



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

**NIVELES DE VITAMINA D EN PACIENTES CON FRACTURA
DE CADERA**

VITAMINE D LEVELS IN HIP FRACTURE PATIENTS

Autora

Ana Buera Colell

Director

Alejandro Sanz París

Facultad de Medicina

2017

PROYECTO FIN GRADO. 2016 – 2017
NIVELES DE VITAMINA D, EN PACIENTES CON FRACTURA DE CADERA

INDICE

Resumen/Abstract.....	3
Introducción	5
Objetivos	10
Material y métodos	11
Análisis de los resultados	13
Discusión.....	29
Conclusiones.....	37
Bibliografía.....	40
Anexos	45

Resumen

Introducción: la fractura de cadera es una patología con elevada incidencia a nivel mundial que se estima continuará aumentando debido al envejecimiento progresivo de la población. Tiene importantes consecuencias para la sociedad en términos socioeconómicos y de salud, por el aumento de la mortalidad y disminución de calidad de vida de las personas afectadas.

La importancia de la vitamina D, para el mantenimiento de la fisiología ósea, es bien conocida y multitud de los estudios apoyan el papel de ésta en la reducción del riesgo de fracturas. Además, recientemente se han descrito receptores de esta vitamina en otros órganos que la relacionan con la fuerza muscular, el cáncer y la mortalidad global.

Material y métodos: se trata de un estudio clínico, no experimental, observacional, longitudinal, retrospectivo, de 219 pacientes ingresados con diagnóstico de fractura de cadera en el Hospital Universitario Miguel Servet del año 2016 y con analítica de niveles sanguíneos de vitamina D preoperatorios.

Resultados: el 79,5% de los pacientes con fractura de cadera presentan al ingreso niveles deficientes de vitamina D (≤ 20 ng/mL) y un 3% niveles insuficientes (20-30 ng/mL). Además se han encontrado relaciones significativas entre los niveles de la vitamina D con la insuficiencia cardíaca y con la supervivencia al año.

Conclusiones: un amplio porcentaje de los pacientes con fractura de cadera presentan niveles deficientes de vitamina D, por lo que es importante identificar a éstos pacientes para ponerles tratamiento adecuado y así disminuir el riesgo de fractura de cadera. Además se encuentran niveles menores de vitamina D en pacientes con insuficiencia cardíaca y presentaron mayor supervivencia los pacientes con niveles normales de vitamina D tras el tratamiento con suplementos de esta vitamina.

Palabras clave: vitamina D, deficiencia, insuficiencia, metabolismo, fracturas de cadera, suplementos de vitamina D, hiperparatiroidismo secundario, insuficiencia cardíaca, mortalidad, efectos no clásicos de la vitamina D.

Abstract

Introduction: hip fracture is a high incidence pathology worldwide, which is expected to continue increasing taking into account the progressive aging of the population. It has important consequences for society both in socioeconomic and health terms, due to the increase in mortality and decrease in the quality of life of the people affected.

The importance of vitamin D for the maintenance of bone physiology is well known and many studies support the role of vitamin D in reducing the risk of fractures. In addition, receptors of this vitamin have recently been described in other organs that relate it to muscle strength, cancer and global mortality.

Material and methods: this is a non-experimental, observational, longitudinal, retrospective clinical study of 219 patients admitted with a diagnosis of hip fracture at the Miguel Servet University Hospital in 2016 and with preoperative vitamin D blood levels.

Results: 79.5% of patients with hip fractures present deficient vitamin D levels (≤ 20 ng/mL) and 3% had insufficient levels (20-30 ng/mL). In addition, significant relationships have been found between vitamin D levels with heart failure and survival one year later.

Conclusions: A large percentage of patients with hip fractures present deficient levels of vitamin D, so it is important to identify these patients to provide adequate treatment and decrease the risk of hip fracture. In addition, lower levels of vitamin D are found in patients with heart failure and patients with normal vitamin D levels after the supplementation treatment had a higher survival rate.

Key words: vitamin D, deficiency, insufficiency, metabolism, hip fractures, vitamin D supplementation, secondary hyperparathyroidism, cardiac insufficiency, mortality, non-classic effects of vitamin D.

Introducción

Actualmente, la fractura de cadera es una de las causas de morbilidad y mortalidad más importantes de nuestra sociedad y constituye todo un reto para los sistemas de salud de considerable magnitud, tanto por su elevada frecuencia como por su alto riesgo y alto coste económico ⁽¹⁾.

La fractura de cadera tiene una incidencia mundial elevada; en 1990 fue de 1,66 millones, y se estima que en el año 2050 supere los 6 millones anuales, debido al incremento exponencial del envejecimiento de la población mundial ⁽²⁾.

Este tipo de fractura constituye un grave problema de salud pública, dado que no solo se trata de una lesión traumatológica sino que sus consecuencias van mucho más allá; producen una disminución de la capacidad funcional de los pacientes y con ello un aumento de la dependencia. Además, esta dependencia se asocia con un mayor riesgo en mortalidad global, con la imposibilidad de continuar viviendo independientemente en el domicilio y con el aumento de reingresos hospitalarios durante los años siguientes a la fractura. La relevancia del problema ya quedó patente en la célebre frase de Cleveland, quien hace más de cuarenta años dijo: "venimos al mundo a través de la pelvis y lo dejamos por el cuello de fémur" ⁽³⁾.

Las caídas y la osteoporosis, ambas estrechamente asociadas al déficit de vitamina D, son los dos factores de riesgo más importantes en relación con las fracturas de cadera; es por ello importante seguir investigando sobre esta vitamina, para tratar de disminuir la incidencia de este tipo de fractura ⁽⁴⁾.

Metabolismo y regulación de la vitamina D

La vitamina D se encuentra de dos formas en la naturaleza: ergocalciferol o vitamina D₂ y colecalciferol o vitamina D₃. En el hombre, un 90% de la vitamina proviene de la transformación cutánea del 7-dehidrocolesterol en colecalciferol en presencia de la radiación ultravioleta B solar (UVB). Durante la exposición, los fotones son absorbidos por el 7-dehidrocolesterol de las células de la epidermis y la dermis, formando el precolecalciferol (sustancia inestable que rápidamente se convierte en colecalciferol). El exceso de esta pre-vitamina D₃ se degrada por el

NIVELES DE VITAMINA D, EN PACIENTES CON FRACTURA DE CADERA

calor a productos inactivos, por lo cual nunca puede existir un exceso derivado de la producción cutánea.

Además de la síntesis cutánea, la vitamina D puede obtenerse a partir de los alimentos, tanto de origen animal (D_3 o colecalciferol) como de origen vegetal (D_2 o ergocalciferol), absorbiéndose el 80% de la dosis administrada en el yeyuno.

Los ácidos grasos del pescado representan la fuente más rica de colecalciferol. Los huevos, la mantequilla, el hígado y otras vísceras son también alimentos que contienen vitamina D, pero su consumo también debe ser limitado por su alto contenido en colesterol (Anexo 1) ⁽⁵⁾.

La vitamina D para ejercer sus acciones metabólicas necesita de dos hidroxilaciones. La primera hidroxilación se produce en el hígado donde el colecalciferol se convierte en 25 hidroxicolecalciferol (calcidiol), por acción de la enzima 25 hidroxilasa. Éste es el principal metabolito circulante, pero no activo y el que se utiliza en clínica para medir los niveles de vitamina D.

Posteriormente, el 25 hidroxicolecalciferol formado pasa a la sangre, y unida a la VDBP (Vitamin D Binding Protein) llega al riñón, concretamente al túbulo contorneado proximal, donde se transforma gracias a la enzima 25 hidroxilasa, en 1,25 dihidroxicolecalciferol (calcitriol), que es la forma activa de la vitamina D. Esta segunda hidroxilación se produce principalmente en el riñón aunque existen otros tejidos donde también se puede producir, como la mama, el colon y la próstata.

La producción hepática de 25 hidroxicolecalciferol es sustrato dependiente y no está regulada hormonalmente. Por el contrario, la 25 hidroxilasa es estimulada en el riñón por la PTH e inhibida por el calcio. A diferencia del proceso extrarrenal que depende de la activación de citoquinas (Anexo 2) ⁽⁶⁾.

Una vez ejercida su acción, la vitamina D se inactiva en el hígado mediante una gluco y sulfoconjugación. Prácticamente en su totalidad se elimina por vía biliar, sufriendo un ciclo eneterohepático ⁽⁷⁾.

Niveles de vitamina D

Para valorar los niveles de vitamina D de un individuo, se miden los niveles plasmáticos de calcidiol, porque es el metabolito de mayor vida media (2-3 semanas) y es estable en suero y plasma, siendo el indicador adecuado para valorar el aporte de vitamina D. No es útil la determinación de calcitriol, ya que unos niveles bajos de éste, aumenta la producción de PTH, que a su vez estimula la producción renal de calcitriol; nos encontraríamos así ante un individuo con déficit de vitamina D y niveles normales o altos de calcitriol ⁽⁷⁾.

La diversidad de opiniones sobre los niveles adecuados de vitamina D en el organismo, ha generado controversias entre sociedades científicas. Existe un consenso a nivel internacional que considera que para el diagnóstico de hipovitaminosis D se necesitan cifras iguales o inferiores a 20 ng/mL (\leq 50nmol/L). Niveles <10 ng/mL se considera deficiencia grave, entre 10-20 ng/mL deficiencia moderada y niveles insuficientes entre 20-30 ng/mL (50-75 nmol/L).

Por otra parte, se considera intoxicación de vitamina D niveles superiores a 150 ng/mL (>325 nmol/L) (Anexo 3) ⁽⁸⁾.

La Fundación Internacional de Osteoporosis (IOF), la Sociedad de Endocrinología de EE.UU y la Sociedad Española de Investigación Ósea y del Metabolismo Mineral (SEIOMM) proponen como ideal lograr un nivel mayor a 30 ng/ml, basándose en estudios que demuestran que entre 30-40 ng/mL (75-100 nmol/L) se obtienen los máximos beneficios: estimulación adecuada de absorción de calcio intestinal, prevención de hiperparatiroidismo secundario, y mejoría del equilibrio y de la fuerza muscular; todas las cuales determinan un efecto protector contra las fracturas ⁽⁹⁾.

Déficit de vitamina D

La disminución en la ingesta y síntesis de vitamina D, producen una disminución de la absorción y de los valores plasmáticos de calcio, con el consiguiente hiperparatiroidismo secundario que contribuye al aumento del recambio óseo y a la pérdida ósea ⁽¹⁰⁾.

El mantenimiento en niveles óptimos de esta vitamina es esencial para la formación, estabilización y funcionalidad de los huesos. Su deficiencia produce enfermedades tales como el raquitismo, la osteomalacia y la osteoporosis en las que se produce descensos de los niveles

plasmáticos de calcio y fosfatos, e incrementos de la fosfatasa alcalina, dando lugar a la desmineralización ósea y como consecuencia fracturas óseas ⁽⁴⁾.

La principal fuente de la que obtenemos vitamina D es la exposición solar, y por tanto la principal causa de deficiencia es una inadecuada exposición. La estación del año, la latitud, la pigmentación cutánea, la superficie de piel cubierta por indumentaria, pasar más horas en espacios cerrados y la edad son factores que influyen en su síntesis. Además, se ha demostrado que la obesidad genera secuestro de vitamina D circulante y que el uso de crema de protección solar del factor 30 o más, reduce la síntesis de vitamina D cutánea en más de un 95% ⁽¹¹⁾.

Hay muchas otras causas que producen deficiencia de vitamina D: síndromes malabsortivos (celiaquía), pacientes sometidos a cirugía bariátrica, enfermedades granulomatosas y linfomas, síndromes nefróticos, hipertiroidismo de cualquier origen ,además de múltiples fármacos que aumentan el catabolismo de esta vitamina como los anticonvulsivos, inmunosupresores, antirretrovirales, ketoconazol, colestiramina y glucocorticoides (Anexo 4) ⁽¹²⁾.

El raquitismo y la osteomalacia, enfermedades debidas a una deficiencia grave de vitamina D, son poco frecuentes en los países desarrollados, sin embargo la deficiencia moderada de esta vitamina en España, es mucho más frecuente de lo que imaginamos y de lo que sería esperable debido a la elevada exposición solar de nuestro país.

La deficiencia de vitamina D, además de estar relacionada con mayor riesgo de fracturas, discapacidad, y peor coordinación neuromuscular, recientemente también ha sido relacionada con múltiples patologías como diabetes tipo 2, hipertensión, enfermedad cardiovascular, síndrome metabólico (anexo 5), así como enfermedades autoinmunes y cáncer. Todo ello ha producido un aumento en el interés para su estudio a nivel mundial ⁽⁴⁾.

Funciones de la Vitamina D

La acción principal de la vitamina D en el intestino consiste en aumentar la absorción de calcio y fósforo estimulando el reclutamiento de los canales de calcio hasta el borde en cepillo del enterocito. Además, induce la expresión de proteínas transportadoras de calcio o calbindinas, que conducen el calcio a través del enterocito, y por último, facilita la entrada de calcio a la circulación, mediante una bomba ATP dependiente de vitamina D.

NIVELES DE VITAMINA D, EN PACIENTES CON FRACTURA DE CADERA

En el hueso, el calcitriol promueve la diferenciación de los osteoblastos y promueve la resorción al aumentar el número y la actividad de los osteoclastos.

