



Universidad  
Nacional  
Autónoma  
de México

Instituto  
Nacional de  
Rehabilitación



Facultad de Medicina

Curso Universitario de Especialización en Ortopedia

*Experiencia Comparativa  
entre Fijación Intramedular  
vs. Fijación Extramedular  
en el Manejo de Fracturas  
Pertrocantéricas Inestables*

Tesis de Postgrado  
Que para Obtener el Título de:  
Especialista en Ortopedia

Presenta:

Dr. Gerardo Rafael Gutiérrez Sevilla

Director de Tesis:

Dr. Ernesto Pineda Gómez. *Jefe de Servicio de Traumatología INR*

México, D.F. septiembre de 2006



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**Dr. Luis Guillermo Ibarra Ibarra**  
Director General del Instituto Nacional de Rehabilitación

**Dra. Matilde L. Enríquez Sandoval**  
Directora de Enseñanza

**Dra. Xochiquetzal Hernández López**  
Subdirectora de Enseñanza

**Dr. Luis Gómez Velásquez**  
Jefe de División de Enseñanza Médica de Postgrado

**Dr. José Manuel Aguilera Zepeda**  
Profesor Titular del Curso de Ortopedia

**Dr. Ernesto Pineda Gómez**  
Director de Tesis  
Jefe de Servicio Traumatología

**Dr. Jorge G. Ponce de León**  
Medico Adscrito al Servicio de Traumatología  
Coordinador

**Dr. Saúl Renán León Hernández**  
Asesor Metodológico

*Experiencia Comparativa  
entre Fijación Intramedular  
vs. Fijación Extramedular  
en el Manejo de Fracturas  
Pertrocantéricas Inestables*

Dr. Gerardo Rafael Gutiérrez Sevilla

# R4 Ortopedia

## **DEDICATORIA**

*A mi madre, por todo el amor y apoyo que me has dado toda mi vida, por que de tí aprendí la determinación y constancia.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*A mi padre, por todo tu apoyo y por que a pesar de la distancia siempre has estado presente.*

*Héctor y Adriana que son la fuerza que me impulsa a seguir adelante.*

*Alessia, María Fernanda y Juan Pablo por que son una pequeña muestra de la gracia de Dios*

*Lucía, el amor de mi vida, por estar a mi lado en las buenas y en las malas.*

*Roberto mi maestro, gracias por tu ejemplo y tu cariño.*

*Al servicio de Traumatología del INR, Wendy y Ma Teresa que invirtieron muchas horas de trabajo, al Dr. Ernesto Pineda y al Dr.*

*Ponce de León por su ímpetu incansable para la enseñanza médica y que hicieron posible que se realizara esta investigación.*

*Y ante todo: a Dios por haberme puesto en este noble camino.*



## INDICE DE CONTENIDO

|  |    |
|--|----|
| Resumen .....  | 6  |
| Introducción .....   | 8  |
| Planteamiento del problema.....                                | 14 |
| Objetivos.....   | 14 |
| Hipótesis .....  | 14 |
| Material y Métodos .....                                       | 15 |
| Resultados .....   | 16 |
| Discusión .....  | 21 |
| Conclusiones .....   | 24 |
| Anexos .....   | 25 |
| Clasificaciones  |    |
| - Clasificación de Boyd y Griffin (1949).....                  | 25 |
| - Clasificación AO.....  | 25 |
| - Clasificación de Tronzo .....                                | 26 |
| Imágenes de Casos .....  | 27 |
| Técnica Quirúrgica y Características del Clavo PF.....         | 29 |
| Indicaciones.....  | 32 |
| El Implante .....  | 33 |
| El Instrumental .....  | 35 |
| Planificación Preoperatoria .....                              | 36 |
| Abordaje Quirúrgico y Preparación del Lecho del Implante ..... | 37 |
| Inserción del Clavo .....                                      | 37 |
| Preparación del Sistema de Apoyo .....                         | 38 |
| Inserción del Perno Antirrotacional .....                      | 40 |
| Inserción del Tornillo y del Casquillo de Apoyo .....          | 41 |
| Bloqueo Distal .....   | 43 |
| Bibliografía .....   | 45 |





## RESUMEN

Las fracturas pertrocantericas son las fracturas mas frecuentes del fémur proximal, que se presentan frecuentemente en pacientes geriátricos, con una mortalidad perioperatoria alta, relacionado con postración prolongada, exacerbación de enfermedades concomitantes e infecciones.

A través de los años han habido diferentes opciones de tratamiento quirúrgico para las fracturas pertrocantericas inestables. El problema de la presente tesis fue establecer si el clavo de fémur proximal (PF) ofrecería mejores resultados transquirúrgicos y postquirúrgicos que la placa con tornillo deslizante (DHS). La hipótesis que se planteó fue que el clavo de fémur proximal proporciona más estabilidad a las fracturas pertrocantericas inestables (AO 31 A2) que con el uso de placa con tornillo deslizante repercutiendo en: movilización y apoyo temprano con pronta rehabilitación.

