIÓN DE SANGRE ALOGÉNICA

De los 208 pacientes, solo 42 (20,19%) recibieron *transfusión de sangre alogénica* y 166 (79,81%) no la recibieron.

El número de concentrados de hematíes y el momento de la transfusión sanguínea se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 6. Transfusión de sangre alogénica

	Frecuencia	Proporción (%)
Transfusión		
No	166	79.81
Sí	42	20.19
Transfusión post-IQ		
No	184	88.04
Sí	25	11.96
Transfusión durante-IQ		
No	206	98.56

Sí	3	1.44
Transfusión pre-IQ		
No	183	87.56
Sí	26	12.44
Concentrados de hematíes		
0	166	79.81
1	3	1.44
2	25	11.96
3	5	2.39
4	8	3.83
5	1	0.48

IQ: intervención quirúrgica

7.2 ESTUDIO DE LOS VALORES ANALÍTICOS

En este apartado se analiza la evolución temporal, para todo el grupo de pacientes, de la media de los distintos parámetros determinados al ingreso y a la semana y mes desde el ingreso. Los parámetros analizados se dividen en los siguientes grupos:

- *Parámetros hematológicos* (hemoglobina, hematocrito, volumen corpuscular medio).
- *Parámetros del metabolismo del hierro* (hierro en suero, ferritina, transferrina y saturación de transferrina).
- *Biomarcador cardíaco* (pro-BNP o pro-Péptido Natriurético Cerebral)
- *Parámetro de función renal* (creatinina).

Tabla 8. Evolución temporal de los parámetros hematológicos, parámetros del metabolismo del hierro, pro-BNP y creatinina (media \pm desviación típica, mediana, valor de p)

	Ingreso	Semana	Mes	Valor p
Hgb	12.49+1.76 (12.7)	10.26+1.41 (10.2)	12.05+1.41 (12.2)	<0.0001
Hto	36.84+4.99 (37.5)	30.73+4.27 (30.5)	35.98+4.22 (36.3)	<0.0001
VCM	91.18+8.87 (92.3)	93.39+6.19 (93.8)	94.4+5.3 (94.55)	<0.0001
Creatinina	1.01+0.67 (0.83)	0.95+0.53 (0.8)		0.017
Hierro en suero	66.4+57.88 (51.5)	70.57+44.89 (58)	60.51+24.79 (58.5)	0.02
Ferritina	274.59+282.88 (201.15)	497.19+338.43 (412.6)	299.23+215.71 (257.1)	<0.0001
Transferrina	165.67+40.49 (164)	176.02+40.42 (176.35)	186.32+34.86 (188)	<0.0001
Saturación de la Transferrina	25.2+24.08 (18.25)	26.64+17.7 (21.15)	22.35+14.59 (20.2)	0.0056

El valor medio de la hemoglobina en sangre presentó diferencias significativas entre los tres momentos de medición (Test de Friedman, p-valor < 0.0001).

El valor medio del hematocrito presentó diferencias significativas entre los tres momentos de medición (Test de Friedman, p-valor < 0.0001).

Volumen Corpuscular medio (VCM)

El valor medio del volumen corpuscular medio presentó diferencias significativas entre los tres momentos de medición (Test de Friedman, p-valor <0.0001).

PARÁMETROS DEL METABOLISMO DEL HIERRO

Hierro en suero

El valor medio del hierro en sangre (o sideremia) presentó diferencias significativas entre los tres momentos de medición (Test de Friedman, p-valor =0,02). Al analizar el comportamiento del hierro en suero observamos que la media en los tres tiempos no es la misma. Partimos de un valor inicial medio de 66,4 µg/dL (mediana=51.5, DT=57.88), aumenta a los siete días a un valor medio de 70,57 µg/dL, (mediana=58, DT=44.89), y al mes vuelve a disminuir, tomando un valor de 60,51 µg/dL (mediana=58.5, DT=24.79), El comportamiento de las medianas es importante, ya que cambia entre el ingreso y a la semana, y, aunque la media se reduce al mes, la mediana se mantiene, por lo que las medias se han podido ver afectadas por la variabilidad de los datos.

Ferritina

El valor medio de la ferritina presentó diferencias significativas entre los tres momentos de la medición (Test de Friedman, p-valor < 0.0001).

El valor medio de la transferrina presentó diferencias estadísticamente significativas entre los tres momentos de la medición (Test de Friedman, p-valor < 0.0001).

Saturación de la transferrina

El valor medio de la saturación de la transferrina presentó diferencias estadísticamente significativas entre los tres momentos de la medición (Test de Friedman, p-valor < 0.0001).

PARÁMETRO DE LA FUNCIÓN RENAL

El valor medio de la creatinina presentó diferencias estadísticamente significativas entre los dos momentos de la medición (Test de Wilcoxon, p-valor=0,017).

Tabla 9. Cálculo de p-valor al comparar dos a dos los momentos de la medición de variables

	Ingreso-Semana	Ingreso-Mes	Semana-Mes
	p-valor		
Hemoglobina	0.0000	0.29483	0.0000
Hematocrito	0.0000	0.75804	0.0000
Volumen Corpuscular Medio	0.0000	0.00000	0.0054
Creatinina	0.017		
pro-BNP	0.0000	0.88782	0.0000
Hierro en suero	0.0023	0.00328	0.9947
Ferritina	0.0000	0.00071	0.0000
Transferrina	0.0028	0.00000	0.0028
Saturación de la transferrina	0.0015	0.00104	0.9947

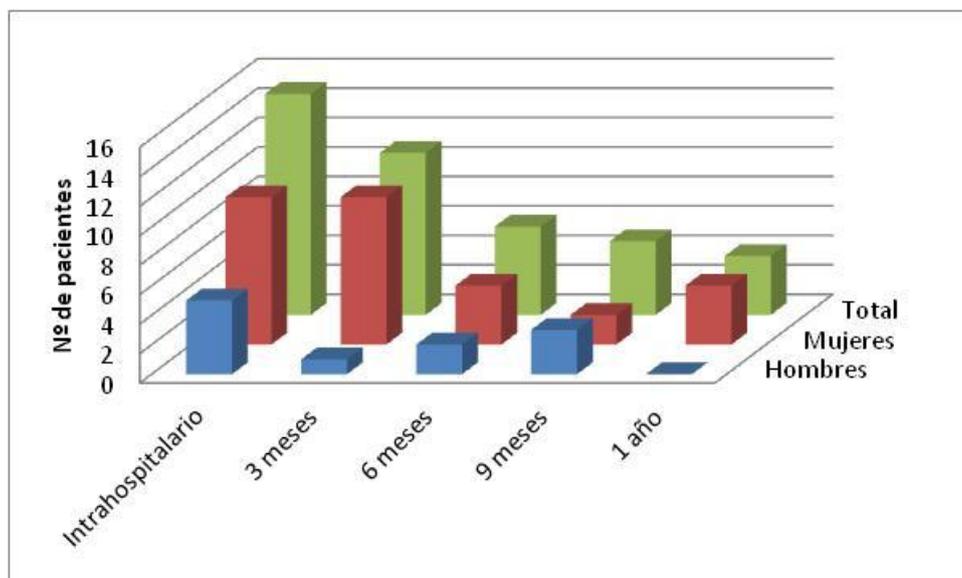
Mortalidad intrahospitalaria y al año de producirse la fractura

Exitus

	Intrahospitalario	3 meses	6 meses	9 meses	1 año
Hombres	5	1	2	3	0
Mujeres	10	10	4	2	4
Total	15	11	6	5	4

Porcentaje	7,18	5,26	2,87	2,39	1,91
------------	------	------	------	------	------

Porcentaje acum.	7,18	12,44	15,31	17,70	19,62
------------------	------	-------	-------	-------	-------

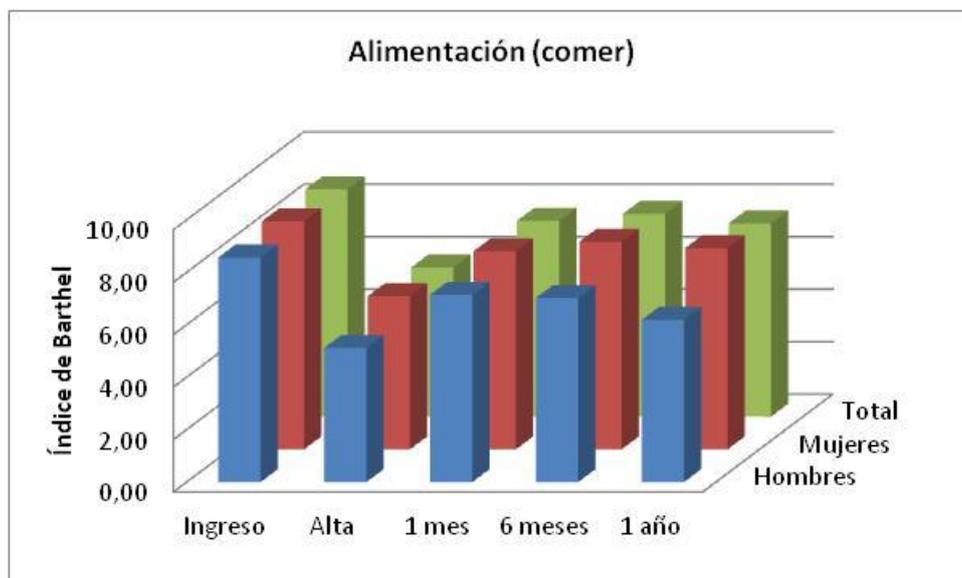


Índice de Barthel, desglosado por actividades y evolución del mismo hasta el año de producirse la fractura.

Índice de Barthel por actividades

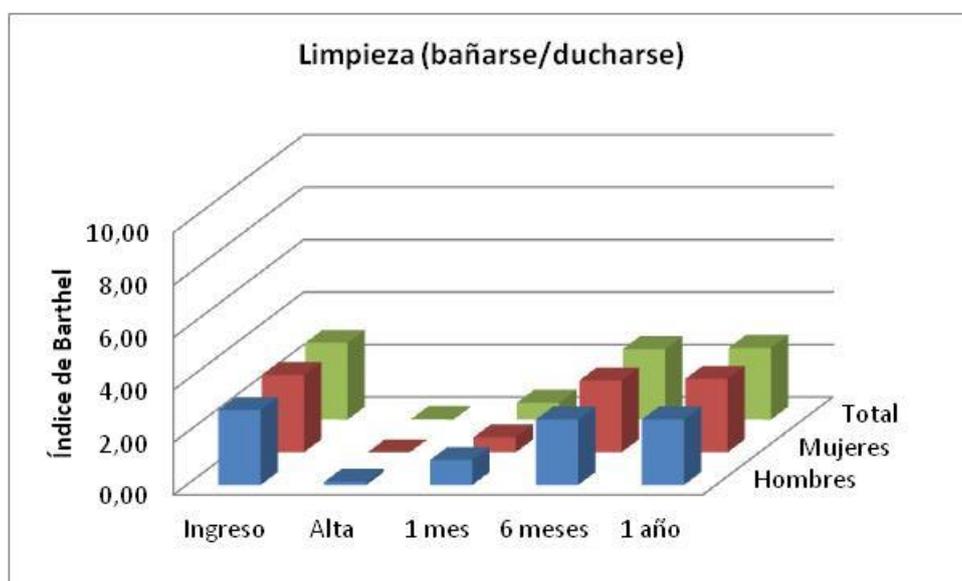
Alimentación (comer)

	Ingreso	Alta	1 mes	6 meses	1 año
Hombres	8,57	5,12	7,14	7,02	6,19
Mujeres	8,70	5,84	7,56	7,92	7,68
Total	8,68	5,70	7,48	7,74	7,38



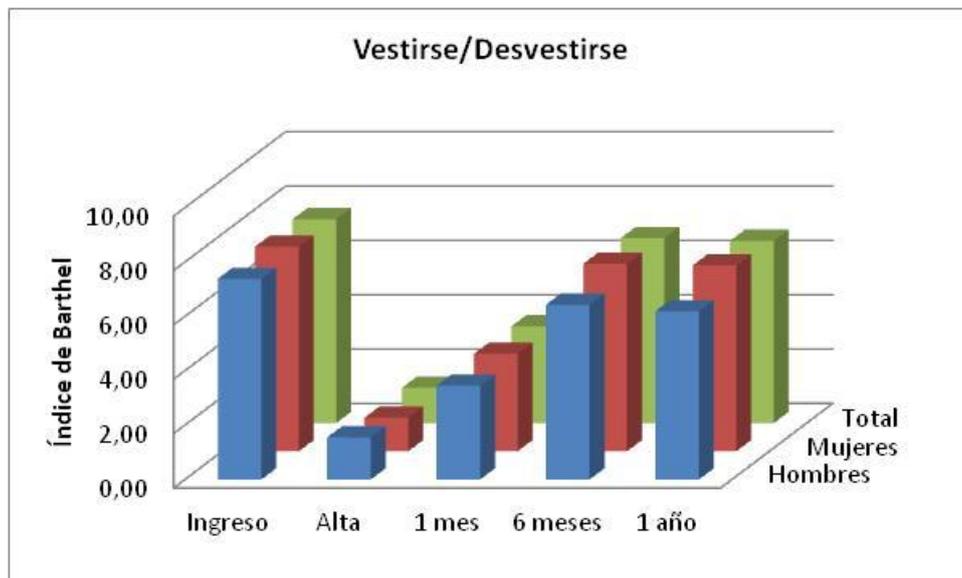
Limpieza (bañarse/ ducharse)

	Ingreso	Alta	1 mes	6 meses	1 año
Hombres	2,86	0,12	0,95	2,50	2,50
Mujeres	2,95	0,00	0,57	2,74	2,80
Total	2,93	0,02	0,65	2,69	2,74



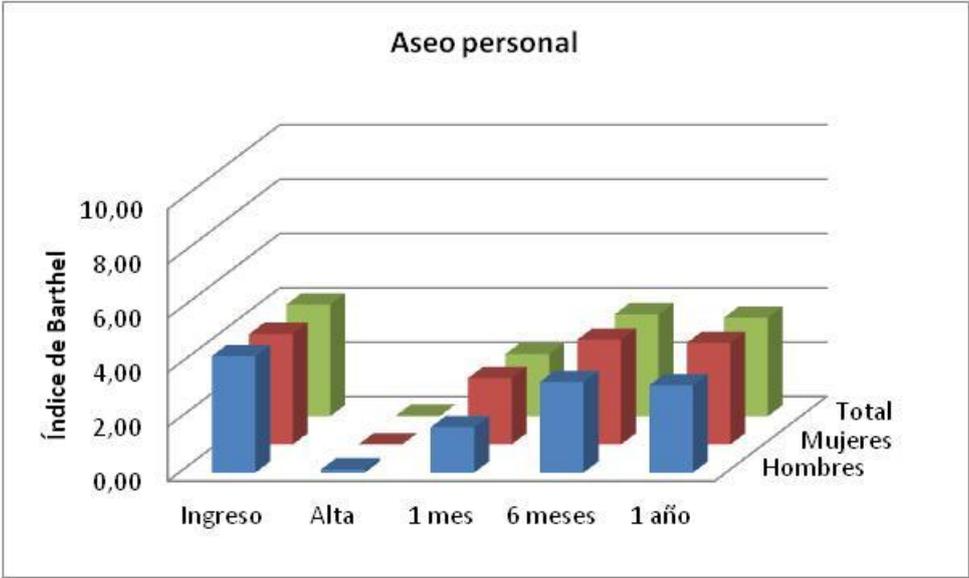
Vestirse/Desvestirse

	Ingreso	Alta	1 mes	6 meses	1 año
Hombres	7,38	1,55	3,45	6,43	6,19
Mujeres	7,53	1,23	3,58	6,90	6,84
Total	7,50	1,30	3,56	6,80	6,71



