

# **Fracturas subtrocantéreas e intertrocantéreas de la cadera del anciano. Comparación de la técnica quirúrgica de enclavado con cerclaje y enclavado aislado.**

Autor/a: Pablo Ignacio Codesido Vilar

---

Tesis doctoral UDC / Año 2017

Director/a: Rosa Meijide Failde

Programa de doctorado en Ciencias de la salud



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Dña. Rosa Meijide Faílde, Catedrática E.U. del Área de Radiología y Medicina Física del Departamento de Medicina de la Universidad de A Coruña en calidad de Directora

CERTIFICA que:

El trabajo titulado “Fracturas subtrocantéreas e intertrocantéreas de la cadera del anciano. Comparación de la técnica quirúrgica de enclavado con cerclaje y enclavado aislado” realizado por D. Pablo Ignacio Codesido Vilar, ha sido realizado bajo mi dirección. Dicho trabajo reúne las condiciones necesarias de originalidad y rigor científico para ser defendido como Tesis Doctoral ante el Tribunal correspondiente de la Universidad de A Coruña

Y para que conste a los efectos oportunos firmo la presenta en A Coruña a catorce de abril de 2017.

Rosa Meijide Faílde





*Al trabajo, al amor....a mis padres*



## AGRADECIMIENTOS:

*En primer lugar deseo expresar mi más sincero agradecimiento a mi tutora de Tesis. Gracias a la profesora Rosa Meijide Failde por su confianza en mí a la hora de realizar este trabajo y por todas las facilidades y dedicación que me ha mostrado.*

*A mis compañeros del Servicio de Traumatología del Hospital Lucus Augusti, y al resto de Servicios implicados en la patología traumática. Este trabajo es también un reconocimiento a hacia todos vosotros, que día a día os dedicáis por entero a los pacientes.*

*A Maite Alves, por su trabajo en el análisis estadístico y por las horas dedicadas a la realización de este trabajo.*

*A mi familia, llena de vida, diferente, extraordinaria...nunca razón tan grande para seguir caminando.*



**Resumen:**

Las fracturas subtrocanteras del anciano son especialmente difíciles de manejar, incidiendo además negativamente en la calidad de vida del paciente. Los mejores resultados clínicos se obtienen cuando la reducción de la fractura es buena. El objetivo de este trabajo es comparar la técnica de enclavado cerrada con la abierta usando cerclajes, y valorando su efecto sobre la reducción de la fractura, parámetros de calidad de vida, función músculoesquelética y social.

*Material y métodos:* estudio observacional de dos cohortes con seguimiento prospectivo recogidos de una muestra de pacientes con fractura subtrocantérea. Uno de los grupos fué tratado con enclavado y maniobras de reducción cerradas (60) y otro con enclavado, apertura del foco de fractura y reducción con cerclaje (30). Se miden como variables principales las complicaciones postquirúrgicas, mortalidad, y parámetros de calidad de vida mediante el cuestionario EQ-5D, y de movilidad y función social mediante los cuestionarios Jensen y Parker & Palmer.

*Resultados:* al comparar ambos grupos no hubo diferencias en cuanto a mortalidad y complicaciones postquirúrgicas. Sí hubo diferencias significativas en tiempo de hospitalización, grado de reducción y consolidación a favor del grupo cerclado. También se encontraron puntuaciones significativas en el cuestionario EQ-5D a los 12 meses y en el Jensen a 12 y 18 meses a favor del grupo cerclado. Al comparar la serie de pacientes según su grado de reducción encontramos diferencias significativas en cuanto al número de complicaciones postquirúrgicas siendo menores cuanto mejor grado de reducción.

*Conclusiones:* la técnica de enclavado con cerclaje obtiene mejores grados de reducción y tiempos de consolidación que la cerrada. Estas fracturas tienen un efecto negativo en la calidad de vida de los pacientes ancianos pero se obtienen mejores resultados cuando se utiliza la técnica con cerclaje.

---

**Resumo:**

As fracturas subtrocantéreas do ancián son especialmente difíciles de manexar, incidindo ademais negativamente na calidade de vida do doente. Os mellores resultados clínicos obtéñense cando a redución da fractura é boa. O obxectivo deste traballo é comparar a técnica de encravado pechada coa aberta usando cerclaxes, e valorando o seu efecto sobre a redución da fractura, parámetros de calidade de vida,, función musculoesquelética e social.

*Material y métodos:* estudio observacional de dúas cohortes con seguimento prospectivo recollidos dunha mostra de doentes con fractura subtrocantérea. Un dos grupos foi tratado con encravado e maniobras de redución pechadas (60) e outro con encravado e apertura do foco de fractura e redución con cerclaxe (30). Mídense coma variables principais as complicacións postquirúrxicas, mortalidade, e parámetros de calidade de vida mediante o cuestionario EQ-5D, e de morbilidade e función social mediante os cuestionarios de Jensen y de Parker & Palmer.

*Resultados:* o comparar ambos grupos non houbo diferenzas en canto a mortalidade e complicacións postquirúrxicas. Sí houbo diferenzas significativas no tempo de hospitalización, grado de redución e consolidación a favor do grupo cerclado. Tamén encontráronse puntuacións significativas no cuestionario EQ-5D os 12 meses e no Jensen os 12 e 18 meses a favor do grupo cerclado. O comparar a serie de doentes según o grado de redución atopamos diferenzas significativas en canto o número de complicacións postquirúrxicas sendo menores canto mellor grado de redución.

*Conclusiones:* a técnica de encravado con cerclaxe obtén mellores grados de redución e tempos de consolidación que a pechada. Estas fracturas teñen un efecto negativo na calidade de vida dos doentes anciáns pero obtéñense mellores resultados cando utilízase a técnica con cerclaxe.

**Abstract:**

Subtrochanteric fractures in the elderly are specially difficult to treat, with a negative impact on the patients quality of life. Better outcomes are achieved when fracture reduction is good. The aim of this study is to compare the close reduction nailing technique with the open reduction nailing technique using cerclages, and assesing their effect over fracture reduction, health-related quality of life, musculoskeletal and social function.

*Methods:* two cohorts observational study with prospective follow up from a sample of patient with a subtrochanteric fracture. One of the groups was treated wih nailing and close reducuction manoeuvres (60) and the other with nailing, focus fracture opening and reduction with cerclage wiring (30). The main outcomes were orthopaedic complications, mortality, health-related quality of life assesed with the EQ-5D index score, and mobility and social function assesed with the Parker & Palmer score and the Jensen Index.

*Results:* comparing both groups there were not differences in mortality and orthopaedic complications. There were significant differences in length of stay in hospital, quality of reduction and bone union, better for the cerclage group. Patients treated with cerclage wiring had significantly better EQ-5D at 12 months and Jensen index at 12 and 18 months. Comparing the patients sample according the quality of reduction we found significant differences in the number of orthopaedic complications, that were fewer when quality of reduction was better.

*Conclusions:* the nailing technique with cerclage has better quality of reduction and time to union than the close nailing technique. These fractures have a negative effect on elderly patients quality of life but better outcomes were observed when using the cerclage technique.



# ÍNDICE:

<b>TESIS DOCTORAL.....</b>	<b>1</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN, ESTADO DEL ARTE.....</b>	<b>3</b>
1.1. Fractura de cadera. Epidemiología y problemática actual.....	4
1.2. Definición, clasificación y epidemiología de la fractura subtrocantérea.....	7
1.3. Anatomía, fisiología y clínica de la fractura subtrocantérea. Inicio del tratamiento en urgencias.....	13
1.4. Métodos de tratamiento quirúrgicos. Complicaciones. Enclavado endomedular y cerclajes.....	16
1.5. Calidad de vida tras la fractura subtrocantérea.....	32
<b>2. HIPOTESIS.....</b>	<b>35</b>
<b>3.OBJETIVOS.....</b>	<b>39</b>
<b>4.MATERIAL Y MÉTODOS.....</b>	<b>43</b>
4.1. Diseño del estudio.....	44
4.2. Variables del estudio.....	47
4.3. Técnica Quirúrgica de reducción con cerclaje y enclavado endomedular (descripción).....	51

---

4.4. Cálculo del tamaño muestral.....	63
4.5. Aspectos éticos.....	64
4.6. Análisis estadístico.....	65
<b>5. RESULTADOS.....</b>	<b>67</b>
5.1. Descripción de la muestra global.....	68
5.2. Comparación de la muestra en función de la técnica quirúrgica: Cerclados Versus no Cerclados.....	73
5.3. Comparación de la muestras según criterios de reducción.....	83
5.4. Análisis de supervivencia y factores asociados a mortalidad.....	95
<b>6. DISCUSIÓN.....</b>	<b>101</b>
<b>7. CONCLUSIONES.....</b>	<b>117</b>
<b>8. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>121</b>
<b>9. ANEXO (Cuestionarios EQ-5D, Jensen, Parker &amp; Palmer).....</b>	<b>139</b>

## **ÍNDICE FIGURAS:**

Figura 1: Clasificación AO para fracturas extracapsulares del extremo proximal del fémur.....	8
Figura 2: Clasificación AO de fracturas subtrocantéreas.....	9
Figura 3: Clasificación de Shensheimer de fracturas subtrocantéreas.....	10
Figura 4: A-Ejemplo de fractura intertrocantérica con extensión subtrocantérea 31-A-3.3 de AO y Grado V de Shensheimer. B-Ejemplo de fractura subtrocantérea tipo 32-C-1 de AO y Grado IV de Shensheimer.....	10
Figura 5: características de los diferentes métodos de clasificación de fracturas subtrocantéreas. ....	11
Figura 6: Esquema y ejemplo de fuerzas deformantes principales.....	13
Figura 7: A-Ejemplo de fractura tratada con sistema extramedular, B-Ejemplo de fractura tratada con sistema endomedular.....	16
Figura 8: Esquema/ejemplo de los dos clavos endomedulares más usados en este estudio. A-Gamma nail , B-Charfix nail .....	18
Figura 9: representación gráfica ventaja biomecánica del sistema intramedular versus extramedular.....	20
Figura 10: Fractura subtrocantérea con mala reducción y pseudoartrosis a punto de producir un efecto “cut-out”.....	21
Figura 11: apertura foco fractura y reducción con pinzas.....	25
Figura 12: A-B: Caso 1: fractura subtrocantérea tratada con clavo endomedular sin buena reducción y sin apertura de foco, resultando en varo de fragmento proximal y colapso del foco de fractura evidente por la rotura de los tornillos de bloqueo distales. C-D: Caso 2: mismo tipo	

de fractura subtrocantérea que en el caso previo. Reducción anatómica con apertura de foco y utilización de cerclaje.....	27
Figura 13: A-Modelo biomecánico, fallo en varo tras sobrecarga cíclica. B- Modelo biomecánico, con cerclaje se mantiene osteosíntesis y alineación pese a rotura de cortical medial tras carga cíclica.....	29
Figura 14: tipos de cerclaje. a-Cable doble vuelta, b-Doble cable simple,c- Cable simple, d- Alambre doble vuelta, e-doble alambre simple, f-alambre simple, g-alambre trenzado.....	30
Figura 15: A-B. Localización del foco fractura y punto de incisión.....	48
Figura 16: Incisión.....	49
Figura 17: aproximación de los fragmentos principales sin reducción definitiva.....	50
Figura 18: A-Introducción de pasador B-Modelo de introducción pasador, obsérvese contacto unta con el hueso con el fin de evitar lesión neurovascular.....	51
Figura 19: Modelo de localización de incisión en la línea áspera.....	51
Figura 20: A-Introducción del cerclaje a través del pasador, B-Imagen radiográfica de Introducción del cerclaje a través del pasador, C- Modelo de paso de cerclaje a través del pasador.....	52
Figura 21: A-Paso definitivo cerclaje tras extracción de pasador, B-Tensado.....	53
Figura 22: Imágenes radiográficas, comprobación de la reducción en plano anteroposterior (A) y lateral (B).....	54
Figura 23: Imágenes radiográficas anteroposterior (A) y lateral (B) del paso de la aguja guía para la introducción del clavo con la fractura reducida en posición anatómica.....	55
Figura 24: Maniobra de introducción del tornillo cefálico, no entorpecida por el tensor/cerclaje.....	56



Figura 25: Resultado final con reducci3n anatómica. Imágenes radiográficas en posici3n anteroposterior (A) y lateral (B).....	57
Figura 26: A-Fractura subtrocantérea, B-Reducci3n con dos cerclajes y enclavado endomedular.....	58
Figura 27 : Diagrama de cajas de la edad de los pacientes en el momento de la intervenci3n en funci3n del sexo.....	65
Figura 28: Diagrama de sectores del tipo de fractura seg3n clasificaci3n OTA.....	65
Figura 29: Diagrama de barras del tipo clavo implantado en los pacientes intervenidos.....	67
Figura 30 : Diagrama de cajas de la edad de los pacientes en el momento de la intervenci3n en funci3n de la t3cnica quir3rgica.....	69
Figura 31 : Diagrama de columnas del grado de reducci3n alcanzado tras la ciru3a en funci3n de la t3cnica quir3rgica.....	72
Figura 32 : Diagrama de cajas del tiempo en meses hasta la consolidaci3n de la fractura en funci3n de la t3cnica quir3rgica.....	73
Figura 33: Evoluci3n en el tiempo de la escala EQ-5D (Medias) en funci3n de la t3cnica quir3rgica.....	75
Figura 34: Evoluci3n Jensen Index Assesment of Social Function medido en escala 0-1 donde 1 refleja el mejor estado de salud posible y 0 el peor.....	76
Figura 35: Diagrama de cajas de la Evoluci3n Mobility Score of Parker and Palmer medido previo a la fractura, a los 3, 6, 12 y 18 meses.....	78
Figura 36: Diagrama de anillo seg3n los criterios de reducci3n de los pacientes.....	79
Figura 37: Diagrama de columnas de los criterios de reducci3n de los pacientes en funci3n del riesgo anestésico ASA preoperatorio.....	80

---

Figura 38: Diagrama de columnas de los criterios de reducción de los pacientes en función del tipo de implante (clavo).....	82
Figura 39: Diagrama de barras de los criterios de reducción de los pacientes en función de la presencia o no de complicaciones.....	83
Figura 40: Diagrama de cajas del tiempo en meses de consolidación en función de los criterios de reducción.....	84
Figura 41: Evolución EQ-5D (transformación, Medias): 1 refleja el mejor estado de salud posible y 0 el peor.....	86
Figura 42: Evolución Jensen Index Assesment of Social Function (Medias) que se divide en cuatro grados: independiente (1), algo independiente (2), moderadamente independiente (3) y totalmente dependiente (4).....	88
Figura 43: Evolución del Mobility Score of Parker and Palmer (Medias) cuyo rango oscila entre 0 y 9 puntos dependiendo de la incapacidad total para andar (0) o capacidad para realizar actividades como la compra diaria o acudir a un restaurante (9).....	90
Figura 44: Estimación de Supervivencia de Kaplan Meier.....	91
Figura 45: Estimación de Supervivencia de Kaplan Meier en función del riesgo ASA.....	93
Figura 46: Estimación de Supervivencia de Kaplan Meier en función de la técnica quirúrgica empleada.....	95

## ÍNDICE TABLAS:

Tabla 1: Características de los pacientes en función del tipo de fractura según clasificación Sheimsheimer.....	66
Tabla 2: Características de los pacientes en función del tipo de fractura según clasificación OTA y Sheimsheimer. P-valor Test Chi cuadrado.....	70
Tabla 3: Análisis descriptivo de la duración de la intervención quirúrgica en minutos y los días de ingreso hospitalario tras la intervención según técnica quirúrgica empleada .P-valor : t-Student para muestras independientes.....	71
Tabla 4: Evolución EQ-5D donde 1 refleja el mejor estado de salud posible y 0 el peor, medido previo a la fractura, a los 3, 6, 12 y 18 meses. p-valor prueba t-student para la comparación de diferencias entre cerclados y no cerclados. p*: prueba de Friedman para comparar la evolución de las escalas en cada uno de los grupos.....	74
Tabla 5: Evolución JENSEN( Index Assesment of Social Function ) medido previo a la fractura, a los 3,6,12 y 18 meses. p-valor t-student para la comparación en función de la técnica. p*: prueba de Friedman para comparar la evolución de las escalas en cada una de las categorías.....	76
Tabla 6: Evolución Mobility Score of Parker and Palmer medido previo a la fractura, a los 3,6,12 y 18 meses. p-valor t-student para la comparación los subtipos cerclado/no cerclado. p*: prueba de Friedman para comparar la evolución de las escalas en cada una de las categorías.....	77
Tabla 7: Distribución de los pacientes en función de la reducción de la fractura. n(%) número (porcentaje). sd: Desviación standard. p-valor:+ test chi cuadrado,*Anova de un factor.....	80
Tabla 8: Distribución de los pacientes en función de la reducción de la fractura. n(%) número (porcentaje). p-valor: test chi-cuadrado.....	81

---

Tabla 9: Análisis descriptivo, media y desviación estándar de los pacientes en función de la reducción de la fractura.. p-valor: Anova de un factor.....	83
Tabla 10: Evolución EQ-5D donde 1 refleja el mejor estado de salud posible y 0 el peor, medido previo a la fractura, a los 3,6,12 y 18 meses. p-valor prueba + Anova de un factor para la comparación de diferencias en los test dentro de cada uno de los subtipos pobre, bueno aceptable. p*: prueba de Friedman para comparar la evolución de las escalas en cada una de las categorías.....	85
Tabla 11: Evolución JENSEN( Index Assesment of Social Function ) medido previo a la fractura, a los 3,6,12 y 18 meses. p-valor prueba Anova de un factor para la comparación de diferencias en los test dentro de cada uno de los subtipos pobre, bueno aceptable. p*: prueba de Friedman para comparar la evolución de las escalas en cada una de las categorías.....	87
Tabla 12: Evolución Mobility Score of Parker and Palmer medido previo a la fractura, a los 3,6,12 y 18 meses. p-valor prueba Anova de un factor para la comparación de diferencias en los test dentro de cada uno de los subtipos pobre, bueno aceptable. p*: prueba de Friedman para comparar la evolución de las escalas en cada una de las categorías.....	89
Tabla 13: Estimación media de la supervivencia de los pacientes mediante Kaplan Meier en función del sexo.....	92
Tabla 14: Estimación media de la supervivencia de los pacientes mediante Kaplan Meier en función del grado de reducción de la fractura.....	94
Tabla 15: Análisis de Cox multivariante. HR: Hazard Ratio. IC: Intervalo de Confianza para la Hazard Ratio.....	96

**Fracturas subtrocantéreas e  
intertrocantéreas de la cadera del  
anciano. Comparación de la técnica  
quirúrgica de enclavado con cerclaje y  
enclavado aislado.**

Tesis Doctoral

---





## ***1. Introducción, estado del arte***

### **1.1. Fractura de cadera. Epidemiología y problemática actual.**

Las fracturas de cadera o del extremo proximal del fémur osteoporóticas o del anciano (por fragilidad) representan hoy en día un grave problema sanitario debido al aumento exponencial que han experimentado en los últimos años. Actualmente se estima un aumento del 135% de fracturas de cadera en los próximos 50 años dentro de la Comunidad Europea. En España la incidencia de fractura de cadera ha ido aumentando situándose actualmente en más de 60.000 casos al año. La edad media general de las fracturas de cadera en España es de 82 años con una incidencia media anual de unos 720 casos por cada 100.000 habitantes siendo más frecuentes en mujeres (78%) que en hombres (22%), además un 33% de casos ya habían sufrido una fractura de cadera previa. Alrededor del 5% de las mujeres mayores de 65 años han sufrido una fractura de cadera. En Estados Unidos se ha estimado que el riesgo de sufrir una fractura de cadera en una mujer mayor de 50 años de raza blanca es de un 17,5%. Actualmente se estima que en el mundo suceden alrededor 1,5 millones de casos al año, y se prevé que en 2050 sean de más de 6 millones [1-3].

La fractura de cadera acarrea además una amplia comorbilidad asociada y altas tasas de mortalidad al año que pueden llegar al 20% de los casos pese al enfoque interdisciplinar del tratamiento [2-4]. Durante el ingreso las complicaciones médicas pueden llegar al 30% de los pacientes. Se estima una media de 3,7 comorbilidades por paciente donde destacan alteraciones cognitivas, y enfermedades cardiorrespiratorias. Plantean pues, altas estancias hospitalarias y muchos tratamientos coadyuvantes. La tasa de reingreso se estima entre el 10-15% de los pacientes de los que aproximadamente un 20% fallecerá [4-5].

Además la asociación tan estrecha entre fracturas de cadera y

osteoporosis provoca que la prevención de las mismas sea también la prevención y tratamiento de la osteoporosis per sé. La osteoporosis constituye un problema de salud general y se están constituyendo diversos programas de actuación sanitaria que disminuyan los índices de fracturas asociadas a la misma, especialmente en el caso de fracturas de cadera [3,6].

Por tanto, desde el punto de vista económico tendremos un gran problema para la Administración Sanitaria debido a la alta cuantía de costes directos añadiéndose a la problemática social los costes indirectos que suponen cuidadores, residencias y apoyo familiar. Se calcula que un 50% de las personas afectadas por fractura de cadera no recuperará su capacidad funcional previa y un 20% necesitará ayuda por grandes períodos de tiempo. En un reciente estudio global sobre la osteoporosis en la Union Europea [3] se ha estimado un coste anual en el año 2010 de 9421 euros por fractura de cadera, siendo un 65% del coste total de todas las fracturas osteoporóticas. Debemos tener en cuenta que el tratamiento de la fractura de cadera una vez que se produce va a requerir cirugía en casi el 100% de los casos además de tratamientos médicos coadyuvantes. Es evidente pensar que una mejora en el manejo de estas fracturas resultará en una mejoría en los costes asociados en las mismas [1-3].

Actualmente el enfoque del tratamiento y manejo de la fractura de cadera es multidisciplinar (Servicios de Traumatología, Medicina Interna, Anestesia, Rehabilitación). Las unidades de ortogeriatría han ido desarrollándose a lo largo de los últimos años trabajando en el seno de una “Vía clínica de la fractura de cadera” con el fin de facilitar el tratamiento de estos pacientes [1,7]. Una vía clínica es un plan asistencial que se aplica a enfermos cuya patología tiene un curso clínico determinado y predecible, como ocurre en el caso de la fractura osteoporótica de cadera. La SECOT (Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología) [1] recomienda un modelo de vía clínica común. Los objetivos de una vía clínica de cadera son la creación de

un equipo multidisciplinar con actualización de los protocolos asistenciales y tratamientos con mejor evidencia científica disponible situando al paciente con centro de todo el proceso asistencial. Como ejemplo de nuestro entorno, en el Hospital Universitario Lucus Augusti de Lugo (HULA) fruto de la colaboración interdisciplinar se ha disminuído la mortalidad hospitalaria de un 9,3% en el año 2003 a un 2,6% en 2014, y la estancia prequirúrgica desde 5,1 a 3,5 días. Debemos tener en cuenta que áreas poblacionales como la de la provincia de Lugo están envejecidas y que por lo tanto el problema sanitario que nos compete es si cabe de mayor envergadura [7].

Hoy en día se considera que el tratamiento quirúrgico de la fractura de cadera es una urgencia. Stoneham et al [8] consideran a la fractura de cadera junto al aneurisma abdominal y la laparatomía como una de las tres grandes grandes emergencias en pacientes ancianos. Se han demostrado mejores tasas de morbimortalidad y disminución de complicaciones en aquellos pacientes tratados quirúrgicamente en las primeras 48 horas tras la producción de la fractura. El tratamiento quirúrgico temprano comparado con el tardío, está asociado con una mejora en la capacidad para volver a realizar una vida independiente, reduciendo además el riesgo de úlceras y disminuyendo la estancia hospitalaria [9,10]. Sin embargo estos pacientes ancianos suelen sufrir comorbilidades asociadas que pueden hacer necesaria la estabilización prequirúrgica y demora de la cirugía. En el estudio de Moran et al [10], los pacientes con comorbilidades tenían 2,5 veces más riesgo de fallecer en el primer mes que los que no tenían comorbilidades, además, aquellos pacientes con comorbilidades en los que la cirugía se demoraba más de 4 días tenían más riesgo que aquellos con comorbilidades que se operaban antes de los 4 días. Todo ello implica que los sistemas de actuación y coordinación estén protocolizados.

## **1.2. Definición, clasificación y epidemiología de la fractura subtrocantérea.**

Las fracturas de cadera son aquellas que suceden en el extremo proximal del fémur desde la cabeza femoral hasta aproximadamente 5 cm por debajo del trocánter menor. Dentro de las fracturas de cadera del anciano distinguimos fundamentalmente dos grupos: intracapsulares y extracapsulares. La distribución de las mismas roza el 50% de cada una según diferentes series. Las fracturas intracapsulares son aquellas en las que el trazo de fractura se sitúa dentro de la cápsula articular de la articulación coxofemoral y afectan fundamentalmente al cuello femoral en el anciano [1,11].

Las fracturas extracapsulares son aquellas que afectan a los macizos trocantéreos. Dentro de ellas distinguimos aquellas que afectan a la región puramente trocantérea (inter o pertrocantéreas) y aquellas cuyo trazo de fractura se produce o alcanzó la región por debajo del trocánter menor que denominamos como fracturas subtrocantéreas. Se calcula que casi la mitad de las fracturas totales de cadera son extracapsulares, y dentro de ellas entre un 5-10% de las mismas afectan directamente o por extensión a la región subtrocantérea. Se reconocen dos mecanismos fundamentales de producción de la fractura, el primero es el denominado como de “alta energía” que suele producirse en pacientes jóvenes en grandes traumatismos; y un segundo grupo de “baja energía”, donde se engloban la mayoría de las fracturas subtrocantéreas entre las que se engloban las fracturas por fragilidad del anciano [1-14]. Recientemente ha aparecido un nuevo grupo de fracturas subtrocantéreas diferente, denominadas como fracturas “atípicas”, producidas por el auge de los tratamientos antirreabsortivos, especialmente de los bisfosfonatos, cuya administración prolongada puede producir alteraciones en la arquitectura ósea que desemboquen en una fractura con un patrón determinado denominado como atípico [15]. Estas fracturas atípicas y las fracturas patológicas o asociadas a una enfermedad determinada (neoplasias,

---

Paget, displasias óseas) tienen una fisiopatología diferente y por lo tanto métodos de tratamiento específicos[16-17].

Las clasificaciones de las fracturas extracapsulares se basan en determinar la estabilidad o inestabilidad de la fractura ya que de ello dependerá la elección del tratamiento quirúrgico. Las fracturas inestables son aquellas en las que existe una alteración en la cortical posteromedial, afectación del trocánter menor o trazo inverso o subtrocantérico. Las fracturas inestables presentan mayor dificultad en el manejo quirúrgico y por lo tanto mayores tasas de complicaciones postquirúrgicas y de morbimortalidad [11-15,18-20].

La primera tentativa de clasificar las fracturas subtrocantéreas fue realizada por Boyd y Griffin, describiendo esta lesión como un subconjunto de lesiones en la región peritrocantérea que fueron consideradas muy difíciles de tratar. Se han realizado diversos intentos por otros autores como Zickel o Russell-Taylor [11]. Pero pese a las múltiples clasificaciones de las fracturas subtrocantéreas de cadera, hoy en día es la clasificación de la AO /OTA (Orthopedic Trauma Association), la más empleada en la literatura médica actual para el estudio y manejo de este tipo de fracturas. Sin embargo esta clasificación no incluye en un mismo grupo a todos los tipos de fracturas subtrocantéreas sino que los aloja en algunos tipos determinados como fracturas del extremo proximal del fémur (Figura 1) y otros como del extremo proximal de la diáfisis del fémur [21]. La segunda más usada es la clasificación de Sensheimer de fracturas subtrocantéreas [22].

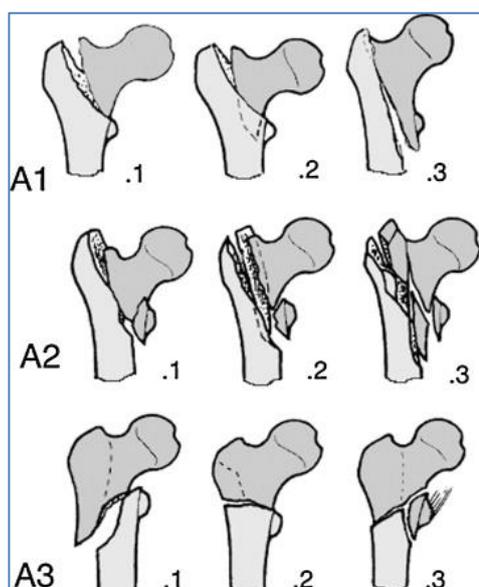


Figura 1: Clasificación AO para fracturas extracapsulares del extremo proximal del fémur.

Por lo tanto y en este sentido encontramos la primera problemática, ya que las fracturas subtrocantéreas son clasificadas según diferentes sistemas, siendo de nuevo las más empleadas hoy en día en artículos de investigación la clasificación de fracturas de cadera de la AO /OTA (Orthopedic Trauma Association) y la clasificación de Shensheimer [21,22].

En la primera se clasifican las fracturas subtrocantéreas puras bajo diversos epígrafes del grupo 32 (fracturas de fémur diafisárias). El subgrupo 32-A corresponde a fracturas simples, el 32-B a aquellas con tercer fragmento y las 32-C a las complejas. A su vez cada subgrupo se divide en 3 nuevos subgrupos que describen la anatomía particular de cada fractura. Las fracturas de la región trocantérica con frecuente extensión subtrocantérea (también denominadas intertrocantéreas con extensión subtrocantérica) son clasificadas bajo el epígrafe 31-A-3. Dentro de este epígrafe se sitúan 3 subgrupos: el 31-A-3.1 entre las que se encuentra la denominada fractura oblicua-inversa, el 31-A-3.2 donde se encuentra la fractura transversa pura y el subgrupo 31-A-3.3 donde se encuentra la fractura multifragmentaria intertrocantérica. En los tres

subgrupos la fractura se desarrolla o tiene un trazo de fractura que alcanza la región subtrocantérica, entendiéndose como tal el área que se encuentra por debajo del trocánter menor [21] (Fig. 2).