Los osteoblastos producen una proteína de membrana conocida como RANKL que se une al receptor RANK de los osteoclastos. Este contacto célula a célula estimula la diferenciación de los precursores a osteoclastos y promueve su actividad. El calcitriol, regula este proceso induciendo RANKL. Cuando no hay suficiente ingesta de calcio para satisfacer los requerimientos corporales, el calcitriol estimulada por la PTH, interactúa con los receptores de la vitamina D en los osteoblastos para inducir la estimulación osteoclástica y de esta manera disolver la matriz mineral y liberar calcio a la circulación.

Por último, en el riñón, el calcitriol aumenta la reabsorción de calcio por un mecanismo similar al descrito a nivel intestinal. Incrementa los niveles del transportador de membrana (EcaC), aumenta los niveles de calbindinas para el transporte transcelular y activa el paso de calcio a través de la membrana basolateral ⁽⁵⁾.

Por todas estas vías, la vitamina D mantiene un nivel fosfocálcico sanguíneo adecuado, lo cual favorece la mineralización ósea, que es su principal función ⁽⁶⁾. No olvidamos que la vitamina D tiene otra función importante que es la de regular una amplia variedad de funciones biológicas, incluidas el crecimiento, la diferenciación, la función y la apoptosis celular, la angiogénesis y la diferenciación y la regulación del sistema inmunológico ⁽¹³⁾.

En España, según la FAO (Fundación de Agricultura y Alimentación de las Naciones Unidas), existe un problema real y no es un mito que éste, es el mayor déficit vitamínico en la actualidad en nuestro país. Una realidad de importante repercusión sobre la salud ósea y del organismo en conjunto, ya que constituye una pandemia que se estima afecta a más del 50% de la población y que genera un problema sanitario que debe ser tenido en cuenta para evitar futuras patologías derivadas de esta insuficiencia vitamínica ⁽⁸⁾.

Objetivos

Principales:

1. Valorar la prevalencia de déficit de vitamina D en los pacientes diagnosticados de fractura de cadera y sus factores predisponentes.
2. Observar si existen diferencias en los niveles de vitamina D entre los pacientes que padecen insuficiencia cardíaca y los que no la padecen.
3. Observar la supervivencia de los pacientes de la muestra y conocer si existe algún tipo de relación entre ésta y el sexo, el tipo de fractura de cadera y los niveles de vitamina D.

Secundarios:

1. Conocer las características demográficas, antropométricas, la estancia hospitalaria y la demora quirúrgica de nuestros pacientes a estudio.
2. Observar los antecedentes de fracturas (número y localización) de los pacientes ingresados por fractura de cadera, así como de fracturas en el año posterior.
3. Conocer el tipo de fractura al diagnóstico, la relación de ésta con otras variables a estudio, así como el tratamiento realizado.
4. Describir el destino (institucionalización o domicilio) de los pacientes intervenidos de fractura de cadera; valorando su situación domiciliaria previa.
5. Valorar el grado funcional, utilizando el test de Barthel como instrumento de medida, al ingreso y al alta, así como estudiar la comorbilidad (índice de Charlson) al ingreso de los pacientes con diagnóstico de fractura de cadera, en el grupo general y según sexo.
6. Comprobar si la deficiencia de vitamina D encontrada en los pacientes con fractura de cadera revierte tras la administración de suplementos de vitamina D.

Material y métodos

Diseño del estudio:

Se trata de un estudio clínico, no experimental, observacional, longitudinal, retrospectivo, de los pacientes ingresados por fractura de cadera en 2016 en el Hospital Universitario Miguel Servet de Zaragoza. La obtención de dichos datos se realizó a lo largo del mes de Marzo del año 2017. Dicha información fue obtenida a partir de las historias clínicas online y la información del laboratorio de bioquímica y la Unidad de Nutrición y Dietética.

Fuentes de información

Para llevar a cabo la revisión bibliográfica principalmente se han consultado artículos científicos encontrados en las bases de datos Science Direct, Pubmed, Scielo, Roble y Dialnet. También se han consultado revistas en formato digital: Medicina Clínica, Revista Internacional de Endocrinología, Diabetes y Nutrición, de la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición (SEEN) y de la Sociedad Española de Diabetes (SED), Revista Osteoporosis Internacional de la Sociedad Española de Investigación Ósea y del Metabolismo Mineral, Revista Española de Salud Pública de la Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad y Consumo y Revista New England Journal of Medicina, entre otras.

También se ha realizado una búsqueda de artículos científicos en Google Académico, a través del cual se ha encontrado el enlace a bases de datos con artículos de interés. Las palabras clave utilizadas en esas búsquedas han sido: vitamina D, deficiencia, insuficiencia, metabolismo, fracturas de cadera, suplementación vitamina D, hiperparatiroidismo secundario, insuficiencia cardíaca, mortalidad, efectos no clásicos de la vitamina D.

Recogida de datos

Primero se ha realizado una hoja de cálculo en la que se han recogido los datos de todas las variables a analizar de cada paciente incluido en el trabajo. Tras ello, el procesamiento y análisis de los datos se ha realizado mediante el programa estadístico SPSS. La comparación de medias entre las variables cuantitativas se ha llevado a cabo mediante la prueba T de Student y Chi cuadrado para las variables cualitativas. La evaluación del nivel de correlación entre dos variables se ha llevado a cabo mediante el cálculo de los coeficientes de correlación de Pearson.

Población diana

Pacientes que acudieron al Servicio de Urgencias del Hospital Universitario Miguel Servet de Zaragoza y que fueron diagnosticados de fractura de cadera durante el periodo comprendido entre Enero y Diciembre, ambos meses incluidos, del año 2016.

Muestra final

Durante el año 2016 se registraron en Urgencias de este hospital un total de 523 pacientes con diagnóstico de fractura de cadera. Finalmente, el trabajo se ha realizado sobre 219 pacientes, que fueron los que cumplieron los criterios de inclusión.

Criterios de inclusión: pacientes diagnosticados de fractura de cadera tanto intra como extracapsular, que fueron sometidos a cualquier tipo opción terapéutica y de cualquier edad, que tuvieran una analítica preoperatoria en la que estuvieran presentes los niveles de vitamina D.

Criterios de exclusión: pacientes que fueron trasladados a otros centros hospitalarios para el tratamiento de la fractura (por la imposibilidad de hacer seguimiento) o que estuvieran en tratamiento con suplementos de vitamina D, antes de padecer la fractura de cadera.

VARIABLES A ESTUDIO

De cada paciente incluido en el estudio se determinaron las siguientes variables:

1. Características demográficas y antropométricas: sexo, edad, IMC.
2. Tiempo medio de hospitalización relacionado al proceso y días de espera hasta la intervención quirúrgica.
3. Número y localización de fracturas previas y posteriores a la fractura de cadera estudiada.
4. Tipo de fractura al diagnóstico (intracapsular y extracapsular).

5. Tipo de tratamiento realizado: conservador, tratamiento quirúrgico (conservador, atornillado, clavo, prótesis parcial de cadera, prótesis total de cadera).
6. Presencia o no de patologías concomitantes: HTA, dislipemia, insuficiencia cardiaca, accidente cardiovascular e insuficiencia respiratoria.
7. Tratamientos asociados a las patologías presentes al ingreso: ADO, insulina, corticoides.
8. Índice de Barthel pre y post tratamiento de la fractura (anexo 6).
9. Comorbilidad según el score de Charlson al ingreso (anexo 7).
10. Estudio del año previo a la fractura de cadera: número de veces que acudió a urgencias, número de veces que ingresó y días de hospitalización.
11. Parámetros analíticos al ingreso y al alta: glucosa, urea, creatinina, albúmina, hemoglobina, linfocitos totales.
12. Niveles de vitamina D al ingreso y tras tratamiento farmacológico.
13. Supervivencia tras la fractura de cadera.

Declaración ética

Todos los datos recopilados en este estudio fueron tratados siguiendo las condiciones de confidencialidad y trazabilidad establecidas en la Ley Orgánica de Protección de Datos.

Resultados

Descripción de la muestra. Características generales:

Se trata de una muestra de 219 pacientes ingresados en el Servicio de Traumatología del Hospital Universitario Miguel Servet con fractura de cadera y determinación analítica de Vitamina D al ingreso hospitalario.

NIVELES DE VITAMINA D, EN PACIENTES CON FRACTURA DE CADERA

De los 219 pacientes a estudio (157 mujeres y 62 hombres) con diagnóstico de fractura de cadera, el 79,5% presentan déficit de vitamina D al ingreso (<20 ng/mL) y el 3% insuficiencia (20-30 ng/mL).

Un amplio porcentaje, concretamente el 71,7% son mujeres. Se presenta una edad media de 85,21 años, un índice de masa corporal (IMC) de 27,11 (sobrepeso) y una media de demora quirúrgica y de estancia hospitalaria de 2,13 días y de 8,73 días respectivamente.

Anteriormente al diagnóstico de fractura, el 12,3% de los pacientes ya vivía en una residencia, aumentando este porcentaje tras recibir el alta hospitalaria, llegando a ser de un 29,1%.

Al ingreso hospitalario, se observa que el 19,2% de los pacientes son diabéticos, de los cuales el 16,4% están en tratamiento con antidiabéticos orales y el 3,1% con insulina. Se notifica que un 3,2% de los pacientes están tomando tratamiento con corticoides en el momento de fractura y ninguno asociaba suplementos de Ca y Vitamina D como tratamiento preventivo de la osteoporosis. Además en ningún caso se ha encontrado un informe de densitometría previo.

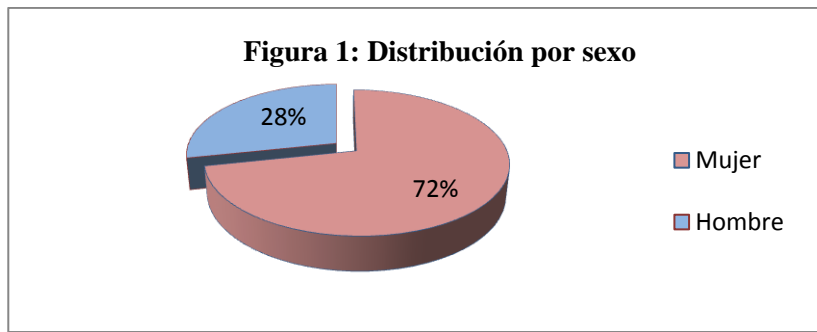
El 50,2% presentaron una fractura extracapsular al diagnóstico. El 36,3% tenían antecedente de otro tipo de fractura y durante el año posterior de seguimiento, un 4,1% de los pacientes volvieron a padecer otra fractura, en ambos casos siendo la fractura de extremidad superior la localización más frecuente.

Analizando las variables de comorbilidad al ingreso se observa que al diagnóstico de fractura, el 74,4% padecen de hipertensión arterial, el 39,7% dislipemia, el 35,2% insuficiencia cardiaca, el 17,8% insuficiencia respiratoria y el 16,9% habían sufrido algún accidente cardiovascular previamente.

1. Análisis de variables demográficas, antropométricas, estancia hospitalaria y demora quirúrgica:

La distribución por sexos se muestra en la figura 1:

NIVELES DE VITAMINA D, EN PACIENTES CON FRACTURA DE CADERA



En la tabla 1 se muestran los datos estadísticos relativos a la edad, talla, peso, IMC, estancia hospitalaria y demora quirúrgica.

Tabla 1: Estadísticos descriptivos de la edad, talla, peso, IMC, estancia hospitalaria y demora quirúrgica

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Edad (años)	214	65	102	85,21	6,997
Talla (cm)	219	120	178	155,8	9,684
Peso (kg)	219	36,5	102,8	66,11	13,216
IMC	219	16,54	42	27,114	4,676
Estancia Hospitalaria (días)	207	2	70	8,73	5,574
Demora Quirúrgica (días)	211	0	7	2,13	1,344

En la tabla 2, se muestran las correlaciones significativas que se han encontrado entre las variables descritas anteriormente con el resto de las variables cuantitativas estudiadas. Para ello se ha utilizado la correlación de Pearson.

Al relacionar los valores del test de Barthel pre y post tratamiento, los niveles de albúmina al ingreso y al alta con la edad se ha encontrado una correlación negativa. A menores niveles de estas variables, mayor edad encontrada (tabla 2.1). Sin embargo, existe una correlación positiva entre el índice de Charlson y la edad, es decir a mayor índice de Charlson (mayor posibilidad de mortalidad en los años posteriores) mayor edad, con una correlación de Pearson de 0,285 ($p = 0,0001$) (tabla 2.1).

También existe una correlación positiva entre el índice de Charlson, los niveles de urea al alta, el número de veces que acudieron a urgencias y de ingresos en el año previo con los días de ingreso

NIVELES DE VITAMINA D, EN PACIENTES CON FRACTURA DE CADERA

hospitalario. A mayores niveles de dichas variable se asociaron más días de ingreso hospitalario asociado al proceso de fractura (tabla 2.2).

Por último se observa una correlación negativa entre los niveles de albúmina al alta con los días que transcurren entre el ingreso y la intervención quirúrgica, es decir menores niveles de albúmina al alta se asocian a mayor demora quirúrgica, con una correlación de Pearson de -0,147 (p = 0,46) (tabla 2.3).

Tabla 2.1: Relación entre la variable edad con otras variables cuantitativas:

		Barthel PRE	Barthel POST	Charlson	Albumina ingreso	Albúmina alta
	Correlación de Pearson	-,231**	-,331**	,285**	-,255**	-,157*
Edad	Sig. (bilateral)	0,001	0,0001	0,0001	0,0001	0,032
	N	214	214	214	212	188

Tabla 2.2: Relación entre la estancia hospitalaria con otras variables cuantitativas:

		Charlson	Nº ingresos años PRE	Nº urgencias año PRE	Urea alta
	Correlación de Pearson	,165*	,206**	,198**	,274**
Estancia hospitalaria	Sig. (bilateral)	0,017	0,003	0,004	0,0001
	N	207	207	207	203

Tabla 2.3: Relación entre la demora quirúrgica con otras variables cuantitativas.