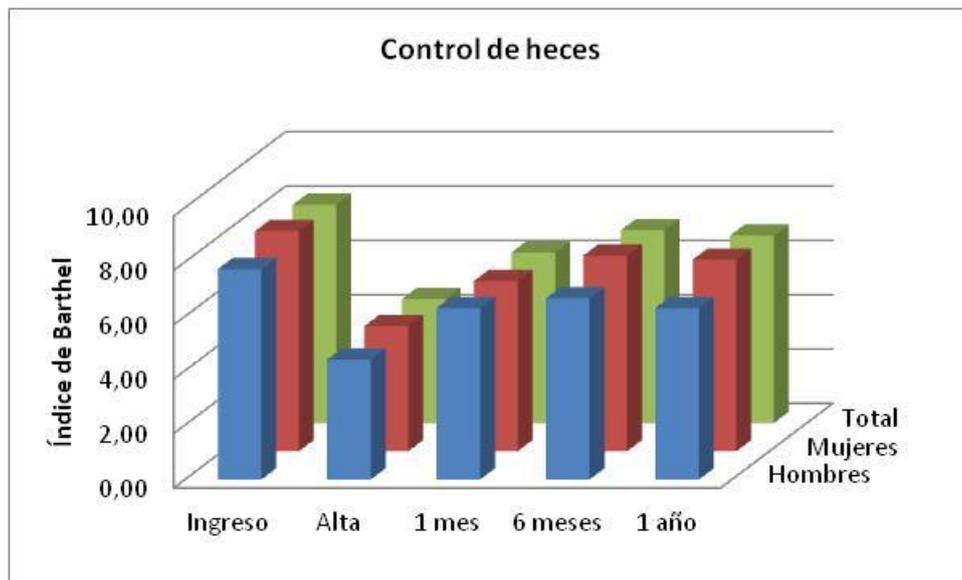
Aseo personal

	Ingreso	Alta	1 mes	6 meses	1 año
Hombres	4,29	0,12	1,67	3,33	3,21
Mujeres	4,07	0,00	2,44	3,86	3,73
Total	4,11	0,02	2,28	3,75	3,63



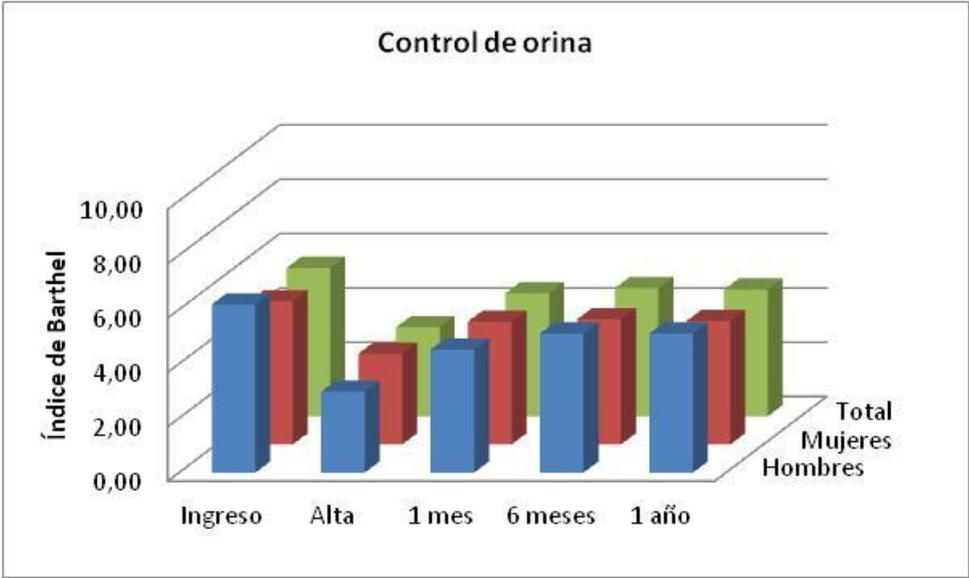
Control de heces

	Ingreso	Alta	1 mes	6 meses	1 año
Hombres	7,74	4,40	6,31	6,67	6,31
Mujeres	8,10	4,61	6,27	7,20	7,05
Total	8,03	4,57	6,27	7,09	6,90



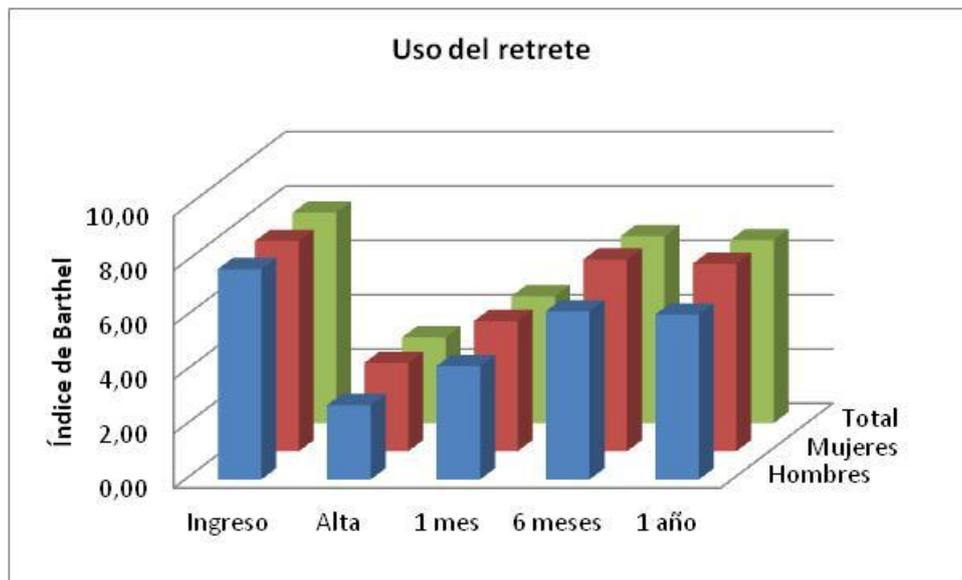
Control de orina

	Ingreso	Alta	1 mes	6 meses	1 año
Hombres	6,19	2,98	4,52	5,12	5,12
Mujeres	5,27	3,34	4,52	4,61	4,55
Total	5,46	3,27	4,52	4,71	4,66



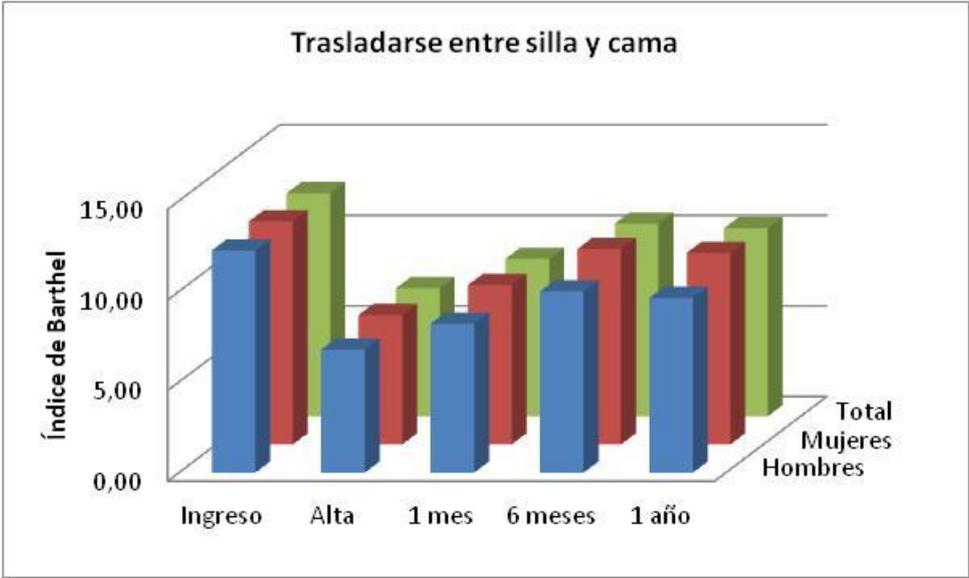
Uso del retrete

	Ingreso	Alta	1 mes	6 meses	1 año
Hombres	7,74	2,74	4,17	6,19	6,07
Mujeres	7,74	3,25	4,79	7,05	6,90
Total	7,74	3,15	4,66	6,88	6,73



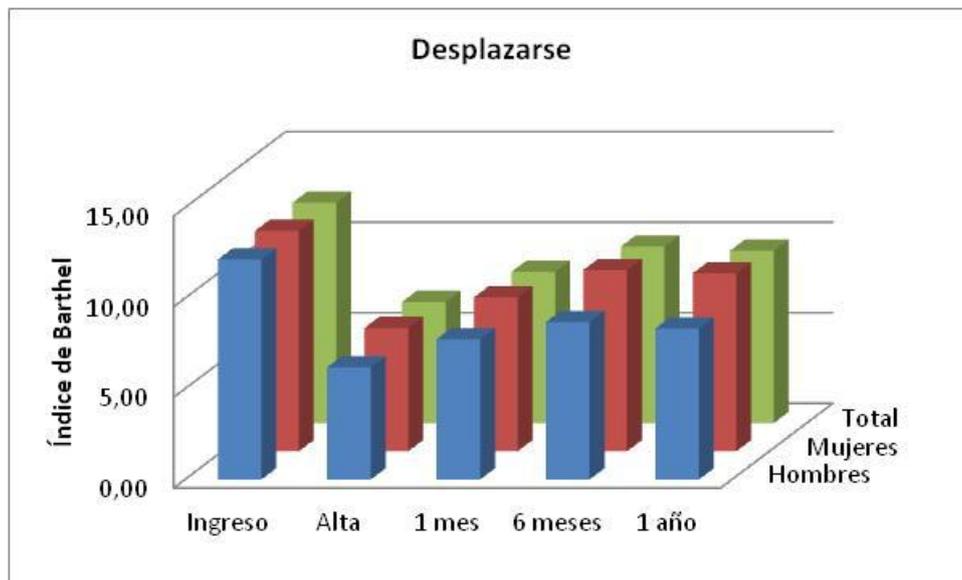
Trasladarse entre silla y cama

	Ingreso	Alta	1 mes	6 meses	1 año
Hombres	12,26	6,79	8,21	10,00	9,64
Mujeres	12,32	7,14	8,80	10,78	10,57
Total	12,31	7,07	8,68	10,63	10,38



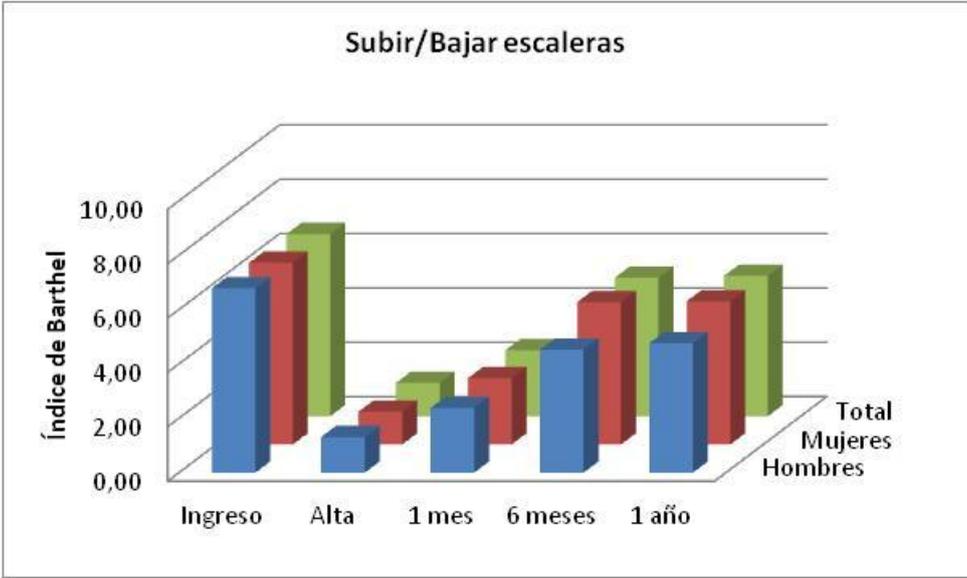
Desplazarse

	Ingreso	Alta	1 mes	6 meses	1 año
Hombres	12,14	6,19	7,74	8,69	8,33
Mujeres	12,17	6,81	8,49	10,00	9,82
Total	12,16	6,68	8,34	9,74	9,52



Subir/Bajar escaleras

	Ingreso	Alta	1 mes	6 meses	1 año
Hombres	6,79	1,31	2,38	4,52	4,76
Mujeres	6,69	1,20	2,44	5,24	5,27
Total	6,71	1,23	2,43	5,10	5,17

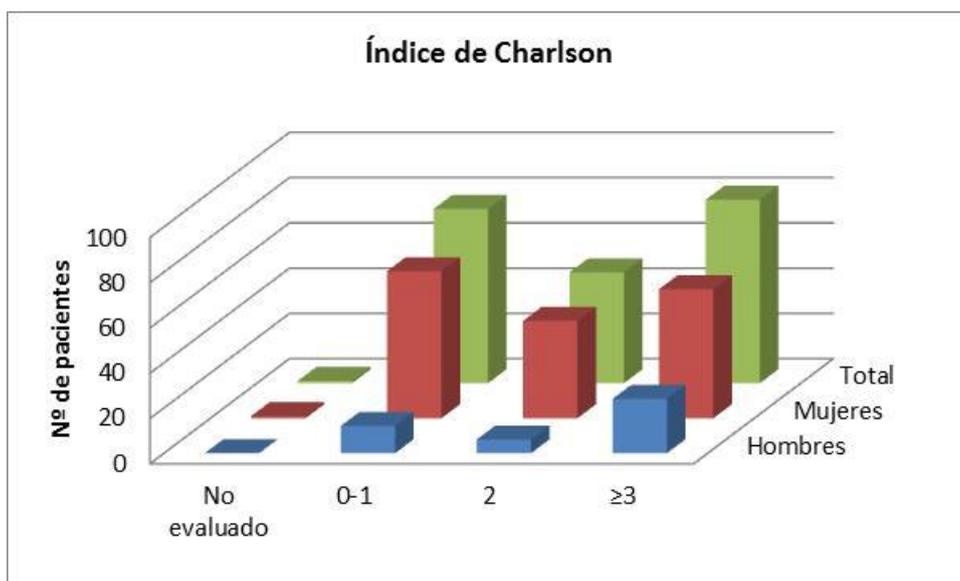


La recuperación del índice de Barthel al cabo de 1 año desde el alta hospitalaria, decayó progresivamente con la edad, con carácter general. Así, para los grupos de edad de 55-59 y 60-64 años, la tasa de recuperación fue del 100%, alcanzando por tanto los mismos niveles que al ingreso; por el contrario, en el otro extremo, el grupo de edad 95-99 años solamente alcanzó una tasa de recuperación del 72.03%, mientras que los dos individuos pertenecientes al grupo 100-104 años habían fallecido al cabo de 1 año desde el alta hospitalaria.