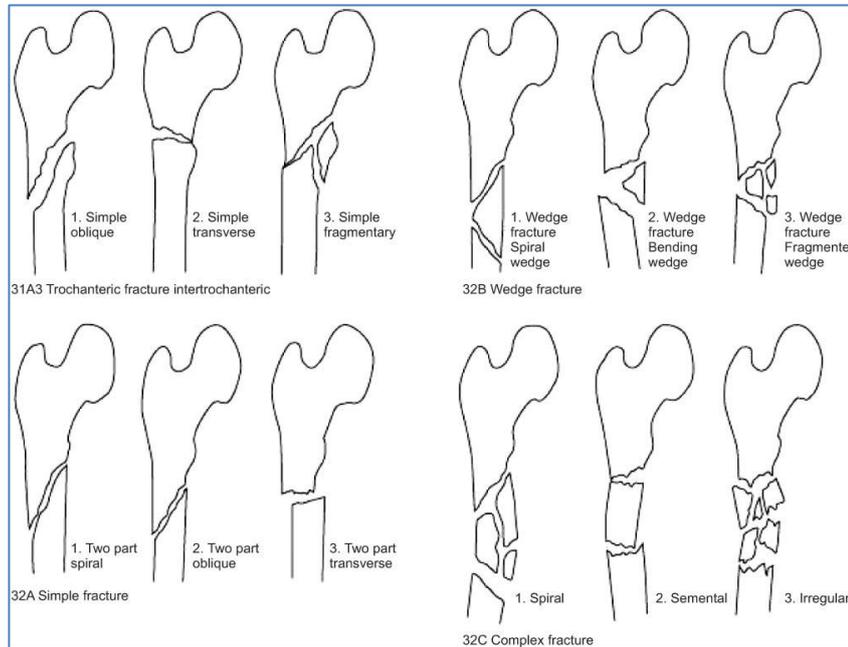


Figura 2: Clasificación AO de fracturas subtrocantéreas.

En la clasificación de Shensheimer para las fracturas subtrocantéricas se incluyen ambos tipos de fracturas, subtrocantéreas puras, o con extensión intertrocantérea. La clasificación de Shensheimer se refiere a los diferentes trazos de fractura que afectan a la región subtrocantérica [22] (Figura 3). Por lo tanto cada fractura puede ser clasificada según las diferentes clasificaciones principales (Figura 4-A,B).

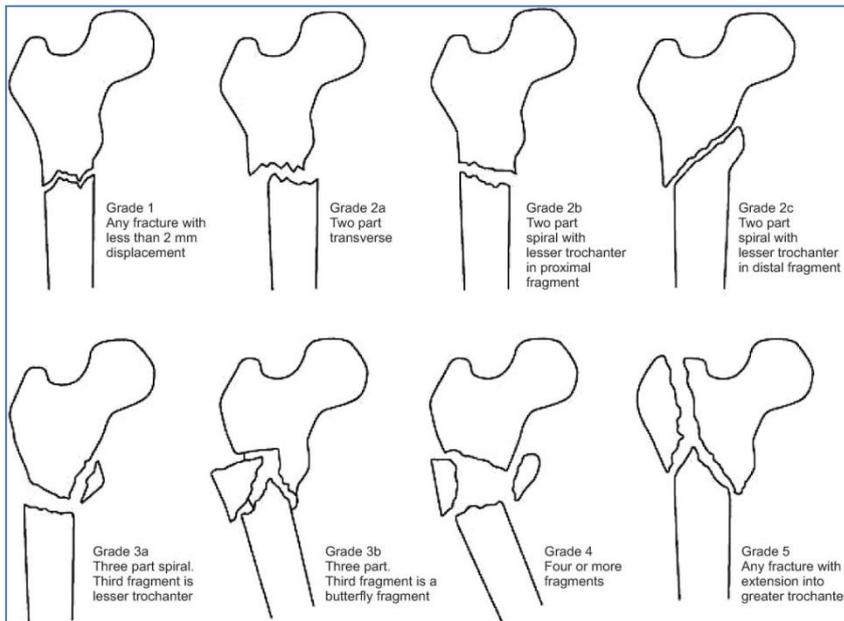


Figura 3: Clasificación de Shensheimer de fracturas subtrocantéreas.



Figura 4:

A-Ejemplo de fractura intertrocantérica con extensión subtrocantérea 31-A-3.3 de AO y Grado V de Shensheimer.

B-Ejemplo de fractura subtrocantérea tipo 32-C-1 de AO y Grado IV de Shensheimer.

El término “fractura subtrocantérea” sigue hoy siendo revisado en busca de una clasificación que sea reproducible y útil a la hora de determinar el

pronóstico y tratamiento de la lesión. En el trabajo de Loizou et al [23] sobre clasificación de fracturas subtrocantéreas se estudió que de 15 clasificaciones que existen en la literatura actual sólo 8 definen claramente el área subtrocantérea (como aquella que se localiza 5 centímetros por debajo del trocánter menor) y 10 de ellas incluyen el área trocantérea. Señalan además que ninguna clasificación ha probado ser realmente significativa en cuanto a determinar el tipo de tratamiento adecuado, además de que dan una variabilidad interobservador significativa (Figura 5). Guyver et al [24] realizan un análisis intra e interobservador del sistema de clasificación AO, Seinsheimer y Russell-Taylor para fracturas subtrocantéreas encontrando un bajo valor en cuanto a reproductibilidad y en cuanto a utilidad clínica y pronóstica recomendando incluso nuevos sistemas de clasificación.

Characteristics of the different methods of classifying subtrochanteric fractures.

Study	Year	Subdivisions	Length of bone below lesser trochanter (cm)	Number of papers using classification	Number of papers that demonstrated the classification predicted outcome	Inclusion of fractures with trochanteric extension
Murray and Frew <sup>21</sup>	1949	2	ns	2	0	•
Watson et al. <sup>33</sup>	1964	Multiple	ns	1	1	•
Fielding and Magliato <sup>4</sup>	1966	3	5	4	1	•
Cech and Sosna <sup>3</sup>	1974	5	ns	2	0	•
Zickel <sup>36</sup>	1976	6	ns	6	0	•
Seinsheimer <sup>28</sup>	1978	8	5	33	14	•
Waddell <sup>32</sup>	1979	3	ns	2	2	•
Pankovich and Tarabishy <sup>22</sup>	1979	4	5	1	0	•
Harris <sup>6</sup>	1980	4	5	1	0	•
Malkawi <sup>17</sup>	1982	5	ns	1	0	•
Zain Elabdien et al. <sup>35</sup>	1984	6	7,5	1	0	•
Winqvist et al. <sup>34</sup>	1984	6	ns	6	0	•
Ungar et al. <sup>30</sup>	1985	5	5	1	0	•
AO <sup>20</sup>	1990	15	3	23	5	•
Russell and Taylor <sup>26</sup>	1992	4	Isthmus	3	0	•

ns = not stated.

Figura 5: características de los diferentes métodos de clasificación de fracturas subtrocantéreas. De Loizou et al. *Injury* 2010 [23]

### **1.3. Anatomía, fisiología y clínica de la fractura subtrocantérea. Inicio del tratamiento en urgencias.**

Independientemente de las clasificaciones descriptivas de la fractura subtrocantérea, sabemos que estas fracturas tienen como características comunes un patrón inherente de inestabilidad y de desplazamiento típico determinado por las fuerzas musculares que actúan desplazándolas, a lo que se le añade en múltiples casos una importante conminución. El patrón anatómico típico incluye un trazo de fractura transversal u oblicuo en extremo proximal del fémur con una dirección infero-lateral desde el trocánter menor e incluso superior, con conminución del córtex medial, rotación externa del fragmento proximal y colapso en varo de la fractura. De forma general encontraremos el fragmento principal proximal en varo, rotado externamente y flexionado por la acción de abductores, rotadores externos y flexores (psoas) (Figura 6). El fémur constituye el fragmento distal de la fractura y estará acortado por la acción de los aductores. Será por lo tanto común a las fracturas subtrocantéreas el desplazamiento en varo con afectación de la cortical posteromedial, lo que tendrá importantes implicaciones a la hora de determinar la fijación quirúrgica de estas fracturas. Vemos pues que la biomecánica define a la fractura subtrocantérea. Todas estas características hacen de esta fractura una fractura inestable con una tasa alta de complicaciones como la pseudoartrosis, retardo de consolidación, mala unión o fallo del implante, más alta que otras fracturas de cadera [11-14,25-26].

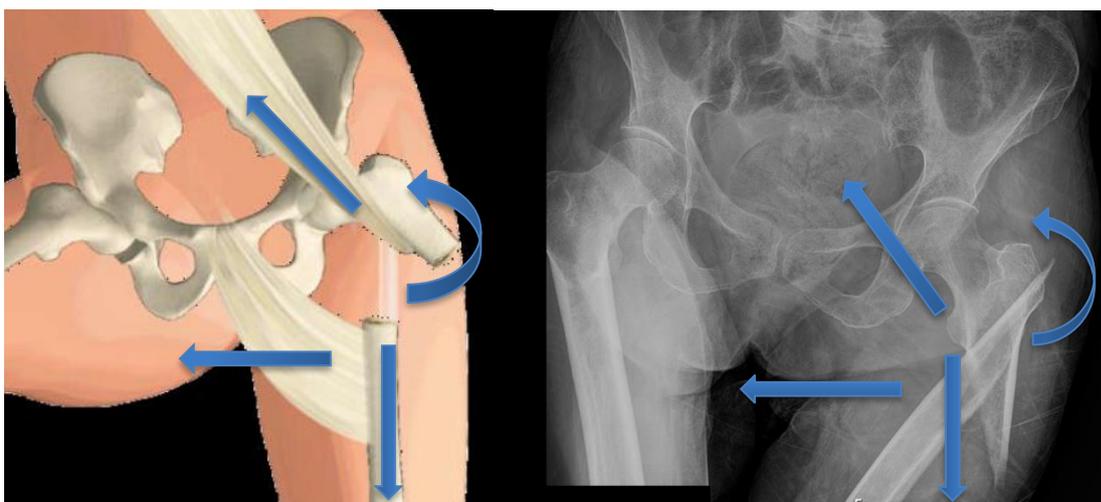


Figura 6: Esquema y ejemplo de fuerzas deformantes principales.

Las fracturas subtrocanteréas en el anciano se producen típicamente por un mecanismo de lesión por baja energía producto de un traumatismo menor o una caída. La clínica de estos pacientes está dominada primero por el dolor con el miembro acortado, angulado y con una rotación anormal que serán más evidentes cuanto mayor sea el desplazamiento de la fractura. Además la pérdida de sangre que se produce puede ser lo suficientemente grave como para disminuir la perfusión de los órganos periféricos y conducir al paciente a un shock hipovolémico o a descompensar su estado general debido muchas veces a las comorbilidades asociadas en el anciano[1,13]. Se debe pues realizar una valoración completa del paciente en el Departamento de Urgencias para comenzar con la reposición de fluidos, la analgesia y asegurar la estabilización médica general. Son excepcionales las fracturas abiertas de este tipo en el anciano. La mayoría de las fracturas de la región subtrocanterea requieren sólo radiografía simple como prueba complementaria de imagen. Las proyecciones anteroposterior (AP) de caderas-pelvis y lateral (LAT) de la zona afectada muestran las áreas óseas patológicas [11,25]. El Cirujano Traumatólogo debe de valorar la posibilidad de otras lesiones musculoesqueléticas concomitantes así como la integridad neurovascular del miembro afectado. Es poco frecuente el síndrome compartimental en el muslo así como la lesión vascular o neurológica, pero en caso de existir debe ser

documentada de forma urgente [11-14,26-27]. Como en el resto de fracturas de cadera, la fractura subtrocantérea se beneficia de un tratamiento urgente en las primeras 24-48 hs [8-10]. Muchos de los pacientes ancianos se encuentran tratados con fármacos que pueden requerir una demora en la intervención quirúrgica por lo que es recomendable utilizar un método de tracción temporal en el miembro afectado con el fin de actuar parcialmente sobre las fuerzas deformantes para disminuir el dolor y síntomas asociados [11]. En nuestro caso todas estas maniobras, así como el resto del tratamiento, se protocolizan en una “Vía clínica de la fractura cadera del anciano”[7].

#### **1.4. Métodos de tratamiento quirúrgicos. Complicaciones. Enclavado endomedular y cerclajes.**

Tradicionalmente se han utilizado dos tipos de tratamiento quirúrgico en el tratamiento de las fracturas extracapsulares, los dispositivos extramedulares tipo DHS (Dynamic Hip Screw)/tornillo-placa deslizante o placas anguladas (Figura 7-A) y los dispositivos intramedulares (clavos endomedulares) (Figura 7-B) [28]. Si bien se sigue considerando el tratamiento con el tornillo-placa deslizante en fracturas estables, está aceptado que el tratamiento con dispositivos intramedulares (clavos) es el más efectivo para el tratamiento de fracturas inestables tanto desde el punto de vista biomecánico y de las complicaciones postoperatorias, especialmente en el caso de las fracturas subtrocantéreas [12-14,18-19]. En una reciente revisión sobre el tratamiento de fracturas intertrocanterea de Soccì et al [29], se recomiendan sistemas extramedulares para fracturas estables (tipo 31-A1) y sistemas intramedulares para el resto. Actualmente la guía práctica basada en la evidencia clínica de la AAOS (American Association Orthopedic Surgeons) para el tratamiento de la fractura de cadera en el anciano aplica un grado de recomendación moderado (tres estrellas sobre cuatro) al uso indiferente del DHS o clavo cefalomedular en fracturas intertrocantéreas estables. Aplica también un grado de recomendación moderado a favor del uso de clavos cefalomedulares en fracturas intertrocantéreas inestables. Pero aplica un grado de recomendación fuerte (cuatro estrellas sobre cuatro) en cuanto al uso de clavos cefalomedulares en el tratamiento de fracturas subtrocantéreas u oblicua inversa [20].



*Figura 7: A-Ejemplo de fractura tratada con sistema extramedular, B-Ejemplo de fractura tratada con sistema endomedular.*

El tratamiento conservador de las fracturas subtrocantéreas no se contempla excepto en casos donde la esperanza de vida del paciente es menor de 24 hs con o sin tratamiento quirúrgico, generalmente pacientes ancianos moribundos. La especial biomecánica que resulta en inestabilidad y un patrón de fractura complejo provocan que desde el punto de vista del tratamiento quirúrgico, la fijación de este tipo de fracturas represente un desafío técnico importante para el cirujano ortopédico-traumatólogo, especialmente en ancianos con osteoporosis, dada la mala calidad del hueso a tratar. Las complicaciones más frecuentes asociadas con la fractura subtrocantérea son la pseudoartrosis, la consolidación defectuosa (también llamada mala-uniión o consolidación viciosa), fallo del implante o fijación y la infección [12-14]. El sistema óptimo de estabilización quirúrgica de estas fracturas es aquel que controle la medialización de la diáfisis femoral y la rotación y varo del fragmento proximal, corrigiendo el acortamiento, angulación y conminución de los fragmentos. En un trabajo de Rielh et cols [30] se determina que una mala reducción de más de  $10^{\circ}$  en cualquier plano de una fractura subtrocantérea, incrementa el riesgo de retardo en la consolidación, de pseudoartrosis o

ambos. Los sistemas quirúrgicos empleados en el tratamiento de este tipo de fracturas han sido diversos como en otras fracturas de cadera, si bien de nuevo, podemos clasificarlos en sistemas intramedulares y extramedulares. Los sistemas extramedulares más comunes son el tornillo-placa de deslizamiento, las placas bloqueadas y la placa angulada a 95°. Los sistemas intramedulares son aquellos que utilizan el enclavado intramedular como sistema de osteosíntesis e incluyen clavos trocántericos o cefalomedulares y clavos de reconstrucción o centromedulares. Hoy en día se preconiza la utilización de clavos trocántericos o cefalomedulares, especialmente en ancianos con el fin de proteger el cuello de fémur ante posibles nuevas lesiones osteoporóticas [12-14]. El clavo trocánterico “gamma largo” ha sido uno de los “gold standard” en el tratamiento de estas fracturas demostrando su superioridad sobre sistema como el DHS (Dynamic Hip Screw) [31-32]. Nuevos clavos trocántericos han sido desarrollados por diversas casas comerciales para el tratamiento de estas fracturas, debido al éxito sobre otros implantes. Los clavos trocántericos se caracterizan por ser sistema intramedulares de diferentes longitudes con un sistema de tornillo/s de bloqueo cefálico que se dirige a cuello femoral en diferentes ángulos dependiendo del cuello femoral del paciente, habitualmente 120°, 125°, 130°, 135°. Además este tornillo puede a su vez ser bloqueado o no con un pequeño tornillo prisionero. En la parte distal, el clavo permite la introducción de tornillos de bloqueo para el control rotacional y axial de la fractura. En el caso de fracturas intertrocanterea y subtrocantérea se recomienda siempre usar sistemas de bloqueo [32-34]. Habitualmente los diferentes sistemas comerciales dividen a los clavos en cortos o largos no sólo por su diferente longitud sino por la posibilidad de usar la guía proximal de introducción del clavo como sistema integrado para introducir tornillos de bloqueo distal. Los clavos largos son obligados en aquellas fracturas subtrocantérea con extensión a la diáfisis femoral. Tradicionalmente se ha recomendado el uso de clavos largos en fracturas intertrocanterea con extensión subtrocantérea, aún cuando el clavo corto sea suficiente para cubrir el área de fractura, con el fin de cubrir el resto de la diáfisis femoral evitando áreas de debilidad ósea, sin embargo, no existe demostración significativa de

que deban usarse clavos largos o cortos de forma preferencial en fracturas intertrocantéreas [35-36] (Figura 8).

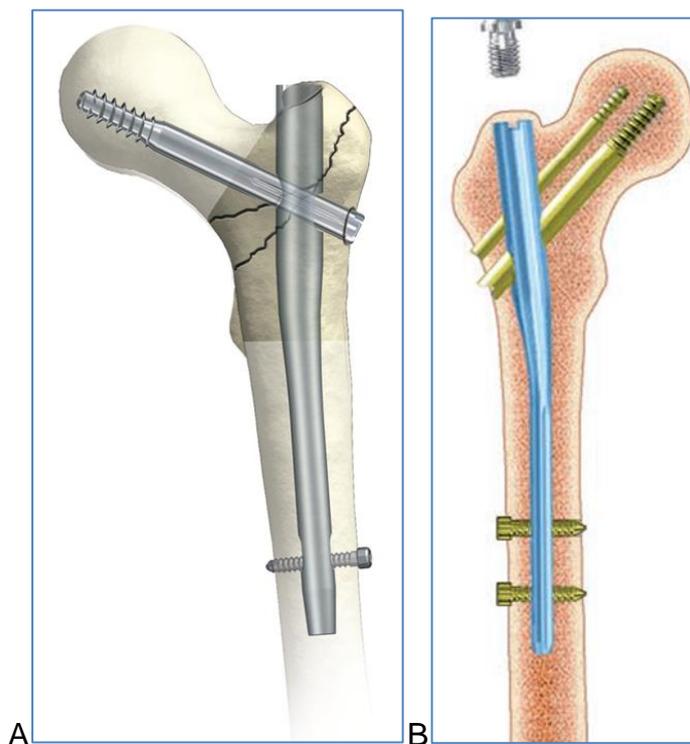


Figura 8: Esquema/ejemplo de los dos clavos endomedulares más usados en este estudio. A-Gamma nail (Stryker, Kalamazoo, USA), B-Charfix nail (ChM, Juchnowiec Kościelny, Poland)

La literatura científica actual ha determinado la superioridad de los sistemas intramedulares sobre los extramedulares, siendo pues de primera indicación el enclavado de estas fracturas por superioridad biomecánica y clínica, ya que además permiten, en algunos casos, la reducción de la fractura sin apertura del foco fracturario. Kuzyk et al [37] encuentran evidencia de que las complicaciones postquirúrgicas disminuyen con el uso de implantes intramedulares cuando se comparan con extramedulares, estiman un grado de evidencia B de que el tiempo quirúrgico, las transfusiones, la estancia hospitalaria y el número de fallos del implante disminuyen con el uso de clavos, aunque de nuevo recomienda un estudio más detallado en cuanto a tipos

específicos de fractura subtrocantérea. En un metaanálisis llevado a cabo por Liu et al [38], también se determina una superioridad clínica de sistemas intramedulares en cuanto a disminución de complicaciones postoperatorias del implante. La elección de implante es por lo tanto crítica, a la hora de obtener los mejores resultados. Incluso en términos de mejora en parámetros de calidad de vida y pronósticos Lee et al [39] encuentran superioridad en el uso del enclavado endomedular.

Es bien conocida la ventaja biomecánica del clavo centromedular frente a otros implantes extramedulares. El clavo proporciona un brazo de palanca más corto y mejor reparto de cargas [37-41] (Figura 9). Esto es especialmente cierto en el caso de las fracturas subtrocantéreas. Roberts et al [40], en un estudio biomecánico comparando diversos implantes intramedulares con diferentes características, indican que esto es así sobre todo cuando la severidad de la fractura se incrementa, es decir cuando existe gran desplazamiento o conminución. Forward et al [41] publican un trabajo sobre especímenes de cadáveres donde se comparan las propiedades biomecánicas del clavo intramedular frente a la palca angulada a 95° y la placa de bloqueo, determinando la superioridad biomecánica del clavo tras someter a los 3 sistemas implantados sobre el hueso, a una serie de ciclos de carga. La resistencia de la construcción y el colapso en varo fueron significativamente menores en el caso del clavo.

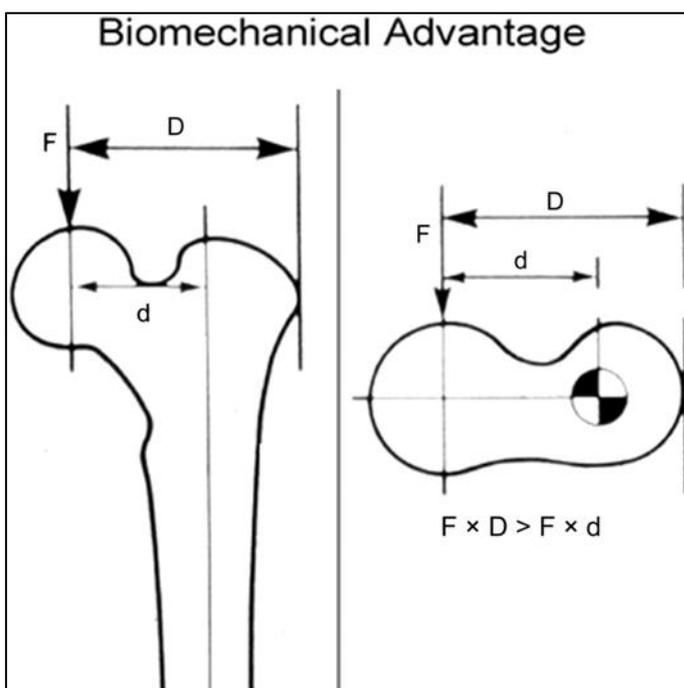


Figura 9: representación gráfica ventaja biomecánica del sistema intramedular versus extramedular

En ciertos patrones típicos como la fractura oblicua-inversa se considera contraindicado el uso de sistemas extramedulares. Haidukewych et al [42] en un estudio de la fractura oblicua inversa determinan un porcentaje de un 2% de incidencia de esta fractura en el seno de todas las fracturas de cadera y de un 5% de las extracapsulares, contraindican además el uso de sistemas extramedulares como la placa de ángulo fijo en el tratamiento de esta fractura dando una clara explicación biomecánica y clínica. A la misma conclusión llegan Matre et cols [43] en un reciente estudio sobre 2716 pacientes con fracturas oblicua inversa o subtrocanterea. El uso de sistemas extramedulares hoy en día se reserva para ciertos casos de pseudoartrosis o revisión [44]. Actualmente como se ha comentado previamente, la guía práctica basada en la evidencia clínica de la AAOS (American Association Orthopedic Surgeons) para el tratamiento de la fractura de cadera en el anciano aplica un grado de recomendación fuerte (cuatro estrellas sobre cuatro) en cuanto al uso de clavos cefelomedulares en el tratamiento de fracturas subtrocantéreas u oblicua inversa [20].

La utilización del enclavado intramedular en estas fracturas no asegura una absoluta recuperación funcional y del estado general de salud del paciente anciano, ya que si bien en muchos casos se alcanzan altos grados de estabilidad, éstos no se acompañan de una buena reducción de la fractura, lo que determina que el dolor disminuya en estos pacientes pero que la calidad funcional, entendida como capacidad para andar o llevar una vida independiente, se vean muy afectadas aumentándose de forma exponencial el gasto sanitario-social. La reducción depende fundamentalmente de evitar que la fractura quede en una posición en varo y de la integridad del córtex medial con el fin de evitar complicaciones como la pseudoartrosis, la consolidación viciosa, o el temido efecto “cut-out” que se produce en el caso de los clavos cefalomedulares cuando el tornillo cefálico secciona superiormente la cabeza femoral, generalmente por una mala reducción y posterior mala posición del implante. Este efecto es especialmente frecuente en tejidos osteoporóticos como los del anciano [12-14] (Figura 10).



*Figura 10: Fractura subtrocantérea con mala reducción y pseudoartrosis a punto de*

*producir un efecto “cut-out”.*

Shukla et al [45] identifican la reducción en varo como el principal problema a la hora de que se produzcan complicaciones postoperatorias en el uso de clavos intramedulares, pese a encontrar tasas de más del 90% de consolidación con el enclavado endomedular. Barquet et al [46] realizan estudios sobre series de pacientes con fractura subtrocantérea tratados con clavo Gamma mediante un proceso mínimamente invasivo y con tasas de consolidación altas. En estudios posteriores [47], estos mismos autores recomendaran el uso del clavo gamma en caso de pseudoartrosis y no-uni6n que habían sido tratados con otros métodos de reducci6n. Pese a todo, los estudios actuales determinan una tasa de revisi6n/reintervenci6n de menos del 10% con el uso del enclavado, muchas veces debido a que la disminuci6n o ausencia del dolor, pese al deterioro funcional, es un criterio suficiente de éxito terapéutico en estos pacientes, ya que una nueva intervenci6n quirúrgica puede ser considerada fatal en estos casos [11,12-14]. Robinson et al [48] analizan una serie de 302 pacientes ancianos con fractura subtrocantérea por fragilidad tratados con enclavado endomedular describiendo una tasa de mortalidad en el primer a6o del 24,5%. El dolor severo no apareci6 como uno de los problemas principales pese a que un 41% describían algo de disconfort o molestias en miembro intervenido. Es de resaltar la alta dependencia social y el aumento del uso de dispositivos de ayuda como bastones o muletas. Sin embargo la tasa de reintervenci6n fue de un 7,1% y la de no-union de un 2%. Dichas cifras se consideran aceptables pero no indican como vemos, una mejoría en la calidad de vida final de los pacientes.

Es bien conocido pues, el mejor pron6stico funcional de aquellas fracturas que son estables y/o con un patr6n simple de fractura. La clave del tratamiento quirúrgico de fracturas subtrocantéreas es la reducci6n lo más anatómica posible de la misma evitando la posici6n en varo y preservando la integridad del cortex medial [2-14], junto a un tratamiento quirúrgico biológico

correcto del foco de fractura. Giannoudis et al [49] introducen el “concepto Diamante” donde se optimizan las propiedades físicas y biológicas para conseguir los mejores resultados en cuanto a consolidación. El desbalance entre ambas hace que muchas de estas fracturas se traten con enclavado endomedular mínimamente invasivo respetando pues al máximo la biología de la fractura afectando poco al foco fracturario y tejidos blandos circundantes, pero sin alcanzar una reducción correcta de la fractura con el pensamiento de que alcanzando una mínima estabilidad, asociada a la alta tendencia a consolidar de la región per, intra y subtrocantérica será suficiente. Esto genera problemas de mala consolidación, consolidación viciosa y pseudoartrosis. En muchos de estos pacientes, la mala unión o la consolidación viciosa se obvia el tratamiento quirúrgico por lo agresivo del mismo y por una relativa tolerancia al dolor pero con alteraciones en la marcha y dependencia social incrementada.

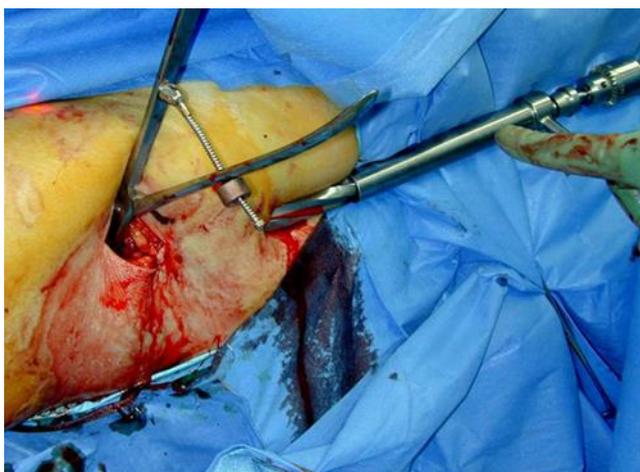
Por el contrario, la manipulación del foco de fractura siempre se ha considerado un factor de riesgo a la hora de favorecer la consolidación de la fractura y de aumento del número de infecciones [50-52]. Ambas acciones pueden llevar a descensos importantes en cuanto a calidad de vida del paciente. Malik et al [51] encuentran una relación directa entre la apertura y manipulación del foco de fractura con mayores tasas de pseudoartrosis. En un trabajo de Perren et al [53] se describe el balance entre las propiedades físicas y mecánicas que favorecen la fijación y estabilización de las fracturas, y en el que se invita a mantener el mínimo contacto entre implante y tejidos circundantes al foco de fractura.

