



Universidad
de Alcalá

COMISIÓN DE ESTUDIOS OFICIALES
DE POSGRADO Y DOCTORADO

ACTA DE EVALUACIÓN DE LA TESIS DOCTORAL

Año académico 2016/17

DOCTORANDO: **CREGO VITA, DIANA MARIA**
D.N.I./PASAPORTE: ****6815C

PROGRAMA DE DOCTORADO: **D420-CIENCIAS DE LA SALUD**
DPTO. COORDINADOR DEL PROGRAMA: **BIOLÓGÍA DE SISTEMAS**
TITULACIÓN DE DOCTOR EN: **DOCTOR/A POR LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ**

En el día de hoy 18/10/2016, reunido el tribunal de evaluación nombrado por la Comisión de Estudios Oficiales de Posgrado y Doctorado de la Universidad y constituido por los miembros que suscriben la presente Acta, el aspirante defendió su Tesis Doctoral, elaborada bajo la dirección de **CELIA CLEMENTE DE ARRIBA // JOSE ADOLFO ORELLANA GÓMEZ-RICO**.

Sobre el siguiente tema: *FRACTURAS FEMORALES INTRACAPSULARES, PRONÓSTICO Y EVOLUCIÓN SEGÚN EL TRATAMIENTO*

Finalizada la defensa y discusión de la tesis, el tribunal acordó otorgar la CALIFICACIÓN GLOBAL¹ de (no apto, aprobado, notable y sobresaliente): Sobresaliente

Alcalá de Henares, 18 de octubre de 2016

EL PRESIDENTE

Fdo.: F. Forriol

EL SECRETARIO

Fdo.: Celia Clemente de Arriba

EL VOCAL

Fdo.: S. Vázquez

EL VOCAL

Fdo.: E. Gil García

EL VOCAL

Fdo.: F. Chama

FIRMA DEL ALUMNO,

Fdo.: DIANA CREGO VITA

Con fecha 27 de octubre de 2016 la Comisión Delegada de la Comisión de Estudios Oficiales de Posgrado, a la vista de los votos emitidos de manera anónima por el tribunal que ha juzgado la tesis, resuelve:

- Conceder la Mención de "Cum Laude"
 No conceder la Mención de "Cum Laude"

La Secretaria de la Comisión Delegada

¹ La calificación podrá ser "no apto" "aprobado" "notable" y "sobresaliente". El tribunal podrá otorgar la mención de "cum laude" si la calificación global es de sobresaliente y se emite en tal sentido el voto secreto positivo por unanimidad.

INCIDENCIAS / OBSERVACIONES:

[Faint, illegible handwritten notes]

El presente informe se elabora en virtud de la información suministrada por el interesado, quien declara que los datos aquí consignados son verídicos y ciertos. En caso de no ser así, se responsabiliza al interesado de las consecuencias que se deriven de ello.

[Faint, illegible handwritten notes]



Universidad
de Alcalá

COMISIÓN DE ESTUDIOS OFICIALES
DE POSGRADO Y DOCTORADO

En aplicación del art. 14.7 del RD. 99/2011 y el art. 14 del Reglamento de Elaboración, Autorización y Defensa de la Tesis Doctoral, la Comisión Delegada de la Comisión de Estudios Oficiales de Posgrado y Doctorado, en sesión pública de fecha 27 de octubre, procedió al escrutinio de los votos emitidos por los miembros del tribunal de la tesis defendida por *CREGO VITA, DIANA MARIA*, el día 18 de octubre de 2016, titulada *FRACTURAS FEMORALES INTRACAPSULARES, PRONÓSTICO Y EVOLUCIÓN SEGÚN EL TRATAMIENTO*, para determinar, si a la misma, se le concede la mención "cum laude", arrojando como resultado el voto favorable de todos los miembros del tribunal.

Por lo tanto, la Comisión de Estudios Oficiales de Posgrado **resuelve otorgar** a dicha tesis la

MENCIÓN "CUM LAUDE"

Alcalá de Henares, 31 de octubre de 2016

EL PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE ESTUDIOS
OFICIALES DE POSGRADO Y DOCTORADO



Juan Ramón Velasco Pérez

Copia por e-mail a:

Doctorando: CREGO VITA, DIANA MARIA

Secretario del Tribunal: SANTIAGO COCA MENCHERO.

Directores de Tesis: CELIA CLEMENTE DE ARRIBA // JOSE ADOLFO ORELLANA GÓMEZ-RICO



**Programa de Doctorado en
Ciencias de la Salud**

**FRACTURAS FEMORALES
INTRACAPSULARES,
PRONÓSTICO Y EVOLUCIÓN
SEGÚN EL TRATAMIENTO**

**Tesis doctoral presentada por:
Diana M^a Crego Vita
Universidad de Alcalá**

Directores:

Dra. Celia Clemente de Arriba

Dr. José Adolfo Orellana Gómez-Rico

Alcalá de Henares, 2016.

*"A mi familia, por haber sabido prepararme
para afrontar los retos de la vida.
A Coral por la paciencia infinita.
Gracias."*

Agradecimientos:

A los Doctores Dña. Celia Clemente de Arriba y D. José Adolfo Orellana Gómez-Rico, sin cuya dirección, asesoramiento y estímulo no hubiera sido posible la culminación de esta Tesis.

Al Doctor D. Carlos Gutiérrez Ortega, por su trabajo y entusiasmo que han dado vida y sentido a largas horas de cálculos y análisis estadísticos.

Al Doctor D. Antonio López Alonso por haberme inspirado en la realización de este trabajo.

Agradecer a todo el Servicio de Cirugía Ortopédica del Hospital Central de la Defensa "Gómez Ulla" su apoyo, su comprensión y su ayuda, que me permitió tener unos preciosos minutos libres para profundizar en este proyecto y empezar a dar los primeros pasos en el mundo de la investigación.

Índice:

1. INTRODUCCIÓN.....	6
2. REVISIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS	
1. Reseña histórica:	9
2. Etiología:	9
3. Epidemiología:.....	11
4. Tipos de fractura	12
5. Anatomía de la articulación coxofemoral:	14
a. Anatomía macroscópica:	14
b. Anatomía vascular:	17
c. Implicaciones fisiopatológicas	19
6. Tratamiento de las fracturas intracapsulares:	22
7. Consecuencias funcionales tras las fracturas intracapsulares	30
a. Cuantificación de la funcionalidad:	30
b. Índices de funcionalidad empleados:.....	31
3. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	
1. Situación demográfica, social y económica:	34
2. Falta de consenso en la comunidad científica:	35
3. Experiencia personal:.....	35
4. Hipótesis de trabajo:	35
5. Objetivos a alcanzar:	36
4. MATERIAL Y MÉTODOS	
1. Diseño:.....	37
2. Población:.....	37
a. Criterios de inclusión:	37
b. Criterios de exclusión:	37
3. Tamaño de la muestra:.....	38
4. Cronograma:	38
5. Variables del estudio:	38
6. Método estadístico:.....	40

5. RESULTADOS

1. Reclutamiento de la muestra:	42
2. Manejo de valores perdidos:	43
3. Características de la muestra:	43
a. Datos sociodemográficos:	43
b. Datos de hospitalización:	44
c. Datos de funcionalidad de los pacientes antes del ingreso:	45
d. Valoración durante el ingreso:	48
e. Tratamiento quirúrgico:	48
f. Evolución postquirúrgica:.....	50
4. Evolución funcional de la población a estudio:	51
a. Capacidad de deambulación:.....	51
b. Actividades básicas de la vida diaria:	54
c. Evolución de la institucionalización:	57
5. Estudio de las variables que puedan influir en los resultados funcionales:	58
1. Influencia del momento de autorización de la carga:	71
2. Influencia de la Rehabilitación:	77
d. Valoración preanestésica:	79
e. Enfermedades basales:	83
6. Comportamiento de la supervivencia de la muestra:	95
a. Evolución de la supervivencia de la población:.....	96
b. Evolución de la supervivencia de la población según la capacidad de deambular antes de la fractura:	97
c. Evolución de la supervivencia en función de su estado basal antes de la fractura:.....	98
d. Evolución de la supervivencia en función del riesgo anestésico calculado:.....	100
e. Evolución de la supervivencia en función de la institucionalización anterior a la fractura:	101
f. Evolución de la supervivencia en función de la carga inmediata:	103
g. Evolución de la supervivencia según el momento del tratamiento:.....	103

6. DISCUSIÓN

1. Análisis descriptivo de las características de la muestra:	106
2. Evolución funcional de la población a estudio:	108
3. Estudio de las variables que pueden influir en los resultados:	109
a. Tipo de tratamiento:.....	110

b. Edad:.....	111
c. Rehabilitación y carga inmediata:.....	112
d. Enfermedades basales:.....	114
e. Enfermedades basales:.....	115
f. Momento del tratamiento:.....	115
4. Comportamiento de la supervivencia de la población:.....	118
7.CONCLUSIONES.....	123
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	124

1. INTRODUCCIÓN

El estudio demográfico de nuestro medio nos presenta una población envejecida con una esperanza de vida cada vez más elevada. Esta población forma parte de una sociedad exigente en cuanto a la calidad de vida que se espera en la senectud. Concretamente, España, presenta una población de 46.449.565 de habitantes de los cuales casi el 24% son mayores de 60 años y alrededor de 458.000 (un 1%) pueden considerarse grandes ancianos, es decir mayores de 90 años. La previsión a tenor de los datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), es que se mantenga esta tendencia de "envejecimiento de la población" superando la esperanza de vida actual. (Según el INE, "Proyecciones de población- 2016", en el año 2014 la esperanza de vida en España estaba situada en los 82,85 años de media: 80 para los varones y 85,7 para las mujeres).

Si existe alguna patología claramente relacionada con la senectud, ésta es sin duda la fractura de cadera, pero sería un error clasificar a este tipo de paciente como "fracturados", ya que son pacientes en su mayoría pluripatológicos, siendo la fractura de cadera la "punta de lanza" que puede desencadenar un empeoramiento en las patologías previas del paciente. La fractura de cadera en pacientes ancianos representa una marca potencialmente ominosa en su historia de salud ya que se asocia a una elevada morbilidad; aproximadamente el 15 - 30% de los pacientes mueren durante el primer año (Zuckerman, 1996)(Moran, Wenn, Sikand, & Taylor, 2005). Dadas las cifras de población anciana en nuestra sociedad podemos considerar esta patología como una enfermedad grave epidémica.

La fractura de cadera es, sin duda, uno de los temas más investigados en cirugía ortopédica a lo largo del siglo XX, pero actualmente su peso entre las publicaciones científicas es menor en beneficio de otros temas de mayor actualidad. Dada la importancia social que presentan este tipo de fracturas (no solo por su frecuencia, también por su elevado coste para la sociedad, valorado en más de 25000 euros por paciente y fractura en Europa), resulta extraño el escaso interés que adquieren en congresos y publicaciones científicas. Por ello, consideramos que este estudio tiene un elevado interés en la actualización del conocimiento de la fractura de cadera en ancianos en el momento actual, ya que analizamos en profundidad la evolución y los resultados obtenidos de acuerdo a los diferentes tratamientos, pudiendo esta tesis contribuir a una mejor actuación médica y quirúrgica sobre el

paciente anciano con fractura de cadera; repercutiendo esto en la recuperación temprana del paciente y secundariamente en un menor tiempo hospitalario y menor coste socioeconómico.

2. REVISIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS

1. Reseña histórica:

La fractura de cadera ha acompañado siempre al ser humano relacionándose con su longevidad. Según ha ido aumentando la esperanza de vida, los conocimientos acerca de la fractura de cadera han ido ampliándose. De hecho el tratamiento de esta patología se inició ya hace siglos, con referencias escritas desde el siglo XVI (Ambrois Paré 1568) y con francas mejoras en el siglo XIX (Sir Jacob Astley Cooper 1882). Pero los primeros éxitos llegaron en los años 50 con Robert y Jean Judet (Judet & Judet, 1950), Austin Moore (Moore, 1957) y Fred Thompson (F. Thompson, 1952) quienes diseñaron hemiartróplastias de cadera, como profilaxis a las temidas pseudoartrosis y necrosis avascular que se producían con frecuencia en el resto de tratamientos (Judet & Judet, 1950). A partir de ese momento, el resto del siglo XX fue testigo de la evolución vertiginosa de esos implantes, tanto en su diseño y tipo de material, como en técnicas cada vez más eficaces para la fijación o sustitución articular de las fracturas intracapsulares de fémur. De esta manera llegamos al siglo XXI con conceptos de tratamiento muy arraigados, que se basan en trabajos clásicos del siglo XX y se aplican casi de una manera "industrial" dada la elevada incidencia de esta patología en cualquier servicio de Cirugía Ortopédica.

2. Etiología:

Las fracturas de cadera en ancianos, se dan como resultado de un moderado o mínimo traumatismo en el contexto de un paciente con tendencia a las caídas por alteración en su sistema de protección (equilibrio, coordinación, agudeza visual escasa, potencia muscular disminuida, enfermedad vascular...) y con una baja densidad mineral ósea. Cummings y Nevitt en 1994 describieron cuatro factores que contribuyen a establecer que una determinada caída termine en fractura de cadera (Nevitt et al., 1994):

1. La caída debe estar orientada de forma que la persona se apoye sobre la cadera
2. los reflejos protectores deben ser inadecuados para disminuir la energía de la caída
3. los medios de absorción del choque (músculos, grasa) están disminuidos
4. la densidad del hueso en la región proximal del fémur es pobre.

La osteoporosis progresiva, se acepta generalmente como primera causa del aumento de incidencia de la fractura de cadera en ancianos, ya que los pacientes con fractura de cadera muestran un descenso de la masa mineral ósea con respecto a pacientes control de la misma edad (Soghikian, Boden, & Labropoulos, 1994)(Tebé et al., 2011a). (Roberts BJ1, Thrall E, Muller JA, 2010) **Gráfico 1.** La osteoporosis, según la definición consensuada en 2001, es «un trastorno del esqueleto caracterizado por una alteración de la resistencia ósea, que predispone a un mayor riesgo de fracturas. La resistencia del hueso refleja principalmente la integración de la densidad ósea y la calidad del hueso»(Russo, Lauretani, De Marco, & Ferrucci, 2001) (Consensus Development Panel on Osteoporosis Prevention, Diagnosis, 2001). Esta definición introdujo el término «calidad ósea», creando un nuevo problema ¿cómo medirla?. La herramienta validada y aceptada internacionalmente para la valoración de la densidad mineral ósea (DMO) es la densitometría ósea por absorciometría de doble haz de rayos X (DXA)(Etxebarria-Forondaa, b, J.R. Caeiro-Reya, c, R. Larrainzar-Garijoa, d, E. Vaquero-Cervinoa, M. Mesa-Ramosa, g, J. Merino Péreza, h, P. Carpintero-Beniteza y E. Gil-Garay, 2015). En 1994, la OMS adoptó la escala de puntuación T para clasificar a las mujeres según la medición cuantitativa de la DMO. Su publicación supuso un importante avance en la investigación y el manejo clínico de la osteoporosis.

La densidad mineral ósea (DMO) se categoriza según las recomendaciones de la OMS en 3 clases: Normal $T > -1$, Osteopenia $-2.5 > T > -1$ y osteoporosis $T < -2.5$ y es una medida que se solicita habitualmente para valorar el riesgo de fracturas osteoporóticas. De hecho se considera que la osteoporosis tiene una relación directa con un mayor riesgo de fracturas, entre ellas, fractura de cadera.(Lorentzon M1, 2015) y es una de las causas principales del aumento de la incidencia de estas fracturas.

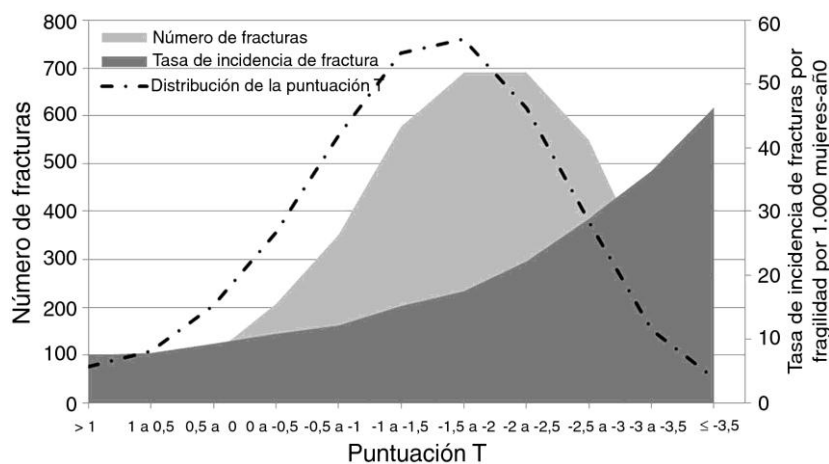


Gráfico 1: Número y tasa de incidencia de fractura total en función del resultado de la densitometría basal (Tebé et al., 2011b).

3. Epidemiología:

Existen numerosos trabajos (Nevitt et al., 1994)(Karantana et al., 2011)(Svedbom, Ivergård, Hernlund, Rizzoli, & Kanis, 2014) que han estudiado los aspectos epidemiológicos de estas fracturas y gracias a ellos es fácil hacerse una idea del impacto tanto social como económico de esta patología. En el año 1998 en Estados Unidos se produjeron 280 000 fracturas de cadera representando un gasto sanitario total de 8 700 millones de dólares, lo que significó un 43% del coste del tratamiento de todas las fracturas. Para el año 2040 se prevén más de 500 000 fracturas de cadera anuales y el coste de tratamiento para esos pacientes se elevará probablemente a más de 16 000 millones de dólares por año. Otros trabajos europeos de los últimos años indican igualmente los altos costes a los que nos enfrentamos en nuestras sociedades tan envejecidas, superando los 25 000 euros por paciente (Bleibler, Rapp, Jaensch, Becker, & König, 2014)(Alvarez-Nebreda, Jiménez, Rodríguez, & Serra, 2008)(Etxebarria-foronda, Mar, Arrospide, & Eguino, 2013)

En España la incidencia global de la fractura de cadera en ancianos es de 517 casos por 100.000 habitantes y año; 270 casos por 100.000 varones ancianos y año y 695 por 100.000 mujeres ancianas y año (Alvarez-Nebreda et al., 2008). **Gráfico 2.**

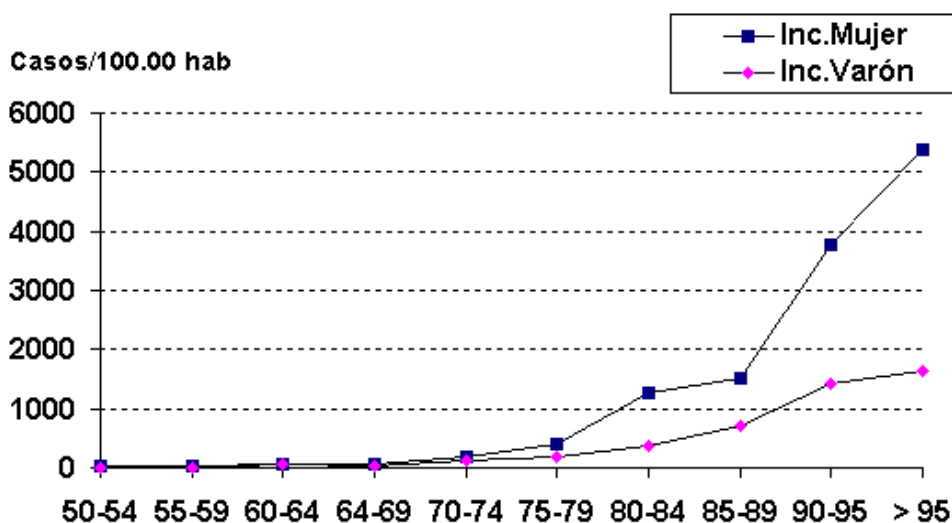


Gráfico 2: Casos por cada 10.000 habitantes según las franjas etarias

Con estos datos presentamos una patología cuyos números asombran, pero no sólo por prevalencia y por el volumen de la población susceptible de sufrir una fractura de cadera, sino también por la morbimortalidad que acompaña estas lesiones. La estancia media hospitalaria es de 15 días y la mortalidad hospitalaria del 5,3% que puede llegar a alcanzar un 8,9% en épocas frías y pacientes con múltiples comorbilidades. (Azagra et al., 2014) Todo esto explica la creación de unidades específicas de ortogeriatría que parece que están demostrando una disminución de complicaciones hospitalarias así como de ingresos prolongados. Puede además que mejoren los resultados funcionales y faciliten el seguimiento de estos pacientes aunque aún faltan trabajos aleatorizados y prospectivos que demuestren dichas afirmaciones (Serra et al., 2002) (Tarazona-Santabalbina et al., 2012).

4. Tipos de fractura

Dentro de las fracturas de cadera debemos distinguir dos grandes grupos, **Figura 1**:

1. Las fracturas intertrocantéricas que se producen en una localización extracapsular sobre un hueso esponjoso bien vascularizado, donde la consolidación de la fractura ocurre en la mayoría de casos (Rockwood, CA, Green, D, Bucholz R, 1996).
2. Las fracturas de cuello femoral o intracapsulares, donde la cabeza femoral, de localización intracapsular, tiene un limitado aporte sanguíneo y la atrofia trabecular del cuello femoral son factores que frecuentemente inhiben la consolidación de la fractura (pseudoartrosis) o la llevan posteriormente a la osteonecrosis (necrosis avascular). Es conocido desde años que estas complicaciones tienen graves consecuencias sobre la funcionalidad y calidad de vida del paciente (Arnoldi, Linderholm, & Müssbichler, 1972) (Arnoldi & Lemperg, 1977).

Numerosos estudios han documentado que los pacientes con fractura de cuello femoral son diferentes a los pacientes con fractura intertrocantérica. En el trabajo de Koval y cols de 1996 (Koval, Aharonoff, Rokito, Lyon, & Zuckerman, 1996) se demostró que los pacientes con fracturas intertrocantéricas eran más mayores y más frecuentemente dependientes para las actividades básicas que los pacientes con fracturas de cuello femoral. Además presentaban una mayor disminución de masa ósea. Otras series también confirman esta afirmación (Mautalen, Vega, & Einhorn, 1996) (Baudoin, Fardellone, & Sebert, 1993).

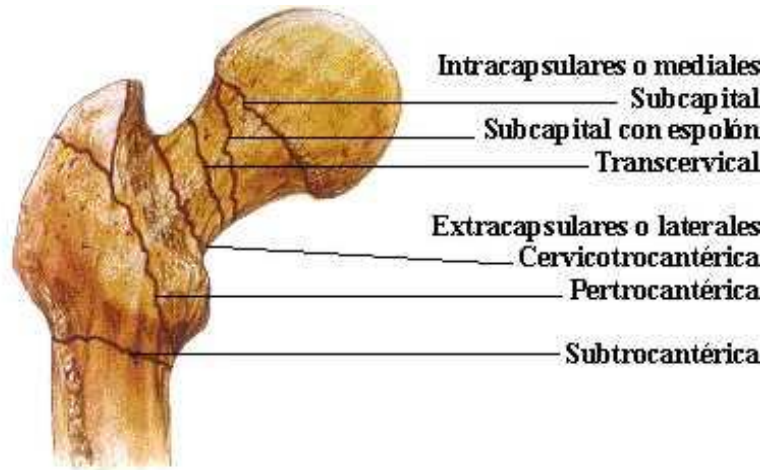


Figura 1: Representación de las diferentes fracturas que afectan al extremo proximal del fémur

Dentro de las fracturas intracapsulares de cadera distinguimos básicamente 5 patrones de fractura:

- La fractura subcapital clasificadas según R. Garden en 4 grados según sea el trazo completo o no y según el desplazamiento de la cabeza femoral (Garden, 1964). **Figura 2.**
- La fractura transcervical donde el trazo de fractura se encuentra claramente por debajo de la cabeza femoral sin llegar a la base del cuello femoral. **Figura 3.**

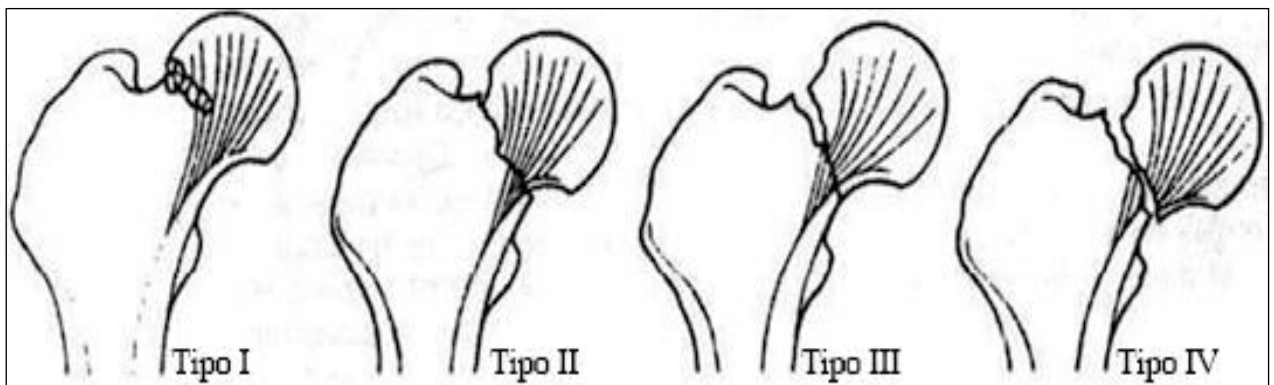


Figura 2: Dibujos representando la clasificación de Garden de las fracturas subcapitales



Figura 3: Imagen radiográfica de una fractura transcervical de fémur.

Podemos afirmar que las fracturas extracapsulares y las intracapsulares son 2 cuadros diferentes y cada uno presenta sus características propias. Este trabajo profundiza en el análisis de las fracturas intracapsulares por lo que tiene una especial relevancia la comprensión anatómica de la región de estudio.

5. Anatomía de la articulación coxofemoral:

El conocimiento anatómico detallado de la articulación coxofemoral se remonta a siglos atrás. Múltiples anatomistas han venido describiendo la articulación que nos ocupa a lo largo de los siglos, llegando durante el siglo XIX su apogeo.

La distribución vascular que interesa a la cabeza y cuello femoral permite explicar en parte, la evolución natural de esa región tras una fractura, pues ésta altera esa distribución vascular como veremos más adelante.

a. Anatomía macroscópica:(Rouvière H, 1995)

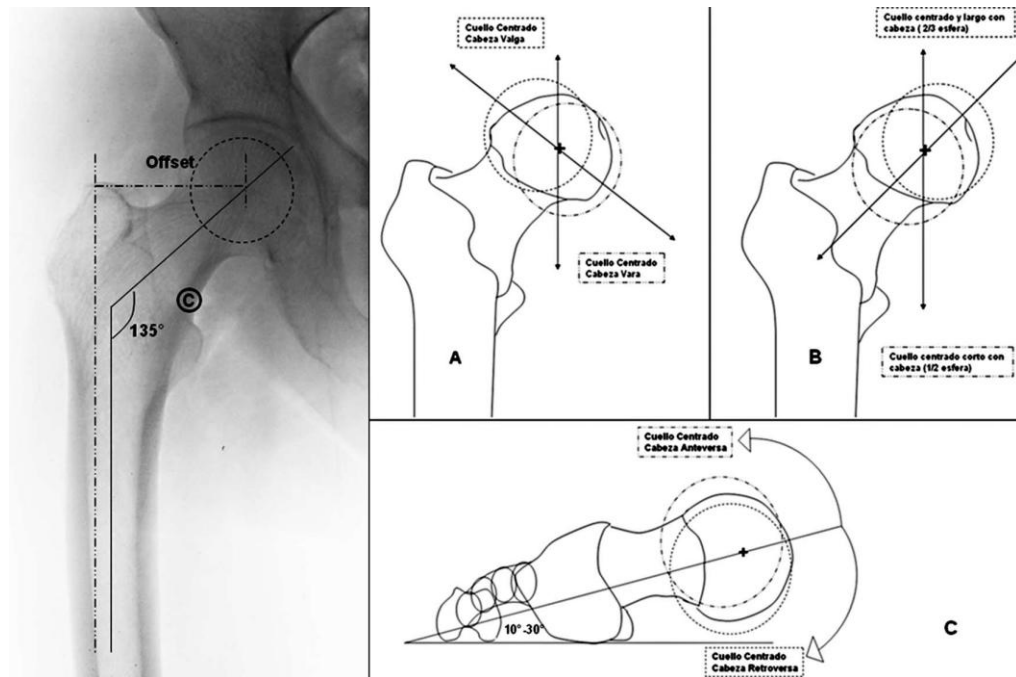
Fémur: región proximal:

La extremidad superior del fémur comprende: cabeza del fémur, trocánter mayor y

menor y el cuello que une la cabeza a los trocánteres.

- Cabeza del fémur: eminencia lisa, esférica siendo dos terceras partes de una esfera de 20 a 25 mm de radio. Está circunscrita por una línea sinuosa, por ello la superficie articular se extiende más lejos sobre el cuello hacia delante y hacia atrás que hacia arriba y abajo, presenta por debajo y detrás de su centro la fosita del ligamento redondo.
- Trocánter mayor: eminencia cuadrangular, la cara externa, convexa, está recorrida de un relieve saliente, llamado cresta de inserción del glúteo medio. En su unión con el cuello se encuentra la fosita digital en cuyo fondo se inserta el obturador externo e inmediatamente por arriba el obturador interno y los géminos. En el borde superior del trocánter se encuentra otra pequeña depresión para el músculo piramidal. el borde posterior es saliente, ancho, redondeado y se continúa con la cresta intertrocantérica posterior.
- Trocánter menor: apófisis cónica situada en la unión del cuello con la cara interna del cuerpo, en él se inserta el músculo psoasiliaco. Ambos trocánteres se encuentran unidos en la cara posterior del hueso por la cresta intertrocantérica posterior y en la cara anterior por la cresta intertrocantérica anterior, separadas por la fosita piriforme. Más abajo se continúa con la línea áspera del fémur.
- Cuello del fémur: se extiende desde la cabeza hasta las líneas intertrocantéricas. Su eje mayor forma con el fémur un ángulo de aproximadamente 130° (aunque existen variables anatómicas, ver **figura 4**) en el plano coronal; mientras que en el plano axial forma un ángulo de aproximadamente 15° hacia anterior. El cuello es un cilindro aplanado, estrecho hacia adentro y ensanchado hacia afuera, en su cara anterior se observa la impresión iliaca (descrita por Poirier).

Figura 4 en página siguiente: Imagen radiográfica y esquemas de las variaciones anatómicas posibles. A: Coxa vara y coxa valga (donde se observa diferencia del brazo de palanca u offset que interesa a la cabeza femoral en relación a la diáfisis). B: Cuello del fémur corto y largo (influye en la longitud total de la extremidad). C: Anteversión y retroversión de la cabeza femoral (influye en la rotación interna o externa del complejo tibia-pie).



Cavidad cotiloidea:

- Situada en el hueso ilíaco, mira hacia delante, afuera y abajo (aproximadamente con una anteversión de 15° y 45° hacia abajo, aunque con variaciones anatómicas, ver **figura 5**). Está limitada por un borde saliente, la ceja cotiloidea, en la que se distinguen tres escotaduras que corresponden a los puntos de unión de las tres piezas que constituyen el hueso: íleon, pubis e isquion.
- Escotadura anterior y posterior: iliopubiana e ilioisquiática son simples depresiones poco visibles, en cambio la escotadura inferior isquiopubiana es ancha y profunda.
- en la parte anterior de la ceja cotiloidea se aprecia una pequeña elevación que sobresale de la escotadura isquiopubiana, llamado tubérculo precotiloideo y da inserción a fascículos de la cinta subpubiana (descrita por Vallois).
- la cavidad cotiloidea presenta dos partes: una central llamada trasfondo de la cavidad cotiloidea no articular y de forma cuadrilátera. La otra parte es periférica, lisa, articular y con forma de media luna cuyos extremos o cuernos limitan delante y detrás la escotadura isquiopubiana.

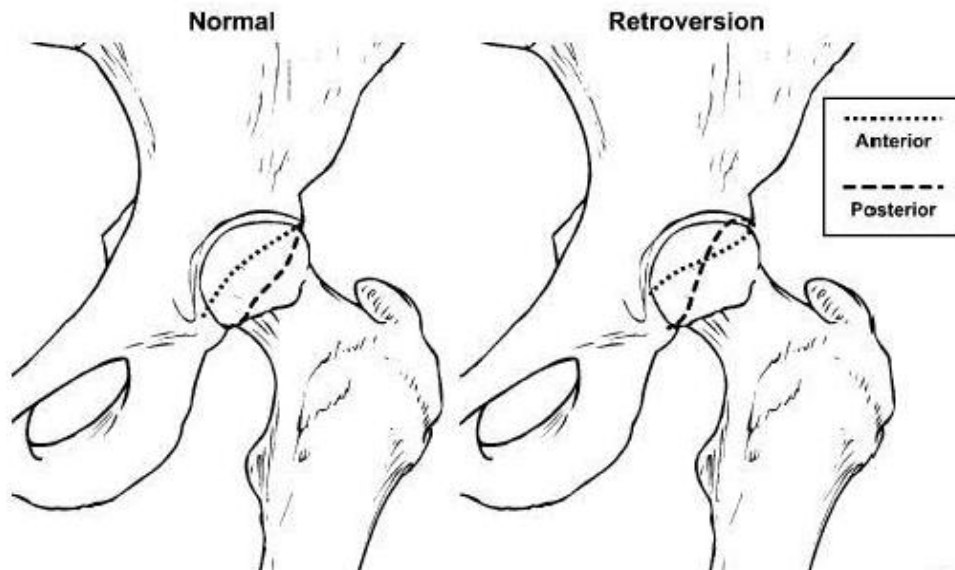


Figura 5: Representación de una articulación coxofemoral con la anterversión normal de 15° de acetábulo (izquierda) y con retroversión de acetábulo (derecha).

b. Anatomía vascular:

La irrigación de la cabeza femoral depende de los vasos retinaculares posterosuperiores y posteroinferiores ambas ramas de la arteria circunfleja posterior y anterior (que se anastomosan y forman una red alrededor del cuello femoral). En menor medida la arteria del ligamento redondo (rama de la arteria obturadora interna) también aporta vascularización a la cabeza femoral. **Figura 6 y 7.**

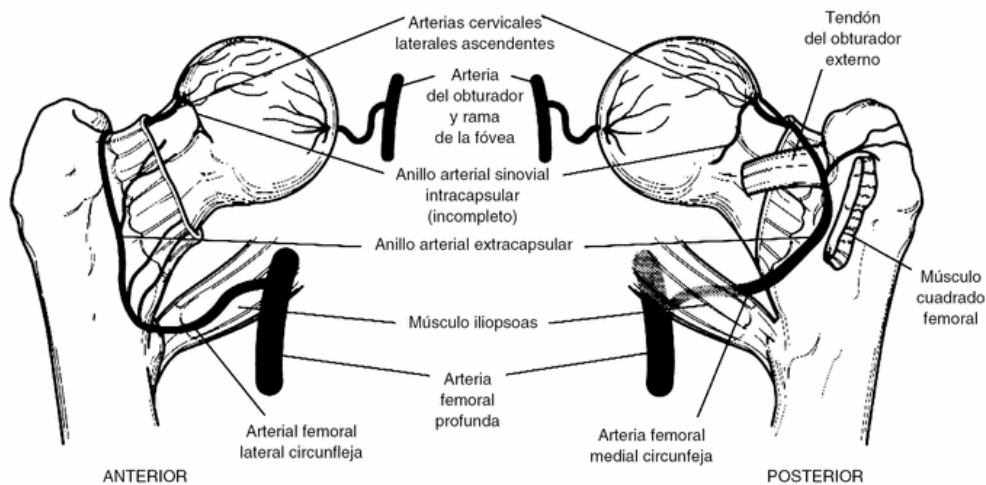


Figura 6: Dibujo que muestra la distribución de la red vascular alrededor del fémur proximal.