RESULTADOS ÍNDICE DE CHARLSON

Índice de Charlson

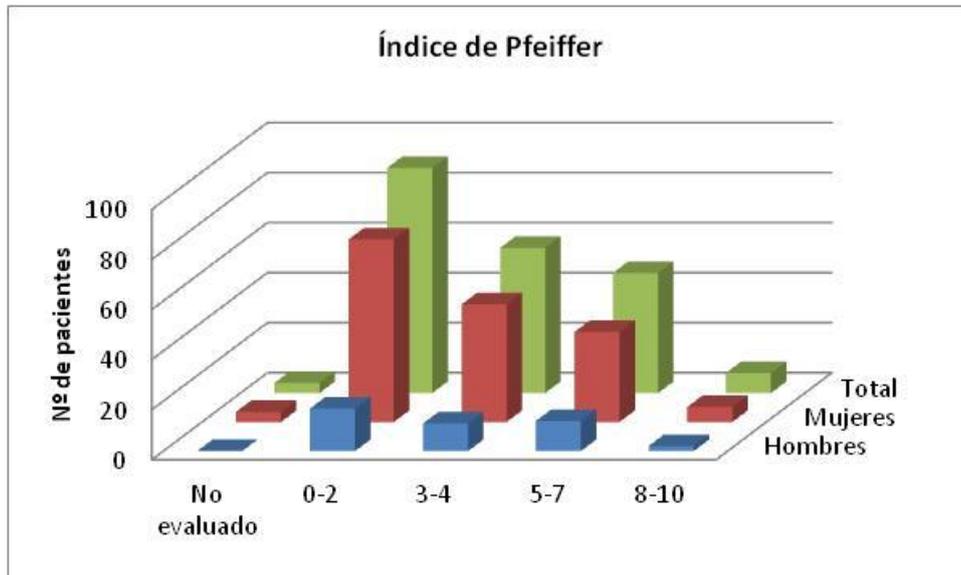
	No evaluado	0-1	2	≥3
Hombres	0	12	6	24
Mujeres	1	65	43	57
Total	1	77	49	81



RESULTADOS DEL INDICE DE PFEIFFER

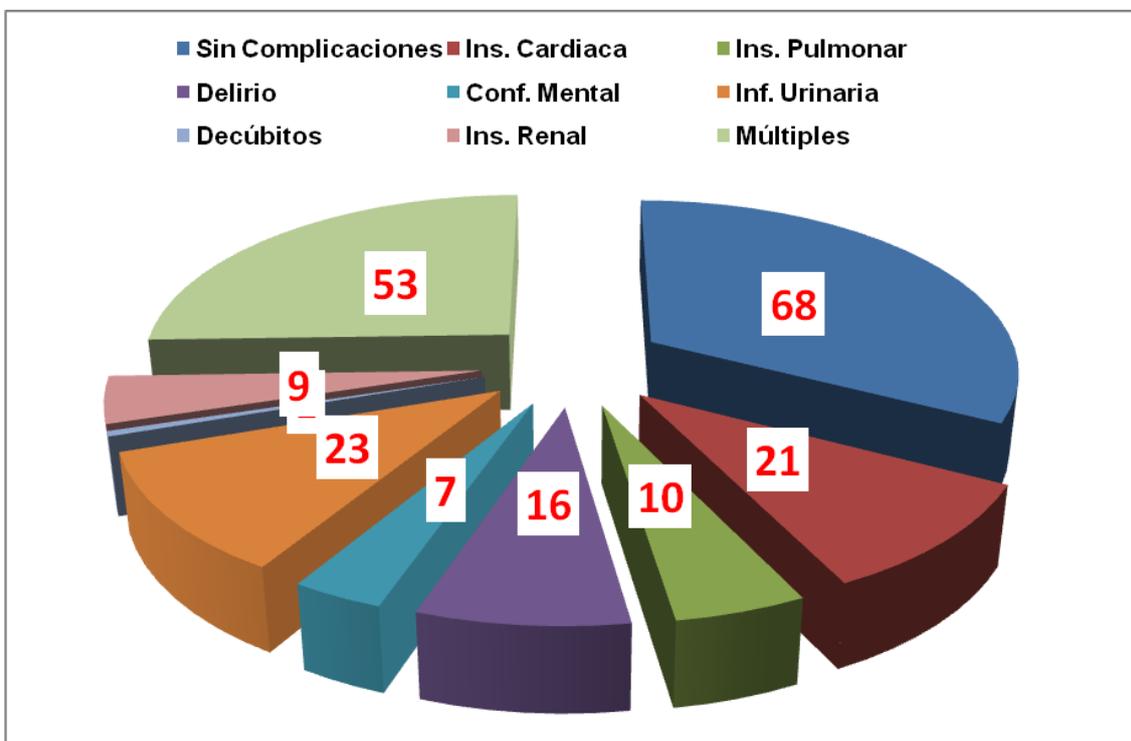
Índice de Pfeiffer

	No evaluado	0-2	3-4	5-7	8-10
Hombres	0	17	11	12	2
Mujeres	4	73	47	36	6
Total	4	90	58	48	8

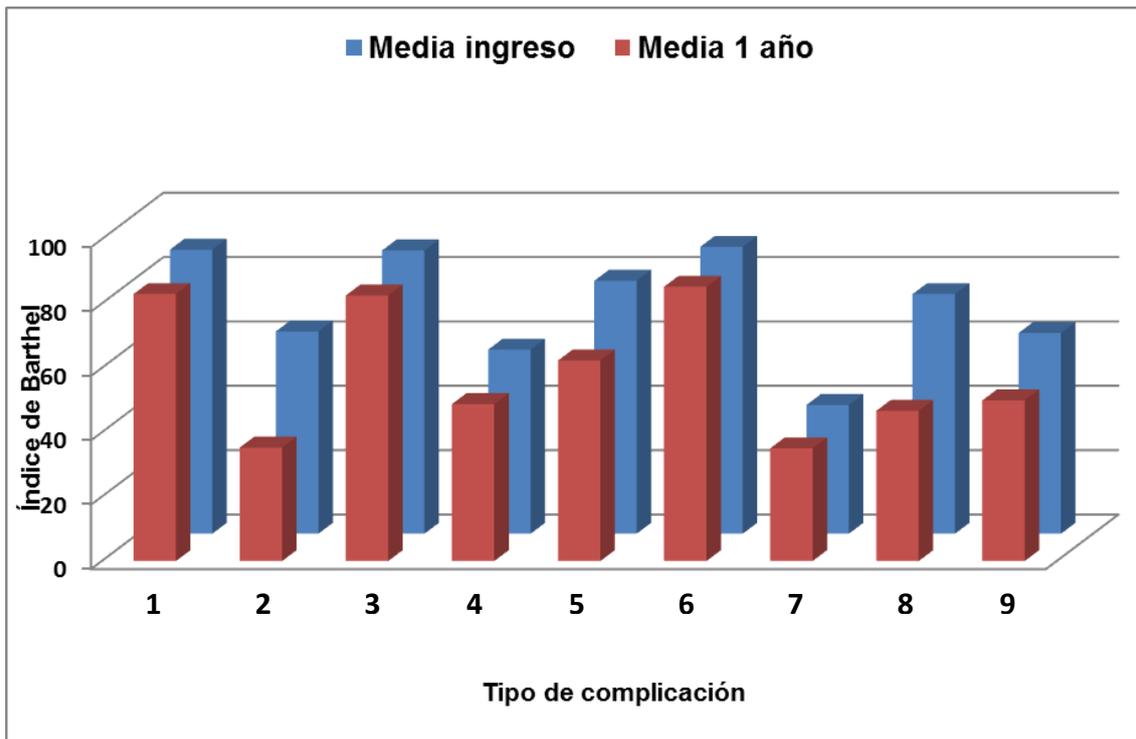


COMPLICACIONES

Numero de complicaciones sufridas por los pacientes , durante su ingreso hospitalario



Complacaciones sufridas en relacion , con el Indice de Barthel de los pacientes



Leyenda de la gráfica: 1-sin complicaciones, 2-insuficiencia cardiaca, 3-insuficiencia pulmonar, 4-delirio, 5-confusión mental, 6-infección urinaria, 7-decúbitos, 8-insuficiencia renal, 9-múltiples complicaciones.

Variación del Índice de Barthel, en relación con los valores del Índice de Charlson:

Se realizó un análisis comparativo de la evolución del índice de Barthel en relación con el índice de Charlson (considerando los grupos de índice de Charlson 0-1, 2 y ≥ 3 , respectivamente). En todos los grupos se observa una pérdida al cabo de 1 año del alta hospitalaria, más acusada a medida que el índice de Charlson es más elevado. Las diferencias entre las medias al cabo de 1 año y al ingreso se encuentran estadísticamente significativas, para un nivel de significancia de 0.01, mediante un test T de Student para datos emparejados. Se utiliza también el test T de Student para la comparación de las medias de la pérdida del valor del índice de Barthel por grupos de Charlson, concluyendo que la diferencia entre grupos es estadísticamente significativa, para un nivel de significancia de 0.01, en todos los casos (grupo 2 frente a grupo 0-1, grupo ≥ 3 frente a grupo 0-1, grupo ≥ 3 frente a grupo 2). Como conclusiones de dicho análisis estadístico, se pueden extraer las siguientes:

1. El grupo 2 ha perdido en promedio 2.64 puntos de índice de Barthel más que el grupo 0-1. Es decir, de 100 veces que se hiciese el experimento, en 95 de ellas la diferencia de puntos estaría en el intervalo de confianza (-2.11,-3.16).
2. El grupo ≥ 3 ha perdido en promedio 16.70 puntos de índice de Barthel más que el grupo 0-1. Esto significa que de 100 veces que se hiciese el experimento, en 95 de ellas la diferencia de puntos estaría en el intervalo de confianza (-16.15,-17.25).
3. El grupo ≥ 3 ha perdido en promedio 14.06 puntos de índice de Barthel más que el grupo 2. Es decir, de 100 veces que se hiciese el experimento, en 95 de ellas la diferencia de puntos estaría en el intervalo de confianza (-13.26,-14.87).

Se realizó también un análisis comparativo de la evolución del índice de Barthel en relación con el índice de Pfeifer (considerando los grupos de índice de Pfeifer 0-2, 3-7 y 8-10, respectivamente). En todos los grupos se observa una pérdida al cabo de 1 año del alta hospitalaria, más acusada a medida que el índice de Pfeifer es más elevado. Las diferencias entre las medias al cabo de 1 año y al ingreso se encuentran estadísticamente significativas, para un nivel de significancia de 0.01, mediante un test T de Student para datos emparejados. Análogamente al caso anterior, se utiliza también el test T de Student para la comparación de las medias de la pérdida del valor del índice de Barthel por grupos de Pfeifer, concluyendo que la diferencia entre grupos es estadísticamente significativa, para un nivel de significancia de 0.01, en todos los casos (grupo 3-7 frente a grupo 0-2, grupo 8-10 frente a grupo 0-2, grupo 8-10 frente a grupo 3-7). Como conclusiones del análisis estadístico, se pueden extraer las siguientes:

1. El grupo 3-7 ha perdido en promedio 11.63 puntos de índice de Barthel más que el grupo 0-2. Es decir, de 100 veces que se hiciese el experimento, en 95 de ellas la diferencia de puntos estaría en el intervalo de confianza (-11.18,-12.09).
2. El grupo 8-10 ha perdido en promedio 18.34 puntos de índice de Barthel más que el grupo 0-2. Esto significa que, de 100 veces que se hiciese el

experimento, en 95 de ellas la diferencia de puntos estaría en el intervalo de confianza (-17.00,-19.69).

3. El grupo 8-10 ha perdido en promedio 6.71 puntos de índice de Barthel más que el grupo 3-7. Por lo tanto, de 100 veces que se hiciese el experimento, en 95 de ellas la diferencia de puntos estaría en el intervalo de confianza (-5.21,-8.21).

A partir de los resultados obtenidos, se comprueba que valores más elevados del índice de Charlson y/o del índice de Pfeiffer afectan negativamente a la recuperación de la condición física, con una menor recuperación de la condición física para valores altos de ambos índices. Así, el grupo con un índice de Charlson más elevado tiene una recuperación en la media del índice de Barthel 16.70 puntos inferior que el grupo con menor índice de Charlson, mientras que tiene una recuperación en la media del índice de Barthel 14.06 puntos menos que el grupo con índice de Charlson intermedio. Del mismo modo, el grupo con un índice de Pfeiffer más elevado tiene una recuperación en la media del índice de Barthel 18.34 puntos inferior que el grupo con menor índice de Pfeiffer, mientras que tiene una recuperación en la media del índice de Barthel 6.71 puntos menos que el grupo con índice de Charlson intermedio. En todos los casos, las diferencias entre las medias se encuentran estadísticamente significativas, para un nivel de significación de 0.01.

8.DISCUSIÓN

Este estudio prospectivo fue autorizado por el Comité Ético de Aragón, y los datos han sido recogidos de todos los pacientes ingresados, a través del Servicio de Urgencias del Hospital Universitario Miguel Servet, por presentar fractura de cadera.

8.1 EPIDEMIOLOGÍA

De las 247 fracturas de cadera admitidas en el Hospital, desde el 1 de Septiembre de 2012 al 31 de Octubre, han podido completar el estudio 208 pacientes que representan el 84,21% de los pacientes ingresados. Los 39 pacientes restantes fueron excluidos bien por no cumplir los criterios de inclusión en el estudio, falta de datos, o no firmar el correspondiente consentimiento informado, bien el paciente o su representantes legales.

Las características de los pacientes incluidos en el estudio son similares a los otros estudios publicados sobre fracturas de cadera, con una predominancia del sexo femenino, 166 mujeres que representan el 79,80% del total, y 42 hombres que constituyen el 20,20% del total.

La edad media de los pacientes fue de 80,08 años, con un rango entre 57-104. En el caso de las mujeres el rango era 57-104 años, con una edad media de 84,59 años, y en los hombres el rango era entre 61-97 años, con una edad media de 82,05 años. Debemos destacar que solo hemos tenido dos pacientes, menores de 65 años en nuestra muestra, en ambos casos el origen de la fractura por fragilidad, era una grave osteoporosis producida por el tratamiento continuado con corticoides, ambos pacientes padecían una artritis reumatoide.

Si analizamos la distribución por edades vemos que hay una distribución gaussiana con una mayor incidencia en los hombres entre 80-84 años, y en las mujeres entre 85-89 años. 114 pacientes tenían más de 85 años, lo que representa el 54,81 % del total. El grupo etario más numeroso en las mujeres fue el comprendido entre 85-89 años, con 64 pacientes, y en el hombre el comprendido entre 80-84 años, con 12 pacientes.

El incremento de la incidencia de fractura de cadera en personas mayores de 85 años, es acorde con el envejecimiento de la población, y las expectativas de vida en el mundo occidental, y en España en particular. La mejora de las condiciones de vida, a partir de la segunda mitad del siglo XX, la aparición de nuevos fármacos y la extensión de la asistencia sanitaria a toda la población, ha dado lugar a un notable aumento de las expectativas de vida, y por ende a un envejecimiento de la población.

Si nos circunscribimos a nuestro país, entre 1994 y el 2014, la expectativa de vida en España, ha pasado de 74.4 a 80.1 años en el hombre, y en la mujer de 81.6 a 85.6 años (81) Se calcula a nivel mundial, que entre los años 2000 y 2050, la población mayor de 80 años, se multiplicara por 4 (82). Si nos referimos a nuestra Comunidad Autónoma, actualmente la población mayor de 80 años, representa el 9.5% del total, y la comprendida entre 65 y 79 años el 14,3% del total de habitantes (83).

Con respecto al tipo de fractura existe una clara predominancia de las fracturas de la región trocantérea que representan el 66,83%, mientras que las fracturas intracapsulares son el 33,17%.

Nosotros incluimos en el término de trocantéreas, tanto aquellas cuyo trazo de fractura discurre entre ambos trocánteres (intertrocantéreas) como en las que el trazo de fractura discurre paralelo a dicha línea (pertrocantéreas). Cuanto más anciano es el paciente más conminutas son las fracturas trocantéreas, por la mayor fragilidad ósea existente en estos pacientes. En el grupo de trocantéreas, se han incluido dos fracturas subtrocantéreas, con trazo de fractura discretamente distal al trocánter menor.

Las fracturas intra-articulares o intracapsulares, son menos frecuentes en la población anciana, que las fracturas extracapsulares o trocantéreas, pero en este tipo de pacientes, estas fracturas, presentan una gran conminución, lo que unido a la irrigación deficiente del cuello femoral, que se ve acentuada en los ancianos por la esclerosis vascular, hace inviable el fragmento proximal de la fractura (cabeza femoral), lo que nos lleva a que precisen ser tratadas mediante artroplastia de sustitución, primero por las dificultades de obtener una osteosíntesis estable de los fragmentos, y además para obviar la necrosis femoral.

Aunque este estudio está referido a la ciudad de Zaragoza, nuestros datos, en lo que se refiere a distribución por sexos, edades y tipo de fractura, concuerdan con otros estudios internacionales (84-93) y con dos estudios nacionales, realizados en España,

uno multicentrico, dirigido por Caeiro, en distintas aéreas geográficas de nuestro país (94) y otro estudio de ámbito nacional con los datos epidemiológicos de varios años de todo el país, dirigido por Azagra (95).

La tendencia además observada es que han aumentado los casos de fractura en pacientes más mayores y fundamentalmente en el caso de las mujeres a partir de los 85 años de edad, lo que implica un mayor número de comorbilidades y un deterioro cognitivo en estos pacientes motivado por su edad, estas circunstancias ensombrecen el pronóstico de estos paciente, en lo que se refiere a supervivencia tras la fractura, y a las posibilidades de recuperar el estado físico previo a la fractura.

Si comparamos con otros estudios epidemiológicos realizados en el Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital Universitario Miguel Servet, las cifras de incidencia de fracturas, indican un discreto incremento anual, sobre todo en los grupos de edad mayores de 85 años. Ello es acorde, con los datos publicados en el estudio epidemiológico de fracturas de cadera en España, durante un periodo de 10 años, que encuentra un 2.1% de incremento anual en el numero de fracturas (95).