Además disminución en el tiempo quirúrgico, fluoroscopia, sangrado y menor abordaje quirúrgico. Material y Métodos: Estudio longitudinal, prospectivo, comparativo y de intervención deliberada tipo ensayo clínico controlado y aleatorizado que incluyó pacientes adultos, con fractura aguda menor de 2 semanas de evolución sin tratamiento previo, de ambos sexos con fractura pertrocanterica inestable (AO 31 A2), que recibieron tratamiento quirúrgico con clavo proximal de fémur (PF) o sistema dinámico con placa y tornillo deslizante (DHS), en el periodo de enero del 2003 a diciembre del 2004 en el servicio de Traumatología del Instituto Nacional de Rehabilitación.

El tipo de tratamiento fue elegido de forma aleatorizada y las cirugías fueron realizadas en su mayoría por médicos adscritos del servicio de traumatología del INR. Con análisis estadístico para las variables. Resultados El 72.9% (97 casos) de los pacientes fueron tratados con el clavo PF y el 27.1% (36 casos) con la placa DHS. Sexo (F) 69%, Edad (promedio  $\pm$  DS. años),  $80.7 \pm 13.0$ .

Los grupos de tratamiento difirieron significativamente en los promedios de tiempo de cirugía, de sangrado y de fluoroscopia favoreciendo al grupo del clavo PF y no difirieron en los promedios de

días de egreso posquirúrgico y tiempo total de internamiento sobre el total de complicaciones (13.5% o 18/133), aunque la diferencias no fue significativa entre los grupos, el riesgo relativo fue mayor para el grupo tratado con placas DHS que con clavo PF.

Aproximadamente la mitad de los pacientes con una fractura pertrocantérica regresan a su estado doméstico preoperatorio al tiempo de la consolidación de la fractura a pesar del tipo de implante utilizado.

## **INTRODUCCIÓN.**

Las fracturas pertrocantericas son las fracturas mas frecuentes del fémur proximal, en EU se presentan más de 200,000 casos cada año, con una mortalidad perioperatoria alta, presentando en promedio una mortalidad en el primer año de 23%, en el segundo año 50% y después de 4 años mortalidad del 60%. Todo esto relacionado con postración prolongada, exacerbación de enfermedades concomitantes e infecciones comunes en pacientes geriátricos.

A través de los años han habido diferentes opciones de tratamiento quirúrgico para las fracturas pertrocantericas inestables por ejemplo utilizando fijación extramedular con la utilización de placas anguladas con ángulo fijo, placas con tornillo deslizante. Fijación Intramedular: Reemplazo protésico, clavo de Kuntcher, clavo Gamma casa comercial Stryker Howmedica y últimamente el clavo femoral Proximal PF Targon de la casa comercial Aesculap, PFN de la casa comercial Synthes.

El objetivo del tratamiento de las fracturas pertrocantericas es lograr una fijación estable que permita la movilización temprana del paciente.

Actualmente se han desarrollado varios sistemas de enclavado centromedular metafisarios que podrían competir contra el sistema de compresión de la placa-tornillo deslizante el cual ha sido el método standard de fijación a través de los años. A pesar de que se han demostrado tasas de consolidación de fracturas aceptables varios estudios han demostrado un aumento del riesgo de complicaciones principalmente fracturas diafisarias transquirúrgicas y posquirúrgicas asociadas con el diseño original de estos primeros clavos centro medulares (Clavo Gamma, Stryker). (7)

M.Parker en el tratamiento de fracturas pertrocantericas de cadera manejados con placa tornillo deslizante reporta 5.8% fallas técnicas de fijación; 0.9% infección profunda de herida; perforación

de cabeza femoral por el implante 4.2% (complicación + común), asociado con colocación posterior o superior del tornillo deslizante.

Otras complicaciones, desanclaje de la placa, fractura periférica al implante y no unión. Jensen y Laros reportan resultados favorables con fracaso de 6% en fracturas estables, fracaso de 5-12% en fracturas pertrocantericas y subtrocantericas inestables refiere que la mayoría de las fallas se deben a la perforación de la cabeza femoral por el tornillo también se llega a presentar telescopamiento, debido a falta de soporte lateral del trocánter mayor.

Sudan realiza estudio comparativo entre placa con tornillo deslizante vs. Clavo Femoral Proximal (PFN) en fracturas pertrocantericas con 206 pacientes y un seguimiento mínimo de 1 año sin encontrar diferencia estadísticamente significativa en complicaciones ni en la evolución postoperatoria. En estudios comparativos de casos, la evidencia clínica actualmente reporta los mismos resultados en pacientes postoperados. Sin disminuir de forma importante la frecuencia en la mortalidad y con mínimas diferencias en el resultado clínico en la utilización de los diferentes implantes de Clavo Proximal Femoral.

Los pacientes de la tercera edad que padecen una fractura de cadera tienen una mortalidad elevada lo cual se encuentra directamente relacionado con la postración prolongada que predispone a escaras de decúbito e infecciones como la neumonía o infecciones del sistema urinario. También la mortalidad elevada se encuentra estrechamente relacionada con estado de salud previo y la exacerbación de enfermedades concomitantes como diabetes mellitus, hipertensión arterial, depresión, enfermedades vasculares como la trombosis venosa profunda que conllevan a un alto riesgo de tromboembolia pulmonar.