		Albúmina alta
	Correlación de Pearson	-,147*
Demora quirúrgica	Sig. (bilateral)	0,046
	N	186

*La correlación es significativa en el nivel 0,05

** La correlación es significativa en el nivel 0,01

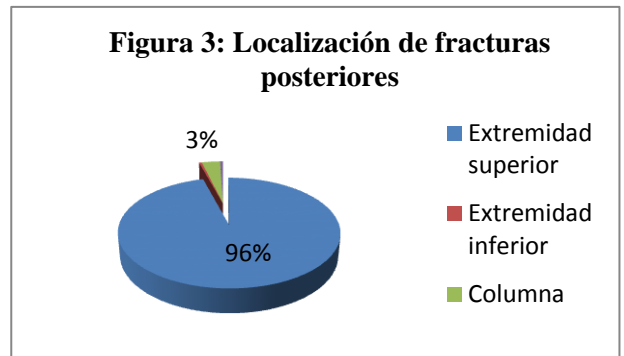
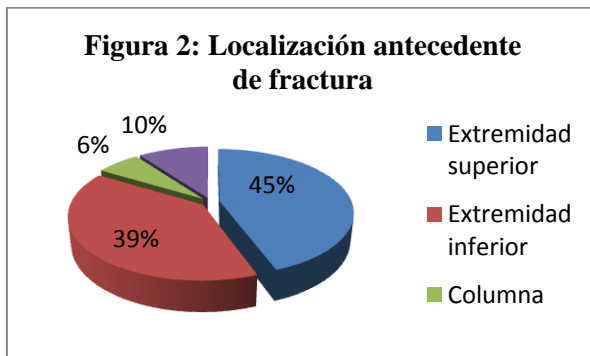
2. Análisis de los antecedentes y seguimiento de fracturas: número y localización.

De los 219 pacientes estudiados el 36,3% tenían antecedente de otro tipo fractura y durante el año posterior de seguimiento, un 4,1% de los pacientes volvieron a tener otra fractura.

Con respecto a la localización de fracturas previas y posteriores a la fractura de cadera, se ha realizado la siguiente tabla (tabla 3) con los gráficos correspondientes (figuras 2 y 3), siendo la fractura de la extremidad superior la más frecuentemente presentada:

Tabla 3: Localización de fracturas previas y posteriores a la fractura de cadera. Todos los valores numéricos están expresados en porcentaje.

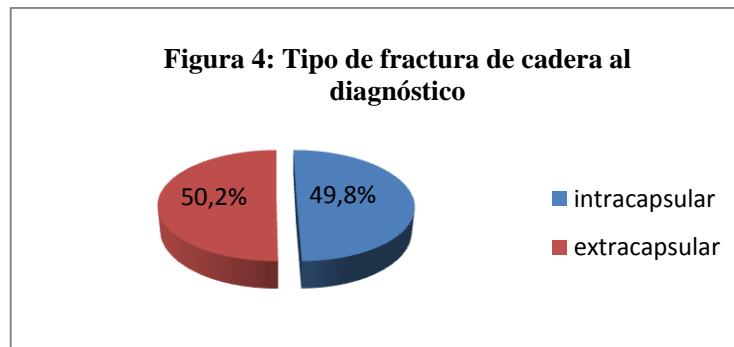
	Antecedente de fracturas	Fracturas posteriores
Extremidad superior (EESS)	45	96
Extremidad inferior (EEII)	39	0,5
Columna	6	3,2
Costillas	10	0,5



3. Análisis del tipo de fractura al diagnóstico y su relación con otras variables:

El tipo de fractura de cadera al diagnóstico se ha dividido en intra o extracapsular; dentro de las fracturas intracapsulares se encuentran las subcapitales, transcervicales y basicervicales y dentro de las fracturas extracapsulares las intertrocanterías, pertrocanterías y subtrocantéreas. Las que se han observado con más frecuencia han sido las subcapitales y las pertrocanterías, sin diferencias entre el miembro inferior izquierdo y derecho. En la figura 4, se observa la distribución:

NIVELES DE VITAMINA D, EN PACIENTES CON FRACTURA DE CADERA



Relación entre el tipo de fractura de cadera y el resto de variables:

Tras realizar la estadística, se han encontrado dos variables (edad y días de hospitalización en el año previo) que tienen diferencias significativas en relación con el tipo de fractura (tabla 4).

Las fracturas de cadera extracapsulares se relacionan con medias de edad más elevadas que las intracapsulares y con mayor estancia hospitalaria en el año previo.

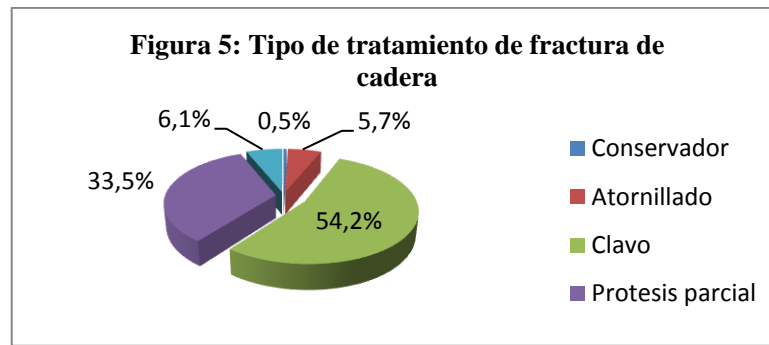
Tabla 4: Media, desviación estándar y p de T student de la edad y días hospitalización previo en relación con el tipo de fractura de cadera presentada al ingreso.

	Intracapsular. Media (DE)	Extracapsular. Media (DE)	P
Edad	84,35 (7,768)	86,06 (6,046)	0,026
Días hospitalización año previo	2,33 (5,332)	4,35 (9,141)	0,047

4. Análisis del tratamiento de fractura de cadera realizado:

El tipo de tratamiento que se ha realizado se muestra en la figura 5; más de la mitad de los pacientes fueron operados e insertaron un clavo como tratamiento de la fractura.

NIVELES DE VITAMINA D, EN PACIENTES CON FRACTURA DE CADERA



5. Análisis del domicilio pre y post tratamiento, patologías y tratamientos al ingreso:

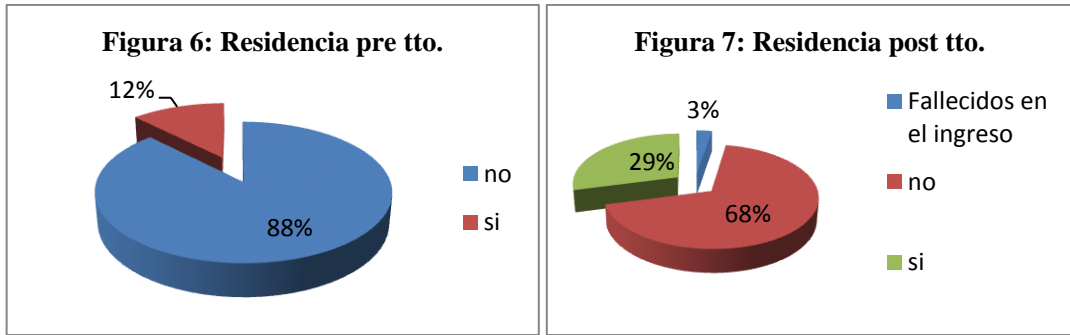
A continuación en la tabla 5 y en los gráficos 6 - 15, se desarrollan los resultados referentes al domicilio del que proviene el paciente y al que se desplaza tras su alta hospitalaria, a las comorbilidades y a los tratamientos que presenta al ingreso.

Tabla 5: Análisis de variables cualitativas. Todos los valores numéricos están expresados en porcentajes.

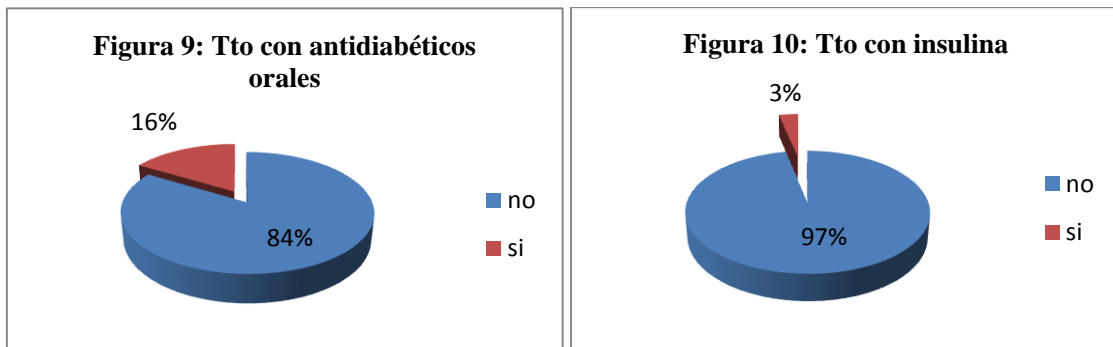
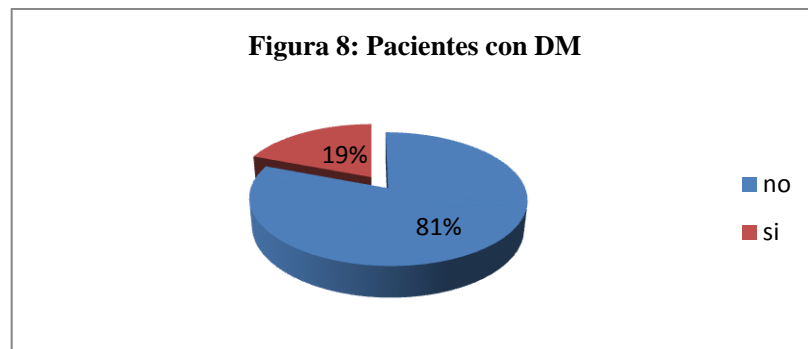
	Si	No
Residencia pre tto.	12,3	87,7
Residencia post tto.	29,1	68,2
DM	19,2	80,8
ADO orales	16,4	83,6
Insulina	3,1	96,9
Pañal	59,4	40,6
HTA	74,4	25,6
Dislipemia	39,7	60,3
Insufic. Cardíaca	35,2	64,8
ACV	16,9	83,1
Insuf. Resp.	17,8	82,2
Tto. corticoides en el momento de factura	3,2	96,8

El lugar de residencia (domicilio propio o residencia) previo y posterior al tratamiento, de los pacientes incluidos en el estudio, se analiza en las figuras 6 y 7 respectivamente:

NIVELES DE VITAMINA D, EN PACIENTES CON FRACTURA DE CADERA

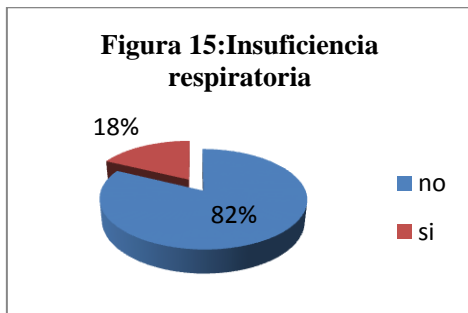
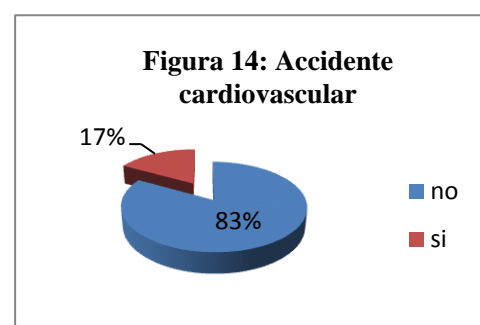
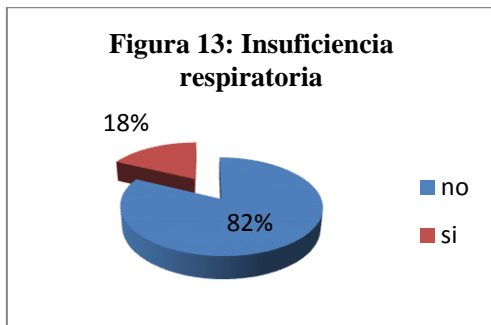
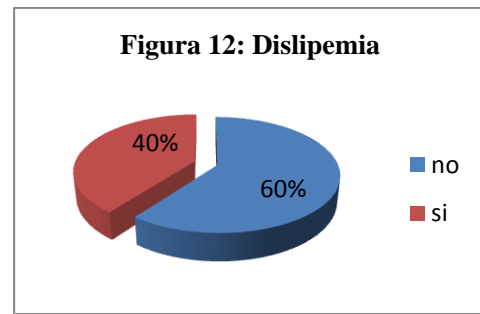
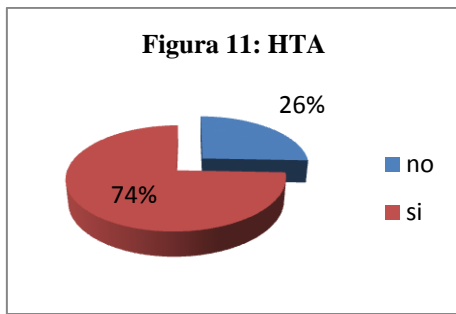


Pacientes con Diabetes Mellitus, y el porcentaje de ellos que son tratados con antidiabéticos orales o insulina (figuras 8, 9 y 10):



Se analizan los resultados relacionados con las patologías concomitantes que sufrían los pacientes incluidos en el estudio. Los resultados se observan en los gráficos del 11 al 15:

NIVELES DE VITAMINA D, EN PACIENTES CON FRACTURA DE CADERA



6. Análisis de variables: grupo general y según sexo

Se realiza el estudio de la media y la desviación estándar del Test de Barthel, Índice de Charlson, urgencias y hospitalizaciones en el año previo, así como valores analíticos al ingreso y al alta en el grupo general y dividido por sexos. A continuación se desarrollan los resultados:

La tabla 6, muestra la media de puntuación del test de Barthel antes del tratamiento de la fractura de cadera. Se ha obtenido una media de 68,84 (dependencia moderada), sin embargo tras el tratamiento el índice ha descendido hasta una puntuación 25,16 (dependencia severa).