8.2 TRATAMIENTO DE LA FRACTURA

Con respecto al tratamiento quirúrgico de las fracturas de cadera de la muestra, el proceder quirúrgico ha sido uniforme en las fracturas de la región trocanterea. Todas han sido intervenidas, mediante anestesia regional, colocando al paciente en mesa ortopédica, y procediendo bajo control radioscópico a la reducción de la fractura, lo más anatómicamente posible. En muchas fracturas la conminución posterior de la zona trocantérea, dificulta las maniobras de reducción.

Todas las fracturas han sido estabilizadas, mediante cirugía de mínima invasión, con enclavado intramedular y tornillo cefálico, colocando además en la zona distal del clavo, tornillos de bloqueo. Se ha elegido este sistema, porque supone una menor agresividad quirúrgica y sobre todo porque proporciona una magnífica estabilización a la fractura, lo que permite una movilización precoz del paciente.

En el caso de las fracturas intracapsulares tratadas, el tratamiento ha sido la artroplastia de sustitución, ya que no había en la muestra ninguna fractura de tipo Garden I, ni la calidad osea era la adecuada, lo que no permitía el tratamiento con

osteosíntesis, mediante tornillos. El tipo de artroplastia ha sido siempre cementada y parcial, excepto en dos casos, en los que teniendo en cuenta las expectativas de vida del paciente, se realizó una artroplastia total. En el uso de prótesis parciales, hemos empleado cabezas con distintas longitudes de cuello, según los casos, para conseguir una buena estabilidad de la prótesis.

Todas las artroplastias han sido realizadas por vía posterior, y se ha realizado siempre una cuidadosa sutura de la capsula posterior y de los músculos rotadores, para evitar luxaciones post-quirúrgicas, y permitir también una movilización precoz del paciente. Todos los pacientes son colocados en la cama, durante 24-48 h, con una almohada entre las piernas y con el miembro operado en rotación externa.

8.3 EVALUACIÓN FUNCIONAL DE LOS PACIENTES, COMORBILIDADES Y ESTADO COGNITIVO

El interés de nuestro estudio es que hemos analizado una muestra homogénea y que hemos aplicado la valoración del Índice de Barthel 100 (IB) (96) en 5 ocasiones: al ingreso del paciente para conocer el estado previo a la fractura, al alta hospitalaria, 1 mes después del alta en la primera visita, a los 6 meses de producirse la fractura, y al año de producirse la fractura. La evaluación del IB pre-operatorio, al alta del Hospital y al mes del alta, se han realizado personalmente, interrogando al paciente, y a veces con ayuda de los familiares directos, en los pacientes con serias alteraciones cognitivas. Las valoraciones de IB a los 6 meses y al año post-fractura, se han realizado personalmente, en entrevista con el paciente, o bien mediante entrevista telefónica. Esta evaluación del Índice de Barthel, a lo largo del año siguiente a la producción de la fractura, nos permite conocer la evolución en el tiempo del IB y por tanto del grado de recuperación de estos pacientes. Consideramos que el IB debe ser evaluado al año de producirse la fractura, puesto que hay una mejoría progresiva para las Actividades de la Vida Diaria (AVD) y por consiguiente del grado de independencia del paciente. Aunque hay trabajos que evalúan el IB a los 4 meses post-fractura (97) y otros que esperan hasta 2 años desde la producción de la fractura (98), la mayoría de los autores evalúan el IB al año de la fractura, postura con la que nosotros estamos de acuerdo.

Las mayores variaciones del IB se producen entre el alta hospitalaria, y la revisión al mes del alta, y entre los 6 meses y el año post-fractura.

También a todos los pacientes se les realizó al ingreso el Índice de Charlson (IC) (99) para conocer el número de comorbilidades existentes y el Test de Pfeiffer (100) para ver su estatus cognitivo.

El por qué hemos usado el IB 100, en su versión original (96) es porque consideramos, de acuerdo con otros autores (101-103) que es la mejor herramienta para valorar el grado de independencia de un paciente, aunque existen versiones modificadas del índice original, y la denominada versión Barthel 20 que persiguen la misma evaluación. Está demostrado que no hay diferencias estadísticamente significativas entre las valoraciones obtenidas con el Barthel 100 y el Barthel 20 (104).

Otras escalas utilizadas, para valorar el estado físico de los pacientes, son el Índice de Katz (105), la escala de Lawton y Brody (106), la escala de Downton (107), que nos parece la más apropiada para valorar el riesgo de caídas, o la escala de Tinetti (108).

Otros autores utilizan otras herramientas de valoración como el EuroQol 5 Dimensions Score (EQ-5D) (109) o el Short Form Health Survey (110, 111), estas herramientas nos parecen más adecuadas para calcular lo que se denomina el Quality-adjusted life Year (QALYs) (112). Hay otros autores que emplean el Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index short form (WOMAC-SF) (113), e inclusive hay autores que emplean la Harris Scale e insisten en considerarla la mejor herramienta para valorar el resultado funcional, tras una fractura de cadera. Estos instrumentos nos parecen más adecuados para valorar el estado funcional de una cadera en procesos degenerativos de la articulación, y esta escala es la empleada habitualmente en las publicaciones de resultados, con seguimiento clínico de procesos degenerativos de cadera, tratados mediante artroplastia, para evaluar los resultados funcionales de la cirugía protésica.

El análisis de todas las escalas de valoración, para calcular el grado de recuperación de un paciente para las actividades de la vida diaria, nos ha llevado a considerar el Índice de Barthel 100, en su versión original, como la herramienta más completa para valorar el grado de independencia del paciente tras sufrir una fractura de cadera. De otra parte es la herramienta más utilizada bien sola (89, 93, 94, 114-117), o en asociación con otras escalas (87, 117).

Hay autores que utilizan habitualmente el EuroQol 5 Dimensions score (EQ-5D) (91) o el SF-12 or SF-36 (118-120) que nosotros consideramos más apropiados para calcular el QALYs.

Los pacientes que sufren una fractura osteoporótica de cadera, tiene una alta tasa de comorbilidades, en el momento de su ingreso, que es importante detectar, para tratarlas y evitar complicaciones pre y post-operatorias. Para ello el paciente debe ser historiado cuidadosamente, revisar la medicación que toma habitualmente, y evaluar las comorbilidades. Se han diseñado herramientas para evaluar el grado de comorbilidades existentes, las más utilizados son el Índice de Kaplan (121) el Índice de Charlson (99) o el Geriatric Index of Comorbidity (122). Nosotros hemos utilizado en nuestros pacientes el Índice de Charlson, porque es el usado en la mayoría de los trabajos sobre el tema.

La evaluación del índice de comorbilidades es fundamental, para conocer las posibilidades de recuperación del paciente, prevenir complicaciones, y para el pronóstico vital de estos pacientes.

Otro aspecto esencial es la evaluación de la capacidad cognitiva del paciente. Las posibilidades de recuperación del paciente, depende en gran medida de la capacidad cognitiva del paciente, para que este, sea capaz de colaborar en el proceso de recuperación y rehabilitación posterior a la fractura, si esta colaboración no existe es prácticamente imposible lograr una recuperación funcional del paciente.

Para valorar la capacidad cognitiva, se han diseñado diferentes escalas. Las más utilizadas son: Mini-mental State (123), Blessed dementia scale (124), Mini cognitive test de Lobo (MEC-35) (125), Hachinsky scale (126) más utilizada para diferenciar la demencia degenerativa, típica de la Enfermedad de Alzheimer, de las demencias de origen vascular, y el Test de Pfeiffer (100). Nosotros hemos evaluado el estado cognitivo de todo nuestro paciente, a su ingreso, mediante el Test de Pfeiffer.

8.4 MORTALIDAD

Las fracturas osteoporóticas de cadera están siempre asociadas a una alta tasa de comorbilidades, y ello asociado a la agresión que supone la fractura, en un paciente frágil, condiciona una alta tasa de mortalidad en el primer año post-fractura.

Los trabajos publicados sobre mortalidad en el primer año dan cifras muy variables, que oscilan entre un 5-36,4% (86, 94, 95, 98, 127-135), a nosotros particularmente nos parece que un 5% de mortalidad en este tipo de pacientes en el primer año post-fractura es un dato sorprendente (98). La mortalidad en el primer año es mayor en el hombre que en la mujer. La mortalidad intrahospitalaria también presenta cifras muy variables con respecto a los distintos trabajos consultados, y oscila entre 1,1% (136) y el 9,6% (127) de los casos, también en este caso nos parece bastante sorprendente una mortalidad intrahospitalaria de sólo el 1,1% (136). La mortalidad intrahospitalaria en nuestra casuística ha sido del 7,18%, cifra que nos parece aceptable, teniendo en cuenta que de los 208 pacientes 6 de ellos ingresaron con un grave estado general y no pudieron ser operados. De ellos 3 murieron en las primeras 48 horas. El número total de pacientes fallecidos al año fue del 19,62%, de ellos murieron en los primeros 3 meses 11 pacientes, a los 6 meses 6 pacientes, a los 9 meses 5 pacientes, y al año otros 4 pacientes. Nuestras cifras de mortalidad son acordes con otros trabajos publicados en nuestro país bien en el estudio multicéntrico (94) o en el estudio epidemiológico de varios años de seguimiento de fracturas de cadera (95).

Los 6 pacientes ingresados, con grave estado general, fallecieron 3 en las primeras 48 horas, por fallo multiorgánico, los 3 con insuficiencia cardiaca descompensada, con insuficiencia respiratoria y fallo renal. De los 3 restantes, uno falleció por embolismo pulmonar, y los otros dos por complicaciones, tras sufrir neumonías por broncoaspiración. Los otros 9 fallecidos, durante su ingreso en el Hospital, tenían varias comorbilidades, y 7 fallecieron por causas cardio-circulatorias: Insuficiencia cardiaca, infarto agudo de miocardio y fibrilación. Los dos restantes uno por embolismo pulmonar y otro por insuficiencia respiratoria, tras neumonía bilateral.

Es indudable que ha habido un cambio de tendencia muy importante en la asistencia de los pacientes con fractura osteoporótica, esto está condicionado por la creación de Unidades Ortogerítricas en las cuales se realiza una asistencia integral con la participación de Anestesiastas, Internistas o Geriatras, Hematólogos, Rehabilitadores, Fisioterapeutas, y personal de Enfermería. La creación de estas Unidades ha mejorado el pronóstico vital de estos pacientes y el proceso de recuperación física de los mismos (135-145). Este modelo de Unidad Ortogerítrica ha sido adoptado por nosotros, lo

que ha supuesto una mejor asistencia a estos pacientes y la disminución de la estancia media de los mismos en el hospital.

Consideramos que la asistencia integral, comienza con el ingreso del paciente, que debe ser historiado cuidadosamente, para detectar todas las patologías asociadas, e identificar toda la medicación que toma habitualmente. Debe prestarse especial atención a la toma de anticoagulantes o antiagregantes plaquetarios, si toma hipotensores o está en tratamiento por una cardiopatía, y a la toma de psicofármacos. La analítica debe comprender un perfil hematológico completo, y la bioquímica debe abarcar las pruebas de función renal y hepática, además de un estudio de los niveles plasmáticos de proteínas. En función de la patología concomitante detectada, pueden establecerse otras determinaciones. No es infrecuente detectar cuadros de desnutrición, con bajos niveles proteicos, o la existencia de diabetes, en pacientes que desconocían esta circunstancia.

La asistencia inmediata, pasa por mantener una buena hidratación del paciente, establecer una correcta analgesia para evitar el dolor, y preparar al paciente para la cirugía.

No usamos sistemáticamente la tracción continua en el miembro fracturado, porque no está demostrada su eficacia, y de otra parte es frecuente la aparición de complicaciones cutáneas, asociadas a las bandas de tracción.

En aquellos pacientes con patología psíquica, es fundamental, el establecer un protocolo de prevención del delirio.

A pesar de esta mejora asistencial que se ha producido en los últimos años, consideramos que la mortalidad sigue siendo todavía alta, posiblemente condicionado por el cambio que se ha producido en la edad de los pacientes con fractura de cadera, ya que ha aumentado el número de pacientes mayores de 85 años con múltiples comorbilidades y con un importante deterioro de la capacidad cognitiva. Creemos que esta es la causa de que la mortalidad en el primer año post-operatorio no ha disminuido claramente en relación con la que existía en pasadas décadas, aunque ha mejorado evidentemente la asistencia a estos pacientes, por ello estamos de acuerdo con el trabajo publicado por Mundi, en el que afirma que la mortalidad no ha mejorado en estos pacientes desde décadas pasadas (146).

De otra parte se han publicado numerosos estudios para hacer una predicción de mortalidad en estos pacientes basado en el manejo de una serie de datos como son: la edad, la condición física previa, la existencia y número de comorbilidades, el grado de deterioro cognitivo, y las complicaciones post-operatorias (135, 147, 148). Nosotros consideramos que a pesar de estar de acuerdo con que todos estos datos pueden predecir la supervivencia y grado de recuperación de un paciente, muchas veces es difícil hacer un pronóstico personalizado de la supervivencia del paciente, por la enorme variedad evolutiva de estos pacientes. El paciente anciano con fractura de cadera es lo que denominamos un paciente frágil, que está siempre en una situación clínica de equilibrio inestable, y que puede cambiar su curso evolutivo rápidamente, y sin que en multitud de ocasiones, podamos prever la evolución, que puede convertirse en exitus de una forma inesperada.

8.5 EVALUACION DEL INDICE DE BARTHEL

En nuestro estudio la media del IB antes de la fractura fue de 76,63, pero con unas variables enormes con arreglo a la edad de los pacientes. En el grupo menor de 65 años el IB al ingreso era de 100 y con una disminución progresiva del mismo en cada grupo etario de 5 en 5 años hasta llegar a los pacientes entre 100-104 años que tenían una media del IB al ingreso de 27,5 puntos. En el grupo de pacientes más numeroso, que es los comprendidos entre 85-89 años (71 pacientes), la media al ingreso era de 75,1, y desde ese valor sufre una caída importante hasta 52,8 puntos entre los de 90-94 años, y de 49,2 puntos entre 95-99 años. La evolución del IB en las valoraciones efectuadas del mismo después de la fractura sufre una caída brutal en la valoración al alta del paciente en el hospital de casi el 90%. Debemos de tener en cuenta que en estos pacientes se ha tendido a una estancia mínima hospitalaria y que si el paciente no tenía complicaciones importantes los objetivos inmediatos de la rehabilitación post-operatoria fueron: la movilización precoz, la sedestación y la bipedestación con ayudas. Una vez logrado esto, el paciente fue dado de alta con 3 posibilidades: si disponía de apoyo familiar a su domicilio, si vivía solo a unos centros de rehabilitación y cuidados intermedios, o en caso de que hubiese complicaciones valorables también a

este hospital de cuidados intermedios. En todos los casos se siguió un Programa de Rehabilitación domiciliaria, o en el Hospital de cuidados intermedios.

La primera valoración del paciente después de la fractura se realizó para control radiográfico y valoración del grado de recuperación física. Los pacientes en esta primera visita tenían una puntuación media del IB de 35,41 puntos, lo que significaba un grado de recuperación del 46,21%. En la visita a los 6 meses de la fractura había un evidente progreso del grado de recuperación física y la puntuación media era 51,18 puntos, que representa el 66,79%. Y al año de la fractura observamos un mayor grado de recuperación con una puntuación media de 64,81, lo que supone una recuperación de la capacidad física previa del 84,58%. Como podemos observar el mayor grado de recuperación se produce entre la primera revisión al mes del alta y los 6 meses post-fractura, pero continúa incrementándose el grado de recuperación hasta el año de la fractura, cifra que nosotros consideramos como recuperación definitiva. Existe una clara diferencia entre los pacientes jóvenes que recuperan el 100% del IB previo a la fractura, y una disminución progresiva del mismo en relación con la edad del paciente, lo que está de acuerdo con los distintos trabajos publicados (118, 149-151). Todos los estudios publicados también detectan un evidente decrecimiento de la capacidad física de los pacientes después de la fractura independientemente de las escalas de valoración que se hayan empleado para hacer esta evaluación (119, 120). En nuestra casuística solamente los pacientes menores de 80 años tuvieron una recuperación del IB superior al 90% del valor previo a la fractura, que es una cifra que puede considerar a estos pacientes como independientes con ligeras limitaciones. Esto representa solo el 22,12% de nuestros casos que podemos considerar que han recuperado la capacidad para desarrollar normalmente las AVD. Los factores más importantes para la recuperación funcional del paciente son: el estado físico previo a la fractura (136, 152, 153), y como factores negativos están la edad (87, 89, 93, 94, 115, 117) ya que está demostrado que los pacientes muy ancianos tienen graves dificultades de recuperación (118, 149-151).