Nos encontramos pues ante el problema de obtener la mejor de las reducciones posibles respetando en lo posible la biología de la fractura. La técnica quirúrgica de enclavado incluye el uso de una mesa de tracción para tratar de reducir la fractura, lo que suele ser insuficiente para este tipo de fracturas subtrocantéreas, dado la biomecánica peculiar de las mismas. El fragmento principal proximal decíamos que se encuentra en varo, rotado

externamente y flexionado por la acción de abductores, rotadores externos y flexores (psoas). El fémur estará acortado por la acción de aductores. Cuando apliquemos tracción probablemente nos encontremos con que el fragmento proximal no mejore sino que incluso pueda llegar a empeorar al no actuar sobre las inserciones proximales. Todo ello puede contribuir a que la localización del punto de entrada para la inserción del clavo endomedular sea muy dificultosa y variable según el tipo de fractura [54]. Se han intentado utilizar aparatos externos de reducción con diferente éxito, la mayoría percutáneos o mínimamente invasivos intentando descubrir lo mínimo posible el foco de fractura [55-60]. Kim et al [58] describen la técnica “joystick” para intentar reducir el foco de fractura, si bien esta técnica sólo permite reducciones en fracturas con fragmentos no complicados. La necesidad de obtener mejores resultados ha hecho que de forma progresiva se haya ido aceptando la maniobra de apertura del foco de fractura como necesaria para la reducción [25]. Beingessner et al [61] describen una serie de 56 fracturas subtrocantéreas en las que un 58% de pacientes requieren de técnicas abiertas para su reducción. Menos del 20% de las fracturas fueron tratadas quirúrgicamente mediante métodos puramente cerrados y el resto mediante técnicas percutáneas que incluyen pines, ganchos, empujadores y otros diversos aparatos con eficacia limitada. Se concluye que más del 80% de los pacientes necesitaron métodos de reducción más allá de tracción y manipulación externa. Pese a todo, el número de complicaciones fue mínimo no describiéndose infecciones ni mayores tasas de pseudoartrosis. Concluyen también, que en muchos casos de fracturas con trazo simple puede ser suficiente con métodos cerrados, pero en fracturas multifragmentarias, proximales o con afectación del trocánter menor suelen necesitarse técnicas adicionales con apertura del foco de fractura.

Asfari et al [62-63] recientemente han descrito la técnica de apertura mínimamente invasiva del foco de fractura como una maniobra útil y segura en el tratamiento de la fractura subtrocantérea. En su descripción de una serie de 44 fracturas, todas se localizaban por debajo del trocánter menor sin extensión

trocantérea. Ello permite la utilización de pinzas de reducción que estabilicen la fractura y permitan la osteosíntesis con enclavado endomedular ya con la fractura reducida (Figura 11), sin embargo esta técnica no consigue la reducción en todos los tipos de fractura subtrocantérea como aquellas multifragmentarias o con extensión al macizo trocantéreo. Pese a todo, Asfari et al [62-63] necesitaron la utilización de cables o cerclajes en 9 pacientes de su serie. Añadimos además que el uso de diversas pinzas de reducción en el campo quirúrgico puede dificultar la colocación del tornillo cefálico o de la guía de introducción del clavo y de aumentar la necesidad de apertura de la vía quirúrgica con el consiguiente agravio sobre los tejidos blandos. Yoon et al [57] describen los puntos de colocación de pinzas de reducción pero con el inconveniente de ser aplicable sólo en fracturas subtrocantéreas espiroideas.



*Figura 11: apertura foco fractura y reducción con pinzas De Asfari et al, J Bone Joint Surg Am 2009 [62-63]*

Pese a que siempre se han tenido en cuenta en el tratamiento de fracturas subtrocantéreas, los cerclajes siempre han sido considerados como un elemento peligroso para el tratamiento de estas fracturas y la recomendación de su uso siempre ha sido bajo preceptos de sumo cuidado [12-14, 55-63]. En una comunicación durante el congreso de la OTA (Orthopedic Trauma Association) en 2007, Ziran et al [64] cuestionaban el que

la utilización de cerclajes fuese algo peligroso, presentando una serie de pacientes tratados de esta forma y sin complicaciones asociadas. Pese a todo Asfari et al [62-63] aconsejaban su uso de forma ocasional en aquellas fracturas espirales difíciles de reducir con pinzas de reducción. La utilización de cables y cerclajes en cirugía ortopédica no es una novedad y su uso en fracturas periprotésicas está ampliamente extendido especialmente en el fémur [65].

A partir de dichas publicaciones han comenzado a aparecer nuevos trabajos defendiendo el uso de cerclajes en forma de cables para facilitar la reducción y el mantenimiento de la misma, pasando el implante a través de los tejidos blandos en el acto quirúrgico hasta afianzarse en el hueso, permitiendo la introducción de un clavo endomedular sin dificultad y convirtiendo una fractura inestable en una fractura estable o con un patrón anatómico de reducción favorable para la consolidación [66-71]. El cerclaje actúa como un marco que facilita la reducción y el paso del clavo endomedular (Figura 12). Es importante señalar el concepto “reduce with cerclage cables first, then nail” (reduce primero con cerclaje y luego enclava) que definen de manera brillante Angelini et al [72], ya que la introducción del clavo primero puede provocar desplazamientos difíciles de corregir, situación en la que un cerclaje servirá sólo como elemento secundario de fijación pero no de reducción.

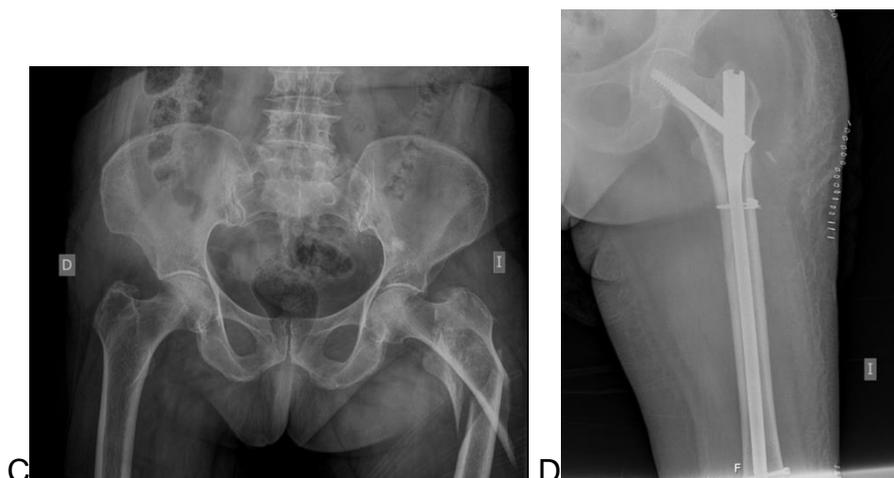
El gran problema de la cirugía con cerclaje, es que convertiremos una fractura cerrada en una abierta con diferentes grados de afectación de los tejidos circundantes a la fractura. Kennedy et al [66] describen en 2011 una serie de 17 pacientes con fractura subtrocantérea tratados con cerclajes con un seguimiento de dos años y buenos resultados, poniendo en tela de juicio los problemas asociados a la colocación de cerclajes. Tomás et al [67] describen la técnica quirúrgica de uso de cerclajes en estas fracturas. Ban et al [68] defienden el uso de cables de forma circunferencial en fracturas intertrocantéreas inestables cuestionando otra vez el posible daño

concomitante. De nuevo, Kim et al [69] presentan una serie de fracturas subtrocantéreas con afectación del trocánter menor o del macizo trocantéreo donde utilizan cerclajes para ayudar temporalmente a la reducción de la fractura. Persiani et al [70] consideran a los cerclajes combinados con el uso de clavos intramedulares como la mejor arma para conseguir los mejores resultados en este tipo de fracturas inestables. El trabajo de Hoskins et al [71] relaciona el efecto del cerclaje en la reducción de la fractura subtrocantérea y en el pronóstico de la misma, concluye que la reducción anatómica es la clave para mejorar el pronóstico de estas fracturas y que el uso de cerclajes facilita una mejor reducción. Anima además a la apertura del foco de fractura en todas aquellas fracturas que no pueden ser anatómicamente reducidas por métodos cerrados, y a usar cerclajes cuando el patrón de fractura lo permita.

Figura 12 :



A-B: Caso 1: fractura subtrocantérea tratada con clavo endomedular sin buena reducción y sin apertura de foco, resultando en varo de fragmento proximal y colapso del foco de fractura evidente por la rotura de los tornillos de bloqueo distales.



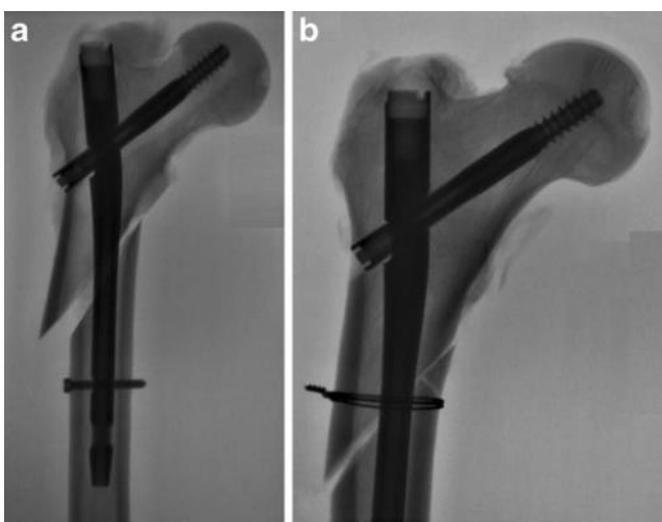
*C-D: Caso 2: mismo tipo de fractura subtrocantérea que en el caso previo. Reducción anatómica con apertura de foco y utilización de cerclaje.*

Los trabajos que describen el uso de cerclajes en este tipo de fracturas, recomiendan usarlos de forma cuidadosa con los tejidos blandos, si bien no han descrito ningún aumento significativo en cuanto a tasas de infección o falta de consolidación en comparación con métodos sin manipulación del foco [66-71]. De todas formas sí que se han descrito complicaciones graves de tipo neurovascular con el uso de cerclajes en el fémur [73-75].

El cerclaje pues, será un elemento importante a la hora de conseguir una buena reducción, ya que esto es un requisito imprescindible para introducir el clavo endomedular y conseguir un punto de entrada correcto en el trocánter mayor femoral, ya que una mala entrada puede provocar el desplazamiento de la fractura durante el acto quirúrgico [76]. La colocación del tornillo cefálico y tornillos de bloqueo distal también se favorecen con la buena reducción, cabe señalar en este punto que los tornillos de bloqueo distal como control torsional y axial de la fractura están ampliamente recomendados [77].

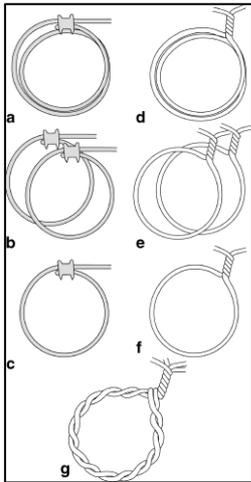
También está demostrada la ventaja biomecánica que supone el uso de cerclajes en fracturas subtrocantéreas en modelos experimentales. El trabajo

más significativo en fracturas subtrocantéreas es el de Müller et al [78] donde se demuestra la utilidad del cerclaje a la hora de reponer la cortical medial y favorecer el montaje disminuyendo los fallos de osteosíntesis y casos de no-union, recomendándose su uso en fracturas complejas (Figura 13). Incavo et al [79] demuestran en estudios biomecánicos la superioridad de la doble vuelta (double-wrap) respecto a la vuelta única, y de sistemas preformados o cables sobre cerclajes con alambre simple.



*Figura 13: A-Modelo biomecánico, fallo en varo tras sobrecarga cíclica. B- Modelo biomecánico, con cerclaje se mantiene osteosíntesis y alineación pese a rotura de cortical medial tras carga cíclica. De Müller et al Int Orthop 2011 [78].*

Lenz et al [80] describen las diferentes configuraciones de los cerclajes demostrando de nuevo la superioridad de la doble vuelta y del cable sobre el alambre simple (Figura 14).



*Figura 14: tipos de cerclaje. a-Cable doble vuelta, b-Doble cable simple, c- Cable simple, d-Alambre doble vuelta, e-doble alambre simple, f-alambre simple, g-alambre trenzado. De Lenz et al Int Orthop. 2013 [80]*

Pese a todo ello, en ningún caso se ha determinado si el uso de los cerclajes en este tipo de fracturas supone una mejora en cuanto a criterios de funcionalidad y calidad de vida en la salud de los pacientes ancianos, lo que determinaría además una mejora en cuanto a costes socio-sanitarios.

### **1.5. Calidad de vida tras la fractura subtrocantérea.**

La complejidad de estas fracturas hace que los índices de calidad de vida y función musculoesquelética sean menores que para el resto de fracturas de cadera (intracapsulares y las extracapsulares pertrocántereas estables), y que las tasas de complicaciones y mortalidad sean mayores [12-14]. Cada vez se considera más el hecho de desarrollar escalas y mediciones standarizadas de calidad de vida en pacientes con fractura de cadera [81]. La alta incidencia de comorbilidades médicas asociada a la edad y osteoporosis de estos pacientes hace que la movilización independiente de los mismos sea uno de los objetivos del tratamiento para alcanzar el mejor estado funcional similar al previo a la fractura [12-14,48,82-83].

Se han estudiado las consecuencias sobre la calidad de vida de los pacientes que sufren una fractura subtrocantérea, incluso en aquellos casos que han sido tratados correctamente con enclavado endomedular. En los trabajos de Esktröm y Miedel [82-83] se utilizan escalas de valoración de calidad de vida como la EQ-5D donde se evalúan características en cuanto a movilidad, aseo personal, actividades cotidianas, dolor y ansiedad, que en ambos casos demuestran una disminución en la calidad de vida general de estos pacientes. En el estudio de Esktröm et al [82] se estudia una cohorte prospectiva de 87 pacientes con fractura subtrocantérea. Se concluye que los clavos cefalomedulares tienen una tasa de reintervención aceptable, pero que las puntuaciones en cuanto a calidad de vida especialmente en el plano funcional (caminar independientemente) se ven realmente afectados con una tasa de mortalidad en el primer año de un 14%. Miedel et al [83] llegan a las mismas conclusiones en una serie de 53 pacientes, reafirmando el especial deterioro en la función musculoesquelética. Además en su serie indican un 50% de buenas reducciones y un 50% de aceptables reducciones señalando que los pacientes reintervenidos sólo lo fueron de este último grupo. Las tasas de mortalidad son similares al estudio de Esktröm et al [82] pero inferiores al de

Robison [48] donde llegan a alcanzar el 25% en el primer año. En general se trata de trabajos con series clínicas de pacientes sin grupo control. No se ha demostrado, pues que una mejoría en la calidad de reducción quirúrgica en estos pacientes vaya acompañado de una mejoría en su calidad de vida pero sí en menores tasas de reintervención. Parecería justificado no realizar maniobras quirúrgicas más agresivas como la apertura del foco de fractura o la colocación de nuevos implantes estabilizadores como cerclajes en el caso de que no nos ofreciese una mejora en la calidad de vida y en la disminución de complicaciones.

La movilidad y la actividad social de los pacientes con fractura de cadera, incluida la subtrocantérea, se deterioran ostensiblemente. Escalas de movilidad como la de Parker-Palmer [84], y de evaluación de la función social como la escala de Jensen [85], también han sido utilizadas para valorar dichas funciones en pacientes con fractura de cadera extracapsular inestable [86].





## ***2. Hipótesis***

## **HIPOTESIS DE TRABAJO:**

La fractura subtrocantérea del anciano es especialmente difícil de manejar desde el punto de vista clínico y quirúrgico. El enclavado endomedular ha demostrado ser el método más eficaz en el tratamiento quirúrgico de estos pacientes. La reducción de la fractura mejora además la disminución de complicaciones postoperatorias y relacionadas con el implante. Sin embargo, el enclavado endomedular por sí sólo puede no resultar en una buena reducción pese a estabilizar la fractura, y a veces son necesarias maniobras de apertura del foco de fractura y uso de elementos adicionales de osteosíntesis como el cerclaje para mejorar la reducción. La maniobra de apertura del foco de fractura se consideró tradicionalmente lesiva al aumentar la posibilidad de infecciones y mala consolidación al afectar la biología de la fractura, por lo que muchos cirujanos han sido reticentes a su uso. Actualmente se ha demostrado que este efecto perjudicial no existe en cuanto a aumento de complicaciones y consolidación, pero no se ha demostrado el efecto de la apertura del foco y uso de cerclajes sobre las consecuencias en la calidad de vida de estos pacientes.

Nuestra hipótesis de trabajo es que la técnica de apertura del foco mínimamente invasiva de fractura y uso de cerclaje, puede mejorar la calidad de reducción de estas fracturas, y por lo tanto parámetros de calidad de vida, función osteomuscular y social en los pacientes ancianos, con los consecuentes beneficios socio-económicos.

Para ello realizaremos una comparación entre ambas técnicas comprobando sus efectos sobre la reducción de la fractura, supervivencia; y sobre escalas de puntuación de calidad de vida, función osteomuscular y función social.





### ***3. Objetivos***

### **OBJETIVO PRINCIPAL:**

Determinar la mejoría clínica en cuanto a parámetros de función osteomuscular y de calidad de vida-salud general en pacientes que han sufrido una fractura subtrocantérea comparando la técnica de enclavado endomedular y reducción abierta mínima con cerclaje, versus enclavado endomedular con reducción cerrada.

Valorar si el uso de la técnica abierta con cerclaje es superior a la tradicional cerrada o con métodos de reducción indirectos.

### **OBJETIVOS SECUNDARIOS:**

- Determinar la eficacia de la técnica de reducción mínimamente invasiva con cerclaje respecto a parámetros de calidad de vida y función osteomuscular.
- Determinar la eficacia de la técnica de reducción mínimamente invasiva con cerclaje a la hora de conseguir reducción y consolidación de la fractura.
- Calcular las diferencias existentes entre ambas técnicas en función de la estancia hospitalaria y parámetros intra-operatorios, tiempo quirúrgico y complicaciones médicas.

- Estudiar el número de complicaciones postoperatorias quirúrgicas inmediatas y tardías: fracaso de la osteosíntesis y/o complicaciones en la herida quirúrgica en función de la técnica usada, determinando pues la seguridad de la técnica abierta.
- Determinar si la calidad de reducción de la fractura influye en el estado de salud general y calidad de vida de estos pacientes medidos mediante los cuestionarios EQ-5D, Parker y Jensen.
- Analizar la supervivencia de los pacientes y las variables asociadas con la mortalidad.





## ***4. Material y métodos***

#### **4.1. Diseño del estudio.**

Estudio observacional de dos cohortes con seguimiento prospectivo en el cual se recogieron de forma aleatoria una muestra de pacientes con fractura subtrocantérea intervenidos en el Complejo Hospitalario Universitario Lucus Augusti desde el 1 de enero de 2009 a 31 de diciembre del 2012.

Se consideró como Cohorte 1 los pacientes intervenidos mediante técnica de enclavado endomedular y reducción abierta mínima con cerclaje y como Cohorte 2 los pacientes intervenidos mediante enclavado endomedular con reducción cerrada. Los pacientes a estudio fueron seguidos en consulta a los 3, 6, 9, 12 y 18 meses tras la intervención quirúrgica.

Fueron seleccionados para el estudio todos los pacientes que cumplían los siguientes criterios de inclusión:

Pacientes mayores de 65 años con diagnóstico de fractura subtrocantérea, intervenidos quirúrgicamente mediante la técnica de enclavado endomedular y reducción abierta mínima con cerclaje o mediante enclavado endomedular con reducción cerrada.

Se excluyeron del estudio aquellos pacientes que cumplían uno o más de los siguientes criterios:

---

1. Edad menor de 65 años
2. Con diagnóstico de trastorno cognitivo severo
3. Estar legalmente incapacitado o Institucionalizado.
4. Incapacidad para caminar independientemente con o sin ayuda de bastón o muletas previamente a la fractura.
5. Fracturas patológicas y atípicas.
6. Aquellos pacientes con un seguimiento inferior a un año dentro de la red de centros SERGAS.
7. Aquellos pacientes que no aceptaron participar en el estudio o bien no firmaron el consentimiento informado tras su lectura.

No fueron tenidos en cuenta en los análisis los datos inherentes a la Calidad de vida los pacientes fallecidos antes del primer año tras la intervención, y aquellos casos en los que a pesar de acudir a las revisiones periódicas en los centros pertenecientes a la red del SERGAS no respondieron a alguno de los cuestionarios.

Tras la cirugía se evaluó el estado y calidad de reducción de la fractura mediante la visualización de las correspondientes radiografías de control en el plano anteroposterior y lateral.

En ambas Cohortes se establecieron tres grupos según la calidad de reducción: bueno, aceptable y malo. Dichos grupos se determinaron de acuerdo con los siguientes criterios modificados de Baumgartner et al. [87–88]:

(1) menos de 10° de angulación en el control radiográfico (antero-posterior y lateral)

(2) menos de 5 mm de desplazamiento de los fragmentos principales de la fractura (excepto trocánter menor),

(3) menos de 5mm de separación de los fragmentos principales de la fractura.

Se consideran dentro del grupo Bueno aquellas fracturas que alcanzan los tres criterios, Aceptable las que alcanzan solo dos, y Malo las que alcanzan uno o ninguno.

## 4.2. Variables del estudio.

Para la realización de esta investigación se recogen de las historias clínicas de los pacientes así como de las entrevistas realizadas en las sucesivas revisiones las siguientes variables:

Se incluyen datos de edad, sexo, lado de la fractura, tipo de enclavado, demora quirúrgica en días, tiempo quirúrgico, necesidad de transfusión, estancia hospitalaria y mortalidad en el primer año.

Durante la evaluación inicial de los pacientes se evalúa el estado cognitivo mediante el Short Portable Mental Status Questionnaire (SPMSQ) [89] con el fin de recopilar pacientes con capacidad para contestar las preguntas de diversos cuestionarios. Los pacientes con trastorno cognitivo severo (3 o menos preguntas correctas) se excluyen del estudio.

El estado de salud general se evalúa mediante la escala ASA (American Society of Anesthesiologist) realizada por el anestesista correspondiente [90].

Las fracturas se clasifican mediante el sistema de la Orthopaedic Trauma Association (AO/OTA) para fracturas subtrocantareas (32 A-B-C) y fracturas intertrocantéricas que se extienden a la región subtrocantarea (31-A3)

incluyendo las fractura oblicua inversa [21]. También usamos el sistema de clasificación de Seinsheimer para fracturas subtrocantereaas [22].

Se determina la consolidación de la fractura mediante la realización de rayos X standard durante las consecutivas revisiones en consulta. La consolidación se define como la presencia de puentes de óseos en al menos tres corticales en dos proyecciones radiológicas diferentes. Se considera como complicación traumatológica aquella que necesita reintervención quirúrgica o presencia de pseudoartrosis definida como falta de consolidación tras un mínimo de 9 meses de seguimiento sin signos de progresión de callo óseo desde el sexto mes además de presencia de síntomas como dolor con la carga del miembro afectado o dolor a la palpación [91,92]. Se define como infección profunda o del implante aquellas por debajo de la fascia lata que requieran revisión quirúrgica.

Se realiza la medición de la cicatriz quirúrgica, definida como la suma de la incisión proximal (entrada del clavo) y la incisión distal (para la inserción del tornillo cefálico y en su caso cerclaje). Para ello se medirá la distancia entre la sutura quirúrgica (grapasa) en las proyecciones radiológicas de control correspondientes.

*Evaluación calidad vida:*

Para evaluar el estado de calidad de vida de los pacientes se utiliza el cuestionario EuroQol-5D (EQ-5D). El EQ-5D (Anexo) es un instrumento genérico de medición de la calidad de vida relacionada con la salud. Contiene 5 dimensiones de salud: movilidad, cuidado personal, actividades cotidianas, dolor/malestar y ansiedad /depresión; y cada una de ellas a su vez tiene tres niveles de gravedad (sin problemas, algunos problemas o problemas moderados y problemas graves). El índice obtenido oscila entre el valor 1 (mejor estado de salud) y el 0 (la muerte). Una de sus principales ventajas es su sencillez y rapidez de uso lo que lo hace especialmente útil en pacientes ancianos [93–94]. Ha sido ampliamente utilizado y validado en pacientes ancianos con fractura de cadera, comparándose con otros sistemas de valoración de la calidad de vida general [95–98]. El EQ-5D ha sido ya utilizado en otros estudios relevantes con fracturas subtrocantéreas [82-83]. En este estudio se valora el EQ-5D de cada paciente determinándose el estado previo a la fractura y repitiéndose a los 3, 6, 12 y 18 meses respectivamente tras la cirugía ya sea por entrevista telefónica o durante las consecutivas consultas de revisión.

Se evalúa también el estado de interacción/función social del paciente mediante el índice de Jensen (Jensen Index Assesment of Social Function) [85] (Anexo) que se divide en cuatro grados: independiente (1), algo independiente (2), moderadamente independiente (3) y totalmente dependiente (4). También se evalúa el grado de movilidad mediante el Mobility Score of Parker and Palmer [84] (Anexo) cuyo rango oscila entre 0 y 9 puntos

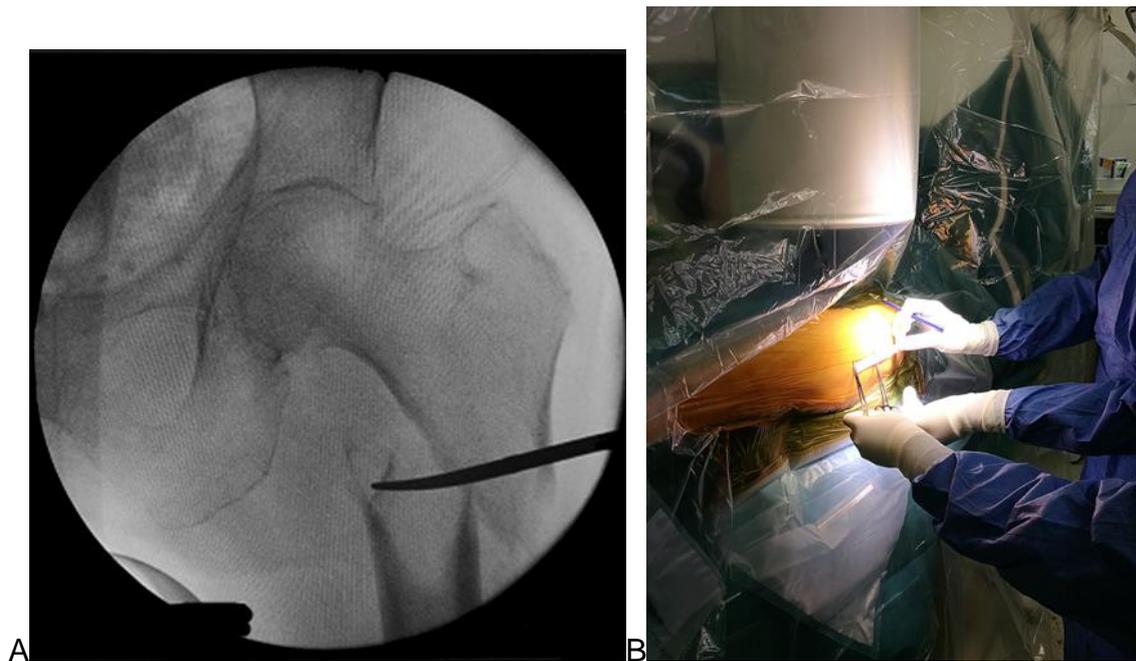


dependiendo de la incapacidad total para andar (0) o capacidad para realizar actividades como la compra diaria o acudir a un restaurante (9). En ambos casos se realizan de nuevo cuestionarios determinándose el estado previo a la fractura y repitiéndose a los 3, 6, 12 y 18 meses respectivamente tras la cirugía.

#### **4.3. Técnica Quirúrgica de reducción con cerclaje y enclavado endomedular (descripción):**

Todas las cirugías se llevan a cabo en mesa de tracción radioluciente. Los métodos de reducción cerrados o abiertos mediante apertura el foco de fractura, son realizados independientemente por el cirujano correspondiente según su criterio en cada caso particular.

El miembro fracturado se coloca en una bota de tracción en posición de litotomía. Se administra profilaxis antibiótica y se colocan paños quirúrgicos según técnica habitual de fractura extracapsular de cadera. Se tracciona suavemente sobre el miembro y si es necesario se realizan maniobras de reducción cerrada para aproximar los fragmentos de fractura lo máximo posible. Si se consigue la reducción cerrada se procede a insertar el clavo endomedular según técnica habitual, si no se consigue la reducción cerrada se realiza una pequeña incisión de aproximadamente e centímetros de longitud a nivel del foco de fractura (Figura 15 A-B).



*Figura 15: A-B. Localización del foco fractura y punto de incisión.*

Se realiza una incisión en la fascia lata y se disecciona el vasto lateral en la dirección longitudinal de sus fibras hasta palpar el foco de fractura sin diseccionar el periostio (Figura 16).