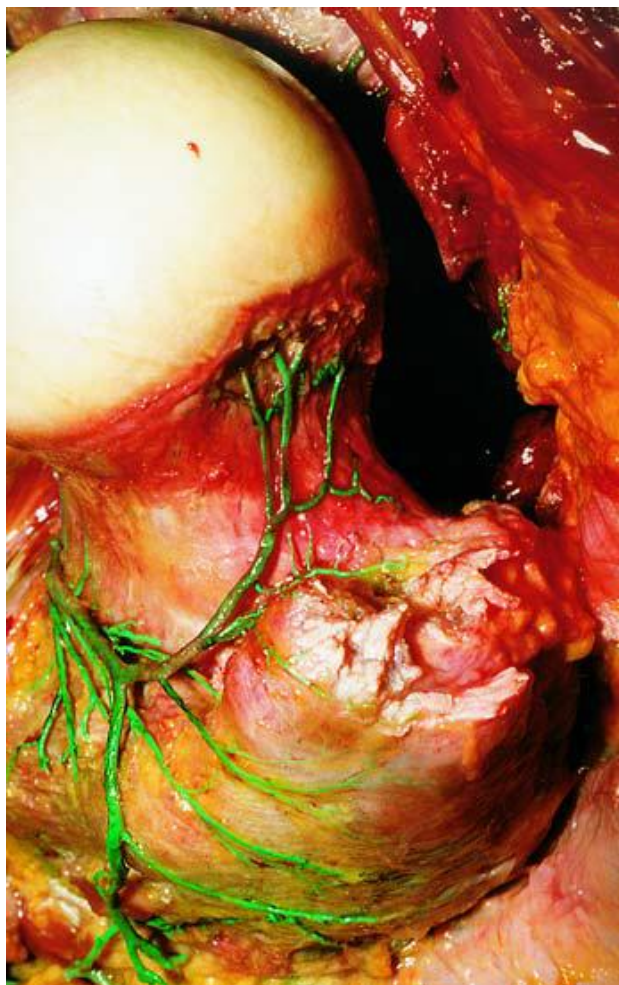


Figura 7: Fotografía de preparación anatómica que muestra las ramas retinaculares penetrando en el hueso (Reproduced with permission and copyright © of the British Editorial Society of Bone and Joint Surgery: **Gautier E, Ganz K, Krügel N, Gill T, Ganz R.** Anatomy of the medial femoral circumflex artery and its surgical implications. *J Bone Joint Surg [Br]* 2000;82-B:679-683. (Fig. 1a)).

La bibliografía acerca de la irrigación del acetábulo no es muy extensa (Howe, W W, 1950) (R. G. Thompson, 1965). Lo que sabemos por estas publicaciones es que existe una importante irrigación intraósea y que la arteria más importante, al menos con respecto al techo acetabular, es la iliolumbar (rama de la iliaca interna). La relación de las ramas que irrigan el acetábulo con las estructuras vasculares circundantes se puede observar en la **Figura 8**.

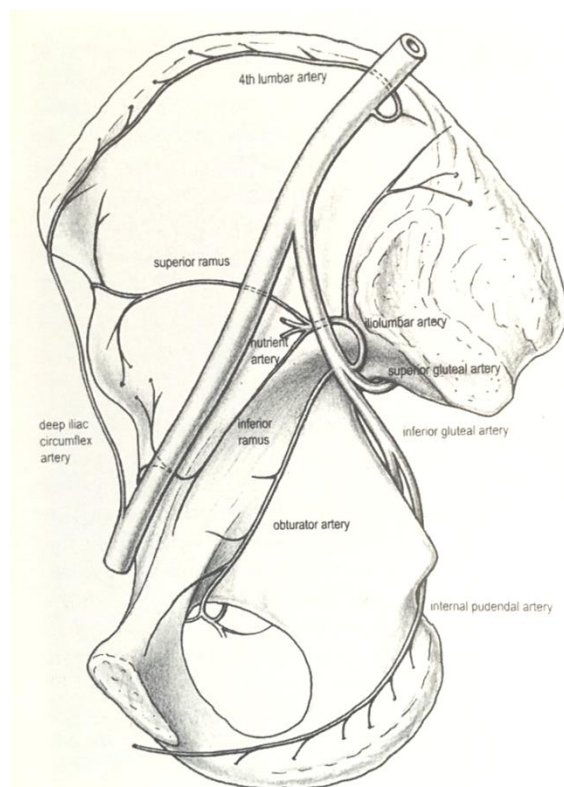


Figura 8: Representación de la vascularización del acetábulo, visto desde medial (Marvin Tile, David Helfet, 2003).

La cápsula articular se inserta proximalmente en el acetábulo y distalmente en la línea intertrocantérica (anterior) y en el cuello femoral (posterior), de tal forma que toda la pared anterior del fémur y la mitad de la posterior se encuentran en una zona intracapsular. Por este motivo, la consolidación de las fracturas del cuello femoral depende completamente de la proliferación endóstica del hueso sano, puesto que el periostio al estar rodeado de líquido sinovial pierde su capacidad regenerativa.

c. Implicaciones fisiopatológicas

Tras una fractura intracapsular de fémur, el flujo vascular que alcanza la cabeza femoral se ve disminuido, lo que provoca una situación crítica para la supervivencia de la misma. Este efecto ha sido estudiado en diversos trabajos desarrollados a mediados del siglo XX. Thompson et al, desarrollaron en el año 1965 un detallado trabajo sobre la variación del flujo vascular en función del trazo de fractura que afecta al cuello, mediante la introducción de contrastes en las arterias circunflejas y en la arteria del ligamento redondo, valoraron su distribución antes y después de haber provocado una fractura en el cuello femoral así como antes y después de haber producido un daño en la cápsula articular. (R. G. Thompson, 1965)

Al realizar un corte en la cápsula articular no pudieron evidenciar ningún cambio en el patrón vascular de la cabeza femoral. En cambio ese patrón sí se afectó al producir una fractura en el cuello. Los autores produjeron diferentes tipos de fracturas y compararon sus patrones vasculares (**Figura 9**), concluyendo que el desplazamiento de la fractura era la situación que más afectaba al aporte vascular de la cabeza (**figura 10**) y que la arteria retinacular superior es responsable de gran parte de la vascularización cefálica.

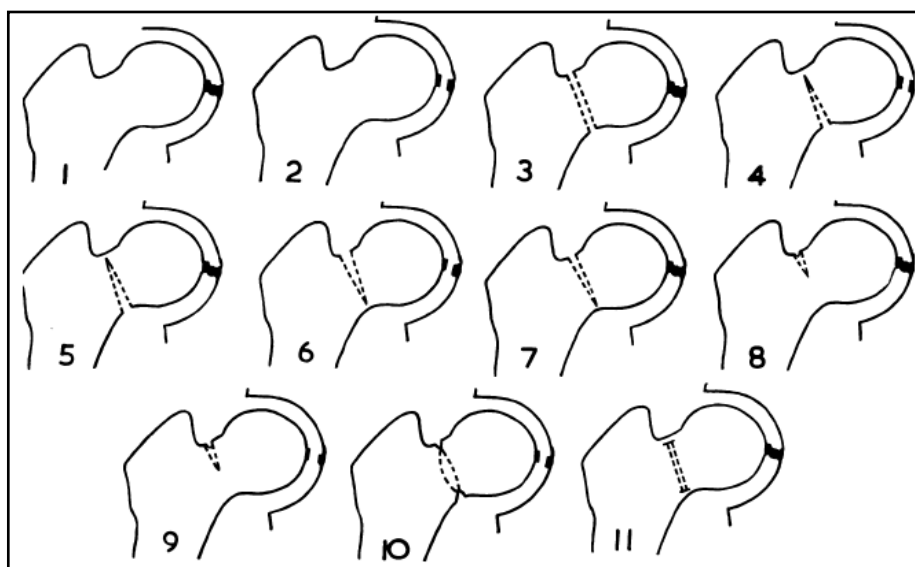


Figura 9: Esquema que resume las diferentes lesiones producidas por Thompson y sus colaboradores para observar el comportamiento del flujo vascular.



Figura 10: Ejemplos de imágenes radiográficas de la red vascular que se obtiene tras producir distintas lesiones (Reproduced with permission and copyright © of the British Editorial Society of Bone and Joint Surgery: **R Thompson**. The distribution and anastomosis of arteries supplying the head and neck of the femur. *J Bone Joint Surg [Br]* 1965;47-B:560-573. (Fig. 6-10)).

Apenas 2 años antes, Claffey profundizó en las causas de la necrosis avascular de cadera en su trabajo "avascular necrosis of the femoral head: An anatomical study" (Claffey, 1960). Concluyó que la arteria retinacular lateral era la responsable del mayor aporte sanguíneo a la cabeza femoral y que no sólo influía el lugar donde se asienta la fractura sino la orientación de la misma (**Figura 11**).

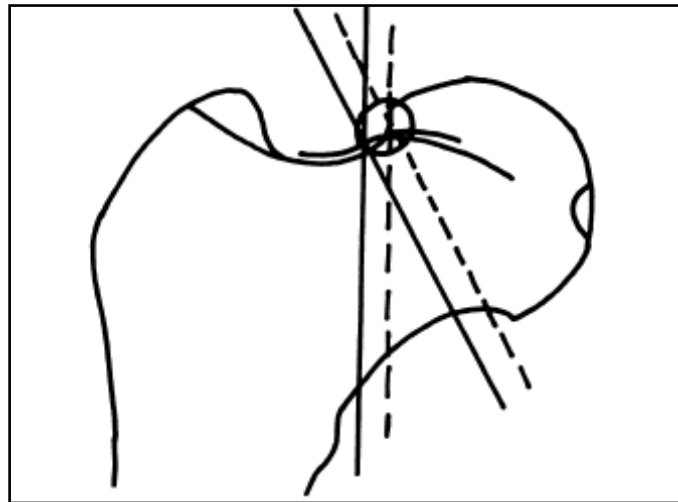


Figura 11: Esquema en el que se representa fracturas intracapsulares con diferente orientación y cómo esto puede afectar de manera diferente a la red vascular.

Otros trabajos (Trueta J., 1957)(Catto, 1965) apoyan esta misma idea; es decir la importancia de la arteria retinacular lateral. Cuanto más desplazamiento presenta un trazo de fractura intracapsular más riesgo presenta la cabeza femoral de sufrir una disminución crítica del flujo que la nutre y con lo cual existe más riesgo de pseudoartrosis y de necrosis avascular

Ya más actualmente encontramos otro trabajo anatómico (Gautier E, Ganz K, Krugel N, Gill T, 2000) que incide en la importancia de la arteria circunfleja posterior y sus ramas retinaculares. Recomiendan no lesionar estas ramas durante abordajes quirúrgicos a la cadera con objeto de disminuir el riesgo de necrosis avascular.

También se han publicado trabajos que valoran el flujo vascular cefálico tras una fractura mediante métodos más avanzados como la tomografía de emisión de positrones y tomografía axial computerizada (PET/TAC y SPECT) (Kregor, 1996)(Kumar, Belehalli, & Ramachandra, 2014). Estos autores comprueban igualmente que se produce una alteración del flujo vascular a la cabeza femoral en el momento agudo de la fractura y relacionan que si se consigue la recuperación del flujo

antes de las 6 semanas se asocia a mayor disminución de incidencia de necrosis avascular. Este es el motivo por el que clásicamente, se ha considerado que la reducción anatómica temprana de las fracturas subcapitales de fémur debía ser el tratamiento de elección para salvar la cabeza femoral nativa. De hecho, de manera general, se considera estas fracturas una urgencia quirúrgica ya que muchos cirujanos consideran que la cirugía precoz puede evitar la aparición de necrosis cefálica y pseudoartrosis de la fractura, consecuencia ambas de la ausencia de flujo vascular tras la fractura y que produce un gran déficit motor debido a dolor e incongruencia articular.

6. Tratamiento de las fracturas intracapsulares:

Una vez llegados a este punto es conveniente recordar que esta patología tiene una importancia capital debido al número de pacientes que la sufren cada año y que finalmente requieren un tratamiento con un coste asociado no desdeñable (más de 25000 dólares por cada fractura de cadera según (Bleibler et al., 2014) y más de 16000 euros según (Martínez-zapata, Jordán, Aguilera, Cánovas, & Urrutia, 2014). Además son las que más controversias suscitan debido a la combinación de elevada mortalidad a 1 año y la importante discapacidad que producen tanto por déficit funcional como por las complicaciones médicas que pueden producirse.

a. Momento del tratamiento:

En relación a la incidencia de complicaciones locales:

Como ya hemos comentado anteriormente, la perfusión de la cabeza femoral se colapsa con las fracturas del cuello femoral tanto desplazadas como sin desplazar. Ha sido demostrado así mismo, la posibilidad de restaurar el flujo sanguíneo con la reducción de la fractura; es pues lógico aceptar que un rápido procedimiento de reducción y fijación es necesario para disminuir el riesgo de complicaciones como necrosis avascular (NAV) y pseudoartrosis. Si además tenemos en cuenta las terribles consecuencias clínicas de una NAV (dolor crónico, cojera), la reducción y fijación interna pueden considerarse una emergencia quirúrgica. Manninger (Manninger et al., 1989) sugirió en dos de sus trabajos que el riesgo de pseudoartrosis y de NAV se disminuía si el tratamiento se realizaba en menos de 6 horas, coincidiendo con los trabajos previos de Swiontkowski y cols y Arnoldi (Swiontkowski, Harrington, Keller, & Van Patten, 1987)(Arnoldi & Lemperg, 1977). Si bien existen otros autores que ponen

en duda la calidad de esos trabajos y defienden que no existen diferencias entre intervenir en menos de 6 horas y hacerlo en 24 horas (Papakostidis, Panagiotopoulos, Piccioli, & Giannoudis, 2015).

En relación a la mortalidad y complicaciones médicas:

Varios autores (Koval et al., 1996) (Martyn J Parker, Raghavan, & Gurusamy, 2007) (Martyn J Parker, Pryor, & Gurusamy, 2010) (Kieffer et al., 2014) demostraron un incremento en las tasas de mortalidad y complicaciones médicas cuando la cirugía se retrasaba más de 24 horas, encontrando que un retraso más allá de las 48 horas era un importante indicador de mortalidad a un año (McGuire, Bernstein, Polsky, & Silber, 2004) (Fox, Hughes, Pooler, Prothero, & Bannister, 1993) (Elliott et al., 2003) (Siegmeth, Gurusamy, & Parker, 2005) (Radcliff et al., 2008). Además cuando el tratamiento se realiza más tarde de las 72 horas tras la admisión hospitalaria se incrementa significativamente la mortalidad y morbilidad por infección según el trabajo de Acklin de 2011 (Acklin, Widmer, Renner, Frei, & Gross, 2011).

No obstante otros autores recomiendan retrasar la intervención hasta ajustar los tratamientos médicos de los pacientes ancianos (Moroni et al., 2014). Teniendo en cuenta la edad avanzada de los pacientes que sufren esta patología se ha sugerido la intervención previa al tratamiento quirúrgico de una unidad ortogeriátrica para corregir todos aquellos problemas médicos lo más rápidamente posible y poder proceder quirúrgicamente de forma segura como una urgencia diferida. La intervención de estas unidades parece según diversos autores que mejora los resultados a corto y medio plazo (Martínez-zapata et al., 2014) (J. González-Montalvo et al., 2010) (González Montalvo et al., 2011). Curiosamente esta intervención retrasa en muchas ocasiones la cirugía, pues la valoración por el especialista en geriatría suele realizarse al día siguiente del ingreso en el servicio de cirugía ortopédica (Ortiz Alonso et al., 2008).

En relación a los resultados funcionales:

Como vemos, la inmensa mayoría de los trabajos publicados se centran en la mortalidad de los pacientes en función del momento en el que se aplica el tratamiento quirúrgico. Únicamente un grupo de autores buscan explicar los resultados funcionales y de dependencia que se consiguen en estos pacientes. Orosz y Grentzen (Orosz et al., 2004) publicaron en 2004 un trabajo en el que intentan relacionar el momento de la cirugía con la funcionalidad obtenida. Pero en este trabajo centraron el punto de inflexión entre tratamiento quirúrgico urgente y diferido en las 24 horas, cuando según

los trabajos analizados en el párrafo anterior no parece que exista consenso en cuanto a lo que podría denominarse cirugía urgente o diferida.

b. Tipo de tratamientos:

El tratamiento conservador:

Consiste en reposo en cama durante 3 a 6 semanas hasta tolerancia a la sedestación. A partir de ese momento se iniciará vida cama-sillón para iniciar la carga sobre el miembro afecto a partir de las 8 a 10 semanas.

Existe el consenso general de que las fracturas con o sin desplazamiento del cuello de fémur están mejor tratadas con intervención quirúrgica, ya que este tratamiento permite la movilización casi inmediata del paciente. De hecho es sumamente infrecuente encontrar en nuestros hospitales tratamientos conservadores para este tipo de patología. Tanto es así que en los trabajos actuales no se encuentran referencias bibliográficas al clásico trabajo de Crawford de 1965 sobre tratamiento conservador en fracturas intracapsulares de fémur (Crawford, 1965), trabajo que en los años 70 y 80 fue referencia en cuanto a tratamiento conservador de fracturas de cadera.

En 1980 Bentley (Bentley, 1980) publicó dos series comparando el tratamiento conservador y el tratamiento quirúrgico en estas fracturas y encontró una tasa de 79% para buenos resultados con tratamiento conservador frente a una tasa de 96% en el grupo de tratamientos quirúrgico. Otros autores además han encontrado una tasa de pseudoartrosis de 1% en grupos intervenidos quirúrgicamente (Barnes, Brown, & Garden, 1976), siendo estos resultados notablemente inferiores a las tasas de 14 a 31% con tratamientos no quirúrgicos que encuentran Raaymakers y Marti o Holmberg y cols. (Michel P J van den Bekerom, Sierevelt, Bonke, & Raaymakers, 2013a)(Michel P J van den Bekerom et al., 2013a)(Raaymakers, 2008).

De esta manera hemos llegado a la situación en la que realizamos intervenciones quirúrgicas sumamente agresivas, como son las artroplastias, en pacientes ancianos con múltiples comorbilidades y escasas capacidades funcionales previas, junto con escasas exigencias físicas. No obstante existen algoritmos de tratamiento que indican cuáles son los pocos casos que pueden beneficiarse de un tratamiento conservador (Shah AK, Eissler J, 2002). Queda limitado a pacientes encamados permanentemente o aquellos con un altísimo riesgo de muerte

intraoperatoria.

El tratamiento quirúrgico:

El tipo de tratamiento quirúrgico que se debe realizar merece una mención especial. Existen 2 grandes grupos de tratamiento:

- la reducción de los fragmentos fractuarios y síntesis mediante material específico para las fracturas tipo Garden I o II y transcervicales (que son aquellas menos desplazadas y donde es posible realizar una reducción anatómica de los fragmentos) **Imagen 12**.
- la sustitución de la articulación fracturada por una prótesis de cadera para las fracturas tipo Garden III o IV (donde el desplazamiento de la fractura es tal, que la reducción anatómica se considera difícilmente conseguible o imposible) **Imagen 13**.

La bibliografía es abundante en cuanto a estudios relativos al resultado de las fracturas del cuello femoral que habían sido o bien fijadas o bien sustituidas. Aunque leyendo detenidamente estos trabajos la gran mayoría son no controlados, con casos de fracturas no reparables en el grupo de sustituciones articulares e intervenidos por diferentes equipos quirúrgicos, lo que hacen que presenten grupos que en realidad no son comparables. Ningún trabajo ofrece evidencias convincentes que apoyen una técnica particular. Lu Yao, Keller y colaboradores realizaron un metaanálisis (Lu-Yao, Keller, Littenberg, & Wennberg, 1994) de la bibliografía acerca de los resultados en las fracturas desplazadas del cuello femoral entre 1975 y 1990. De 1 758 informes sólo 106 cumplieron los criterios de inclusión y de ellos sólo 9 compararon la fijación interna con la artroplastia, siendo 4 de ellos ensayos clínicos aleatorios controlados. Encontraron una tasa significativamente aumentada de infección profunda tras la artroplastia, y no hubo diferencias en cuanto a la mortalidad entre grupos. En cambio el riesgo relativo de reintervención en el grupo de osteosíntesis era 2,6 veces mayor que en el grupo de artroplastia. Pero no podemos ignorar que estos trabajos incluían procedimientos técnicos de síntesis que se han demostrado claramente inferiores a los tornillos múltiples paralelos (empleados actualmente). (Sikorski & Barrington, 1981) (Ravikumar & Marsh, 2000).



Imagen 12: Imagen radiográfica de síntesis de fractura de cuello femoral mediante 3 tornillos de 6,5mm.



Imagen 13: Imagen radiográfica de una artroplastia cementada parcial que sustituye el cuello y la cabeza femoral fracturados.

c. Tendencia actual en los tratamientos de fracturas intracapsulares:

Los trabajos comentados hasta aquí, han marcado a toda la sociedad ortopédica de tal manera que la fijación mediante osteosíntesis de las fracturas de

cadera pretenden salvar la articulación y evitar la pseudoartrosis y la NAV. Para ello, se realiza en la gran mayoría de centros de nuestro entorno, de manera urgente y sólo en los pacientes con fracturas sin desplazar (Garden I y II), menos ancianos, más demandantes y con mejor calidad de vida. En cambio la artroplastia de sustitución se reserva para fracturas muy desplazadas (Garden III y IV) o para ancianos con peor calidad de vida y menos demandantes. Los trabajos que comparan esos dos tipos de tratamientos quirúrgicos prospectivos y aleatorizados más recientes son de 2005 (Keating, Grant, Masson, Scott, & Forbes, 2005) , 2007 (Frihagen, Nordsletten, & Madsen, 2007) y 2012 (Chammout et al., 2012). En ellos se comparan la necesidad de reintervenciones por fracaso del tratamiento, la velocidad de la marcha, el dolor y la supervivencia. Obteniendo mejor supervivencia para el grupo de osteosíntesis y mejores resultados en la marcha y en el dolor en el grupo de artroplastia. En cambio otros trabajos no encuentran diferencias en la supervivencia entre los dos grupos de tratamiento, ni en la velocidad de la marcha; únicamente encuentran diferencias en la necesidad de reintervenciones (más frecuente para el grupo de osteosíntesis) y en el dolor (más intenso en el grupo de osteosíntesis) (M J Parker & Gurusamy, 2006)(M J Parker, 2015).

Por otro lado se ha hecho mucho hincapié en los últimos años en el empleo de distintos modelos de prótesis, argumentando mejoras en el diseño o en su composición. Han aparecido incluso escuelas claramente defensoras de algunos modelos como las artroplastias cementadas (cemented) y las no cementadas (cementless). Hay también cirujanos que defienden implantes monopolares, otros bipolares y en casos seleccionados artroplastias totales de sustitución (en la que no sólo se sustituye la cabeza y cuello del fémur sino también el acetábulo, **Imagen 14**).



Imagen 14: Imagen radiográfica de una artroplastia total no cementada.

La elección del implante a emplear en cada paciente es, como dice A. Moroni (2011), una decisión libre a tomar por cada cirujano sobre la que no hay recomendaciones. De hecho se han publicado 2 metaanálisis en 2009 y 2010 (Muncibi, Petrai, Nistri, Civinini, & Innocenti, 2009) (Hopley, Stengel, Ekkernkamp, & Wich, 2010) en los que se analiza la artroplastia cementada y sin cementar, las hemiartroplastias monopolares y los bipolares, y la hemiartroplastia frente a la artroplastia total. En ninguno de los dos trabajos se pudo concluir que algún implante fuera superior al resto.

En resumen esos son todos los tipos de implante que se pueden emplear en el tratamiento de una fractura intracapsular de fémur. Cada implante presenta diferentes ventajas e inconvenientes lo que hace muy difícil dar recomendaciones sobre qué implantes emplear. Según el trabajo de Muncibi de 2009 las hemiartroplastias sin cementar presentaban más dolor que las cementadas pero estadísticamente no podía recomendar ningún implante como superior. En el metaanálisis publicado por Hopley en 2010 seleccionaron 15 trabajos de 3821 posibles y en ellos se comparaban la artroplastia total en fracturas de ancianos con la hemiartroplastia. Asociaron la artroplastia total con mayor riesgo de luxación, pero mejores resultados funcionales (mayor capacidad de deambulación). Aunque no se debe ignorar el hecho de que las artroplastias totales se implantaron en pacientes más jóvenes o con mejor calidad de vida, y quizás por este hecho el resultado final en este grupo fue superior.

En cuanto a las hemiartroplastias no parece que exista ningún modelo superior a otro, lo que resulta sorprendente puesto que se siguen empleando implantes con diseños de los años 70 frente a diseños mucho más actuales pensados específicamente para responder a mayores exigencias funcionales y disminuir los errores de implantación intraoperatorios (consiguiendo el offset y la longitud de la extremidad intervenida más adecuada para cada paciente). Los costes económicos entre estas 2 generaciones de implantes son bien distintos, pero no así los resultados funcionales. Ninguna publicación hasta la fecha ha conseguido demostrar la superioridad de uno u otro implante (Davison et al., 2001)(Raia et al., 2003)(Jeffcote, Li, Barnet-Moorcroft, Wood, & Nivbrant, 2010).

Tras el trabajo de Hopley en el que se concluía que las artroplastias totales conseguían mejores resultados funcionales se ha popularizado la implantación de estos modelos en pacientes no muy ancianos con una esperanza de vida más larga(Hopley et al., 2010). Aunque sigue en debate activo este tema, puesto que un paciente que sufre una fractura de este tipo (lo que evidencia una mala calidad ósea y una falta de protección ante la caída) probablemente presenta cierto deterioro general como explicaron Cummings y Nevitt y no debieran ser tributarios de este tipo de implante(Nevitt et al., 1994) que en su origen se diseñó para el tratamiento de la coxartrosis en pacientes activos.

Volviendo a la fijación interna, la técnica universalmente aceptada en el momento actual en los países desarrollados consiste en fijación mediante 3 tornillos paralelos (**Imagen 12**) o bien enclavado transtrocanterico cuando el trazo de fractura es más basicervical (**Imagen 15**). La clave para alcanzar el éxito del tratamiento se considera la reducción anatómica de la fractura(Russell, 2015). Mucho se ha hablado además sobre el diámetro de estos tornillos, el tamaño de las espiras, la configuración que deben adoptar e incluso el número de tornillos así como la situación idónea donde deberían ser implantados(Husby, Alho, & Rønningen, 1989)(Lindequist & Törnkvist, 1995).(Rodríguez-Merchán, 2002). El método más popular y defendido por numerosos autores es la fijación mediante 3 tornillos de rosca parcial en configuración de triángulo invertido quedando la punta del tornillo a unos 5mm de la articulación. Pero recientemente se han publicado estudios biomecánicos en los que se discute esta teoría, recomendando igualmente la configuración de triángulo de base inferior(Wu, 2009). Varios de estos trabajos se realizaron en cadáveres con hueso embalsamado, sería bueno continuar trabajando en este sentido con investigaciones in vivo o bien sobre hueso fresco para evitar alterar los resultados al emplear huesos tratados previamente(Ohman, Dall'Ara, Baleani, Van Sint Jan, & Viceconti, 2008).



Imagen 15: Enclavado transtrocanterico para estabilización de fractura basicervical de cuello femoral.

7. Consecuencias funcionales tras las fracturas intracapsulares

a. Cuantificación de la funcionalidad:

De alguna manera debemos intentar plasmar las capacidades funcionales alcanzadas por los pacientes tras el tratamiento de su fractura de cadera. Debe hacerse de una manera sencilla y reproducible, empleando escalas que ya hayan sido probadas y que aporten información tanto de la capacidad para caminar como de la independencia que consiga el paciente en sus actividades diarias.

Se han descrito numerosas escalas de valoración clínica con objeto de poder reflejar y cuantificar el estado funcional y su independencia para actividades del paciente antes de la fractura y tras el tratamiento. Las escalas más frecuentemente empleadas con el índice de Katz y el índice de Barthel (Alarcón Alarcón & González-Montalvo, 2004). En cuanto a la calidad de la marcha se han desarrollado escalas que puntúan las habilidades que alcanza el paciente según terrenos, la necesidad de ayudas externas y la velocidad de la marcha. Como por ejemplo la escala Functional Ambulation Classification (FAC) del Massachussetts General Hospital.

Varios trabajos con grandes tamaños muestrales han empleado estas escalas

para reflejar la capacidad de deambulación y de realizar actividades basales (Miller, Lu, Cram, & Revision, 2013)(Ortiz Alonso et al., 2008), por lo que parece que tanto el índice de Barthel como la escala FAC son aceptables para realizar trabajos de investigación.

b. Índices de funcionalidad empleados:

El índice de Barthel se basa en información sobre la capacidad del pacientes para realizar actividades básicas de la vida diaria (capacidad de alimentarse, vestirse, aseo...), no incluye su capacidad de deambulación. En cambio la puntuación del funcional ambulation classification (FAC) del Massachussetts General Hospital se centra más en la capacidad ambulatoria sobre distintas superficies del paciente y la necesidad de ayudas externas.(Holden et al., 1984)

- Escala FAC: Categoriza a los pacientes acorde a las habilidades motoras básicas necesarias para la deambulación pero no valora la resistencia o velocidad del individuo (parámetro que podrían alterarse por otras razones, como enfermedades cardiacas, respiratorias o neurológicas).

Escala FAC:

Puntuación FAC	Descripción de la marcha	Definición
1	No funcional	<ul style="list-style-type: none"> • Incapacidad para marcha • Ambulación unicamente en paralelas • Supervisión y ayuda de más de 1 persona
2	Dependiente nivel II	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere contacto manual de una persona de manera constante para cargar peso y/o mantener la coordinación.
3	Dependiente nivel I	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere contacto manual de 1 persona para la deambulación sobre superficie nivelada • Requiere contacto manual intermitente para ayudar al equilibrio y/o corrdinación

4	Dependiente, Supervisión	<ul style="list-style-type: none"> • No requiere ayuda en superficie nivelada • Requiere ayuda de 1 persona para realizar la marcha en desniveles
5	Independiente, Superficie nivelada	<ul style="list-style-type: none"> • No requiere ayuda ni supervisión en superficie nivelada • Requiere supervisión de 1 persona para salvar escaleras o desniveles
6	Independiente	<ul style="list-style-type: none"> • Ambulación independiente en cualquier superficie

Definiciones:

Deambulación: Capaz de caminar sin ayuda al menos 3 metros en el exterior de las barras paralelas con supervisión o ayuda física de una sola persona. Puede usar asistencia mecánica, como un bastón.

- Superficie nivelada: Azulejos, pavimento, alfombras
- Superficie no nivelada: Césped, nieve, hielo, arena
- Escaleras: Subir y bajar al menos siete escalones con pasamanos
- Plano inclinado: Subir y bajar 1.52-m inclinados de 30 grados o más
- Supervisión: El paciente es capaz de caminar sin contacto manual pero requiere la cercanía de una persona para su seguridad. Puede deberse a demencia, mal estado cardíaco, o requerir señales verbales para realizar la tarea.
- Asistencia física nivel I: Se requiere contacto manual para evitar una caída durante la deambulación. el contacto manual puede ser continuo o intermitente para ayudar al equilibrio o a la coordinación.
- Asistencia física nivel II: Se requiere contacto manual de una persona para evitar una caída de manera continua para mantener la bipedestación, el equilibrio o la coordinación.
- Escala Barthel modificada: (Granger, Albrecht, & Hamilton, 1979)(Mahoney & Barthel, 1965). Esta escala se puntúa sobre 100 al igual que la versión original de Barthel pero incluye ítems que permiten evaluar si el paciente necesita

ayuda para utilizar ayudas de la marcha, lo que permite detectar con más sensibilidad cambios en cuanto a la ayuda que puede requerir el paciente.

Índice de Barthel:

	Sin ayuda	Con ayuda	No realiza
Beber de un vaso	4	0	0
Comer	6	0	0
Vestirse tronco	5	3	0
Vestirse piernas	7	4	0
Ponerse ortesis	0	-2	No aplicable
Actividades de aseo	5	0	0
Lavarse	6	0	0
Control de orina	10	5 accidental	0
Control intestinal	10	5 accidental	0
Sentarse/levantarse	15	7	0
Uso del WC	6	3	0
Entrar/salir ducha	1	0	0
Caminar 50metros	15	10	0
Subir/bajar escalera	10	5	0
Si no camina, impulsar silla de ruedas	5	0	No aplicable
Total (0 – 100)			

- Dependencia Leve: 61-99
- Dependencia Moderada: 41-60
- Dependencia Severa: 21-40
- Dependencia total: 0-20

Se suman los puntos de cada ítem y eso permite clasificar al paciente en uno de los 4 grupos de dependencia para las actividades diarias: Leve, Moderada, Severa o Total.

3. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

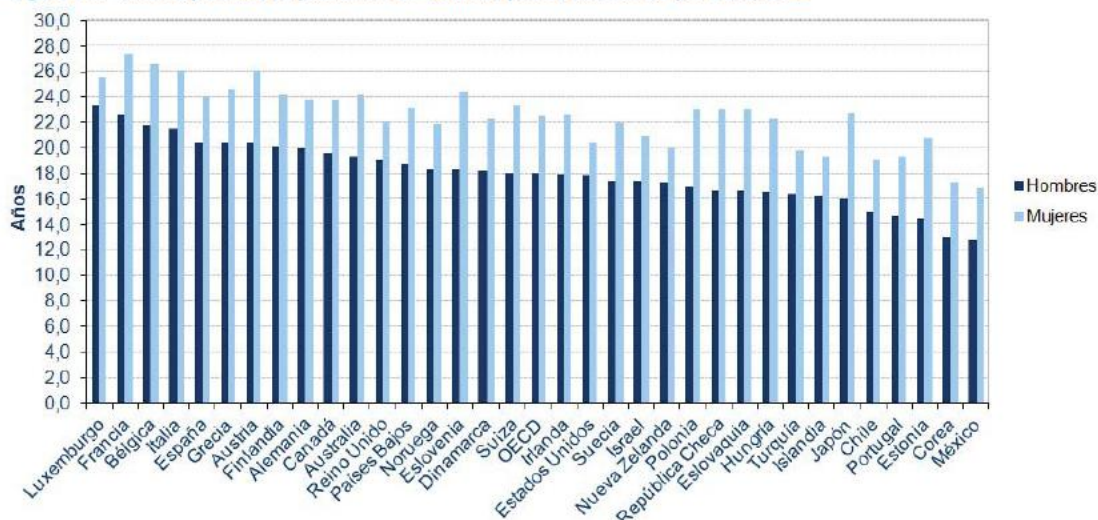
El estudio actual surge de las necesidades puestas de manifiesto una vez revisado el estado del conocimiento actual y valorado el contexto demográfico que nos afecta.

1. Situación demográfica, social y económica:

Como hemos explicado previamente estamos ante un claro envejecimiento de la población mundial. Esto supone un desafío para los sistemas sanitarios (Jakobsson, 2010) y puede hacer temblar los cimientos económicos de nuestras sociedades. La pirámide poblacional se está invirtiendo y una menor población activa deberá costear los tratamientos de una población anciana cada vez más numerosa.

Es necesario profundizar en el conocimiento de estos cuadros patológicos característicos de pacientes ancianos, comprendiendo con claridad la evolución de estos pacientes para facilitar así el desarrollo de algoritmos de tratamiento y optimización de resultados funcionales que minimicen o reduzcan los gastos.

Figura 3.6.- Años esperados de jubilación en distintos países del mundo por sexo, 2012



Fuente: OECD Expected years in retirement

(http://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/society-at-a-glance-2014/expected-years-in-retirement_soc_glance-2014-15-en)

Gráfico 3: Años restantes de vida media según sexo tras la jubilación por países

Como podemos apreciar en el **gráfico 3** los países occidentales tienen una elevada esperanza de vida tras la jubilación, durante esos años la sociedad tiene que

costear los gastos sanitarios que esta población inactiva genere.

2. Falta de consenso en la comunidad científica:

Revisando las múltiples publicaciones que han aparecido hasta el momento acerca de las fracturas intracapsulares de cadera, se aprecia la falta de consenso que existe en algunos puntos. Es especialmente llamativo observar cómo los expertos no se ponen de acuerdo en el momento ideal del tratamiento quirúrgico una vez que se produce la fractura subcapital. Por un lado tenemos las publicaciones clásicas basadas en los trabajos anatómicos de los años 50-60 antes comentados, que recomiendan el tratamiento quirúrgico antes de 6 horas; por otro lado existen también publicaciones que recomiendan realizar el tratamiento una vez que el paciente ha sido valorado por unidades ortogeriátricas especializadas lo que significa retrasarlo más allá de las 24-48 horas.