Identificar la mejor opción de tratamiento para las fracturas de cadera inestables que requieren de reducción cerrada y osteosíntesis, y que se pueda realizar una menor disección quirúrgica en menor tiempo quirúrgico. Con la utilización de un implante que permita carga temprana, consiguiendo una rehabilitación precoz y una hospitalización mas corta, con el objetivo de restablecer al paciente a su estado de salud previo a la lesión en el menor tiempo posible. Evitar

complicaciones como son la tromboembolia pulmonar, infecciones, escaras, y muerte. Cuando se utiliza el sistema de placa con tornillo deslizante la carga de fuerzas se realiza sobre la cortical del fémur proximal en cambio al utilizar un clavo centro medular femoral proximal bloqueado la carga se lleva a cabo sobre el eje axial de la diáfisis, permitiendo el apoyo inmediato en fracturas inestables.

Ventajas de la fijación endomedular: Cirugía con reducción y osteosíntesis a foco cerrado con un menor abordaje y disección. El clavo femoral proximal tiene un sistema dinámico que permite la impactación de la fractura, el sistema dinámico es enroscado al implante (metal-metal) que en el caso de osteoporosis da soporte angular y previene las fracturas alrededor del implante. El implante centro medular permite la carga temprana de fuerzas sobre el eje axial de la diáfisis. Desventajas: Precio del implante más caro, curva de aprendizaje del cirujano.

La mayoría de las fracturas de fémur proximal se dan en ancianos como resultado de un moderado o mínimo traumatismo. En pacientes más jóvenes estas fracturas habitualmente se producen por traumatismos de alta energía. A pesar de que las localizaciones son similares, las diferencias entre las lesiones por alta y baja energía en pacientes jóvenes y ancianos superan las similitudes. Con más frecuencia, las lesiones de alta velocidad son más difíciles de tratar y presentan más complicaciones que las lesiones de baja velocidad.

Las fracturas del fémur proximal, que generalmente hacen referencia a las fracturas de cadera, se clasifican ante todo con respecto a su localización anatómica. Las fracturas aisladas del trocánter mayor y menor no son frecuentes y rara vez requieren cirugía; pueden asociarse a problemas patológicos. Las avulsiones del trocánter menor suceden en los niños antes de su madurez por tracción del músculo iliopsoas y pueden tratarse conservadoramente.

Las fracturas del trocánter mayor a menudo se producen por un traumatismo directo sobre el trocánter, habitualmente con mínimo desplazamiento y pueden ser tratadas de forma conservadora

en carga parcial con muletas hasta la desaparición de los síntomas. Cuando una fractura del trocánter mayor aparece con claridad en las radiografías rutinarias, las tomografías (TAC), o la imagen por resonancia magnética deberán ser utilizadas para descartar un trazo intertrocanterico antes de tomar la decisión de iniciar un tratamiento conservador. Una fractura pertrocanterica no diagnosticada puede desplazarse en varo si no se realiza osteosintesis.

Las fracturas del cuello del fémur y las fracturas pertrocantericas suceden casi con la misma frecuencia. Son ambas más frecuentes en mujeres que en hombres, en relación de 3 a 1. Otros factores de riesgo incluyen la raza caucásica, el déficit neurológico, la mala nutrición, los problemas visuales, los tumores malignos y la escasa actividad física. La osteoporosis, que se creía presente en la población de riesgo, no ha mostrado una mayor prevalencia en aquellas personas con fractura que en sus mismos controles de edad.

Las fracturas subtrocantericas, que representan entre el 10 y 15% de las fracturas del fémur proximal, tiene un patrón de distribución bimodal, siendo mas frecuentes en pacientes entre los 20 y 40 años de edad y en aquellos alrededor de los 60 años de edad. Las fracturas en pacientes más jóvenes habitualmente se deben a traumatismos de alta energía.

El pronóstico para cada una de las tres categorías mayores de fracturas de la cadera es totalmente diferente. Las fracturas pertrocantericas habitualmente consolidan si se realiza una reducción y fijación correctas y las complicaciones son raras. Afectan a una amplia área de hueso, la mayor parte del cual es esponjoso y con ambos fragmentos bien vascularizados.

Las fracturas del cuello del fémur son intracapsulares y afectan a un área de hueso reducida en comparación con las anteriores ya que tienen escasa cantidad de hueso esponjoso y con un periostio delgado o incluso ausente. Aunque el aporte vascular del fragmento distal es suficiente, el aporte vascular del fragmento proximal puede estar limitado e incluso no existir; por esta razón, la necrosis avascular y los ulteriores cambios degenerativos de la cabeza del fémur suelen suceder tras las fracturas del cuello del fémur. Las fracturas subtrocantericas se asocian con altas tasas de

pseudo artrosis y roturas del implante por fatiga del material debidas a las altas tensiones de esta zona.

Cuando el diagnostico de una fractura de cadera se cuestiona en una cadera dolorosa aguda, debe realizarse una TAC, Gamagrafía ósea o una RM, que han demostrado una gran sensibilidad para identificar estas lesiones, Según Quinn y McCarthy(12), las imágenes de resonancia magnética potenciadas en T1 fueron 100% sensibles en pacientes con hallazgos radiográficos dudosos. Tradicionalmente la Gamagrafía ósea se ha creído ser confiable antes de 48 o 72 horas tras la fractura, pero en un estudio reciente de Holder y cols. (13) se evidencia que la sensibilidad es del 93% independientemente del tiempo transcurrido de la lesión, incluyendo fracturas de menos de 24 horas de evolución.