Según sexos, los hombres ingresan con una puntuación mayor que las mujeres; 71,26 en varones respecto a 67,89 de puntuación media en mujeres.

NIVELES DE VITAMINA D, EN PACIENTES CON FRACTURA DE CADERA

Con respecto al índice de Charlson, la media del grupo general se situó en 4,19 puntos (predicción de mortalidad al año estimada del 52%). En este ítem, los hombres tienen una probabilidad de mortalidad al año mayor que las mujeres.

Tabla 6: Test de Barthel (capacidad funcional para realizar las actividades básicas de la vida diaria) pre y post tratamiento y test de Charlson (esperanza de vida).

	GRUPO GENERAL		HOMBRES		MUJERES	
	<i>MEDIA</i>	<i>D.E.</i>	<i>MEDIA</i>	<i>D.E.</i>	<i>MEDIA</i>	<i>D.E.</i>
Barthel PRE	68,84	29,594	71,26	31,757	67,89	28,744
Barthel POST	25,16	19,266	23,06	17,494	25,99	19,915
Charlson	4,19	2,474	4,66	2,29	4,01	2,526

En la tabla 7, se muestra el número de veces que acudieron a urgencias, el de ingresos y los días totales de hospitalización que han presentado nuestros pacientes del estudio, durante el año previo a la fractura de cadera (2015).

El grupo general ha acudido a urgencias una media de 1,22 veces y la media del número de ingresos fue de 0,41 veces, siendo en ambos ítems mayor en los hombres.

Los hombres tuvieron una media de hospitalización de 3,6 días/ año mientras que en las mujeres fue menor con 3,26 días/año; siendo la media del grupo general de 3,35 días.

Tabla 7: Antecedentes en el año previo de visitas a urgencias, ingresos y días de hospitalización

	GRUPO GENERAL		HOMBRES		MUJERES	
	<i>MEDIA</i>	<i>D.E.</i>	<i>MEDIA</i>	<i>D.E.</i>	<i>MEDIA</i>	<i>D.E.</i>
Nº veces a urgencias año PRE	1,22	1,701	1,31	2,021	1,19	1,562
Nº ingresos año PRE	0,41	0,872	0,47	1,097	0,39	0,767
Días hospitalización año PRE	3,35	7,551	3,6	9,637	3,26	6,575

En la tabla 8, se representan los valores que determinan la función renal y los niveles de hemoglobina; todos ellos al ingreso y al alta. Se ha observado que los pacientes abandonan el hospital con peor función renal y con niveles menores de glucosa en sangre.

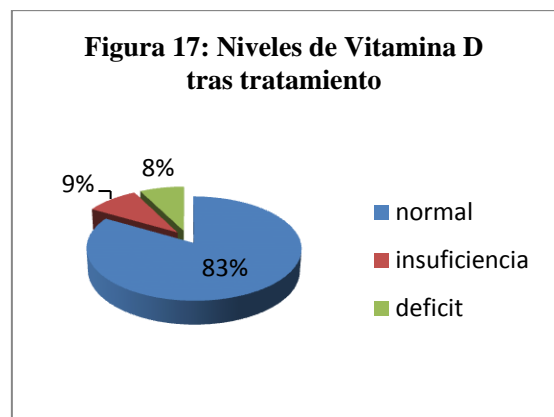
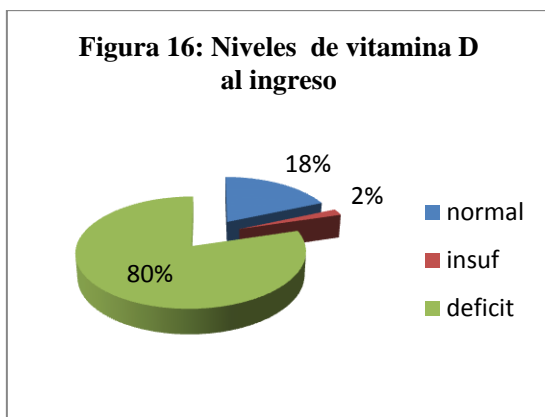
Tabla 8: Niveles analíticos de glucosa, urea, creatinina y hemoglobina al ingreso y al alta.

	GRUPO GENERAL		HOMBRES		MUJERES	
	MEDIA	D.E.	MEDIA	D.E.	MEDIA	D.E.
Urea ingreso	56,34	23,057	55	17,188	56,9	25,211
Urea alta	59	30,206	62,71	30,242	57,5	30,16
Creatinina ingreso	1,0891	0,69308	1,219	0,80835	1,0375	0,63711
Creatinina alta	1,3181	3,95465	1,2184	0,83296	1,3582	4,65773
Hb ingreso	12,685	1,8618	13,171	1,9326	12,485	1,8003
Hb alta	11,157	6,3072	10,744	1,4795	11,32	7,3919

5. Estudio de la Vitamina D

Analizando los valores de vitamina D que presentan nuestros pacientes a estudio al ingreso, se observa que un 79,5% presentan un déficit de esta vitamina (valores ≤ 20 ng/ml ó \leq de 25 nmol/l) y un 3% niveles insuficientes (20-30 ng/mL ó 50-75 nmol/L).

Tras el tratamiento con vitamina D, el porcentaje de pacientes que siguen presentando déficit de esta vitamina disminuye hasta el 7,6%. Los datos se representan en las figuras 16 y 17:



5.1 Relación entre niveles de vitamina D y sexo:

Analizando los datos de vitamina D en el grupo general y por sexos se observa que la media del grupo general al ingreso es de 17,37 ng/mL y tras el tratamiento de 56,37 ng/mL; siendo muy

NIVELES DE VITAMINA D, EN PACIENTES CON FRACTURA DE CADERA

similar este ascenso tanto en el grupo de hombres como en el de mujeres. Los valores se muestran en la tabla 9:

Tabla 9: Valores de vitamina D al ingreso y tras el tratamiento.

PARÁMETRO	MEDIA (DESVIACION ESTÁNDAR)			p
	<i>Grupo general</i>	<i>Hombre</i>	<i>Mujer</i>	
Vit D ingreso	17,37 (17,59)	16,47 (19,23)	17,72 (17,17)	0,817
Vit D post	56,37 (31,93)	64,93 (39,57)	53,39 (28,70)	0,202

No hay diferencias significativas entre hombres y mujeres en relación a los niveles de vitamina D pre y post tratamiento.

5.3 Relación de los niveles de Vitamina D con el resto de variables estudiadas:

Tras analizar los datos estadísticos donde se relacionan los niveles de vitamina D pre y post tratamiento con las variables cualitativas, no se observan diferencias significativas, como se muestran en las tablas 10 y 11.

Tabla 10: Relación entre los niveles de Vitamina D al ingreso con variables cualitativas

Vit D al ingreso	MEDIA (Desviación estandar)		p
	<i>No</i>	<i>Si</i>	
Fractura previa	18,7 (20,7)	15,2 (11)	0,493
Residencia pre	18,36 (19,1)	13 (7,1)	0,389
Residencia post	18,4 (16,4)	15,6 (19,5)	0,565
Úlceras	18 (18,5)	14,1 (12,3)	0,548
DM	18,1 (19)	14,7 (11,1)	0,564
ADO	17,9 (18,8)	15,1 (11,6)	0,648
Insulina	17 (17,5)	26 (22,6)	0,485
Pañal	19,7 (17,8)	16 (17,6)	0,475
HTA	14 (10,6)	18,5 (19,4)	0,41
Dislipemia	15,3 (10,6)	21,3 (26,5)	0,366
Insuficiencia cardiaca	16,1 (15)	19,2 (21,2)	0,539
ACV	17,8 (18,4)	13,6 (8,9)	0,589
Insuficiencia respiratoria	16,7 (16,4)	19,4 (21,4)	0,627
Tto con Vitamina D	16 (14,6)	17,5 (18)	0,842
Tto con corticoides	16,9 (17,4)	47	0,093

NIVELES DE VITAMINA D, EN PACIENTES CON FRACTURA DE CADERA

No existen diferencias significativas en los niveles de Vitamina D al ingreso en su estudio con otras variables.

Tabla 11: Relación entre niveles de Vitamina D tras el tratamiento con ésta y variables cualitativas:

Vit D post tto	MEDIA (Desviación estandar)		p
	No	Si	
Fractura previa	57,1 (36,1)	55,1 (24)	0,813
Residencia pre	55,2 (31,5)	73,25 (37,9)	0,279
Residencia post	57,4 (33)	52,4(28)	0,611
Úlceras	56,5 (34,2)	55,3 (16,9)	0,909
DM	56,2 (31,1)	56,7 (37,3)	0,965
ADO	55,4 (31,1)	61,9 (37,9)	0,578
Insulina	56,5 (31,8)	10	0,152
Pañal	59,4 (31,9)	54,2 (32,1)	0,518
HTA	57,9 (41)	55,8 (28,9)	0,824
Dislipemia	56,4 (33,9)	56,3 (30)	0,993
Insuficiencia cardiaca	61,1 (33,4)	41,5 (21,1)	0,008
ACV	56,3 (32,4)	56,8 (29,7)	0,963
Insuficiencia respiratoria	58 (32,7)	45,5 (25)	0,276
Tto con Vitamina D	81,2 (22,8)	54,7 (31,9)	0,108
Tto con corticoides	55,5 (32,3)	64,9 (14,7)	0,688

Existe una diferencia significativa en los valores de vitamina D post tratamiento con dicha vitamina, entre los pacientes que sufren insuficiencia cardiaca y en los que no. Los pacientes que padecen insuficiencia cardiaca presentan niveles inferiores de Vitamina D en su analítica de forma significativa.

En la tablas 12 y 13, se muestran las correlaciones significativas que se han encontrado entre los niveles de Vitamina D y el resto de variables cuantitativas (correlación de Pearson).

Al relacionar los días de hospitalización previa con los niveles de Vitamina D al ingreso se ha encontrado una correlación positiva. Cuántos más días de ingreso presentaron en el año previo, mayores niveles de vitamina D presentaron a su llegada con una correlación de Pearson de 0.295 (p = 0.03) (tabla 12).

NIVELES DE VITAMINA D, EN PACIENTES CON FRACTURA DE CADERA

Al relacionar la edad con los niveles de Vitamina D tras el tratamiento se ha encontrado una correlación negativa. A mayor edad menores niveles de Vitamina D tras el tratamiento encontramos con una correlación de Pearson de -0.312 ($p = 0,012$) (tabla 13)

También existe una correlación positiva entre la albúmina, hematocrito, hemoglobina al ingreso y la hemoglobina al alta, con los niveles de Vitamina D post tratamiento. A mayores niveles de las variables citadas, mayores niveles de Vitamina D (tabla 13).

Tabla 12: Relación entre niveles de Vitamina D al ingreso y las variables cuantitativas:

		Dias Hosp PRE
vitD ingreso	Correlación de Pearson	,295*
	Sig. (bilateral)	0,03

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01.

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05.

Tabla 13: Relación entre niveles de Vitamina D tras el tratamiento y las variables cuantitativas:

		edad	ALB ingreso	HTO ingreso	Hb ingreso	Hb alta
vit D post	Correlación de Pearson	-,312*	,243*	,309*	,260*	,260*
	Sig. (bilateral)	0,012	0,049	0,014	0,035	0,035
	N	64	66	63	66	66

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01.

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05.

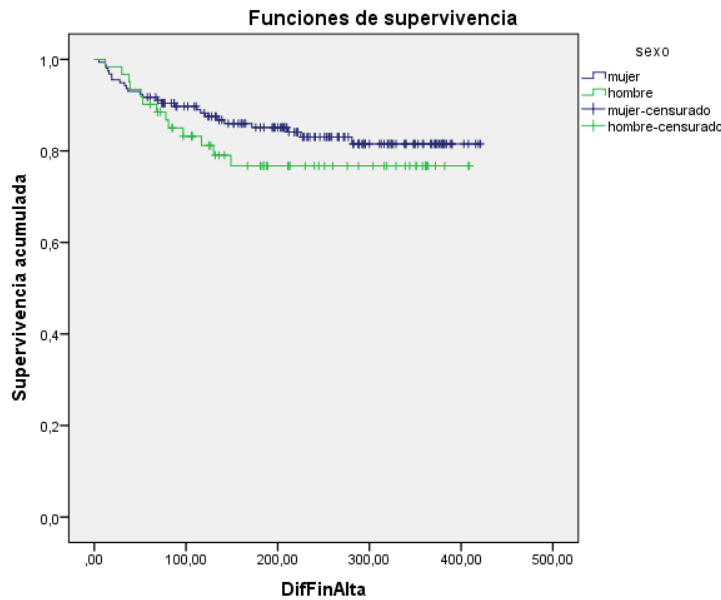
6. Análisis de la supervivencia

Se realiza el estudio de la supervivencia al año tras el tratamiento de la fractura de cadera.