*Figura 16: Incisión*

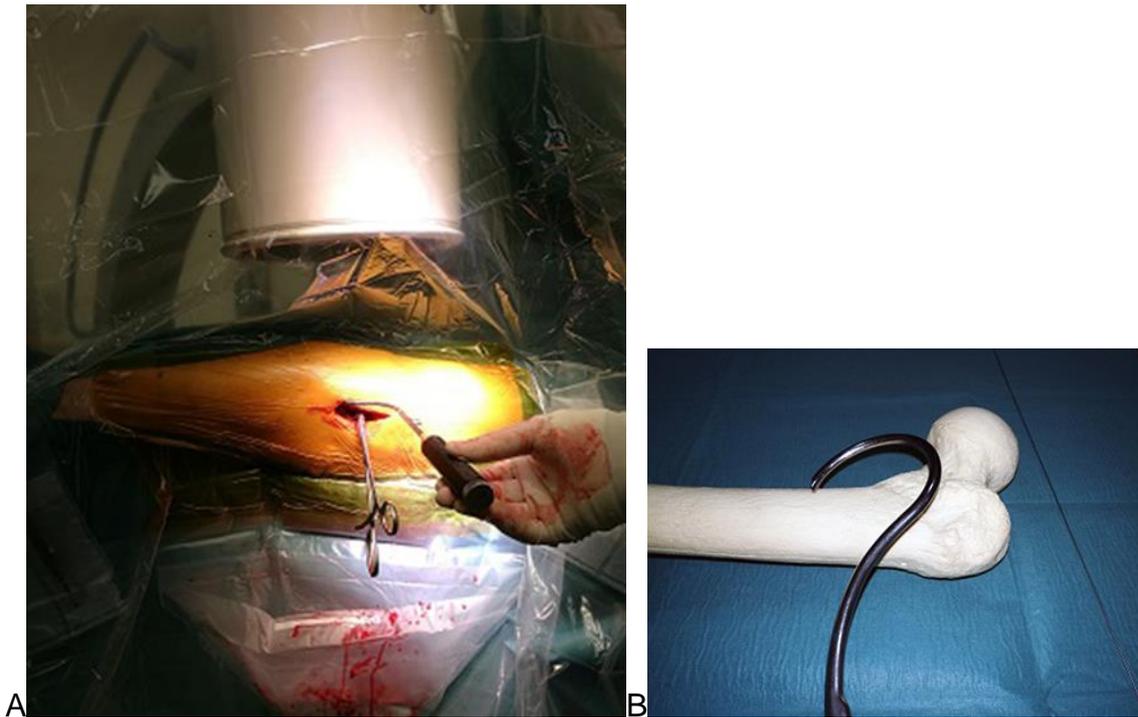
Procedemos a reducir la fractura con una pinza de reducción según lo descrito por Asfari et al [62-63] en los casos de fracturas subtrocantéreas oblicuas, transversas puras o espiroideas. Sin embargo en casos de fracturas con 3 o más fragmentos, fracturas con conminución o intertrocantéreas con extensión subtrocantérea, puede ser necesario usar varias pinzas de reducción, de manera que la reducción sea difícil de mantener, y la cirugía se convierta en dificultosa y complicada de realizar. Incluso en fracturas que en un principio parezcan simples, el patrón de fractura puede impedir la colocación de una pinza de reducción sin poner en peligro la estructura ósea o el montaje final debido a la magnitud de las fuerzas deformantes que actúan sobre un hueso de poca calidad, especialmente en fracturas osteoporóticas o por fragilidad ósea. En estos casos aplicamos un cerclaje. Primero utilizamos las

pinzas de reducción simplemente para aproximar los fragmentos principales para facilitar su posterior reducción definitiva con un cerclaje (Figura 17).



*Figura 17: aproximación de los fragmentos principales sin reducción definitiva.*

Los cerclajes pueden colocarse a través de la misma incisión descrita previamente. El sistema de cerclaje más usado en este estudio ha sido el Dall-Miles de 2 milímetros (Stryker, Kalamazoo, MI) ya que contiene un pasador de cable y un tensor que facilitan la colocación y el tensado del cerclaje. De todas formas otros sistemas más simples pueden ser usados. Una vez se hayan aproximado los fragmentos óseos se pasa el cable con el pasador. Éste se introduce paralelo a la cara anterior del fémur, luego se desliza con cuidado sobre la circunferencia femoral siempre con la punta del pasador tocando el hueso con el fin de evitar una lesión del paquete neurovascular en su paso por el muslo. (Figura 18 A – B).



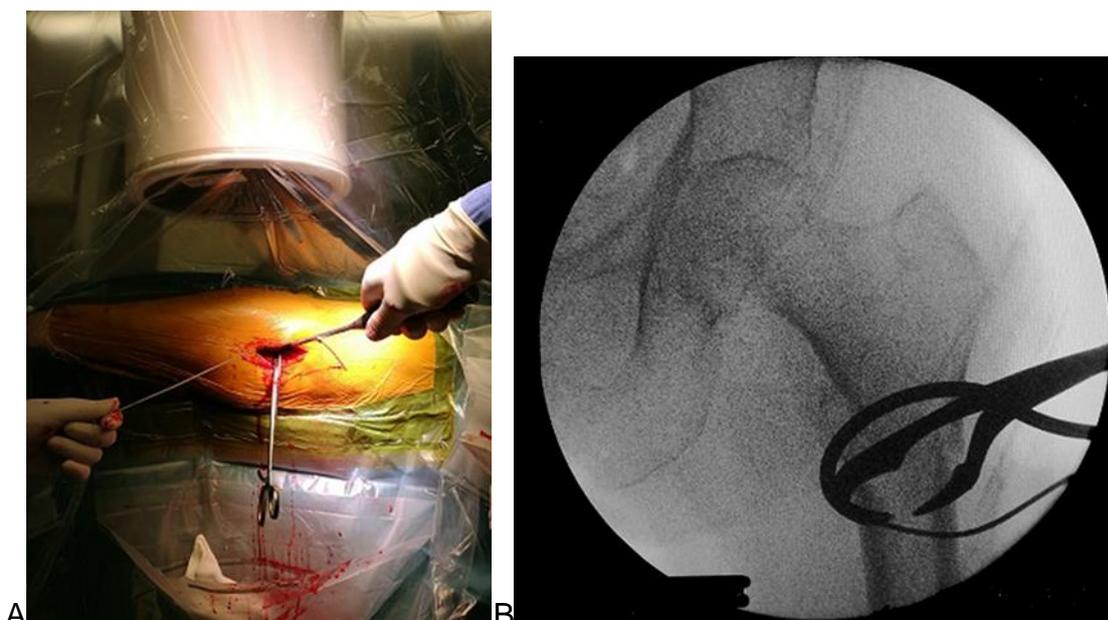
*Figura 18: A-Introducción de pasador B-Modelo de introducción pasador, obsérvese contacto unta con el hueso con el fin de evitar lesión neurovascular.*

Se realiza previamente una incisión de aproximadamente 1 cm sobre la línea áspera en la cara posterior del fémur para permitir a la punta del pasador alcanzar la cara lateral del fémur (Figura 19).



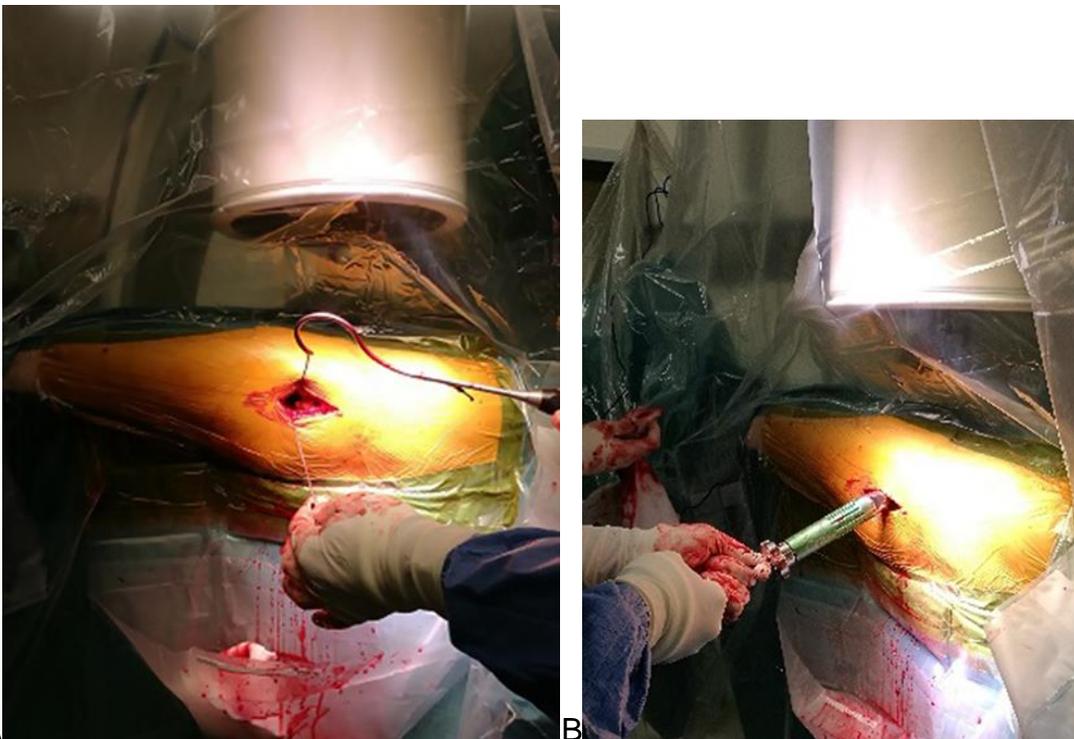
*Figura 19: Modelo de localización de incisión en la línea áspera.*

Se debe tener sumo cuidado en evitar dañar alguna de las arterias perforantes de la arteria femoral profunda en su paso cerca de la línea áspera. Luego, el cable se pasa a través del pasador (Figura 20 A-B-C) y se tensiona (Figura 21 A – B) usando el tensor. Se debe comprobar la reducción por palpación y mediante fluoroscopia. Una vuelta simple de cable es suficiente para mantener la reducción. En algunos casos complejos puede ser necesario colocar más de un cable o pinzas de reducción adicionales para alcanzar una reducción óptima, siempre respetando los tejidos blandos circundantes, sin embargo, en estos casos, puede necesitarse ampliar la incisión para colocar más de un cerclaje.



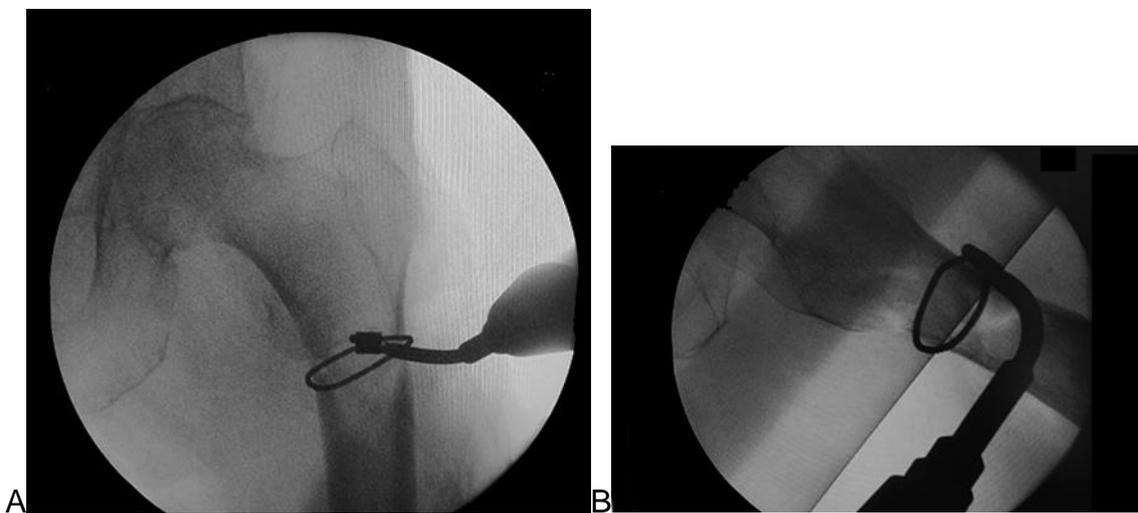


*Figura 20: A-Introducción del cerclaje a través del pasador, B-Imagen radiográfica de Introducción del cerclaje a través del pasador, C- Modelo de paso de cerclaje a través del pasador.*



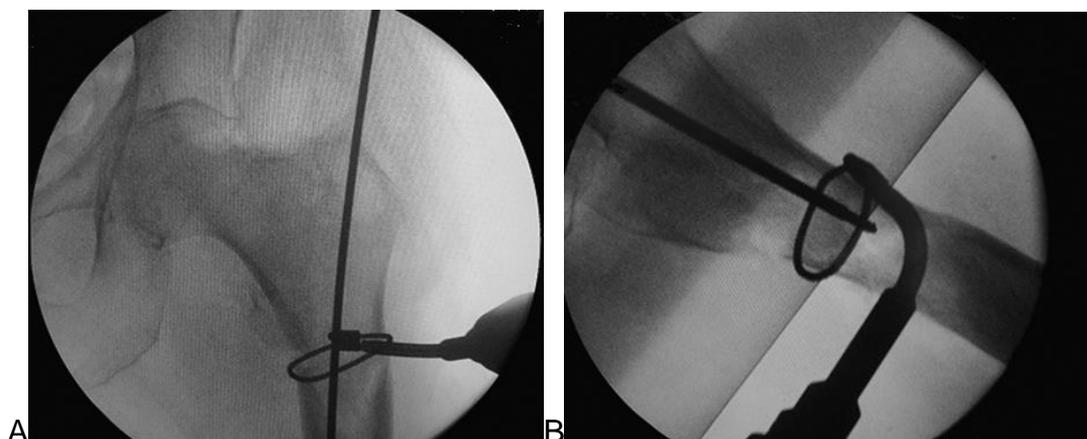
*Figura 21: A-Paso definitivo cerclaje tras extracción de pasador, B-Tensado.*

El cerclaje actúa como un marco para alcanzar la reducción conforme es progresivamente tensado incluso en pacientes osteoporóticos. Debe evitarse un tensado excesivo por el peligro de provocar un colapso o del foco de fractura con nuevos fragmentos que hagan la fractura más difícil. Al contrario que con el uso de pinzas de reducción que aplican presión sólo donde las puntas de la pinza se colocan, el cerclaje tiene la ventaja de aplicar presión alrededor de toda la circunferencia ósea independientemente del tipo de fractura. La reducción se evalúa de nuevo por palpación y fluoroscópicamente con proyecciones anteroposterior y lateral respectivamente, para asegurar una reducción correcta del cerclaje evitando el varo, la malrotación y mala alineación de la fractura (Figura 22 A – B).



*Figura 22: Imágenes radiográficas, comprobación de la reducción en plano anteroposterior (A) y lateral (B).*

Una vez alcanzada la reducción anatómica y la estabilización, se fija la fractura con un clavo cefalomedular. Los clavos utilizados fueron los siguientes: Gamma nail (Stryker, Kalamazoo, MI), Charfix nail (ChM, Juchnowiec Kościelny, Poland), Zimmer MDN nail (Zimmer, Warsaw, IN), y el PFN nail (Synthes, West Chester, PA). Es importante colocar el cerclaje antes de insertar el clavo, ya que no se debe intentar insertar el clavo sin alcanzar antes una buena reducción. Una buena reducción permite conseguir un buen punto de entrada y fresado del canal femoral sin mala alineación. (Figura 23: A-B).



*Figura 23: Imágenes radiográficas anteroposterior (A) y lateral (B) del paso de la aguja guía para la introducción del clavo con la fractura reducida en posición anatómica.*

Una vez insertado el clavo, se reevalúa la posición del cerclaje en caso de que interfiera con la introducción del tornillo cefálico (Figura 24). Una vez el clavo esté correctamente posicionado, si fuese necesario, se puede retirar el cable para insertar el tornillo cefálico sin poner en peligro la reducción. Habitualmente los brazos de las pinzas de reducción suelen entorpecer la

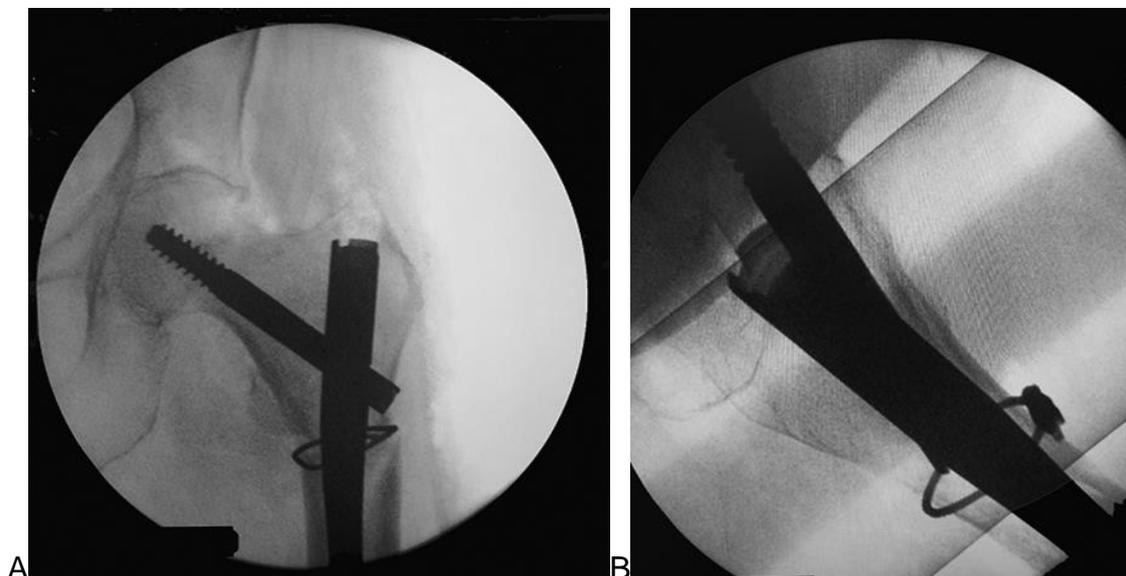
introducción del tornillo cefálico, lo que no suele pasar en el caso de los cerclajes.



*Figura 24: Maniobra de introducción del tornillo cefálico, no entorpecida por el tensor/cerclaje.*

Se recomienda, de todas formas no extraer el cerclaje debido al riesgo de provocar el efecto “spring open” (separación de fragmentos) en fracturas oblicuas largas según lo descrito por Asfari et al [62-63]. Además, los estudios biomecánicos han demostrado que los cerclajes mejoran la estabilización de la cortical pósteromedial. El bloqueo distal del clavo siempre se realiza en fracturas subtrocantéreas con el fin de obtener estabilidad axial y rotacional. El bloqueo estático o dinámico se realiza dependiendo del tipo de fractura o de la estabilidad alcanzada. Finalmente, todo el montaje se revisa de nuevo fluoroscópicamente para asegurar una reducción y alineación correctas, así

como una posición adecuada de los implantes. (Figura 25 A – B). Las heridas quirúrgicas se cierran según técnica habitual.



*Figura 25: Resultado final con reducción anatómica. Imágenes radiográficas en posición anteroposterior (A) y lateral (B).*

En el postoperatorio se realizan radiografías anteroposterior y lateral de control y se sienta al paciente tan pronto como sus condiciones médicas lo hagan posible, generalmente el primer día postoperatorio en ausencia de complicaciones. Los pacientes ancianos con fractura de cadera por fragilidad ósea subtrocantérea, siguen el protocolo establecido por la “Vía clínica” del Hospital Lucus Augusti según lo descrito por Montes y cols. [7]. Según las condiciones de la fractura y salud del paciente, se tolera la carga del miembro intervenido progresivamente asistidos por un fisioterapeuta con el fin de alcanzar independencia ambulatoria lo antes posible. La consolidación de la

fractura se evalúa radiológica y clínicamente en consulta al mes de la cirugía y a los 3 y 6 meses, o hasta que se confirme definitivamente.

En algunos casos complejos puede necesitarse la colocación de más de un cerclaje (Figura 26 A-B).



*Figura 26: A-Fractura subtrocantérea, B-Reducción con dos cerclajes y enclavado endomedular.*

#### 4.4. Cálculo del tamaño muestral.

Suponiendo que el porcentaje de complicaciones y/o morbi-mortalidad en el grupo de pacientes con cerclaje es del 15% frente al 48% del grupo control, suponiendo que por cada paciente intervenido con cerclaje 2 son intervenidos sin cerclaje, para un nivel de confianza del 95% y una potencia del 90% el tamaño muestral necesario es de 90 pacientes:

Proporción complicaciones grupo Cerclaje: 15%		
Proporción complicaciones grupo no cerclaje:48%		
OR esperado:1		
Controles por caso: 2		
Nivel de confianza:95%		
<b>Tamaño de muestra:</b>		
Potencia (%)	Cerclaje	No Cerclaje
-----		
90	30	60

*Cálculo tamaño muestral. Fuente Epidat-Elaboración propia*

#### 4.5. Aspectos éticos.

La investigación realizada ha cumplido los principios fundamentales establecidos en la Declaración de Helsinki, en el Convenio del Consejo de Europa relativo a los Derechos Humanos y la Biomedicina, así como los requisitos establecidos en la legislación española en el ámbito de la investigación biomédica, la protección de datos de carácter personal y la bioética.

Todos los pacientes incluidos en este trabajo han sido informados por escrito de las características del estudio y han firmado un documento de consentimiento informado específicamente elaborado, de acuerdo con los protocolos del Comité Ético de Investigación Clínica de Galicia.

La gestión de los datos recogidos como el manejo de las historias clínicas han cumplido en todo momento con las exigencias de la Ley Orgánica de Protección de Datos (15/1999) y el RD 1720/2007 de 21 de diciembre por el que se aprueba el reglamento de desarrollo de esta ley, la ley 41/2002, de 14 de noviembre (Básica reguladora de la autonomía del paciente y derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica), así como la ley 3/2001 de 28 de mayo,( reguladora del consentimiento informado y de la historia clínica de los pacientes) la ley 3/2005 de 7 de marzo de modificación de la ley 3/2001 y el decreto 29/2009 de 5 de febrero por el que se regula el acceso a la historia clínica electrónica.

El estudio contó con la aprobación del Comité Ético de Investigación Clínica de Santiago-Lugo con Código de Registro: 2014/594.

#### 4.6. Análisis estadístico.

Inicialmente se realizó un análisis descriptivo donde las variables cualitativas se expresaron como frecuencia y porcentaje. Las variables continuas se expresaron como media  $\pm$  desviación estándar, mediana [mínimo-máximo]. Para conocer la normalidad de las variables se realizaron los test de Kolmogorov- Smirnov.

Se realizaron pruebas paramétricas / no paramétricas para determinar la asociación potencial entre las variables de estudio (Chi-Cuadrado, T-Student, U de Mann- Whitney, Anova, Wilcoxon, Friedman).

Se realizaron estudios de la supervivencia global y específica, tablas de Kaplan Meier y modelos de COX para las variables categóricas. En las variables continuas se realizaron modelos de regresión de COX Univariante utilizando suavización p-spline. El objetivo de este análisis fue determinar, en aquellas variables no lineales, el comportamiento de las mismas y los distintos estratos o categorías, para luego ser introducidas en el análisis multivariante.

Las variables significativas en este primer análisis y aquellas que resultaron ser de interés clínico, fueron introducidas en el análisis de COX Multivariante (prescindiendo de aquellas que presentasen colinealidad o fuesen combinación lineal de otras).

En todos los análisis consideramos estadísticamente significativas las diferencias con  $p < 0.05$ . Los análisis se realizaron utilizando SPSS 22.0, Epidat 4.1 y el software libre R (<http://www.r-project.org>) –library survival, library smoothHR.



## ***5. Resultados***

### 5.1. Descripción de la muestra global.

En el Hospital Lucus Augusti/ Xeral-Calde durante el período comprendido entre enero de 2009 y diciembre del 2012 se registraron un total de 726 pacientes con fractura de cadera extracapsulares tratadas con enclavado endomedular.

Del total cumplían criterios de inclusión y fueron tenidos en cuenta para el estudio una muestra de 90 pacientes (12,4%), 30 de ellos intervenidos mediante técnica de enclavado endomedular y reducción abierta mínima con cerclaje mientras que los 60 restantes fueron intervenidos mediante enclavado endomedular con reducción cerrada.

De los 90 pacientes la mayoría 73 (81,1%) fueron mujeres, siendo la edad media del global de la muestra 83,6 ( $\pm 7,65$ ) años. En el momento de la intervención las mujeres presentaron una edad media superior 84,86( $\pm 6,59$ ) que los hombres 77,76( $\pm 10,29$ ), siendo dichas diferencias estadísticamente significativas ( $p=0,014$ ) (Figura 27).

De los pacientes intervenidos 64 tenían más de 80 años (57 de ellos mujeres) y de éstos, 21 pacientes eran mayores de 90 años, siendo sólo 3 de ellos varones.

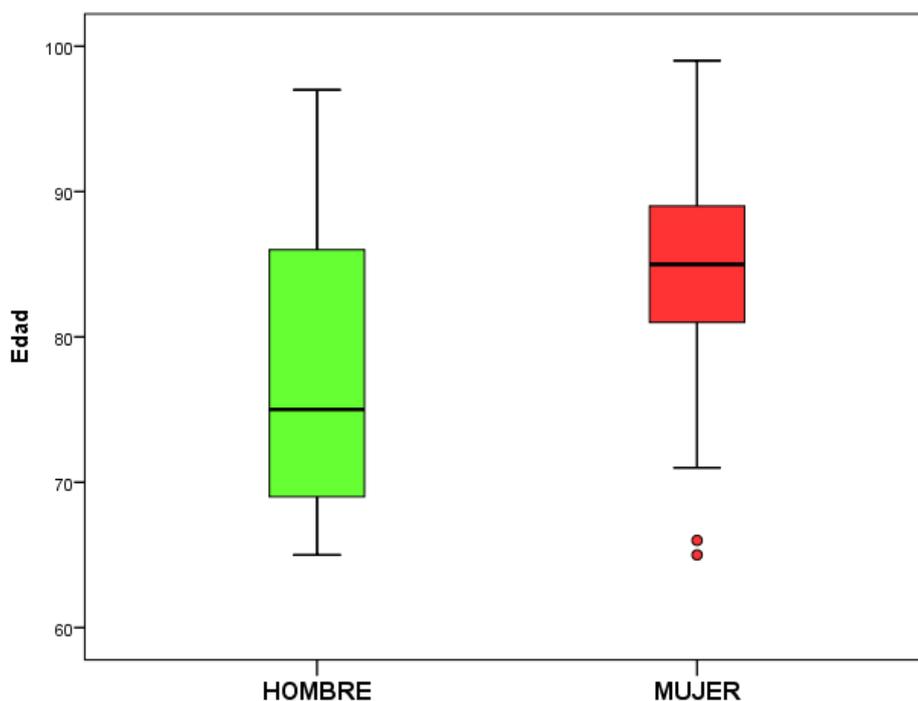


Figura 27 : Diagrama de cajas de la edad de los pacientes en el momento de la intervención en función del sexo.

En cuanto a la lateralidad de la fractura, la mayoría 57(63,3%) correspondieron con la cadera derecha, y según la clasificación de OTA la mayoría fueron 31-A-3 (48,8%) siendo la menos frecuente la 32-C-1, sólo en 3 casos (Figura 28).

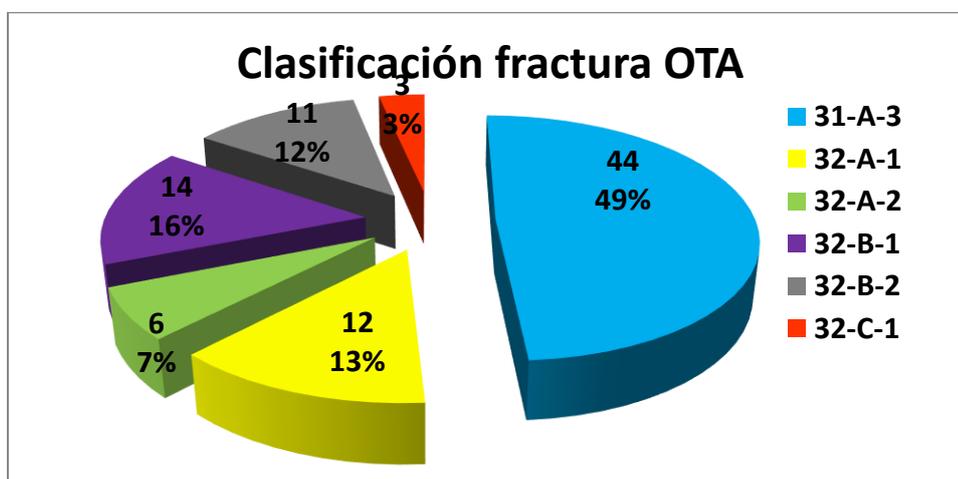


Figura 28: Diagrama de sectores del tipo de fractura según clasificación OTA

El tipo de fractura en función de la clasificación de Sheimsheimer puede observarse en Tabla 1. No se encontraron diferencias en la lateralidad de la fractura ni en cuanto a la clasificación Sheimsheimer en función del sexo ( $p=0,896$  y  $p=0,491$  respectivamente). Sin embargo se encontraron diferencias en el tipo de fractura según OTA y el sexo ( $p=0,030$ ), siendo en las mujeres el tipo de fractura más frecuente 31-A-3 (58,4%) frente a la 32-B-2 en varones (29,4%).

Clasificación Sheimsheimer	Frecuencia	Porcentaje
IIA	2	2,2%
IIB	11	12,2%
IIC	14	15,6%
IIIA	32	35,6%
IIIB	4	4,4%
IV	6	6,7%
V	21	23,3%

*Tabla 1: Características de los pacientes en función del tipo de fractura según clasificación Sheimsheimer.*

El 50% de los pacientes fueron intervenidos antes del cuarto día tras el diagnóstico de la fractura, y en 7 pacientes tuvo que ser pospuesta la cirugía por desestabilización clínica del paciente más de 8 días, siendo en 2 de ellos dicha demora de 13 días. El riesgo anestésico ASA fue mayor de III en 52(57,7%) de los pacientes, de los cuales en 5 el riesgo fue de IV.

En 60 de los casos (66,6%) no se consideró necesario la apertura de foco en el momento de la cirugía. El tipo de clavo más usado fue el clavo Gamma en 54 pacientes seguido del Charfix en 29 (Figura 29).