3. Aportación personal:

Por nuestra experiencia, los resultados funcionales que obtenemos en el tratamiento de las fracturas intracapsulares, no se ven influidos tanto por el momento de la cirugía, como por otras variables que hemos venido observando durante estos años de práctica clínica.

Hoy en día son muchos los servicios hospitalarios de cirugía ortopédica que tratan diariamente pacientes con fractura de cadera, ingresando cada día varios nuevos casos. Si bien es cierto que la presión asistencial es altísima para los cirujanos ortopédicos y ortogeriatras, en muchas ocasiones se echa de menos un momento de reflexión a lo largo de la jornada para que aparezca ese prurito científico, ese espíritu crítico, que plantee si los tratamientos que estamos aplicando son los correctos, si lo hacemos en el momento adecuado, si los resultados que alcanzan los pacientes son los que esperábamos.

4. Hipótesis de trabajo:

El tiempo transcurrido entre el momento en que se produce la fractura y la aplicación del tratamiento quirúrgico, no influye en el resultado funcional obtenido.

5. Objetivos a alcanzar:

Durante la comprobación de la hipótesis es obligado profundizar en diferentes aspectos de las fracturas intracapsulares, lo que permite alcanzar más de un objetivo.

a. Objetivo principal:

Comprobar que en las fracturas intracapsulares de fémur del anciano, el resultado funcional obtenido es independiente del tiempo transcurrido entre la producción de la fractura y el tratamiento quirúrgico de la misma.

b. Objetivos secundarios:

Mediante un análisis sistemático de los datos que se han obtenido aportar al clínico la información contrastada que permita comprender la evolución de esta patología y facilitar la toma de decisiones:

1. Evidenciar si alguno de los tratamientos aplicados es superior al resto, en relación a los resultados funcionales que alcanzan los pacientes.
2. Observar si existe relación entre variables como edad, capacidad ambulatoria previa, dependencia previa, comorbilidades, uso de programas de rehabilitación, autorización de carga inmediata y el resultado definitivo del tratamiento.
3. Observar si existe relación entre esas variables y la supervivencia de los pacientes.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

En todo el proceso del trabajo, la doctoranda y todo el equipo investigador que participa en el estudio, asumen las obligaciones establecidas en la Ley Orgánica 15/1999 sobre Protección de datos de carácter personal, especialmente lo previsto en el Real Decreto 1720/2007 Reglamento de desarrollo de la citada Ley. Así mismo, se ha tenido en cuenta todo lo establecido en la Ley 14/2007 de Investigación Biomédica. Se solicitó permiso al Comité de ética del Hospital Central de la Defensa para la realización del trabajo.

La metodología empleada ha sido la descrita en el plan de investigación, no fue necesario realizar ninguna modificación.

1. Diseño:

Se ha diseñado un estudio observacional descriptivo transversal.

2. Población:

Desde enero de 2008 hasta diciembre de 2014, se incluyeron como población muestral los pacientes que sufrieron una fractura intracapsular de cadera entre las fechas indicadas y que fueron tratados en el Hospital Central de la Defensa "Gómez Ulla" por el Servicio de Cirugía Ortopédica. La población a estudio proviene o bien de pacientes pertenecientes al área 11 de salud de la Comunidad de Madrid o bien adscritos al Instituto Social de las Fuerzas Armadas (ISFAS).

El muestreo de esta población es consecutivo no probabilístico.

a. Criterios de inclusión:

Pacientes de ambos sexos, mayores de 55 años, tratados en el Hospital Central de la Defensa, con diagnóstico de fractura intracapsular de extremo proximal de fémur (CIE-9: 820.0, 820.1, 820.8, 820.9), con un seguimiento mínimo de 30 meses.

b. Criterios de exclusión:

Historias clínicas incompletas, pacientes con enfermedad tumoral que sufren fractura patológica, pacientes ingresados en otros servicios, fracturas intracapsulares con diagnóstico tardío (superior al mes), fracturas intracapsulares con trazo metafisario.

3. Tamaño de la muestra:

Se seleccionaron 499 pacientes que tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión quedaron un total de 313 pacientes; una vez obtenidos los resultados se procedió al cálculo del tamaño muestral definitivo. Keating y cols realizaron en 2005 un trabajo que describía resultados funcionales y de mortalidad en relación con diferentes tratamientos (con objetivo únicamente descriptivo) e incluyeron un total de 298 pacientes.

4. Cronograma:

El trabajo de investigación se inició en septiembre de 2014 realizando una búsqueda bibliográfica mediante buscadores (Pubmed, Cochrane plus, Scopus, Uptodate), selección, lectura y extracción de datos de las series encontradas: 3 meses.

A partir de diciembre de 2014 búsqueda en Archivo de Historias Clínicas del Hospital Central de la Defensa, selección de pacientes que cumplan criterios de inclusión, lectura y revisión de la última consulta o bien entrevista telefónica con paciente o familiares para actualizar la última revisión: 1 año.

Desde diciembre de 2015 análisis estadístico de datos: 2 meses

Análisis de los resultados obtenidos, redacción de los objetivos alcanzados y explicación de los resultados obtenidos desde febrero de 2016 hasta abril de 2016.

5. Variables del estudio:

a. Variables independientes a estudio:

- Tiempo de espera desde el diagnóstico hasta la cirugía medido en horas (Cuantitativa continua)
 - Tratamiento aplicado, conservador, quirúrgico mediante tornillos en triángulo estándar, tornillos en triángulo invertido, prótesis parcial monopolar cementada, prótesis parcial bipolar cementada, prótesis parcial bipolar no cementada, enclavado pertrocantéreo (Politómica de 7 categorías)
 - Abordaje quirúrgico realizado, anterolateral, lateral directa, posterolateral
-

(Politómica de 3 categorías)

- Tiempo quirúrgico en minutos (Cuantitativa continua)
- Días de ingreso (Cuantitativa discreta)
- Complicaciones postquirúrgicas, al ser situaciones que pueden darse simultáneamente se dicotomiza cada una de las posibles complicaciones. En este caso tendremos 15 variables que son, anemia que requiera transfusiones, infección aguda, dehiscencia de herida quirúrgica, desmontaje precoz del implante, tromboembolismo pulmonar o venoso, insuficiencia renal, insuficiencia cardíaca, insuficiencia respiratoria, úlceras por presión, hematoma, agitación, daño nervio ciático o femoral. Cada una de ellas es dicotómica.
- Complicaciones en el seguimiento. Son un total de 11 variables; infección tardía, desmontaje síntesis, fractura periimplante, necrosis avascular fémur, movilización implante, dolor posttratamiento, pseudoartrosis, luxación articular, cotiloiditis, coxartrosis, tromboembolismo pulmonar o venoso. Cada una de ellas es dicotómica.
- Reingresos requeridos por causas derivadas de la fractura o su tratamiento (Cuantitativa discreta)

b. Variables dependientes a estudio:

- Capacidad funcional según el índice de Barthel de 0 a 100 (Cuantitativa continua)
- Exitus letalis durante el seguimiento en relación con la fractura o su tratamiento (Dicotómica)
- Capacidad ambulatoria al ingreso medido según la escala FAC (functional ambulation category test), 1, 2, 3, 4, 5, 6 (politómica de 6 categorías)

c. Variables sociodemográficas y de control:

- Tipo de traslado hasta el hospital, por su propio pie, en vehículo particular, en ambulancia por traslado desde otro centro, en ambulancia desde el lugar del accidente (Politómica de 4 categorías)
 - Mecanismo productor de la fractura, alta o baja energía según caída de su propia altura o más altura (Dicotómica)
 - Edad (Cuantitativa discreta)
 - Sexo (Dicotómica)
-

- Institucionalización antes y después de la fractura (Dicotómica)
- Tipo de fractura según la clasificación de Garden I, II, III, IV o bien basicervical (Politémica de 5 categorías)
- Estabilización de la fractura conseguida o no tras el tratamiento (Dicotómica)
- Rehabilitación realizada o no (Dicotómica)
- Carga inmediata tras el tratamiento autorizada o no (Dicotómica)
- Riesgo anestésico según la valoración preoperatoria ASA (American society of anaesthesiologist) I, II, III, IV (Politémica de 4 categorías)

Todos estos datos fueron plasmados en una tabla de Excel (Microsoft-Office 2010®) para facilitar su recogida y manejo. Las historias clínicas valoradas fueron desidentificadas referenciándolas con un código.

6. Método estadístico:

a. Estadística descriptiva

Como índices de la tendencia central y de la dispersión de las variables cuantitativas se emplearán la media aritmética y la desviación estándar o la mediana y el rango intercuartílico, dependiendo de la asunción o no, respectivamente, del supuesto de la normalidad de las mismas determinado mediante el test de Kolmogorof-Smirnov (K-S).

Para las variables categóricas se emplearán las frecuencias absolutas y relativas porcentuales.

Como representaciones gráficas se usarán los diagramas de barras o de sectores, para variables categóricas; y los de barras de error o de cajas, para variables cuantitativas que asuman o no, respectivamente, el supuesto de la normalidad (K-S)

b. Estadística analítica

La medida de asociación entre dos variables categóricas se efectuará mediante la χ^2 de Pearson, o la prueba exacta de Fisher si ambas fueran dicotómicas, en cuyo caso la valoración del efecto se realizará mediante la estimación del riesgo (RP), y su precisión con su intervalo de confianza del 95%.

Para determinar la asociación entre una variable independiente dicotómica y dependiente cuantitativa de distribución paramétrica (K-S) se empleará el test t de Student para muestras independientes. Se valorará el efecto mediante la diferencia de medias, y la precisión mediante el intervalo de confianza del 95%. Si la variable dependiente vulnerara el supuesto de la normalidad (K-S) se empleará el test U de Mann Whitney. La medida del efecto se valorará mediante la diferencia de las medianas.

La medida de asociación entre una variable independiente politómica y dependiente cuantitativa se estimará con el test F de Snedecor (ANOVA de una vía) o con el de Kruskal Wallis, dependiendo del carácter gaussiano o no (K-S), respectivamente, de dicha variable cuantitativa. Las comparaciones múltiples *post hoc* se efectuarán mediante el test de Bonferroni, para distribuciones paramétricas con varianzas iguales, el test T3 de Dunnett para distribuciones paramétricas con varianzas desiguales; o con el test de las medianas, para distribuciones no paramétricas, previa corrección del nivel de significación estadística según el número de comparaciones.

Para determinar la relación entre dos variables cuantitativas, una dependiente y otra independiente (que también podría ser categórica), ambas de carácter gaussiano (K-S), se realizará una regresión lineal con la estimación del cuadrado de su coeficiente de regresión (r^2) y la ecuación de la recta correspondiente. Si ambas fueran independientes, la asociación se estimaría con una correlación bivariada de Pearson, si ambas asumieran el supuesto de la normalidad (K-S), o Rho de Spearman, si al menos una lo vulnerase. En ambos casos se obtendría el correspondiente coeficiente de correlación (r).

El estudio de supervivencia se efectuará mediante el método actuarial (tablas de vida) o el test de Kaplan Meier, dependiendo de la presencia o no, respectivamente, de al menos 10 sujetos vivos en cada periodo. La comparación de curvas de supervivencia, por la presencia de dos o más factores, se efectuará mediante un modelo de regresión de Cox (Log Rank).

En todos los casos, como grado de significación estadística se empleará un valor de $p < 0,05$ y la aplicación estadística será el paquete SPSS® versión 15.

5. RESULTADOS

1. Reclutamiento de la muestra:

Tras haber solicitado al servicio de Admisión del Hospital Central de la Defensa "Gómez Ulla" consultar las historias clínicas de los pacientes con diagnóstico de fractura intracapsular de cadera (clasificadas según CIE-9: 820.0, 820.1, 820.8, 820.9), obtenemos el permiso de revisar un total de 499 historias clínicas. La muestra final de pacientes, tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión, fue de 313. Como se observa en la Figura 16.

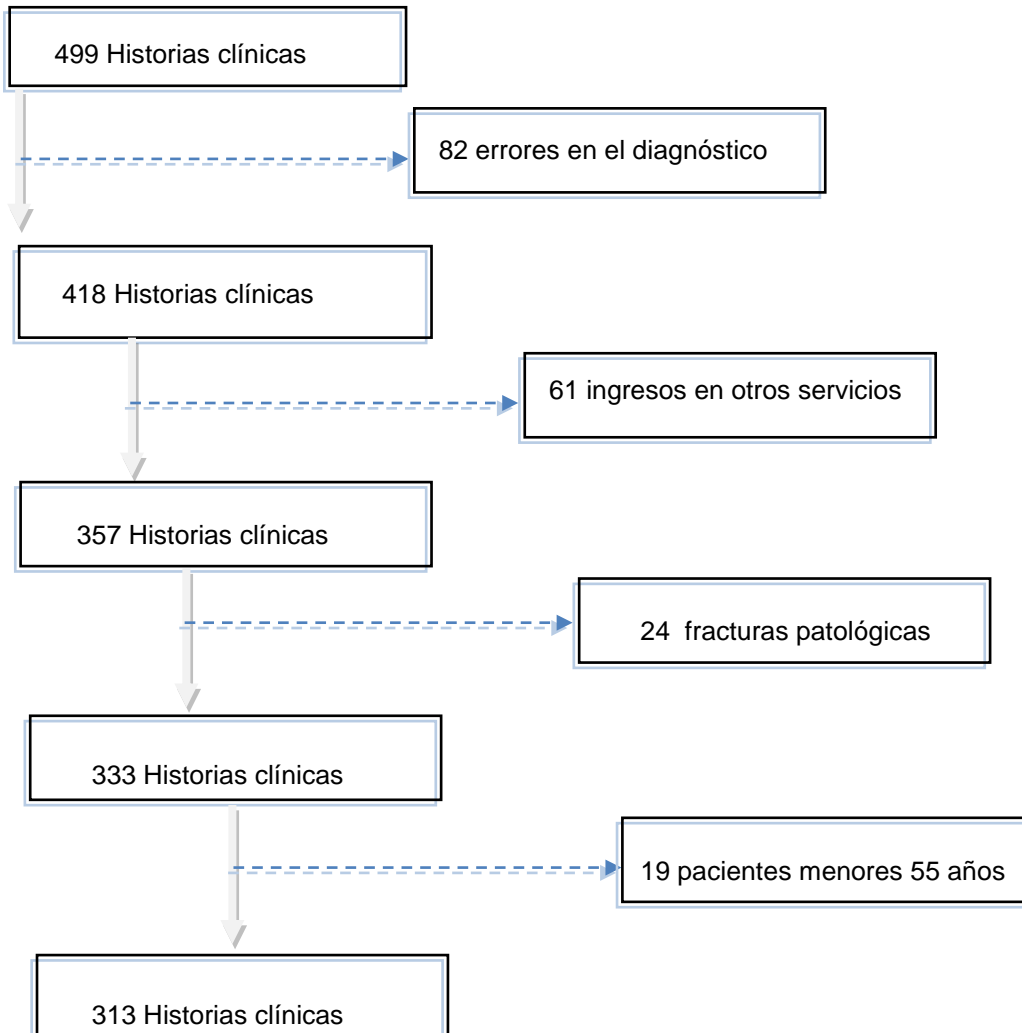


Figura 16: Reclutamiento de la muestra

2. Manejo de valores perdidos:

Las variables con más del 20% de valores perdidos fueron excluidos de los cálculos estadísticos.

3. Características de la muestra:

En este apartado pretendemos describir las características más importantes de nuestra población lo que nos permite tener una idea global de cómo es nuestro grupo. A pesar de que durante la recogida de datos tomamos aún más información de la expresada aquí, nos ceñimos a aportar las características que como hemos visto en los apartados anteriores tiene relación con la evolución funcional de nuestra población.

a. Datos sociodemográficos:

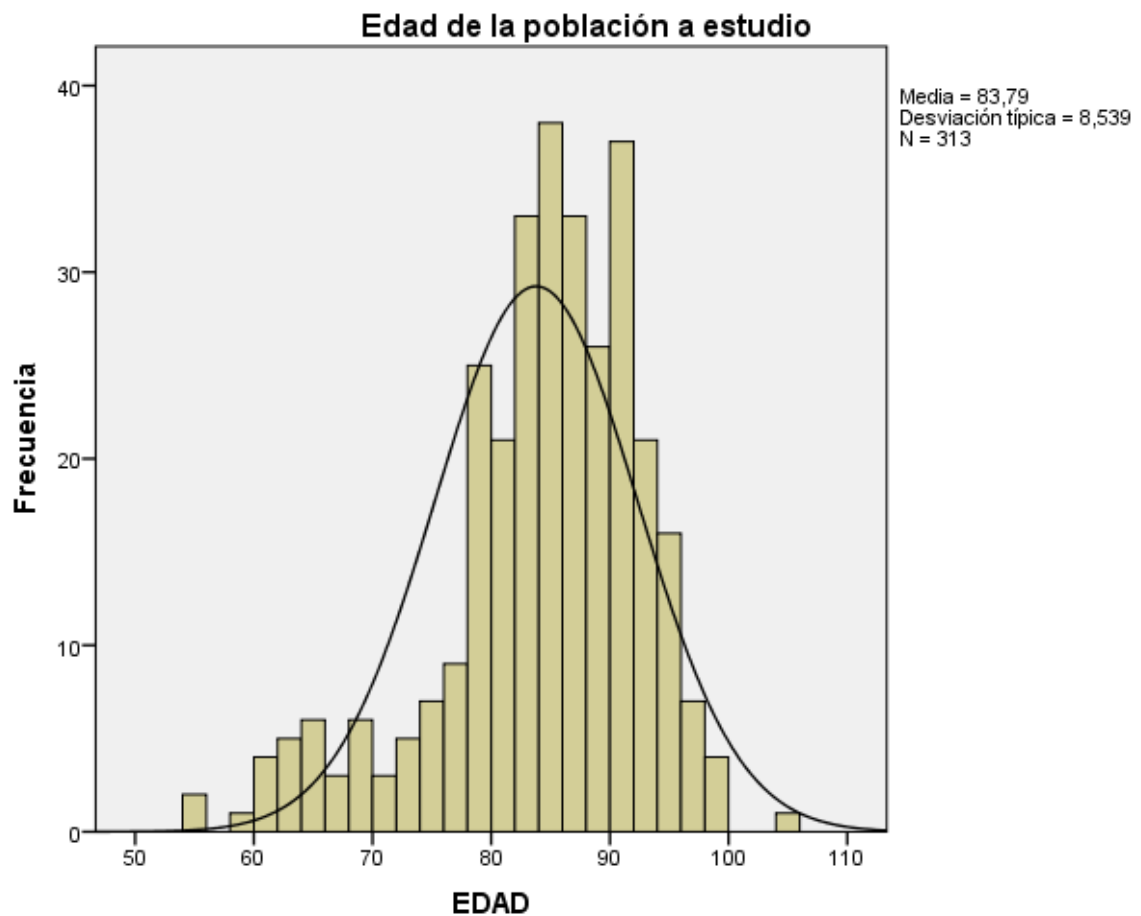
La muestra reclutada presenta 213 (68%) mujeres y 101 (32%) varones. De esos 313 individuos, 305 (97,4%) sufrieron una fractura debido a un mecanismo de baja energía (caída desde su propia altura) y 7(2,3%) por un mecanismo de media-alta energía (Caídas de gran altura, escaleras, accidente de tráfico...).

En cuanto a la llegada a Urgencias la mayoría de ellos, 204 (66,7%), fueron llevados al servicio de urgencias por una ambulancia (SAMUR o SUMMA) y 85 (27,8%) fueron trasladados desde otros centros 24h más tarde de la lesión. Un grupo mínimo de pacientes llegaron al servicio de urgencias traídos por familiares, 6 casos (2%) o bien por su propio pie, 11 casos (3,6%).

Las edades de los pacientes fueron desde los 55 años de edad mínima hasta los 105 años, con una media de 83 años y con una desviación típica de 8.5 años.

EDAD	
N	313
Media	83,79
Mediana	85,00
Desv. típ.	8,539
Mínimo	55
Máximo	105

Gráfico 4: Distribución de los pacientes por edad.



b. Datos de hospitalización:

La estancia hospitalaria de estos pacientes fue muy variable como se observa en la **tabla 1**.

Tabla 1: Estancia hospitalaria de los pacientes seleccionados.

Estancia hospitalaria		
N	Válidos	308
	Perdidos	5
Media		14,07
Mediana		12,00
Desv. típ.		8,253
Mínimo		0
Máximo		75

c. Datos de funcionalidad de los pacientes antes del ingreso:

En el momento del ingreso del paciente se registró si se encontraba institucionalizado, su capacidad ambulatoria (medido según la escala FAC) y su funcionalidad para las actividades diarias o estado basal (Índice de Barthel). Estos datos fueron tomados en ocasiones por el primer médico que valoró al paciente en el servicio de urgencias y en otras ocasiones por el primer médico que lo valoró al ingresar en planta de hospitalización.

Tabla 2: Número de pacientes institucionalizados antes del ingreso en el servicio de Cirugía Ortopédica.

INSTITUCIONALIZADO ANTES DE LA FRACTURA					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	239	79,9	79,9	79,9
	1	60	20,0	20,0	100,0
	Total	299	100,0	100,0	

En cuanto a la institucionalización, perdimos 14 pacientes, puesto que en esos casos no fuimos capaces de encontrar el dato recogido en la historia clínica.

La población de estudio presentaba una capacidad ambulatoria muy heterogénea. Midiendo esa capacidad en base al "functional ambulatory classification" (FAC) del Massachusetts General Hospital, la población se distribuye de la siguiente forma:

Tabla 3: Capacidad deambulatoria (FAC) antes de la fractura

FAC		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Puntuación	1	9	2,9	2,9	2,9
	2	29	9,3	9,3	12,1
	3	55	17,6	17,6	29,7
	4	80	25,6	25,6	55,3
	5	68	21,7	21,7	77,0
	6	72	23,0	23,0	100,0
	Total	313	100,0	100,0	

Estos grados funcionales de marcha se pueden agrupar para facilitar la gestión de la muestra poblacional.

- Excelente o buena (FAC 6 -5) tenemos un total de 135 (44,8%)
- Regular (FAC 4- 3) 111 pacientes (42,8%)
- Mala o nula (FAC 2-1) 38 pacientes (12,4%).

En cuanto a la capacidad funcional o independencia para las actividades de la vida diaria de la población a estudio, registramos el índice de Barthel modificada por Granger en el momento del ingreso y al año del tratamiento. Esta escala parece más adecuada para ser aplicada a nuestro grupo muestral ya que se trata en su mayoría de pacientes ancianos que antes de la fractura ya requieren algún tipo de ayuda.

Tabla 4: Índice de Barthel antes de la fractura

INDICE DE BARTHEL ANTES DE LA FRACTURA					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Puntuación	5	1	,3	,3	,3
	20	3	1,0	1,0	1,3
	25	1	,3	,3	1,6
	30	11	3,5	3,5	5,1
	35	2	,6	,6	5,8
	40	29	9,3	9,3	15,1
	45	17	5,4	5,5	20,6
	50	13	4,2	4,2	24,8
	55	7	2,2	2,3	27,0
	60	42	13,4	13,5	40,5
	65	8	2,6	2,6	43,1
	70	28	8,9	9,0	52,1
	75	7	2,2	2,3	54,3
	80	44	14,1	14,1	68,5
	85	6	1,9	1,9	70,4
	90	40	12,8	12,9	83,3
	100	52	16,6	16,7	100,0
	Total	311	99,4	100,0	
Perdidos	Sistema	2	,6		
Total		313	100,0		

Para facilitar la comprensión de la tabla 4, subdivimos en 4 grupos los pacientes en función de su puntuación Barthel.

- Dependencia leve o sin dependencia: 100-61: 185 pacientes (59,1%)
- Dependencia moderada: 60-41: 79 pacientes (25,2%)
- Dependencia severa: 40-21: 43 pacientes (13,7%)
- Dependencia total: 20-0: 1 paciente (0,3%)

En el momento del ingreso de cada paciente se registran los antecedentes patológicos. Nosotros decidimos destacar de entre ellos, aquellos que puedan tener influencia en la evolución de la función paciente y su mortalidad. Se han publicado distintos trabajos (Samuelsson et al., 2009) (Dawe, Lindisfarne, Singh, McFadyen, & Stott, 2013) (Kuo et al., 2014)(Iwamoto, Takeda, & Matsumoto, 2012) que relacionan ciertas patologías tanto con los resultados funcionales como con la mortalidad de los pacientes que han sufrido una fractura de cadera. Por ello se recogen los siguientes antecedentes:

- Ninguna patología de interés: 210 (68,6%)
- Enfermedad de Parkinson: 29 (9,5%)
- Demencia tipo Alzheimer: 45 (14,7%)
- Artritis reumatoide: 1 (0,3%)
- Insuficiencia renal con un $FG < 60$ ml/min: 24 pacientes (7,7%)
- Hepatopatía vírica por VHC: 4 (1,3%)

Algunos de los pacientes (14 casos) pueden presentar 2 o más de estos antecedentes, especialmente se asocia la insuficiencia renal con alguno de los otros. Por otro lado al valorar la insuficiencia renal tenemos un total de 18 pacientes (75% de los casos con insuficiencia renal) en los que no disponemos de datos de laboratorio acerca de la función renal del paciente, a pesar de que en la historia se haya registrado que el paciente presentaba insuficiencia renal. Motivo por el cual descartamos esta variable como dato relacionado con la evolución o con los resultados funcionales. Del resto de patologías que registramos sólo la enfermedad de Parkinson y la demencia tipo Alzheimer presentan una casuística importante.

d. Valoración durante el ingreso:

La clasificación de la American Society Aneesthesiologist (ASA) para indicar el riesgo anestésico incluye, para clasificar a cada paciente, una valoración de las enfermedades sistémicas ya sea leves o graves del mismo (Incluye: Obesidad, bronquitis crónica, Diabetes Mellitus, insuficiencia cardiaca, insuficiencia respiratoria, insuficiencia renal...). Es una escala que ofrece una idea general del estado de salud del individuo así como del riesgo anestésico, también se ha asociado con mayor riesgo de fracaso en los tratamientos de fracturas de cadera por lo que será una de las variables que tengamos en cuenta a la hora de explicar las diferencias de resultados tras los tratamientos (Jonas et al., 2015) (Clement et al., 2013). Subdividimos la muestra según el ASA obteniendo:

- ASA I: 4 (1,3%)
- ASA II: 48 (15,7%)
- ASA III: 151 (49,3%)
- ASA IV: 102 (33,3%)
- ASA V: 0

Hemos registrado en el momento del diagnóstico el tipo de fractura que presentaba el paciente según la clasificación de Garden y añadiendo un apartado para las fracturas transcervicales que aunque son intracapsulares no pueden clasificarse mediante la descripción que realizó Garden(Barnes et al., 1976):

- Garden I: 39 (12,7%)
- Garden II: 42 (13,7%)
- Garden III: 93 (30,4%)
- Garden IV: 120 (39,2%)
- Transcervical: 12 (3,9%)

e. Tratamiento quirúrgico:

Los pacientes fueron intervenidos con una espera de entre 2 horas y 408 horas. Esta gran disparidad se debe a que muchos pacientes no pudieron ser intervenidos en las primeras horas por diferentes motivos: por no disponer de instrumental quirúrgico en ese momento, por necesitar el paciente valoración de otros

especialistas antes de encarar una cirugía mayor, por ocupación de quirófano o incluso por ser pacientes trasladados desde otro centro que llegan a nuestro servicio horas o incluso días después de producirse la fractura. En cualquier caso no es una decisión voluntaria de los médicos responsables por lo que valoramos mucho este dato ya que en principio no está determinado por una selección del equipo médico sino que más bien es debido al azar. Creemos que debido a esta situación se evitan sesgos que probablemente en otros trabajos descriptivos de otros autores no pudieron evitar.

- Pacientes intervenidos en 6 horas o menos: 19 (7,3%)
- 7-24 horas: 39 (12,7%)
- 25-48 horas: 28 (10,4%)
- 49- 72 horas: 39 (14,6%)
- 4-7 días: 105 (39%)
- 7 días o más: 34 (12,7%)

A la hora de conocer el tratamiento aplicado a cada paciente perdimos varios valores; por un lado por no encontrar suficiente información en la historia clínica para clasificar con detalle el tratamiento y por otro porque varios pacientes fallecieron durante el propio ingreso (**Tabla 5**). En relación al tratamiento aplicado, el tratamiento que con más frecuencia se realizó fue la sustitución articular (223 casos 82,9%) en sus distintas variables que ahora veremos.

Tabla 5: Número de éxitos letalis durante el ingreso

EXITUS DURANTE EL INGRESO					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	17	5,4	5,4	5,4
	No	296	94,6	94,6	100,0
	Total	313	100,0	100,0	

Los tratamientos que se aplicaron fueron los siguientes:

Grupo 1: Tornillos canulados 6.5mm (Synthes ®) configuración triángulo invertido 13 casos (4,8%)

Grupo 2: Tornillos canulados 6.5mm (Synthes ®) configuración triángulo normal 13

casos (4,8%)

Grupo 3: Hemiartroplastia bipolar cementada (SAMO®- ELLITICA® CEMEX®) 109 casos (40,5%)

Grupo 4: Hemiartroplastia monopolar (SAMO®- ELLITICA®) no cementada 2 casos (0,7%)

Grupo 5: Artroplastia total (Wright PROFEMUR® PROCOTYL®) 8 casos (3%)

Grupo 6: Enclavado trocantérico (Gamma- Stryker ®) 12 casos (4,5%)

Grupo 7: Tornillo dinámico de cadera (DHS- Synthes ®) 1 caso (0,4%)

Grupo 8: Hemiartroplastia monopolar cementada (SAMO®- ELLITICA® CEMEX®) 101 casos (37.5%)

Grupo 9: Conservador 9 casos (3.3%)

Grupo 10: Resección 1 caso (0.4%)

Los pacientes que requirieron la sustitución articular fueron abordados a través de 3 abordajes quirúrgicos posibles, la decisión de elegir uno u otro abordaje dependió exclusivamente del cirujano responsable.

Grupo 1: Abordaje posterolateral (Moore) 40 casos

Grupo 2: Abordaje lateral directo (Hardinge modificado) 143 casos

Grupo 3: Abordaje anterolateral (Watson-Jones) 40 casos

f. Evolución postquirúrgica:

Durante el seguimiento postquirúrgico e intrahospitalario de los pacientes se registró la indicación de tratamiento rehabilitador específico y la autorización de carga sobre el miembro intervenido.

De todos los pacientes ingresados se indicó rehabilitación a 111 (35,5%) de los pacientes. La indicación del tratamiento rehabilitador la realizó de manera independiente el servicio de Rehabilitación del hospital, tras valorar a cada paciente.

Otro dato que recogimos fue si se autorizó al paciente a cargar peso sobre el miembro afecto de manera inmediata tras la cirugía o no (**Tabla 6**). En este caso, la decisión es estrictamente tomada por el cirujano responsable, a criterio de su experiencia personal. Los paciente con carga autorizada pudieron iniciar la deambulacion o la rehabilitación de la marcha a las 48 horas de la cirugía. Aquellos pacientes a los que no se les autorizó la carga tras la cirugía, no pudieron iniciar la

deambulación o rehabilitación de la marcha hasta las 3-4 semanas de la cirugía.

Tabla 6: Número de pacientes a los que se les autorizó la carga inmediatamente después del tratamiento quirúrgico

CARGA INMEDIATA					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	278	88,8	90,0	90,0
	No	31	9,9	10,0	100,0
	Total	309	98,7	100,0	
Perdidos		4	1,3		
Total		313	100,0		

4. Evolución funcional de la población a estudio:

Una vez que conocemos la población sobre la que recogemos los datos y sus vicisitudes durante el ingreso podemos centrarnos en conocer cómo evoluciona sus situaciones funcionales entre el momento inmediatamente anterior a la fractura y al final del seguimiento en consulta (entre los 12 y los 18 meses). Observamos las puntuaciones obtenidas en la escala FAC, el índice de Barthel y anotaremos si requieren institucionalización definitiva.

a. Capacidad de deambulación:

La capacidad de deambulación de nuestra población ha sido recogida mediante la escala FAC. A pesar de que tuvimos 17 pérdidas por éxitus letalis, el grupo muestral sigue siendo comparable. Para transmitir esta información de manera más intuitiva decidimos representar los datos mediante dos histogramas (**gráfico 5**). La mediana del nivel según la escala FAC del grupo antes de la fractura fue de 4, pero al final del seguimiento pasó a 3; en más de la mitad de los casos la puntuación FAC descendió un punto o más (**Tabla 7**). Podemos decir que objetivamente existe un empeoramiento en la marcha de algunos pacientes.

Tabla 7: Puntuación FAC antes y después de la fractura

Evolución de la puntuación FAC del grupo			
		Grupo FAC antes de la fractura	Grupo FAC al final del seguimiento
N	Válidos	313	296
	Perdidos	0	17
Mediana		4,00	3,00
Media		4.23	3.19
Desv. Típica		1.37	1.57
Percentiles	25	3,00	2.00
	50	4.00	3.00
	75	5.00	5.00

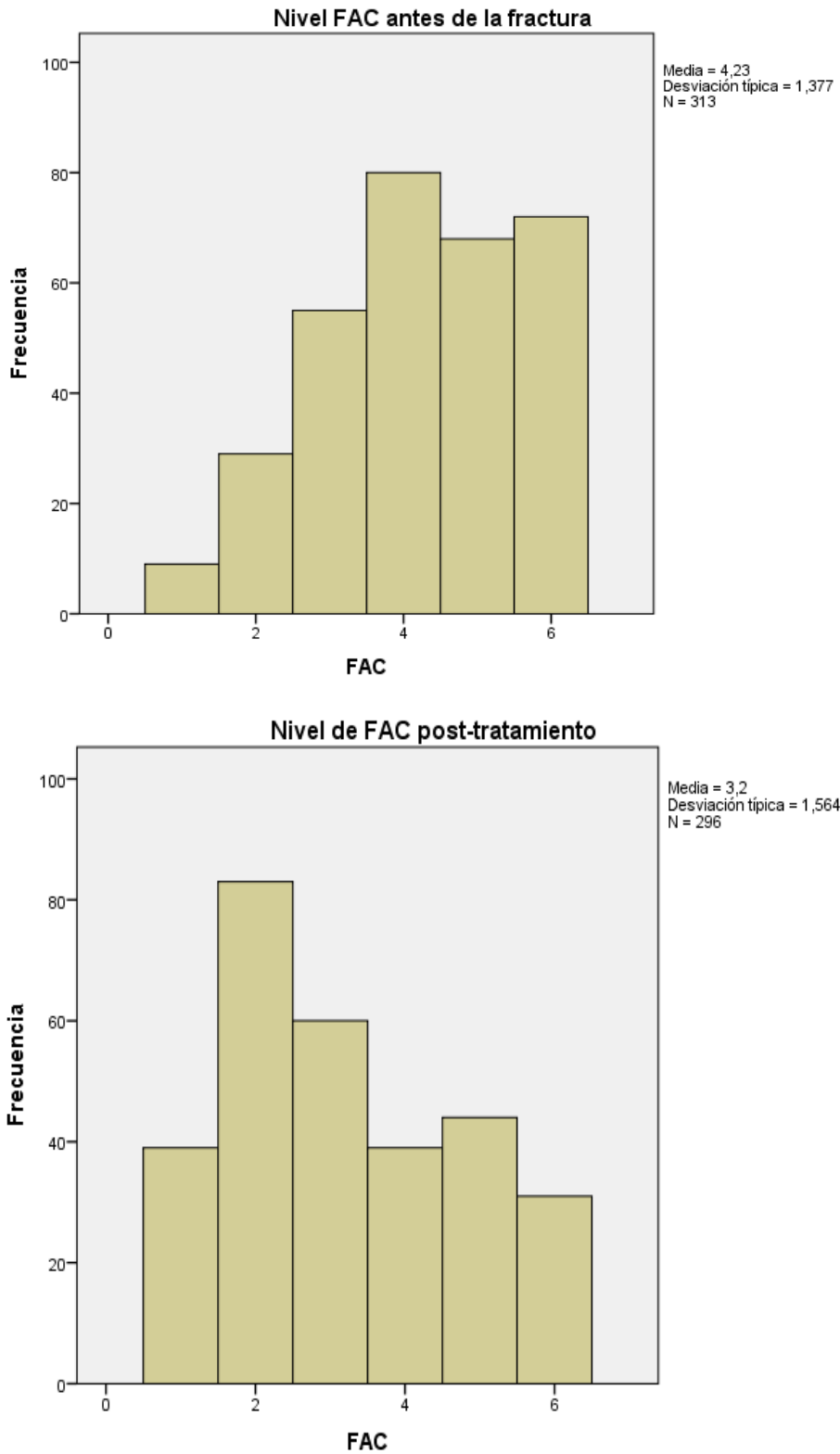
a Basado en los rangos positivos.

b Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

DEPENDENCIA - DEPENDENCIA	
Z	-11,855(a)
Sig. asintót. (bilateral)	,000

La evolución de la capacidad ambulatoria (puntuación FAC) antes y después del tratamiento se observa con más claridad en los histogramas del **gráfico 5**. Observamos como antes de la fractura el grueso de los pacientes revisados alcanzaban una puntuación de entre 4 y 6, mientras que tras el tratamiento de su fractura de cadera el grueso de los pacientes se localiza en las puntuaciones 2 y 3.