Durante el periodo de observación, fallecen el 17,3% de los pacientes (38 de los 219 totales). A continuación se observan los resultados obtenidos en relación de la supervivencia con otras variables.

6.1 Análisis de la supervivencia en relación al sexo

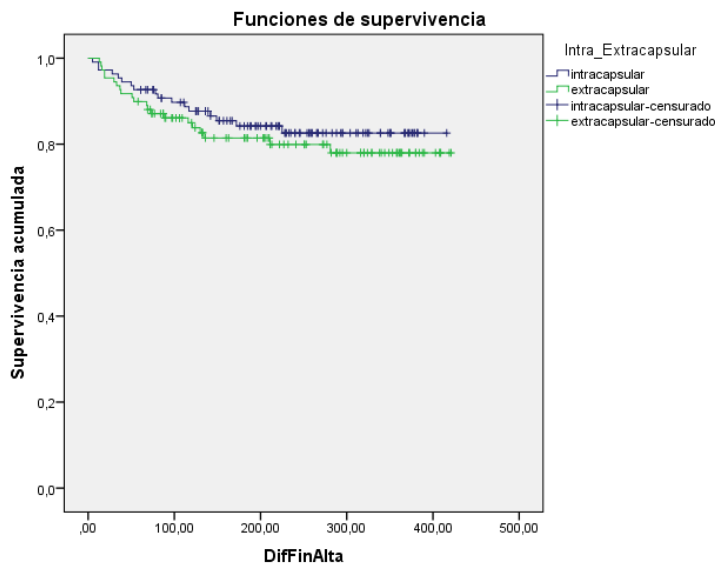
Figura 18: análisis de la supervivencia según el sexo.



Se obtiene un resultado de la p de 0,3, por lo que se asumen varianzas iguales. No existen diferencias significativas en hombres y mujeres en relación a la supervivencia tras la fractura de cadera.

6.2. Análisis de la supervivencia en relación al tipo de fractura

Figura 18: análisis de la supervivencia según el tipo de fractura (intracapsular-extracapsular)



Se obtiene un resultado de la p de 0,4, por lo que se asumen varianzas iguales. No existen diferencias significativas entre el tipo de fractura (intra o extracapsular) en relación a la supervivencia tras la fractura de cadera.

NIVELES DE VITAMINA D, EN PACIENTES CON FRACTURA DE CADERA

6.3. Análisis de la supervivencia en relación a los niveles de Vitamina D pre y post tratamiento

Tabla 14: división de los pacientes según niveles de vitamina D pre y post tratamiento. Los valores numéricos expresan número de pacientes.

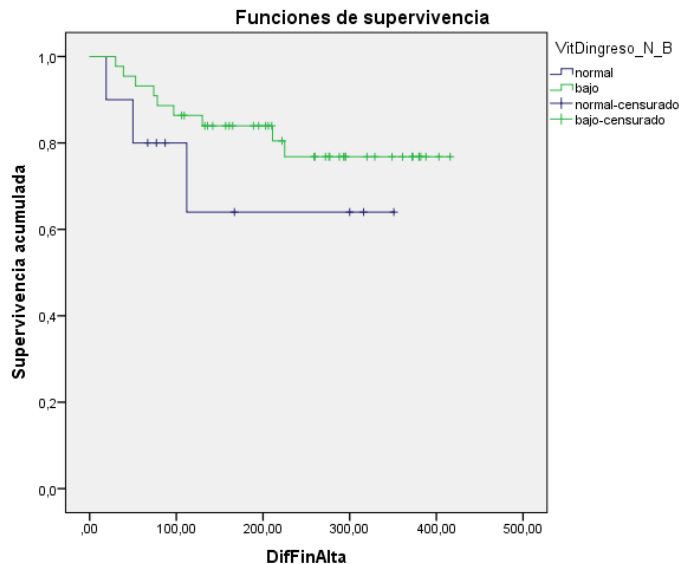
	Normal	Insuficiencia	Deficit
Vit D pre	10	1	43
Vit D post	55	6	5

Para el estudio de supervivencia se va a unificar en dos grupos: pacientes con niveles de vitamina D normal (> 30 ng/mL) o bajo (≤ 20 ng/mL).

Tabla 15: división de los pacientes según niveles de vitamina D pre y post tratamiento. Los valores numéricos expresan número de pacientes.

	Normal	Bajo
Vit D pre	10	44
Vit D post	55	11

Figura 19: análisis de la supervivencia según los niveles de Vitamina D al ingreso

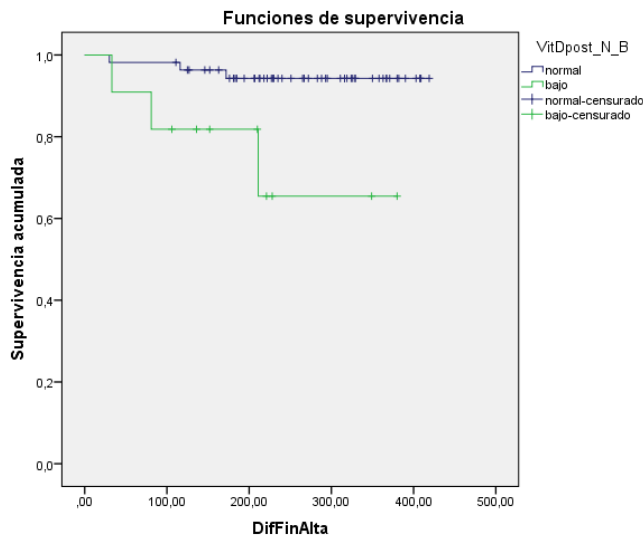


Se obtiene un resultado de la p de 0,2, por lo que se asumen varianzas iguales.

No existen diferencias significativas entre los niveles de vitamina D al ingreso en relación a la supervivencia tras la fractura de cadera.

Figura 20: análisis de la supervivencia según los niveles de Vitamina D tras el tratamiento.

NIVELES DE VITAMINA D, EN PACIENTES CON FRACTURA DE CADERA



La p de 0,012 es significativa. Así podemos decir que existen diferencias significativas en la supervivencia según los niveles de Vitamina D tras el tratamiento. Presentan mayor supervivencia los pacientes que presentan niveles normales de vitamina D tras el tratamiento.

Tabla 16: Prueba de igualdad de distribuciones de supervivencia para los distintos niveles de VitD post tto.

Comparaciones globales

	Chi-cuadrado	G1	Sig.
Log Rank (Mantel-Cox)	6,363	1	,012

Discusión

Se va a ir comparando los resultados obtenidos en nuestro trabajo con los de otros estudios encontrados.

-Edad: las características de edad en nuestro grupo, son algo superiores a la mayoría de los estudios publicados. En un trabajo epidemiológico (Serra JA) sobre 130.414 fracturas de cadera obtuvieron una edad media de 82 años ⁽¹⁴⁾, en cambio en nuestro trabajo superan los 85 años.

En nuestro estudio se han encontrado varias correlaciones significativas en relación a la variable edad. A mayor edad, menor independencia en el autocuidado, menores niveles de albúmina, mayor puntuación en el índice de Charlson (mayor posibilidad de mortalidad en los años posteriores), menores niveles de vitamina D tras el tratamiento con suplementos y más prevalencia de fracturas extracapsulares. En el estudio de García-Salcedo et al, en el que se relaciona los niveles de albúmina con la mortalidad, se demostró que existe una correlación

inversa entre dichas variables, es decir a menor nivel de albúmina, mayor porcentaje de mortalidad ⁽¹⁵⁾.

-Sexo: nuestro estudio, con un 72% de mujeres, coincide con la mayoría de las series publicadas donde se concluye que las fracturas de cadera son más frecuentes en mujeres, con incidencias superiores al 70% ⁽¹⁶⁾.

El mayor porcentaje de mujeres que hombres que se fracturan la cadera, se ha explicado por la disminución de masa ósea en mujeres tras la menopausia, su menor masa ósea respecto a los varones, su mayor frecuencia de caídas y una mayor esperanza de vida. El aumento de esperanza de vida en ambos sexos hace que las diferencias en riesgo de fractura según el sexo disminuya a mayor edad y el riesgo en los dos grupos vaya igualándose ⁽¹⁷⁾.

-IMC: múltiples estudios asocian un IMC bajo con el incremento en el riesgo de fracturas de cadera. Este efecto se ha atribuido en parte a la correlación positiva que existe entre la densidad mineral ósea y el IMC, como también al incremento en la absorción de energía del traumatismo por los tejidos blandos ⁽¹⁸⁾. Se ha publicado que el mayor riesgo se encuentra cuando el IMC es <20, aunque el encontrarse en el polo opuesto, es decir con un IMC mayor de 30 (obesidad) no es considerado como un factor protector para el riesgo de fractura de cadera ⁽¹⁷⁾. En nuestro trabajo, el peso medio se encuentra dentro de la categoría de sobrepeso (IMC de 27,11), y sólo el 5,9% de los pacientes presentan un IMC inferior de 20.

-Tipo de fractura y tratamiento aplicado: el 50,2% de los pacientes de nuestro estudio han padecido fractura de tipo extracapsular, siendo la pertrocantérea el subtipo más frecuente. El 49,8% restante, han sido fracturas intracapsulares. Nuestros datos se asemejan a los datos obtenidos de la bibliografía consultada, en la que se afirma que las fracturas más frecuentes son las extracapsulares ⁽¹⁾. Kannus P. en su estudio, considera que las fracturas extracapsulares comparadas con las intracapsulares, son un problema que aumenta progresivamente su incidencia en ambos sexos para todas las edades ⁽¹⁷⁾. Se dice que las fracturas extracapsulares son frecuentes en los ancianos más longevos, mientras que las fracturas intracapsulares son típicas del “anciano joven” ⁽¹⁹⁾, datos que concuerdan con nuestro trabajo.

NIVELES DE VITAMINA D, EN PACIENTES CON FRACTURA DE CADERA

La intensa pérdida sanguínea que se produce en las fracturas extracapsulares, unida a la mayor edad del paciente, se traduce en mayor repercusión en el estado general que las fracturas intracapsulares ⁽¹⁾.

En nuestro trabajo también se asocian las fracturas extracapsulares a mayor estancia hospitalaria en el año previo. Al ser pacientes más ancianos y por ello generalmente con más comorbilidad asociada tienen mayor probabilidad de ingreso durante el año previo.

El 54,2% de los pacientes recibieron como tratamiento el clavo intramedular, siendo éste el tratamiento de elección para las fracturas extracapsulares y para las intracapsulares no desplazadas (ambas son las que se presentan más frecuentemente), debido a que reduce el tiempo quirúrgico, el sangrado y permite la movilización de forma más precoz. Las prótesis parciales, que es nuestro segundo tratamiento más frecuente (33,5%), se realiza de tratamiento electivo en las fracturas intracapsulares desplazadas en pacientes ancianos. Solo los pacientes incapaces de caminar antes de la fractura tienen como tratamiento de elección el conservador, por ello que sólo represente el 0,5% de tratamiento de nuestro estudio ⁽²⁰⁾.

-Antecedentes y prevención de nuevas fracturas: el 36,3% de los pacientes de nuestro trabajo tenían antecedente de otra fractura (45% de EESS y el 39% de EEII) y durante el año posterior de seguimiento, un 4,1% de los pacientes volvieron a tener otra fractura (95% de EESS).

Tras la revisión bibliográfica conocemos que la fractura de cadera y las fracturas del extremo distal del radio son las lesiones más frecuentes en el anciano que sufre una caída.

El antecedente de una fractura previa es muy relevante por ser, junto con la historia previa de caídas, un elemento predictivo decisivo de nuevas fracturas. En el estudio de Masoni A. se demostró que las caídas previas, y también las reiteradas, habían sido más frecuentes en los pacientes fracturados que en los controles ⁽¹⁸⁾.

Se estima que los pacientes con una fractura previa tienen un 86% más de probabilidad de experimentar una segunda fractura. A los 5 años, el 14% de estos pacientes presentarán una fractura de cadera, mientras que el 32% presentará fracturas en otras localizaciones ⁽²¹⁾.

-Demora quirúrgica y estancia hospitalaria: según la bibliografía consultada, la cirugía de una cadera fracturada, debe realizarse tan pronto como sea posible, generalmente dentro de las primeras 24-48 horas desde el ingreso, a no ser que el retraso de la cirugía sea con el motivo de estabilizar una condición médica aguda, lo que mejoraría sus resultados. En nuestro estudio, han

NIVELES DE VITAMINA D, EN PACIENTES CON FRACTURA DE CADERA

sido 2,13 días el tiempo medio que ha transcurrido hasta la intervención quirúrgica. Se considera que es un tiempo ligeramente mayor a lo recomendado, aunque está en concordancia con otros estudios realizados en nuestro país ⁽²²⁾.

Existe controversia acerca de si el retraso en realizar la cirugía en este tipo de fracturas genera más mortalidad, pero lo que sí parece claro es que una cirugía temprana está asociada a un menor número de complicaciones, mejores resultados funcionales, menor estancia hospitalaria y menos reingresos, lo cual está asociado a un menor coste ⁽²³⁾. En el estudio de Etxebarria-Foronda I, no se encuentran diferencias en la mortalidad respecto al retraso quirúrgico (aunque sí que hay evidencia de un aumento en la tasa de úlceras por decúbito, estancia hospitalaria y una menor probabilidad de recuperar la independencia para las actividades de la vida diaria) ⁽²⁴⁾.