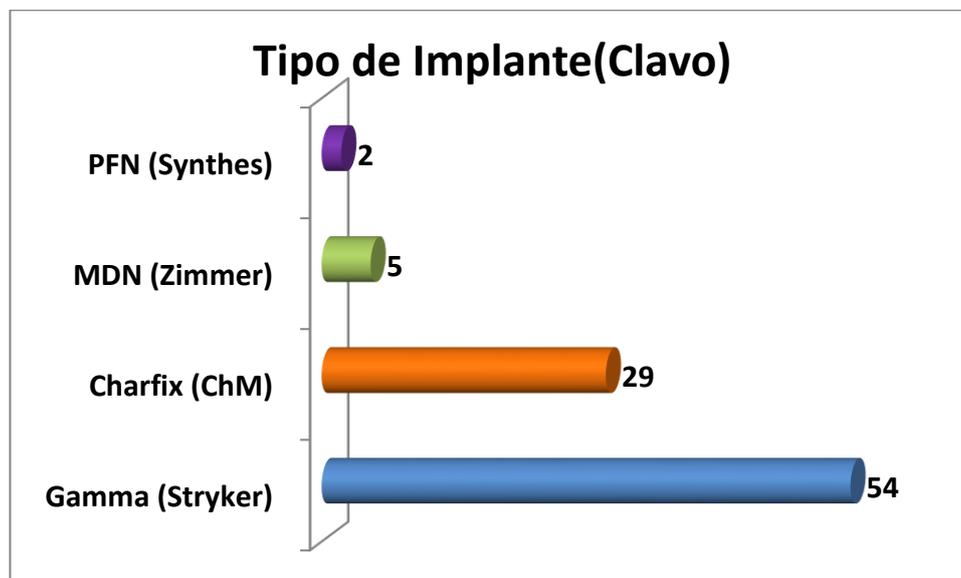


Figura 29: Diagrama de barras del tipo clavo implantado en los pacientes intervenidos

El tiempo medio de la duración de la cirugía fue de 90,3 (+24,6) minutos y el tiempo medio de ingreso tras la cirugía fue de 12,24 (+5,09) días.

De los 90 pacientes sólo 16 (17,7%) presentaron alguna complicación traumatólogica, siendo en 5 de ellos la complicación provocada por el retardo en la consolidación que exigió la extracción de tornillos distales, en otros 5 pseudoartrosis, en 4 se produjo Cut/Out, en 1 caso la rotura de periimplante y 1 paciente presentó la protrusión de tornillo distal que exigió de la retirada del tornillo distal. La tasa de reintervención fue de un 12,1%. Además 9 pacientes (10%) fallecieron en el primer año tras la intervención.

La consolidación de la fractura se produjo de media en los 6,62( $\pm$ 2,07) meses tras la cirugía. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las variables inherentes a la cirugía, las complicaciones y la mortalidad en cuanto al sexo de los pacientes.

## 5.2. Comparación de la muestra en función de la técnica quirúrgica: Cerclados Versus no Cerclados.

De los 90 pacientes analizados, 30 (33,3%) fueron intervenidos mediante cerclaje. En cuanto a las características pre quirúrgicas de los pacientes, no se encontraron diferencias en cuanto a la edad ( $p=0,187$ ), siendo la media en el grupo no cerclado 84,30 ( $\pm 7.39$ ), frente al grupo con cerclaje 81.97 ( $\pm 8.70$ ) (Figura 30)

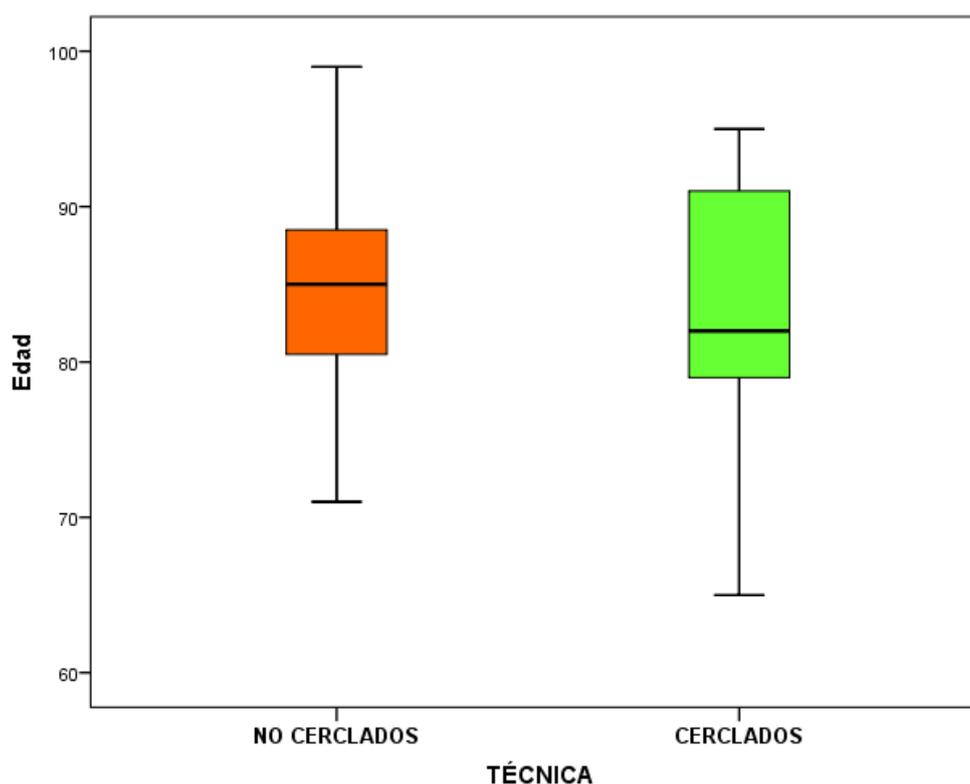


Figura 30 : Diagrama de cajas de la edad de los pacientes en el momento de la intervención en función de la técnica quirúrgica.

La mayoría de los pacientes intervenidos eran mujeres en ambos grupos, siendo mujeres en el grupo de los no cerclados el 51(85%) y en el de no

cerclados 22(73,3%)( $p=0,183$ ). Tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la técnica y la lateralidad de la fractura ( $p=0,353$ ) siendo las fracturas del lado derecho las más frecuentes en el grupo de cerclados 17(56,7%) y también en el grupo sin cerclaje 40(66,7%). El riesgo anestésico ASA también fue similar en ambas cohortes ( $p=0,409$ ) siendo en ambos casos pacientes con riesgo III-IV.

La clasificación de la fractura tampoco presentó diferencias significativas ni en cuanto a la clasificación OTA ( $p=0,056$ ) donde la mayoría eran 31-A-3 ni en cuanto a la clasificación de Sheimsheimer ( $p=0,720$ ) (Tabla 2)

	NO CERCLADOS (n=60)	CERCLADOS (n=30)	p-valor
<b>OTA</b>			0,056
<b>31-A-3</b>	33(55,0%)	11(36,7%)	
<b>32-A-1</b>	6(10,0%)	6(20,0%)	
<b>32-A-2</b>	5(8,3%)	1(3,3%)	
<b>32-B-1</b>	5(8,3%)	9(30,0%)	
<b>32-B-2</b>	9(15,0%)	2(6,7%)	
<b>32-C-1</b>	2(3,3%)	1(3,3%)	
<b>SHEIMSHEIMER</b>			0,720
<b>IIA</b>	1(1,7%)	1(3,3%)	
<b>IIB</b>	8(13,3%)	3(10,0%)	
<b>IIC</b>	8(13,3%)	6(20,0%)	
<b>IIIA</b>	20(33,3%)	12(40,0%)	
<b>IIIB</b>	2(3,3%)	2(6,7%)	
<b>IV</b>	4(6,7%)	2(6,7%)	
<b>V</b>	17(28,3%)	4(13,3%)	

Tabla 2: Características de los pacientes en función del tipo de fractura según clasificación OTA y Sheimsheimer. P-valor Test Chi cuadrado

El tiempo de la cirugía fue ligeramente superior en el grupo cerclado ( $p=0,024$ ), reduciéndose en este grupo los días de ingreso significativamente ( $p=0,030$ ) con respecto a los no cerclados (Tabla 3).

	<b>NO CERCLADOS</b> (n=60)	<b>CERCLADOS</b> (n=30)	<b>p-valor</b>
<b>Duración intervención (min)</b>	84,53( $\pm$ 31,58)	100,69( $\pm$ 28,12)	0,024
<b>Hospitalización (días)</b>	12,80( $\pm$ 5,61)	10,30( $\pm$ 4,74)	0,030

*Tabla 3: Análisis descriptivo de la duración de la intervención quirúrgica en minutos y los días de ingreso hospitalario tras la intervención según técnica quirúrgica empleada. P-valor : t- Student para muestras independientes.*

Se encontraron diferencias significativas entre el grado de reducción de los pacientes en función de la técnica quirúrgica, siendo los pacientes intervenidos mediante cerclaje aquellos con mejor grado de reducción ( $p<0,001$ ) (Figura 31)

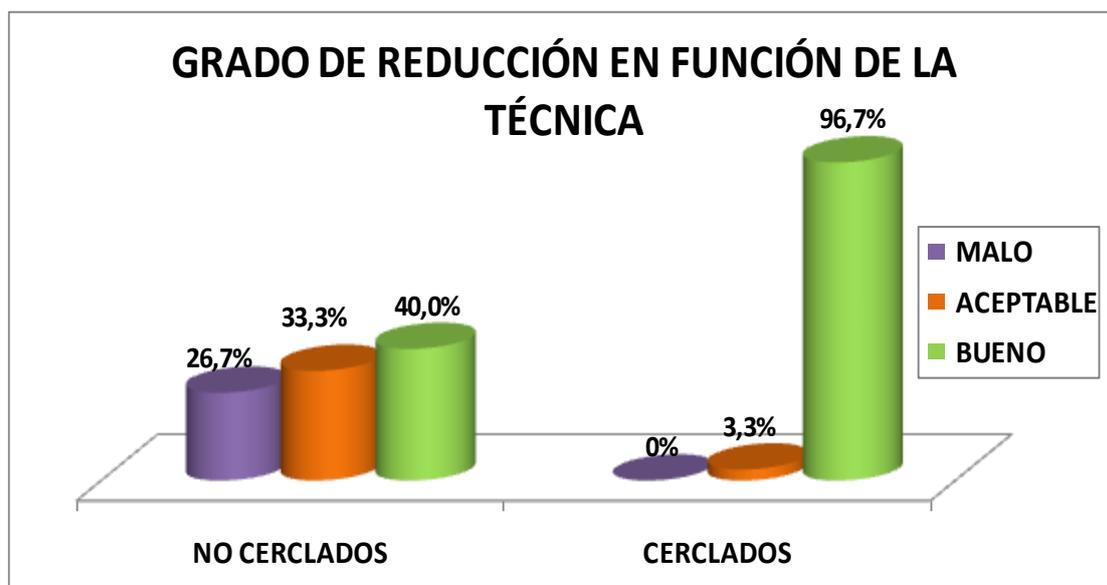


Figura 31 : Diagrama de columnas del grado de reducción alcanzado tras la cirugía en función de la técnica quirúrgica.

La tasa de complicaciones quirúrgicas fue ligeramente inferior en el grupo con cerclaje (3,33%) frente al 15% de los no cerclados aunque estas diferencias no fueron significativas ( $p=0,192$ ). En cuanto a la mortalidad en el primer año la tasa de éxitos fue igual (10%) en ambas cohortes ( $p=0,655$ ).

No se encontraron diferencias entre la necesidad de transfusión sanguínea siendo 53 (88,3%) en el grupo sin cerclaje y 26 (86,6%) en el grupo con cerclaje ( $p=0,909$ ). Se encontraron diferencias en cuanto la longitud de la cicatriz siendo el grupo cerclado 11,59 cm ( $\pm 3,14$ ) y el grupo no cerclado 18,30 cm ( $\pm 4,51$ ) ( $p<0,001$ ).

También se encontraron diferencias significativas en el tiempo de consolidación siendo 2,55 meses inferior IC95%[1,27-3,84] en el grupo cerclado (Figura 32).

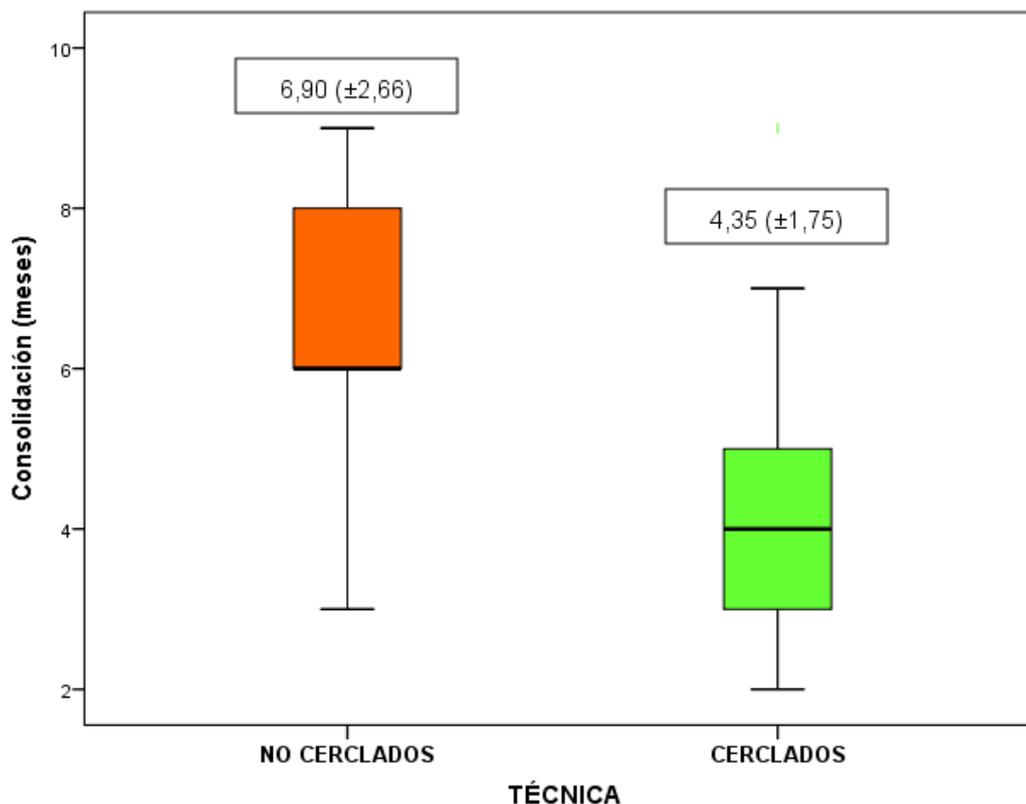


Figura 32 : Diagrama de cajas del tiempo en meses hasta la consolidación de la fractura en función de la técnica quirúrgica.

En cuanto a la calidad de vida medido con el test EQ5D no existían diferencias en el estado de los pacientes en función de la técnica, aunque sí se encontraron diferencias a los 12 meses tras la intervención donde los pacientes cerclados alcanzaron mejores resultados, casi 0,14 puntos más que en el grupo no cerclado (Tabla 4).

EQ5D	NO CERCLADOS			CERCLADOS			p-valor
	Media	SD	Mediana [min-max]	Media	SD	Mediana [min-max]	
<b>Pre</b>	0,85	0,18	0,90 [0,35-1]	0,83	0,16	0,85 [0,50-1]	0,606
<b>3</b>	0,57	0,19	0,55 [0,25-1]	0,58	0,14	0,55 [0,30-0,80]	0,791
<b>6</b>	0,61	0,21	0,60 [0,25-1]	0,67	0,13	0,65 [0,50-0,95]	0,192
<b>12</b>	0,66	0,22	0,65 [0,20-1]	0,78	0,15	0,80 [0,55-1]	0,016
<b>18</b>	0,67	0,22	0,70 [0,20-1]	0,78	0,18	0,80 [0,40-1]	0,061
<b>p*</b>	<0,001			<0,001			

Tabla 4: Evolución EQ-5D donde 1 refleja el mejor estado de salud posible y 0 el peor, medido previo a la fractura, a los 3, 6, 12 y 18 meses. p-valor prueba t-student para la comparación de diferencias entre cerclados y no cerclados. p\*: prueba de Friedman para comparar la evolución de las escalas en cada uno de los grupos.

En el grupo de pacientes no cerclados todas las mediciones del test EQ-5D fueron diferentes entre sí ( $p < 0,001$ ) a excepción de las escala a los 12 y 18 meses cuyos valores medios fueron similares (0,66 y 0,67 respectivamente).

Sin embargo en el grupo de cerclados a partir de los 12 meses no se encontraron diferencias con respecto a los valores iniciales, y manteniéndose constante dicho valor a los 18 meses (Figura 33).

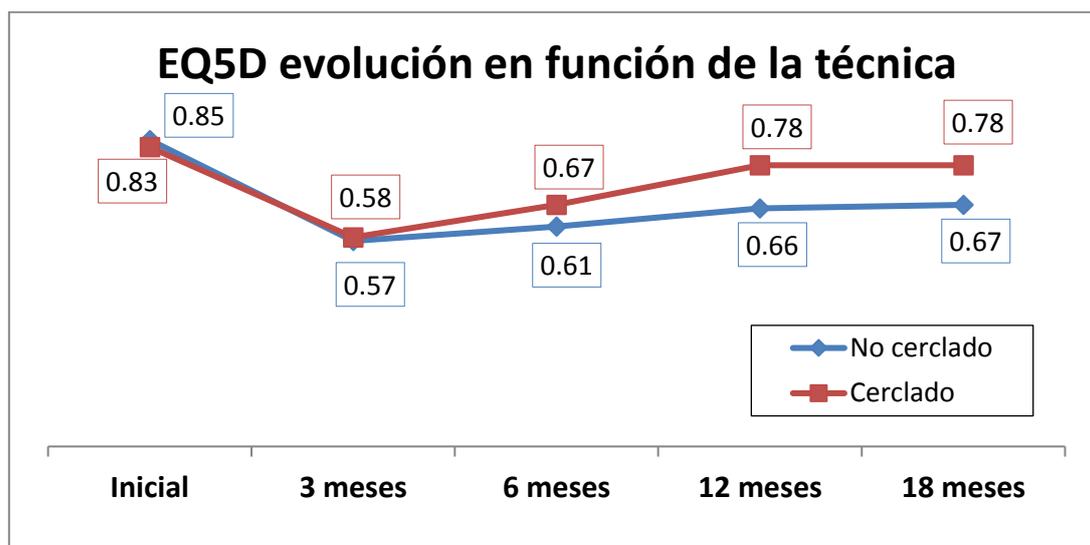


Figura 33: Evolución en el tiempo de la escala EQ-5D (Medias) en función de la técnica quirúrgica.

En cuanto a la escala Jensen se encontró que a partir de los 12 meses la calidad de vida (función social) en el grupo cerclado era estadísticamente superior, manteniéndose dichas diferencias a los 18 meses (Tabla 5).

En el grupo de cerclados la calidad de vida medido con la escala Jensen, fue ligeramente superior a los 12 y a los 18 meses con respecto a los valores pre quirúrgicos, aunque dichas diferencias no fueron significativas (Figura 34).

JENSEN	NO CERCLADOS			CERCLADOS			p-valor
	Media	SD	Mediana [min-max]	Media	SD	Mediana [min-max]	
Pre	2,35	1,02	3[1-4]	2,19	1,12	2[1-4]	0,575
3	3,05	0,87	3[1-4]	2,62	0,97	2[1-4]	0,081
6	2,86	0,89	3[1-4]	2,43	0,98	2[1-4]	0,082
12	2,77	1,00	3[1-4]	2,10	1,22	2[1-4]	0,022
18	2,77	1,00	3[1-4]	2,10	1,30	2[1-4]	0,026
p*	<0,001			0,004			

Tabla 5: Evolución JENSEN( Index Assesment of Social Function ) medido previo a la fractura, a los 3,6,12 y 18 meses. p-valor t-student para la comparación en función de la técnica. p\*: prueba de Friedman para comparar la evolución de las escalas en cada una de las categorías

Los pacientes en el grupo no cerclado a los 18 meses obtuvieron valores estadísticamente inferiores en la escala Jensen con respecto a los valores iniciales prequirúrgicos (p=0,007).

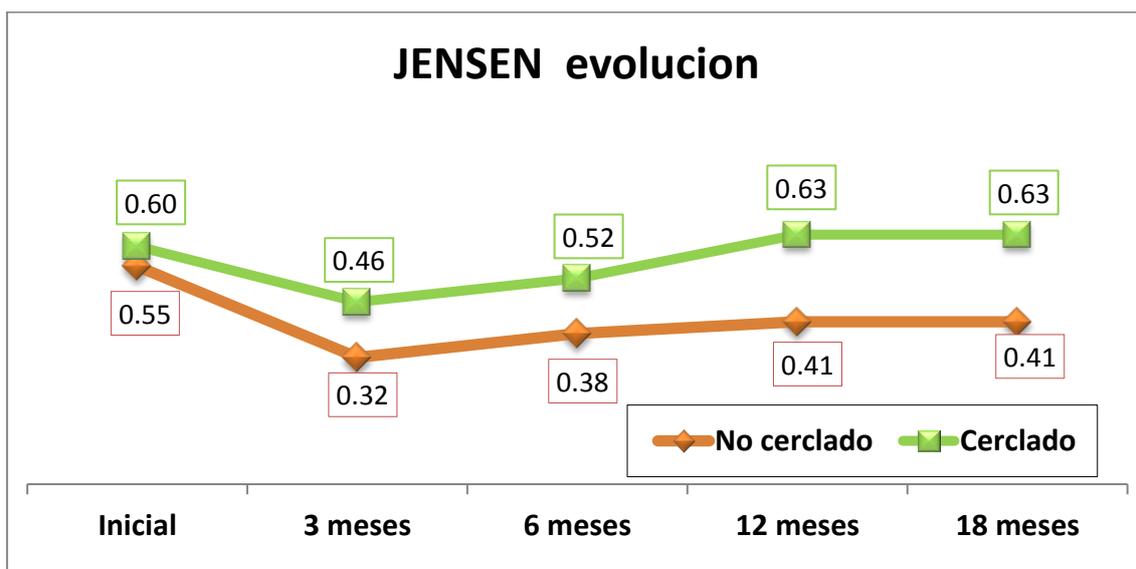


Figura 34: Evolución Jensen Index Assesment of Social Function medido en escala 0-1 donde 1 refleja el mejor estado de salud posible y 0 el peor.

Al estudiar la evolución de los pacientes mediante la escala Palmer se encontró que entre cerclados y no cerclados no se encontraron diferencias, sin embargo se encontró que el empeoramiento de los pacientes, en el grupo de no cerclados a los 3, 6, 12 y 18 meses con respecto a los valores previos a la fractura fueron estadísticamente significativos (Tabla 6).

PALMER	NO CERCLADOS			CERCLADOS			p-valor
	Media	SD	Mediana [min-max]	Media	SD	Mediana [min-max]	
Pre	6,02	3,07	6[0-9]	5,00	3,22	4[0-9]	0,223
3	3,33	2,58	3[0-9]	3,81	1,81	4[0-6]	0,389
6	4,14	2,57	5[0-9]	4,33	1,49	4[2-6]	0,705
12	4,63	2,71	5[0-9]	5,00	2,61	4[1-9]	0,603
18	4,47	2,85	5[0-9]	4,62	3,01	4[0-9]	0,843
p*	<0,001			0,122			

Tabla 6: Evolución Mobility Score of Parker and Palmer medido previo a la fractura, a los 3,6,12 y 18 meses. p-valor t-student para la comparación los subtipos cerclado/no cerclado. p\*: prueba de Friedman para comparar la evolución de las escalas en cada una de las categorías.

Sin embargo el grupo de pacientes intervenidos con cerclaje, los valores en la escala Palmer no variaron con respecto a los valores iniciales ( $p=0,012$ ), manteniéndose su mediana constante a lo largo de los 18 meses (Figura 35).

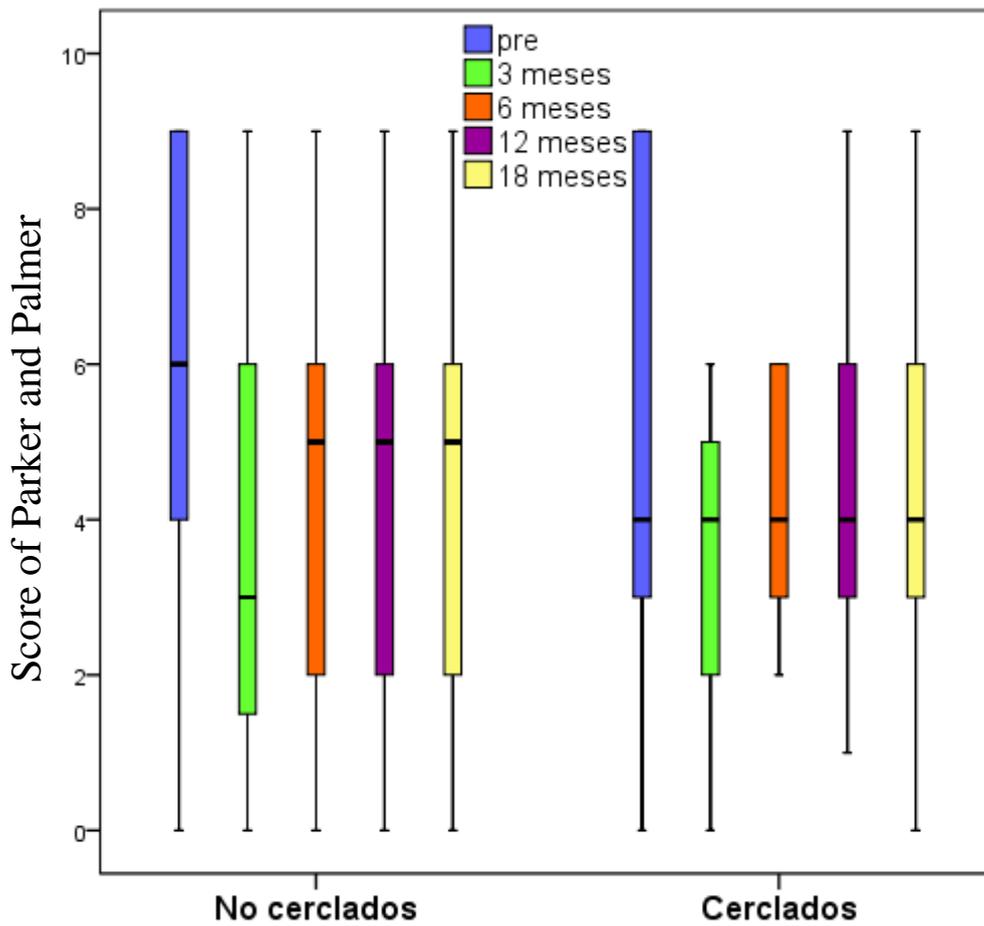


Figura 35: Diagrama de cajas de la Evolución Mobility Score of Parker and Palmer medido previo a la fractura, a los 3, 6, 12 y 18 meses.

### 5.3. Comparación de la muestras según criterios de reducción.

De los 90 pacientes, según los criterios de reducción establecidos, se consideraron dentro del grupo “Bueno” 53 casos, “Aceptable” 21 casos, y “Malo” 16 casos (Figura 36)

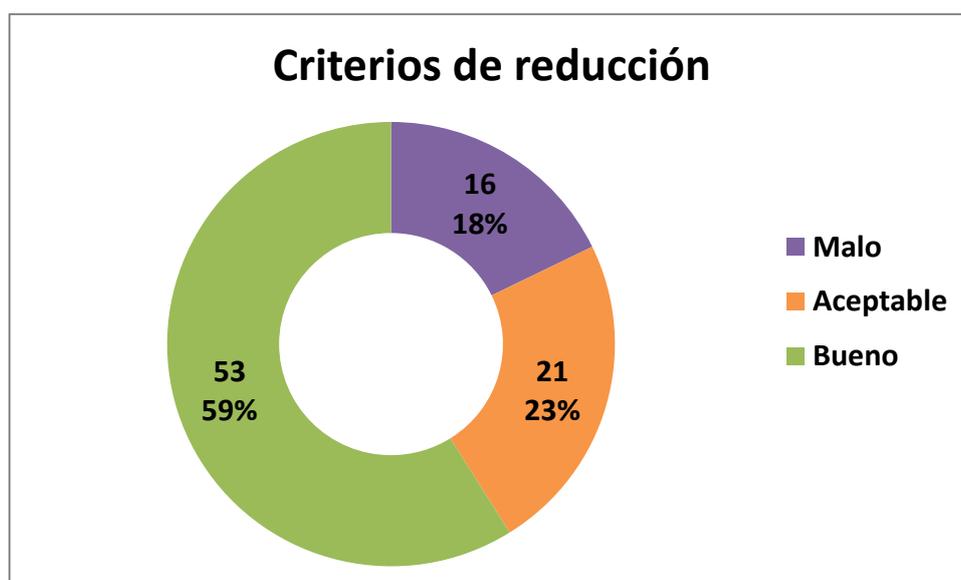


Figura 36: Diagrama de anillo según los criterios de reducción de los pacientes.

Las características epidemiológicas de los pacientes fueron similares en los 3 grupos, encontrándose mayor porcentaje de pacientes de ambos sexos con un buena reducción ( $p=0,108$ ). La edad de los pacientes también fue similar en los 3 grupos ( $p= 0,663$ ) aunque los pacientes con mala reducción fueron ligeramente mayores (Tabla 7)

Variable	Malo(n=16)	Aceptable(n=21)	Bueno(n=53)	p-valor
<b>Sexo n(%)</b>				<b>0,108+</b>
<b>Hombre</b>	11(68,8%)	20(95,2%)	42	
<b>Mujer</b>	5(31,2%)	1(4,8%)(79,2%)	11(20,8%)	
<b>Edad media (<math>\pm</math>sd)</b>	84,81( $\pm$ 8,34)	82,43( $\pm$ 6,23)	83,57( $\pm$ 8,38)	<b>0,663*</b>

Tabla 7: Distribución de los pacientes en función de la reducción de la fractura. n(%) número (porcentaje). sd: Desviación standard. p-valor: + test chi cuadrado, \*Anova de un factor.