Es evidente que el índice de Barthel, debe ser evaluado al año de la fractura, puesto que hay una mejoría evidente del mismo, entre los 6 meses y el año. No estamos de acuerdo con autores que proponen su evaluación a los 3 meses post-fractura (117, 154), o a los 4 meses post-fractura (155). Ni tampoco con aquellos que proponen la

evaluación a los 6 meses post-fractura, porque como hemos señalado anteriormente hay una evidente mejoría en el estado funcional, en el periodo comprendido entre los 6 meses y el año post-fractura (113). De otra parte, nos parece también inapropiada la evaluación funcional a los 2 años, porque no existen cambios funcionales importantes, entre el primero y el segundo año post-fractura, como propugnan algunos autores (149, 156).

Nuestra valoración del Índice de Barthel al año entra dentro de los porcentajes normales de recuperación funcional publicados, aunque podríamos decir que en la parte baja de estos porcentajes.

Con respecto al porcentaje de pacientes en los que se ha conseguido una recuperación del estado funcional pre-operatorio, según la puntuación obtenida tras aplicar el Índice de Barthel, nos parece evidentemente baja (solo el 22.12%), pero acorde con las condiciones de los pacientes intervenidos, y con una aplicación rigurosa del Índice de Barthel. La mayoría de los trabajos publicados dan cifras sobre un 30% de recuperación del estado físico previo a la fractura, de los pacientes estudiados (94, 98, 151, 157-159).

Curiosamente hay autores que publican cifras de recuperación del estado físico previo a la fractura cercana al 50% o superior, en los pacientes estudiados (133, 160), que a nosotros realmente, nos parecen sorprendentes.

8.6 REHABILITACION DE LOS PACIENTES

Existe una clarísima influencia de las comorbilidades preexistentes en el grado de recuperación del paciente como indican distintos autores (89, 127, 131, 135, 150, 153, 161). Igualmente el estado cognitivo del paciente tiene también una importancia fundamental en la capacidad de los mismos para recuperar las AVD (87, 89, 116, 151, 152, 154, 160). Las comorbilidades y el estado cognitivo influyen además en la presencia de complicaciones post-operatorias y en la mortalidad de estos pacientes.

La importancia de las medidas de recuperación física en estos pacientes ha sido señalada por numerosos autores y se han enunciado diferentes Programas de Rehabilitación para lograr la independencia de los mismos (115, 120, 163, 164).

Desde nuestro punto de vista, y basados en nuestra experiencia consideramos fundamental la rápida movilización del paciente, que además previene complicaciones, entre ellas: úlceras por decúbito, tromboflebitis, y procesos respiratorios. La importancia de iniciar una rehabilitación del paciente, lo más precoz posible, ha sido señalada por diversos autores, entre ellos Lee (158). Para lograr esta movilización precoz del paciente es importante el establecer un Programa de Analgesia post-operatoria para evitar el dolor post-quirúrgico y facilitar la movilización.

Este programa de rehabilitación, debe iniciarse en el post-operatorio inmediato, pidiendo al paciente que movilice sus piernas, que se mueva en la cama, y que realice ejercicios respiratorios. Todo esto es fundamental, para evitar el éstasis venoso en las extremidades, evitar úlceras por decúbito, e impedir el acúmulo de secreciones en las vías respiratorias, que pueden favorecer la aparición de neumonías post-operatorias.

Igualmente en cuanto que el post-operatorio lo permite es fundamental la sedestación del paciente e iniciar la bipedestación del mismo con ayudas en las primeras 48 horas post-cirugía, en todas estas medidas están de acuerdo diferentes autores (165, 166). El conseguir la bipedestación del paciente, con ayuda de un andador y del fisioterapeuta, es un excelente ejercicio, pues el realizar ejercicios de carga, es fundamental para la recuperación del paciente (165), para ello debemos haber conseguido, en el caso de las fracturas trocántreas, una magnífica estabilidad con la osteosíntesis, que permita esta carga progresiva. Si se trata de fracturas intracapsulares, debemos tener una artroplastia totalmente estable.

La carga sobre la extremidad fracturada deberá ser incrementada progresivamente, de acuerdo con la evolución de la fractura, para que el miembro fracturado recupere su funcionalidad, aunque no llega a recuperarse al 100x100, la funcionalidad, y hay autores que estiman, que el paciente pierde un 17% de la potencia muscular de la extremidad fracturada, a pesar de los programas de rehabilitación (165).

Lo que es evidente, es que dada la variabilidad de situaciones clínicas y cognitivas que presentan los pacientes con fractura de cadera, no podemos basar la rehabilitación en programas estándar pre-establecidos, sino que lo fundamental para obtener éxito es la rehabilitación personalizada, en cada paciente, adaptando el programa de recuperación a sus características personales, aspecto en el que coinciden la mayoría de los autores (166, 167).

Estos programas de rehabilitación deben ser continuados en el tiempo, una vez dado el paciente de alta hospitalaria (168). Está demostrado, que pacientes con pobre recuperación a los tres meses de la fractura, mejoran su resultado funcional claramente, si se continúa con un programa de recuperación, al año post-fractura (164-169).

Comparando estas publicaciones, con nuestros resultados. Hay una evidente coincidencia, porque los pacientes mejoran claramente en el período comprendido entre los tres meses post-operatorios y el año post-fractura, siendo muy importante el plazo de los 6 meses post-operatorios, en el que en todos nuestros casos, hemos confirmado una mejoría importante del estado funcional, comparándolo con la evaluación realizada al mes del alta hospitalaria. En el período comprendido entre 6 meses y un año post-fractura, la capacidad funcional del paciente sigue mejorando, pero en menor medida que la obtenida a los 6 meses desde la producción de la fractura.

La creación de las Unidades Ortopédicas, además de suponer una clara mejora asistencial, han supuesto una mayor concienciación del personal, en el trato personal a estos pacientes. El paciente anciano fracturado de cadera, sufre en el hospital, que lo ve como un lugar extraño, donde se encuentra desubicado y “desvalido”. Por ello es muy importante la actitud del personal, fundamentalmente de enfermería, porque es el que tiene un trato más directo y constante con el paciente. Lo que podríamos denominar “humanización”, en el trato y relación personal con el paciente, que afortunadamente, se practica habitualmente en el Hospital Universitario Miguel Servet, tiene una gran importancia en el proceso de recuperación del paciente, ya que éste se encuentra más receptivo a nuestras instrucciones, y más colaborativo en el proceso de rehabilitación, como ha sido señalado por Gesar (170), lo que redundará en una mejor recuperación funcional y más rápida.

Otro aspecto fundamental, en la supervivencia de estos pacientes, y en sus posibilidades de recuperación funcional, es la importancia que desempeña el personal de enfermería, en los cuidados y vigilancia del paciente, una vez dado de alta en el Hospital, en el domicilio del paciente, o en la residencia donde ha sido ubicado. Esto ha sido señalado en diferentes trabajos (134, 171), demostrando que una asistencia adecuada de enfermería, en estos pacientes, mejora sus expectativas vitales y sus

posibilidades de recuperación. Desgraciadamente en nuestro país, a excepción de alguna Comunidad Autónoma, estos programas no han sido implantados, a pesar de demostrarse coste-efectivos, y lo que es más importante, que contribuyen a mejorar la supervivencia y la recuperación funcional de estos pacientes.

De todo ello se deduce, que lo fundamental es iniciar precozmente la rehabilitación desde el post-operatorio inmediato, que ésta debe ser personalizada, y además que debe mantenerse en el tiempo, bien si el paciente puede desplazarse en un centro de rehabilitación, y si tiene dificultades de desplazamiento en su propio domicilio, estableciendo programas de rehabilitación a domicilio, y que aunque en principio los resultados pueden ser descorazonadores, debe persistirse en la rehabilitación porque en la mayoría de los casos se logra una evidente mejoría funcional al cabo de los meses. Ello ha sido señalado por diferentes autores ya referenciados, y concuerda con nuestra experiencia, de que los resultados funcionales, deben ser evaluados al año de producirse la fractura.

Los diferentes programas de rehabilitación propuestos no son aplicables, en la mayoría de los casos. En un meta-análisis publicado en 2011 (172), en el que se analizan diferentes publicaciones que describen la metodología seguida en los distintos programas de rehabilitación, se ha demostrado que no hay una evidencia científica que los avale, por lo que estamos de acuerdo con la mayoría de los autores en que no podemos emplear un programa pre-establecido de rehabilitación, sino que cada paciente precisa un programa personalizado, adaptado a sus características personales.

El estado físico previo a la fractura es esencial, como hemos señalado anteriormente, y otro factor negativo es la edad del paciente (150), los pacientes mayores de 85 años, tienen mayores dificultades para recuperar el estado físico previo. El problema es que en cualquier muestra de pacientes con fractura de cadera, los mayores de 85 años constituyen el mayor porcentaje de la misma, como hemos señalado anteriormente, coincidiendo con la mayoría de los estudios.

8.7 INFLUENCIA DE LAS COMORBILIDADES Y EL ESTADO COGNITIVO EN LA RECUPERACIÓN DEL ESTADO FUNCIONAL PREVIO A LA FRACTURA

El problema que ha planteado el envejecimiento de la población, es la existencia de pacientes muy ancianos, con numerosas comorbilidades, que condicionan su estado físico previo a la fractura, y además su factor de mal pronóstico, para la supervivencia y la recuperación funcional del paciente. La influencia de las comorbilidades en la mortalidad post-fractura y en la recuperación del estado funcional, ha sido descrita por numerosos autores (89, 127, 131, 135, 150, 153, 161, 173, 174).

La influencia demostrada en múltiples trabajos de la existencia en estos pacientes de diversas comorbilidades, y su influencia negativa en la recuperación funcional del paciente, concuerda plenamente con los hallazgos encontrados en nuestros casos.

En nuestros pacientes hemos tenido 49 pacientes con un Índice de Charlson de 2, y 81 pacientes con un Índice de 3 o superior. La media de recuperación del Índice de Barthel, se vio claramente afectada. Los pacientes con IC bajo no sufrieron prácticamente pérdidas de recuperación del Índice de Barthel, solo una media de 2.64 puntos. Sin embargo en los pacientes con un IC alto, la media de recuperación del IB fue de 16.70 puntos menos que aquellos pacientes con bajo Índice de Charlson, y el grupo de pacientes con un IC intermedio, tuvieron un resultado del IB de 14.06 puntos menos que aquellos que lo tenían bajo. Todas estas diferencias de la puntuación obtenida en la evaluación del Barthel, son estadísticamente significativas.

Otro factor muy negativo para la recuperación, independientemente de las comorbilidades existentes, es la alteración del deterioro cognitivo, porque para lograr una recuperación aceptable, la colaboración del paciente y su capacidad de comprensión es fundamental.

En nuestros casos teníamos más del 50% de nuestros pacientes con claro deterioro cognitivo. Solamente 94 pacientes tenían un Índice de Pfeiffer entre 0 y 2, 106 pacientes tenían un IP entre 3 y 7, y 8 pacientes tenían un IP de 8 o superior.

La influencia del deterioro cognitivo en las posibilidades de recuperación del paciente son evidentes, y así lo hemos podido constatar con nuestros resultados. Los pacientes con un alto IP tenían una media de recuperación de 18,34 puntos menos que los que tenía el IP bajo, y con respecto a los que tenían un IP intermedio la diferencia fue de

6,71 puntos menos que los que tenían un IP bajo. Analizadas estadísticamente todas estas puntuaciones se ha encontrado que son estadísticamente significativas ($p < 0,001$).

Nuestros resultados son acordes con los publicados sobre la influencia en la recuperación funcional del estado cognitivo del paciente, como ha sido señalado por numerosos autores (87, 89, 116, 151, 152, 154, 156, 160), en los que se demuestra, que una alteración clara de la capacidad cognitiva del paciente dificulta o imposibilita la recuperación del estado funcional previo del paciente.

Para obtener resultados, en cualquier programa de rehabilitación funcional, son necesarios dos aspectos fundamentales: que el paciente comprenda las instrucciones que le trasmite el fisioterapeuta, y que exista una colaboración del paciente en la práctica de los ejercicios propuestos. Para cumplir ambos aspectos hace falta que la capacidad cognitiva del paciente, esté conservada. En pacientes con claro deterioro cognitivo, esto es prácticamente imposible, y solo podemos emprender con ellos programas de rehabilitación pasiva, y movilizarlos para evitar su encamamiento prolongado, pero es prácticamente imposible conseguir la bipedestación y deambulación en estos pacientes.

Curiosamente se han establecido Programas de Rehabilitación para intentar la recuperación física de pacientes con deterioro cognitivo importante por distintos autores (163, 174, 175), que aconsejan en estos pacientes una rehabilitación continuada, y en los describen resultados aceptables de recuperación, tras largos periodos de rehabilitación.

Nos parece muy interesante la lectura del trabajo que describe "The Trondheim hip-fracture trial" (176), donde los autores demuestran que el éxito en los programas de rehabilitación, se obtiene en los pacientes que presentan menos comorbilidades y un estado cognitivo aceptable, mientras que en los pacientes con alteraciones del estado cognitivo, los esfuerzos de programas continuados de rehabilitación no producen ningún resultado. Lo que concuerda con nuestra experiencia personal, donde hemos obtenido malos resultados de recuperación funcional, en pacientes con importante alteración cognitiva, a pesar de los esfuerzos para intentar recuperarlos.

En estos pacientes, se presenta con frecuencia un problema añadido, que debe ser detectado, y no debemos confundir con pérdidas de la capacidad cognitiva, que es la

presencia de un cuadro depresivo en muchos ancianos, de etiología diversa, preexistente a la producción de la fractura, y que además empeora con la hospitalización. Hemos descrito anteriormente la necesidad de un trato humanizado y cercano con estos pacientes, por parte del personal de enfermería, que mejora su situación depresiva, pero además de ello, debemos identificar si existe el cuadro depresivo, y que el psiquiatra lo valore y lo trate, tanto con medicación como con psicoterapia. La importancia de este tema, y la repercusión negativa que tiene en la recuperación funcional, ha sido señalada por distintos autores (177, 178). En nuestra experiencia, el trato personal, la psicoterapia y el tratamiento médico, han logrado revertir esta sintomatología, y permitir el desarrollo satisfactorio de los programas de rehabilitación. En la mayoría de las ocasiones el anciano se encuentra solo, con sensación de abandono por parte de su familia, desvalido, y sin ilusiones ni proyectos, lo que le conduce al cuadro depresivo.

8.8 REFLEXIONES SOBRE LA EVALUACION DEL INDICE DE BARTHEL

Aunque el IB nos parece una herramienta muy válida para valorar el grado de recuperación física de un paciente con fractura osteoporótica de cadera, encontramos que hay aspectos de la valoración que pueden resultar confusos.

El índice adjudica hasta 15 puntos para la recuperación de la marcha incluso si el paciente utiliza bastones para caminar. En nuestros casos el 48% de los pacientes que fueron puntuados con 15 puntos en el apartado de marcha utilizan un bastón, y el 4,65% dos bastones para la marcha. Curiosamente analizados estos pacientes que usan bastones encontramos que el 66,65% de ellos podrían caminar perfectamente sin ayuda de bastón, pero se da un fenómeno curioso que es la frecuencia en estos pacientes del miedo a caer, aspecto que ya ha sido demostrado en trabajos previamente publicados (179).

El miedo a sufrir una nueva caída, en los pacientes que han sufrido una fractura de cadera, es muy frecuente y muy difícil de corregir. A pesar de que demostremos al paciente, que puede caminar sin bastón, no abandona éste, y siempre obtenemos la misma respuesta: con el bastón voy más seguro.

Hay autores (180) que han estudiado este problema, y achacan el miedo a sufrir una nueva caída, a la rehabilitación precoz, que si bien tiene múltiples ventajas, produce una sensación de inseguridad al paciente, que persiste posteriormente, y que no se consigue hacer desaparecer.