En nuestro estudio, se ha encontrado una correlación negativa significativa entre la demora quirúrgica y los niveles de albúmina al alta hospitalaria. Menores niveles de albúmina al alta se asocian a mayor demora quirúrgica. Cuanto más tiempo está el paciente ingresado y mayor tiempo encamado, mayor prevalencia de desnutrición.

Se ha obtenido una media de 8,73 días de ingreso hospitalario asociado al proceso. Pérez Ochagavía en su estudio epidemiológico en el Hospital Universitario de Salamanca, encontró una estancia similar a nuestros datos, con una estancia media de 10 días, aunque en estudios de otras provincias españolas se encuentran medias más elevadas. Este autor, coincidiendo con nuestro estudio, no encontró diferencias estadísticamente significativas entre los días de ingreso y el tipo de fractura ⁽²⁵⁾; en cambio sí que se ha encontrado correlación significativa positiva entre el índice de Charlson, los niveles de urea al alta, el número de veces que acudieron a urgencias y de ingresos en el año previo con los días de ingreso hospitalario asociados al tratamiento de fractura de cadera. A mayores niveles de dichas variable se asociaron más días de ingreso.

-Residencia: en nuestro estudio, el 19,5% de los pacientes que vivían en su domicilio antes del tratamiento no vuelven al mismo. Este valor es similar al publicado por otros autores (15-25%). La proporción de pacientes que son capaces de retornar a su domicilio, en nuestro estudio un 78,1%, fluctúa entre el 40-90% en varios estudios. El amplio rango de porcentaje que se explica en parte a las diferencias regionales en la disponibilidad de servicios de cuidado domiciliario y la disponibilidad de camas de corta estancia ⁽²²⁾.

-Test de Barthel: la puntuación del test de Barthel previa al tratamiento de la fractura, ha sido de 68,84 (dependencia moderada) puntos, mientras que al alta (momento en el que se les vuelve a reevaluar con el test) la puntuación ha descendido hasta los 25,16 puntos (dependencia severa). Esto se debe a que los pacientes aún no se han recuperado de la intervención quirúrgica y se encuentran en periodo de convalecencia.

Según la bibliografía consultada, aproximadamente un 65% de los pacientes ancianos con fracturas de cadera no recuperan su capacidad para realizar sus actividades básicas y además estas recuperaciones ocurren dentro de los primeros seis meses tras la fractura ⁽²²⁾, por lo que en nuestro estudio no podemos valorar esa recuperación porque se recoge el test de Barthel al alta. Cerca de la mitad de los pacientes pasan de ser totalmente independientes a ser parcialmente dependientes tras sufrir la fractura e inclusive un tercio de ellos incluso puede llegar a ser totalmente dependiente ⁽¹⁾. Además los pacientes muy dependientes antes de la fractura, sobre todo si presentan deterioro cognitivo severo, tienen alta probabilidad de requerir ingreso prolongado y las posibilidades de conseguir un resultado funcional aceptable al año son bajas ⁽¹⁶⁾.

-Comorbilidad (índice de Charlson) y mortalidad: el valor medio de este parámetro al ingreso en nuestro trabajo, fue de 4,19 puntos (predicción de mortalidad al año estimada del 52%). Los hombres presentan un índice mayor que las mujeres, debido a que su esperanza de vida es menor y por ello en nuestro estudio se ha visto que los hombres habían acudido más veces a urgencias, habían sido hospitalizados más veces y más días en el año previo.

La comorbilidad más prevalente fue la HTA (74,4%), seguida de dislipemia (39,7%), insuficiencia cardiaca (35,2%), DM (19,2%), insuficiencia respiratoria (17,8%) y accidentes cardiovasculares (16,9%), siendo estos datos similares a la bibliografía consultada ⁽²⁶⁾.

En el trabajo de González-Montalvo, la supervivencia tras la fractura de cadera, fue similar para casos y controles sin preexistencia de comorbilidades (Charlson 0) y fue disminuyendo a la par del aumento de las comorbilidades en ambos grupos. Esto podría significar que en su experiencia la comorbilidad tuvo mayor impacto en la mortalidad que la propia fractura ⁽²⁷⁾.

-Valores analíticos: se ha observado en la analítica al alta, que ambos sexos presentan peor función renal, menores niveles de hemoglobina. Estos valores hay que contextualizarlos con el

NIVELES DE VITAMINA D, EN PACIENTES CON FRACTURA DE CADERA

episodio quirúrgico vivido. Los pacientes al alta aún no están recuperados de la pérdida hemática sufrida en la intervención y por ello los peores niveles de función renal y de hemoglobina.

Los varones mostraron diferencias significativas a su favor respecto a las mujeres en parámetros asociados a menor riesgo de fractura como, mayor ferritina y HTO al ingreso, y menor tasa de fracturas previas. Las mujeres asocian mayor riesgo de fractura debido a la aparición más precoz de osteoporosis debida a la caída de estrógenos postmenopáusicas ⁽¹⁷⁾.

-Niveles de Vitamina D: un 79,5% de nuestros pacientes presentan déficit de esta vitamina al ingreso y un 3% de ellos, niveles insuficientes. Los resultados de los estudios de casos-controles apoyan el papel de la vitamina D en la reducción del riesgo de fracturas (Nurmi I, Seton M, von Muhlen DG). En el estudio OPRA los valores menores de 20 ng/ml de vitamina D se asociaban significativamente con un riesgo aumentado de fractura de cadera, pero los valores menores de 30 ng/ml no. Existe un consenso generalizado derivado de los ensayos clínicos en considerar que los pacientes en tratamiento con suplementos de calcio y vitamina D presentan una reducción de la pérdida de masa ósea y por lo tanto reducen el riesgo de fractura; en contraste con los suplementos de calcio aislados, la toma conjunta de calcio y vitamina D ha demostrado reducir la incidencia de fracturas de cadera osteoporóticas en ambos sexos ⁽¹⁷⁾.

-Insuficiencia cardíaca y Vitamina D: se ha encontrado que existe una diferencia significativa en los valores de vitamina D tras el tratamiento con suplementos, entre los pacientes que sufren insuficiencia cardíaca y los que no. Existe concordancia entre nuestros resultados y otros estudios en el hallazgo de niveles de vitamina D bajos en un alto porcentaje de pacientes con insuficiencia cardíaca. En el estudio de Gotsman et al, sólo el 8% de los pacientes con insuficiencia cardíaca (n = 3.009), tenían niveles de vitamina D óptimos, y se vio que el déficit de ésta era un predictor independiente de mortalidad ⁽²⁸⁾.

En un estudio clínico randomizado que evalúa el efecto de la suplementación con vitamina D comparado con placebo en 123 pacientes ambulatorios con insuficiencia cardíaca de grado II o superior, demostró que los suplementos de vitamina D pueden modificar positivamente el perfil de citocinas de los pacientes con insuficiencia cardíaca. Sin embargo, la administración de vitamina D, aunque mejora el perfil inflamatorio, no se relacionaron con mejora en el pronóstico ⁽²⁹⁾.

NIVELES DE VITAMINA D, EN PACIENTES CON FRACTURA DE CADERA

Por el contrario, en un estudio realizado en 3299 pacientes referidos para una coronariografía electiva y a los que se les realizó una determinación basal de vitamina D, se observó que tras un seguimiento de 7,7 años y tras ajustar por factores de riesgo, aquellos pacientes con niveles bajos de vitamina D presentaron una mortalidad por insuficiencia cardíaca o muerte súbita superior a aquellos con niveles en rango de la normalidad ⁽⁶⁾.

Vitamina D y otras situaciones: en nuestro trabajo se ha encontrado una relación significativa entre los días de ingreso en el año previo y los niveles de vitamina D al ingreso; cuántos más días de ingreso presentaron en el año previo, mayores niveles de vitamina D presentaron al ingreso, que podría explicarse por la posible suplementación con vitamina D en ese tiempo.

También en nuestro estudio se ha encontrado una relación significativa entre la edad y los niveles de Vitamina D tras el tratamiento; a mayor edad menores niveles de Vitamina D. En otros trabajos consultados, se observa que con la edad se incrementa la concentración sérica de PTH y disminuyen los niveles de vitamina D. Esto puede ser debido a la menor capacidad de síntesis cutánea de vitamina D, al menor tiempo de exposición solar, a la insuficiencia renal muchas veces asociada a la edad y a la utilización de vestimentas que cubren una mayor área corporal ⁽¹⁹⁾.

Vitamina D y valores analíticos: se ha encontrado en este trabajo, una correlación significativa positiva entre la albúmina, hematocrito y hemoglobina al ingreso y al alta, con los niveles de vitamina D post tratamiento con suplementos.

Tras la revisión bibliográfica se afirma que los niveles bajos de albúmina se asocian con niveles de bajos de vitamina D porque probablemente ambos se deban a un peor estado general y nutricional de estos pacientes. Por encima de 30 ng/mL encontramos valores mayores de calcio, albúmina, TSH y menores de PTH, lo cual puede explicarse en el contexto de mayores valores de vitamina D como parámetro indirecto del mejor estado general de estos pacientes ⁽¹⁷⁾.

-Mortalidad: la tasa de mortalidad durante el primer año tras haber sufrido una fractura de cadera fluctúa entre 14-36%, entrando nuestro valor del 17,3% en dicho rango.

Los estudios epidemiológicos muestran que la fractura de cadera se asocia con un significativo incremento del riesgo de mortalidad en los primeros 6-12 meses tras el diagnóstico. Sin

embargo, una vez pasado el primer año la tasa de mortalidad se iguala a las personas de su misma edad y género que no han sufrido la fractura ⁽²²⁾.

En nuestro trabajo no hemos encontrado diferencias significativas en hombres y mujeres en relación a la supervivencia tras la fractura de cadera, sin embargo sí que se ha encontrado en otros estudios (Cecilia López D), que el sexo masculino es un dato de mal pronóstico con el doble de mortalidad respecto a la mujeres⁽¹⁷⁾. Tampoco hemos encontrado diferencias significativas No entre el tipo de fractura en relación a la supervivencia tras la fractura de cadera.

Vitamina D y supervivencia: en nuestro trabajo se observa que existen diferencias que presentan mayor supervivencia los pacientes que tienen niveles normales de vitamina D tras el tratamiento con suplementos de vitamina D.

Las revisiones sistemáticas y metaanálisis realizados para valorar el posible efecto preventivo de la vitamina D sobre la mortalidad han tenido resultados variables. Una revisión de Cochrane concluye que la vitamina D, parece reducir la mortalidad, sobre todo en mujeres ancianas que probablemente tienen déficit de vitamina D y un riesgo incrementado de fracturas y caídas ⁽³⁰⁾.

En otra revisión sistemática de Cochrane se analiza la eficacia de diversas formas de vitamina D en la mortalidad de adultos sin enfermedad renal crónica. Incluye 50 estudios controlados con más de 94.000 pacientes (edad media 74 años, 79% mujeres) y concluye que el tratamiento con vitamina D durante dos años disminuye el riesgo de mortalidad en un 6% ⁽³¹⁾.

En la tesis de Molina Vila P. se concluye que niveles de vitamina D inferiores a 20 ng/ml se asociaron de manera independiente con peor supervivencia y mayor progresión de la ERC ⁽³²⁾.

La vitamina D además de realizar sus acciones llamadas "clásicas" (en hueso, aparato digestivo y riñón) ejerce otras acciones en muchos tejidos. La presencia de VDR (receptor de vitamina D) en una amplia variedad de células, sugiere que esta vitamina juega un papel muy importante en diferentes procesos fisiológicos de diferenciación y proliferación celular y por tanto puede estar relacionada en la supervivencia de los pacientes ⁽⁴⁾.

Existen receptores en el sistema musculoesquelético, por lo que se ha demostrado la relación entre esta vitamina y la función muscular. Niveles adecuados de vitamina D están relacionados a reducción del riesgo de caídas, debido a la mejor síntesis proteica, mejor función contráctil de la

musculatura esquelética (específicamente de la fibra muscular tipo II de acción rápida) y a un efecto a nivel central relacionado con el equilibrio ⁽³³⁾.

El VDR se expresa además en próstata, mama, colon y páncreas. En relación a esto, varios estudios concluyen que deficiencias moderadas y graves de vitamina D se han asociado tanto con un incremento del riesgo de cáncer en estos lugares, así como con un incremento en la mortalidad asociada a estos tumores. La base de sus posibles efectos anticancerígenos se basan en la capacidad de la vitamina D para regular la proliferación y diferenciación celular ⁽⁴⁾.

Además la vitamina D es un potente inmunomodulador. Estimula la producción de catelicidina, péptido que estimula la inmunidad innata y que además es bactericida, sugiriendo por ello una asociación entre los niveles de vitamina D y la susceptibilidad a la infección. También calcitriol inhibe la síntesis de renina, estimula la producción de insulina y estimula la contractilidad cardíaca. De ello deriva su probable efecto protector de la diabetes y de las enfermedades cardiovasculares ⁽¹⁾.

Por último se han ligado directamente al déficit de vitamina D otras enfermedades crónicas como la artritis reumatoide, la esclerosis múltiple, la enfermedad de Crohn, la psoriasis y la enfermedad metabólica ósea ⁽⁵⁾. Sin embargo, aunque existen bases para considerar relevante los efectos denominados "no clásicos" de la vitamina D en diferentes enfermedades, no hay evidencias concluyentes en la literatura para establecer una relación causal ⁽⁴⁾.

Conclusiones

Principales:

1. El 79,5% de los pacientes con fractura de cadera presentan al ingreso unos niveles deficientes de vitamina D en sangre (≤ 20 ng/mL o ≤ 25 nmol/L). La edad elevada es un factor importante relacionado al déficit.