Los resultados y opiniones sobre la influencia del retraso preoperatorio en la mortalidad del paciente son discutidos. La mayoría de los ancianos tienen muchos problemas médicos asociados y esperar 12 o 24 horas en una evaluación medica y su tratamiento es ventajoso y bien tolerado; sin embargo, no debe permitirse un excesivo retraso. Estos pacientes en general toleran mal la postración en cama y por tanto, debe hacerse un esfuerzo para fijar quirúrgicamente la fractura lo antes posible, la osteosíntesis de las fracturas de cadera puede realizarse bajo anestesia espinal, epidural o general sin diferencia probado de mortalidad perioperatoria.

La reducción cerrada y la fijación interna de las fracturas de la cadera deben realizarse con el objetivo de obtener una fijación interna rígida y estable que permita al paciente pasar a un estado ambulatorio en un corto periodo de tiempo. La mayoría de los pacientes pueden sentarse en una silla al día siguiente de la cirugía. La movilización es ventajosa para prevenir complicaciones pulmonares trombosis venosas, úlceras por decúbito y deterioro general. La marcha asistida puede realizarse a las 24 hrs. Tras la cirugía, siempre que la fractura este bien reducida, segura y rígidamente fija con una osteosíntesis estable. La continuidad ósea debe ser establecida de manera que el propio hueso asuma parte de la carga. La experiencia ha confirmado que cuando la

fractura esta bien reducida y fija internamente, el apoyo puede comenzarse casi de forma inmediata.

Muchos autores todavía son partidarios de un apoyo mínimo o del apoyo exclusivamente del peso del miembro hasta observar signos radiográficos de consolidación.

### **Tratamiento Conservador**

Los métodos de tratamiento conservador de la fracturas pertrocantericas ha sido totalmente abandonado, en los años 60 Horowitz presento una tasa de mortalidad del 34.6% para las fracturas pertrocantericas tratadas mediante tracción y del 17.5% para aquellas tratadas mediante fijación interna. La fijación interna rígida para la fractura pertrocanterica con movilización precoz del paciente debe ser considerada como el tratamiento correcto. Las complicaciones medicas tras la fijación interna son menores y menos graves que las derivadas del tratamiento no quirúrgico. Una rara excepción seria la de un paciente médicamente inestable con riesgo anestésico y quirúrgico extremadamente alto.

### **Tratamiento Quirúrgico**

El objeto del tratamiento quirúrgico es la fijación estable y fuerte de los fragmentos de la fractura. Kaufer, Matthews y Stonstegard (14) han enumerado las siguientes variables como aquellas que determinan la resistencia de la unión implante-fractura: 1) Calidad de hueso, 2) Geometría de los fragmentos, 3) Reducción, 4) Diseño del implante y 5) Colocación del implante. El cirujano solo puede controlar la calidad de la reducción, la elección y colocación del implante.

Dado que la mayoría de los pacientes con fracturas pertrocantericas presentan una considerable osteopenia, con una calidad ósea deficiente para el anclaje de la fijación en la cabeza y cuello femoral poco satisfactorio, es importante que el sistema de fijación interna se coloque en la parte de la cabeza y cuello con mejor calidad ósea. En 1838 Ward describió el sistema trabecular de la cabeza femoral. La orientación de las trabéculas se establece a lo largo de las líneas de carga, con



una trabeculación más gruesa viniendo desde el calcar y pasando superiormente a la zona de la cúpula de la cabeza femoral. Las trabéculas más pequeñas se extienden desde la región inferior del área foveolar, a través de la cabeza y la parte superior del cuello hasta el trocánter y desde aquí hasta la cortical externa. El calcar es una placa densa de hueso vertical que se extiende desde la región posteromedial de la diáfisis femoral bajo el trocánter menor que se irradia lateralmente hasta el trocánter mayor, reforzando el cuello del fémur en su zona posteroinferior. El calcar es más grueso medialmente y va adelgazando gradualmente conforme se lateraliza.

Por lo tanto **la integridad de la pared posteromedial de la cadera, es la responsable de la estabilidad de la cadera**, en este estudio se incluyeron solo la fracturas inestables (AO 31 A2).

La calidad de anclaje del hueso dentro de la cabeza y cuello varía de un cuadrante a otro. Aunque la posición óptima para un tornillo de compresión dentro de la cabeza y cuello es de alguna manera controvertida, todo el mundo coincide en que debe ser central o ligeramente inferior y posterior. El hueso de peor calidad se encuentra en la cara antero superior de la cabeza y cuello femoral. La colocación óptima del sistema es controlada por el cirujano.

## **INTRODUCCIÓN.**

Las fracturas pertrocantericas son las fracturas mas frecuentes del fémur proximal, en EU se presentan más de 200,000 casos cada año, con una mortalidad perioperatoria alta, presentando en promedio una mortalidad en el primer año de 23%, en el segundo año 50% y después de 4 años mortalidad del 60%. Todo esto relacionado con postración prolongada, exacerbación de enfermedades concomitantes e infecciones comunes en pacientes geriátricos.