Otro problema que hemos encontrado con el uso del IB es que la puntuación final, en el caso de las mujeres, es penalizada por la frecuente incontinencia urinaria que presentan estas pacientes, que sin embargo es un aspecto que no condiciona su independencia para las AVD, ya que lo resuelven con el uso de una simple compresa absorbente.

9.CONCLUSIONES

1ª.- Los datos de los pacientes del presente estudio, concuerdan en lo que refiere a la distribución por edad, sexo y tipo de fractura con los estudios previos publicados.

2ª.- Nuestras cifras de mortalidad intra-hospitalaria y en primer año post-fractura, son acordes con datos publicados previamente.

3ª.- El Índice de Barthel, es un buena escala para valorar la capacidad física del paciente con fractura osteoporótica de cadera.

4ª.- La presencia de la fractura osteoporótica de cadera, supone un descenso importantísimo del Índice de Barthel, que se recupera de manera progresiva, durante el año post-fractura, pero solo el 22.12%, recuperan totalmente el estado físico previo.

5ª.- Tanto un Índice de Charlson elevado, como una elevación del Índice de Pfeiffer, dificultan y disminuyen la capacidad de recuperar el estado físico previo a la fractura osteoporótica de cadera.

BIBLIOGRAFÍA

1. Shapira D Shapira C. Osteoporosis. The evolution of a scientific term. *Osteoporosis Int* 1992; 2:164-67.
2. Assmann H. Enfermedades de los huesos, articulaciones y músculos. En : Von Bergman G, Staeheling R, Salle V. *Tratado de Medicina Interna*. Editorial Labor. Barcelona 1945. Pág. 782-786.
3. Albright F, Smith PH, Richarson AM. Post-menopusal osteoporosis – its clinical features. *JAMA* 1941; 116: 2465-2474.
4. J González Macias, JM Olmos Martínez. “Osteoporosis: Concepto y diagnóstico”. En: L Ferrandez Portal. *Fracturas en el anciano*. Ed MMC. 2001. Pág. 9-22.
5. Nordin BEC *Metabolic bone and stone disease*. Edit Churchill Livingstone: Edimbourg 1973.
6. NIH consensus panel: Consensus development conference: diagnosis, prophylaxis and treatment of osteoporosis. *Am J Med* 1993; 94:646-650.
7. WHO Technical Report Series 843. *Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis*. Ginebra: World Health Organization, 1994.
8. NIH Consensus Development Panel on Osteoporosis Prevention, Diagnosis, and Therapy. *Osteoporosis prevention, diagnosis, and therapy*. *JAMA*. 2001 Feb 14; 285(6): 785-95.
9. González Macias J. Osteoporosis. En: Rozman C. *Medicina Interna Farreras-Rozman*. 14ª edición. Harcourt. Madrid 2000. Pág. 1233-1244.
10. Dequeker J, Nijs J, Verstraeten A, Geusens P, Gevers G. Genetic determinants of bone mineral content at the spine and radius: A twin study. *Bone* 1987; 8:207-9.
11. Mann V, Hobson EE, Li B, Stewart TL, Grant SF, Robins SP, Aspden RM, Ralston SH. A COL1A1 Sp1 binding site polymorphism predisposes to

osteoporotic fracture by affecting bone density and quality. *J Clin Invest.* 2001 Apr; 107(7).

12. Ferrari SL, Rizzoli R. Gene variants for osteoporosis and their pleiotropic effects in aging. *Mol Aspects Med* 2005; 26: 145-167.
13. Styrkarsdottir U, Cazier JB, Kong A, Rolfsson O, Larsen H, Bjarnadottir E, Johannsdottir VD, Sigurdardottir MS, Bagger Y, Christiansen C, Reynisdottir I, Grant SF, Jonasson K, Frigge ML, Gulcher JR, Sigurdsson G, Stefansson K. Linkage of osteoporosis to chromosome 20p12 and association to BMP2. *PLoS Biol.* 2003 Dec; 1(3): E69. Epub 2003 Nov 3.
14. Adler RA, Hastings FW, Petkov VI Treatment thresholds for osteoporosis in men on androgen deprivation therapy: T-score versus FRAX. *Osteoporos Int.* 2010 Apr; 21(4): 647-53.
15. Diaz Curiel M, Garcia JJ, Carrasco JL, Honorato J, Perez Cano R, Rapado A et al. Prevalencia de osteoporosis determinada por densitometría en la poblacion femenina española. *Med Clin (Barc)* 2004; 123: 90-5.
16. Gonzalez-Macias J, Marin F, Vila J, Diez-Perez A, Abizanda M, Alvarez R et al. Prevalencia de factores de riesgo de osteoporosis y fracturas osteoporoticas en una serie de 5.195 mujeres mayores de 65 años. *Med Clin (Barc)* 2004; 123: 85-9.
17. Nelson-Dooley C, Della-Fera MA, Hamrick M, Baile CA Novel treatments for obesity and osteoporosis: targeting apoptotic pathways in adipocytes. *Curr Med Chem.* 2005; 12(19): 2215-25.
18. Moinuddin MM, Jameson KA, Syddall HE, Sayer AA, Martin HJ, Robinson S, Cooper C, Dennison EM. Cigarette Smoking, Birthweight and Osteoporosis in Adulthood: Results from the Hertfordshire Cohort Study. *Open Rheumatol J* 2008; 2: 33-37.
19. Rapuri PB, Gallagher JC, Kinyamu HK, Ryschon KL. Caffeine intake increases the rate of bone loss in elderly women and interacts with vitamin D receptor genotypes. *Am J Clin Nutr* 2001; 74: 694-700.

20. González-Reimers E, Alvisa-Negrín J, Santolaria Fernández F, Ros-Vilamajó R, Martín-González MC, Hernández-Betancor I, García-Valdecasas-Campelo E, González-Díaz A. Prognosis of osteopenia in chronic alcoholics. *Alcohol* 2011; 45: 227-238.
21. Shimizu Y, Sakai A, Menuki K, Mori T, Isse T, Oyama T, Kawamoto T, Nakamura T. Reduced bone formation in alcohol-induced osteopenia is associated with elevated p21 expression in bone marrow cells in aldehyde dehydrogenase 2-disrupted mice. *Bone* 2011; 48: 1075-1086.
22. Physician's Guide for the prevention and treatment of osteoporosis. National Osteoporosis Foundation (NOF). 2003.
23. González Macías J, Olmos Martínez JM. Etiopatogenia de la osteoporosis. En: Ferrández L, Herrera A, editores. Fracturas osteoporóticas. Madrid: MMC; 2006. P 11 – 29.
24. Kanis JA, Gluer CC. An update on the diagnosis and assessment of osteoporosis with densitometry. Committee of Scientific Advisors, International Osteoporosis Foundation. *Osteoporos Int* 2000; 11:192-202.
25. Osteoporosis Risk Assessment Instrument), la escala SCORE (Simple Calculated Osteoporosis Risk Estimation), la escala de la ANOF, la escala OSIRIS y el proyecto ORACLE la escala OST-T (Osteoporosis Self-Assessment Tool).
26. Brand C, Lowe A, S Hall. The utility of clinical decision tools for diagnosing osteoporosis in postmenopausal women with rheumatoid arthritis. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2008; 9:13.
27. Chan SP, Teo CC, Ng SA, Goh N, Tan C, Deurenberg- Yap M. Validation of various osteoporosis risk indices in elderly Chinese females in Singapore. *Osteoporos Int*. 2006;17(8): 1182-8.
28. Kanis JA, Johnell O, Oden A, Johansson H, Eisman, JA, Fujiwara S et al. The use of multiple sites for the diagnosis of osteoporosis. *Osteoporos Int*. 2006; 17: 527-34.

29. Guía clínica para la fractura vertebral osteoporótica. Grupo de Estudio e Investigación en Osteoporosis, Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología (GEIOS-SECOT). Medical & Marketing Communications (Ed) 2005.
30. Kanis JA, Oden A, Johansson H, Borgström F, Ström O, McCloskey E. FRAX and its applications to clinical practice. *Bone*. 2009 May; 44(5): 734-43.
31. Herrera Rodríguez A, Panisello Sebastián JJ. Fisiología del hueso y remodelado óseo. En: Herrera Rodríguez A, editores. *Biomecánica y resistencia ósea*. Madrid: MMC; 2006. P 27 – 41.
32. Jorge González González-Zabaleta. Tesis Doctoral. Estudio epidemiológica de pacientes con fractura osteoporótica del tercio proximal. Universidad de la Coruña 2013. P 41- 43.
33. Mesa Ramos M. Manifestaciones clínicas de la osteoporosis. En: Ferrández L, Herrera A, Editores. *Fracturas osteoporóticas*. Madrid: Grupo SECOT; 2006. P 31 – 43.
34. Supervía Caparrós A, Díez Pérez A. Métodos complementarios de diagnóstico. En: Ferrández L, Herrera A, editores. *Fracturas osteoporóticas*. Madrid: MMC; 2006. P 45 – 60.
35. Mellibovsky L, Prieto-Alhambra D, Mellibovsky F, Güerri-Fernández R, Nogués X, Randall C, Hansma PK, Díez-Perez A. Bone Tissue Properties Measurement by Reference Point Indentation in Glucocorticoid-Induced Osteoporosis. *J Bone Miner Res*. 2015 Sep; 30 (9):1651-6. Doi: 10.1002/jbmr.2497.
36. Frost HM. Bone's mechanostat: a 2003 update. *Anat Rec A Discov Mol Cell Evol Biol*. 2003 Dec; 275(2): 1081-10.
37. Ramos Pascua LR. Diagnóstico diferencial en las fracturas de baja energía. En: Ferrández L, Herrera A, editores. *Fracturas osteoporóticas*. Madrid: MMC; 2006. P 113 – 127.

38. Caeiro Rey JR, Vaquero Cervino E. Prevención de las fracturas osteoporóticas. Métodos farmacológicos. En: Ferrández L, Herrera A, editores. Fracturas osteoporóticas. Madrid: MMC; 2006. P 141 – 169.
39. Delmas PD, van de Langerijt L, Watts NB, et al., IMPACT Study Group. Underdiagnosis of vertebral fractures is a worldwide problem: the IMPACTstudy. *J Bone Miner Res* 2005; 20(4): 557–63.
40. Gerber C, Werner CM, Vienne P. Internal fixation of complex fractures of the proximal humerus. *J Bone Joint Surg Br.* 2004 Aug; 86(6): 848-55.
41. Stableforth PG. Four-part fractures of the neck of the humerus. *J Bone Joint Surg Br.* 1984 Jan; 66(1): 104-8.
42. Herrera A, Martínez AA, Ferrandez L, Gil E, Moreno A. Epidemiology of osteoporotic hip fractures in Spain. *Int Orthop.* 2006 Feb; 30(1): 11-4.
43. Álvarez-Nebreda ML, Jiménez AB, Rodríguez P, Serra JA. Epidemiology of hip fracture in the elderly in Spain. *Bone* 2008; 42: 278-285.
44. Kuehn BM. Better osteoporosis management a priority... *JAMA* 2005; 293: 2453-58.
45. Cristina Mariblanca Sevilla. Plan de cuidados de fractura de cadera. Reduca (enfermería, fisioterapia y podología) serie de trabajos de fin de grado 2012; 4(1): 44-85.
46. Instituto de Información Sanitaria. Estadísticas comentadas: La Atención de la Fractura de Cadera en los Hospitales del SNS [Publicación en Internet]. Madrid: Ministerio de Sanidad y Política Social; 2010. Disponible en URL: <http://www.msps.es/estadEstudios/estadisticas/cmbdhome.htm>. [Consultado el 01/07/2015]
47. Disponible en <https://www.iofbonehealth.org/osteoporosis>
48. Montalbán Quesada S, García García I, Moreno Lorenzo C. Evaluación funcional en ancianos intervenidos de fractura de cadera. *Rev Esc Enferm USP* 2012; 46(5):1096-1101. <https://www.iofbonehealth.org/osteoporosis>

49. Serra JA, Garrido G, Vidal M, Marañón D, Brañas F, Ortiz J. Epidemiología de la fractura de cadera en ancianos en España. *An Med Interna* 2002; 19: 389-95.
50. Importancia de las fracturas osteoporóticas. En: Mesa Ramos M, coordinador. Tratamiento multidisciplinar de las fracturas osteoporóticas. Guía de Práctica Clínica. GEIOS. España: Multimédica Proyectos; 2012. P. 12-15.
51. Larrosa M, Casado E, Gómez A, Moreno M, Berlanga E, et al. Déficit de Vitamina D en la fractura osteoporótica de cadera y factores asociados. *Med Clin* 2008; 130(1): 6 – 9.
52. González Colón I, Carrillo Martínez C, Lorenzo Parra Z, Chong A. Protocolo de tratamiento rehabilitador de la fractura de cadera con prótesis parcial en el adulto mayor. La Habana: Ministerio de Salud Pública. Hospital Ortopédico Docente “Fructuoso Rodríguez”; 2011 – 2012.
53. Morrish DW, Beaupre LA, Bell NR, Cinats JG, Hanley DA, et al. Facilitated bone mineral density testing versus hospital-based case management to improve osteoporosis treatment for hip fracture patients: additional results from a randomized trial. *Arthritis and Rheumatism (Arthritis care and Research)* 2009; 61(2): 209 – 215.
54. Dawson-Hughes B, Harris SS, Krall EA, et al. Effect of calcium and vitamin D supplementation on bone density in men and women 65 years of age and older. *N Engl J Med* 1997; 337: 670-6.
55. Jiménez Sánchez MD, Córcoles Jiménez MP, Del Egado Fernández MA, Villanueva Munera A, Candel Parra E, et al. Análisis de las caídas que producen fractura de cadera en ancianos. *Enferm Clin* 2011; 21 (3): 143-50.
56. Varas Fabra F, Castro Martín E, Pérula de Torres LA, Fernández Fernández MJ, Ruiz Moral R, et al. Caídas en ancianos de la comunidad: prevalencia, consecuencias y factores asociados. *Aten Primaria* 2006; 38(8): 450-5.
57. Da Silva Gama Z, Gómez Conesa A. Morbilidad, factores de riesgo y consecuencias de las caídas en ancianos. *Fisioterapia* 2008; 30(3): 142-51.
58. Formiga F, Pujol R. Mortalidad por fractura de fémur: analizando las causas de un viejo problema. *Med Clin (Barc)* 2005; 124(2): 55-6.

59. Herrera Rodríguez A, Peguero Bona A, Panisello Sebastiá JJ, Rodríguez Altónaga JR. Fracturas intracapsulares de cadera. En: Ferrández L, Herrera Rodríguez A. Fracturas Osteoporóticas. Madrid: MMC; 2006. P 261 – 276.
60. Herrera Rodríguez A, Canales Cortés V, Martínez Martín AA, Peguero Bona A. Fracturas trocantéreas y subtrocantéreas del fémur. En: Ferrández L, Herrera Rodríguez A. Fracturas Osteoporóticas. Madrid: MMC; 2006. P 277-292.
61. Garden RS. Stability and unión subcapital fractures of the femur. J Bone Joint Surg Br. 1964 Nov; 46: 630-47.
62. Herrera Rodríguez A, Martínez Martín AA, Mateo Agudo J, Panisello Sebastiá JJ. La fractura de cadera en los ancianos mayores de 90 años. En: Herrera Rodríguez A, Martínez Martín AA, Marco Agudo J, Panisello Sebastiá JJ. Cirugía Ortopédica y Traumatología. 2008.
63. Kyle RF. Fracturas de cadera. En Gustilo RB, Kyle RF, Templeman D. Fracturas y luxaciones. Mosby/Doyma libros. Pag 783-854. 1995.
64. Gómez-Castresana de Bachiller F, Rodríguez Merchán EC, Pérez Caballer A. Clasificación de las fracturas del extremo proximal del fémur en el adulto. En: Ferrández Portal L, Editor. Fracturas del extremo proximal del fémur. Barcelona: Masson; 2000. P 11 – 18.
65. García Erce JA, Cuenca Espiérrez J, Villar Fernández I, Rubio Félix F, Herrera Rodríguez A, et al. Hierro intravenoso en el manejo de la anemia: guías y documentos de consenso en cirugía ortopédica. Anemia 2009; 2(3).
66. Gomar Sancho F. Tratamiento preoperatorio: diagnóstico y tratamiento inmediato en la sala de Urgencias. En: Gomar F, González Macías J, Cassinello C, Carpintero P, Díez Pérez A, coordinadores. El Libro Azul de las fracturas osteoporóticas en España. SEFRAOS; 2012. P 10 – 11.
67. Cassinello C, del Pino J. Tratamiento preoperatorio: analgesia preoperatoria. En: Gomar F, González Macías J, Cassinello C, Carpintero P, Díez Pérez A, coordinadores. El Libro Azul de las fracturas osteoporóticas en España. SEFRAOS; 2012. P 11 – 15.