Gráfico 5: Histogramas de frecuencia según la capacidad ambulatoria



b. Actividades básicas de la vida diaria:

Así mismo nos es indispensable conocer la evolución de la situación basal de los pacientes antes y después del tratamiento de su fractura de cadera. Como ya explicamos en la **página 27** empleamos para ello el índice de Barthel en los pacientes de nuestra población. En nuestra población podemos observar cómo los valores de dependencia de los pacientes varían tras el tratamiento de su fractura de cadera. La puntuación del índice de Barthel al final del tratamiento sufre una caída de 20 puntos en la mediana.

Para facilitar la comprensión de los datos los clasificamos en las 4 categorías descritas previamente en la **página 42** y representamos las frecuencias de cada grupo en el **gráfico 6**. Como observamos en ese gráfico, la capacidad para actividades de la vida diaria medidas según el índice de Barthel empeora tras la fractura de cadera.

En la **tabla 8** vemos la evolución de la media de la puntuación Barthel antes y después de la fractura.

Tabla 8: Índice de Barthel alcanzado por los pacientes antes y después de la fractura

Puntuación en el índice de Barthel			
		BARTHEL antes de la fractura	BARTHEL al final del seguimiento
N	Válidos	311	294
	Perdidos	2	19
Media		70,11	56,38
Mediana		70,00	50,00
Desv. típ.		22,028	25,844
Mínimo		5	10
Máximo		100	100

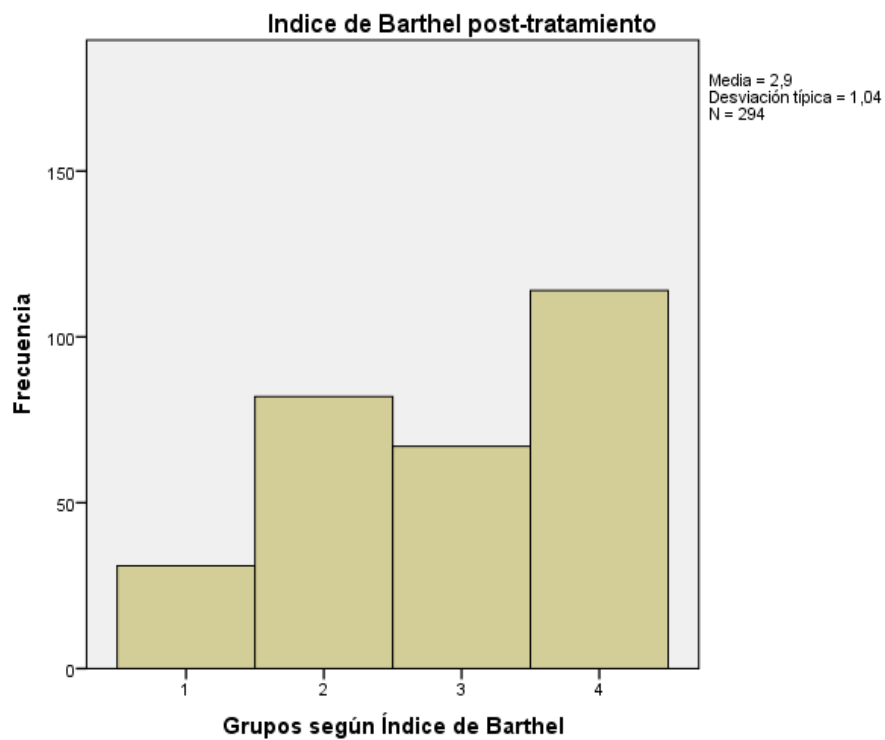
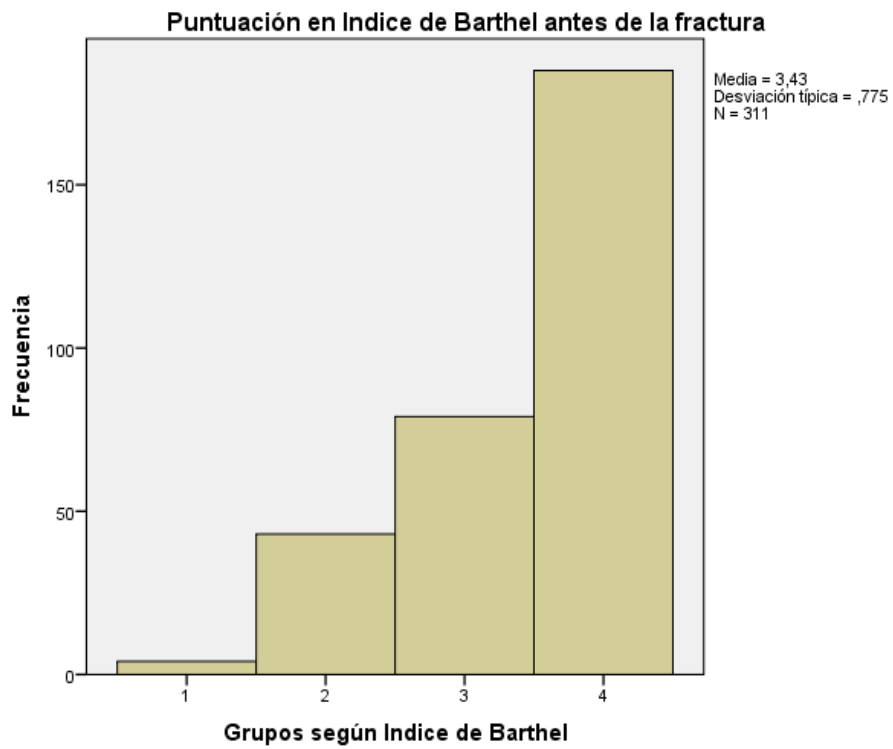
Tabla 9: Distribución de los pacientes según la puntuación Barthel antes de la fractura

Barthel antes de la fractura en 4 categorías					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0 a 20	4	1,3	1,3	1,3
	21 a 40	43	13,7	13,8	15,1
	41 a 60	79	25,2	25,4	40,5
	61 a 100	185	59,1	59,5	100,0
	Total	311	99,4	100,0	
Total		313	100,0		

Tabla 10: Distribución de los pacientes según puntuación Barthel después de la fractura

Barthel al final del tratamiento en 4 categorías					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0 a 20	31	9,9	10,5	10,5
	21 a 40	82	26,2	27,9	38,4
	41 a 60	67	21,4	22,8	61,2
	61 a 100	114	36,4	38,8	100,0
	Total	294	93,9	100,0	
Total		313	100,0		

Gráfico 6: Histogramas de frecuencia según la puntuación del índice de Barthel



c. Evolución de la institucionalización:

Al ingreso pudimos comprobar como muchos pacientes se encontraban ya institucionalizados (22,4% del total). Como vemos muchos de los pacientes de nuestra población, antes de la fractura no podían vivir de manera independiente. Se daban principalmente 2 situaciones para requerir esta institucionalización, o bien no contaban con ayudas de terceros (familiares, asistentes a domicilio, ayuda social como apoyo para mantener su vida en domicilio), o bien su situación basal se encontraba muy deteriorada, por lo que requerían una institución que pudiera ofrecerles los cuidados que requerían. Al final del tratamiento queríamos saber cuántos de todos los pacientes acababan requiriendo una residencia, pero teniendo en cuenta que ya algunos de ellos se encontraban en esta situación. En nuestra población, el número de pacientes institucionalizados antes de la fractura, se duplica al final del tratamiento. Así en el **Diagrama 7**, vemos como el sector de pacientes institucionalizados (representado en color azul) pasa de ocupar casi un cuarto del disco a ocupar casi la mitad del disco después de haber sufrido una fractura de cadera.

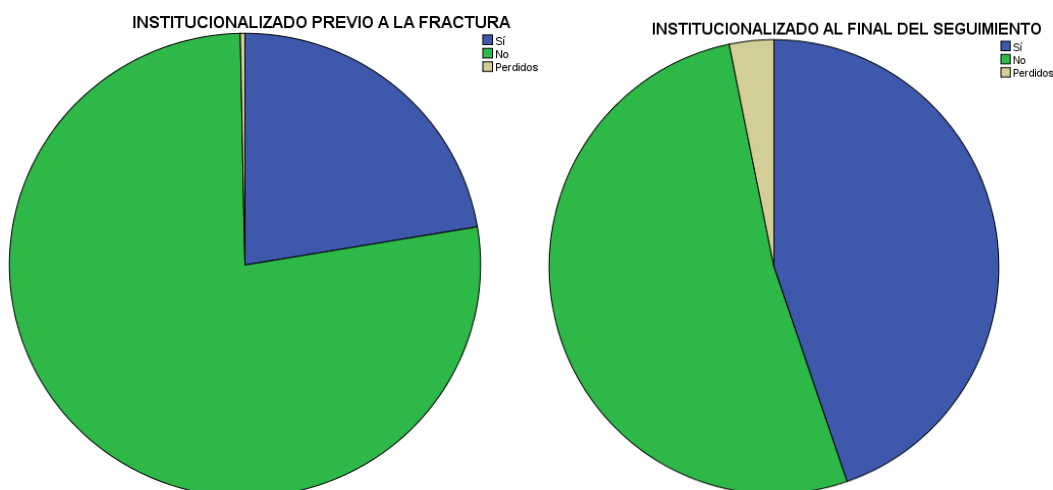
Tabla 11: Pacientes institucionalizados antes de la fractura

INSTITUCIONALIZADO PREVIO A LA FRACTURA					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	70	22,4	22,4	22,4
	No	242	77,3	77,6	100,0
	Total	312	99,7	100,0	
Perdidos	Sistema	1	,3		
Total		313	100,0		

Tabla 12: Pacientes institucionalizados después de la fractura

INSTITUCIONALIZADO AL FINAL DEL SEGUIMIENTO					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	140	44,7	46,2	46,2
	No	163	52,1	53,8	100,0
	Total	303	96,8	100,0	
Perdidos	Sistema	10	3,2		
Total		313	100,0		

Gráfico 7: Diagrama de sectores.



5. Estudio de las variables que puedan influir en los resultados funcionales

Describiremos en nuestra población como cada tipo de variable influye en la calidad de la marcha, en la independencia para actividades básicas y en la institucionalización.

a. Tipo de tratamiento:

Sin duda la primera variable en la que pensamos para explicar la evolución de los resultados funcionales es el tipo de tratamiento que se le aplica a cada uno de los

pacientes.

Para evitar realizar cálculos sobre grupos con muy pocos sujetos volvemos a agrupar los tratamientos en osteosíntesis y artroplastias. De tal forma que podamos describir la relación que existe con la capacidad ambulatoria de los pacientes al final del seguimiento. Para ello representamos esa información en la **tabla 13**.

Obtenemos un resultado muy significativo en cuanto a la relación entre el grupo de tratamiento y la capacidad de deambulación. En nuestra población el grupo de osteosíntesis obtiene un mejor resultado en la escala FAC que el grupo de artroplastia (**Gráfico 4**). Podemos decir que en nuestra población estos resultados que obtenemos no son debidos al azar $p < 0.001$.

Tabla 13: Tratamiento y Nivel FAC al final del seguimiento

			Nivel de FAC			Total
			Encamados	Ayudas	Independientes	
Tratamiento	Síntesis	Recuento	7	16	20	43
		%	16,3%	37,2%	46,5%	100,0%
	Artroplastia	Recuento	28	164	54	246
		%	11,4%	66,7%	22,0%	100,0%
Total		Recuento	35	180	74	289
		%	12,1%	62,3%	25,6%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	14,447(a)	2	,001
Corrección por continuidad			
Razón de verosimilitudes	13,733	2	,001
Asociación lineal por lineal	3,929	1	,047
N de casos válidos	289		

a 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 5,21

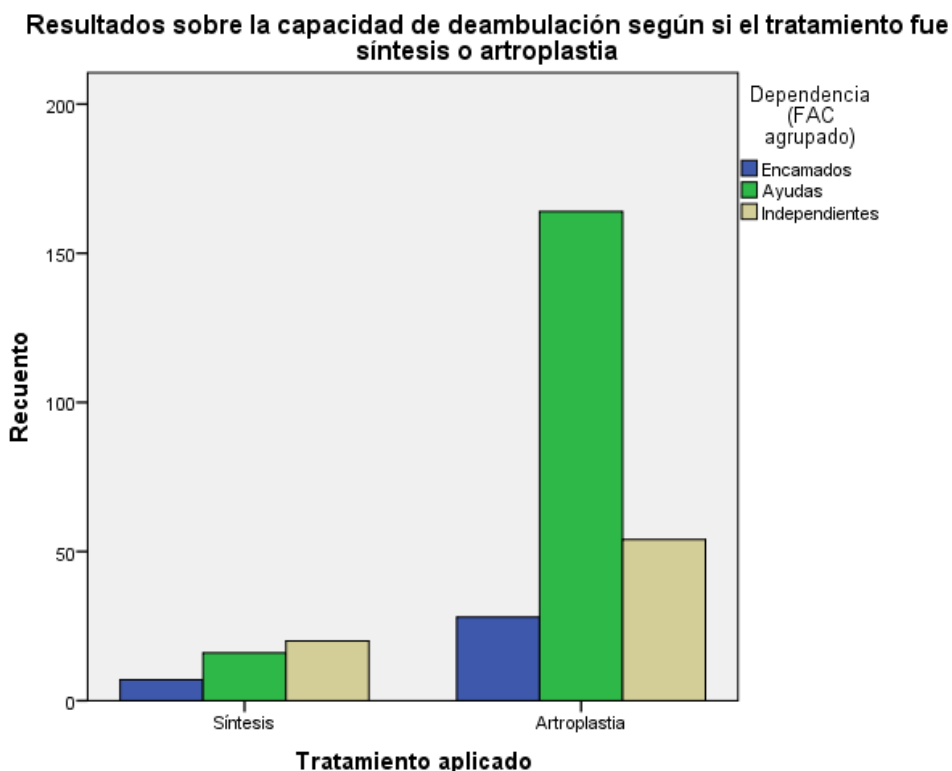


Gráfico 8: Se observa como el grupo de s3ntesis tiene en proporci3n m3s pacientes independientes, mientras que el grupo de artroplastia requiere en m3s de la mitad de los casos ayudas para la marcha

Lo que hacemos a continuaci3n es valorar la relaci3n entre el tratamiento aplicado y los resultados obtenidos en la puntuaci3n Barthel

Tabla 14: Puntuaci3n Barthel en funci3n del tratamiento

Tratamientos				Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje v3lido	Porcentaje acumulado
S3ntesis invertido	Tornillo	V3lidos	0 a 20	1	6,3	6,3	6,3
			21 a 40	1	6,3	6,3	12,5
			41 a 60	3	18,8	18,8	31,3
			61 a 100	11	68,8	68,8	100,0
			Total	16	100,0	100,0	
Total							
S3ntesis Tornillo normal		V3lidos	0 a 20	1	6,7	6,7	6,7
			21 a 40	2	13,3	13,3	20,0
			41 a 60				
			61 a 100	12	80,0	80,0	100,0
			Total	15	100,0	100,0	
Total							

Fracturas femorales intracapsulares, pronóstico y evolución según el tratamiento

Hemiartroplastia Cementada bipolar	Válidos	0 a 20	12	8,8	9,2	9,2	
		21 a 40	40	29,2	30,5	39,7	
		41 a 60	32	23,4	24,4	64,1	
		61 a 100	47	34,3	35,9	100,0	
		Total	131	95,6	100,0		
	Perdidos	Sistema	6	4,4			
Total			137	100,0			
Hemiartroplastia cementada bipolar	NO	Válidos	0 a 20				
			21 a 40				
			41 a 60	1	50,0	50,0	50,0
			61 a 100	1	50,0	50,0	100,0
			Total	2	100,0	100,0	
Total							
Artroplastia Total	Válidos	0 a 20					
		21 a 40					
		41 a 60	1	8,3	8,3	8,3	
		61 a 100	11	91,7	91,7	100,0	
		Total	12	100,0	100,0		
Total							
Enclavado Gamma	Válidos	0 a 20	2	15,4	16,7	16,7	
		21 a 40	6	46,2	50,0	66,7	
		41 a 60	2	15,4	16,7	83,3	
		61 a 100	2	15,4	16,7	100,0	
		Total	12	92,3	100,0		
	Perdidos	Sistema	1	7,7			
Total			13	100,0			
Síntesis DHS	Válidos	0 a 20					
		21 a 40					
		41 a 60					
		61 a 100					
		Total					
	Perdidos	Sistema	1	100,0			
Total							
Hemiartroplastia cementada Monopolar	Válidos	0 a 20	10	9,7	10,6	10,6	
		21 a 40	29	28,2	30,9	41,5	
		41 a 60	25	24,3	26,6	68,1	
		61 a 100	30	29,1	31,9	100,0	
		Total	94	91,3	100,0		
	Perdidos	Sistema	9	8,7			
Total			103	100,0			

Girdlestone	Válidos	0 a 20	1	100,0	100,0	100,0
		21 a 40				
		41 a 60				
		61 a 100				
	Total					
	Total					

Es evidente que varios de los grupos de tratamiento tienen un número muy bajo de individuos (1 o 2 casos), con lo que no podemos sacar conclusiones ni generalizar, solo describir lo que obtenemos en nuestra muestra.

Observamos como tienen mejores resultados los pacientes a los que se les implantó una artroplastia total (en la tabla en naranja) o bien una hemiarthroplastia no cementada. De la misma forma el tratamiento de resección obtuvo un resultado funcional pésimo (Menos de 20 puntos en el índice de Barthel, en la tabla en verde). Pero en todos esos grupos de tratamiento el número de casos fue muy bajo.

Con objeto de poder contar con grupos más numerosos en el tratamiento, decidimos agrupar los tratamientos realizados en función de si fueron tratamientos de osteosíntesis o bien de sustitución articular. El tratamiento conservador (9 casos) y la artroplastia de resección no se valoraron en ninguno de esos grupos ya que la casuística es mínima y no pueden englobarse en ninguno de los grupos (**tabla 15**).

Tabla 15: Barthel al final del seguimiento en función del tratamiento

			Barthel final del seguimiento				Total
			0 a 20	21 a 40	41 a 60	61 a 100	
Tratamiento	Síntesis	Recuento	4	9	5	25	43
		%	9,3%	20,9%	11,6%	58,1%	100,0%
	Artroplastia	Recuento	22	69	59	89	239
		%	9,2%	28,9%	24,7%	37,2%	100,0%
Total		Recuento	26	78	64	114	282
		%	9,2%	27,7%	22,7%	40,4%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	7,507(a)	3	,057
Corrección por continuidad			
Razón de verosimilitudes	7,683	3	,053
Asociación lineal por lineal	2,848	1	,091
N de casos válidos	282		

a 1 casillas (12,5%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 3,96.

En nuestro grupo muestral, los pacientes a los que se les realizó un tratamiento mediante osteosíntesis obtuvieron una puntuación Barthel sensiblemente más alta que el grupo de artroplastia. La diferencia que encontramos no es estadísticamente significativa ya que según los cálculos estadísticos es $p < 0.057$. Pero no podemos negar que en nuestra muestra existe una tendencia en la que la situación basal de los pacientes que sufren una fractura de cadera y son tratados mediante osteosíntesis empeora menos que los que han sido sometidos a una sustitución articular.

En cuanto a la institucionalización de los pacientes tras el tratamiento de la fractura de cadera hemos encontrado diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.003$) entre cada uno de los tratamientos aplicados y la necesidad de institucionalización, **Tabla 16**. El tratamiento conservador y la artroplastia de resección o Girdlestone tiene unos resultados terribles pues prácticamente todos los pacientes requirieron institucionalización al alta (en azul en la tabla). En cambio la artroplastia total de sustitución (en naranja en la tabla) y la osteosíntesis de la fractura obtienen unos resultados funcionales con menor necesidad de institucionalización al alta. Entre los diferentes tipos de hemiartroplastias no encontramos apenas diferencias.

Tabla 16: Relación entre tipo de tratamiento e institucionalización

		INSTITUCIONALIZADO al		Total
		alta		
		Sí	No	Sí
Síntesis Tornillo invertido	Recuento	5	11	16
	%	31,3%	68,8%	100,0%
Síntesis Tornillo normal	Recuento	4	11	15

	%	26,7%	73,3%	100,0%
Hemiartroplastia Cementada bipolar	Recuento	71	64	135
	%	52,6%	47,4%	100,0%
Hemiartroplastia NO cementada bipolar	Recuento	1	1	2
	%	50,0%	50,0%	100,0%
Artroplastia Total	Recuento	0	12	12
	%	,0%	100,0%	100,0%
Enclavado Gamma	Recuento	6	6	12
	%	50,0%	50,0%	100,0%
Hemiartroplastia Cementada Monopolar	Recuento	43	56	99
	%	43,4%	56,6%	100,0%
Conservador	Recuento	9	2	11
	%	81,8%	18,2%	100,0%
Artroplastia de resección	Recuento	1	0	1
	%	100,0%	,0%	100,0%
Total	Recuento	140	163	303
	%	46,2%	53,8%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	23,430(a)	8	,003
Corrección por continuidad			
Razón de verosimilitudes	28,870	8	,000
Asociación lineal por lineal	,266	1	,606
N de casos válidos	303		

a 4 casillas (22,2%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,46.

La **tabla 16** es de difícil manejo debido al número de grupos de tratamiento, además valora unos grupos con un tamaño muestral pequeño, por ello decidimos agrupar de nuevo los tratamientos en grupo de osteosíntesis y grupo de artroplastia y eliminar el tratamiento conservador y el de resección cuyo tamaño muestral es

mínimo. Obtenemos la **tabla 17** donde podemos observar según el grupo de tratamiento realizado el número de pacientes que requieren ser institucionalizados.

Tabla 17: Tratamiento e institucionalización posterior

		INSTITUCIONALIZADO POST Tratamiento		Total
		Sí	No	
Tratam iento	Síntesis	15	28	43
	Artroplastia	115	133	248
Total		130	161	291

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,956 ^a	1	,162		
Corrección por continuidad ^b	1,519	1	,218		
Razón de verosimilitudes	1,991	1	,158		
Estadístico exacto de Fisher				,186	,108
Asociación lineal por lineal	1,950	1	,163		
N de casos válidos	291				

a. 0 casillas (0,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 19,21.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

Como observamos, no existe diferencia significativa entre los dos grupos de tratamiento en cuanto a la institucionalización una vez que los hemos agrupado. Ninguno de los dos requiere más institucionalización. Parece que la necesidad de residir en una institución tras una fractura de cadera es independiente del tratamiento aplicado.

b. Edad de los pacientes:

Realizamos una agrupación de la población en 2 grupos de edad, el punto de corte no se decidió de manera aleatoria sino en función de los trabajos anteriormente publicados (Michel P J van den Bekerom et al., 2013a)(M P J van den Bekerom et al., 2010)(Azagra et al., 2014)(Duckworth, Bennet, Aderinto, & Keating, 2011). La gran mayoría de trabajos realizan un punto de corte entre 65 años y 75 años en los pacientes que sufren fractura de cadera. Nosotros decidimos situar el punto de corte

en 70 años.

En la **tabla 18** podemos observar cómo se distribuyen los pacientes en función de la capacidad de deambular que alcanzan tras el tratamiento. Hemos encontrado diferencias entre el grupo menor de 70 años y el mayor de 70 años, y estas diferencias son estadísticamente significativas. Vemos como los pacientes más añosos tienen peores resultados en la escala FAC que los más jóvenes. ($p < 0.001$)

Tabla 18: Capacidad de deambular según edad

			Nivel FAC			Total
			Encamados	Ayudas	Independientes	
EDAD	<=70 años	Recuento	0	7	23	30
		%	,0%	23,3%	76,7%	100,0%
	>70 años	Recuento	41	177	53	271
		%	15,1%	65,3%	19,6%	100,0%
Total		Recuento	41	184	76	301
		%	13,6%	61,1%	25,2%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	47,215(a)	2	,000
Corrección por continuidad			
Razón de verosimilitudes	42,576	2	,000
Asociación lineal por lineal	37,443	1	,000
N de casos válidos	301		

a. 1 casillas (16,7%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 4,09.

Aprovechamos para calcular como la edad puede ser un factor de protección a la hora de recuperar capacidad de deambulación tras una fractura de cadera.

Tabla 19: Puntuación Barthel alcanzada según edad

		Barthel alcanzado			Total
			Incapacidad funcional	Capacidad funcional	Incapacidad funcional
EDAD	<=70 años	Recuento	1	29	30
		%	3,3%	96,7%	100,0%
	>70 años	Recuento	112	152	264
		%	42,4%	57,6%	100,0%
Total		Recuento	113	181	294
		%	38,4%	61,6%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	17,397(b)	1	,000		
Corrección por continuidad(a)	15,784	1	,000		
Razón de verosimilitudes	23,033	1	,000		
Estadístico exacto de Fisher				,000	,000
Asociación lineal por lineal	17,338	1	,000		
N de casos válidos	294				

a Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 11,53.

Tabla 20: Estimación de riesgo según edad:

	Valor	Intervalo de confianza al 95%	
		Superior	Inferior
Razón de las ventajas para EDAD_70_cat2 (<=70 años / >70 años)	,047	,006	,349

Para la cohorte Barte_post_cat2 = Incapacidad funcional	,079	,011	,542
Para la cohorte Barte_post_cat2 = Capacidad funcional	1,679	1,485	1,899
N de casos válidos	294		

A partir de la **tabla 19** podemos realizar los cálculos de estimación de riesgo. Los pacientes con menos edad (≤ 70 años) tienen un 92% (IC 95% (45,8-98.9) $p < 0.001$) menos riesgo de perder capacidad de deambulación que los pacientes más añosos (**Tabla 20**).

En la población estudiada la capacidad de deambular medido en nivel FAC se relaciona con la edad del paciente, de tal forma que los pacientes más jóvenes alcanzan mejores resultados. Para estudiar esta relación entre edad y situación basal tras el tratamiento de fractura de cadera, volvimos a emplear las 4 categorías del índice de Barthel que ya usamos en el apartado anterior. En la **tabla 21** observamos como las puntuaciones más altas se encuentran en el grupo de menor edad. Hemos obtenido una diferencia entre los 2 grupos de edad que es estadísticamente significativa ($p < 0.001$).

Tabla 21: Relación del estado basal tras el tratamiento y la edad.

			Barthel_postratamiento				Total
			0 a 20	21 a 40	41 a 60	61 a 100	
EDAD	≤ 70 años	Recuento	0	1	1	28	30
		%	,0%	3,3%	3,3%	93,3%	100,0%
	> 70 años	Recuento	31	81	66	86	264
		%	11,7%	30,7%	25,0%	32,6%	100,0%
Total		Recuento	31	82	67	114	294
		%	10,5%	27,9%	22,8%	38,8%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	41,942(a)	3	<0,001
Corrección por continuidad			
Razón de verosimilitudes	45,474	3	,000
Asociación lineal por lineal	31,012	1	,000
N de casos válidos	294		

a. 1 casillas (12,5%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 3,16.

Hemos analizado aquí un posible factor de confusión, como puede ser la edad. Tras los diferentes cálculos realizados objetivamos como la edad influye de forma decisiva en la capacidad que alcanzan los pacientes para realizar actividades basales. Aquellos paciente mas añosos tienen una puntuación Barthel peor que los más jóvenes. Este hecho debe ser tenido en cuenta a la hora de interpretar cualquier resultado.

Por último pasamos a valorar la relación que tiene la edad con la institucionalización al final del tratamiento. Recogemos en la **tabla 22** el número de pacientes institucionalizados en función del grupo de edad.

Tabla 22: Relación entre edad y institucionalización tras el tratamiento

			Institucionalizados al final del tratamiento		Total
			Sí	No	
EDAD	<=70 años	Recuento	1	29	30
		%	3,3%	96,7%	100,0%
	>70 años	Recuento	139	134	273
		%	50,9%	49,1%	100,0%
Total		Recuento	140	163	303
		%	46,2%	53,8%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	24,621(b)	1	,000		
Corrección por continuidad(a)	22,744	1	,000		
Razón de verosimilitudes	31,164	1	,000		
Estadístico exacto de Fisher				,000	,000
Asociación lineal por lineal	24,540	1	,000		
N de casos válidos	303				

a Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 13,86.

Como podemos observar, encontramos una diferencia entre los dos grupos de edad que es estadísticamente significativa ($P < 0.001$), los pacientes incluidos en el grupo de edad más joven presentan menos necesidad de institucionalización que los del grupo de más de 70 años. Mediante el manejo de herramientas estadísticas podemos incluso calcular el riesgo de requerir institucionalización entre los dos grupos de edad. Esto es representado en la **tabla 23**.

Tabla 23: Estimación de riesgo de institucionalización tras el tratamiento:

	Valor	Intervalo de confianza al 95%	
		Superior	Inferior
Razón de las ventajas para EDAD (≤ 70 años / > 70 años)	,033	,004	,247
Para la cohorte INSTITUCIONALIZADO = Sí	,065	,009	,451
Para la cohorte INSTITUCIONALIZADO = No	1,969	1,716	2,261
N de casos válidos	303		

Así podemos afirmar en nuestra población que los menores o iguales a 70 años presentan un 93,5% menos institucionalizaciones (IC 95% 55-99.1) que los mayores de esa edad ($p < 0.001$).

c. Rehabilitación y momento de inicio de carga:

Otra de las variables que se ha estudiado en la literatura a la hora de comprender los resultados de recuperación funcional que obtienen los pacientes que sufren una fractura de cadera es la realización o no de un programa de rehabilitación supervisado por un médico especialista en medicina física y de la rehabilitación (Godoy Monzón et al., 2014)(Lee, Jo, Jung, & Kim, 2014)(Sterling, 2011).

En nuestro medio menos de la mitad de los pacientes reciben tratamiento rehabilitador específico como vimos en la descripción de la muestra (111 pacientes, 35.5% del total). Fueron los médicos especialistas en Medicina física y Rehabilitación los que indicaron la necesidad o no de la terapia de rehabilitación. En general consistió en cinesiterapia asistida para mejorar la mecánica de la marcha. La terapia se desarrolló diariamente (de lunes a viernes) en las instalaciones del servicio de rehabilitación del Hospital Central de la Defensa durante un mínimo de 4 semanas.

En nuestra opinión, no debemos fijarnos únicamente en el hecho de si los pacientes han sido derivados al servicio de rehabilitación. Debemos tener en cuenta igualmente cuándo se les ha autorizado el inicio de la carga sobre el miembro intervenido. Al tratarse de pacientes ancianos podemos asumir que al no poder cargar su peso sobre el miembro afecto son pacientes que se ven incapacitados para la deambulación ya que el uso de muletas o andadores descargando uno de los miembros inferiores exige una fuerza, coordinación y un estado físico que excede las capacidades de la gran mayoría de pacientes ancianos. Esta situación de carga autorizada o no, puede ser también una variable que influya en los resultados funcionales.

1. Influencia del momento de autorización de la carga:

En la **tabla 22** hemos registrado el nivel FAC alcanzado por los pacientes en función de si tenían autorizado o no la carga tras la cirugía, con objeto de evidenciar una posible relación entre la indicación de autorizar cargar peso sobre el miembro intervenido y la puntuación que más adelante alcanzan los pacientes en la escala

FAC.

Tabla 24: Carga inmediata y Nivel FAC alcanzado

			Nivel de FAC			Total
			Encamados	Ayudas	Independientes	
CARGA INMEDIATA	Sí	Recuento	33	171	65	269
		%	12,3%	63,6%	24,2%	100,0%
	No	Recuento	8	12	10	30
		%	26,7%	40,0%	33,3%	100,0%
Total		Recuento	41	183	75	299
		%	13,7%	61,2%	25,1%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	7,435(a)	2	,024
Corrección por continuidad			
Razón de verosimilitudes	6,880	2	,032
Asociación lineal por lineal	,196	1	,658
N de casos válidos	299		

a 1 casillas (16,7%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 4,11.

Observamos una diferencia entre el grupo con carga autorizada tras la cirugía y el grupo al que se le retrasa la carga con una significación estadística de $p < 0.024$ (**tabla 24**). En nuestra población los pacientes a los que se le retrasa la carga obtienen una capacidad de deambulación menor que al grupo con carga inmediata autorizada. En este caso parece que la carga inmediata podría facilitar la recuperación de la deambulación. Desafortunadamente en este punto no podemos realizar cálculos estadísticos para conocer el factor de protección que podría suponer la carga inmediata puesto que no es una tabla 2x2.

Podríamos intentar explicar este resultado por influencia de la edad, ya que como hemos visto anteriormente en nuestra muestra parece existir una relación entre la edad y la facilidad para alcanzar un mejor nivel de deambulación. Por otro lado no podemos negar que la decisión de autorizar o no la carga inmediata tras la cirugía

depende del criterio personal de cada cirujano y que en muchos casos se base en una impresión subjetiva de mala calidad ósea, que puede venir dada o bien por una impresión intraoperatoria o bien por la sospecha de mala calidad ósea por los antecedentes del paciente, como puede ser fracturas previas o por ejemplo la edad avanzada. Para profundizar en este aspecto decidimos repetir los cálculos pero contando con la edad como una variable más y evitar así que puede estar interfiriendo en los resultados. Los nuevos resultados obtenidos los presentamos en la **tabla 25**.

Tabla 25: Carga inmediata y Capacidad de marcha según edad:

EDAD			Nivel FAC			Total
			Encamados	Ayudas	Independientes	Encamados
<=70 años	CARGA INMEDIATA	Sí	Recuento	5	16	21
			%	23,8%	76,2%	100,0%
		No	Recuento	2	7	9
			%	22,2%	77,8%	100,0%
	Total		Recuento	7	23	30
			%	23,3%	76,7%	100,0%
>70 años	CARGA INMEDIATA	Sí	Recuento	33	167	249
			%	13,3%	67,1%	19,7%
		No	Recuento	8	10	3
			% de	38,1%	47,6%	14,3%
	Total		Recuento	41	177	270
			%	15,2%	65,6%	19,3%

Pruebas de chi-cuadrado

EDAD	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
<=70 años	Chi-cuadrado de Pearson	de	,009(b)	1	,925
	Corrección de continuidad(a)	por	,000	1	1,000
	Razón de	de	,009	1	,925

	verosimilitudes			
	Estadístico exacto de Fisher			1,000 ,657
	Asociación lineal por lineal	,009	1	,926
	N de casos válidos	30		
>70 años	Chi-cuadrado de Pearson	9,281(c)	2	,010
	Corrección por continuidad(a)			
	Razón de verosimilitudes	7,279	2	,026
	Estadístico exacto de Fisher			
	Asociación lineal por lineal	5,146	1	,023
	N de casos válidos	270		

a Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b 2 casillas (50,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 2,10.

c 2 casillas (33,3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 3,19.

Encontramos una relación significativa ($p < 0.01$) entre los ancianos con más de 70 años y carga inmediata para obtener una mejor capacidad de deambulaci3n. Cuanto m3s mayores son los pacientes m3s les influye el no autorizar la carga inmediata tras la cirug3a. Parece que el encamar a los pacientes ancianos tras una cirug3a les dificulta la vuelta a la actividad probablemente por tener gran dificultad para la recuperaci3n de agilidad, fuerza y coordinaci3n.