A través de los años han habido diferentes opciones de tratamiento quirúrgico para las fracturas pertrocantericas inestables por ejemplo utilizando fijación extramedular con la utilización de placas anguladas con ángulo fijo, placas con tornillo deslizante. Fijación Intramedular: Reemplazo protésico, clavo de Kuntcher, clavo Gamma casa comercial Stryker Howmedica y últimamente el clavo femoral Proximal PF Targon de la casa comercial Aesculap, PFN de la casa comercial Synthes.

El objetivo del tratamiento de las fracturas pertrocantericas es lograr una fijación estable que permita la movilización temprana del paciente.

Actualmente se han desarrollado varios sistemas de enclavado centromedular metafisarios que podrían competir contra el sistema de compresión de la placa-tornillo deslizante el cual ha sido el método standard de fijación a través de los años. A pesar de que se han demostrado tasas de consolidación de fracturas aceptables varios estudios han demostrado un aumento del riesgo de complicaciones principalmente fracturas diafisarias transquirúrgicas y posquirúrgicas asociadas con el diseño original de estos primeros clavos centro medulares (Clavo Gamma, Stryker). (7)

M.Parker en el tratamiento de fracturas pertrocantericas de cadera manejados con placa tornillo deslizante reporta 5.8% fallas técnicas de fijación; 0.9% infección profunda de herida; perforación

de cabeza femoral por el implante 4.2% (complicación + común), asociado con colocación posterior o superior del tornillo deslizante.

Otras complicaciones, desanclaje de la placa, fractura periférica al implante y no unión. Jensen y Laros reportan resultados favorables con fracaso de 6% en fracturas estables, fracaso de 5-12% en fracturas pertrocantericas y subtrocantericas inestables refiere que la mayoría de las fallas se deben a la perforación de la cabeza femoral por el tornillo también se llega a presentar telescopamiento, debido a falta de soporte lateral del trocánter mayor.

Sudan realiza estudio comparativo entre placa con tornillo deslizante vs. Clavo Femoral Proximal (PFN) en fracturas pertrocantericas con 206 pacientes y un seguimiento mínimo de 1 año sin encontrar diferencia estadísticamente significativa en complicaciones ni en la evolución postoperatoria. En estudios comparativos de casos, la evidencia clínica actualmente reporta los mismos resultados en pacientes postoperados. Sin disminuir de forma importante la frecuencia en la mortalidad y con mínimas diferencias en el resultado clínico en la utilización de los diferentes implantes de Clavo Proximal Femoral.

Los pacientes de la tercera edad que padecen una fractura de cadera tienen una mortalidad elevada lo cual se encuentra directamente relacionado con la postración prolongada que predispone a escaras de decúbito e infecciones como la neumonía o infecciones del sistema urinario. También la mortalidad elevada se encuentra estrechamente relacionada con estado de salud previo y la exacerbación de enfermedades concomitantes como diabetes mellitus, hipertensión arterial, depresión, enfermedades vasculares como la trombosis venosa profunda que conllevan a un alto riesgo de tromboembolia pulmonar.

Identificar la mejor opción de tratamiento para las fracturas de cadera inestables que requieren de reducción cerrada y osteosíntesis, y que se pueda realizar una menor disección quirúrgica en menor tiempo quirúrgico. Con la utilización de un implante que permita carga temprana, consiguiendo una rehabilitación precoz y una hospitalización mas corta, con el objetivo de restablecer al paciente a su estado de salud previo a la lesión en el menor tiempo posible. Evitar

complicaciones como son la tromboembolia pulmonar, infecciones, escaras, y muerte. Cuando se utiliza el sistema de placa con tornillo deslizante la carga de fuerzas se realiza sobre la cortical del fémur proximal en cambio al utilizar un clavo centro medular femoral proximal bloqueado la carga se lleva a cabo sobre el eje axial de la diáfisis, permitiendo el apoyo inmediato en fracturas inestables.

Ventajas de la fijación endomedular: Cirugía con reducción y osteosíntesis a foco cerrado con un menor abordaje y disección. El clavo femoral proximal tiene un sistema dinámico que permite la impactación de la fractura, el sistema dinámico es enroscado al implante (metal-metal) que en el caso de osteoporosis da soporte angular y previene las fracturas alrededor del implante. El implante centro medular permite la carga temprana de fuerzas sobre el eje axial de la diáfisis. Desventajas: Precio del implante más caro, curva de aprendizaje del cirujano.

La mayoría de las fracturas de fémur proximal se dan en ancianos como resultado de un moderado o mínimo traumatismo. En pacientes más jóvenes estas fracturas habitualmente se producen por traumatismos de alta energía. A pesar de que las localizaciones son similares, las diferencias entre las lesiones por alta y baja energía en pacientes jóvenes y ancianos superan las similitudes. Con más frecuencia, las lesiones de alta velocidad son más difíciles de tratar y presentan más complicaciones que las lesiones de baja velocidad.

Las fracturas del fémur proximal, que generalmente hacen referencia a las fracturas de cadera, se clasifican ante todo con respecto a su localización anatómica. Las fracturas aisladas del trocánter mayor y menor no son frecuentes y rara vez requieren cirugía; pueden asociarse a problemas patológicos. Las avulsiones del trocánter menor suceden en los niños antes de su madurez por tracción del músculo iliopsoas y pueden tratarse conservadoramente.