En cuanto a la lateralidad de la fractura tampoco se encontraron diferencias significativas ( $p=0,105$ ). De las 57 caderas derechas intervenidas, la mayoría 29 resultaron bien reducidas y 15 aceptables. De las 33 caderas izquierdas intervenidas, sólo 3 resultaron mal reducidas. El riesgo anestésico ASA tampoco se relacionó con la reducción ( $p=0,370$ ) como puede objetivarse en la figura 37.

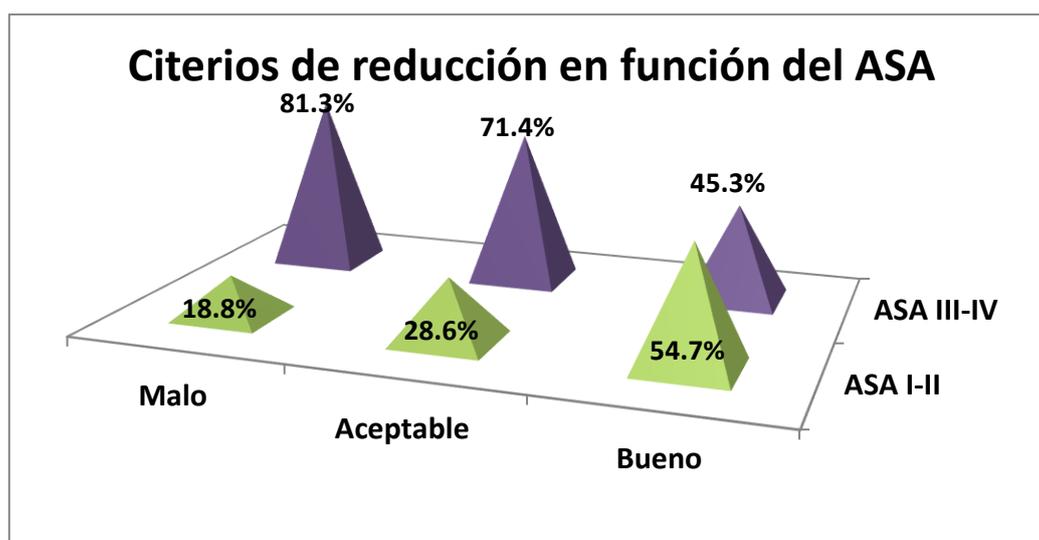


Figura 37: Diagrama de columnas de los criterios de reducción de los pacientes en función del riesgo anestésico ASA preoperatorio.

El tipo de fractura según la clasificación de Sheimsheimer así como la clasificación según OTA tampoco fueron significativos cuando se estudió su relación con respecto al grado de reducción obtenido tras la cirugía ( $p=0,067$  y  $p=0,100$  respectivamente). Sin embargo si se encontró que todos los pacientes con fractura 32-A-1 alcanzaron una buena reducción, y en ningún paciente IIA y IIB se produjo una mala reducción (Tabla 8).

Variable n(%)	Malo(n=16)	Aceptable(n=21)	Bueno(n=53)	p-valor
<b>OTA</b>				<b>0,067</b>
<b>31-A-3</b>	9(56,3%)	14(66,7%)	21(39,6%)	
<b>32-A-1</b>	0(0%)	0(0%)	12(22,6%)	
<b>32-A-2</b>	0(0%)	2(9,5%)	4(7,5%)	
<b>32-B-1</b>	2(12,5%)	3(14,3%)	9(17,0%)	
<b>32-B-2</b>	4(25,0%)	1(4,8%)	6(11,3%)	
<b>32-C-1</b>	1(6,3%)	1(4,8%)	1(1,9%)	
<b>Clasificación Sheimsheimer</b>				<b>0,100</b>
<b>IIA</b>	0(0%)	1(4,8%)	1(1,9%)	
<b>IIB</b>	0(0%)	1(4,8%)	10(18,9%)	
<b>IIC</b>	1(6,3%)	4(19,0%)	9(17,0%)	
<b>IIIA</b>	7(43,8%)	4(19,0%)	21(39,6%)	
<b>IIIB</b>	1(6,3%)	1(4,8%)	2(3,8%)	
<b>IV</b>	3(18,8%)	1(4,8%)	2(3,8%)	
<b>V</b>	4(25,0%)	9(42,9%)	8(15,1%)	

Tabla 8: Distribución de los pacientes en función de la reducción de la fractura. n(% número (porcentaje). p-valor: test chi-cuadrado.

El tipo de implante tampoco se relacionó con el grado de consolidación ( $p=0,075$ ), aunque si se encontró que un 39,6% de los clavos Charfix alcanzaron una buena reducción y ningún clavo MDN (Zimmer) terminó con una mala reducción (Figura 38).

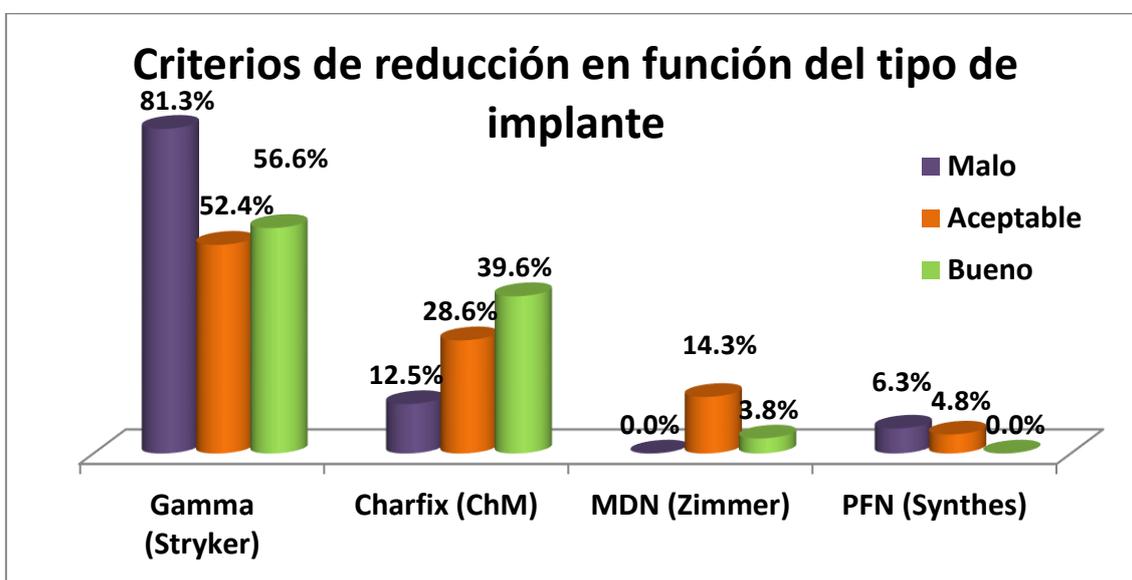


Figura 38: Diagrama de columnas de los criterios de reducción de los pacientes en función del tipo de implante (clavo).

La apertura de foco se produjo en 30 pacientes, de los cuales en 29 terminaron con buena reducción y 1 con un aceptable grado de reducción. Sin embargo de los pacientes restantes en los que no se realizó la apertura de foco en 16 la reducción alcanzada fue mala y en 20 regular ( $p<0,001$ ).

Igualmente las complicaciones de tipo traumatológico también se asociaron con el grado de reducción ( $p<0,001$ ) (Figura 39).

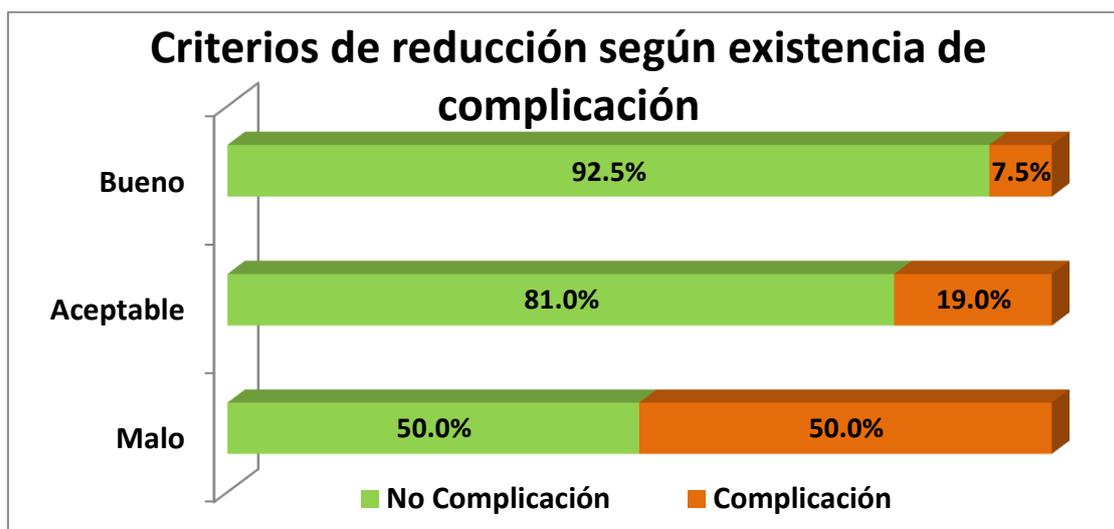


Figura 39: Diagrama de barras de los criterios de reducción de los pacientes en función de la presencia o no de complicaciones.

El tiempo transcurrido desde el diagnóstico de la fractura hasta la intervención quirúrgica no se asoció con el grado de reducción ( $p=0,073$ ), así como tampoco se encontró asociación entre el tiempo de duración de la cirugía ( $p=0,951$ ), o los días de hospitalización ( $p=0,485$ ) (Tabla 9).

Variable	Malo (n=16)	Aceptable (n=21)	Bueno (n=53)	p- valor
T Quirúrgico (min)	89,00(±11,45)	92,22(±32,19)	89,90(±30,53)	0,951
Hospitalización (días)	12,13(±5,18)	13,14(±4,14)	11,45(±5,97)	0,485
Cicatriz (cm)	12,73(±4,27)	11,88(±3,70)	15,15(±5,16)	0,042
Consolidación	7,17(±1,33)	7,73(±2,41)	4,97(±2,47)	0,002

**(meses)**

Tabla 9: Análisis descriptivo, media y desviación estándar de los pacientes en función de la reducción de la fractura.. p-valor: Anova de un factor.

Si se encontró relación entre el tamaño de la cicatriz en cm y el grado de reducción ( $p=0,042$ ) y los meses transcurridos hasta la consolidación siendo inferior en el grupo con buena reducción ( $p=0,002$ ) (Figura 40).

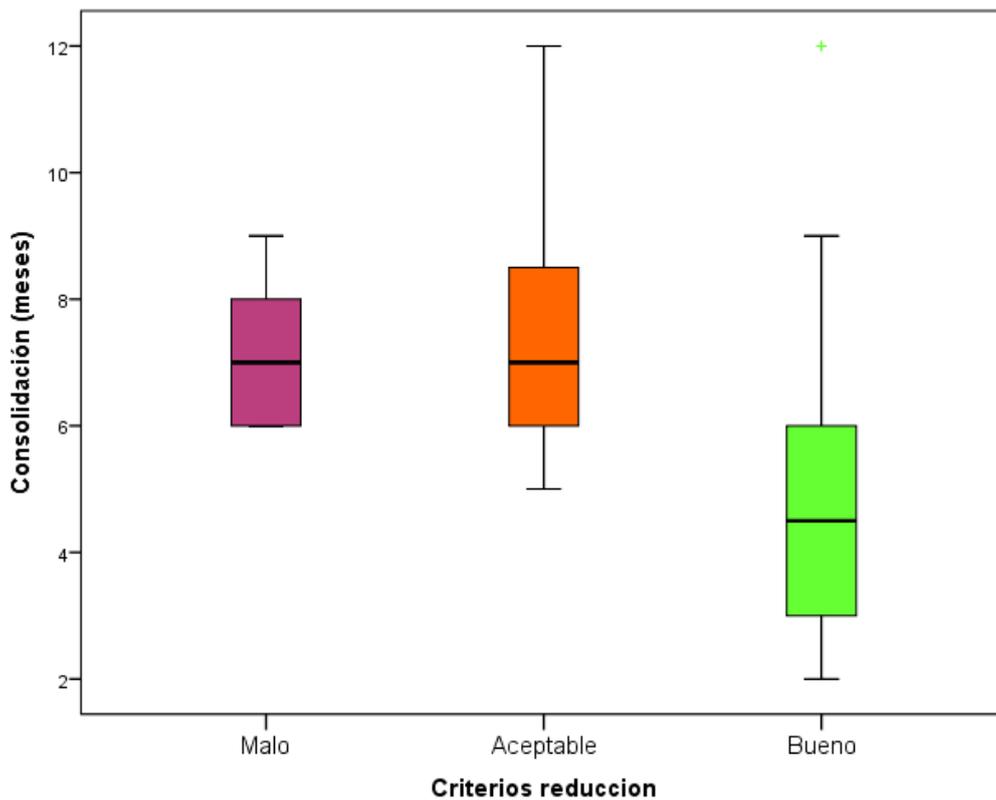


Figura 40: Diagrama de cajas del tiempo en meses de consolidación en función de los criterios de reducción.

En cuanto a la calidad de vida de los pacientes intervenidos medidos mediante el cuestionario EQ5D, se observó que previo a la fractura no existían

diferencias significativas en los 3 grupos ( $p=0,084$ ), así como tampoco se encontraron diferencias a los 3, 6, 12 y 18 meses tras la intervención (Tabla 10).

Si se encontraron diferencias dentro de cada subgrupo en la evolución medido mes a mes en la calidad de vida, aunque el grupo con consolidación buena las diferencias medias entre los valores pre intervención y a los 18 meses fueron de 0,12 pto, inferior al grupo con mala y aceptable consolidación en los cuales la diferencia media fue de 0,16 puntos (Figura 41).

MESES	VALORES EQ5D EN FUNCIÓN DE LA CONSOLIDACIÓN						p-valor
	Malo		Aceptable		Bueno		
	Media (sd)	Mediana [min-max]	Media (sd)	Mediana [min-max]	Media (sd)	Mediana [min-max]	
<b>0</b>	0,77 (0,23)	0,85 [0,35-1]	0,92 (0,11)	1,00 [0,70-1]	0,83 (0,17)	0,85 [0,50-1]	0,084
<b>3</b>	0,53 (0,12)	0,55 [0,30-0,65]	0,59 (0,22)	0,55 [0,25-1]	0,58 (0,16)	0,55 [0,25-0,90]	0,774
<b>6</b>	0,55 (0,20)	0,55 [0,30-0,95]	0,64 (0,21)	0,60 [0,40-1]	0,64 (0,17)	0,60 [0,25-0,95]	0,503
<b>12</b>	0,61 (0,27)	0,65 [0,20-1]	0,72 (0,18)	0,70 [0,40-1]	0,71 (0,19)	0,73 [0,25-1]	0,282
<b>18</b>	0,61 (0,26)	0,60 [0,20-1]	0,76 (0,17)	0,75 [0,45-1]	0,71 (0,22)	0,73 [0,25-1]	0,199
<b>p*</b>	<b>0,008</b>		<b>&lt;0,001</b>		<b>&lt;0,001</b>		

Tabla 10: Evolución EQ-5D donde 1 refleja el mejor estado de salud posible y 0 el peor, medido previo a la fractura, a los 3,6,12 y 18 meses. p-valor prueba + Anova de un factor para la comparación de diferencias en los test dentro de cada uno de los subtipos pobre, bueno aceptable. p\*: prueba de Friedman para comparar la evolución de las escalas en cada una de las categorías

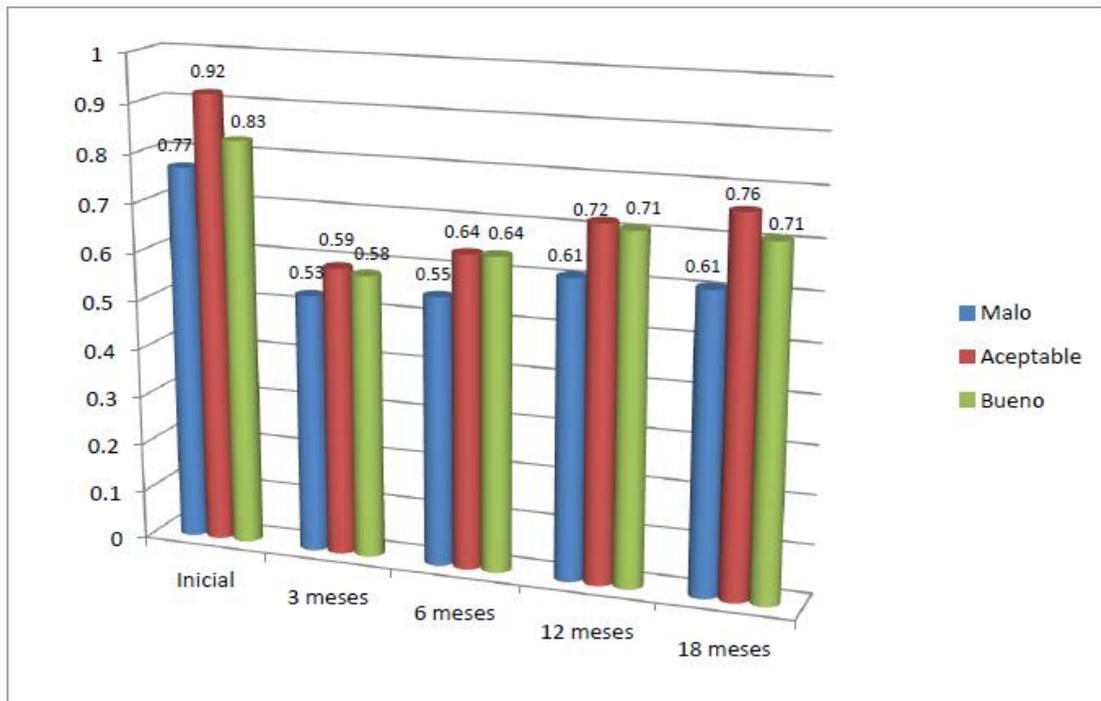


Figura 41: Evolución EQ-5D (transformación, Medias): 1 refleja el mejor estado de salud posible y 0 el peor.

En cuanto a la evolución de los pacientes tampoco se encontró relación entre el grado de consolidación y las escalas Jensen (Tabla 11) (Figura 42).

MESES	VALORES JENSEN EN FUNCIÓN DE LA CONSOLIDACIÓN						p-valor
	Malo		Aceptable		Bueno		
	Media (sd)	Mediana [min-max]	Media (sd)	Mediana [min-max]	Media (sd)	Mediana [min-max]	
<b>0</b>	2,40 (0,97)	2,50 [1-4]	2,28 (1,02)	3 [1-4]	2,28 (1,11)	2 [1-4]	0,943
<b>3</b>	3,20 (0,63)	3 [2-4]	3,11 (0,83)	3 [1-4]	2,72 (1,00)	2,50 [1-4]	0,198
<b>6</b>	3,20 (0,63)	3 [2-4]	2,83 (0,86)	3 [1-4]	2,53 (1,00)	2 [1-4]	0,092
<b>12</b>	3,20 (0,63)	3 [2-4]	2,56 (0,98)	3 [1-4]	2,36 (1,22)	2 [1-4]	0,128
<b>18</b>	3,20 (0,63)	3 [2-4]	2,56 (0,98)	3 [1-4]	2,36 (1,27)	2 [1-4]	0,151
<b>p*</b>	<b>&lt;0,001</b>		<b>0,001</b>		<b>0,004</b>		

Tabla 11: Evolución JENSEN( Index Assesment of Social Function ) medido previo a la fractura, a los 3,6,12 y 18 meses. p-valor prueba Anova de un factor para la comparación de diferencias en los test dentro de cada uno de los subtipos pobre, bueno aceptable. p\*: prueba de Friedman para comparar la evolución de las escalas en cada una de las categorías.

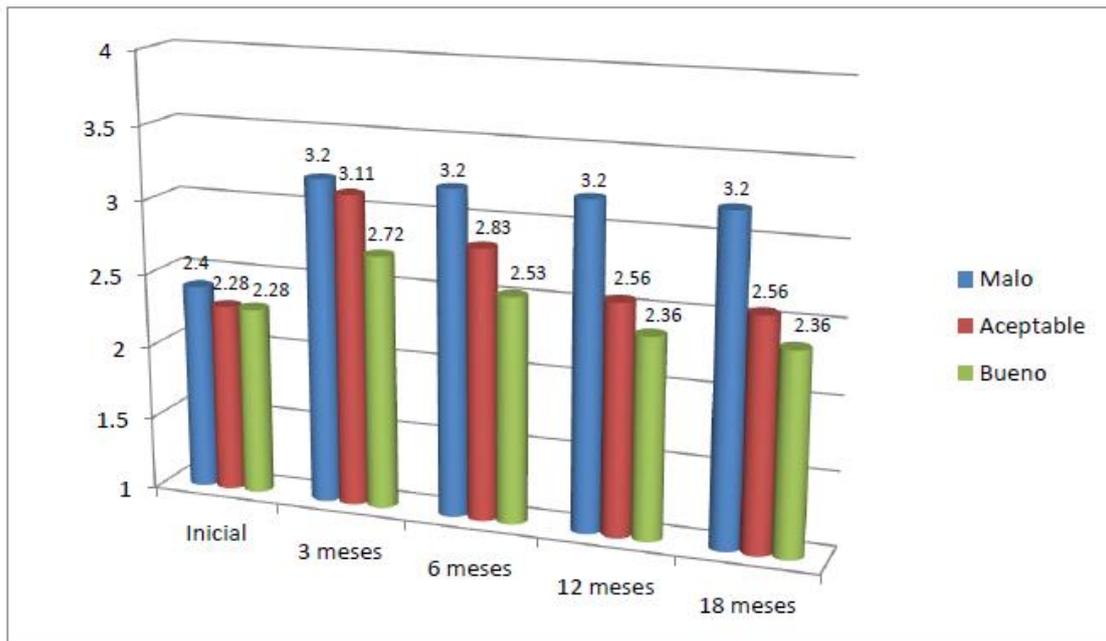


Figura 42: Evolución Jensen Index Assesment of Social Function (Medias) que se divide en cuatro grados: independiente (1), algo independiente (2), moderadamente independiente (3) y totalmente dependiente (4).

Tampoco se encontró relación entre el grado de consolidación y la evolución de los pacientes medido con escala Palmer (Tabla 12) (Figura 43).

MESES	VALORES PALMER EN FUNCIÓN DE LA CONSOLIDACIÓN						p-valor
	Malo		Aceptable		Bueno		
	Media (sd)	Mediana [min-max]	Media (sd)	Mediana [min-max]	Media (sd)	Mediana [min-max]	
<b>0</b>	4,80 (2,57)	6,00 [0-9]	6,89 (3,05)	9,00 [0-9]	5,33 (3,22)	5,00 [0-9]	0,098
<b>3</b>	3,60 (2,67)	2,50 [0-9]	3,28 (2,93)	2,00 [0-9]	3,56 (1,98)	4,00 [0-9]	0,909
<b>6</b>	3,60 (2,80)	2,50 [0-9]	4,22 (2,51)	5,00 [0-9]	4,36 (2,00)	5,00 [0-9]	0,539
<b>12</b>	3,70 (2,95)	3,00 [0-9]	4,94 (2,26)	5,50 [1-9]	4,94 (2,77)	5,00 [0-9]	0,404
<b>18</b>	3,40 (3,17)	2,50 [0-9]	4,94 (2,48)	5,00 [1-9]	4,61 (2,98)	4,50 [0-9]	0,385
<b>p*</b>	<b>0,188</b>		<b>0,006</b>		<b>&lt;0,006</b>		

Tabla 12: Evolución Mobility Score of Parker and Palmer medido previo a la fractura, a los 3,6,12 y 18 meses. p-valor prueba Anova de un factor para la comparación de diferencias en los test dentro de cada uno de los subtipos pobre, bueno aceptable. p\*: prueba de Friedman para comparar la evolución de las escalas en cada una de las categorías.

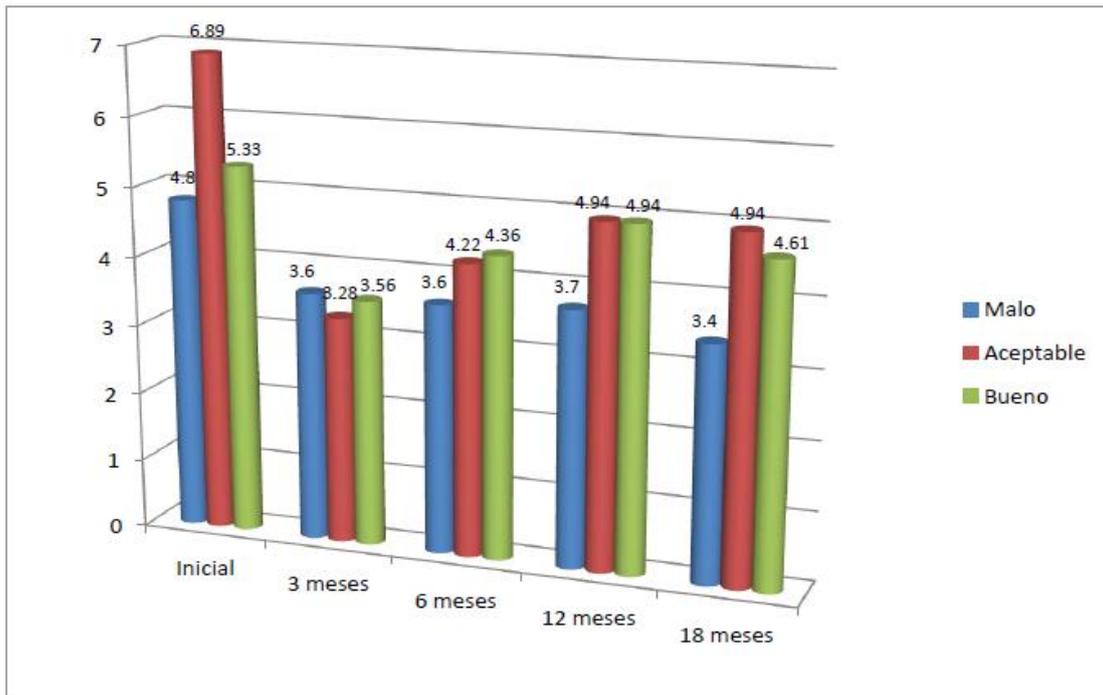


Figura 43: Evolución del Mobility Score of Parker and Palmer (Medias) cuyo rango oscila entre 0 y 9 puntos dependiendo de la incapacidad total para andar (0) o capacidad para realizar actividades como la compra diaria o acudir a un restaurante (9).

#### 5.4. Análisis de supervivencia y factores asociados a mortalidad.

Al realizar un estudio de supervivencia a 2 años se encontró que en el primer año tras la cirugía 9(10%) pacientes fallecieron, 2 de ellos varones, siendo todos mayores de 86 años.

Posteriormente, durante los 24 meses de seguimiento, no se produjeron nuevos eventos. El tiempo medio de supervivencia fue de 16,63 meses IC95% [15,74-17,52] (figura 44)

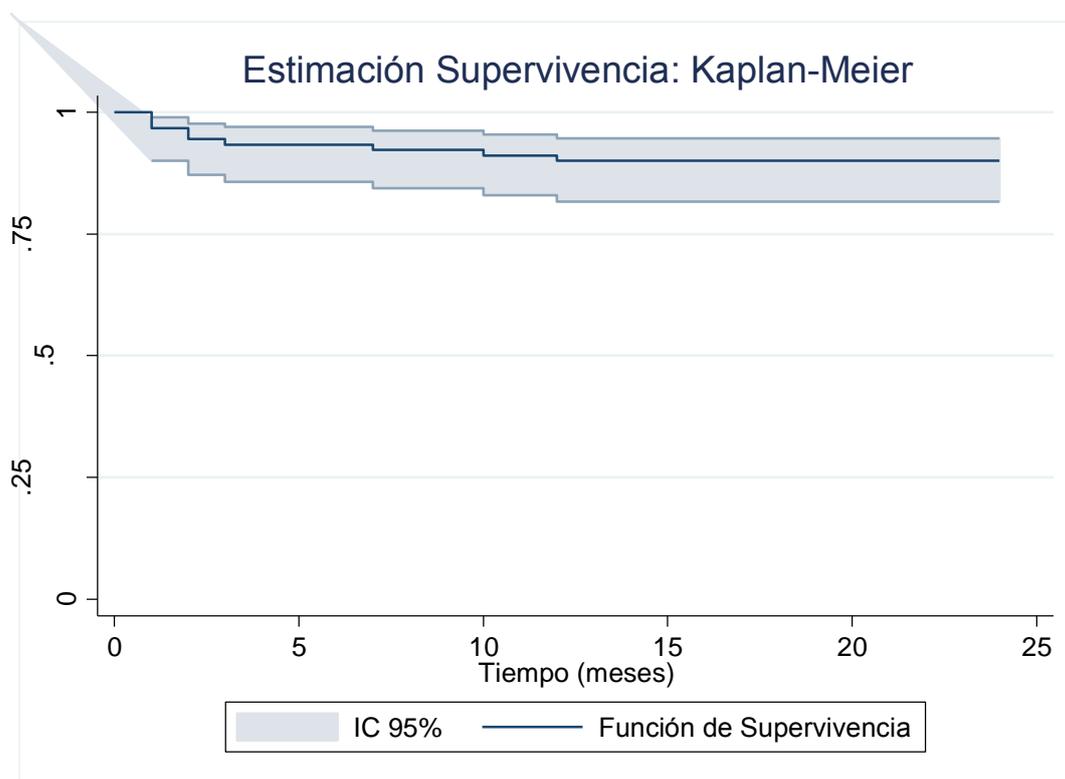


Figura 44: Estimación de Supervivencia de Kaplan Meier.