Los niveles deficientes de vitamina D aumentan el riesgo de fracturas óseas por lo que es recomendable el desarrollo de estrategias para la corrección de estos niveles en los pacientes de riesgo.

NIVELES DE VITAMINA D, EN PACIENTES CON FRACTURA DE CADERA

2. Existen diferencias significativas en los valores analíticos de vitamina D tras el tratamiento con suplementos, entre los pacientes que sufren insuficiencia cardiaca y los que no. Los pacientes que padecen insuficiencia cardiaca presentan niveles inferiores de vitamina D en su analítica de forma significativa.

3. No se encuentran diferencias significativas en los niveles de vitamina D en relación al sexo ni en relación al tipo de fractura de cadera, sin embargo los pacientes que presentan en sangre niveles adecuados de vitamina D (niveles mayores a 30 ng/mL) tras el tratamiento con esta vitamina, presentan mayor supervivencia al año que los pacientes que no alcanzaron niveles adecuados. El posible efecto preventivo de la vitamina D sobre la mortalidad podría abrir nuevas investigaciones futuras.

Secundarios:

1. El 71,7% de los pacientes son mujeres. Se presenta una edad media de 85,21 años, un índice de masa corporal de 27,11 (sobrepeso) y una media de demora quirúrgica y de estancia hospitalaria de 2,13 días y de 8,73 días respectivamente.

2. El 36,3% de los pacientes tenían antecedente de otra fractura, siendo el 45% de extremidad superior, el 39% de extremidad inferior, el 10% de costillas y el 6% de columna. Durante el año posterior de seguimiento, un 4,1% de los pacientes volvieron a tener otra fractura, el 95% de extremidad superior. El antecedente de una fractura previa es muy relevante por ser, junto con la historia previa de caídas, un elemento predictivo decisivo de nuevas fracturas.

3. El 50,2% de las fracturas son extracapsulares. Este tipo de fracturas se relacionan significativamente con edades superiores y más días de hospitalización en el año previo. El 54,2% recibieron un tratamiento quirúrgico consistente en un clavo intramedular.

4. El 12,3% de los pacientes vivía en una residencia antes de padecer la fractura de cadera, y tras el alta hospitalaria el porcentaje aumenta hasta alcanzar el 29,1%.

5. La puntuación del test de Barthel previo al tratamiento de la fractura, es de 68,84 (dependencia moderada) puntos, mientras que al alta es de 25,16 puntos (dependencia severa). El valor medio del índice de Charlson al ingreso es de 4,19 puntos (predicción de mortalidad al año estimada del 52%). En el test de Barthel y el índice de Charlson al ingreso los hombres presentan

puntuación mayor que las mujeres, sin embargo los hombres tienen un índice de Barthel menor que las mujeres al alta hospitalaria.

6. Tras el tratamiento con vitamina D, el porcentaje de pacientes que presentan un déficit de esta vitamina disminuye del 79,5% al 7,6%.

Bibliografía

1. Negrete-Corona J, Alvarado-Soriano JC, Reyes-Santiago LA. Fractura de cadera como factor de riesgo en la mortalidad en pacientes mayores de 65 años. Estudio de casos y controles. Acta ortop. mex [revista en Internet] 2014 [acceso 20 de Marzo de 2017]; 28 (6). Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-41022014000600003
2. González González-Zabaleta J. Estudio epidemiológico del paciente con fractura osteoporótica de fémur proximal [tesis doctoral]. A Coruña: Departamento de Medicina, Universidad da Coruña; 2014. Disponible en: <http://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/12370/GonzalezGonzalezZabaletaJorgeTD2014.pdf?sequence=4>
3. Alarcón Alarcón T, Gonzalez Montalvo JI. Fractura osteoporótica de cadera. Factores predictivos de recuperación funcional a corto y largo plazo. An. Med. Interna [revista en Internet] 2004 [acceso 15 de Mayo de 2017]; 21(2) Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-71992004000200010
4. Calle Pascual AL, Torrejón MJ. La vitamina D y sus efectos "no clásicos". Rev. Esp. Salud Publica [revista en Internet] 2012 [acceso 1 de Mayo de 2017]; 86 (5). Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272012000500001
5. Valero Zanuy MA, Hawkins Carranza F. Metabolismo, fuentes endógenas y exógenas de vitamina D. Rev Esp Enferm Metab Oseas [revista en Internet] 2007 [acceso 20 de Marzo de 2017];16: 63-70. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-reemo-70-articulo-metabolismo-fuentes-endogenas-exogenas-vitamina-13108019>
6. Hajjar V, Depta JP, Mountis MM. Does vitamin D deficiency play a role in the pathogenesis of chronic heart failure? Do supplements improve survival?. Cleve Clin J Med [revista en Internet] 2010 [acceso 28 de Mayo de 2017]; 77: 290-3. Disponible en: <http://www.mdedge.com/ccjm/article/95288/hospital-medicine/does-vitamin-d-deficiency-play-role-pathogenesis-chronic-heart/page/0/1>
7. Marañón E, Omonte J, Álvares ML, Serra JA. Vitamina D y fracturas en el anciano. Rev Esp Geriatr Gerontol [revista en Internet] 2011 [acceso 15 de Marzo de 2017]; 46: 151-62 Disponible en: [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/S0211139X11000771_S300_es%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/S0211139X11000771_S300_es%20(1).pdf)

8. Donoso R, Román J. Vitamina D: ¿qué es lo que debe saber un traumatólogo?. Revista Chilena de Ortopedia y Traumatología [revista en Internet] 2010 [acceso 5 de Marzo de 2017]; 57(2):64-8. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716454816300195>
9. Navarro Valverde C, Quesada Gómez JM . Deficiencia de vitamina D en España. ¿Realidad o mito? Rev Osteoporos Metab Miner [revista en Internet] 2014 [acceso 8 de Marzo de 2017]; 6(1). Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1889-836X2014000500002
10. Aguado Acín MP. Vitamina D y osteoporosis. ¿Es suficiente con tomar el sol?. Rev Esp Reumatol [revista en Internet] 2001 [acceso 5 de Mayo de 2017]; 28(3): 101-5. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-reumatologia29articulo-vitaminadosteoporosis-es-suficiente-12004136>
11. Holick M, Binkley N, Bischoff-Ferrari H, Gordon CM, Hanley D, Heaney R et al. Evaluation, Treatment, and Prevention of Vitamin D Deficiency: an Endocrine Society Clinical Practice Guideline. J Clin Endocrinol Metab [revista en Internet] 2011 [acceso 4 de Mayo de 2017]; 96(7): 1911-30. Disponible en: <https://academic.oup.com/jcem/article-lookup/doi/10.1210/jc.2011-0385>
12. Trincado P. Hipovitaminosis. Rev Med Clin Condes [revista en Internet] 2013 [acceso 4 de Mayo de 2017]; 24(5): 813-17. Disponible en: https://www.clinicalascondes.cl/Dev_CLC/media/Imágenes/PDF%20revista%20m%C3%A9dica/2013/5%20septiembre/12_Trincado.pdf
13. Torres del Pliego E, Nogués Solán X. ¿Cómo utilizar la vitamina D y qué dosis de suplementación sería la más idónea para tener el mejor balance eficacia/seguridad?. Rev Osteoporos Metab Miner [revista en Internet] 2014 [acceso 4 de Mayo de 2017]; 6(1). Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1889-836X2014000500001
14. Serra JA, Garrido G, Vidan M, Marañón E, Brañas F, Ortiz J. Epidemiología de las fracturas de cadera en ancianos en España. An Med Interna [revista en Internet] 2002 [acceso 28 de Marzo de 2017]; 19: 389-95. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-71992002000800002

15. García-Salcedo JJ, Batarse-Bandak J, Serrano-Gallardo LB, Rivera-Guillén MA. Albúmina sérica y mortalidad en ancianos hospitalizados. *Bioquímica [revista en Internet]* 2003 [acceso 23 de Mayo de 2017]; 28 (1): 8-12. Disponible en:<http://www.medigraphic.com/pdfs/bioquimia/bq-2003/bq031b.pdf>
16. Pidemunt Moli G. Factores determinantes en el deterioro de la función y la calidad de vida del anciano afecto de fractura de cadera [tesis doctoral]. Barcelona: Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Barcelona; 2009. Disponible en: <http://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/4352/gpm1de1.pdf?sequence=1>
17. Cecilia López D. Impacto del tratamiento con alendronato más calcio y vitamina D versus calcio y vitamina D en pacientes osteoporóticos que han sufrido una fractura de cadera [tesis doctoral]. Madrid: Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid; 2009. Disponible en <http://site.ebrary.com/lib/unizarsp/reader.action?docID=10515124&ppg=68>
18. Masoni A, Morosano M, Tomat MF, Pezzotto SM, Sánchez A. Factores de riesgo para osteoporosis y fracturas de cadera. Análisis multivariado. *Medicina (B. Aires) [revista en Internet]* 2007 [acceso 25 de Mayo de 2017]; 67 (5). Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802007000500002
19. Quesada JV, Delgado E, Tórriz D, Gómez Y. Morbilidad y mortalidad por fractura de cadera. *Rev Cubana OrtopTraumatol [revista en Internet]* 2011 [acceso 25 de Mayo de 2017]; 25 (2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-215X201100200004
20. De Miguel I, Calvo E. Fracturas de cadera: técnica quirúrgica y carga precoz. *Patología del aparato locomotor. Cuad. cir. [revista en Internet]* 2006 [acceso 21 de Mayo de 2017]; 2006 ; 4 (2): 108-15. Disponible en: <http://www.mapfre.com/ccm/content/documentos/fundacion/salud/revista-locomotor/vol4-n2-art6-cadera.pdf>
21. Gómez R, González P, Hernández CM, Castro A, Valdearcos S. Prevención primaria y secundaria de la fractura de cadera por fragilidad ósea en la población del sector sanitario Teruel. *Rev Esp de Salud Pública [revista en Internet]* 2017 [acceso 22 de Mayo de 2017]; 91: 1-9. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/170/17049838020.pdf>

22. Muñoz S, Lavanderos J, Vilches L, Delgado M, Cárcamo K, Passalacqua S et al. Fractura de cadera. Cuad. cir. (Valdivia) [revista en Internet] 2008 [acceso 21 de Mayo de 2017]; 22 (1). Disponible en: http://mingaonline.uach.cl/scielo.php?pid=S0718-28642008000100011&script=sci_arttext.
23. Amigo P, Reguera R, Castañeda C, Rodriguez M. Estudio de la estancia hospitalaria en pacientes operados de fractura de cadera. Rev méd electron [revista en Internet] 2005 [acceso 24 de Mayo de 2017]; 27(4). Disponible en: <http://www.revmatanzas.sld.cu/revista%20medica/ano%202005/vol4%202005/tema03.htm>
24. Etxebarria-Foronda I, Mar J, Arrospide A, Ruiz de Eguino J. Mortalidad y costes asociados a la demora del tratamiento quirúrgico por fractura de cadera. Rev. Esp. Salud Publica [revista en Internet] 2013 [acceso 24 de Mayo de 2017]; 87 (6). Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272013000600008
25. Pérez-Ochagavía JA, De Pedro A, De Cabo J, Blanco D, Borrego J. Estudio epidemiológico de las fracturas proximales del fémur en una población mayor de 69 años durante los años 2000-2001. Rev Ortop Traumatol [revista en Internet] 2003 [acceso 24 de Mayo de 2017]; 48: 113-21. Disponible en: file:///C:/Users/Usuario/Downloads/13057390_S300_es.pdf
26. Vázquez Díaz M, López García Franco A, Isasi Zaragozá C, Aguado Acín P. Fractura osteoporótica: valoración del riesgo en la práctica clínica. Med Clin [revista en Internet] 2007 [acceso 1 de Mayo de 2017]; 129(11): 418-23. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-articulo-fractura-osteoporotica-valoracion-del-riesgo-13110466>
27. González-Montalvo JI, Alarcón T, Hormigo AI. Impacto de la fractura de cadera en mayores de 65 años sobre la mortalidad, la calidad de vida y el uso del sistema de atención médica. Med Clin [revista en Internet] 2011 [acceso 22 de Mayo de 2017]; 137: 355-60. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-articulo-por-que-fallecen-los-pacientes-S0025775310007505>
28. Gotsman I, Shauer A, Zwas R, Hellman, Keren A, Lotan C, Admon D. Vitamin D deficiency is a predictor of reduced survival in patients with heart failure; vitamin D supplementation improves outcome. European Journal of Heart Failure [revista en Internet] 2012 [acceso 20 de

Mayo de 2017];14 (4): 357–66. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1093/eurjhf/hfr175/full>

29. Ramiro Ortega E, Salamanca Bautista P, Guisado Espartero E, García Casado B, Fernández Díaz M. Vitamina D en pacientes con insuficiencia cardiaca: estudio descriptivo y valor pronóstico. Rev Clin Esp [revista en Internet] 2013 [acceso 27 de Marzo de 2017]; 213: 497. Disponible en: <http://www.revclinesp.es/es/congresos/xxxiv-congreso-nacional-las-sociedad/8/sesion/insuficiencia-cardiaca-posters-/844/vitamina-d-en-pacientes-con/8045/>

30. Bjelakovic G, Gluud LL, Nikolova D, Whitfield K, Wetterslev J, Simonetti RG et al. Vitamin D supplementation for prevention of mortality in adults. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2011; 7(CD007470). Disponible en: <http://www.update-software.com/BCP/Wiley/PDF/EN/CD007470.pdf>