Las fracturas del trocánter mayor a menudo se producen por un traumatismo directo sobre el trocánter, habitualmente con mínimo desplazamiento y pueden ser tratadas de forma conservadora

en carga parcial con muletas hasta la desaparición de los síntomas. Cuando una fractura del trocánter mayor aparece con claridad en las radiografías rutinarias, las tomografías (TAC), o la imagen por resonancia magnética deberán ser utilizadas para descartar un trazo intertrocanterico antes de tomar la decisión de iniciar un tratamiento conservador. Una fractura pertrocanterica no diagnosticada puede desplazarse en varo si no se realiza osteosintesis.

Las fracturas del cuello del fémur y las fracturas pertrocantericas suceden casi con la misma frecuencia. Son ambas más frecuentes en mujeres que en hombres, en relación de 3 a 1. Otros factores de riesgo incluyen la raza caucásica, el déficit neurológico, la mala nutrición, los problemas visuales, los tumores malignos y la escasa actividad física. La osteoporosis, que se creía presente en la población de riesgo, no ha mostrado una mayor prevalencia en aquellas personas con fractura que en sus mismos controles de edad.

Las fracturas subtrocantericas, que representan entre el 10 y 15% de las fracturas del fémur proximal, tiene un patrón de distribución bimodal, siendo mas frecuentes en pacientes entre los 20 y 40 años de edad y en aquellos alrededor de los 60 años de edad. Las fracturas en pacientes más jóvenes habitualmente se deben a traumatismos de alta energía.

El pronóstico para cada una de las tres categorías mayores de fracturas de la cadera es totalmente diferente. Las fracturas pertrocantericas habitualmente consolidan si se realiza una reducción y fijación correctas y las complicaciones son raras. Afectan a una amplia área de hueso, la mayor parte del cual es esponjoso y con ambos fragmentos bien vascularizados.

Las fracturas del cuello del fémur son intracapsulares y afectan a un área de hueso reducida en comparación con las anteriores ya que tienen escasa cantidad de hueso esponjoso y con un periostio delgado o incluso ausente. Aunque el aporte vascular del fragmento distal es suficiente, el aporte vascular del fragmento proximal puede estar limitado e incluso no existir; por esta razón, la necrosis avascular y los ulteriores cambios degenerativos de la cabeza del fémur suelen suceder tras las fracturas del cuello del fémur. Las fracturas subtrocantericas se asocian con altas tasas de

pseudo artrosis y roturas del implante por fatiga del material debidas a las altas tensiones de esta zona.

Cuando el diagnostico de una fractura de cadera se cuestiona en una cadera dolorosa aguda, debe realizarse una TAC, Gamagrafía ósea o una RM, que han demostrado una gran sensibilidad para identificar estas lesiones, Según Quinn y McCarthy(12), las imágenes de resonancia magnética potenciadas en T1 fueron 100% sensibles en pacientes con hallazgos radiográficos dudosos. Tradicionalmente la Gamagrafía ósea se ha creído ser confiable antes de 48 o 72 horas tras la fractura, pero en un estudio reciente de Holder y cols. (13) se evidencia que la sensibilidad es del 93% independientemente del tiempo transcurrido de la lesión, incluyendo fracturas de menos de 24 horas de evolución.

Los resultados y opiniones sobre la influencia del retraso preoperatorio en la mortalidad del paciente son discutidos. La mayoría de los ancianos tienen muchos problemas médicos asociados y esperar 12 o 24 horas en una evaluación medica y su tratamiento es ventajoso y bien tolerado; sin embargo, no debe permitirse un excesivo retraso. Estos pacientes en general toleran mal la postración en cama y por tanto, debe hacerse un esfuerzo para fijar quirúrgicamente la fractura lo antes posible, la osteosíntesis de las fracturas de cadera puede realizarse bajo anestesia espinal, epidural o general sin diferencia probado de mortalidad perioperatoria.

La reducción cerrada y la fijación interna de las fracturas de la cadera deben realizarse con el objetivo de obtener una fijación interna rígida y estable que permita al paciente pasar a un estado ambulatorio en un corto periodo de tiempo. La mayoría de los pacientes pueden sentarse en una silla al día siguiente de la cirugía. La movilización es ventajosa para prevenir complicaciones pulmonares trombosis venosas, úlceras por decúbito y deterioro general. La marcha asistida puede realizarse a las 24 hrs. Tras la cirugía, siempre que la fractura este bien reducida, segura y rígidamente fija con una osteosíntesis estable. La continuidad ósea debe ser establecida de manera que el propio hueso asuma parte de la carga. La experiencia ha confirmado que cuando la

fractura esta bien reducida y fija internamente, el apoyo puede comenzarse casi de forma inmediata.

Muchos autores todavía son partidarios de un apoyo mínimo o del apoyo exclusivamente del peso del miembro hasta observar signos radiográficos de consolidación.

### **Tratamiento Conservador**

Los métodos de tratamiento conservador de la fracturas pertrocantericas ha sido totalmente abandonado, en los años 60 Horowitz presento una tasa de mortalidad del 34.6% para las fracturas pertrocantericas tratadas mediante tracción y del 17.5% para aquellas tratadas mediante fijación interna. La fijación interna rígida para la fractura pertrocanterica con movilización precoz del paciente debe ser considerada como el tratamiento correcto. Las complicaciones medicas tras la fijación interna son menores y menos graves que las derivadas del tratamiento no quirúrgico. Una rara excepción seria la de un paciente medicamente inestable con riesgo anestésico y quirúrgico extremadamente alto.