En la **tabla 26** hemos registrado la influencia que puede tener la autorizaci3n de la carga inmediata sobre el miembro intervenido en el estado funcional, medido seg3n el 3ndice de Barthel, que alcanzan los pacientes al final del seguimiento.

Tabla 26: Carga inmediata y puntuación Índice de Barthel obtenida

		Índice de Barthel				Total	
		0 a 20	21 a 40	41 a 60	61 a 100	0 a 20	
CARGA INMEDIATA	Sí	Recuento	25	74	65	100	264
		%	9,5%	28,0%	24,6%	37,9%	100,0%
	No	Recuento	6	6	2	14	28
		%	21,4%	21,4%	7,1%	50,0%	100,0%
Total		Recuento	31	80	67	114	292
		%	10,6%	27,4%	22,9%	39,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	8,136(a)	3	,043
Corrección por continuidad			
Razón de verosimilitudes	8,524	3	,036
Asociación lineal por lineal	,063	1	,802
N de casos válidos	292		

a 1 casillas (12,5%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 2,97.

Observamos que los grupos en función de la carga presentan una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.043$), en la que el grupo al que no se le autorizó la carga de manera inmediata presenta unos resultados en su estado funcional peores que los del grupo con carga autorizada. Parece que la carga inmediata puede ser un factor de protección para alcanzar un estado basal similar al previo antes de la fractura.

También queremos valorar la relación que pueda existir entre la carga inmediata y la institucionalización al final del seguimiento en nuestra población. Para ello realizamos los cálculos estadísticos reflejados en la **Tabla 25**.

Tabla 27: Relación entre la carga inmediata y la necesidad de institucionalización

			Institucionalizado al final del seguimiento		Total
			Sí	No	
Carga inmediata tras la cirugía	Sí	Recuento	126	144	270
		%	46,7%	53,3%	100,0%
	No	Recuento	13	18	31
		%	41,9%	58,1%	100,0%
Total		Recuento	139	162	301
		%	46,2%	53,8%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,250(b)	1	,617		
Corrección por continuidad(a)	,096	1	,756		
Razón de verosimilitudes	,252	1	,616		
Estadístico exacto de Fisher				,705	,380
Asociación lineal por lineal	,250	1	,617		
N de casos válidos	301				

a Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 14,32.

Como observamos en la **tabla 27** apenas hay diferencia entre los dos grupos en cuanto a la necesidad de institucionalización, la diferencia que hemos hallado en nuestra muestra no es significativa ($p < 0.617$). En base a estos resultados no podemos afirmar que las diferencias en la necesidad de institucionalización en función del momento de autorización de la carga no sean debidas al azar.

2. Influencia de la Rehabilitación:

Como veíamos al principio de este apartado el tratamiento rehabilitador se ha valorado como una potencial variable que puede influir en los resultados funcionales. Por ello describimos en nuestra población la relación que existe entre el aplicar un tratamiento rehabilitador y los resultados obtenidos en cuanto a habilidades de la marcha.

Tabla 28: Relación entre tratamiento rehabilitador y capacidad de ambulación

			Nivel FAC			Total
			Encamados	Ayudas	Independientes	
Tratamiento Rehabilitador	Sí	Recuento	8	73	30	111
		%	7,2%	65,8%	27,0%	100,0%
	No	Recuento	33	111	46	190
		%	17,4%	58,4%	24,2%	100,0%
Total		Recuento	41	184	76	301
		%	13,6%	61,1%	25,2%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6,150(a)	2	,046
Corrección por continuidad			
Razón de verosimilitudes	6,685	2	,035
Asociación lineal por lineal	3,135	1	,077
N de casos válidos	301		

a 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 15,12.

El grupo de pacientes que no han recibido tratamiento rehabilitador presentan una habilidades para la marcha peor que el grupo que ha recibido tratamiento rehabilitador. Esta diferencia que hemos encontrado es estadísticamente significativa ($p < 0.046$) para nuestra muestra (**tabla 28**).

Hemos calculado también en la **tabla 29** la relación entre el aplicar un tratamiento de rehabilitación y la capacidad que alcanzan los pacientes para las actividades basales.

Tabla 29: Relación entre el tratamiento de rehabilitación y capacidad para actividades basales alcanzada

			Indice de Barthel				Total
			0 a 20	21 a 40	41 a 60	61 a 100	
Tratamiento rehabilitador	Sí	Recuento	6	28	27	49	110
		%	5,5%	25,5%	24,5%	44,5%	100,0%
	No	Recuento	25	54	40	65	184
		%	13,6%	29,3%	21,7%	35,3%	100,0%
Total		Recuento	31	82	67	114	294
		%	10,5%	27,9%	22,8%	38,8%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6,439(a)	3	,092
Corrección por continuidad			
Razón de verosimilitudes	6,865	3	,076
Asociación lineal por lineal	5,493	1	,019
N de casos válidos	294		

a 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 11,60.

La distribución de la capacidad funcional según el índice de Barthel es muy similar en el grupo con rehabilitación y sin rehabilitación. De hecho las diferencias que hemos encontrado entre los 2 grupos no son estadísticamente significativas. Parece que en nuestro grupo no influye el tratamiento rehabilitador en la capacidad de los pacientes de volver a adquirir sus actividades básicas del día a día.

Quisimos también valorar si podía existir una relación entre el realizar un

tratamiento rehabilitador y la necesidad posterior de ser institucionalizado. Para ello fue necesario realizar los cálculos estadísticos de la **Tabla 30**.

Tabla 30: Relación entre tratamiento rehabilitador y necesidad de institucionalización.

			Necesidad de Institucionalización		Total
			Sí	No	
Tratamiento rehabilitador	Sí	Recuento	46	64	110
		%	41,8%	58,2%	100,0%
	No	Recuento	94	96	190
		%	49,5%	50,5%	100,0%
Total		Recuento	140	160	300
		%	46,7%	53,3%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,640(b)	1	,200		
Corrección por continuidad(a)	1,347	1	,246		
Razón de verosimilitudes	1,645	1	,200		
Estadístico exacto de Fisher				,230	,123
Asociación lineal por lineal	1,635	1	,201		
N de casos válidos	300				

a Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 51,33.

Entre los dos grupos de tratamiento rehabilitador no hay diferencias reseñables, prácticamente presentan la misma necesidad de institucionalización. No parece que el indicar o no el tratamiento rehabilitador influya al final del tratamiento en que los pacientes requieran menos institucionalizaciones.

d. Valoración preanestésica:

Otras de las variables que ha suscitado gran debate en los foros de cirugía

ortopédica es la relación que puede existir entre la mortalidad y la clasificación ASA preanestésica que se realiza al paciente antes del tratamiento quirúrgico. Diferentes autores intentaron emplear como factor pronóstico para supervivencia el grado de ASA del paciente (Karadsheh et al., 2015)(Jameson et al., 2012)(Sterling, 2011)(Samuelsson et al., 2009). Nosotros buscamos comprobar si existe relación entre el grado ASA prequirúrgico y el estado funcional del paciente tras el tratamiento. En la **tabla 31** intentamos relacionar la capacidad en la marcha medida mediante escala FAC en relación con el grado ASA de cada paciente antes de la cirugía. Con objeto de obtener grupos comparables en número decidimos agrupar los ASA de la siguiente manera:

- Menor número de comorbilidades/riesgo anestésico: ASA 1 y ASA 2
- Mayor número de comorbilidades/riesgo anestésico: ASA 3 y ASA 4

Tabla 31: Capacidad de deambulación y grado ASA prequirúrgico

			Nivel de FAC			Total
			Encamados	Ayudas	Independientes	
ASA	3 o 4	Recuento	38	164	43	245
		%	15,5%	66,9%	17,6%	100,0%
	1 o 2	Recuento	3	19	33	55
		%	5,5%	34,5%	60,0%	100,0%
Total		Recuento	41	183	76	300
		%	13,7%	61,0%	25,3%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	42,998(a)	2	,000
Corrección por continuidad			
Razón de verosimilitudes	38,316	2	,000
Asociación lineal por lineal	32,788	1	,000
N de casos válidos	300		

a. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 7,52.

Obtuvimos entre los 2 grupos de ASA unas diferencias muy significativas ($p < 0.001$) en el nivel FAC alcanzado al final del tratamiento. El grupo con menos riesgo anestésico es el que obtiene mejores resultados en la escala FAC.

Realizamos los mismos cálculos pero esta vez queremos describir la relación entre la capacidad para realizar actividades basales al final del tratamiento y el riesgo anestésico. De nuevo agrupamos los 4 grados ASA que tenemos en nuestra población y la puntuación Barthel en 4 grupos de dependencia. Los resultados los reflejamos en la **tabla 32**.

Tabla 32: Relación Riesgo anestésico y dependencia según Barthel

			Indice de Barthel				Total
			0 a 20	21 a 40	41 a 60	61 a 100	
ASA	3 o 4	Recuento	29	78	62	70	239
		%	12,1%	32,6%	25,9%	29,3%	100,0%
	1 o 2	Recuento	2	4	4	44	54
		%	3,7%	7,4%	7,4%	81,5%	100,0%
Total		Recuento	31	82	66	114	293
		%	10,6%	28,0%	22,5%	38,9%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	50,533(a)	3	,000
Corrección por continuidad			
Razón de verosimilitudes	50,990	3	,000
Asociación lineal por lineal	36,075	1	,000
N de casos válidos	293		

a 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 5,71.

Igual que para la capacidad de la marcha, el grado ASA debe presentar algún tipo de relación con la dependencia, pues entre los 2 grupos de riesgo anestésico existe una diferencia muy significativa de dependencia al final del tratamiento ($p < 0.001$). A menor riesgo anestésico mayor independencia.

Quisimos valorar a continuación si existe alguna relación entre el ASA y acabar

institucionalizado. Por lo que comparamos los 2 grupos de ASA y la necesidad de institucionalización tras el tratamiento en la **Tabla 33**.

Tabla 33: Grupos de riesgo anestésico y necesidad de institucionalización

			Institucionalizado		Total
			Sí	No	
ASA	3 o 4	Recuento	132	115	247
		%	53,4%	46,6%	100,0%
	1 o 2	Recuento	7	48	55
		%	12,7%	87,3%	100,0%
Total		Recuento	139	163	302
		%	46,0%	54,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	30,016(b)	1	,000		
Corrección por continuidad(a)	28,399	1	,000		
Razón de verosimilitudes	33,579	1	,000		
Estadístico exacto de Fisher				,000	,000
Asociación lineal por lineal	29,917	1	,000		
N de casos válidos	302				

a Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 25,31.

Encontramos que entre los 2 grupos de riesgo anestésicos existen diferencias en la institucionalización posterior, estos resultados no son debidos al azar ya que tienen una significación estadística $p < 0,001$. Si estimamos el riesgo de acabar institucionalizado en función del grado ASA, podemos decir que el grupo con un valor de ASA 3-4 presenta 4,2 veces más institucionalizaciones (IC 95%2.1-8.5) que los ASA 1-2 ($p < 0,001$). **Tabla 34**.

Tabla 34: Estimación de riesgo de institucionalización

	Valor	Intervalo de confianza al 95%	
		Superior	Inferior
Razón de las ventajas para ASA_cat2 (3 o 4 / 1 o 2)	7,871	3,427	18,077
Para la cohorte INSTITUCIONALIZADO POST TTO = Sí	4,199	2,081	8,471
Para la cohorte INSTITUCIONALIZADO POST TTO = No	,533	,451	,631
N de casos válidos	302		

e. Enfermedades basales

Una parte no desdeñable de nuestra población, como hemos visto en la descripción de la muestra, presenta enfermedades médicas que se cree podrían estar en relación con peores resultados tanto funcionales como de supervivencia tras una fractura de cadera. Los 2 grupos de enfermedades basales con representación suficiente en nuestra muestra son los pacientes que sufren enfermedad de Parkinson y aquellos con demencia tipo Alzheimer (un 9.4% y un 14,7% respectivamente). Quisimos comprobar esa situación y para ello pasamos a calcular si los pacientes con estas patologías presentan diferencia en sus resultados en marcha, dependencia e institucionalización en comparación con aquellos que no presentan estos antecedentes. Representamos los resultados en la **tabla 35 y gráficos 9 y 10**.

Tabla 35: Antecedentes Parkinson/Demencia y FAC categorizado

		FAC			Total
		Encamados	Ayudas	Independientes	
Antecedentes	Sí	18	67	7	92
	No	22	117	69	208
Total		40	184	76	300

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	23,178 ^a	2	,000
Razón de verosimilitudes	26,753	2	,000
Asociación lineal por lineal	20,389	1	,000
N de casos válidos	300		

a. 0 casillas (0,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 12,27.

Gráfico 9:

Gráfico: FAC categorizado en función de antecedentes de Parkinson/Demencia

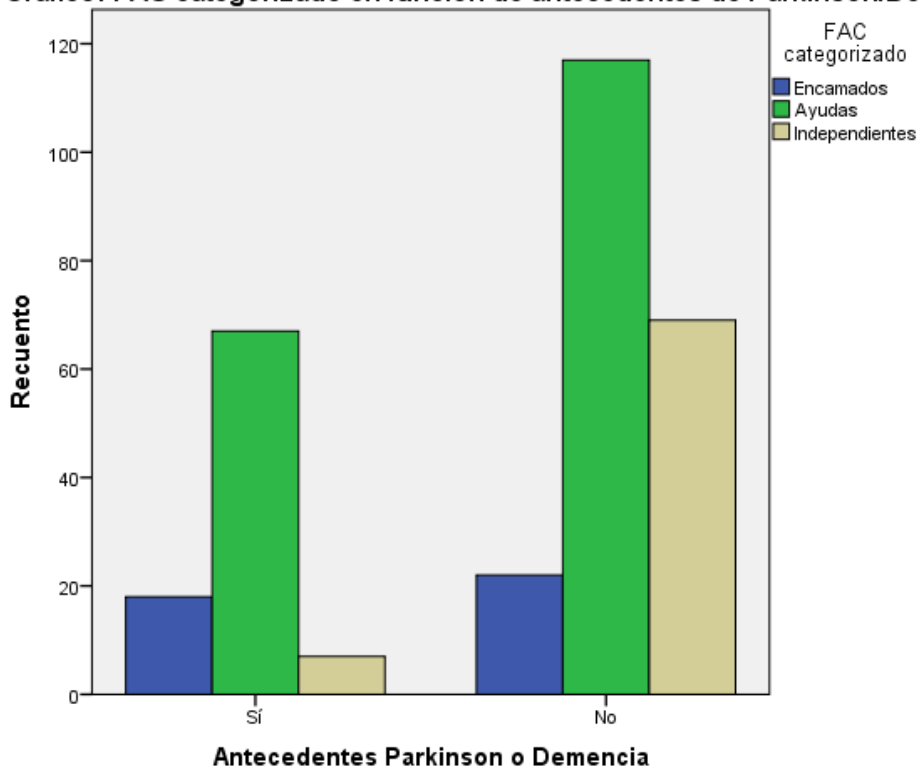
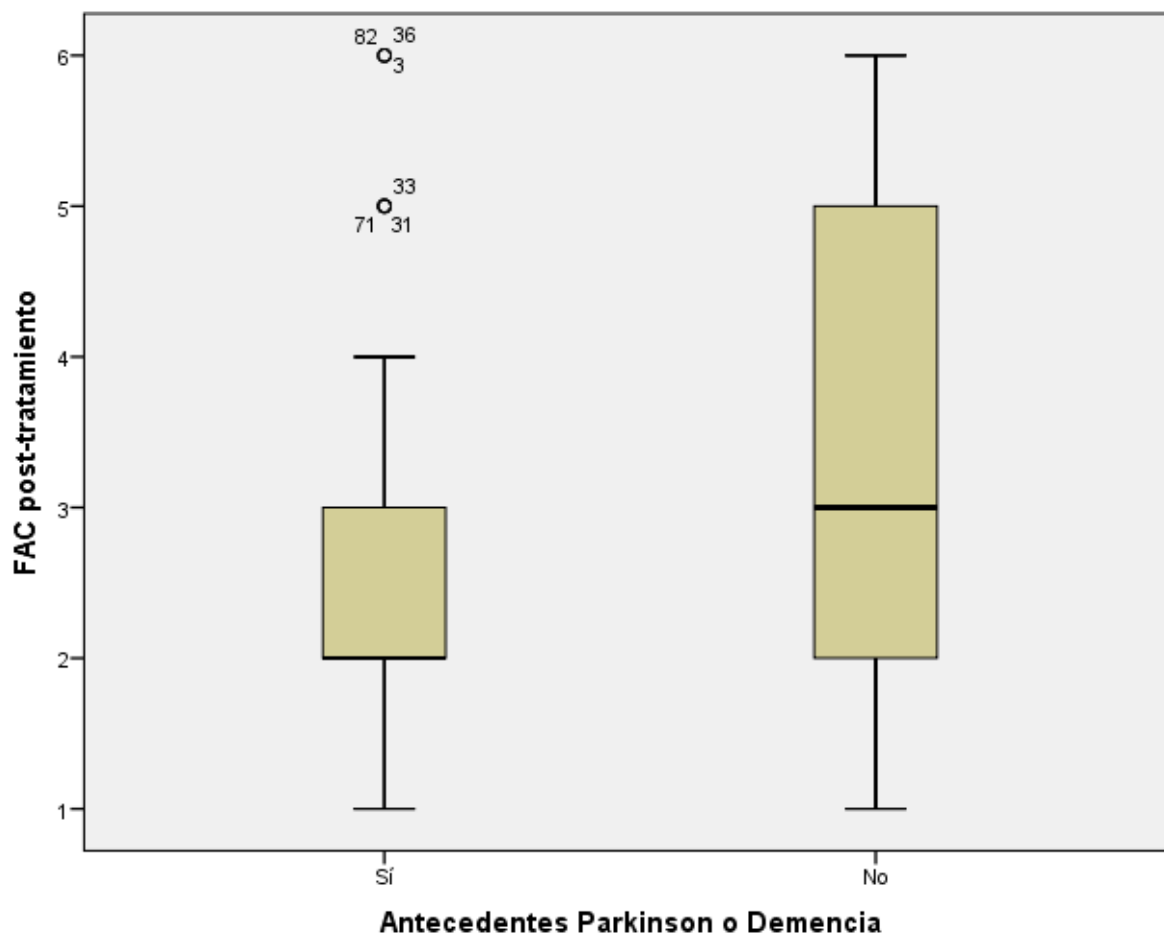


Tabla 36: Descriptivos del gráfico 10

	Antecedentes Parkinson/Demencia		Estadístico	Error	
			o	típ.	
Puntuación FAC	Sí	Media	2,49	,128	
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	2,24	
			Límite superior	2,74	
		Media recortada al 5%	2,40		
		Mediana	2,00		
		Varianza	1,505		
		Desv. típ.	1,227		
		Mínimo	1		
		Máximo	6		
		Rango	5		
		Amplitud intercuartil	1		
		Asimetría	,993	,251	
		Curtosis	,803	,498	
		No	Media	3,53	,112
	Intervalo de confianza para la media al 95%		Límite inferior	3,31	
			Límite superior	3,75	
	Media recortada al 5%		3,54		
	Mediana		3,00		
	Varianza		2,527		
	Desv. típ.		1,590		
	Mínimo		1		
	Máximo		6		
	Rango		5		
	Amplitud intercuartil	3			
Asimetría	,068	,171			
Curtosis	-1,205	,340			

Gráfico 10: Gráfico de Tallo y Hojas representando la media, mediana, mínimo y máximo y desviación típica del FAC alcanzado



Tras los cálculos estadísticos hemos evidenciado que no obtienen los mismos resultados los pacientes con Parkinson o Demencia que el resto de pacientes. Estas diferencias no parecen debidas al azar ($p < 0.001$) y los resultados en la marcha son peores en el grupo con antecedentes de Parkinson o Demencia. Si representamos la distribución de estos pacientes en un gráfico de tallos y hojas (**gráfico 10**), podemos ver como los resultados del grupo con antecedentes no sobrepasan la puntuación FAC de 4, mientras que en el grupo de pacientes sin antecedentes sí consiguen una recuperación completa en algunos casos llegando a un FAC de 6.

Realizamos los mismos cálculos pero ahora para valorar la relación que puede

existir entre la enfermedad de Parkinson y la Demencia tipo Alzheimer y la capacidad alcanzada en las actividades basales tras el tratamiento. Ver **tabla 37** y **gráfico 11**.

Tabla 37: Antecedentes Parkinson/Demencia y Barthel categorizado post-tratamiento

		Situación basal según Barthel			Total
		Encamados	Ayudas	Independientes	
Antecedentes	Sí	18	67	7	92
	No	22	117	69	208
Total		40	184	76	300

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	23,178 ^a	2	,000
Razón de verosimilitudes	26,753	2	,000
Asociación lineal por lineal	20,389	1	,000
N de casos válidos	300		

a. 0 casillas (0,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 12,27.

Gráfico 11:

Gráfico Barthel categorizado post-tratamiento y antecedentes de Parkinson/demencia

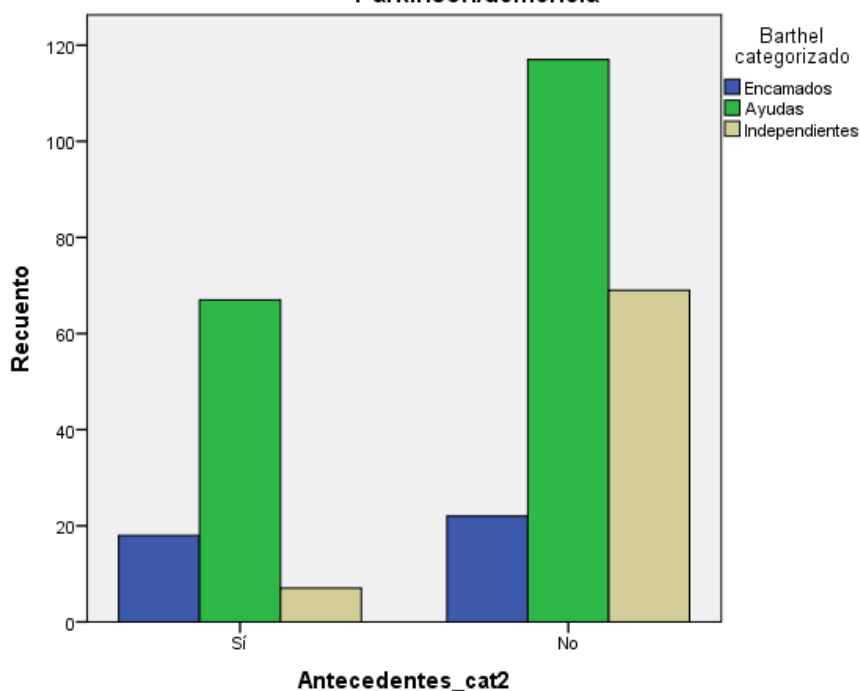
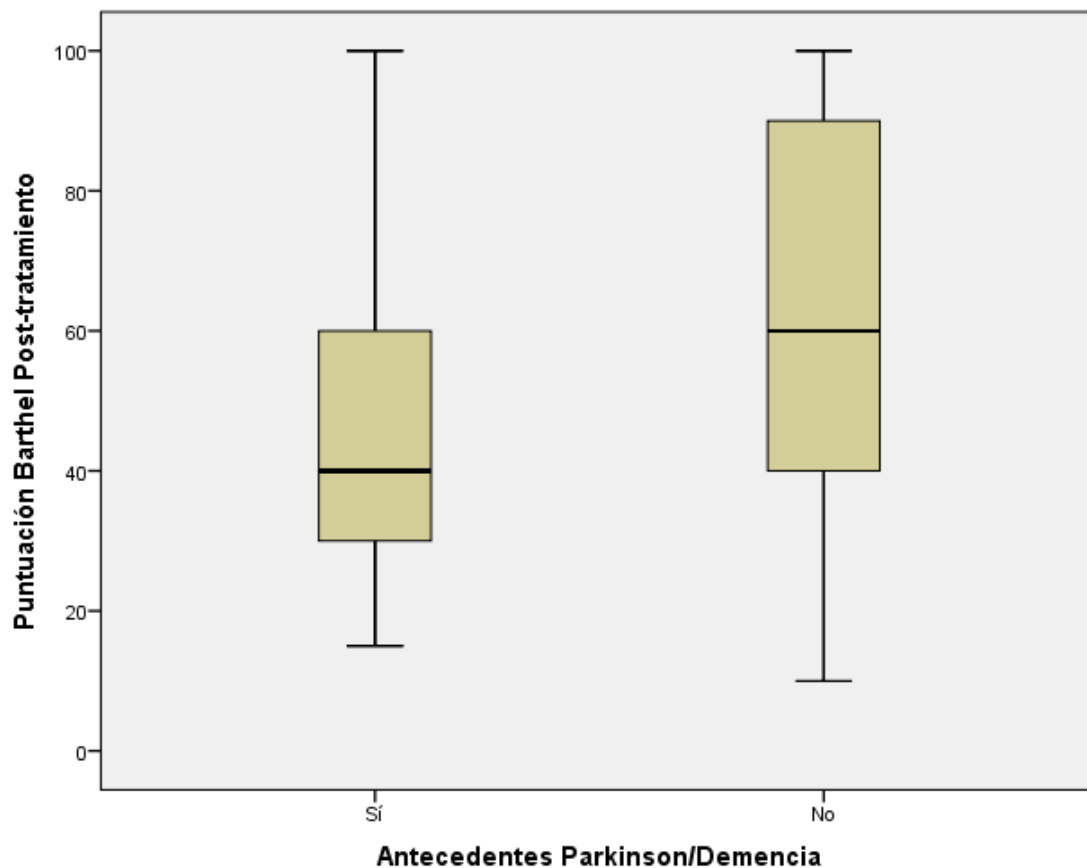


Tabla 38: Descriptivos para la realización del gráfico 12

	Antecedentes Parkinson/demencia		Estadístico	Error típ.	
Puntuación BARTHEL post-tratamiento	Sí	Media	42,80	2,133	
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	38,55	
			Límite superior	47,04	
		Media recortada al 5%	41,74		
		Mediana	40,00		
		Varianza	400,555		
		Desv. típ.	20,014		
		Mínimo	15		
		Máximo	100		
		Rango	85		
		Amplitud intercuartil	30		
		Asimetría	,750	,257	
		Curtosis	,058	,508	
		No	Media	62,39	1,803
	Intervalo de confianza para la media al 95%		Límite inferior	58,84	
			Límite superior	65,94	
	Media recortada al 5%		62,76		
	Mediana		60,00		
	Varianza		666,072		
	Desv. típ.		25,808		
	Mínimo		10		
	Máximo		100		
	Rango		90		
	Amplitud intercuartil	50			
Asimetría	-,087	,170			
Curtosis	-1,283	,338			

Gráfico 12: Gráfico de Tallos y hojas representando la media, mediana, mínimo y máximo y desviación típica del Barthel alcanzado



En relación a la situación de independencia en la que quedan los pacientes con Parkinson o Demencia tipo Alzheimer, existen diferencias estadísticamente significativas en relación al grupo de pacientes sin estos antecedentes. Como observamos en el gráfico de tallos y hojas la media de puntuación Barthel es superior en el grupo sin antecedentes, y las mejores puntuaciones del grupo con enfermedades tipo Parkinson y demencia no superan siquiera a la media del grupo sin enfermedades.

Aunque sólo existe hasta la fecha un trabajo que haya valorado la necesidad de institucionalización en pacientes con demencia y fractura de cadera (Beaupre et al., 2007) y ninguno que relacione el Parkinson con la institucionalización tras fractura de cadera, nosotros procedemos a calcular estadísticamente si existe relación y en el

caso de que así sea, calcular el riesgo de institucionalización en pacientes que presenten esas enfermedades.

Tabla 39: Antecedentes Parkinson/Demencia y Institucionalizado post-tratamiento

		INSTITUCIONALIZADO POST TTO		Total	
			Sí	No	Sí
Antecedentes	Sí	Recuento	55	36	91
		%	60,4%	39,6%	100%
	No	Recuento	84	127	211
		%	39,8%	60,2%	100%
Total		Recuento	139	163	302
		%	46,0%	54,0%	100%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	10,892(b)	1	,001		
Corrección por continuidad(a)	10,077	1	,002		
Razón de verosimilitudes	10,912	1	,001		
Estadístico exacto de Fisher				,001	,001
Asociación lineal por lineal	10,856	1	,001		
N de casos válidos	302				

a Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 41,88.

Tabla 40: Estimación de riesgo

	Valor	Intervalo de confianza al 95%	
		Superior	Inferior
Razón de las ventajas para Antecedentes_cat2 (Sí / No)	2,310	1,397	3,818
Para la cohorte INSTITUCIONALIZAD O POST TTO = Sí	1,518	1,200	1,920
Para la cohorte INSTITUCIONALIZAD O POST TTO = No	,657	,498	,867
N de casos válidos	302		

Como vemos en la **tabla 39**, los pacientes que presentan enfermedades como Parkinson o demencia requieren objetivamente más institucionalizaciones. Podemos decir que hay 1,51 veces más de institucionalizados entre aquellos pacientes que presentan como antecedentes médicos Parkinson o demencia tipo Alzheimer que los pacientes que no tengan esos antecedentes. Teniendo entonces un 85% (IC 95% (88-81) con $p < 0.001$) más de riesgo de acabar institucionalizados que los pacientes sin antecedentes (**tabla 40**).

f. Momento del tratamiento:

Para manejar los datos recogidos con mayor sencillez y facilitar la gestión de resultados decidimos agrupar los pacientes en función del número de horas que pasara entre la producción de la fractura y el momento de la cirugía. Creamos 3 grupos en función del tiempo que tienen que esperar para ser intervenidos. En nuestro centro, como ya se ha explicado anteriormente, la asignación del momento de la cirugía no se realiza en relación al estado del paciente, sino que es puramente aleatorio (según se disponga o no de instrumental en ese momento, según la ocupación del quirófano, según los días festivos...). Nos ajustamos a publicaciones previas donde el punto de corte para clasificar una cirugía como urgente o tratamiento precoz está situado en 24 horas (Manninger et al., 1989)(Razik et al., 2012). Una vez categorizada la variable "tiempo hasta cirugía" (en 3 grupos, urgente <24 horas, urgencia diferida entre ≥ 24 horas y <72 horas y tardía ≥ 72 horas) decidimos valorar los resultados funcionales de deambulaci3n, actividades basales, institucionalizaci3n en funci3n de cada uno de los grupos creados.

En la **tabla 41** podemos observar los resultados en cuanto a la relaci3n entre el momento de la cirugía (categorizada en 3 grupos) y los resultados en la capacidad de marcha (categorizada en 3 grupos de puntuaci3n FAC).

Tabla 41: Tiempo hasta cirugía y Capacidad de deambulaci3n

			FAC			Total
			Encama dos	Ayudas	Independie ntes	Encama dos
Tiempo	Antes de 24 horas	Recuento	5	44	13	62
		%	8,1%	71,0%	21,0%	100%
	Entre 24 y 72 horas	Recuento	5	44	23	72
		%	6,9%	61,1%	31,9%	100%
	M3s de 72 horas	Recuento	25	92	38	155
		%	16,1%	59,4%	24,5%	100%
Total		Recuento	35	180	74	289
		%	12,1%	62,3%	25,6%	100%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asint3tica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	7,194(a)	4	,126
Correcci3n por continuidad			
Raz3n de verosimilitudes	7,325	4	,120
Asociaci3n lineal por lineal	,846	1	,358
N de casos v3lidos	289		

a 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia m3nima esperada es 7,51.

Como observamos la distribuci3n de los pacientes en cuanto a su nivel de FAC es muy similar en los 3 grupos. De hecho la diferencia que encontramos entre los grupos no es estad3sticamente significativa y podr3a deberse al azar ($p < 0.126$). No parece que exista relaci3n entre el momento de aplicar el tratamiento quir3rgico y la capacidad ambulatoria alcanzada.

Se analiza ahora el resultado funcional medido mediante la escala de barthel modificado de esos pacientes, plasmamos los resultados en la **tabla 42**.

Tabla 42: Tiempo hasta cirugía y capacidad funcional alcanzada según puntuación de Barthel

			Puntuación Barthel				Total
			0 a 20	21 a 40	41 a 60	61 a 100	0 a 20
Tiempo hasta cirugía	Antes de 24 horas	Recuento	4	18	17	22	61
		%	6,6%	29,5%	27,9%	36,1%	100,0%
	En 2 o 3 días	Recuento	5	16	15	34	70
		%	7,1%	22,9%	21,4%	48,6%	100,0%
	Más de 3 días	Recuento	18	44	32	58	152
		%	11,8%	28,9%	21,1%	38,2%	100,0%
Total		Recuento	27	78	64	114	283
		%	9,5%	27,6%	22,6%	40,3%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	5,172(a)	6	,522
Corrección por continuidad			
Razón de verosimilitudes	5,146	6	,525
Asociación lineal por lineal	,766	1	,381
N de casos válidos	283		

a 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 5,82.

Como podemos observar en la **tabla 42** no existe una relación estadísticamente significativa ($p < 0.522$) entre el momento de aplicación del tratamiento quirúrgico y los resultados que se obtienen en cuanto a las capacidades en las actividades basales.

Por último calculamos la frecuencia de institucionalización en función del momento de la cirugía y lo representamos en la **tabla 43**.

Tabla 43: Institucionalizado al final del seguimiento

Tiempo hasta cirugía			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<=6 h	Válidos	Sí	13	54,2	54,2	54,2
		No	11	45,8	45,8	100,0
		Total	24	100,0	100,0	
	Total					
7 a 12 h	Válidos	Sí	2	40,0	40,0	40,0
		No	3	60,0	60,0	100,0
		Total	5	100,0	100,0	
	Total					
13 a 24 h	Válidos	Sí	15	42,9	42,9	42,9
		No	20	57,1	57,1	100,0
		Total	35	100,0	100,0	
	Total					
25 a 48 h	Válidos	Sí	9	27,3	28,1	28,1
		No	23	69,7	71,9	100,0
		Total	32	97,0	100,0	
	Total	33	100,0			
49 a 72 h	Válidos	Sí	15	36,6	38,5	38,5
		No	24	58,5	61,5	100,0
		Total	39	95,1	100,0	
	Total	41	100,0			
> 72 h	Válidos	Sí	77	47,5	49,0	49,0
		No	80	49,4	51,0	100,0
		Total	157	96,9	100,0	
	Total	162	100,0			

En todos los grupos de tratamiento observamos un resultado muy similar de pacientes institucionalizados al final del seguimiento. No parece pues que el momento del tratamiento tenga relación con la dependencia final de los pacientes con fractura de cadera. No obstante realizamos los cálculos estadísticos necesarios para comprobar si la relación entre el momento de la cirugía y la incidencia de institucionalización es debido al azar. Agrupamos los grupos según el momento de la cirugía como ya hemos hecho previamente y así obtenemos la **tabla 44**.

Tabla 44: Comparación según momento de la cirugía del número de pacientes institucionalizados

Tiempo hasta cirugía e institucionalización				
Recuento				
		INSTITUCIONALIZADO POST TTO		Total
		Sí	No	
Tiempo hasta cirugía	1	30	34	64
	2	24	47	71
	3	77	80	157
Total		131	161	292

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	4,726 ^a	2	,094
Razón de verosimilitudes	4,807	2	,090
Asociación lineal por lineal	,586	1	,444
N de casos válidos	292		

a. 0 casillas (0,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5.
La frecuencia mínima esperada es 28,71.

Al comparar los tres grupos de tratamiento obtenemos un resultado que no es estadísticamente significativo ($p < 0.094$). No hemos podido demostrar una relación entre el momento de realizar el tratamiento quirúrgico y la institucionalización posterior.