De los fallecidos, en 2 de ellos la causa de éxitus fue por neoplasia digestiva (uno de ellos de páncreas y otro de Colon), en 1 paciente la causa fue

por Uropatía Obstructiva (sepsis por E.Coli) y en 1 por síndrome de Ogilvie (pseudobstrucción colónica). En el resto de los pacientes la causa de éxitus fue por fallo cardiorespiratorio o causa inespecífica, presentando todos ellos enfermedad respiratoria o cardíaca de base.

No se encontraron diferencias significativas estadísticamente significativas entre el sexo de los pacientes y la supervivencia ( $p=0,798$ ) siendo el tiempo medio de supervivencia en varones ligeramente inferior al de las mujeres (Tabla13)

Sexo	Media			
	Estimación media	Error estándar	Intervalo de confianza de 95 % Límite inferior	Límite superior
Hombre	21,94	1,44	19,12	24,77
Mujer	22,05	0,71	20,67	23,44

*Tabla 13: Estimación media de la supervivencia de los pacientes mediante Kaplan Meier en función del sexo*

Si se encontró relación significativa entre la edad del paciente en el momento del ingreso y la supervivencia, incrementándose el riesgo de mortalidad Hazard Ratio(HR)=1,26 IC95%[1,09-1,45] con la edad.

También se encontró relación entre los días de ingreso previos a la cirugía y la supervivencia ( $p=0,015$ ) HR=0,63 IC95%[0,43-0,91].

No se encontró relación con la lateralidad de la cadera, ( $p=0,844$ ) los días de ingreso ( $p=0,933$ ) y el ASA preoperatorio con la supervivencia con la supervivencia de los pacientes ( $p=0,121$ ) (Figura 45)

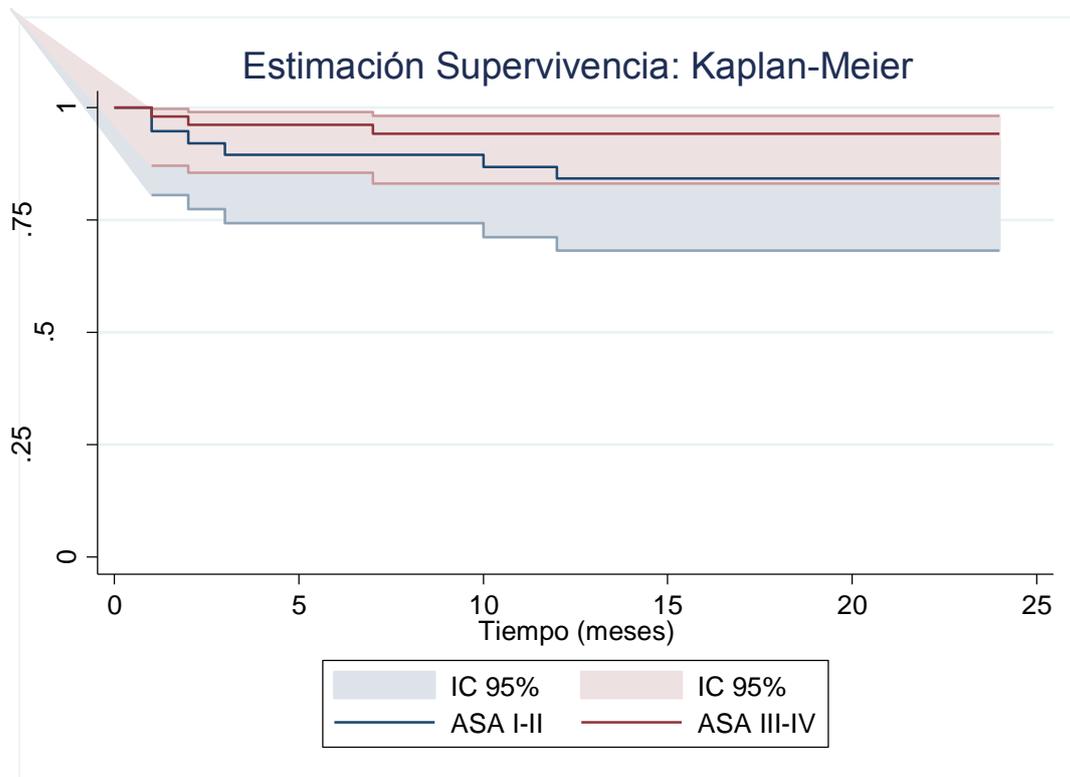


Figura 45: Estimación de Supervivencia de Kaplan Meier en función del riesgo ASA.

La reducción de la fractura tampoco resultó ser predictora de mortalidad ( $p=0,475$ ), encontrándose que la media de supervivencia de aquellos pacientes con reducción aceptable fue casi 2 meses superior que los pacientes con buena reducción (Tabla 14).

Reducción	Media			
	Estimación media	Error estándar	Intervalo de confianza de 95 %	
			Límite inferior	Límite superior
Malo	22,63	1,33	20,02	25,23
Aceptable	23,19	0,79	21,64	24,74
Bueno	21,40	0,94	19,55	23,24

*Tabla 14: Estimación media de la supervivencia de los pacientes mediante Kaplan Meier en función del grado de reducción de la fractura.*

Las complicaciones de tipo traumatológicas postoperatorias tampoco resultaron predictoras de mortalidad ( $p=0,150$ ) así como las necesidades de intervención ( $p=0,275$ ). Tampoco resultó significativa la técnica empleada (Cerclaje –no Cerclaje) ( $p=0,998$ ) siendo en la probabilidad de supervivencia de ambas cohortes del 90% y la media de supervivencia de 22,03 meses (figura 46).

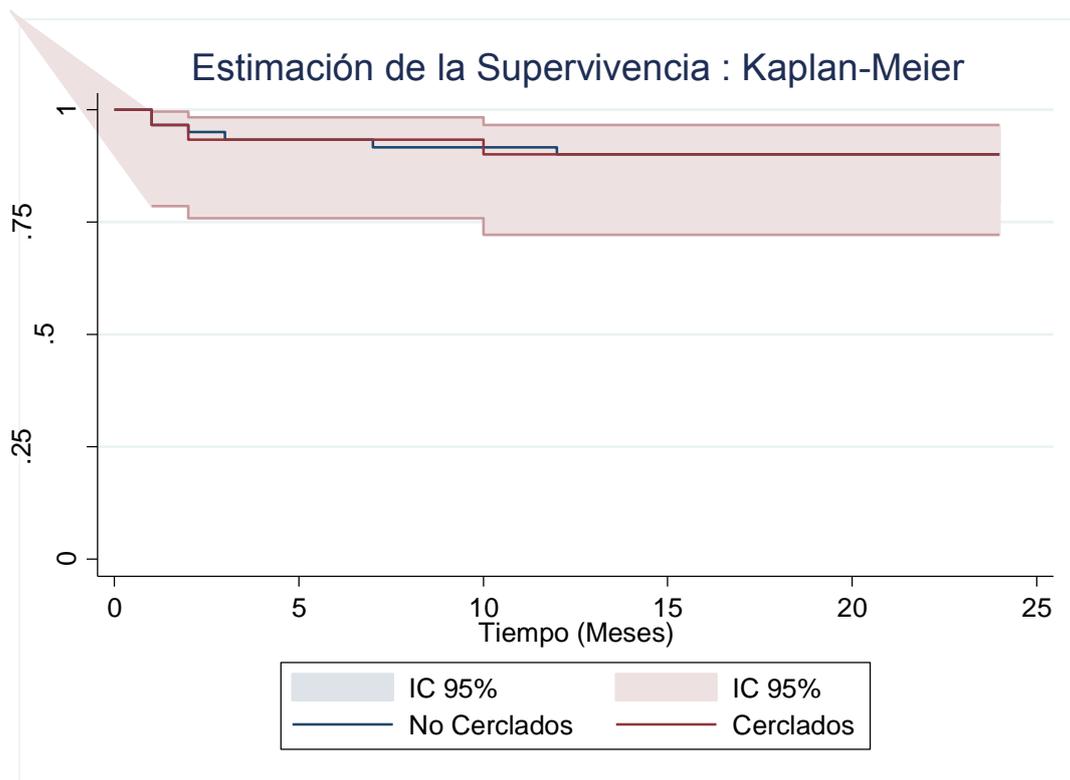


Figura 46: Estimación de Supervivencia de Kaplan Meier en función de la técnica quirúrgica empleada.

Tampoco se encontró relación entre la supervivencia de los pacientes y el tipo de técnica utilizada de forma multivariante al ajustar por las diferentes variables de estudio.

Sin embargo de forma multivariante los factores asociados a la mortalidad fueron la edad ( $p=0,012$ ), incrementándose el riesgo a medida que se incrementa la edad, los días de demora previos a la cirugía ( $p=0,010$ ), así como los días de ingreso transcurridos post-cirugía( $p=0,022$ ) (Tabla 15).

	HR	IC al 95,0% para HR		p-valor
		Inferior	Superior	
Edad	1,196	1,041	1,375	0,012
Demora días	0,514	0,310	0,853	0,010
Días ingreso	1,193	1,026	1,387	0,022

Tabla 15: Análisis de Cox multivariante. HR: Hazard Ratio. IC: Intervalo de Confianza para la Hazard Ratio.



## ***6. Discusión***

La correcta reducción de la fractura subtrocantérea es la clave para obtener los mejores resultados [2-14,26-28,71,83-84]. La cirugía de la fractura se centra principalmente en ello, respetando los preceptos quirúrgicos generales tales como una adecuada asepsia, estabilización anestésica y disminución del tiempo quirúrgico. Este trabajo ha determinado que una mejora de la reducción con el uso de la técnica de enclavado con cerclaje, mejora parámetros fundamentales para el estado de salud del paciente como su calidad de vida, función osteomuscular y función social. En nuestro conocimiento no hemos encontrado otro trabajo que relacione tales parámetros.

Nuestra muestra consta de 90 pacientes mayores de 65 años. La media de edad supera los 80 años y como en muchos otros trabajos, la gran mayoría de pacientes son mujeres (81,1%), lo que está íntimamente relacionado con el desarrollo de osteoporosis. El estudio de Svdborn et al [3] refleja el alto porcentaje de mujeres con fractura por fragilidad, especialmente en fractura de cadera, y los diferentes estudios de series en fractura subtrocantérea reflejan esa distribución [66,67,83,84,99]. La media de edad en mujeres fue significativamente mayor a la de los hombres y 21 pacientes sobrepasaban los 90 años, dato que refuerza el hecho de que la esperanza de vida aumenta y que los casos de fractura por fragilidad aumentaran en los próximos años [2,3]. No hubo diferencias significativas en cuanto al miembro afectado, siendo ligeramente mayor la cadera derecha.

En cuanto a la clasificación AO de las fracturas, la distribución de fracturas puramente subtrocantéreas (grupo 32) y de intertrocantéreas con extensión subtrocantérea fue similar. Es importante señalar que existieron diferencias en el tipo de fractura y el sexo, siendo en mujeres más frecuentes las intertrocantéreas (grupo 31-A) frente a subtrocantéreas puras en hombres (grupo 32). Este dato puede reflejar de nuevo la predominancia de la afectación osteoporótica en la mujer, ya que la región metafisaria e intertrocantérica se encuentra especialmente afectada por la osteoporosis. Señalamos que en nuestro estudio se eliminaron las fracturas atípicas con el fin de evitar sesgos, en el sentido de que ésta es una entidad aparte, con unas características clínicas y radiológicas específicas [15]. No existieron diferencias en cuanto a la clasificación de Seinsheimer.

El 50% de los pacientes fueron intervenidos antes del cuarto día postingreso. Recordemos que la celeridad en la realización de la cirugía mejora los resultados de la misma [9], si bien en aquellos pacientes no estables es conveniente retrasar la cirugía. Se confirma el hecho de que estos pacientes traen consigo importantes comorbilidades ya que casi el 60% tenían un grado III o mayor de ASA. En el estudio de Moran et al [10], aquellos pacientes con comorbilidades en los que la cirugía se demoraba más de 4 días tenían más riesgo de fallecer. Es un objetivo de la cirugía el movilizar al paciente cuanto antes ya que los estados prefractura no se alcanzan en más de un 50% de los

pacientes con fractura de cadera, siendo este status prefractura uno de los determinantes más importantes para su recuperación [9,100].

El número de reintervenciones en nuestra serie fue del 12,2% (11 pacientes de 90), levemente más alta que en el estudio de Esktröm (8%) [82] y Robinson (9%) [48] pero similar a la de Miedel (11%)[83]. Sin embargo, hemos de tener en cuenta que 5 pacientes fueron reintervenidos para extraer tornillos en retardos de consolidación, por lo que la tasa de reintervención debida a problemas con el implante sería de un 6,6%.

La consolidación de la fractura se produjo con una media de 6,62 meses, ostensiblemente mayor que en otras series. En el estudio de Borens et al [31] la consolidación clínica y radiológica media fue de 4,3 meses en pacientes tratados con clavo gamma largo. En este sentido cabe definir de nuevo los estrictos criterios aplicados para definir consolidación, dada la diferente variabilidad entre trabajos y falta de consenso en la definición exacta de consolidación ósea [91,92]. En este trabajo se requirió la presencia de puentes óseos en al menos tres corticales en dos proyecciones radiológicas diferentes, hecho que fue descrito en las diferentes visitas realizadas por los pacientes a consulta, la existencia de un determinado tiempo entre visitas puede provocar un retraso en la confirmación de la consolidación.

En el 66,6% de los casos no se consideró necesario la apertura del foco de fractura y uso de cerclajes. En el estudio de Shukla et al [45] 24 de 60 pacientes requirieron la apertura del foco, un 40%, por lo tanto muy similar a nuestra serie. Hoskins et al [71] en una serie de 135 pacientes alcanzan la reducción cerrada en el 51,9%, usando cerclajes en el 14,8% (20 pacientes).

Cuando realizamos una comparación entre ambos grupos de pacientes cerclados versus no cerclados, nos encontramos con una muestra sin diferencias significativas en cuanto a las variables generales de sexo, edad, lateralidad, ASA, tipo de implante usado y clasificación de la fractura (AO-Seinsheimer). La homogeneidad de la muestra es uno de los puntos fuertes del estudio.

Sin embargo encontramos diferencias significativas en varios parámetros importantes. El tiempo quirúrgico fue superior en pacientes cerclados. Parecería un hecho evidente que aumentar el gesto quirúrgico con la apertura del foco aumenta el tiempo de cirugía. Pero la práctica clínica y la experiencia nos hace señalar varios puntos. Reconocemos el hecho de que en las primeras cirugías, probablemente el cerclaje se consideró como un elemento de rescate, es decir, una vez que no se alcanzó un resultado deseado y pasado un tiempo considerable, se optó por abrir el foco y reducir con cerclajes. Sin embargo, hemos observado que el tiempo quirúrgico en los últimos pacientes cerclados de la serie fue menor. Ha existido pues, una “curva de aprendizaje” en cuanto

a la técnica quirúrgica y en cuanto a la decisión de abrir el foco o no. Actualmente, el intento de reducción cerrado lo hacemos sin campo quirúrgico. Si no somos capaces de obtenerlo, preparamos el campo y abrimos directamente el foco de fractura. Reconocemos pues un posible sesgo en cuanto a tiempo quirúrgico en sí. Otros métodos de reducción también alargan tiempo quirúrgico, pero no son los cerclajes los más difíciles de colocar. Esta técnica es fácil y reproducible. Creemos que facilita la cirugía al despejar el campo quirúrgico de aparatos para mantener la reducción que dificulten la introducción del clavo o los tornillos del mismo, y por lo tanto hacen menos laboriosa la cirugía. En un estudio de Seyhan et al [101] sobre el tratamiento de las fracturas subtrocantéreas tratadas con clavos y comparando la reducción de la fractura mediante pinzas, cerclajes o tornillos de Poller, encontraron que los mayores tiempos quirúrgicos se daban en la técnica con tornillos de Poller, pero no encontraron diferencias entre los grupos reducidos por cerclaje o pinzas.

Una de las diferencias significativas más importantes se ha encontrado en cuanto al grado de reducción de la fractura. La técnica quirúrgica con cerclaje asegura como mínimo una reducción aceptable, siendo en la gran mayoría considerada como buena e incluso anatómica. De nuevo, en el estudio de Hoskins se alcanzan mejores reducciones cuando se usa cerclaje [71] en cuanto a angulación, desplazamiento y calidad de reducción, otros autores [66-70] también obtienen buenas reducciones usando cerclajes, siendo excepcional

el no alcanzarla cuando se usan, de hecho en nuestra serie ningún paciente del grupo cerclado fue considerado como mala reducción.

El número de complicaciones postquirúrgicas ha sido ligeramente inferior en el grupo de pacientes cerclados, lo que de nuevo parece tener relación con el grado de reducción. En el estudio de Hoskins et al [71] se encuentra un 11% de complicaciones cuando no se usan cerclajes, mientras que ninguna con ellos. No se han encontrado infecciones profundas en ninguno de los dos grupos, lo que por tanto contradice aquellas teorías que relacionaban la apertura del foco de fractura con mayores tasas de infección. El uso del cerclaje queda demostrado que es un gesto seguro que no aumenta la tasa de complicaciones, más al contrario, puede reducirlas, hecho que reflejan también las diferentes series que usan este sistema [66-71].

El tiempo de hospitalización fue significativamente menor en el grupo de pacientes cerclados, es posible pues que la calidad en la reducción de la fractura mejore el postoperatorio, y que no es el tamaño de la herida quirúrgica el factor definitorio a la hora de la mejoría clínica. Los tejidos en un hueso reducido, se encontrarán a menor tensión y con un estado más anatómico, con lo que se recuperará mejor la incisión quirúrgica.

La necesidad de transfusión es alta en ambos grupos. La fractura subtrocantérea es una fractura de fémur donde el alto volumen de sangrado puede llevar incluso a estados de shock hipovolémico e inestabilidad médica general. Dentro del grupo de fracturas de cadera, las pérdidas sanguíneas en la fractura subtrocantérea son de las más altas [102].

Otro de los puntos fuertes que aparecen en nuestro estudio, es que en la técnica de enclavado con cerclaje el tiempo de consolidación es menor que en pacientes no cerclados, concretamente una media de 2,55 meses menor. Independientemente de la variabilidad a la hora de establecer unos criterios de reducción claros, ambos grupos han sido valorados por cirujanos entrenados y el tiempo de consolidación ha sido menor en cerclados, quizá de nuevo por la alta tasa de buenas reducciones. La media de reducción de nuestro grupo cerclado es similar a la de otras series de cerclados [66-71], si bien el tiempo de consolidación global de nuestra serie es alto, también posiblemente influido por la presencia del grupo mala reducción. El estudio de Miedel et al [82] no describe fracturas con mala reducción siendo pues su tasa de complicaciones y consolidación ligeramente mejores.

Sabemos que el estado de salud general y calidad de vida de los pacientes se ve severamente afectado tras una fractura subtrocantérea [12-14, 43, 82-83]. Uno de los principales objetivos de este estudio es estudiar la relación entre una técnica quirúrgica que mejora la reducción de la fractura con

una mejora en la calidad de vida de los pacientes. En este estudio se ha decidido utilizar el cuestionario EQ-5D por su sencillez y rapidez de uso, y porque además ha sido el más desarrollado a la hora de estudiar pacientes con fracturas subtrocanterea [43,82-83]. En nuestro estudio se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos a los 12 y 18 meses, si bien en ninguno de los dos grupos se alcanzó un estado de salud similar al previo de la fractura. En el grupo de cerclados, las puntuaciones a partir de los 12 meses, pese a ser menores que a la situación previa fractura, no fueron estadísticamente significativas respecto a dicho estado previo. Uno de los factores que ha podido influir en la mejora en la calidad de vida han sido las mejores tasas de consolidación debidas de nuevo a la mejor reducción de la fractura.

La escala de función de Jensen también mostró diferencias estadísticamente significativas a los 12 y 18 meses postfractura a favor del grupo cerclado, llegando a ser puntuaciones superiores al estado previo de fractura. La escala de movilidad o función osteomuscular de Parker & Palmer no mostró diferencias significativas entre ambos grupos, pero en el grupo no cerclado sí se mostraron respecto al estado previo a la fractura, mientras que en el grupo no cerclado no se demostraron. La función social y la osteomuscular (movilidad) tienden a mejorar en pacientes donde la reducción es correcta.

Es de resaltar que uno de los objetivos del tratamiento quirúrgico es una movilización precoz del paciente para evitar las complicaciones derivadas de una postración prolongada que suceden en pacientes con fractura de cadera[103]. Los programas de rehabilitación postoperatoria han demostrado mejorar el estado de salud general [104], si bien es necesario obtener la mejor condición anatómica en el miembro afectado para permitir dicha movilización precoz sin dolor y sin complicaciones en tejidos.

En nuestro estudio se ha demostrado que la técnica de enclavado con cerclaje para conseguir la mejor reducción quirúrgica, obtiene mejores puntuaciones en cuanto a salud global de los pacientes con fractura subtrocantérea. Sabemos de todas formas que otros métodos de reducción que consigan una reposición anatómica de la fractura, pueden obtener buenos resultados en cuanto a complicaciones, consolidación y posiblemente en puntuaciones de calidad de vida. Mingo et al [105] consiguen buenas reducciones sin necesidad del uso de cerclajes solo con pinzas de reducción, si bien resaltan la dificultad de usar varias pinzas en ciertos tipos de fractura multifragmentaria, donde se complica la maniobra. En nuestra opinión la reducción debe ser un acto reproducible intentando depender en lo mínimo de las habilidades del cirujano. Consideramos pues que el primer objetivo al tratar estas fracturas es conseguir una reducción anatómica independientemente del método usado.

Cuando comparamos los pacientes en cuanto su grado de reducción sin tener en cuenta la técnica quirúrgica, obtenemos tres grupos: malo, aceptable y bueno según los criterios de Baumgaertner et al [87,88]. De nuevo nos encontramos con una muestra homogénea sin diferencias significativas en cuanto a las variables generales de sexo, edad, lateralidad, ASA, tipo de implante usado y clasificación de la fractura (AO-Semsheimer), por lo tanto ninguna de estas variables se relaciona con la calidad de reducción. Pero en este caso tampoco han existido diferencias significativas en cuanto a tiempo quirúrgico, días hasta intervención quirúrgica ni días de hospitalización.

El número de complicaciones postquirúrgicas han sido significativamente menores en el grupo de buena reducción llegando a un inaceptable 50% en caso de mala reducción. También lo ha sido el tiempo de consolidación, menor en los del grupo “bueno”, cuestión que se correlaciona con los preceptos generales de la osteosíntesis y que de nuevo confirma que una buena reducción es la clave del éxito [2-14,26-28,71,83-84].

La cicatriz quirúrgica ha sido significativamente mayor en el grupo con buena reducción lo que no hace más que afianzar los resultados obtenidos cuando se comparan cerclados versus no cerclados, ya que el grueso del grupo con buena reducción han sido fracturas donde se abrió el foco.

No se han encontrado diferencias en cuanto al cuestionario calidad de vida EQ-5D si bien las mejores puntuaciones corresponden al grupo con buena reducción observándose una tendencia positiva. De igual manera sucede con las escalas de Jensen y Palmer & Parker, mostrándose siempre mejores puntuaciones en los grupos con mejor reducción pese a no ser diferencias significativas. En aquellos pacientes donde la reducción es mala están sometidos a peores puntuaciones y síntomas comunes como dolor e inmovilidad o dependencia. Si bien existen nuevas estrategias farmacológicas para evitar dolor en pacientes tras fractura de fémur proximal [106], la reducción sigue siendo el mejor analgésico al reponer la fisiología del miembro afectado. El estado cognitivo de los pacientes también ha demostrado ser un hecho relevante para determinar la buena evolución en pacientes con fractura de cadera [107]. En nuestro estudio hemos evitado incluir aquellos pacientes con un Short Portable Mental Status Questionnaire (SPMSQ) [89] bajo, lo que evita sesgos en este sentido y refuerza nuestras conclusiones.

La mortalidad de nuestra serie de pacientes es más baja que la de otros estudios. Solo un 10% fallecieron a los 12 meses de estudio, siendo además todos mayores de 86 años. Ekström et al [82] en su estudio declaran una mortalidad al año del 14%. Es importante señalar que dos de los fallecidos fueron diagnosticados de enfermedad neoplásica no pudiéndose confirmar pues que su fractura previa fuese patológica. Las fracturas patológicas fueron excluidas del estudio ya que suponen un importante sesgo en cuanto a mortalidad y parámetros de calidad de vida. En el estudio de Weiss et al [16]

donde se comparan fracturas subtrocantéreas patológicas y no patológicas la mortalidad en el grupo patológico fue de un 33% en el primer año y de un 85% en el no patológico. El procedimiento quirúrgico en pacientes patológicos se considera seguro y una terapia analgésica eficiente [16,108].

No se encontró una relación directa entre complicaciones postquirúrgicas ni reducción de la fractura con la mortalidad. Pese a que la calidad de vida de los pacientes parece mejorar con una buena reducción, la mortalidad puede ser un factor influido por diversas variables inherentes al propio paciente. La edad ha sido uno de ellos, ya que a mayor edad mayor mortalidad. Quizá la gran sorpresa de este análisis de supervivencia haya sido que la mortalidad se ha relacionado con los días de demora previos a la cirugía de modo inverso al que se esperaba, es decir, a más días menos mortalidad. La explicación podría residir en la edad de los pacientes y en el momento exacto de la cirugía. Una cirugía temprana sin todavía mucha pérdida sanguínea ni alteraciones metabólicas puede ser muy beneficiosa para el paciente, pero ante una situación de stress metabólico un “second hit” o segunda agresión en el período entre las 48 y 72 hs podría constituir una situación peligrosa para la vida del paciente tal como sucede en pacientes politraumatizados [109]. Por ello consideramos imprescindible la correcta estabilización del paciente antes de entrar en quirófano.

Nuevas técnicas siguen desarrollándose para mejorar la anatomía de reducción de las fracturas. En una reciente revisión de de Babhulkar [110] se describen nuevos modelos de cerclaje para fracturas inestables complicadas incluidas las de extensión subtrocantérea. La integridad del trocánter menor siempre se ha considerado despreciable a la hora de la reducción [111], pues sus efectos sobre la función del paciente no parecen tener consecuencias limitantes. Sin embargo, se siguen desarrollando nuevas técnicas para reducir correctamente el trocánter menor y valorar sus repercusiones, fundamentalmente mediante el paso de cables o cerclajes que lo mantengan reducido como la que recientemente han descrito Kim et al [112] combinando de nuevo un clavo intramedular y el paso de un cerclaje. Dichas técnicas siguen manteniendo la filosofía de la reducción como mejor tratamiento. Una buena técnica de enclavado endomedular debe ser respetada, incluyéndose una distancia tip-ápex y una angulación del fragmento proximal correctas, así como una reposición del córtex antero-medial [88,113,114]. La punta del clavo debe evitar penetrar en la cortical anterior distal [115] y para ello de nuevo una buena reducción y buen punto de entrada facilitarán el acto quirúrgico [54-56]. El fallo en la osteosíntesis de la fractura subtrocantérea constituye una complicación difícil de tratar [116]. En nuestra serie, los 5 casos de pseudoartrosis decidieron no intervenir por decisión propia y familiar debido al riesgo de nuevas cirugías al ser pacientes ancianos y ya deteriorados per se, con las secuelas que ello acarrea.

Reconocemos una serie de debilidades en nuestro estudio. En primer lugar el tipo de fractura a estudio continúa siendo un grupo heterogéneo donde el término “subtrocantérea” sigue englobando diversos tipos de fractura. En el estudio de Loizou et al [23] sobre clasificación de fracturas subtrocantéreas de 15 clasificaciones que existen en la literatura actual sólo 8 definen claramente el área subtrocantérea y 10 de ellas incluyen el área trocantérea. De igual manera, muchos de los estudios sobre este tipo de fracturas incluyen sólo el área por debajo del trocánter menor, mientras que otros incluyen también, como en nuestro caso, el área trocantérea y la fractura oblicua inversa. La biomecánica de la lesión nos hace proceder así, pero además en la práctica clínica, cualquier cirujano traumatológico identificará cualquiera de estos tipos de fractura como subtrocantérea independientemente de su clasificación AO o de otro tipo. Sin embargo reconocemos que el rigor científico nos obliga a realizar nuevos estudios en el futuro con series más amplias, focalizándose en un determinado tipo de fractura basado en las clasificaciones utilizadas, ya que no es igual de fácil obtener una buena reducción en una fractura multifragmentaria que en una oblicua simple. Revisiones sistemáticas sobre el tratamiento quirúrgico en fracturas de cadera del anciano así nos lo aconsejan [117].

Otra de las debilidades de este estudio y de otros que utilizan cuestionarios en pacientes ancianos, es la entera fiabilidad a la hora de contestar por los pacientes. Muchas de las respuestas están expuestas a cierto grado de subjetividad, y en muchos casos condicionadas por familiares y

acompañantes por lo que los resultados siempre deben ser analizados con precaución.

Finalmente reconocemos que las cirugías han sido llevadas a cabo por cirujanos diferentes por lo que no hubo ningún protocolo de actuación sobre la fractura, sino que fue la propia decisión del cirujano la que en un momento determinado del acto quirúrgico, le hizo decantarse por una cirugía abierta con cerclaje o cerrada. Pese a ser en sí una debilidad también podría ser una fortaleza en el sentido de que se muestra la amplia variabilidad a la hora del tratamiento de estas fracturas y por lo tanto los resultados son reales, basados en la aleatoriedad y desconocimiento de la serie de casos a analizar por parte de los cirujanos.