### **Tratamiento Quirúrgico**

El objeto del tratamiento quirúrgico es la fijación estable y fuerte de los fragmentos de la fractura. Kaufer, Matthews y Stonstegard (14) han enumerado las siguientes variables como aquellas que determinan la resistencia de la unión implante-fractura: 1) Calidad de hueso, 2) Geometría de los fragmentos, 3) Reducción, 4) Diseño del implante y 5) Colocación del implante. El cirujano solo puede controlar la calidad de la reducción, la elección y colocación del implante.

Dado que la mayoría de los pacientes con fracturas pertrocantericas presentan una considerable osteopenia, con una calidad ósea deficiente para el anclaje de la fijación en la cabeza y cuello femoral poco satisfactorio, es importante que el sistema de fijación interna se coloque en la parte de la cabeza y cuello con mejor calidad ósea. En 1838 Ward describió el sistema trabecular de la cabeza femoral. La orientación de las trabéculas se establece a lo largo de las líneas de carga, con

una trabeculación más gruesa viniendo desde el calcar y pasando superiormente a la zona de la cúpula de la cabeza femoral. Las trabéculas más pequeñas se extienden desde la región inferior del área foveolar, a través de la cabeza y la parte superior del cuello hasta el trocánter y desde aquí hasta la cortical externa. El calcar es una placa densa de hueso vertical que se extiende desde la región posteromedial de la diáfisis femoral bajo el trocánter menor que se irradia lateralmente hasta el trocánter mayor, reforzando el cuello del fémur en su zona posteroinferior. El calcar es más grueso medialmente y va adelgazando gradualmente conforme se lateraliza.

Por lo tanto **la integridad de la pared posteromedial de la cadera, es la responsable de la estabilidad de la cadera**, en este estudio se incluyeron solo la fracturas inestables (AO 31 A2).

La calidad de anclaje del hueso dentro de la cabeza y cuello varía de un cuadrante a otro. Aunque la posición óptima para un tornillo de compresión dentro de la cabeza y cuello es de alguna manera controvertida, todo el mundo coincide en que debe ser central o ligeramente inferior y posterior. El hueso de peor calidad se encuentra en la cara antero superior de la cabeza y cuello femoral. La colocación óptima del sistema es controlada por el cirujano.



## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El problema de la presente tesis fue establecer si el clavo de fémur proximal (PF) ofrecería mejores resultados perioperatorios y postoperatorios que la placa con tornillos deslizantes (DHS).

## **HIPÓTESIS**

La hipótesis que se planteó fue que el clavo de fémur proximal proporciona más estabilidad a las fracturas pertrocantericas inestables (AO 31 A2) que con el uso de placa con tornillo deslizante repercutiendo en: movilización y apoyo temprano con pronta rehabilitación Además disminución en el tiempo quirúrgico, fluoroscopia, sangrado y menor abordaje quirúrgico.

## **OBJETIVOS**

Comparar los resultados de pacientes con fractura de cadera pertrocanterica 31 A2, postoperados de reducción cerrada y fijación interna con el uso de clavo intramedular para fracturas proximales de fémur Targón PF vs. Reducción cerrada y fijación interna con sistema placa- tornillo deslizante (Richards Smith and Nephew).

Comparar resultados funcionales de ambas técnicas quirúrgicas mediante la aplicación de escala funcional por cada paciente.

Comparar parámetros peri operatorios: Tipo de implante, tiempo quirúrgico, sangrado, uso de intensificador de imágenes, complicaciones quirúrgicas. Correlación de resultados funcionales a los 6, 12 y 24 meses postoperatorios.

## **MATERIAL Y MÉTODOS.**

Se realizó un estudio longitudinal, prospectivo, comparativo y de intervención deliberada tipo ensayo clínico controlado y aleatorizado que incluyó pacientes adultos, con fractura aguda menor de 2 semanas de evolución sin tratamiento previo, de ambos sexos con fractura pertrocantérica inestable (A0 31 A2), que recibieron tratamiento quirúrgico con clavo proximal de fémur (PF) o sistema dinámico con placa y tornillo deslizante (DHS), en el periodo de Enero del 2003 a Diciembre del 2004 en el servicio de Traumatología del Instituto Nacional de Rehabilitación. El tipo de tratamiento fue elegido de forma aleatorizada y las cirugías fueron realizadas en su mayoría por médicos adscritos del servicio de Traumatología del INR, todas las fracturas fueron reducidas con mesa de reducción tipo Maquet, de forma cerrada y bajo control fluoroscópico, utilizándose técnicas quirúrgicas Standard. Todos los pacientes recibieron antibioticoterapia profiláctica intravenosa y también todos fueron tratados con heparina de bajo peso molecular para profilaxis antitrombótica durante su estancia en el hospital. No se incluyeron los pacientes con fractura en terreno patológico, lesiones concomitantes ortopédicas en extremidades pélvicas, tratamiento quirúrgico definitivo realizado en otro hospital. Fueron excluidos los paciente que abandonaron el estudio y aquellos que no desearon participar en él. Se eliminaron a los que se les retiro el material de osteosíntesis previo a la conclusión del estudio.