6. Comportamiento de la supervivencia de la muestra

Además de describir los datos anteriores es importante conocer cómo evoluciona nuestra muestra en cuanto a supervivencia. Hasta ahora hemos empleado una serie de variables que ya otros autores habían relacionado con influencia en la supervivencia: (Clement et al., 2013) analiza edad y ASA, (Moran et al., 2005) analiza

tiempo hasta cirugía y número de comorbilidades, (Karadsheh et al., 2015) analiza la enfermedad de Parkinson, (McGuire et al., 2004) analiza el retraso de la cirugía. Nos interesa saber si en nuestra población estas mismas variables además de afectar a la marcha y a la dependencia (como ya hemos visto) afectan también a la supervivencia. Describimos a continuación cómo se comporta la supervivencia de nuestra población en función de las variables con las que ya hemos trabajado.

a. Evolución de la supervivencia de la población:

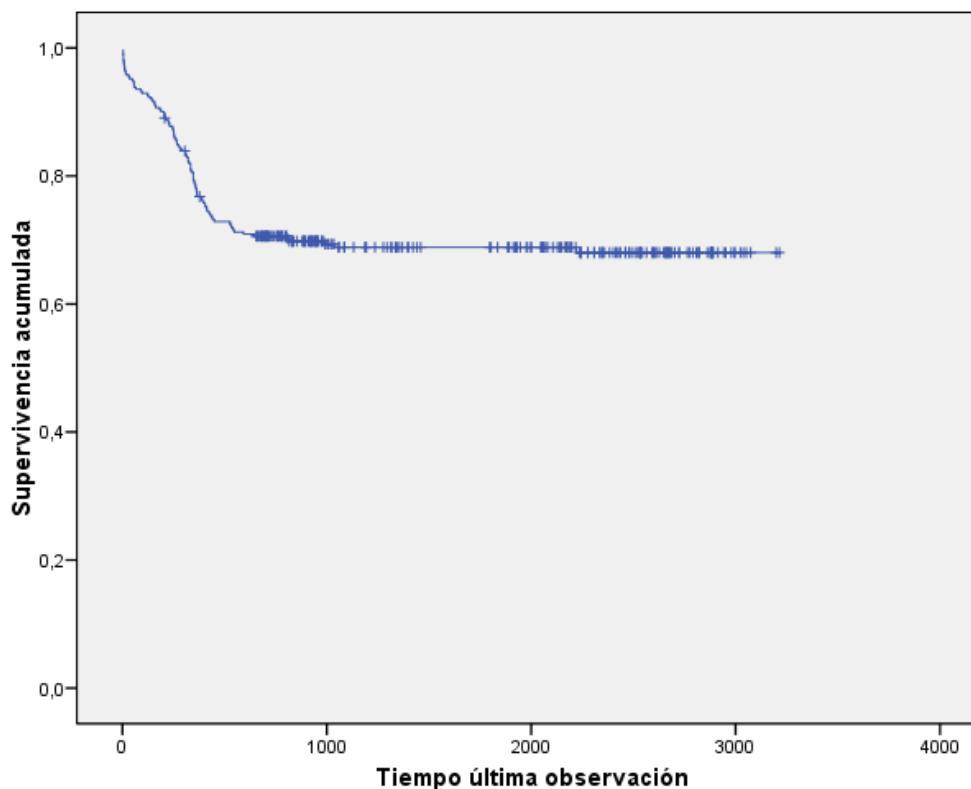
En la curva del **gráfico 13** podemos observar gráficamente cómo se comporta nuestra población.

Tabla 45: Medias y medianas del tiempo de supervivencia

Media(a)				Mediana			
Estimación	Error típico	Intervalo de confianza al 95%		Estimación	Error típico	Intervalo de confianza al 95%	
		Límite inferior	Límite superior			Límite inferior	Límite superior
2295,714	78,018	2142,800	2448,629	.	.	.	.

a La estimación se limita al mayor tiempo de supervivencia si se ha censurado.

Gráfico 13: Curva de supervivencia de la muestra



En el **gráfico 13** quedan marcados los "censurados" que son individuos que estaban vivos en la última observación, pero que no los hemos vuelto a ver y actualmente desconocemos si siguen vivos. De la muestra a estudio ha fallecido el 32% (100 pacientes) aunque no debemos olvidar que ya durante el ingreso fallecieron el 5,4% de los pacientes (17 pacientes).

b. Evolución de la supervivencia de la población según la capacidad de deambular antes de la fractura:

Llegado a este punto dividiremos la población en función de su puntuación en la escala FAC, obtenemos así 3 poblaciones, calcularemos entonces la curva de supervivencia para cada una de estas poblaciones y a continuación las compararemos. Se puede observar la representación gráfica de estas 3 supervivencias en el **gráfico 14**.

Tabla 46: Medias y medianas del tiempo de supervivencia

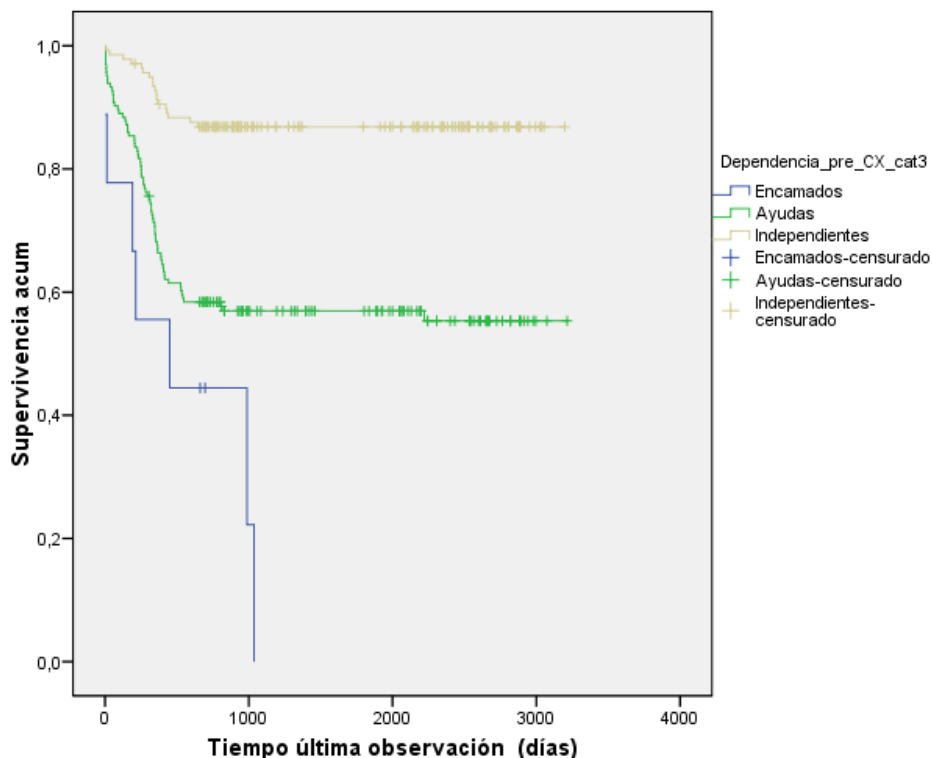
Dependencia antes de la fractura	Media(a)				Mediana			
	Estimación	Error típico	Intervalo de confianza al 95%		Estimación	Error típico	Intervalo de confianza al 95%	
	Límite inferior	Límite superior	Límite inferior	Límite superior	Límite inferior	Límite superior	Límite inferior	Límite superior
Encamados	546,000	156,406	239,445	852,555	450,000	353,299	,000	1142,466
Ayudas	1926,606	115,194	1700,825	2152,387	.	.	.	.
Independientes	2819,906	83,196	2656,843	2982,970	.	.	.	.
Global	2295,714	78,018	2142,800	2448,629	.	.	.	.

a La estimación se limita al mayor tiempo de supervivencia si se ha censurado.

Comparaciones globales

	Chi-cuadrado	Gl	Sig.
Log Rank (Mantel-Cox)	44,529	2	,000

Prueba de igualdad de distribuciones de supervivencia para diferentes niveles de Dependencia_pre_CX_cat3.

Gráfico 14: Curva de supervivencia según la puntuación FAC de los pacientes:

Observamos como las 3 curvas de supervivencia creadas son muy diferentes, de hecho la diferencia entre los 3 comportamientos es estadísticamente significativa $p < 0.001$. Como vemos, los pacientes con un FAC bajo no sobrepasan en ningún caso los 3 años de vida tras la fractura, los que tienen un FAC medio presentan un exitus precoz en relación con los que tienen un FAC alto. Esta variable podría ser candidata a ser valorada como factor de riesgo para exitus si en algún momento nos interesara realizar una regresión de Cox para construir un modelo de cálculo de probabilidad de supervivencia en pacientes con fractura de cadera.

c. Evolución de la supervivencia en función de su estado basal antes de la fractura:

Ya hemos visto que la puntuación FAC previa a la fractura puede relacionarse con el tiempo de supervivencia tras la fractura. Queremos realizar los mismos cálculos pero empezando ahora la puntuación que alcanzan los pacientes en el Índice de Barthel antes de la fractura. Emplearemos 4 categorías de Barthel como ya hemos hecho previamente. Trazamos las curvas de supervivencia que hemos calculado para cada grupo y las comparamos. En el **gráfico 15** podemos observar cómo se distribuyen las 4 curvas de supervivencia.

Tabla 47: Medias y medianas del tiempo de supervivencia

Barthel antes de la fractura	Media(a)				Mediana			
	Estimación	Error típico	Intervalo de confianza al 95%		Estimación	Error típico	Intervalo de confianza al 95%	
			Límite inferior	Límite superior			Límite inferior	Límite superior
0 a 20	839,250	398,231	58,718	1619,782	266,000	516,500	,000	1278,340
21 a 40	1422,759	214,335	1002,663	1842,855	397,000	192,737	19,236	774,764
41 a 60	1757,297	166,419	1431,115	2083,480	2221,000	.	.	.
61 a 100	2768,040	76,424	2618,248	2917,831	.	.	.	.
Global	2310,525	77,817	2158,004	2463,045	.	.	.	.

a La estimación se limita al mayor tiempo de supervivencia si se ha censurado.

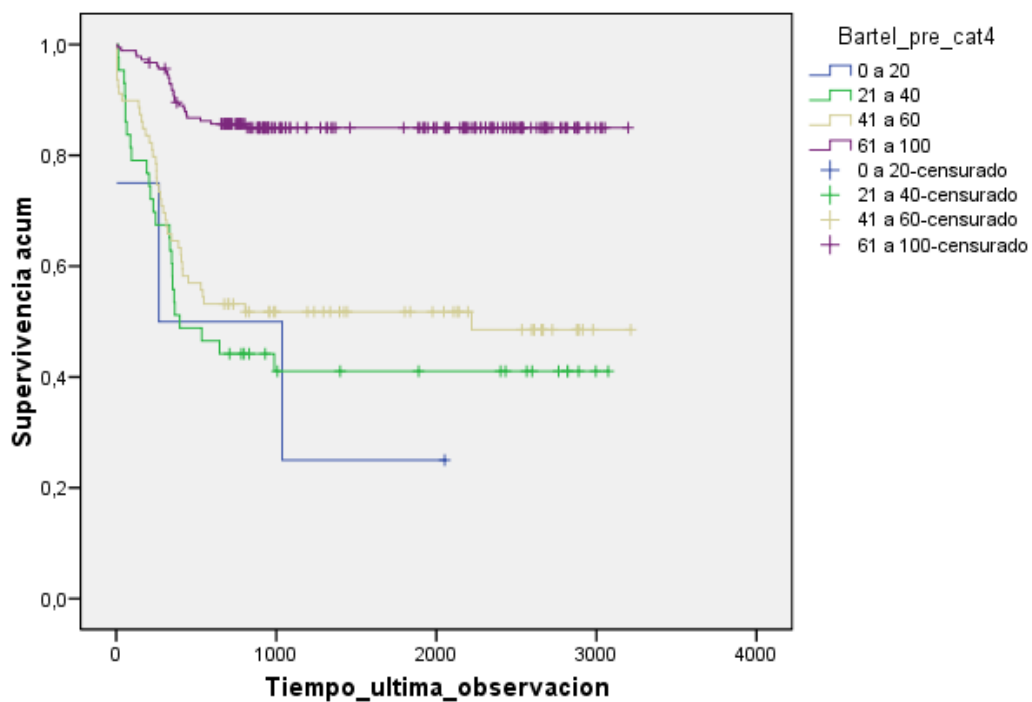
Comparaciones globales

	Chi-cuadrado	Gl	Sig.
Log Rank (Mantel-Cox)	60,405	3	,000

Prueba de igualdad de distribuciones de supervivencia para diferentes niveles de Bartel_pre_cat4.

Gráfico 15: Curva de supervivencia según la puntuación Barthel antes de la fractura

Funciones de supervivencia



La diferencia entre las curvas que hemos representado es muy significativa ($p < 0.001$), los pacientes con puntuación de Barthel muy baja presentan una mortalidad más temprana que el resto de pacientes, de hecho a los 5 años la mortalidad de este grupo es del 100%. En cambio aquellos pacientes que son independientes para las actividades de la vida diaria tienen una supervivencia mucho mayor. Ante este hecho podemos decir que la capacidad que presenta un paciente para caminar antes de la fractura puede orientar hacia la supervivencia de ese paciente tras el tratamiento. De nuevo estamos frente a una variable que podría ser incluida en un modelo de cálculo de probabilidad de supervivencia en pacientes con fractura de cadera.

d. Evolución de la supervivencia en función del riesgo anestésico calculado:

En este punto volvemos a agrupar los pacientes en 2 categorías, la de riesgo anestésico alto (ASA 3 y 4) y a de riesgo anestésico bajo (ASA 1 y 2). Queremos describir ahora la relación entre la clasificación ASA y la supervivencia de los pacientes con fractura de cadera. Representamos en curvas de supervivencia los datos obtenidos, se puede observar en el **gráfico 16**.

Tabla 48: Medias y medianas del tiempo de supervivencia

ASA	Media(a)				Mediana			
	Estimación	Error típico	Intervalo de confianza al 95%		Estimación	Error típico	Intervalo de confianza al 95%	
			Límite inferior	Límite superior			Límite inferior	Límite superior
3 o 4	2143,569	88,866	1969,390	2317,747	.	.	.	.
1 o 2	2829,202	84,043	2664,479	2993,925	.	.	.	.
Global	2295,714	78,018	2142,800	2448,629	.	.	.	.

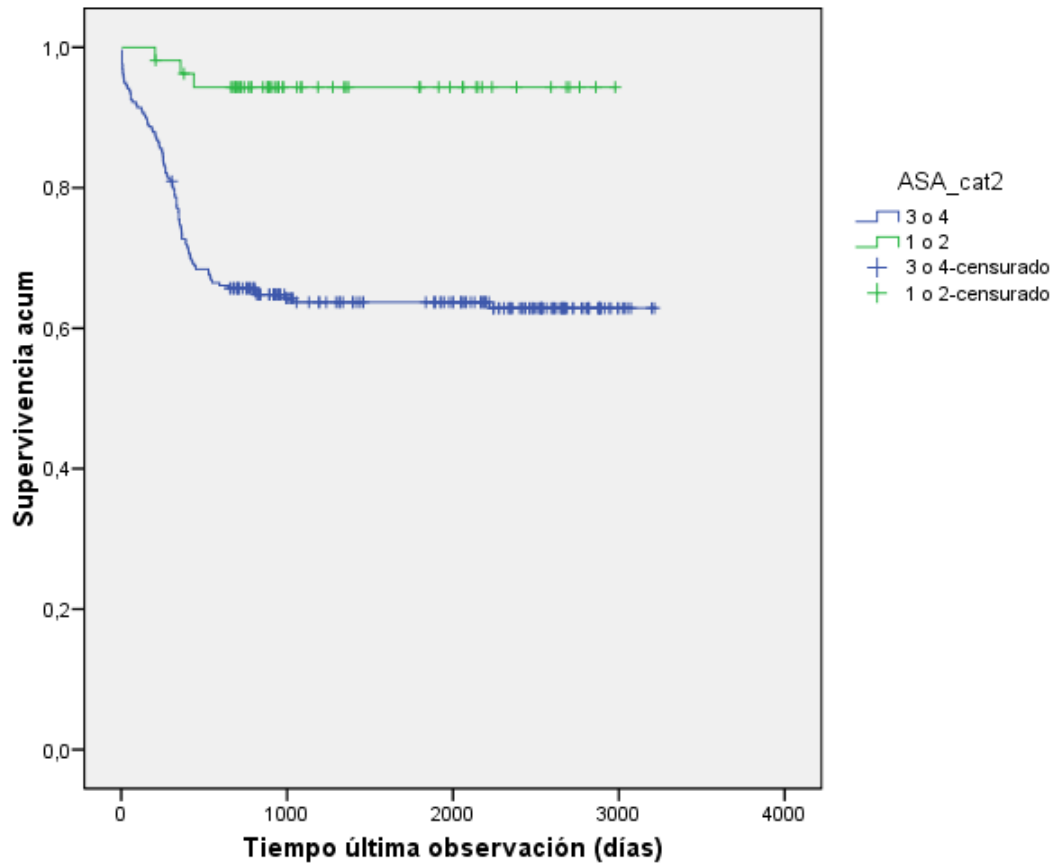
a La estimación se limita al mayor tiempo de supervivencia si se ha censurado.

Comparaciones globales

	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Log Rank (Mantel-Cox)	16,701	1	,000

Prueba de igualdad de distribuciones de supervivencia para diferentes niveles de ASA_cat2.

Gráfico 16: Curvas de supervivencia para los 2 grupos de ASA



Como podemos observar la manera de comportarse de los dos grupos en relación a la supervivencia es totalmente diferente. Esta diferencia es estadísticamente significativa con $p < 0.001$. El grupo con un ASA bajo presenta menos fallecimientos.

e. Evolución de la supervivencia en función de la institucionalización anterior a la fractura:

En este caso queremos saber si el presentar una dependencia que requiera institucionalización antes de la fractura influye de alguna manera en la evolución de la supervivencia de los pacientes. Realizamos los cálculos estadísticos representados en la **tabla 49** y en base a ellos se describen diferentes curvas de supervivencia que pueden ser observadas en el **gráfico 17**.

Tabla 49: Medias y medianas del tiempo de supervivencia

Institucionalizado antes de la fractura	Media(a)				Mediana			
	Estimación	Error típico	Intervalo de confianza al 95%		Estimación	Error típico	Intervalo de confianza al 95%	
			Límite inferior	Límite superior			Límite inferior	Límite superior
Sí	1889,666	165,044	1566,179	2213,153	.	.	.	.
No	2392,871	86,144	2224,029	2561,714	.	.	.	.
Global	2292,708	78,218	2139,402	2446,015	.	.	.	.

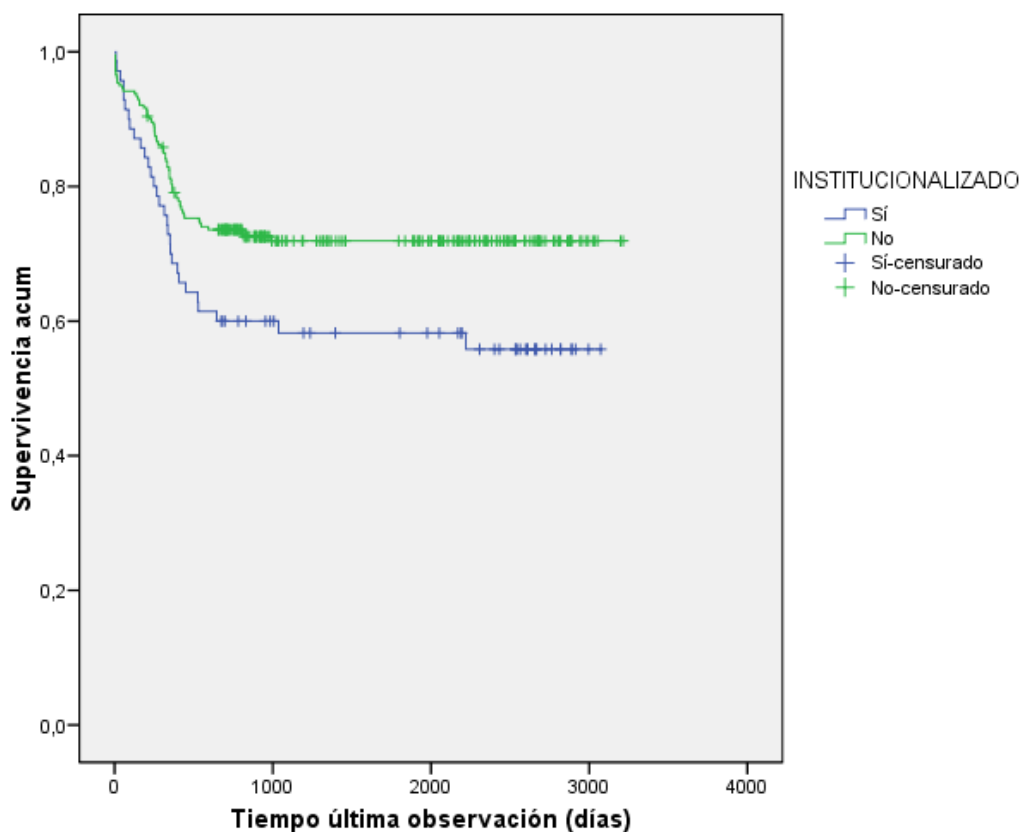
a La estimación se limita al mayor tiempo de supervivencia si se ha censurado.

Comparaciones globales

	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Log Rank (Mantel-Cox)	5,614	1	,018

Prueba de igualdad de distribuciones de supervivencia para diferentes niveles de INSTITUCIONALIZADO.

Gráfico 17: Curva de supervivencia en función de la institucionalización antes de la fractura



En el gráfico 17 vemos como los pacientes institucionalizados antes de la fractura de cadera presentan una curva de supervivencia con más incidencia de éxitos letales que los que no requieren institucionalización. Esta diferencia que observamos entre curvas es estadísticamente significativa $p < 0.018$. Este resultado parece obvio pues se entiende que un paciente que se encuentra ya institucionalizado tendrá un estado de salud peor que los pacientes que no lo estén. Probablemente este antecedente deba ser tenido en cuenta cuando queramos prever los resultados en cuanto a supervivencia de un paciente tras un fractura de cadera.

f. Evolución de la supervivencia en función de la carga inmediata:

Igual que cuando valorábamos las variables como posibles influencias en la evolución funcional, ahora queremos valorar también la influencia de la carga inmediata sobre la supervivencia. Para ello representamos en 2 curvas de supervivencia los datos de la **tabla 50**.

Tabla 50: Medias y medianas del tiempo de supervivencia

CARGA INMEDIATA	Media(a)				Mediana			
	Estimación	Error típico	Intervalo de confianza al 95%		Estimación	Error típico	Intervalo de confianza al 95%	
			Límite inferior	Límite superior			Límite inferior	Límite superior
Sí	2334,309	81,532	2174,507	2494,111	.	.	.	.
No	2131,117	235,727	1669,093	2593,141	.	.	.	.
Global	2325,043	77,643	2172,863	2477,223	.	.	.	.

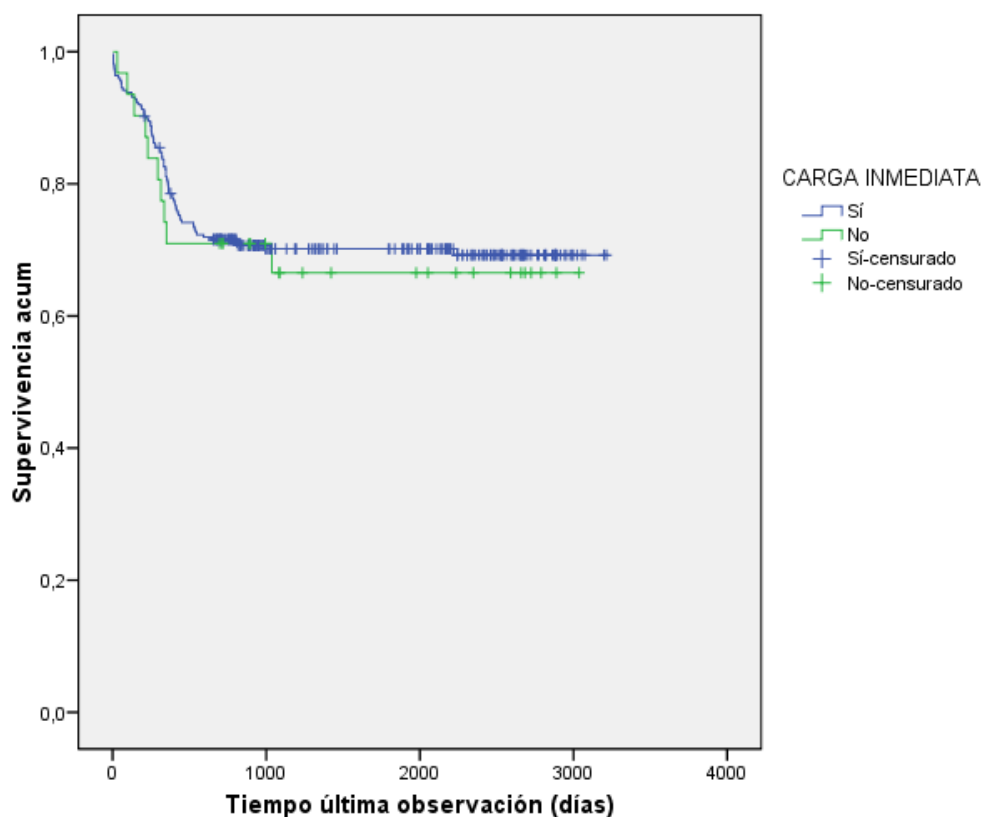
a La estimación se limita al mayor tiempo de supervivencia si se ha censurado.

Comparaciones globales

	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Log Rank (Mantel-Cox)	,109	1	,741

Prueba de igualdad de distribuciones de supervivencia para diferentes niveles de CARGA INMEDIATA.

Gráfico 18: Curva de evolución de la supervivencia en función de la autorización de la carga tras cirugía



En este caso no hemos encontrado diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.741$) en la supervivencia entre los pacientes a los que se les autorizó la carga inmediata y a los que no se les autorizó. La decisión del cirujano de autorizar la carga parece que influye exclusivamente en las habilidades del paciente para la deambulación que no en la supervivencia del mismo. Si realizáramos un modelo para el cálculo de supervivencia a través de una regresión de Cox, esta variable no sería candidata a ser valorada en ese modelo.

g. Evolución de la supervivencia en función del momento de la cirugía:

Como no puede ser de otra forma hemos de valorar también como influye el momento de la cirugía en la supervivencia. Categorizamos la muestra en 3 grupos en función del número de horas que pasa entre la producción de la fractura y el momento de la cirugía, como ya venimos realizándolo.

Tabla 51: Medias y medianas del tiempo de supervivencia

Tiempo hasta cirugía	Media(a)				Mediana			
	Estimación	Error típico	Intervalo de confianza al 95%		Estimación	Error típico	Intervalo de confianza al 95%	
			Límite inferior	Límite superior			Límite inferior	Límite superior
Antes de 24 horas	2484,906	158,211	2174,813	2794,999	.	.	.	.
Entre 24 y 72 horas	2469,419	149,486	2176,426	2762,413	.	.	.	.
Más de 72 horas	2139,160	105,160	1933,048	2345,273	.	.	.	.
Global	2348,589	78,164	2195,388	2501,789	.	.	.	.

a La estimación se limita al mayor tiempo de supervivencia si se ha censurado.

Comparaciones globales

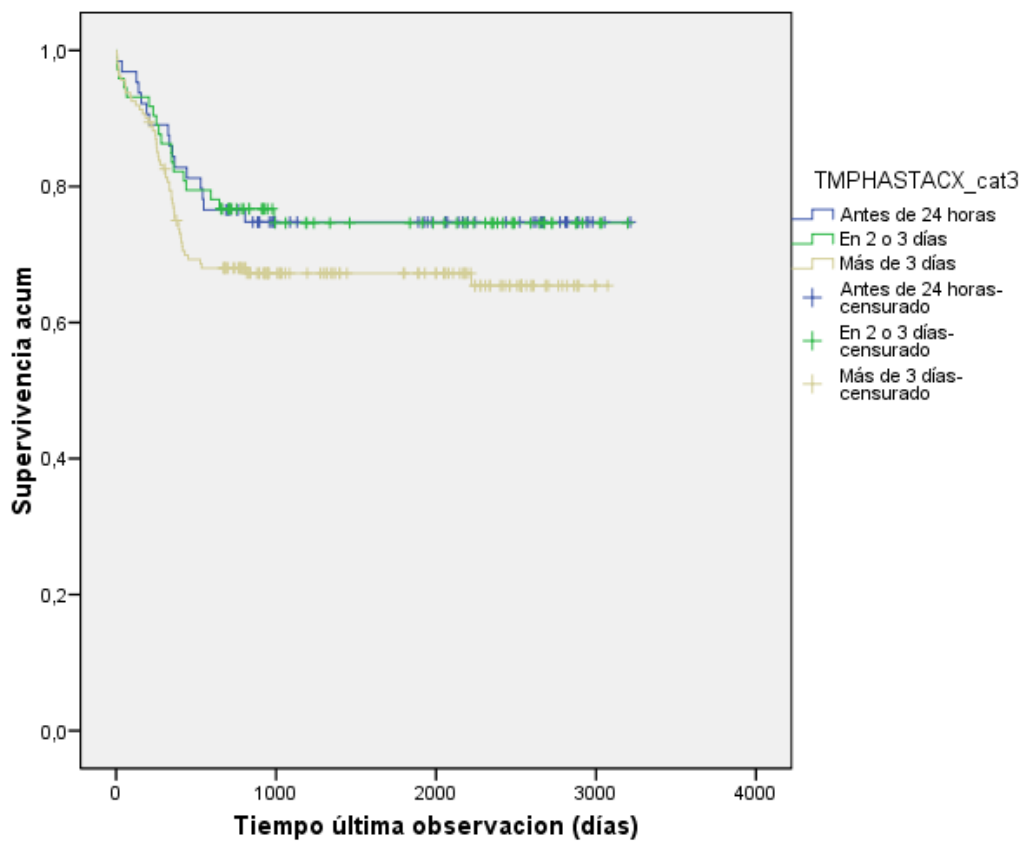
	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Log Rank (Mantel-Cox)	2,689	2	,261

Prueba de igualdad de distribuciones de supervivencia para diferentes niveles de TMPHASTACX_cat3.

Representamos los datos obtenidos en curvas de supervivencia (**gráfico 19**) para transmitir la información de una manera más visual. Las diferencias entre las curvas podrían ser debidas al azar, pues la significación estadística es de $p < 0.261$. Como observamos se comportan de una manera muy parecida el grupo con una intervención precoz $< 24h$ y el grupo con una intervención entre 24 y 48 horas. Sólo parece tener una peor evolución el grupo con una cirugía tardía > 72 horas, aunque no podemos afirmar que este resultado no sea por el azar.

Contrariamente al resto de variables estudiadas con anterioridad no podemos afirmar que este dato sea tan importante a la hora de predecir la evolución tras una fractura de cadera.

Gráfico 19: Curvas de supervivencia en función del momento de la cirugía



6. DISCUSIÓN

1. Análisis descriptivo de las características de la muestra:

Las características sociodemográficas de nuestra población no difieren demasiado de las de otras series. Nuestra cohorte incluye pacientes con edades similares a las de otros grupos e igualmente con presencia más importante de sexo femenino. La estancia hospitalaria es comparable con la de las publicaciones tanto europeas como norteamericanas y el porcentaje de exitus letalis durante el ingreso es similar al del resto de trabajos (Martin-sa et al., 2015)(Voskuijl, Neuhaus, Kinaci, Vrahas, & Ring, 2014)(Etxebarria-foronda et al., 2013)(Sawalha & Parker, 2012) (Alvarez-Nebreda et al., 2008) (Ortiz Alonso et al., 2008) (Serra et al., 2002). Durante el ingreso fallecieron 17 pacientes de nuestra cohorte, esto es un 5,4 % de los 313 pacientes ingresados. Al año habían fallecido un total de 17 pacientes, es decir el 32% de la muestra. Estos datos coinciden con la supervivencia del resto de series tanto españolas (Alvarez-Nebreda et al., 2008)(Ortiz Alonso et al., 2008)(Serra et al., 2002) como internacionales (Bentler et al., 2009)(Moran et al., 2005)(Sterling, 2011)(Elliott et al., 2003).

Encontramos sólo tres trabajos en los que se tenga en cuenta la institucionalización previa de los pacientes (Martínez-zapata et al., 2014)(Ortiz Alonso et al., 2008)(Beaupre et al., 2007), en nuestra serie hemos contado con estos pacientes con objeto de analizar si el hecho de residir en una institución puede tener alguna influencia como factor predictor en la evolución del paciente y en su supervivencia, contrariamente a otros autores que han empleado este dato como factor de exclusión de sus series.

En cuanto a la situación basal de nuestros pacientes, hemos querido medir tanto la capacidad para caminar como la dependencia en actividades basales, puesto que consideramos que durante el seguimiento de los pacientes con fractura de cadera no sólo hemos de prestar atención a la posibilidad o no, de volver a caminar sino también a la capacidad de mantener sus actividades habituales. Nuestro objetivo es transmitir de una manera lo más completa posible la evolución real tras un fractura de cadera. Para ello empleamos, al igual que otros autores, el índice de Barthel (Monte-Secades et al., 2011) (Elliott et al., 2003)(Granger et al., 1979) y la clasificación de Massachusetts General Hospital (FAC). Existen pocos trabajos que valoren en el contexto de una fractura de cadera la calidad de la marcha y que intenten cuantificarla a través de escalas (Ortiz Alonso et al., 2008) (Holden et al., 1984). Otros autores prefieren hablar de independiente o dependiente para la marcha (Tay, Hong, & Murphy, 2014) y para las actividades

basales de la vida diaria (Marcantonio et al., 2003), pero esta forma de registrar la situación basal de los pacientes nos parece menos exacto que el uso de índices y escalas, además no permite cuantificar la capacidad de los pacientes.

Estos datos han sido recogidos durante el ingreso del paciente en la mayoría de casos y comprobados durante las entrevistas en consulta y al alta a través de contacto telefónico. Cabe destacar que algunos pacientes habían olvidado su fractura y resultó difícil conseguir con exactitud la información para registrar la puntuación FAC y Barthel tanto del momento anterior a la fractura como después del tratamiento. En esos pocos casos nos queda la duda de si la información que teníamos de la situación basal era fiel a la realidad o no. Los datos sobre la funcionalidad del paciente previo a la fractura son los que hemos intentado relacionar con el resultado final. Solo otro autor antes que nosotros ha buscado una relación semejante entre la situación previa a la fractura del paciente y el resultado obtenido finalmente (Smith et al., 2015). Pero en el caso de ese trabajo mezclaban la capacidad de la marcha con la capacidad para las actividades diarias, registrando de manera conjunta estos 2 datos que nosotros hemos preferido separar puesto que consideramos que no siempre una buena deambulación se corresponde con una independencia para las actividades básicas de la vida diaria.

Somos conscientes de que pueden existir otros factores que influyan en los resultados tras el tratamiento de fractura de cadera. Además de registrar el estado previo del paciente, y para controlar posibles factores de confusión, decidimos registrar las enfermedades previas que se han demostrado que influyen en los resultados, así como la valoración preanestésica, pues varios autores defienden que se obtienen resultados diferentes en función de esa valoración (Marcantonio et al., 2003)(Iwamoto et al., 2012)(Karadsheh et al., 2015). Por un lado las enfermedades registradas (Parkinson, demencia tipo Alzheimer y demencia con episodios de delirium hospitalario) se consideran que influyen negativamente en la recuperación tras una fractura de cadera, por otro lado la valoración preanestésica nos da una idea de las enfermedades médicas que presentan los pacientes (diabetes, enfermedad isquémica, insuficiencia respiratoria, insuficiencia cardíaca...) y también se relaciona con malos resultados tras el tratamiento.

Hasta aquí podemos decir que presentamos una cohorte comparable a la de otros trabajos y que hemos tenido en cuenta diferentes factores que podrían influir en los resultados y hacernos interpretar erróneamente los resultados encontrados.

2. Evolución funcional de la población a estudio:

Como hemos explicado anteriormente, conocemos el punto de partida de todos los pacientes en cuanto a su situación funcional basal. Si los pacientes estaban institucionalizados en el momento de la fractura lo tuvimos en cuenta a la hora de analizar los datos para controlar este hecho. Pocos trabajos tuvieron en cuenta esta situación como ya hemos comentado en la **página 93**. Realizamos una comparación entre los resultados funcionales al ingreso y los resultados al final del tratamiento de manera global para luego buscar variables con posible asociación e influencia sobre los resultados finales.