68. Díaz Curiel M, Pérez Cano R, del Pino J, et al. Tratamiento preoperatorio: evaluación preoperatoria y tratamiento de las comorbilidades. En: Gomar F, González Macías J, Cassinello C, Carpintero P, Díez Pérez A, coordinadores. El Libro Azul de las fracturas osteoporóticas en España. SEFRAOS; 2012. P 15 – 23.
69. Herrera A, Carpintero P. Tratamiento preoperatorio: programación de la cirugía y preparación de la intervención. En: Gomar F, González Macías J, Cassinello C, Carpintero P, Díez Pérez A, coordinadores. El Libro Azul de las fracturas osteoporóticas en España. SEFRAOS; 2012. P 24 – 27.
70. García Erce JA, Cassinello C. Tratamiento preoperatorio: tratamiento con precursores hematínicos. En: Gomar F, González Macías J, Cassinello C, Carpintero P, Díez Pérez A, coordinadores. El Libro Azul de las fracturas osteoporóticas en España. SEFRAOS; 2012. P 27 – 29.
71. Pareja Sierra T, Rodríguez Solis J. Tratamiento médico perioperatorio del anciano ingresado por fractura de cadera. *Med Clin (Barc)* 2014; 143(10): 455 – 60.
72. Bardales Mas Y, González Montalvo JI, Abizanda Soler P, Alarcón Alarcón MT. Guías clínicas de fractura de cadera. Comparación de sus principales recomendaciones. *Rev Esp Geriatr Gerontol* 2012; 47(5): 220-27.
73. Miralles Basseda R, Esperanza Sanjuán A. Instrumentos y escalas de valoración. En: Sociedad Española de Geriatria y Gerontología (SEGG), editor: Tratado de Geriatria para residentes. Madrid: SEGG; 2007. P 771-89 / Art. Escala de Yesavage.
74. De la Torre García M, Hernández Santana A, Moreno Moreu N, Luis Jacinto R, Deive Maggiolo JC, et. al. Recuperación funcional tras fractura de cadera en una población anciana, medida con el índice de Barthel. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2011; 55(4): 263-269.
75. Montero Mendoza S, Pelegrín Molina MA. Revisión de las escalas de valoración de las capacidades funcionales en la enfermedad de Alzheimer. *Fisioterapia* 2010; 32(3): 131–138.

76. IOF: International Osteoporosis Foundation [Internet]. Suiza: IOF; 20 Oct 2010 [citado 10 Jun 2017]. One-minute osteoporosis risk test. Disponible en:https://www.iofbonehealth.org/sites/default/files/media/PDFs/2017%20spanish%20version_oneminuterisktest.pdf
77. Berkman LF, Leo-Summers L, Horwitz RI. Emotional support and survival after myocardial infarction. A prospective, population-based study of the elderly. *Ann Intern Med* 1992; 117: 1003-9.
78. Guía de Práctica Clínica sobre cuidados paliativos. Disponible en <http://www.guiasalud.es/egpc/cuidadospaliativos/completa/index.html>
79. Sanjoaquin Romero AC, Fernandez Arin E, Mesa Lampre P, Garcia-Arilla Calvo E. Valoración Geriátrica integral, en Tratado de Geriatria para residentes. Capitulo 4.
80. Saüch G, Castañer M, Hileno R. Valorar la capacidad de equilibrio de la tercera edad. Retos. Nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación 2013; (23): 48-50.
81. INE: Instituto Nacional de Estadística [Internet] Madrid: INE. Disponible en: <http://www.ine.es/>
82. WHO: World Health Organization [Internet]. Ginebra: WHO .Disponible en: <http://www.who.int/ageing/about/facts/es/>
83. <http://www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/Organismos/InstitutoAragonesEstadistica/Documentos/docs/Areas/Demogra/6.-%20CensoPoblacionViviendas/2011/fichas/A02.pdf>
84. V. C. M. Koot, P. H. M. Peeters, J. R. De Jong, G. J. Clevers, and C. Van Der Werken, "Functional results after treatment of hip fracture: a multicentre, prospective study in 215 patients," *European Journal of Surgery*, vol. 166, no. 6, pp. 480–485, 2000.
85. Schemitsch E, Bhandari M. Femoral neck fractures: controversies and evidence. *J Orthop Trauma*. 2009 Jul;23(6):385. doi: 10.1097/BOT.0b013e3181acc51f. Hip fractures are associated with a 30% mortality rate.

86. Brauer CA, Coca-Perrillon M, Cutler DM, Rosen AB. Incidence and mortality of hip fractures in the United States. *JAMA*. 2009 Oct 14; 302(14):1573-9. Doi: 10.1001/jama.2009.1462.
87. Bellelli G, Noale M, Guerini F, Turco R, Maggi S, Crepaldi G, Trabucchi M. A prognostic model predicting recovery of walking independence of elderly patients after hip-fracture surgery. An experiment in a rehabilitation unit in Northern Italy. *Osteoporos Int*. 2012 Aug; 23(8): 2189-200. Doi: 10.1007/s00198-011-1849-x
88. Kanis JA, McCloskey EV, Johansson H, Cooper C, Rizzoli R, Reginster JY; Scientific Advisory Board of the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis and Osteoarthritis (ESCEO) and the Committee of Scientific Advisors of the International Osteoporosis Foundation (IOF). European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women. *Osteoporos Int*. 2013 Jan; 24 (1): 23-57.
89. Buecking B1, Struwer J, Waldermann A, Horstmann K, Schubert N, Balzer-Geldsetzer M, Dodel R, Bohl K, Ruchholtz S, Bliemel C. What determines health-related quality of life in hip fracture patients at the end of acute care?--a prospective observational study. *Osteoporos Int*. 2014 Feb; 25(2): 475-84. Doi: 10.1007/s00198-013-2415-5.
90. Doshi HK, Ramason R, Azellarasi J, Naidu G, Chan WL. Orthogeriatric model for hip fracture patients in Singapore: our early experience and initial outcomes. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2014 Mar; 134(3): 351-7. Doi: 10.1007/s00402-013-1900-9.
91. Griffin XL, Parsons N, Achten J, Fernandez M, Costa ML. Recovery of health-related quality of life in a United Kingdom hip fracture population. The Warwick Hip Trauma Evaluation--a prospective cohort study. *Bone Joint J*. 2015 Mar; 97-B (3): 372 – 82. Doi: 10.1302/0301-620X.97B3.35738.

92. Angleman SB, Santoni G, Pilotto A, Fratiglioni L, Welmer AK; MPI_AGE Project Investigators. Multidimensional Prognostic Index in Association with Future Mortality and Number of Hospital Days in a Population-Based Sample of Older Adults: Results of the EU Funded MPI_AGE Project. *PLoS One*. 2015 Jul 29; 10(7):e0133789. Doi: 10.1371/journal.pone.0133789. eCollection 2015.
93. Ishidou Y, Koriyama C, Kakoi H, Setoguchi T, Nagano S, Hirotsu M, Yamamoto T, Yokouchi M³, Komiya S³. Predictive factors of mortality and deterioration in performance of activities of daily living after hip fracture surgery in Kagoshima, Japan. *Geriatr Gerontol Int*. 2017 Mar; 17(3): 391-401. Doi: 10.1111/ggi.12718.
94. Caeiro JR, Bartra A, Mesa-Ramos M, Etxebarria Í, Montejo J, Carpintero P, Sorio F, Gatell S, Farré A, Canals L; PROA investigators. Burden of First Osteoporotic Hip Fracture in Spain: A Prospective, 12-Month, Observational Study. *Calcif Tissue Int*. 2017 Jan; 100(1): 29-39. Doi: 10.1007/s00223-016-0193-8.
95. R. Azagra, F. López-Expósito, MD1,4, JC. Martín-Sánchez, MSc5, A. Aguyé, MD6, N. Moreno, MSc7, C. Cooper, FMedSci8,9, A. Díez-Pérez, MD, PhD1,10, and EM. Dennison, Changing trends in the epidemiology of hip fracture in Spain. *Osteoporos Int*. 2014 April; 25(4): 1267–1274. Doi: 10.1007/s00198-013-2586-0.
96. Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation: Barthel index. *Md State Med J* 1965; 14: 61-5.
97. Van Balen R, Essink-Bot ML, Steyerberg E, Cools H, Habbema DF. Quality of life after hip fracture: a comparison of four health status measures in 208 patients. *Disabil Rehabil*. 2003 May 20;25(10):507-19.

98. Ekegren CL1, Edwards ER2, Page R3, Hau R4, de Steiger R5, Bucknill A6, Liew S7, Oppy A6, Gabbe BJ8. Twelve-month mortality and functional outcomes in hip fracture patients under 65 years of age. *Injury*. 2016 Oct;47(10):2182-2188. Doi: 10.1016/j.injury.2016.05.033.
99. Charlson M, Pompei P, Ales KL, McKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development.
100. Pfeiffer E. A short portable mental status questionnaire for the assessment of organic brain deficits in the elderly. *J Am Geriatr Soc* 1975; 23: 433-41.
101. Wade DT, Collin C. The Barthel index: a standard measure of physical disability? *International Disabilities Studies* 1988; 10(2): 64 – 67.
102. Stone SP, Ali B, Auberleek I, Thompsell A, Young A. The Barthel Index in clinical practice: use on a rehabilitation ward for elderly people. *Journal of the Royal College of Physicians of London* 1994; 28: 419 – 423.
103. Bryant DM, Sanders DW, Coles CP, Petrisor BA, Jeray KJ, Laflamme GY (2009) Selection of outcome measures for patients with hip fracture. *J Orthop Trauma* 23(6):434–441. Doi:10.1097/BOT.0b013e318162aaf9.
104. Pedersen TJ, Lauritsen JM. Routine functional assessment for hip fracture patients. *Acta Orthop*. 2016 Aug; 87(4): 374-9. Doi: 10.1080/17453674.2016.1197534.
105. Katz S, Ford AB, Moskowitz RW, Jackson BA, Jaffe MW. Studies of illness in the aged. The index of ADL: a standardized measure of biological and psychosocial function. *JAMA* 1963; 185: 914-9.

106. Lawton MP, Brody EM. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist* 1969; 9:179-86.
107. Downton JH, Andrews K. Prevalence, characteristics and factors associated with falls among the elderly living at home. *Aging (Milano)*. 1991 Sep; 3(3):219-28.
108. Panella L, Tinelli C, Buizza A, Lombardi R, Gandolfi R. Towards objective evaluation of balance in the elderly: validity and reliability of a measurement instrument applied to the Tinetti test. *Int J Rehabil Res*. 2008 Mar; 31(1): 65-72. Doi: 10.1097/MRR.0b013e3282f28f38.
109. Disponible en <http://euroqol.org/>
110. Ware JE jr, Kosinski MA, Keller SD. A 12-Item Short-Form Health Survey: Construction of Scales and Preliminary Tests of Reliability and Validity. *Medical Care*: March 1996 - Volume 34 - Issue 3 - pp 220-233
111. Ware JE, Gandek B. Overview of the SF-36 Health Survey and the International Quality of Life Assessment (IQOLA) Project. *Journal of Clinical Epidemiology*. Volume 51, Issue 11, November 1998, Pages 903-912.
112. Murray CJL, Lopez AP (1996) Global and regional descriptive epidemiology of disability. Incidence, prevalence, health expectancies and years lived with disability. In: Murray CJL, Lopez AD (eds) *The global burden of disease: a comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries and risk factors in 1990 and projected to 2020*. Cambridge University Press, Cambridge, pp 201–246.
113. Orive M, Aguirre U, García-Gutiérrez S, Las Hayas C, Bilbao A, González N, Zabala J, Navarro G, Quintana JM. Changes in health-related quality of life and activities of daily living after hip fracture because of a fall in elderly

patients: a prospective cohort study. *Int J Clin Pract.* 2015 Apr; 69(4): 491-500. Doi: 10.1111/ijcp.12527

114. Kammerlander C, Gosch M, Kammerlander-Knauer U, Luger TJ, Blauth M, Roth T(2011). Long-term functional outcome in geriatric hip fracture patients. *Arch Orthop Trauma Surg.* 131(10):1435-44. Doi: 10.1007/s00402-011-1313-6
115. Di Monaco M, Castiglioni C, Vallero F, Di Monaco R, Tappero R (2012). Men recover ability to function less than women do: an observational study of 1094 subjects after hip fracture. *Am J Phys Med Rehabil.* 91(4): 309-15. Doi: 10.1097/PHM.0b013e3182466162.
116. Vergara I1, Vrotsou K, Orive M, Gonzalez N, Garcia S, Quintana JM (2014). Factors related to functional prognosis in elderly patients after accidental hip fractures: a prospective cohort study. *BMC Geriatr.* 14: 124. Doi: 10.1186/1471-2318-14-124
117. Landi F, Calvani R, Ortolani E, Salini S, Martone AM, Santoro L, Santoliquido A, Sisto A, Picca A, Marzetti E (2017). The association between sarcopenia and functional outcomes among older patients with hip fracture undergoing in-hospital rehabilitation. *Osteoporos Int.* 28(5):1569-1576. Doi: 10.1007/s00198-017-3929-z.
118. Martín LM, Arroyo M, Sánchez JJ, Valenza G, Valenza MC, Jiménez JJ (2015). Factors Influencing Performance-Oriented Mobility After Hip Fracture. *J Aging Health* 27(5):827-42. Doi: 10.1177/0898264315569451.
119. Randell AG, Nguyen TV, Bhalerao N, Silverman SL, Sambrook PN, Eisman JA (2000). Deterioration in quality of life following hip fracture: a prospective study. *Osteoporos Int.* 11(5): 460–466. [PubMed: 10912850].

120. Boonen S1, Autier P, Barette M, Vanderschueren D, Lips P, Haentjens P (2004). Functional outcome and quality of life following hip fracture in elderly women: a prospective controlled study. *Osteoporos Int.* 15(2): 87-94.
121. Kaplan MH, Feinstein AR. The importance of classifying initial comorbidity in evaluation the outcome of diabetes mellitus. *J Chronic Dis* 1974; 27(7-8): 387-404.
122. Rozzini R, Frisoni GB, Ferrucci L, Barbisoni P, Sabatini T, Ranieri P, et al. Geriatric index of comorbidity: validation and comparison with other measures of comorbidity. *Age Ageing* 2002; 31(4): 277-285
123. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR, Fanjiang G. "Mini-mental State" a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Researches* 1975; 12: 189-198.
124. Blessed G, Tomlinson BE, Roth M. The association between quantitative measures of dementia and of senile change in the cerebral grey matter of elderly subjects. *Br J Psychiatry* 1968; 114: 797-811.
125. Lobo A, Ezquerro J, Gómez-Burgada F, Sala JM, Seva Díaz A. El miniexamen cognoscitivo: un «test» sencillo, práctico para detectar alteraciones intelectuales en pacientes médicos. *Actas Luso Esp Neurol Psiquiatr* 1979; 7: 189-201.
126. Hachinski VC, Iliff LD, Zilhka E, Du Boulay GH, McAllister VL, Marshall J, Russell RW, Symon L. Cerebral blood flow in dementia. *Arch Neurol.* 1975 Sep; 32(9): 632-7.
127. Roche JJ, Wenn RT, Sahota O, et al. Effect of comorbidities and post-operative complications on mortality after hip fracture in elderly

people: prospective observational cohort study. *BMJ*. 2005; 331(7529): 1374.