31. Ramos R, Alcazar R, Otero A, De Francisco AL, Del Pino MD. Impacto económico del tratamiento con vitamina D en pacientes con enfermedad renal crónica. Nefrología [revista en Internet] 2011 [acceso 25 de Mayo de 2017]; 31:528-36. <http://www.revistanefrologia.com/es-publicacion-nefrologia-articulo-impacto-economico-del-tratamiento-con-vitamina-d-pacientes-con-enfermedad-X0211699511052572>

32. Molina Vila P. Suplementación con vitamina D nativa en pacientes con enfermedad renal crónica [tesis doctoral]. Barcelona: Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Barcelona; 2015. Disponible en: <http://www.tdx.cat/handle/10803/298328?show=full>

33. Quesada Gómez JM, Sosa Henríquez M. Calcio y vitamina D. Rev Osteoporos Metab Miner [revista en Internet] 2011 [acceso 1 de Mayo de 2017]; 3(4):165-182. Disponible en: <http://www.revistadeosteoporosisymetabolismomineral.com/pdf/articulos/12011030401650182.pdf>

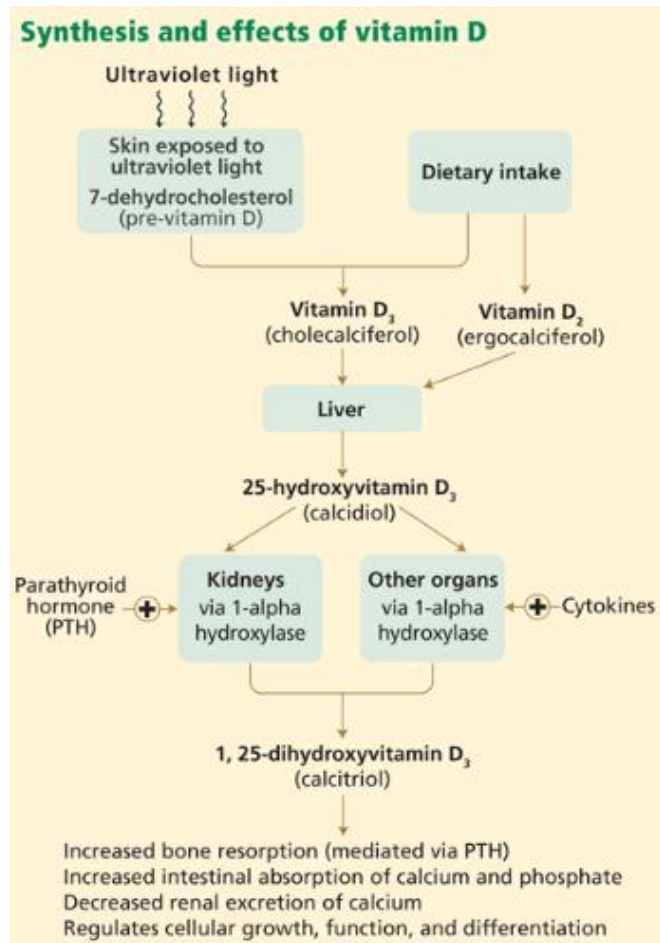
34. Marañón E, Omonte J, Álvarez ML, Serra JA.. Rev Esp Geriatr Gerontol. [revista en Internet] 2011 [acceso 14 de Mayo de 2017];46(3):151–62. Disponible en: [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/S0211139X11000771_S300_es%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/S0211139X11000771_S300_es%20(2).pdf)

ANEXOS

Anexo 1: Contenido de vitamina D en los diferentes grupos de alimentos ⁽⁵⁾

Grupo de alimentos	vitamina D en µg por 100 g de porción comestible
Lícteos	
Leche entera	0,1
Leche semidesnatada	0,02
Helados	0,1
Nata	0,28
Queso fresco	0
Queso curado	0,9
Yogur	0,04
Yogur desnatado	0,01
Carne	
Cerdo, cordero y ternera	Trazas
Conejo y pollo	Trazas
Embutido	Trazas
Pescado	
Atún	25
Boquerones	7
Salmón	8
Sardina	7,9
Bacalao, besugo, lenguado, merluza, pescadilla, trucha	Trazas
Conservas de pescado	20
Huevos	1,75
Cereales	
Cereales del desayuno	0
Pasta italiana	0
Legumbres	0
Arroz	0
Repostería	2-2,8
Fruta	0
Verdura	0
Aceites	
Aceites vegetales	0
Mantequilla	0
Margarina	7,94
Mayonesa	0,33

Anexo 2: Vía metabólica de la vitamina D ⁽⁶⁾



Anexo 3: Niveles de calcidiol y significación clínica ⁽¹³⁾

Niveles séricos de vitamina D; (1ng/ml equivale a 2,5nmol/l)

25(OH) vitamina D (ng/ml)	25(OH) vitamina D (nmol/l)	Diagnóstico
<20	<50	Deficiencia de vitamina D
20-30	50-75	Insuficiencia de vitamina D
>30	>75	Niveles suficientes de vitamina D

Anexo 4: causas de deficiencia de vitamina D ⁽¹²⁾

Reducción de síntesis cutánea

Edad, se asocia a reducción 7 dehidrocolesterol cutáneo.

Uso filtro solar, debido a absorción de la radiación UVB por el propio filtro.

Pigmentación oscura de piel, debido a absorción de la radiación UVB por la melanina.

Estación y latitud. Menor síntesis en invierno y latitudes alejadas del ecuador.

Secuelas de quemaduras extensas, asociadas a reducción del 7 dehidrocolesterol.

Reducción biodisponibilidad

Malabsorción grasa, asociada a reducción de la absorción de grasas y de

vitamina D: enfermedad celíaca, enfermedad de Crohn, fármacos que reducen la absorción del colesterol, cirugía bariátrica.

Obesidad, por secuestro de vitamina D en adipocitos.

Fármacos asociados a aumento del catabolismo de la vitamina D

Anticonvulsivantes, sobre todo fenobarbital, fenitoína, carbamazepina y valproato.

Glucocorticoides.

Tratamiento antirretroviral de gran actividad (TARGA).

Fármacos inmunosupresores.

Disminución síntesis hepática

Disfunción leve y moderada: asociada a malabsorción de vitamina D.

Disfunción grave: asociado a déficit 25 hidroxilasa.

Pérdida urinaria de 25 hidroxivitamina D: síndrome nefrótico

Enfermedad renal crónica

Estadios 2-3: filtrado glomerular (FG): 31-89 ml/min: asociado a hiperfosfatemia que incrementa el FGF 23, el cual inhibe la 25 hidroxilasa.

Estadios 4-5: FG menor de 30 ml/min: disminución de la 25 hidroxilasa renal con disminución de 1,25 dihidroxivitamina D que causa hipocalcemia, hiperparatiroidismo 2.º y osteodistrofia renal.

Enfermedades adquiridas

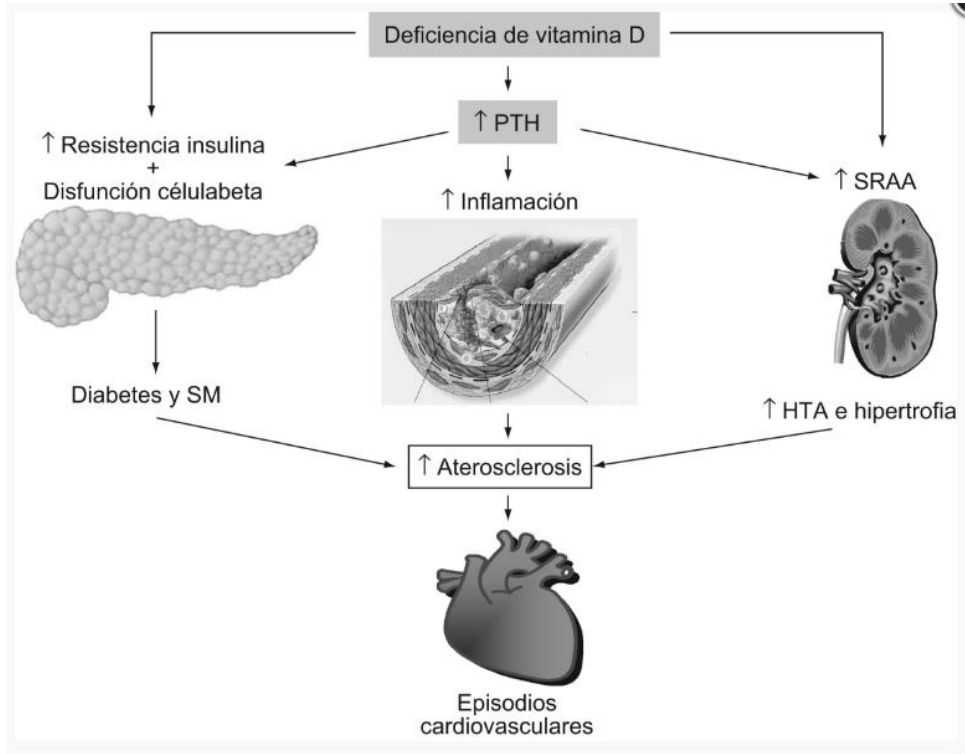
Osteomalacia inducida por tumor: secreción de FGF-23 que causa fosfaturia, disminución de absorción intestinal de fósforo, hipofosfatemia e inhibición de la 25 hidroxilasa y por ello disminución de 1,25 dihidroxivitamina D.

Hiperparatiroidismo primario: estimula la 25 hidroxilasa, con disminución de 25 hidroxivitamina D y aumento de 1,25 dihidroxivitamina D

Enfermedades granulomatosas, TBC y linfomas: producción 1,25 dihidroxivitamina D en macrófagos con disminución secundaria de 25 hidroxivitamina D.

Hipertiroidismo: aumento del catabolismo de 25 hidroxivitamina D.

Anexo 5: consecuencias de la deficiencia de vitamina D ⁽³⁴⁾.



Anexo 6: Índice de Barhel ⁽²²⁾

Este índice evalúa la capacidad para realizar actividades básicas de la vida diaria necesarias para la independencia en el autocuidado cuyo deterioro implica la necesidad de ayuda de otra persona.

La evaluación no es dicotómica, por lo que permite evaluar situaciones intermedias. La puntuación total de máxima independencia es de 100 y la de mayor dependencia es 0.

Escala de Actividades Básicas de la Vida Diaria		Puntos
Lavarse	▪ Independiente. Entra y sale solo al baño	5
Baño	▪ Dependiente	0
Arreglarse	▪ Independiente para lavarse la cara, las manos, peinarse, afeitarse, etc.	5
Aseo	▪ Dependiente	0
Vestirse	▪ Independiente. Se pone y quita la ropa. Se ata los zapatos. Se abotona.	10
	▪ Necesita ayuda	5
	▪ Dependiente	0
Comer	▪ Totalmente independiente	10
	▪ Necesita ayuda para cortar la carne, el pan, etc.	5
	▪ Dependiente	0
Usar el retrete	▪ Independiente para ir al WC, quitarse y ponerse la ropa	10
	▪ Necesita ayuda para ir al WC, pero se limpia solo	5
	▪ Dependiente	0
Trasladarse	▪ Independiente para ir del sillón a la cama	15
	▪ Mínima ayuda física o supervisión	10
	▪ Gran ayuda, pero es capaz de mantenerse sentado sin ayuda	5
	▪ Dependiente	0
Deambular	▪ Independiente, camina solo 50 m.	15
	▪ Necesita ayuda física o supervisión para caminar 50 m.	10
	▪ Independiente en silla de ruedas sin ayuda	5
	▪ Dependiente	0
Escalones	▪ Independiente para subir y bajar escaleras	10
	▪ Necesita ayuda física o supervisión	5
	▪ Dependiente	0
Micción	▪ Continente o es capaz de cuidarse de la sonda	10
	▪ Ocasionalmente, tiene un episodio de incontinencia cada 24 horas como máx., o precisa ayuda para la sonda	5
	▪ Incontinente	0
Deposiciones	▪ Continente	10
	▪ Ocasionalmente algún episodio de incontinencia o precisa de ayuda para lavativas	5
	▪ Incontinente	0
TOTAL		
Máxima puntuación: 100 puntos (90 en el caso de ir con silla de ruedas)		
Dependencia Total: <20		Dependiente Grave: 20 – 35
Dependiente Moderado: 40 - 55		Dependiente Leve: >60
Reevaluación: Cuando las condiciones del paciente cambien		

Anexo 7: Índice de Charlson ⁽²⁷⁾

Es un sistema de evaluación de la esperanza de vida al año, en dependencia de la edad y de las comorbilidades del sujeto. Además de la edad, consta de 19 ítems, que si están presentes, se ha comprobado que influyen de una forma concreta en la esperanza de vida del sujeto.

Es una escala numérica sumatoria. A mayor puntuación obtenida en el índice mayor riesgo de muerte al año. La predicción de mortalidad es la siguiente;

- 0 puntos: 12% mortalidad/año
- 1-2 puntos: 26% mortalidad/ año
- 3-4 puntos: 52% mortalidad/ año
- > 5 puntos: 85% mortalidad/año.

Comorbilidad	Puntuación
Infarto de miocardio	1
Insuficiencia cardiaca congestiva	1
Enfermedad vascular periférica	1
Enfermedad cerebrovascular	1
Demencia	1
Enfermedad pulmonar crónica	1
Enfermedad del tejido conectivo	1
Úlcera péptica	1
Afección hepática benigna	1
Diabetes	1
Hemiplejía	2
Insuficiencia renal moderada o severa	2
Diabetes con afección orgánica	2
Cáncer	2
Leucemia	2
Linfoma	2
Enfermedad hepática moderada o severa	3
Metástasis	6
SIDA	6