En cuanto a la capacidad de marcha, encontramos como ésta empeoraba tras la fractura de cadera en un punto en la escala FAC. En el trabajo de Tay y colaboradores (Tay et al., 2014) presentaban una cohorte de 68 pacientes con fractura de cadera y clasificaban su capacidad de marcha en 3 grados posibles: independiente, con ayuda y no ambulante. Ellos también describieron un empeoramiento de la capacidad de deambulación. Nosotros preferimos usar una escala con una puntuación que nos ofreciera más matices en la habilidad para la marcha, así al usar la escala FAC podemos reflejar nuestros resultados de una manera más fiel, reflejando con más exactitud el grado de empeoramiento. Concretamente en nuestra serie el empeoramiento fue de un punto de mediana.

La independencia en las actividades diarias es otra de las informaciones que hemos recogido y que nos permite conocer la fragilidad de nuestros pacientes. Este hecho no deja de ser sorprendente, pues pone de manifiesto como una patología del aparato locomotor provoca un empeoramiento en funciones básicas de la vida diaria del paciente (como vestirse, el aseo, alimentarse, etc...). Posiblemente esto no se deba de manera directa al hecho de presentar una fractura, sino más bien a los días de encamamiento, pérdida de masa muscular, complicaciones intrahospitalarias, episodios de agitación y otros factores en el contexto de un anciano frágil que se define por: "*Se define al anciano frágil como aquel que tiene una disminución de las reservas fisiológicas y un mayor riesgo de declinar, lo que lo sitúa en una situación de mayor vulnerabilidad ante perturbaciones externas y resulta en una mayor probabilidad para presentar episodios adversos de salud (hospitalización, institucionalización, muerte, caídas) y pérdida de función, discapacidad o dependencia.*" (Martín Lesende, Gorroñoitia Iturbe, Gómez Pavón, Baztán Cortés, & Abizanda Soler, 2010).

Debido esa disminución de las reservas fisiológicas del anciano, varios autores

defienden el realizar el tratamiento quirúrgico antes de las 48 horas para disminuir el tiempo de ingreso argumentando que mejoran los resultados funcionales y disminuye la mortalidad (McGuire et al., 2004)(Elliott et al., 2003)(Fox et al., 1993). Sólo un autor pone en duda la relación entre precocidad del tratamiento quirúrgico y menor mortalidad (Moran et al., 2005) pero en su trabajo no valora la capacidad ambulatoria y la funcionalidad para actividades básicas de la vida diaria, sólo la supervivencia.

Para cuantificar la ayuda que requiere cada paciente para realizar actividades básicas empleamos el índice de Barthel y lo calculamos al ingreso del paciente y al final del tratamiento. Observamos como en nuestra población el índice de Barthel caía 20 puntos de media después de la fractura, independientemente del tratamiento realizado. Este hecho lo han descrito también otros autores (Bentler et al., 2009)(Martínez-zapata et al., 2014). Como dice Keating en relación a los trabajos publicados en la literatura *"Previous trials have had limited functional outcome data, preferring to concentrate on the rates of complications associated with each surgical procedure."* (Keating et al., 2005) . No se han recogido datos sobre la funcionalidad de los pacientes con tanta rigurosidad y con tanto interés como para otros resultados como complicaciones quirúrgicas o supervivencia en pacientes con fracturas de cadera; de aquí nuestro interés en profundizar en la evolución natural de la funcionalidad de los pacientes tras una fractura de cadera.

Si nos centramos en los trabajos que sí analizan los resultados funcionales, se han publicado los siguientes hallazgos: (Kadowaki, Kono, Nishiguchi, Kakimaru, & Uchio, 2011) describen como un año después de una fractura de cadera intracapsular, los pacientes han perdido la habilidad de realizar al menos una de las actividades básicas que antes sí podían realizar. Cooper publica en *The American Journal of Medicine en 1997* (Cooper, 1997) un trabajo en el que describe como un 60% de los pacientes con fractura intracapsular de cadera requiere al menos una ayuda para la marcha al año de la fractura. Estos hallazgos concuerdan con los encontrados en nuestra población, donde observamos una caída de 20 puntos en la escala Barthel. Bentler y colaboradores (Bentler et al., 2009) analizan además de la mortalidad, la necesidad de institucionalización después de la fractura de cadera, siendo esta de 34% en su serie. Nosotros en cambio, obtuvimos un 44,7% de institucionalizaciones al alta hospitalaria pero partimos de un 22,4% de pacientes que antes de la fractura ya estaban institucionalizados, probablemente esta sea la razón por la que nuestros pacientes institucionalizados fueran más numerosos que en la población de Bentler y cols al final del seguimiento.

3. Análisis de las variables que pudieran influir en los resultados funcionales:

Como hemos visto en los resultados, hemos realizado diferentes cálculos buscando una relación entre el empeoramiento de la marcha y de la independencia en actividades basales de los pacientes tras el tratamiento y diferentes variables. Esto nos permite aportar información útil y detallada a la comunidad científica acerca de cómo se comporta la evolución de la marcha cuando aparece cada una de las variables estudiadas.

No hemos valorado el tipo de fractura como variable pues en nuestra muestra la indicación de cada tratamiento se ha hecho basándose en el tipo de fractura. Así pues la mayoría de las fracturas Garden III o IV se trataron con artroplastia de sustitución y la mayoría de las fracturas transcervicales y Garden I y II se trataron con osteosíntesis. Por otro lado si tenemos en cuenta la variabilidad interobservador a la hora de clasificar las fracturas probablemente un gran número de fracturas no están correctamente clasificadas a ojos de diferentes cirujanos. Son pues grupos que pensamos no deben compararse entre sí.

A continuación procedemos a explicar cada una de las variables:

a. Tipo de tratamiento:

No somos los únicos que hemos encontrado diferencias entre los pacientes intervenidos con osteosíntesis y los que se les ha sustituido la articulación. Una serie de autores publicaron varios metaanálisis que encontraron mejores resultados con sustitución articular que con osteosíntesis (Blomfeldt, Törnkvist, Ponzer, Söderqvist, & Tidermark, 2005)(Chammout et al., 2012)(Keating et al., 2005)(Moroni et al., 2014)(Rogmark, Carlsson, Johnell, & Sernbo, 2002). Nosotros obtuvimos diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos de tratamiento, pero con mejores resultados en la marcha en el grupo de osteosíntesis. Hemos de decir a esto que únicamente el trabajo de Rogmark valora la calidad de la marcha y Chammout la velocidad de la marcha, el resto de trabajos se centran en cuestionarios de calidad de vida y análisis de supervivencia (Keating et al., 2005). Por otro lado los 2 grupos de tratamiento en nuestra serie no son todo lo comparables que desearíamos, la media de edad entre los grupos es bien distinta, siendo más jóvenes y partiendo de una mejor situación basal (tanto en la calidad de la marcha como en la capacidad para actividades basales) para los pacientes sometidos a osteosíntesis. Esta diferencia por sí sola puede ser suficiente para justificar que nuestros resultados sean diferentes a los obtenidos por

otros autores.

En relación a la capacidad del paciente para realizar sus actividades básicas tras ser tratado de una fractura de cadera sólo existe un trabajo prospectivo aleatorizado que compare la osteosíntesis y la sustitución articular (Jónsson, Sernbo, Carlsson, Fredin, & Johnell, 1996). Estos autores encontraron en un seguimiento a 2 años que los pacientes intervenidos mediante osteosíntesis eran más capaces de mantener su independencia en las actividades básicas. En nuestra serie no encontramos diferencias estadísticamente significativas en cuanto a las actividades básicas ($p < 0.057$). Si bien es cierto que los mejores resultados los obtuvieron los pacientes que fueron tratados con osteosíntesis. Al igual que en el punto anterior debemos decir que el grupo de osteosíntesis tiene una media de edad sensiblemente más baja, con una puntuación en el índice de Barthel antes de la fractura más alta. Además es un grupo mucho más pequeño que el de artroplastia y probablemente esto pueda alterar en alguna medida la potencia de los cálculos estadísticos; si los dos grupos hubieran estado balanceados es probable que la significación estadística fuera más baja.

No hemos encontrado diferencias estadísticamente significativas entre los 2 grupo de tratamiento en cuanto a la necesidad de institucionalización después de una fractura de cadera. Rogmark en su trabajo de 2002 también analizó la necesidad de institucionalización según el tratamiento, no encontraron en su serie diferencias entre los dos grupos (Rogmark et al., 2002).

b. Edad de los pacientes:

Queríamos saber si la edad podía influir en los resultados funcionales de los pacientes intervenidos de fractura de cadera. En general los trabajos acerca de las fracturas de cadera sólo incluyen pacientes ancianos para evitar factores de confusión si incluyeran pacientes jóvenes, ya que sin duda, éstos evolucionan diferente al encontrarse en mejor estado de salud, tener más reservas basales, presentar menos riesgo quirúrgico... etc. Pero nos parecía que actualmente incluso dentro las edades que podemos considerar como ancianos debemos de crear algún subgrupo, puesto que la longevidad de nuestra población está creciendo y ahora deberíamos hablar de ancianos jóvenes, ancianos y quizás grandes ancianos. Esta idea también ha sido defendida en otros trabajos (Forsh & Ferguson, 2012) (J. I. González-Montalvo, Alarcón, & Hormigo Sánchez, 2011).

Basándonos en trabajos previos en los que crearon varios grupos de edad (Jameson

et al., 2012)(Michel P J van den Bekerom, Sierevelt, Bonke, & Raaymakers, 2013b)(Dawe et al., 2013) y (Monte-Secades et al., 2011), creamos dos grupos: el de ancianos jóvenes entre 55 y 70 años y el de ancianos por encima de 70 años. Pudimos comprobar que entre los 2 grupos de edad existían diferencias muy significativas.

Los pacientes del grupo de ancianos jóvenes consiguieron mantener su capacidad de marcha tras el tratamiento de su fractura de cadera, mientras que en los más ancianos empeoró su puntuación FAC. Creemos que este resultado es debido a una mejor coordinación de esos pacientes y a una menor incidencia de comorbilidades en ese grupo. Ninguno de los trabajos antes mencionados recoge específicamente una puntuación de la marcha, por lo que no nos es posible revisar este valor concreto de la funcionalidad de los pacientes. Sí describen unos mejores resultados de supervivencia y de independencia en actividades básicas.

La diferencia de puntuación del índice de Barthel es estadísticamente significativa entre los 2 grupos, en eso coincidimos con todas las series publicadas. Algunas de ellas también emplearon el índice de Barthel para valorar la dependencia en las actividades básicas como la de Monte-Secades. Podemos decir que el tener más edad es por sí mismo un factor de riesgo para empeorar su puntuación en el índice de Barthel, es decir para perder su independencia.

Lo mismo ocurre con la institucionalización, el grupo de pacientes con más edad requiere más institucionalización que el grupo de pacientes jóvenes, es un resultado que no nos sorprende, puesto que parten de una peor funcionalidad, con más necesidad de ayudas, así que a pesar del tratamiento de fractura de cadera un mínimo empeoramiento en su situación puede hacer necesaria el recurrir a una institución. Podemos decir que el tener menos edad al sufrir una fractura de cadera es un factor de protección frente a la pérdida de capacidad de la marcha, pérdida de independencia e institucionalizaciones. Volvemos a coincidir con lo publicado hasta ahora en la literatura.

c. Rehabilitación y autorización de la carga

1. Influencia del momento de autorización de la carga:

Como ya vimos en los resultados, obtuvimos una diferencia significativa en la puntuación FAC entre el grupo al que no se le autorizó la carga y al que sí se hizo. Claramente el grupo que no cargó desde el inicio obtuvo una puntuación mucho menor en la capacidad de marcha, este resultado es similar a los publicados por otros autores

(Martyn J Parker & Gurusamy, 2005)(Beaupre et al., 2007).

Esta variable podría ser en realidad un sesgo muy importante (tanto en este como en otros trabajos) ya que la decisión de autorizar o no la carga la realiza el cirujano responsable bajo su experiencia personal y no sigue criterios homogéneos. Es decir que entre cirujanos muy experimentados y cirujanos menos experimentados podrían tomarse decisiones totalmente diferentes, lo que hace muy difícil controlar esta variable. Además es un dato que no se ha tenido en cuenta en muchos de los trabajos que hemos comentado hasta ahora, y como hemos visto, tiene una influencia importante en la evolución de los pacientes tras el tratamiento quirúrgico. Esto mismo ya lo comenta (Tosounidis, Castillo, Kanakaris, & Giannoudis, 2015) y como ellos mismos dicen esa decisión puede cambiar totalmente la evolución del paciente.

Siguiendo con la autorización de la carga tras el tratamiento quirúrgico, en ciertas ocasiones esta decisión se toma en función de la edad, pues se asume que a pacientes de mayor edad les corresponde una menor densidad ósea con peor calidad para tolerar implantes metálicos. Por eso decidimos distribuir los pacientes según edad y volver a calcular la relación de la carga con la capacidad de marcha alcanzada posteriormente. Así es como nos dimos cuenta que la carga sólo influye negativamente en los pacientes de más edad. No encontramos ningún trabajo en la literatura que haya valorado esta posibilidad, y a tenor de nuestros resultados puede que el no autorizar la carga a un paciente añoso tras la cirugía de su fractura de cadera, independientemente del tratamiento, sea un factor de riesgo para obtener puntuaciones bajas en la escala FAC de marcha, es decir para no poder volver a caminar.

Parece lógico pensar que si los pacientes que no pueden cargar después de la cirugía empeoran su habilidad para la marcha, como es el caso de nuestra población, también puede influir en su independencia para las actividades básicas. Ya que la inmovilización que sufren estos pacientes produce atrofia muscular, aparición de complicaciones por encamamiento (trombosis, infecciones respiratorias, úlceras cutáneas por presión) y pérdida de habilidades de coordinación. Los resultados que obtenemos confirman esta afirmación. En 2012 Siebens y colaboradores presentaron una serie de 224 pacientes divididos en dos grupos según se autorizara carga o no. Ellos no encontraron diferencias en cuanto al estado cognitivo y capacidad para actividades basales pero aplicaban un programa de rehabilitación en domicilio diario a todos los pacientes, lo que no fue así en nuestro caso y probablemente esta diferencia se pueda explicar por la aplicación de un programa de rehabilitación intensiva. (Siebens et al., 2012)

2. Influencia de la rehabilitación:

Los programas de rehabilitación que se aplican a los pacientes con fractura de cadera son numerosos y en nuestro caso dependen del servicio de rehabilitación y medicina física. Ninguno de los programas aplicados fueron en domicilio, todos se realizaron de manera ambulante en el propio hospital y su objetivo fue exclusivamente la rehabilitación de la marcha tanto en los pacientes con carga autorizada como en los pacientes sin carga autorizada.

Existen programas específicos para pacientes que se encuentran en descarga por tratamiento conservador de fractura intracapsular como presentó (Buord et al., 2010) y que presentaban mejores resultados funcionales al aplicar rehabilitación en esos pacientes que a los que no se les indicaba. Nosotros igualmente obtenemos mejores resultados funcionales en el grupo al que se le indicó un programa de rehabilitación ($p < 0.046$). Al menos esto es así para la capacidad de marcha medido con la escala FAC, pues al medir el índice de Barthel no encontramos diferencias significativas entre los 2 grupos. En cambio se han publicado otras series en la que presentan buenos resultados funcionales tras fracturas de cadera en las que se había asociado un programa de rehabilitación tras la cirugía (Lee et al., 2014) (Godoy Monzón et al., 2014).

En cualquier caso podríamos decir que el indicar un tratamiento de rehabilitación de la marcha no va a perjudicar al paciente y facilita el alcanzar un mejor resultado de capacidad de deambulación.

d. Valoración preanestésica:

La clasificación ASA ha sido empleada por diversos autores (Karadsheh et al., 2015)(Jameson et al., 2012)(Sterling, 2011)(Samuelsson et al., 2009) como un factor de riesgo para la supervivencia de los pacientes con fractura de cadera pues encontraron una relación significativa entre una menor supervivencia y una graduación ASA alta.

En algunos índices pronósticos de supervivencia para pacientes con fractura de cadera, como el índice Sernbo (Dawe et al., 2013), el ASA es una de las variables que se necesitan para realizar los cálculo de probabilidad de supervivencia.

En nuestro caso querríamos saber si esta variable se puede asociar a peores resultados en la funcionalidad del paciente. Hasta lo que nosotros sabemos, los trabajos

actuales que valoran la calidad de vida y de marcha del paciente describen en sus grupos el ASA de los pacientes pero no realizan ningún cálculo estadístico buscando la influencia del ASA sobre los resultados funcionales (Ravikumar & Marsh, 2000)(Blomfeldt et al., 2005) (Baker, Squires, Gargan, & Bannister, 2006)(Mouzopoulos et al., 2008). Nosotros buscamos demostrar una posible relación entre la puntuación ASA y los resultados funcionales al final del seguimiento. Obtuvimos una diferencia estadísticamente significativa entre los ASA III -IV y los I-II; con resultados funcionales peores y más necesidad de institucionalización en los pacientes con ASA III-IV. Podemos decir que además de influir en la supervivencia de los pacientes con fractura de cadera, la puntuación ASA puede predecir los resultados funcionales.

e. Enfermedades basales:

Se ha demostrado que ciertas enfermedades previas se asocian a una mayor mortalidad en pacientes con fractura de cadera. Entre ellas son especialmente prevalentes la demencia y la enfermedad de Parkinson.

En nuestra población observamos un número representativo de pacientes con demencia tipo Alzheimer y con enfermedad de Parkinson, por lo que procedimos a calcular la relación entre estos antecedentes y los resultados funcionales. Pudimos comprobar que existían diferencias entre los pacientes con esos antecedentes y los que no los tenían. Los resultados en la marcha, en la independencia para las actividades basales eran peores en esos pacientes, además requerían con más frecuencia ser institucionalizados. Estos resultados concuerdan con los de otras series como la de (Beaupre et al., 2007)(Samuelsson et al., 2009) (Beaupre, Jones, Johnston, Wilson, & Majumdar, 2012) en la que analizan el deterioro cognitivo como factor que afecta a la capacidad funcional y como las de (Tay et al., 2014)(Samuelsson et al., 2009) que encuentran peores resultados funcionales en pacientes con enfermedad de Parkinson.

Sólo Samuelsson en su trabajo valora la necesidad de institucionalización en pacientes con demencia o Parkinson y encuentra, al igual que nosotros, unos resultados peores en el grupo de pacientes con estas enfermedades ya que requieren institucionalización con más frecuencia.

f. Momento del tratamiento

El momento en el que se realiza el tratamiento quirúrgico a un paciente anciano que presenta una fractura de cadera es una de las variables más estudiadas a la hora de

analizar la evolución de la supervivencia de los pacientes y el éxito del tratamiento quirúrgico. Una vez que conocemos cómo influyen las otras variables en los resultados funcionales, y que somos conscientes que existen una serie de factores con una importancia capital en los resultados que obtienen los pacientes y sobre los que a priori no podemos actuar (como son la edad, el ASA) y otras en las que nuestras decisiones van a influir en esos resultados (tipo de tratamiento, indicación de carga tras la cirugía), podemos trabajar sobre la variable que más nos interesa, intentando controlar los sesgos y las posibles influencias que tengan las otras variables.

En la literatura existe algo de confusión a la hora de hablar de resultados y momento del tratamiento. Se asemeja el éxito quirúrgico a la supervivencia, dando a entender que un tratamiento quirúrgico temprano puede mejorar los resultados sin especificar el tipo de resultado. (Siegmet et al., 2005) *"Previous studies on the timing of surgery for fracture of the hip provide conflicting evidence as to the effect of prolonged delay before operation."* Como dice aquí Siegmet y colaboradores, la evidencia es confusa en relación al efecto que produce un estancia prolongada antes de la cirugía. En este trabajo los autores midieron las complicaciones en días de ingreso tras la cirugía, encontrando que los pacientes intervenidos más tarde de las 48h presentaban una estancia más prolongada, posteriormente seguían a los pacientes sólo hasta el primer año anotando si estaban vivos o no con objeto de describir la supervivencia en su serie. En ningún caso registraron la calidad de la marcha ni la independencia de sus pacientes pero en cuanto a la supervivencia coinciden con nosotros en que aún existe cierta confusión en cuanto a lo que influye el tiempo entre la producción de la fractura y la aplicación del tratamiento quirúrgico.

Si nos ceñimos a las complicaciones derivadas del retraso en el tratamiento quirúrgico también encontramos diferencias en los trabajos publicados, de hecho Papakostidis en un metaanálisis publicado en 2015 (Papakostidis, 2015) concluye su trabajo diciendo: *"Although we feel that fixation of such fractures should be done as early as possible, our results failed to show a clear association between timing of internal fixation and the odds of developing late complications."* Es una cuestión de sensaciones como dicen ellos, pues no pueden demostrar que exista una asociación entre el momento del tratamiento y la aparición de complicaciones.

Si bien es cierto que existen bastantes trabajos que defienden la cirugía en menos de 48 horas para evitar complicaciones y mejorar la supervivencia (Elliott et al., 2003)(Fox et al., 1993)(McGuire et al., 2004)(Moran et al., 2005)(Martyn J Parker et al., 2007) hemos de decir que en ninguno de estos trabajos se toman medidas para evitar ciertos factores

de confusión como por ejemplo las enfermedades previas; es decir, no se distingue entre pacientes sanos y pacientes con múltiples enfermedades que requieren ajustes de medicación y valoración por varios especialistas antes de la cirugía. Esta situación puede ser la causa de retrasar la intervención, además los pacientes con esos antecedentes pueden tener malos resultados posteriores no por el retraso la intervención quirúrgica sino por las propias enfermedades que presentan. La Academia Americana de Cirugía Ortopédica (AAOS) publicó en el año 2015 una guía de recomendaciones de tratamiento en fracturas de cadera en ancianos. En ella realizan recomendaciones indicando la potencia de éstas. Así, para el momento ideal de tratamiento, recomiendan con una potencia moderada el tratamiento quirúrgico de las fracturas de cadera en las primeras 48 horas: "*Moderate evidence supports that hip fracture surgery within 48 hours of admission is associated with better outcomes. [...] Practitioners should remain alert to new information.*" Pero estas recomendaciones las hacen tanto para fracturas intracapsulares como extracapsulares y no especifican a qué se refieren con "*Better outcomes*" (supervivencia, resultados funcionales...) (Roberts, Brox, Jevsevar, & Sevarino, 2015). Además hacen hincapié en seguir investigando al respecto, en realidad dejan una puerta abierta a la posibilidad de que realizar la cirugía más tarde de las 48 horas no presente más complicaciones.

Realizamos un análisis de la variable momento del tratamiento, categorizándola en 3 grupos como ya hemos explicado previamente. La decisión de pasar de 6 grupos a 3 grupos la tomamos para simplificar los cálculos y para ajustar los grupos a lo que en otros trabajos se ha llamado cirugía urgente (en menos de 24 horas) y diferida (más allá de 24 horas) (Bini, Chan, Inacio, Paxton, & Khatod, 2015) (Haidukewych, Rothwell, Jacofsky, Torchia, & Berry, 2004). Además quisimos reflejar otro grupo más, aquel en el que se realizaba la cirugía retrasada (por diferentes motivos, tanto del paciente -por necesidad de ajustar su estado- como por problemas propios del hospital- quirófanos libres, implantes preparados-) (Moran et al., 2005) (Tay et al., 2014). De esta manera comparamos los 3 grupos buscando diferencias significativas en la calidad de la marcha, la dependencia del paciente y su necesidad de rehabilitación posteriormente. En ninguna de esas comparaciones encontramos diferencias entre grupos como ya hemos visto en los resultados. En nuestra serie podemos decir que el momento del tratamiento no influye en ninguno de los resultados medidos.

Confirmamos que los grupos que presentamos fueran comparables en cuanto a edad y ASA, para de este modo asegurarnos que no existiera una diferencia que no tuviéramos controlada. Por otro lado la decisión de operar de manera precoz o tardía a un paciente fue totalmente aleatorio, sin capacidad de decisión por parte del equipo médico

responsable. Esto hace que este dato tenga un gran valor ya que podríamos decir que los pacientes entraron en un grupo o en otros casi de una manera aleatoria. En cuanto a otras variables como la carga o la rehabilitación no podemos saber por qué se aplicaron a unos pacientes sí y a otros no (decisión exclusiva de cada cirujano y médico rehabilitador) y quizá aquí, sí que exista cierto descontrol lo que hace que los resultados puedan tener algún sesgo. Aunque la influencia de la rehabilitación como ya hemos visto antes, es limitada (influye exclusivamente en la marcha no en la capacidad para actividades básicas ni en la institucionalización) y la de la carga sólo influye en los pacientes más ancianos.

4. Comportamiento de la supervivencia de la población:

Tras demostrar que las variables estudiadas presentan una relación con los resultados que alcanzan los pacientes en la marcha y en la dependencia, excepto el momento del tratamiento que no influye, queremos valorar si esas mismas variables se comportan igual en la supervivencia de los pacientes. Esto ya ha sido estudiado en profundidad por otros autores y procederemos a comparar nuestros resultados con los de ellos. Obtenemos una mortalidad en nuestra serie comparable con lo publicado en la literatura (Tarazona-Santabalbina et al., 2012) (Sterling, 2011)(Moran et al., 2005) y con una curva de supervivencia superponible a la de otros trabajos (Clement et al., 2013).

En relación a la influencia sobre la supervivencia de las variables valoradas encontramos como algunas variables influían negativamente en la supervivencia de nuestra población. La capacidad de deambular previa a la fractura es la primera variable que manejamos. Los pacientes con una puntuación en la escala FAC de 5 o 6 puntos (independientes para la marcha) presentaron una curva con menor mortalidad que aquellos que parten de una puntuación de 3 o 4 (requieren ayudas para deambulación en desniveles y en llano). Los pacientes que ya al ingreso no eran capaces de deambular y requerían ayuda de 2 personas (FAC de 1 o 2 puntos) no sobrevivían más allá de 3 años. Tay y cols en su trabajo publicado en 2014 (Tay et al., 2014) encontraron una mortalidad al año en los pacientes con una marcha no independiente que casi triplicaba a la de los pacientes con una marcha independiente al ingreso. Aunque la significación estadística de este hallazgo fue de $p < 0.052$. Probablemente su trabajo perdió potencia estadística pues presentaron un tamaño muestral pequeño ($n: 52$ pacientes). Nosotros en cambio encontramos una $p < 0.001$.

En cuanto a la valoración de la supervivencia en función de la dependencia en las

actividades básicas, observamos como las curvas de supervivencia eran diferentes en función del estado basal del paciente antes de la fractura. Cuanto más dependiente es el paciente para las actividades básicas (peores puntuaciones en el índice de Barthel <61) mortalidad más precoz presenta. Coincide con nosotros el trabajo de (Bentler et al., 2009) donde encontraron que los pacientes más dependientes presentaban una mortalidad precoz. Ellos no emplearon el índice de Barthel para medir la dependencia sino el ADL Index Score, que mide actividades básicas, actividades básicas con instrumentos y habilidades motoras finas pero es semejante al índice de Barthel.

Al igual que nosotros, otros autores han valorado la posible relación que existe entre la puntuación en la valoración preanestésica (ASA) y la mortalidad. Hemos encontrado una relación similar a las otras series, los pacientes con peor valoración ASA tienen mayor mortalidad (Radcliff et al., 2008)(Kadowaki et al., 2011)(Dawe et al., 2013)(Clement et al., 2013)(J. I. González-Montalvo et al., 2011). En nuestro caso observamos como la puntuación III y IV coincide con los pacientes que tienen mayor riesgo de fallecer, no sólo en el primer año tras un fractura de cadera, sino más precozmente que el resto.

Si valoramos los antecedentes de enfermedad de Parkinson y demencia, ya vimos como la demencia en nuestra serie afectaba a los resultados funcionales pero además hemos observado cómo afecta en la supervivencia del grupo. La demencia tipo Alzheimer como la que observamos en nuestros pacientes parece afectar negativamente a la supervivencia del grupo. Son pacientes que fallecen con más frecuencia que en el grupo sin esta patología. Varios autores coinciden con nosotros en estos hallazgos. (J. I. González-Montalvo et al., 2011)(Martínez-zapata et al., 2014)(Dawe et al., 2013). El Parkinson es una enfermedad que como vimos antes hace muy difícil la recuperación tras una fractura de cadera. Sabemos que son pacientes que tienen mucha dificultad para volver a caminar y conseguir una marcha autónoma, es una enfermedad que por sí misma produce alteraciones de la marcha y produce cierto enlentecimiento en los movimientos pero además, como hemos visto en los resultados, afecta a la supervivencia. En nuestra muestra estos pacientes presentan una menor supervivencia. También coincidimos con otros trabajos: (Karadsheh et al., 2015)(Tay et al., 2014)(Dawe et al., 2013)

Institucionalización previa a la fractura y supervivencia:

Este es un factor que pocas veces se ha valorado en la literatura. El trabajo de (Beaupre et al., 2012) encuentran un 50% de mortalidad en el primer año en los

pacientes que están institucionalizados previamente. Esta cifra es claramente superior a la mortalidad en el primer año que suelen presentar los pacientes con fractura de cadera. El mismo Beaupre en 2007 realizó otro trabajo sobre pacientes institucionalizados antes de la fractura pero valoró únicamente resultados funcionales. También Dawe (Dawe et al., 2013) en su trabajo sobre predicción de mortalidad en pacientes con fractura de cadera valoró la institucionalización previa, encontrando que es un factor asociado a exitus precoz en el primer año.

En nuestra población también observamos una mayor mortalidad al año, no tan alta como la de otras series (no alcanza el 40%) pero sí más alta de lo esperado para una población con fractura de cadera. Además encontramos una supervivencia claramente menor a los 5 años de la fractura.

Carga inmediata y supervivencia:

No hemos encontrado hasta la fecha ningún trabajo que analice la carga inmediata de los pacientes como un factor influyente en la supervivencia. Nosotros no encontramos diferencias significativas en la mortalidad entre el grupo con carga inmediata y el grupo al que se le retrasa la carga. No parece que sea determinante para la supervivencia, contrariamente a la funcionalidad donde parece que sí influye.

Momento de la cirugía y supervivencia:

Sin duda este apartado es el más problemático, la literatura al respecto es contradictoria. Ya hemos visto a lo largo de este trabajo que no existe un criterio común a la hora de hablar de cirugía precoz o diferida. Para unos autores el punto de inflexión está en 24 horas, para otros en 48 horas incluso algunos pocos extienden el límite hasta 72 horas. Además los resultados que presentan no son homogéneos, aunque una mayoría de series presentan una peor supervivencia con el retraso de la cirugía, otros no encuentran este dato en sus poblaciones.

En nuestra serie hemos hecho 3 grupos de observación, aquellas cirugías en menos de 24 horas, las de 24 a 72 horas y más tarde de 72 horas. Preferimos crear esos tres grupos pensando que el poner un punto de corte entre cirugía urgente y diferida es algo artificial y arbitrario, y en el caso de que hubiera una diferencia clara entre menos de 24 y más de 72 horas al crear estos 3 grupos no se enmascararían estas diferencias por el resto de pacientes intervenidos entre esos 2 momentos. Aún así no hemos podido demostrar que existan diferencias en la supervivencia entre los 3 grupos, ni siquiera entre el primero y el tercer grupo. Las curvas de supervivencia del primer y segundo grupo son

prácticamente superponibles, no hay casi diferencias entre ellos. Con el tercer grupo, es decir con las cirugías más allá de 72 horas, sí que observamos una curva de supervivencia diferente pero no es estadísticamente significativo. Coincidimos con (Orosz et al., 2004) que tampoco pudo demostrar menos mortalidad con cirugías precoces.

Es posible que la diferencia entre las poblaciones sea la que justifique esta disparidad de resultados entre los diferentes trabajos. Cada trabajo ha incluido poblaciones diferentes. Si prestamos atención a los criterios de exclusión, al reclutamiento de la muestra, al país de origen de cada trabajo vemos que hay poblaciones más ancianas, otras más jóvenes; pacientes con mejor calidad de vida en algunos casos, otros no incluyeron pacientes institucionalizados, más riesgo anestésico en algunos grupos, otros grupos fueron valorados primero por unidades específicas de ortogeriatría, otras como la nuestra, no cuenta con esa posibilidad. Y es posible que la diferencia en la supervivencia que han encontrado otros autores tenga más que ver con las múltiples variables que nosotros hemos analizado que con el momento específico del tratamiento. Hemos ido viendo como existe toda una panoplia de factores que sí tienen influencia en la supervivencia y en los resultados funcionales. Son tantos factores que para conseguir controlarlos todos y asegurarnos que lo que medimos es la influencia del momento del tratamiento tendríamos que hacer "poblaciones a medida". Evidentemente eso disminuiría mucho el tamaño muestral y en consecuencia la potencia estadística de nuestros cálculos. Es posible que en nuestro trabajo no hayamos conseguido controlar todos los factores de confusión, pero sin duda los trabajos publicados hasta el momento tampoco.

Podemos afirmar que en nuestro trabajo hemos controlado:

- el factor de la edad al realizar cálculos según edad
- el factor de un mal estado de salud previo que hemos medido de manera indirecta mediante el riesgo anestésico y de manera directa mediante las enfermedades basales como demencia y Parkinson;
- el factor gran dependencia que hemos detectado localizando los pacientes institucionalizados y los de dependencia en sus actividades básicas (mediante el índice de barthel)
- el factor de escasa capacidad de marcha previa que hemos localizado a través de la puntuación FAC
- y por último hemos controlado la influencia de las terapias de rehabilitación tras la cirugía o el retrasar la carga sobre el miembro afecto.

Si bien es cierto que deben de existir aún otros factores y que nuestra población es heterogénea, el análisis de cada uno de estos factores nos ayuda a la hora de interpretar los resultados sobre función y supervivencia según el momento del tratamiento. De una parte hemos demostrado que existen diferentes variables que influyen en ese resultado, por otra parte no hemos podido demostrar que el momento del tratamiento influya en esos resultados. Interpretamos estos datos como que la influencia que ejercen estos factores es mucho más poderosa de lo que se pensaba hasta ahora. Y no podemos descartar ni en nuestro trabajo ni en los publicados hasta ahora que la creencia de que el retrasar la cirugía más allá de 48 horas empeoraba los resultados, no se deba a la influencia de todos los valores que hemos presentado antes y no al propio retraso la cirugía.

Por último, quizá sería posible desarrollar una escala pronóstica que, basándose en los factores que hemos estudiado, pudiera prever el resultado funcional, riesgo de requerir una institucionalización y la posibilidad de supervivencia. Si dispusiéramos de esos datos en el momento del ingreso de los pacientes, sería más fácil determinar qué pacientes tienen más riesgo de requerir ayudas y en ellos podrían invertirse cuidados especiales (como el uso de una unidad ortogeriatrica) y/o movilizar recursos sociales con antelación, consiguiéndose así la optimización del tratamiento de estos pacientes. Este concepto de escala pronóstica de la recuperación funcional tras fractura de cadera, se inspira en el algoritmo FRAX®(Najafi, Dahlberg, & Hansson, 2016)(McCloskey, 2009)(Yang, Palermo, Black, & Eastell, 2014) que emplea variables como edad, sexo, índice de masa corporal, DMO y fracturas previas, para calcular el riesgo de fracturas a 10 años. Planteamos seleccionar las variables que hemos estudiado y emplearlas de manera similar al algoritmo FRAX® en un futuro trabajo.

7. CONCLUSIONES

1. El tiempo transcurrido entre la producción de una fractura intracapsular de fémur y el tratamiento quirúrgico no influye en los resultados funcionales. Es decir que el factor tiempo previo a la cirugía es independiente de la capacidad de marcha que alcanzarán los pacientes tras el tratamiento, de la habilidad que recuperará para las actividades básicas y de la necesidad de aparición de ayuda externa como una institucionalización.

2. Encontramos un mejor resultado funcional en pacientes tratados con osteosíntesis, este es un hallazgo que ha podido sufrir varios factores de confusión, no pudiendo afirmar que los resultados de la osteosíntesis sean superiores a los de la artroplastia de manera general. No recomendamos en realidad ningún tratamiento quirúrgico específico.

3. A la vez que la situación funcional, hemos podido describir con detalle la mortalidad y comportamiento de la supervivencia de la muestra. Nos hemos encontrado con que el factor tiempo antes del tratamiento quirúrgico tampoco tiene relación con el comportamiento de la supervivencia de los pacientes, como ya veníamos sospechando por nuestra práctica clínica pero que aún no se había demostrado.