128. Weller I, Wai E K, Jaglal S, Kreder H J. The effect of hospital type and surgical delay on mortality after surgery for hip fracture. *J Bone Joint Surg (Br)* 2005; 87: 361-6.
129. Schnell S, Friedman SM, Mendelson DA, Bingham KW, Kates SL. The 1-year mortality of patients treated in a hip fracture program for elders. *Geriatr Orthop Surg Rehabil*. 2010 Sep; 1(1): 6-14. Doi: 10.1177/2151458510378105
130. Dubljanin-Raspopović E, Marković-Denić L, Marinković J, Nedeljković U, Bumbaširević M. Does early functional outcome predict 1-year mortality in elderly patients with hip fracture? *Clin Orthop Relat Res*. 2013 Aug; 471(8):2703-10. Doi: 10.1007/s11999-013-2955-1.
131. Seitz DP, Anderson GM, Austin PC, Gruneir A, Gill SS, Bell CM, Rochon PA. Effects of impairment in activities of daily living on predicting mortality following hip fracture surgery in studies using administrative healthcare databases. *BMC Geriatr*. 2014 Jan 28; 14: 9. Doi: 10.1186/1471-2318-14-9.
132. Chatterton B. D, Moores T. S, Ahmad S, Cattell A, Roberts P. J. Cause of death and factors associated with early in-hospital mortality after hip fracture. *The Bone and Joint Journal* 2015; 97:246±251. Doi: 10.1302/0301-620X.97B2.35248 PMID: 25628290
133. Rostagno C1,2, Buzzi R3, Campanacci D3, Boccacini A4, Cartei A2, Virgili G5, Belardinelli A5, Matarrese D5, Ungar A6, Rafanelli M5, Gusinu R5, Marchionni N6. In Hospital and 3-Month Mortality and Functional Recovery Rate in Patients Treated for Hip Fracture by a Multidisciplinary Team. *PLoS*

One. 2016 Jul 7; 11(7): e0158607. Doi: 10.1371/journal.pone.0158607.
eCollection 2016

134. Neuman MD¹, Silber JH, Passarella MR, Werner RM. Comparing the Contributions of Acute and Postacute Care Facility Characteristics to Outcomes after Hospitalization for Hip Fracture. *Med Care*. 2017 Apr; 55(4): 411-420. Doi: 10.1097/MLR.0000000000000664. 3.9%)
135. Padrón-Monedero A¹, López-Cuadrado T², Galán I^{2,3}, Martínez-Sánchez EV^{2,4}, Martín P⁵, Fernández-Cuenca R^{2,4}. Effect of comorbidities on the association between age and hospital mortality after fall-related hip fracture in elderly patients. *Osteoporos Int*. 2017 May; 28(5): 1559-1568. Doi: 10.1007/s00198-017-3926-2.
136. Wagner P, Fuentes P, Diaz A, Martinez F, Amenabar P, Schweitzer D, Botello E, Gac H (2012). Comparison of complications and length of hospital stay between Orthopedic and Orthogeriatric treatment in elderly patients with a hip fracture. *Geriatric Orthopedic Surgery and Rehabilitation* 3: 55-58.
137. Vidán M, Serra JA, Moreno C, Riquelme G, Ortiz J. Efficacy of a comprehensive geriatric intervention in older patients hospitalized for hip fracture: a randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc*. 2005 Sep; 53(9): 1476-82.
138. Adunsky A, Lerner-Geva L, Blumstein T, et al. Improved survival of hip fracture patients treated within a comprehensive geriatric hip fracture unit, compared with standard of care treatment. *J Am Med Dir Assoc*. 2011; 12(6): 439-444.
139. Leung AH, Lam TP, Cheung WH, et al. An orthogeriatric collaborative intervention program for fragility fractures: a retrospective cohort study. *J Trauma*. 2011; 71(5): 1390-1394.

140. Stenvall M, Berggren M, Lundström M, Gustafson Y, Olofsson B: A multidisciplinary intervention program improved the outcome after hip fracture for people with dementia—subgroup analyses of a randomized controlled trial. *Arch Gerontol Geriatr* 2012, 54(3): e284–e289.
141. Gregersen M, Mørch MM, Hougaard K, et al. Geriatric intervention in elderly patients with hip fracture in an orthopedic ward. *J Inj Violence Res.* 2012; 4(2): 45–51.
142. Bhattacharyya R, Agrawal Y, Elphick H, et al. A unique orthogeriatric model: a step forward in improving the quality of care for hip fracture patients. *Int J Surg.* 2013; 11(10): 1083–1086.
143. Zeltzer J, Mitchell RJ, Toson B, et al. Orthogeriatric services associated with lower 30-day mortality for older patients who undergo surgery for hip fracture. *Med J Aust.* 2014; 201(7): 409–411
144. Suhm N, Kaelin R, Studer P, et al. Orthogeriatric care pathway: a prospective survey of impact on length of stay, mortality and institutionalisation. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2014; 134(9): 1261–1269.
145. Tarazona-Santabalbina FJ, Belenguer-Varea Á, Rovira E, Cuesta-Peredó D. Orthogeriatric care: improving patient outcomes. *Clin Interv Aging.* 2016 Jun 24; 11: 843-56. Doi: 10.2147/CIA.S72436. eCollection 2016
146. Mundi S, Pindiprolu B, Simunovic N, Bhandari M (2014). Similar mortality rates in hip fracture patients over the past 31 years. *Acta Orthop.* 85(1): 54-9. Doi: 10.3109/17453674.2013.878831.
147. Angleman SB, Santoni G, Pilotto A, Fratiglioni L, Welmer AK; MPI_AGE Project Investigators (2015). Multidimensional Prognostic Index in

Association with Future Mortality and Number of Hospital Days in a Population-Based Sample of Older Adults: Results of the EU Funded MPI_AGE Project. PLoS One 10(7):e0133789. Doi: 10.1371/journal.pone.0133789. eCollection 2015.

148. Cenzer IS, Tang V, Boscardin WJ, Smith AK, Ritchie C, Wallhagen MI, Espaldon R, Covinsky KE (2016). One-Year Mortality After Hip Fracture: Development and Validation of a Prognostic Index. *J Am Geriatr Soc.* 64(9): 1863-8. Doi: 10.1111/jgs.14237. Epub 2016 Jun 13.
149. Kim SM¹, Moon YW, Lim SJ, Yoon BK, Min YK, Lee DY, Park YS. Prediction of survival, second fracture, and functional recovery following the first hip fracture surgery in elderly patients. *Bone.* 2012 Jun; 50(6): 1343-50. Doi: 10.1016/j.bone.2012.02.633.
150. Radosavljevic N, Nikolic D, Lazovic M, Petronic I, Milicevic V, Radosavljevic Z, Potic J, Ilic-Stojanovic O, Jeremic A. Estimation of functional recovery in patients after hip fracture by Berg Balance Scale regarding the sex, age and comorbidity of participants. *Geriatr Gerontol Int.* 2013 Apr; 13(2): 365-71. Doi: 10.1111/j.1447-0594.2012.00908.x. Epub 2012 Jul 5.
151. Tang VL^{1,2,3}, Sudore R^{4,5}, Cenzer IS^{4,5}, Boscardin WJ^{4,5}, Smith A^{4,5}, Ritchie C^{4,5}, Wallhagen M⁶, Finlayson E^{4,5}, Petrillo L^{4,5}, Covinsky K^{4,5}. Rates of Recovery to Pre-Fracture Function in Older Persons with Hip Fracture: an Observational Study. *J Gen Intern Med.* 2017 Feb; 32(2):153-158. Doi: 10.1007/s11606-016-3848-2.
152. Pioli G¹, Lauretani F², Pellicciotti F³, Pignedoli P⁴, Bendini C³, Davoli ML³, Martini E⁵, Zagatti A⁶, Giordano A², Nardelli A², Zurlo A⁶, Bianchini D⁷, Sabetta E⁴, Ferrari A³, Tedeschi C⁷, Lunardelli ML⁵. Modifiable and non-modifiable risk factors affecting walking recovery after hip fracture. *Osteoporos Int.* 2016 Jun; 27(6):2009-16. doi: 10.1007/s00198-016-3485-y

153. Hoang-Kim A¹, Busse JW, Groll D, Karanicolas PJ, Schemitsch E. Co-morbidities in elderly patients with hip fracture: recommendations of the ISFR-IOF hip fracture outcomes working group. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2014 Feb; 134(2): 189-95. Doi: 10.1007/s00402-013-1756-z.
154. Ariza-Vega P, Lozano-Lozano M, Olmedo-Requena R, Martín-Martín L, Jiménez-Moleón JJ. Influence of Cognitive Impairment on Mobility Recovery of Patients With Hip Fracture. *Am J Phys Med Rehabil.* 2017 Feb; 96(2): 10.
155. Nuotio M, Luukkaala T. Factors associated with changes in mobility and living arrangements in a comprehensive geriatric outpatient assessment after hip fracture. *Disabil Rehabil.* 2016; 38(12): 1125-33. Doi: 10.3109/09638288.2015.1074728.
156. Tarazona-Santabalbina FJ¹, Belenguer-Varea Á, Rovira Daudi E, Salcedo Mahiques E, Cuesta Peredó D, Doménech-Pascual JR, Gac Espínola H, Avellana Zaragoza JA. Severity of cognitive impairment as a prognostic factor for mortality and functional recovery of geriatric patients with hip fracture. *Geriatr Gerontol Int.* 2015 Mar; 15(3): 289-95. Doi: 10.1111/ggi.12271. Epub 2014 Aug 27.
157. Cooper C (1997). The crippling consequences of fractures and their impact on quality of life. *Am J Med* 103(2): 12S–17S discussion 17S–19S
158. Lee D1, Jo JY1, Jung JS1, Kim SJ1. Prognostic Factors Predicting Early Recovery of Pre-fracture Functional Mobility in Elderly Patients with Hip Fracture. *Ann Rehabil Med.* 2014 Dec; 38(6): 827-35. Doi: 10.5535/arm.2014.38.6.827
159. Mariconda M1, Costa GG, Cerbasi S, Recano P, Orabona G, Gambacorta M, Misasi M. Factors Predicting Mobility and the Change in Activities of Daily

Living After Hip Fracture: A 1-Year Prospective Cohort Study. *J Orthop Trauma*. 2016 Feb; 30(2): 71-7. Doi: 10.1097/BOT.0000000000000448.

160. Uriz-Otano F, Uriz-Otano JI, Malafarina V. Factors associated with short-term functional recovery in elderly people with a hip fracture. Influence of cognitive impairment. *J Am Med Dir Assoc*. 2015 Mar; 16(3):215-20. Doi: 10.1016/j.jamda.2014.09.009.
161. Mathew RO1, Hsu WH, Young Y. Effect of comorbidity on functional recovery after hip fracture in the elderly. *Am J Phys Med Rehabil*. 2013 Aug; 92(8):686-96. Doi: 10.1097/PHM.0b013e318282bc67
162. Söderqvist A1, Miedel R, Ponzer S, Tidermark J. The influence of cognitive function on outcome after a hip fracture. *J Bone Joint Surg Am*. 2006 Oct; 88(10):2115-23.
163. Al-Ani AN, Flodin L, Söderqvist A, Ackermann P, Samnegård E, Dalén N, Sääf M, Cederholm T, Hedström M. Does rehabilitation matter in patients with femoral neck fracture and cognitive impairment? A prospective study of 246 patients. *Arch Phys Med Rehabil*. 2010 Jan; 91(1): 51-7. Doi: 10.1016/j.apmr.2009.09.005.
164. Auais MA, Eilayyan O, Mayo NE (2012). Extended exercise rehabilitation after hip fracture improves patients' physical function: a systematic review and meta-analysis. *Phys Ther*. 92(11):1437-51. Doi: 10.2522/ptj.20110274
165. Overgaard J, Kristensen MT. Feasibility of progressive strength training shortly after hip fracture surgery. *World J Orthop*. 2013 Oct 18; 4(4): 248-58. Doi: 10.5312/wjo.v4.i4.248. eCollection 2013.
166. Radosavljevic N, Nikolic D, Lazovic M, Jeremic A. Hip fractures in a geriatric population - rehabilitation based on patients needs. *Aging Dis*. 2014

Jun 1; 5(3): 177-82. Doi: 10.14336/AD.2014.0500177. eCollection 2014 Jun.
Review

167. Salpakoski A¹, Törmäkangas T², Edgren J², Kallinen M³, Sihvonen SE⁴, Pesola M⁵, Vanhatalo J⁶, Arkela M⁶, Rantanen T², Sipilä S². Effects of a multicomponent home-based physical rehabilitation program on mobility recovery after hip fracture: a randomized controlled trial. *J Am Med Dir Assoc*. 2014 May; 15(5): 361-8. Doi: 10.1016/j.jamda.2013.12.083
168. Münter KH¹, Clemmesen CG¹, Foss NB¹, Palm H², Kristensen MT^{2,3}. Fatigue and pain limit independent mobility and physiotherapy after hip fracture surgery. *Disabil Rehabil*. 2017 Apr 17:1-9. Doi: 10.1080/09638288.2017.1314556.
169. Pourabbas B, Emami MJ¹, Vosoughi AR¹, Namazi H¹. Does Mobility of the Elderly with Hip Fractures Improve at One Year Following Surgery? A 5-year Prospective Survey. *Ortop Traumatol Rehabil*. 2016 Aug 30; 18(4): 311-316. Doi: 10.5604/15093492.1220822
170. Gesar B¹, Hommel A², Hedin H³, Bååth C⁴. Older patients' perception of their own capacity to regain pre-fracture function after hip fracture surgery - an explorative qualitative study. *Int J Orthop Trauma Nurs*. 2017 Feb; 24: 50-58. Doi: 10.1016/j.ijotn.2016.04.005.
171. Wu LC¹, Chou MY, Liang CK, Lin YT, Ku YC, Wang RH. Association of home care needs and functional recovery among community-dwelling elderly hip fracture patients. *Arch Gerontol Geriatr*. 2013 Nov-Dec; 57(3): 383-8. Doi: 10.1016/j.archger.2013.05.001
172. Handoll HH, Sherrington C, Mak JC (2011). Interventions for improving mobility after hip fracture surgery in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 16(3): CD001704. Doi: 10.1002/14651858.CD001704.pub4

173. Härstedt M¹, Rogmark C², Sutton R³, Melander O¹, Fedorowski A⁴. Impact of comorbidity on 6-month hospital readmission and mortality after hip fracture surgery. *Injury*. 2015 Apr; 46(4): 713-8. Doi: 10.1016/j.injury.2014.12.024
174. González-Zabaleta J¹, Pita-Fernandez S², Seoane-Pillado T², López-Calviño B², Gonzalez-Zabaleta JL¹. Comorbidity as a predictor of mortality and mobility after hip fracture. *Geriatr Gerontol Int*. 2016 May; 16(5): 561-9. Doi: 10.1111/ggi.12510
175. McGilton KS, Davis AM, Naglie G, Mahomed N, Flannery J, Jaglal S, Cott C, Stewart S. Evaluation of patient-centered rehabilitation model targeting older persons with a hip fracture, including those with cognitive impairment. *BMC Geriatr*. 2013 Dec 13; 13: 136. Doi: 10.1186/1471-2318-13-136.
176. McGilton KS^{1,2}, Chu CH^{1,2}, Naglie G^{1,3,4,5}, van Wyk PM⁶, Stewart S¹, Davis AM. Factors Influencing Outcomes of Older Adults After Undergoing Rehabilitation for Hip Fracture. *J Am Geriatr Soc*. 2016 Aug; 64(8): 1601-9. Doi: 10.1111/jgs.14297.
177. Dubljanin Raspopović E, Marić N, Nedeljković U, Ilić N, Tomanović Vujadinović S, Bumbaširević M. Do depressive symptoms on hospital admission impact early functional outcome in elderly patients with hip fracture? *Psychogeriatrics*. 2014 Jun; 14(2): 118-23. Doi: 10.1111/psyg.12049.
178. Atay İM, Aslan A, Burç H, Demirci D, Atay T. Is depression associated with functional recovery after hip fracture in the elderly? *J Orthop*. 2015 Feb 25; 13(2):115-8. Doi: 10.1016/j.jor.2015.02.001. eCollection 2016 Jun.

179. Bower ES¹, Wetherell JL², Petkus AJ³, Rawson KS⁴, Lenze EJ⁴. Fear of Falling after Hip Fracture: Prevalence, Course, and Relationship with One-Year Functional Recovery. *Am J Geriatr Psychiatry*. 2016 Dec; 24(12): 1228-1236. Doi: 10.1016/j.jagp.2016.08.006.
180. Kronborg L, Bandholm T, Palm H, Kehlet H, Kristensen MT. Physical Activity in the Acute Ward Following Hip Fracture Surgery is Associated with Less Fear of Falling. *J Aging Phys Act*. 2016 Oct; 24(4): 525-532.