## ***7. Conclusiones***

1. Los parámetros de función osteomuscular, social y de calidad de vida-salud general en pacientes ancianos que han sufrido una fractura subtrocantérea mejoran cuanto mejor es la reducción de la fractura, y cuando usamos la técnica de enclavado endomedular y reducción abierta mínima con cerclaje.
2. Los pacientes ancianos con fractura subtrocantérea sufren un deterioro general de su estado de salud. Tras el tratamiento quirúrgico no se alcanzan valores similares a los previos a la fractura, pero son mejores cuanto mejor es la reducción de la fractura.
3. La técnica de reducción con cerclaje mínimamente invasiva consigue mejores tasas de reducción que las técnicas cerradas.
4. La técnica de reducción con cerclaje mínimamente invasiva se considera segura en cuanto a complicaciones quirúrgicas siendo éstas iguales o menores que con la técnica cerrada.
5. La estancia hospitalaria mejora en pacientes en los que se ha conseguido una buena reducción.
6. El aumento de la herida quirúrgica no supone un aumento de complicaciones médico-quirúrgicas.

7. La reducción de la fractura subtrocantérea con técnica de enclavado y cerclaje puede mejorar parámetros de salud general medidos por los cuestionarios EQ-5D, Parker y Jensen.
  
8. La mortalidad de los pacientes operados mediante enclavado endomedular es de aproximadamente un 10% al año de la fractura, sin asociarse ésta a la técnica quirúrgica ni a la reducción.
  
9. Este estudio puede ayudar a los cirujanos traumatólogos-ortopedas a mejorar el tratamiento, el pronóstico y la calidad de vida de los pacientes ancianos con fractura subtrocantérea, mejorando también de forma secundaria los parámetros socio económicos relacionados con el cuidado de estos pacientes.





## ***8. Bibliografía***

1. Guía Buena práctica clínica en Geriatría. Anciano afecto de fractura de cadera. Sociedad Española de Geriatría y Gerontología, Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatológica (SECOT). Elsevier Doyma 2007.
2. Brauer CA, Coca M, Cutler DM, Rosen AB. Incidence and mortality of hip fractures in the United States. JAMA. 2009 Oct 14;302(14):1573-9.
3. Svdborn et al. Osteoporosis in the European Union: a compendium of country-specific reports. Arch Osteoporos 2013;8:137
4. Mariconda M, costa GC, Cerbasi S, Recano P, Aitanti E, Gambacorta M, Misasi M. The determinants of mortality and morbidity during the year following fracture of the hip: a prospective study. Bone Joint J. 2015 Mar;97-B(3):383-90.
5. Kates SL, Behrend C, Mendelson DA, Cram P, Friedman SM. Hospital readmission after hip fracture. Arch Orthop Trauma Surg 2015 Mar;135(3):329-37.
6. Curtis EM, Moon RJ, Harvey NC, Cooper C. The impact of fragility fracture and approaches to osteoporosis risk assessment worldwide. Bone 2017 Jan 22.
7. Montes R, Codesido P, Pardo F, García E, Portero A, García M, Fernandez F. Vía clínica para pacientes hospitalizados con fractura osteoporótica de cadera. Galicia Clin 2016;77 (2):57-66
8. Stoneham M, Murray D, Foss N. Emergency surgery: the big three: abdominal aortic aneurysm, laparotomy and hip fracture. Anaesthesia. 2014 Jan;69 Suppl 1:70-80.

9. Al-Ani AN, Samuelsson B, Tidermark J, Norling A, Ekström W, Cederholm T, Hedström M. Early operation on patients with a hip fracture improved the ability to return to independent living. A prospective study of 850 patients. *J Bone Joint Surg Am.* 2008 Jul;90(7):1436-42.
10. Moran CG, Wenn RT, Sikand M, Taylor AM. Early mortality after hip fracture: is delay before surgery important? *J Bone Joint Surg Am.* 2005 Mar;87(3):483-9.
11. Rockwood & Green's. *Fracturas en el adulto (Vol 3)*. 5ªEd. Editorial Marbán 2003.
12. Ulmar B, Simon S, Eschler A, Mittlmeier T. Subtrochanteric femoral fractures. *Unfallchirurg.* 2013 Dec;116(12):1097-112.
13. Lundy DW Subtrochanteric femoral fractures. *J Am Acad Orthop Surg* 2007; 15:663–671
14. Bedi A, Toan Le T. Subtrochanteric femur fractures. *Orthop Clin North Am* 2004; 35:473–483.
15. Park-Wyllie LY, Mamdani MM, Juurlink DN, Hawker GA, Gunraj N, Austin PC, Whelan DB, Weiler PJ, Laupacis A. Bisphosphonate use and the risk of subtrochanteric or femoral shaft fractures in older women. *JAMA.* 2011 Feb 23;305(8):783-9.
16. Weiss RJ, Ekström W, Hansen BH, Keller J, Laitinen M, Trovik C, Zaikova O, Wedin R. Pathological subtrochanteric fractures in 194 patients: a

comparison of outcome after surgical treatment of pathological and non-pathological fractures. *J Surg Oncol.* 2013 Apr;107(5):498-504.

17. Reiter MJ, Bui-Mansfield LT, O'Brien SD, Tubb CC. Subtrochanteric femur fractures: review of the complete pathologic spectrum with emphasis on distinguishing imaging features. *J Comput Assist Tomogr.* 2015 Jan-Feb;39(1):47-56

18. Kregor PJ, Obrebsky WT, Swiontkowski MF; Evidence-Based-Orthopedic Trauma Working Group Unstable pertrochanteric femoral fractures. *J Orthop Trauma* 2005 Jan;19(1):63-6.

19. Casemyr NE, Leslie MP, Baumgaertner MR. Implant options for the treatment of intertrochanteric fractures of the hip: rationale, evidence, and recommendations. *Bone Joint J.* 2017 Jan; 99-B(1):128-133.

20. Management of hip fractures in the elderly. *J Am Acad Orthop Surg* 2015 feb;23 (2):131-7.

21. Marsh, J. L.; Slongo, Theddy F.; Agel, Julie; Broderick, J. Scott; Creevey, William; DeCoster, Thomas A.; Prokuski, Laura; Sirkin, Michael S.; Ziran, Bruce; Henley, Brad; Audigé, Laurent. Fracture and dislocation classification Compendium-2007; Orthopedic Trauma Association Classification, database and outcomes committee. *J Orthop Trauma.* 21(10):S1-S6, November/December 2007.

22. Seinsheimer F. Subtrochanteric fractures of the femur. *J Bone Joint Surg Am.* 1978; 60:300-306.

23. Loizou CL, McNamara I, Ahmed K, et. Classification of subtrochanteric femoral fractures. *Injury* 2010; 42:739-745.
24. Guyver PM, McCarthy MJH, Jain NPM, et al (2014) Is there any purpose in classifying subtrochanteric fractures? The reproducibility of four classification systems. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 24:513–518.
25. Sheehan SE, Shyu JY, Weaver MJ, Sodickson AD, Khurana B. Proximal Femoral Fractures: What the Orthopedic Surgeon Wants to Know. *Radiographics*. 2015 Sep-Oct;35(5):1563-84
26. Joglekar SB, Lindvall EM, Martirosian A. Contemporary management of subtrochanteric fractures *Orthop Clin North Am* 2015 Jan; 46 (1):21-35.
27. Hak DJ, Wu H, Dou C, Mauffrey C, Stahel PF. Challenges in Subtrochanteric femur fracture management. *Orthopedics*. 2015 Aug; 38(8):498-502.
28. Parker MJ, Handoll HH. Gamma and other cephalocondylic intramedullary nails versus extramedullary implants for extracapsular hip fractures in adults. *Cochrane database Syst Rev*. 2010 Sep8: (9): CD000093.R.
29. Socci AR, Casemyr NE, Leslie MP1, Baumgaertner MR. Implant options for the treatment of intertrochanteric fractures of the hip: rationale, evidence, and recommendations. *Bone Joint J*. 2017 Jan;99-B(1):128-133.
30. Riehl JT, Koval KJ, Langford R, Munro MW, kupiszewski SJ, Haidukewych GJ. Intramedullary nailing of subtrochanteric fractures—does malreduction matter? *Bull Hosp Jt Dis* 2014; 72(2):159-63.

31. Borens O, Wettstein M, Kombot C, Chevalley F, Moushine E, Garafalo R. Long gamma nail in the treatment of subtrochanteric fractures. *Arch Orthop Trauma Surg* 2004 Sep;124 (7):443-7.
32. Saarenpa"ä" I, Heikkinen T, Jalovaara P. Treatment of subtrochanteric fractures. A comparison of the gamma nail and the dynamic hip screw: short-term outcome in 58 patients. *International Orthopaedics* 2007;31:65–70.
33. Gallagher D, Adams B, El-Gend H, Patel A, Grossman L, Berdia J, Korshunov Y, Goldman A. Is Distal Locking Necessary? A Biomechanical Investigation of Intramedullary Nailing Constructs for Intertrochanteric Fractures. *J Orthop Trauma* 2013 Jul; 27:373–378.
34. Gugenheim JJ, Probe RA, Brinker MR. The effects of femoral shaft malrotation on lower extremity anatomy. *J Orthop Trauma*. 2004 Nov-Dec;18(10):658-64.
35. Horwitz DS1, Tawari A, Suk M. Nail Length in the Management of Intertrochanteric Fracture of the Femur. *J Am Acad Orthop Surg*. 2016 Jun;24(6):e50-8.
36. Kleweno C, Morgan J, Redshaw J, Harris M, Rodriguez E, Zurakowski D, Vrahas M, Appleton P. Short versus long cephalomedullary nails for the treatment of intertrochanteric hip fractures in patients older than 65 years. *J Orthop Trauma*. 2014 Jul;28(7):391-7.

37. Kuzyk PR, Bhandari M, McKee MD, Rusell TA, Schemisch EH. Intramedullary versus extramedullary fixation for subtrochanteric femur fractures. *J Orthop Trauma*. 2009 Jul; 23(6):465–470.
38. Liu P, Wu X, Shi H, Liu R, Shu H, Gong J, Yang Y, Sun Q, Wu J, Nie X, Cai M. Intramedullary versus extramedullary fixation in the management of subtrochanteric femur fractures: a meta-analysis. *Clin Interv Aging* 2015 Apr 28;10:803–811.
39. Lee YK, Chung CY, Park MS, Lee KM, Koo KH. Intramedullary nail versus extramedullary plate fixation for unstable intertrochanteric fractures: decision analysis. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2013 Jul;133(7):961-8.
40. Roberts CS, Nawab A, Wang M, Voor MJ, Seligson D. Second generation intramedullary nailing of subtrochanteric femur fractures: a biomechanical study of fracture site motion. *J Orthop Trauma* 2002 Apr; 16(4): 231-8.
41. Forward DP, Doro CJ, O'Toole RV, Kim H, Floyd JC, Sciadini MF, Turen CH, Hsieh AH, Nascone JW. A biomechanical comparison of a locking plate, a nail, and a 95° angled blade plate for fixation of subtrochanteric femoral fractures. *J Orthop Trauma* 2012 Jun; 26(6):334-40.
42. Haidukewich GJ, Israel TA, Berry DJ. Reverse obliquity fractures of the intertrochanteric region of the femur. *J Bone Joint Surg Am*. 2001 May;83-A(5):643-50.

43. Matre K, Havelin LI, Gjertsen J-E, et al (2013) Sliding hip screw versus IM nail in reverse oblique trochanteric and subtrochanteric fractures. A study of of 2716 patients in the Norwegian Hip Fracture Register. *Injury* 2013 Jun; 44:735-742.
44. Haidukewych GJ, Berry DJ. Nonunion of fractures of the subtrochanteric region of the femur. *Clin Orthop* 2004 Feb;(419): 185–188.
45. Shukla S, Johnston P, Ahmad MA, Wynn-Jones H, Patel AD, Walton NP. Outcome of traumatic subtrochanteric femoral fractures fixed using cephalomedullary nails. *Injury* 2007 Nov; 38:1286–1293.
46. Barquet A, Francescoli L, Rienzi D, López L (2000) Intertrochanteric-subtrochanteric fractures: treatment with the long Gamma nail. *J Orthop Trauma* 2000 Jun-Jul 14(5):324–328.
47. Barquet A, Mayora G, Fregeiro J, López L, Rienzi D, Francescoli L. The treatment of subtrochanteric nonunions with the long gamma nail: twenty-six patients with a minimum 2-year follow-up. *J Orthop Trauma* 2004 Jul; 18:346–353
48. Robinson CM, Houshian S, Khan L a. K. Trochanteric-entry long cephalomedullary of subtrochanteric fractures caused by low-energy trauma. *J Bone Joint Surg Am* 2005 Oct; 87:2217–2226.
49. Giannoudis PV, Ahmad MA, Mineo GV, Tosounidis TI, Calori GM, Kanakaris NK. Subtrochanteric fracture non-unions with implant failure managed with the “Diamond” concept. *Injury* 2013 Jan;44 Suppl 1:S76-81.

- 
50. Charnley J. The Closed Treatment of Common Fractures. 1961  
Cambridge University Press
51. Malik MHA, Harwood P, Diggle P, Khan SA. Factors affecting rates of infection and nonunion in intramedullary nailing. *J Bone Joint Surg Br* 2004 May;86:556–560.
52. Harrop JS, Styliaras JC, Ooi YC. Contributing factors to surgical site infections. *J Am Acad Orthop Surg* 2012 Feb; 20:94–101.
53. Perren SM. Evolution of the internal fixation of long bone fractures. The scientific basis of biological internal fixation: choosing a new balance between stability and biology. *J Bone Joint Surg Br* 2002 Nov; 84:1093–1110.
54. Streubel PN, Wong AH, Ricci WM, Gardner MJ. Is There a Standard Trochanteric Entry Site for Nailing of Subtrochanteric Femur Fractures? *J Orthop trauma* 2011 Apr; 25(4):202-7.
55. Riehl JT, Widmaier JC. Techniques of obtaining and maintaining reduction during nailing of femur fractures. *Orthopedics* 2009 Aug; 32(8):581.
56. Yoon RS, Donegan DJ, Liporace FA. Reducing subtrochanteric femur fractures: tips and tricks, do's and don'ts. *J Orthop Trauma* 2015 Apr, 29 Suppl 4:S28-33.
57. Yoon YC, Jha A, Oh CW, Durai SK, Kim YW, Kim JH. Oh JK. The pointed clamp reduction technique for spiral subtrochanteric fractures: a technical note. *Injury* 2014; Jun 45 (6):1000–1005.

58. Jiang LS, Shen L, Dai LY. Intramedullary fixation of subtrochanteric fractures with long proximal femoral nail or long gamma nail: technical notes and preliminary results. *Ann Acad Med Singapore* 2007;36:821–6.
59. Kim KC, Lee JK, Hwang DS, Yang JY, Kim YM. Stabilizing subtrochanteric femoral fractures with an interlocked intramedullary nail using the ‘Joystick’ technique. *Orthopedics* 2007;30:705–8.
60. Wang PC, Ren D, Song CH, Zhou B. Surgical Technique for Subtrochanteric Fracture of Femur. *Orthop Surg.* 2016 Nov;8(4):516-518.
61. Beingessner DM, Scolaro JA, Orec RJ, Nork SE, Barei DP. Open reduction and intramedullary stabilization of subtrochanteric femur fractures: A retrospective study of 56 cases- *Injury* 2013 Dec; 44 (12): 1910-5.
62. Afsari A, Liporace F, Lindvall E, Infante A Jr, Sagi HC, Haidukewych GJ. Clamp-assisted reduction of high subtrochanteric fractures of the femur. *J Bone Joint Surg Am* Aug; 2009 91(8):1913–1918.
63. Afsari A, Liporace F, Lindvall E, Infante A Jr, Sagi HC, Haidukewych GJ. Clamp-assisted reduction of high subtrochanteric fractures of the femur: surgical technique. *J Bone Joint Surg Am* 2010 Sep, 92 Suppl 1 Pt 2: 217–225.
64. Ziran BH, Hull TF, Barrette-Grischow M-K, Mace DM, Shaer JA. Are subtrochanteric cerclage wires really the work of the devil? In: Annual meeting of the Orthopaedic Trauma Association; 2007.

65. Angelini A, Battiato C. Combination of low-contact cerclage wiring and osteosynthesis in the treatment of femoral fractures. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2016 May; 26(4):397-406.
66. Kennedy MT, Mitra A, Hierlihy TG, et al. Subtrochanteric hip fractures treated with cerclage cables and long cephalomedullary nails: a review of 17 consecutive cases over 2 years. *Injury* 2011 42:1317–1321.
67. Tomás J, Teixidor J, Batalla L, Pacha D, Cortina J. Subtrochanteric fractures: treatment with cerclage wire and long intramedullary nail. *J Orthop Trauma* 2013, Jul. 27:e157-160
68. Ban I, Birkelund L, Palm H, Brix M, Troelsen A. Circumferential wires as a supplement to intramedullary nailing in unstable trochanteric hip fractures: 4 reoperations in 60 patients followed for 1 year. *Acta Orthop* 2012. Jun, 83:240–243.
69. Kim J-W, Park K-C, Oh J-K, et al. Percutaneous cerclage wiring followed by intramedullary nailing for subtrochanteric femoral fractures: a technical note with clinical results. *Arch Orthop Trauma Surg* 2014, Sep 134:1227–1235.
70. Persiani P, Noia G, de Cristo C, et al. A study of 44 patients with subtrochanteric fractures treated using long nail and cerclage cables. *Musculoskelet Surg* 2015 Dec, 99:225–230.
71. Hoskins W, Bingham R, Joseph S, Liew D, Love D, Bucknill A, Oppy A, Griffin X. Subtrochanteric fracture: the effect of cerclage wire on fracture reduction and outcome. *Injury*. 2015 Oct;46(10):1992-5.

72. Angelini A, Battiato C. Combination of low-contact cerclage wiring and osteosynthesis in the treatment of femoral fractures. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2016 May;26(4):397-406.
73. Mehta V, Finn HA. Femoral artery and vein injury after cerclage wiring of the femur: a case report. *J Arthroplasty* 2005, Sep, 20:811–814.
74. Aleto T, Ritter MA, Berend ME. Case report: superficial femoral artery injury resulting from cerclage wiring during revision THA. *Clin Orthop* 2008, Mar; 466:749–753.
75. Apivatthakakul T, Phaliphot J, Leuvittonvechkit S. Percutaneous cerclage wiring, does it disrupt femoral blood supply? A cadaveric injection study. *Injury* 2013 Feb;44:168–174.
76. Streubel P, Wong A, Ricci W, Gardner M. Is There a Standard Trochanteric Entry Site for Nailing of Subtrochanteric Femur Fractures? *J Orthop Trauma* 2011, Apr; 25 (4): 202-7.
77. Gallagher D, Adams B, El-Gendi H, Patel A, Grossman L, Berdia J, Korshunov Y, Goldman A. Is Distal Locking Necessary? A Biomechanical Investigation of Intramedullary Nailing Constructs for Intertrochanteric Fractures. *J Orthop Trauma* 2013, July; 27 (7): 373-8.
78. Müller T, Topp T, Kühne CA, Gebhart G, Ruchholtz S, Zettl R. The benefit of wire cerclage stabilisation of the medial hinge in intramedullary nailing for the treatment of subtrochanteric femoral fractures: a biomechanical study. *Int Orthop.* 2011 Aug;35(8):1237–43.

79. Incavo SJ, Difazio F, Wilder D. Strength of cerclage fixation systems: a biomechanical study. *Clin Biomech.* 1990 Nov;5(4):236–8.
80. Lenz M, Perren SM, Richards RG, Mückley T, Hofmann GO, Gueorguiev B, et al. Biomechanical performance of different cable and wire cerclage configurations. *Int Orthop.* 2013 Jan;37(1):125–30.
81. Hutchings L, fox R, Chesser T. Proximal femoral fractures in the elderly: how are we measuring outcome? *Injury* 2011 Nov(11):1205-13.
82. Ekström W, Németh G, Samnegård E, Dalen N, Tidermark J. Quality of life after a subtrochanteric fracture: a prospective cohort study on 87 elderly patients. *Injury.* 2009 Apr;40(4):371-6.
83. Miedel R, Törnkvist H, Ponzer S, Söderqvist A, Tidermark J. Musculoskeletal function and quality of life in elderly patients after a subtrochanteric femoral fracture treated with a cephalomedullary nail. *J Orthop Trauma.* 2011 Apr;25(4):208-13
84. Parker MJ, Palmer CR. A new mobility score for predicting mortality after hip fracture. *J Bone Joint Surg Br* 1993; Sep;75(5):797-8.
85. Jensen JS. Determining factors for the mortality following hip fractures. *Injury.* 1984 May; 15(6):411-4.
86. Park Y, Yang K, Yoo H, Yoon H, Park H. The Treatment of Reverse Obliquity Intertrochanteric Fractures with the Intramedullary Hip Nail. *J Trauma.* 2008 Oct; 65:852– 857.

- 
87. Baumgaertner MR, Curtin SL, Lindskog DM. Intramedullary versus extramedullary fixation for the treatment of intertrochanteric hip fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 1998 Mar;(348):87-94
  88. Baumgaertner MR, Curtin SL, Lindskog DM, Keggi JM. The value of the tip-apex distance in predicting failure of fixation of peritrochanteric fractures of the hip. *J Bone Joint Surg Am.* 1995 Jul; 77(7):1058-64.
  89. Pfeiffer E. A Short Portable Mental Status Questionnaire for the assessment of organic brain deficit in elderly patients. *J Am Geriatr Soc* 1975;23:433–41.
  90. Owens WD, Felts JA, Spitznagel Jr EL. ASA physical status classifications: a study of consistency of ratings. *Anesthesiology* 1978;49: 239–43.
  91. Corrales LA, Morshed S, Bhandari M, Miclau T. Variability in the Assessment of Fracture-Healing in Orthopaedic Trauma Studies. *J Bone Joint Surg Am* 2008 Sep: 90(9):1862–1868.
  92. Bhandari M, Fong K, Sprague S, Williams D, Petrisor B. Variability in the definition and perceived causes of delayed unions and nonunions: a cross-sectional, multinational survey of orthopaedic surgeons. *J Bone Joint Surg Am* 2012 Aug 1;94 (15):e1091-1096.
  93. The EuroQol Group. EuroQol—a new facility for the measurement of healthrelated quality of life. *Health Policy* 1990;16:199–208.

94. Herdman M, Badia X, Berra S. El EuroQol-5D una alternativa sencilla para la medición de la calidad de vida relacionada con la salud en atención primaria. *Aten Primaria* 2001 Oct 28(6):425-29.
95. Tidermark J, Bergström G, Svensson O, Törnkvist H, Ponzer S. Responsiveness of the EuroQol (EQ 5-D) and the SF-36 in elderly patients with displaced femoral neck fractures. *Qual Life Res.* 2003 Dec; 12(8):1069-79.
96. Tidermark J, Bergström G. Responsiveness of the EuroQol (EQ-5D) and the Nottingham Health Profile (NHP) in elderly patients with femoral in elderly patients with femoral neck fractures *Qual Life Res* 2007;16:321–30.
97. Gjertsen JE, Baste V, Fevang JM, Furnes O, Engesæter LB. Quality of life following hip fractures: results from the Norwegian hip fracture register. *BMC Musculoskelet Disord.* 2016 Jul 7;17:265
98. Desteli EE, İmren Y, Erdoğan M, Aydagün Ö . Quality of Life Following Treatment of Trochanteric Fractures with Proximal Femoral Nail versus Cementless Bipolar Hemiarthroplasty in Elderly. *Clin Investig Med Med Clin Exp* 2015 Apr 8;38(2):E63-72.
99. Li F, Sang W, Wang Q, et al Subtrochanteric fracture treatment: a retrospective study of 46 patients. *Med Princ Pract Int* 2011,20(6):519–524.
100. Mariconda M, Costa GG, Cerbasi S, Recano P, Orabona G, Gambacorta M, Misasi M. Factors Predicting Mobility and the Change in Activities of Daily Living After Hip Fracture: A 1-Year Prospective Cohort Study. *J Orthop Trauma.* 2016 Feb;30(2):71-7.

101. Sheyhan M, Unay K, Sener N. Comparison of reduction methods in intramedullary nailing of subtrochanteric femoral fractures. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2012; 46(2):113-9.
102. Cuenca J, Martinez A, Herrera A, Panisello J, Sola A. Estudio de la evolución de la hemoglobina y el hematocrito según el tipo de fractura de cadera. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* 2002 Feb; 46:54-57.
103. Pourabbas B, Emami MJ<sup>1</sup>, Vosoughi AR<sup>1</sup>, Namazi H. Does Mobility of the Elderly with Hip Fractures Improve at One Year Following Surgery? A 5-year Prospective Survey. 114. *Ortop Traumatol Rehabil.* 2016 Aug 30;18(4):311-316.
104. Larsen K, Hansen TB, Søballe K . Hip arthroplasty patients benefit from accelerated perioperative care and rehabilitation: a quasi-experimental study of 98 patients. *Acta Orthop* 2008, 79:624–630.
105. Mingo-Robinet J, Torres-Torres M, Moreno-Barrero M. Minimally invasive clamp-assisted reduction and cephalomedullary nailing without cerclage cables for subtrochanteric femur fractures in the elderly: Surgical technique and results. *Injury* 2015, 46:1036–1041. 104.
106. Tosounidis TH, Sheikh H, Stone MH, Giannoudis PV. Pain relief management following proximal femoral fractures: Options, issues and controversies. *Injury.* 2015 Nov;46 Suppl 5:S52-8.

- 
107. Söderqvist A, Miedel R, Ponzer S, et al. The influence of cognitive function on outcome after a hip fracture. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88: 2115–2123.
108. Tanaka T, Imanishi J, Charoenlap C, Choong PF. Intramedullary nailing has sufficient durability for metastatic femoral fractures. *World Surg Oncol* 2016 Mar 10;14:80.
109. Frierl M, Stoneback J, Beauchamp K, Hak D, Morgan S, Smith W, Stahel P. femur shaft fracture fixation in head-injured patients: when is the right time? *J Orthop Trauma* 2010 Feb; 24(2): 107-14.
110. Babhulkar S. Unstable trochanteric fractures: Issues and avoiding pitfalls. *Injury.* 2017 Feb 27. pii: S0020-1383(17)30093-1.
111. Liu X, Liu Y, Pan S, Cao H, Yu D. Does integrity of the lesser trochanter influence the surgical outcome of intertrochanteric fracture in elderly patients? *BMC Musculoskelet Disord.* 2015 Mar 5;16:47.
112. Kim GM, Nam KW, Seo KB, Lim C, Kim J, Park YG. Wiring technique for lesser trochanter fixation in proximal IM nailing of unstable intertrochanteric fractures: A modified candy-package wiring technique. *Injury.* 2017 Feb;48(2):406-413.
113. Andruszkow H, Frink M, Frömke C, Matityahu A, Zeckey C, Suntardjo S, Krettek C, Hildebrand F. Tip apex distance, hip screw placement, and neck shaft angle as potencial risk factors for cut-out failure of hip screws after

---

surgical treatment of intertrochanteric fractures. *Int Orthop* 2012 Nov;36 (11):2347-54.

114. Carr JB. The Anterior and Medial Reduction of Intertrochanteric Fractures: A Simple Method to Obtain a Stable Reduction. *J Orthop Trauma* 2007 Aug; 21(7):485-9.

115. Ostrum RF ,Levy MS,. Penetration of the distal anterior cortex during intramedullary nailing for subtrochanteric fractures: a report of three cases. *J Orthop trauma* 2005;19(9):656-60.

116. Dziadosz D, MD. Considerations With Failed Intertrochanteric and Subtrochanteric Femur Fractures: How to Treat, Revise, and Replace. *J Orthop Trauma* 2015 Aprl;29:S17–S21.

117. Butler M, Forte ML, Joglekar SB, Swiontkowski MF, Kane RL. Evidence summary: systematic review of surgical treatements for geriatric hip fractures *J Bone Joint Surg Am* 2011 Jun;93(12):1104-15.



## **9. Anexo**

CUESTIONARIO DE SALUD EUROQOL-5D	
Marque con una cruz la respuesta de cada apartado que mejor describa su estado de salud en el día de HOY.	
<b>Movilidad</b>	
• No tengo problemas para caminar	<input type="checkbox"/>
• Tengo algunos problemas para caminar	<input type="checkbox"/>
• Tengo que estar en la cama	<input type="checkbox"/>
<b>Cuidado personal</b>	
• No tengo problemas con el cuidado personal	<input type="checkbox"/>
• Tengo algunos problemas para lavarme o vestirme	<input type="checkbox"/>
• Soy incapaz de lavarme o vestirme	<input type="checkbox"/>
<b>Actividades cotidianas</b> (p. ej., trabajar, estudiar, hacer las tareas domésticas, actividades familiares o actividades durante el tiempo libre)	
• No tengo problemas para realizar mis actividades cotidianas	<input type="checkbox"/>
• Tengo algunos problemas para realizar mis actividades cotidianas	<input type="checkbox"/>
• Soy incapaz de realizar mis actividades cotidianas	<input type="checkbox"/>
<b>Dolor/malestar</b>	
• No tengo dolor ni malestar	<input type="checkbox"/>
• Tengo moderado dolor o malestar	<input type="checkbox"/>
• Tengo mucho dolor o malestar	<input type="checkbox"/>
<b>Ansiedad/depresión</b>	
• No estoy ansioso ni deprimido	<input type="checkbox"/>
• Estoy moderadamente ansioso o deprimido	<input type="checkbox"/>
• Estoy muy ansioso o deprimido	<input type="checkbox"/>

### Jensen Index Assesment of Social Function.

Score	Social function groups	Definition
1	Independent	Manage everything Possible working
2	Slight dependent	Manage household Meals-on-wheels
3	Moderately dependent	Home-help < 4 h/wk Possibly district nurse
4	Totally dependent	Living in nursing home or long-term nursing at home

### Mobility Score of Parker and Palmer.

Walking ability	No difficulty	Alone with an assistive device	With help from another person	Not at all
Able to walk inside house	3	2	1	0
Able to walk outside house	3	2	1	0
Able to go shopping, to a restaurant, or to visit family	3	2	1	0

The values are given as the number of points assigned for each question. The maximum possible score is 9 points.