4. Hemos encontrado además, varios factores que influyen en el resultado funcional alcanzado por los pacientes: la edad, la carga inmediata, la valoración preanestésica y las enfermedades como Parkinson y demencia. Igualmente hemos encontrado que otros factores influyen en la evolución de la supervivencia: capacidad ambulatoria antes de la fractura, dependencia antes de la fractura, valoración preanestésica e institucionalización previa.

5. Una escala pronóstica basada en las variables que hemos descrito sería de utilidad para la toma de decisiones en pacientes ancianos con fractura intracapsular de cadera.

Gracias a esta descripción de nuestra muestra hemos aportado a otros médicos información útil sobre el efecto de sus decisiones en el paciente. Ahora tenemos más claro como hemos de cuidar otros detalles y no únicamente acelerar el tratamiento quirúrgico para conseguir los mejores resultados funcionales y la mejor evolución de la mortalidad.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acklin, Y. P., Widmer, A. F., Renner, R. M., Frei, R., & Gross, T. (2011). Unexpectedly increased rate of surgical site infections following implant surgery for hip fractures: Problem solution with the bundle approach. *Injury*, *42*(2), 209–216. doi:10.1016/j.injury.2010.09.039
- Alarcón Alarcón, T., & González-Montalvo, J. I. (2004). [Osteoporotic hip fracture. Predictive factors of short-and long-term functional recovery]. *Anales de Medicina Interna (Madrid, Spain: 1984)*, *21*(2), 87–96. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14974897>
- Alvarez-Nebreda, M. L., Jiménez, A. B., Rodríguez, P., & Serra, J. A. (2008). Epidemiology of hip fracture in the elderly in Spain. *Bone*, *42*(2), 278–85. doi:10.1016/j.bone.2007.10.001
- Arnoldi, C. C., & Lemperg, R. K. (1977). Fracture of the femoral neck. II. Relative importance of primary vascular damage and surgical procedure for the development of necrosis of the femoral head. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, (129), 217–22. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/608278>
- Arnoldi, C. C., Linderholm, H., & Müssbichler, H. (1972). Venous engorgement and intraosseous hypertension in osteoarthritis of the hip. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*, *54*(3), 409–21. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/5053885>
- Azagra, R., López-Expósito, F., Martín-Sánchez, J. C., Aguyé, A., Moreno, N., Cooper, C., ... Dennison, E. M. (2014). Changing trends in the epidemiology of hip fracture in Spain. *Osteoporosis International: A Journal Established as Result of Cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA*, *25*(4), 1267–74. doi:10.1007/s00198-013-2586-0
- Baker, R. P., Squires, B., Gargan, M. F., & Bannister, G. C. (2006). Total hip arthroplasty and hemiarthroplasty in mobile, independent patients with a displaced intracapsular fracture of the femoral neck. A randomized, controlled trial. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, *88*(12), 2583–9. doi:10.2106/JBJS.E.01373
- Barnes, R., Brown, J., & Garden, R. (1976). Subcapital Fractures of the Femur. *JBJS-Br*, *58-B*, 2–24.
- Baudoin, C., Fardellone, P., & Seberty, J. L. (1993). Effect of sex and age on the ratio of cervical to trochanteric hip fracture. A meta-analysis of 16 reports on 36,451 cases. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, *64*(6), 647–53. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8291411>
- Beaupre, L. a, Cinats, J. G., Jones, C. A., Scharfenberger, A. V, William C Johnston, D., Senthilselvan, A., & Saunders, L. D. (2007). Does functional recovery in elderly hip fracture patients differ between patients admitted from long-term care and the community? *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, *62*(10), 1127–33. doi:62/10/1127 [pii]
- Beaupre, L. a, Jones, C. A., Johnston, D. W. C., Wilson, D. M., & Majumdar, S. R. (2012). Recovery of function following a hip fracture in geriatric ambulatory persons living in nursing homes: prospective cohort study. *Journal of the American Geriatrics Society*, *60*(7), 1268–73. doi:10.1111/j.1532-5415.2012.04033.x
- Bentler, S. E., Liu, L., Obrizan, M., Cook, E. A., Wright, K. B., Geweke, J. F., ... Wolinsky, F. D. (2009). The Aftermath of Hip Fracture: Discharge Placement, Functional Status Change, and Mortality. *American Journal of Epidemiology*, *170*(10), 1290–1299. doi:10.1093/aje/kwp266
- Bentley, G. (1980). Treatment of nondisplaced fractures of the femoral neck. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, (152), 93–101. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7438625>
- Bini, S. A., Chan, P. H., Inacio, M. C. S., Paxton, E. W., & Khatod, M. (2015). Antibiotic cement was associated with half the risk of re-revision in 1,154 aseptic revision total knee arthroplasties. *Acta Orthopaedica*, *3674*(November), 1–5. doi:10.3109/17453674.2015.1103568
- Bleibler, F., Rapp, K., Jaensch, A., Becker, C., & König, H.-H. (2014). Expected lifetime numbers and costs of fractures in postmenopausal women with and without osteoporosis in Germany: a discrete event simulation model. *BMC Health Services Research*, *14*, 284. doi:10.1186/1472-6963-14-284
- Blomfeldt, R., Törnkvist, H., Ponzer, S., Söderqvist, A., & Tidermark, J. (2005). Comparison of internal fixation with total hip replacement for displaced femoral neck fractures. Randomized, controlled trial performed at four years. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, *87*(8), 1680–8. doi:10.2106/JBJS.D.02655
- Buord, J.-M., Flecher, X., Parratte, S., Boyer, L., Aubaniac, J.-M., & Argenson, J.-N. (2010). Garden I

- femoral neck fractures in patients 65 years old and older: is conservative functional treatment a viable option? *Orthopaedics & Traumatology, Surgery & Research : OTSR*, 96(3), 228–234. doi:10.1016/j.otsr.2009.11.012
- Catto, M. (1965). A histological study of avascular necrosis of the femoral head after transcervical fracture. *The Journal of Bone & Joint Surgery, British Volume*, 47B(4), 749–776.
- Chammout, G. K., Mukka, S. S., Carlsson, T., Neander, G. F., Stark, W. H., & Sk, O. G. (2012). Total Hip Replacement Versus Open Reduction and Internal Fixation of Displaced Femoral Neck Fractures. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 1921–1928.
- Claffey, T. J. (1960). avascular necrosis of the femoral head. *J Bone Joint Surg (Am)*, 42, 802–9.
- Clement, N. D., Green, K., Murray, N., Duckworth, A. D., McQueen, M. M., & Court-Brown, C. M. (2013). Undisplaced intracapsular hip fractures in the elderly: predicting fixation failure and mortality. A prospective study of 162 patients. *Journal of Orthopaedic Science : Official Journal of the Japanese Orthopaedic Association*, 18(4), 578–85. doi:10.1007/s00776-013-0400-7
- Consensus Development Panel on Osteoporosis Prevention, Diagnosis, and T. (2001). Osteoporosis prevention, diagnosis, and therapy. *JAMA*, 285(6), 785–95. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11176917>
- Cooper, C. (1997). The crippling consequences of fractures and their impact on quality of life. *The American Journal of Medicine*, 103(2A), 12S–17S; discussion 17S–19S. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9302893>
- Crawford, H. B. (1965). Experience with the non-operative treatment of impacted fractures of the neck of the femur. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, 47, 830–1. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14299671>
- Davison, J. N., Calder, S. J., Anderson, G. H., Ward, G., Jagger, C., Harper, W. M., & Gregg, P. J. (2001). Treatment for displaced intracapsular fracture of the proximal femur. A prospective, randomised trial in patients aged 65 to 79 years. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*, 83(2), 206–12. doi:10.1302/0301-620X.83B2.11128
- Dawe, E. J. C., Lindisfarne, E., Singh, T., McFadyen, I., & Stott, P. (2013). Sernbo score predicts survival after intracapsular hip fracture in the elderly. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*, 95(1), 29–33. doi:10.1308/003588413X13511609954653
- Duckworth, a D., Bennet, S. J., Aderinto, J., & Keating, J. F. (2011). Fixation of intracapsular fractures of the femoral neck in young patients: risk factors for failure. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*, 93(6), 811–6. doi:10.1302/0301-620X.93B6.26432
- Elliott, J., Beringer, T., Kee, F., Marsh, D., Willis, C., & Stevenson, M. (2003). Predicting survival after treatment for fracture of the proximal femur and the effect of delays to surgery. *Journal of Clinical Epidemiology*, 56(8), 788–95. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12954472>
- Etxebarría-foronda, I., Mar, J., Arrospide, A., & Eguino, D. (2013). Mortalidad y costes asociados a la demora del tratamientos quirúrgico por fractura de cadera. *Rev Esp Salud Pública* 2013;, 87:639-649, 639–649.
- Etxebarría-Forondaa, b, J.R. Caeiro-Reya, c, R. Larrainzar-Garijoa, d, E. Vaquero-Cervinoa, M. Mesa-Ramosa, g, J. Merino Péreza, h, P. Carpintero-Beniteza y E. Gil-Garay, L. R.-R. (2015). Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología Guía SECOT-GEIOS en osteoporosis y fractura por fragilidad . Actualización, 59(6).
- Forsh, D. a, & Ferguson, T. a. (2012). Contemporary management of femoral neck fractures: the young and the old. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, 5(3), 214–21. doi:10.1007/s12178-012-9127-x
- Fox, H. J., Hughes, S. J., Pooler, J., Prothero, D., & Bannister, G. C. (1993). Length of hospital stay and outcome after femoral neck fracture: a prospective study comparing the performance of two hospitals. *Injury*, 24(7), 464–6. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8406766>
- Frihagen, F., Nordsletten, L., & Madsen, J. E. (2007). Hemiarthroplasty or internal fixation for intracapsular displaced femoral neck fractures: randomised controlled trial. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 335(7632), 1251–1254. doi:10.1136/bmj.39399.456551.25
- Garden, R. S. (1964). Stability and Union in Subcapital Fractures of the Femur. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*, 46, 630–647.
- Gautier E, Ganz K, Krugel N, Gill T, G. R. (2000). Anatomy of the medial femoral circumflex artery and its surgical implications. *J Bone Joint Surg (Br)*, 82, 679–83. Retrieved from <papers2://publication/uuid/A72BF511-E22B-4D78-B5C8-A60CBC2AB02D>
- Godoy Monzón, D., Iserson, K. V., Jauregui, J., Musso, C., Piccaluga, F., & Buttaró, M. (2014). Total hip arthroplasty for hip fractures: 5-year follow-up of functional outcomes in the oldest independent old and very old patients. *Geriatric Orthopaedic Surgery & Rehabilitation*, 5(1), 3–8. doi:10.1177/2151458514520700

- González Montalvo, J. I., Gotor Pérez, P., Martín Vega, A., Alarcón Alarcón, T., Álvarez de Linera, J. L. M., Gil Garay, E., ... Alonso Biarge, J. (2011). [The acute orthogeriatric unit. Assessment of its effect on the clinical course of patients with hip fractures and an estimate of its financial impact]. *Revista Española de Geriatria Y Gerontología*, 46(4), 193–9. doi:10.1016/j.regg.2011.02.004
- González-Montalvo, J., Alarcón, T., Mauleón, J. L., Gil-Garay, E., Gotor, P., & Martín-Vega, A. (2010). The orthogeriatric unit for acute patients: a new model of care that improves efficiency in the management of patients with hip fracture. *Hip International: The Journal of Clinical and Experimental Research on Hip Pathology and Therapy*, 20(2), 229–35. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20544649>
- González-Montalvo, J. I., Alarcón, T., & Hormigo Sánchez, A. I. (2011). ¿Por Qué Fallecen Los Pacientes Con Fractura De Cadera? *Medicina Clínica*, 137(8), 355–360. doi:10.1016/j.medcli.2010.07.005
- Granger, C. V., Albrecht, G. L., & Hamilton, B. B. (1979). Outcome of comprehensive medical rehabilitation: measurement by PULSES profile and the Barthel Index. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 60(4), 145–54. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/157729>
- Haidukewych, G. J., Rothwell, W. S., Jacofsky, D. J., Torchia, M. E., & Berry, D. J. (2004). Operative treatment of femoral neck fractures in patients between the ages of fifteen and fifty years. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, 86-A(8), 1711–6. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15292419>
- Holden, M. K., Gill, K. M., Magliozzi, M. R., Nathan, J., Piehl-baker, L., Holden, M. K., ... Piehl-baker, L. (1984). Clinical Gait Assessment in the Neurologically Impaired Reliability and Meaningfulness, 35–40.
- Hopley, C., Stengel, D., Ekkernkamp, A., & Wich, M. (2010). Primary total hip arthroplasty versus hemiarthroplasty for displaced intracapsular hip fractures in older patients: systematic review. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 340, c2332. doi:10.1136/bmj.c2332
- Howe, W W, L. T. (1950). a study of the gross anatomy of the arteries supplying the proximal portion of femur and acetabulum. *J Bone Joint Surg (Am)*, 32(4), 856–866.
- Husby, T., Alho, A., & Rønningen, H. (1989). Stability of femoral neck osteosynthesis. Comparison of fixation methods in cadavers. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 60(3), 299–302. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2750503>
- Iwamoto, J., Takeda, T., & Matsumoto, H. (2012). Sunlight exposure is important for preventing hip fractures in patients with Alzheimer's disease, Parkinson's disease, or stroke. *Acta Neurologica Scandinavica*, 125(4), 279–84. doi:10.1111/j.1600-0404.2011.01555.x
- Jakobsson, U. (2010). Ageing and health. *Lancet (London, England)*, 375(9708), 25; author reply 26–7. doi:10.1016/S0140-6736(09)62178-4
- Jameson, S. S., Kyle, J., Baker, P. N., Mason, J., Deehan, D. J., McMurtry, I. a, & Reed, M. R. (2012). Patient and implant survival following 4323 total hip replacements for acute femoral neck fracture: a retrospective cohort study using National Joint Registry data. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*, 94(11), 1557–66. doi:10.1302/0301-620X.94B11.29689
- Jeffcote, B., Li, M.-G., Barnet-Moorcroft, A., Wood, D., & Nivbrant, B. (2010). Roentgen stereophotogrammetric analysis and clinical assessment of unipolar versus bipolar hemiarthroplasty for subcapital femur fracture: a randomized prospective study. *ANZ Journal of Surgery*, 80(4), 242–6. doi:10.1111/j.1445-2197.2009.05040.x
- Jonas, S. C., Shah, R., Al-Hadithy, N., Norton, M. R., Sexton, S. A., & Middleton, R. G. (2015). Displaced intracapsular neck of femur fractures in the elderly: Bipolar hemiarthroplasty may be the treatment of choice; a case control study. *Injury*. doi:10.1016/j.injury.2015.06.047
- Jónsson, B., Sernbo, I., Carlsson, A., Fredin, H., & Johnell, O. (1996). Social function after cervical hip fracture. A comparison of hook-pins and total hip replacement in 47 patients. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 67(5), 431–4. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8948244>
- Judet, J., & Judet, R. (1950). The use of an artificial femoral head for arthroplasty of the hip joint. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*, 32-B, 166–173.
- Kadowaki, M., Kono, M., Nishiguchi, K., Kakimaru, H., & Uchio, Y. (2011). Mortality in patients with hip fracture aged over 90 years: a report from a progressively aging island. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 54(2), e113–7. doi:10.1016/j.archger.2011.10.003
- Karadsheh, M. S., Weaver, M., Rodriguez, K., Harris, M., Zurakowski, D., & Lucas, R. (2015). Mortality and Revision Surgery Are Increased in Patients With Parkinson's Disease and Fractures of the Femoral Neck. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. doi:10.1007/s11999-015-4262-5
- Karantana, a, Boulton, C., Bouliotis, G., Shu, K. S. S., Scammell, B. E., & Moran, C. G. (2011). Epidemiology and outcome of fracture of the hip in women aged 65 years and under: a cohort

- study. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*, 93(5), 658–64. doi:10.1302/0301-620X.93B5.24536
- Keating, J. F., Grant, A., Masson, M., Scott, N. W., & Forbes, J. F. (2005). Displaced intracapsular hip fractures in fit, older people: a randomised comparison of reduction and fixation, bipolar hemiarthroplasty and total hip arthroplasty. *Health Technology Assessment (Winchester, England)*, 9(41), iii–iv– ix–x– 1–65. doi:94-24-03 [pii]
- Kieffer, W. K. M., Dawe, E. J. C., Lindisfarne, E. A. O., Rogers, B. A., Nicol, S., & Stott, P. M. (2014). The results of total hip arthroplasty for fractured neck of femur in octogenarians. *The Journal of Arthroplasty*, 29(3), 601–4. doi:10.1016/j.arth.2013.07.017
- Koval, K. J., Aharonoff, G. B., Rokito, A. S., Lyon, T., & Zuckerman, J. D. (1996). Patients with femoral neck and intertrochanteric fractures. Are they the same? *Clinical Orthopaedics and Related Research*, (330), 166–72. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8804287>
- Kregor, P. J. (1996). The effect of femoral neck fractures on femoral head blood flow. *Orthopedics*, 19, 1031–1036; quiz 1037–1038.
- Kumar, M. N., Belehalli, P., & Ramachandra, P. (2014). PET/CT study of temporal variations in blood flow to the femoral head following low-energy fracture of the femoral neck. *Orthopedics*, 37(6), e563–70. doi:10.3928/01477447-20140528-57
- Kuo, L.-T., Lin, S.-J., Hsu, W.-H., Peng, K.-T., Lin, C.-L., & Hsu, R. W.-W. (2014). The effect of renal function on surgical outcomes of intracapsular hip fractures with osteosynthesis. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 134(1), 39–45. doi:10.1007/s00402-013-1884-5
- Lee, D., Jo, J. Y., Jung, J. S., & Kim, S. J. (2014). Prognostic Factors Predicting Early Recovery of Pre-fracture Functional Mobility in Elderly Patients With Hip Fracture. *Annal of Rehabilitation Medicine*, 38(6), 827–835.
- Lindequist, S., & Törnkvist, H. (1995). Quality of reduction and cortical screw support in femoral neck fractures. An analysis of 72 fractures with a new computerized measuring method. *Journal of Orthopaedic Trauma*, 9(3), 215–21. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7623173>
- Lorentzon M1, C. S. (2015). Osteoporosis: the evolution of a diagnosis. *J Intern Med.*, 277(6), 650–61. doi:10.1111/joim.12369.
- Lu-Yao, G. L., Keller, R. B., Littenberg, B., & Wennberg, J. E. (1994). Outcomes after displaced fractures of the femoral neck. A meta-analysis of one hundred and six published reports. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, 76(1), 15–25. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8288658>
- Mahoney, F. I., & Barthel, D. W. (1965). Functional evaluation: the Barthel Index. *Maryland State Medical Journal*, 14, 61–5. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14258950>
- Manninger, J., Kazar, G., Fekete, G., Fekete, K., Frenyo, S., Gyarfás, F., ... Varga, A. (1989). Significance of urgent (within 6h) internal fixation in the management of fractures of the neck of the femur. *Injury*, 20(2), 101–5. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2592073>
- Marcantonio, E. R., Simon, S. E., Bergmann, M. A., Jones, R. N., Murphy, K. M., & Morris, J. N. (2003). Delirium symptoms in post-acute care: prevalent, persistent, and associated with poor functional recovery. *Journal of the American Geriatrics Society*, 51(1), 4–9. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12534838>
- Martín Lesende, I., Gorroñoigoitia Iturbe, A., Gómez Pavón, J., Baztán Cortés, J. J., & Abizanda Soler, P. (2010). El anciano frágil. Detección y tratamiento en AP. *Atención Primaria*, 42(7), 388–393. doi:10.1016/j.aprim.2009.09.022
- Martínez-zapata, M., Jordán, M., Aguilera, X., Cánovas, E., & Urrutia, G. (2014). Estudio prospectivo multicéntrico de una cohorte para evaluar la calidad de vida de pacientes intervenidos de fractura subcapital de fémur Multicentre prospective cohort study to assess the quality of life of patients undergoing surgery for subcapital fem. *TRAUMA*, 25, 188–195.
- Martin-sa, J. C., Aguye, A., Azagra, R., Lo, F., Gabriel-escoda, P., Zwart, M., & Di, M. A. (2015). Incidencia de la fractura de fémur en España. *Medicina Clínica*, 145(11), 465–470. doi:10.1016/j.medcli.2015.02.023
- Marvin Tile, David Helfet, J. K. (2003). *Fractures of the pelvis and acetabulum*. (Lippincot, Ed.) (third.). Philadelphia.
- Mautalen, C. A., Vega, E. M., & Einhorn, T. A. (1996). Are the etiologies of cervical and trochanteric hip fractures different? *Bone*, 18(3 Suppl), 133S–137S. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8777078>
- Mccloskey, E. (2009). FRAX © Identificando personas con riesgo elevado de fractura. *International Osteoporosis Foundation*.
- McGuire, K. J., Bernstein, J., Polsky, D., & Silber, J. H. (2004). The 2004 Marshall Urist award: delays

- until surgery after hip fracture increases mortality. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, (428), 294–301. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15534555>
- Miller, B. J., Lu, X., Cram, P., & Revision, N. (2013). The Trends in Treatment of Femoral Neck Fractures in the Medicare Population from 1991 to 2008. *J Bone Joint Surg (Am)*, 132, 1–8.
- Monte-Secades, R., Peña-Zemsch, M., Rabuñal-Rey, R., Bal-Alvaredo, M., Pazos-Ferro, A., & Mateos-Colino, A. (2011). Factores de riesgo para la presentación de complicaciones médicas en enfermos con fractura de cadera. *Revista de Calidad Asistencial*, 26(2), 76–82. doi:10.1016/j.cali.2010.09.003
- Moore, A. T. (1957). The Self-Locking Metal Hip Prosthesis. *J Bone Joint Surg (Am)*, 39(4), 811–827.
- Moran, C. G., Wenn, R. T., Sikand, M., & Taylor, A. M. (2005). Early mortality after hip fracture: is delay before surgery important? *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, 87, 483–489. doi:10.2106/JBJS.D.01796
- Moroni, A., Hoque, M., Waddell, J. P., Russell, T. A., Wippermann, B., & DiGiovanni, G. (2014). Surgical treatment and management of hip fracture patients. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 134(2), 277–81. doi:10.1007/s00402-011-1441-z
- Mouzopoulos, G., Stamatakos, M., Arabatzi, H., Vasiliadis, G., Batanis, G., Tsembeli, A., ... Safioleas, M. (2008). The four-year functional result after a displaced subcapital hip fracture treated with three different surgical options. *International Orthopaedics*, 32(3), 367–373. doi:10.1007/s00264-007-0321-1
- Muncibi, F., Petrai, V., Nistri, L., Civinini, R., & Innocenti, M. (2009). Advances in the surgical treatment of fragility fractures of the upper femur. *Clinical Cases in Mineral and Bone Metabolism*, 6(1), 197–202.
- Najafi, D. A., Dahlberg, L. E., & Hansson, E. E. (2016). A combination of clinical balance measures and FRAX® to improve identification of high-risk fallers. *BMC Geriatrics*, 16(1), 94. doi:10.1186/s12877-016-0266-6
- Nevitt, M. C., Johnell, O., Black, D. M., Ensrud, K., Genant, H. K., & Cummings, S. R. (1994). Bone mineral density predicts non-spine fractures in very elderly women. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *Osteoporosis International: A Journal Established as Result of Cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA*, 4(6), 325–31. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7696827>
- Ohman, C., Dall'Ara, E., Baleani, M., Van Sint Jan, S., & Viceconti, M. (2008). The effects of embalming using a 4% formalin solution on the compressive mechanical properties of human cortical bone. *Clinical Biomechanics (Bristol, Avon)*, 23(10), 1294–8. doi:10.1016/j.clinbiomech.2008.07.007
- Orosz, G. M., Magaziner, J., Hannan, E. L., Morrison, R. S., Koval, K., Gilbert, M., ... Siu, A. L. (2004). Association of timing of surgery for hip fracture and patient outcomes. *JAMA*, 291(14), 1738–43. doi:10.1001/jama.291.14.1738
- Ortiz Alonso, F., Armesto, A., Iglesias, T., Rexach, S., Servicio, J. A., General, H., & Gregorio, U. (2008). Evolución prospectiva de un programa de intervención geriátrica interdisciplinaria y secuencial en la recuperación funcional del anciano con fractura de cadera A multidisciplinary and sequential program in elderly patient with hip fracture: *Trauma*, 19, 13–21.
- Papakostidis, C. (2015). Timing of internal fixation of femoral neck fractures. A systematic review and meta-analysis of the final outcome. *Injury*, 12, 1–8. Retrieved from file:///C:/Users/Coral/Downloads/1418822_5.pdf
- Papakostidis, C., Panagiotopoulos, A., Piccioli, A., & Giannoudis, P. V. (2015). Timing of internal fixation of femoral neck fractures. A systematic review and meta-analysis of the final outcome. *Injury*, 46(3), 459–466. doi:10.1016/j.injury.2014.12.025
- Parker, M. J. (2015). Hemiarthroplasty versus internal fixation for displaced intracapsular fractures of the hip in elderly men: a pilot randomised trial. *The Bone & Joint Journal*, 97-B(7), 992–6. doi:10.1302/0301-620X.97B7.35524
- Parker, M. J., & Gurusamy, K. (2005). Modern methods of treating hip fractures. *Disability and Rehabilitation*, 27(18-19), 1045–51. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16315426>
- Parker, M. J., & Gurusamy, K. (2006). Internal fixation versus arthroplasty for intracapsular proximal femoral fractures in adults. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, (4), CD001708. doi:10.1002/14651858.CD001708.pub2
- Parker, M. J., Pryor, G., & Gurusamy, K. (2010). Hemiarthroplasty versus internal fixation for displaced intracapsular hip fractures: a long-term follow-up of a randomised trial. *Injury*, 41(4), 370–3. doi:10.1016/j.injury.2009.10.003

- Parker, M. J., Raghavan, R., & Gurusamy, K. (2007). Incidence of fracture-healing complications after femoral neck fractures. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 458, 175–9. doi:10.1097/BLO.0b013e3180325a42
- Raaymakers, E. L. F. B. (2008). Nonunion of the femoral neck: Possibilities and limitations of the various treatment modalities. *Indian Journal of Orthopaedics*, 42.
- Radcliff, T. A., Henderson, W. G., Stoner, T. J., Khuri, S. F., Dohm, M., & Hutt, E. (2008). Patient risk factors, operative care, and outcomes among older community-dwelling male veterans with hip fracture. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, 90(1), 34–42. doi:10.2106/JBJS.G.00065
- Raia, F. J., Chapman, C. B., Herrera, M. F., Schweppe, M. W., Michelsen, C. B., & Rosenwasser, M. P. (2003). Unipolar or bipolar hemiarthroplasty for femoral neck fractures in the elderly? *Clinical Orthopaedics and Related Research*, (414), 259–65. doi:10.1097/01.blo.0000081938.75404.09
- Ravikumar, K. J., & Marsh, G. (2000). Internal fixation versus hemiarthroplasty versus total hip arthroplasty for displaced subcapital fractures of femur--13 year results of a prospective randomised study. *Injury*, 31(10), 793–7. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11154750>
- Razik, F., Alexopoulos, A.-S., El-Osta, B., Connolly, M. J., Brown, A., Hassan, S., & Ravikumar, K. (2012). Time to internal fixation of femoral neck fractures in patients under sixty years--does this matter in the development of osteonecrosis of femoral head? *International Orthopaedics*, 36(10), 2127–32. doi:10.1007/s00264-012-1619-1
- Roberts BJ1, Thrall E, Muller JA, B. M. (2010). Comparison of hip fracture risk prediction by femoral aBMD to experimentally measured factor of risk. *Bone*, 46(3), 742–6. doi:10.1016/j.bone.2009.10.020. Epub 2009 Oct 22.
- Roberts, K. C., Brox, W. T., Jevsevar, D. S., & Sevarino, K. (2015). Management of hip fractures in the elderly. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 23(2), 131–7. doi:10.5435/JAAOS-D-14-00432
- Rockwood, CA, Green, D, Bucholz R, H. C. (1996). *Fractures in adults* (4th ed.). Philadelphia.
- Rodríguez-Merchán, E. C. (2002). In situ fixation of nondisplaced intracapsular fractures of the proximal femur. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, (399), 42–51. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12011693>
- Rogmark, C., Carlsson, Å., Johnell, O., & Sernbo, I. (2002). A prospective randomised trial of internal fixation versus arthroplasty for displaced fractures of the neck of the femur: functional outcome for 450 patients at two years. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*, 84-B(2), 183–88. doi:10.1302/0301-620X.84B2.11923
- Rouvière H, D. A. (1995). *Anatomía humana, descriptiva, topográfica y funcional*.
- Russell, T. A. (2015). Hip fractures: Surgical tactics and new concepts. *Techniques in Orthopedics*, 30(1), 23–27.
- Russo, C. R., Lauretani, F., De Marco, F., & Ferrucci, L. (2001). Who should be screened for osteoporosis? *JAMA*, 286(16), 1970–1. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11667923>
- Samuelsson, B., Hedström, M. I., Ponzer, S., Söderqvist, A., Samnegård, E., Thorngren, K.-G., ... Dalen, N. (2009). Gender differences and cognitive aspects on functional outcome after hip fracture--a 2 years' follow-up of 2,134 patients. *Age and Ageing*, 38(6), 686–92. doi:10.1093/ageing/afp169
- Sawalha, S., & Parker, M. J. (2012). Characteristics and outcome in patients sustaining a second contralateral fracture of the hip. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*, 94(1), 102–6. doi:10.1302/0301-620X.94B1.27983
- Serra, J. a., Garrido, G., Vidán, M., Marañón, E., Brañas, F., & Ortiz, J. (2002). Epidemiología de la fractura de cadera en ancianos en España. *Anales de Medicina Interna*, 19, 389–395. doi:10.4321/S0212-71992002000800002
- Shah AK, Eissler J, R. T. (2002). Algorithms for the treatment of femoral neck fractures. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 399(june), 28–36.
- Siebens, H. C., Sharkey, P., Aronow, H. U., Horn, S. D., Munin, M. C., DeJong, G., ... Radnay, C. S. (2012). Outcomes and weight-bearing status during rehabilitation after arthroplasty for hip fractures. *PM & R: The Journal of Injury, Function, and Rehabilitation*, 4(8), 548–55. doi:10.1016/j.pmrj.2012.05.001
- Siegmeth, A. W., Gurusamy, K., & Parker, M. J. (2005). Delay to surgery prolongs hospital stay in patients with fractures of the proximal femur. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*, 87(8), 1123–6. doi:10.1302/0301-620X.87B8.16357
- Sikorski, J. M., & Barrington, R. (1981). Internal fixation versus hemiarthroplasty for the displaced

- subcapital fracture of the femur. A prospective randomised study. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*, 63-B(3), 357–361.
- Smith, A. K., Cenzer, I. S., John Boscardin, W., Ritchie, C. S., Wallhagen, M. L., & Covinsky, K. E. (2015). Increase in Disability Prevalence Before Hip Fracture. *Journal of the American Geriatrics Society*, 63(10), 2029–35. doi:10.1111/jgs.13658
- Soghikian, G. W., Boden, S. A., & Labropoulos, P. A. (1994). Bone mineral content of the spine and proximal femur in female patients with hip fracture. *Orthopedics*, 17(10), 917–21. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7824394>
- Sterling, R. S. (2011). Gender and race/ethnicity differences in hip fracture incidence, morbidity, mortality, and function. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 469, 1913–1918. doi:10.1007/s11999-010-1736-3
- Svedbom, A., Ivergård, M., Hernlund, E., Rizzoli, R., & Kanis, J. A. (2014). Epidemiology and economic burden of osteoporosis in Switzerland. *Archives of Osteoporosis*, 9(1), 187. doi:10.1007/s11657-014-0187-y
- Swiontkowski, M. F., Harrington, R. M., Keller, T. S., & Van Patten, P. K. (1987). Torsion and bending analysis of internal fixation techniques for femoral neck fractures: the role of implant design and bone density. *Journal of Orthopaedic Research : Official Publication of the Orthopaedic Research Society*, 5(3), 433–44. doi:10.1002/jor.1100050316
- Tarazona-Santabalbina, F., Belenguer-Varea, a, Rovira-Daudi, E., Salcedo-Mahiques, E., Cuesta-Peredo, D., Domenech-Pascual, J., ... Avellana-Zaragoza, J. (2012). Early interdisciplinary hospital intervention for elderly patients with hip fractures – functional outcome and mortality. *Clinics*, 67(6), 547–555. doi:10.6061/clinics/2012(06)02
- Tay, Y. W. A., Hong, C. C., & Murphy, D. (2014). Functional outcome and mortality in nonagenarians following hip fracture surgery. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 134(6), 765–772. doi:10.1007/s00402-014-1982-z
- Tebé, C., del Río, L. M., Casas, L., Estrada, M. D., Kotzeva, A., Di Gregorio, S., & Espallargues, M. (2011a). Factores de riesgo de fracturas por fragilidad en una cohorte de mujeres españolas. *Gaceta Sanitaria*, 25(6), 507–512. doi:10.1016/j.gaceta.2011.06.007
- Tebé, C., del Río, L. M., Casas, L., Estrada, M.-D., Kotzeva, A., Di Gregorio, S., & Espallargues, M. (2011b). Factores de riesgo de fracturas por fragilidad en una cohorte de mujeres españolas. *Gaceta Sanitaria*, 25(6), 507–512. doi:10.1016/j.gaceta.2011.06.007
- Thompson, F. (1952). Vitallium intramedullary hip prosthesis, preliminary report. *N Y State J Med.*, 52(24), 3011–20.
- Thompson, R. G. (1965). The distribution and anastomosis of arteries supplying the head and neck of the femur. *Journal of Bone and Joint Surgery-British Volume*, 47-B, 560–573.
- Tosounidis, T. H., Castillo, R., Kanakaris, N. K., & Giannoudis, P. V. (2015). Common complications in hip fracture surgery: Tips/tricks and solutions to avoid them. *Injury*. doi:10.1016/j.injury.2015.08.006
- Trueta J. (1957). appraisal of the vascular factor in the healing of fractures of the femoral neck. *J Bone Joint Surg (Br)*, 39(february), 3–5.
- van den Bekerom, M. P. J., Hilverdink, E. F., Sierevelt, I. N., Reuling, E. M. B. P., Schnater, J. M., Bonke, H., ... Raaymakers, E. L. F. B. (2010). A comparison of hemiarthroplasty with total hip replacement for displaced intracapsular fracture of the femoral neck: a randomised controlled multicentre trial in patients aged 70 years and over. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*, 92(10), 1422–8. doi:10.1302/0301-620X.92B10.24899
- van den Bekerom, M. P. J., Sierevelt, I. N., Bonke, H., & Raaymakers, E. L. F. B. (2013a). The natural history of the hemiarthroplasty for displaced intracapsular femoral neck fractures. *Acta Orthopaedica*, 84(6), 555–60. doi:10.3109/17453674.2013.867763
- van den Bekerom, M. P. J., Sierevelt, I. N., Bonke, H., & Raaymakers, E. L. F. B. (2013b). The natural history of the hemiarthroplasty for displaced intracapsular femoral neck fractures. *Acta Orthopaedica*, 84(6), 555–60. doi:10.3109/17453674.2013.867763
- Voskuijl, T., Neuhaus, V., Kinaci, A., Vrahas, M., & Ring, D. (2014). In-Hospital Outcomes after Hemiarthroplasty versus Total Hip Arthroplasty for Isolated Femoral Neck Fractures. *Archives of Bone and Joint Surgery*, 2(3), 151–6. Retrieved from <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4225018&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
- Wu, C.-C. (2009). Using biomechanics to improve the surgical technique for internal fixation of intracapsular femoral neck fractures. *Chang Gung Medical Journal*, 33, 241–251.
- Yang, L., Palermo, L., Black, D. M., & Eastell, R. (2014). Prediction of Incident Hip Fracture with the Estimated Femoral Strength by Finite Element Analysis of DXA Scans in the Study of

Osteoporotic Fractures. *Journal of Bone and Mineral Research: The Official Journal of the American Society for Bone and Mineral Research*, 29(12), 2594–600. doi:10.1002/jbmr.2291
Zuckerman, J. D. (1996). Hip fracture. *The New England Journal of Medicine*, 334(23), 1519–25. doi:10.1056/NEJM199606063342307