Las variables evaluadas fueron: en el preoperatorio edad y género del paciente, fecha de lesión, fecha de ingreso y egreso, tiempo de hospitalización antes y después del tratamiento quirúrgico, lado afectado, historia clínica, enfermedades concomitantes; en el quirúrgico tipo de implante utilizado, tiempo quirúrgico, sangrado transoperatorio, tiempo de fluoroscopia, complicaciones transoperatorias y en el posquirúrgicos complicaciones postoperatorias, inicio de apoyo, tiempo de consolidación, aplicación de escalas funcionales de cadera para valoración funcional. En el seguimiento se hicieron mediciones postoperatorias y registros del estado de la herida, Rayos X AP y Lateral de cadera, arcos de movilidad, escala de valoración funcional. Con un seguimiento máximo de tres años y medio a la fecha del estudio.

El análisis estadístico para las variables cualitativas clasificadas con escalas nominales (sexo, enfermedades concomitantes y complicaciones) implicó chi cuadrada y se estimó el riesgo relativo (RR) con intervalos de confianza del 95 % (IC del 95 %) controlándose los factores de confusión a través de análisis estratificado aplicándose el estadístico de Mantel-Haenszel. Las variables cuantitativas numéricas (edad, tiempo de cirugía, tiempo de fluoroscopia, sangrado, días de internamiento) fueron contrastadas con U de Mann-Whitney previa comprobación con el estadístico de Kolmogorov-Smirnov de que no seguían una distribución normal. Las correlaciones se efectuaron con rho de Spearman. Las diferencias entre los grupos de tratamiento se consideraron significativas si  $p < 0.05$ . Los datos se procesaron con el paquete SPSS 10.0.

## RESULTADOS

El 72.9% (97 casos) de los pacientes fueron tratados con el clavo PF y el 27.1% (36 casos) con la placa DHS. Los grupos fueron comparables en el estado inicial o prequirúrgico (Tabla1).

**Tabla 1.**

### **Características de los Grupos en el Estado Prequirúrgico.**

| Características                                       | Grupos de Estudio    |                       | P    |
|---|----------------------|-----------------------|------|
|   | Clavo PF<br>(n = 97) | Placa DHS<br>(n = 36) |      |
| Sexo (F)  | 67 (69%)             | 25 (69.4%)            | 0,96 |
| Edad (promedio $\pm$ DS.<br>Años)                     | 80.7 $\pm$ 13.0      | 81.6 $\pm$ 9.8        | 0.94 |
| Días de espera para<br>cirugía (promedio $\pm$<br>DS) | 4.1 $\pm$ 1.7        | 4.5 $\pm$ 2.0         | 0.41 |
| Enfermedades<br>concomitantes (SI)                    | 47 (48.4%)           | 20 (55.5%)            | 0.46 |

En 44 pacientes el clavo PF fue de 10x220 a 135° y en 22 fue de 10X220 a 125°. En 21 pacientes la placa fue con 4 orificios a 135° y en 9 se usaron placas con 5 orificios a 135°. El tornillo deslizante del PF tiene una medida estándar de 70 mm. y 81.9  $\pm$  10.0 mm en las placas DHS ( $p = 0.0001$ ). La camisa de los clavos midieron 59.3  $\pm$  7.3 mm y el Pin 62.1  $\pm$  6.3 mm.

Los grupos de tratamiento difirieron significativamente en los promedios de tiempo de cirugía, de sangrado y de fluoroscopia. No difirieron en los promedios de días de egreso posquirúrgico y tiempo total de internamiento (Tabla 2).

**Tabla 2.**

### **Características de los Grupos en el Estado Quirúrgico (media $\pm$ DS).**

| Características                | Grupos de Estudio    |                       | P     |
|--------------------------------|----------------------|-----------------------|-------|
|                                | Clavo PF<br>(n = 97) | Placa DHS<br>(n = 36) |       |
| Tiempo Quirúrgico<br>(minutos) | 80.8 $\pm$ 37.7      | 106.8 $\pm$ 30.6      | 0.038 |

|                                |               |               |        |
|--------------------------------|---------------|---------------|--------|
| Tiempo Fluoroscopia (segundos) | 81.2 + 85.8   | 46.7 ± 55.2   | 0.0001 |
| Sangrado (ml)                  | 195.6 ± 188.0 | 318.3 ± 209.3 | 0.0001 |
| Días de egreso                 | 2.9 ± 1.2     | 2.8 ± 1.2     | 0.339  |
| Días totales de internamiento  | 7.1 ± 1.9     | 7.3 ± 2.2     | 0.578  |

Sobre el total de complicaciones (13.5 % o 18/133), aunque la diferencia no fue significativa entre los grupos, el riesgo relativo fue mayor para el grupo tratado con placas DHS que con clavo PF (Tabla 3). Esto debido a que la resolución del Cut Out (desanclaje y protrusión del tornillo dinámico a través de la cabeza femoral) con artroplastía, proporcionalmente sería mayor en el grupo del DHS en vista de que la resolución en la mayoría de los casos de PF fue con el retiro de material.

**Tabla 3.**

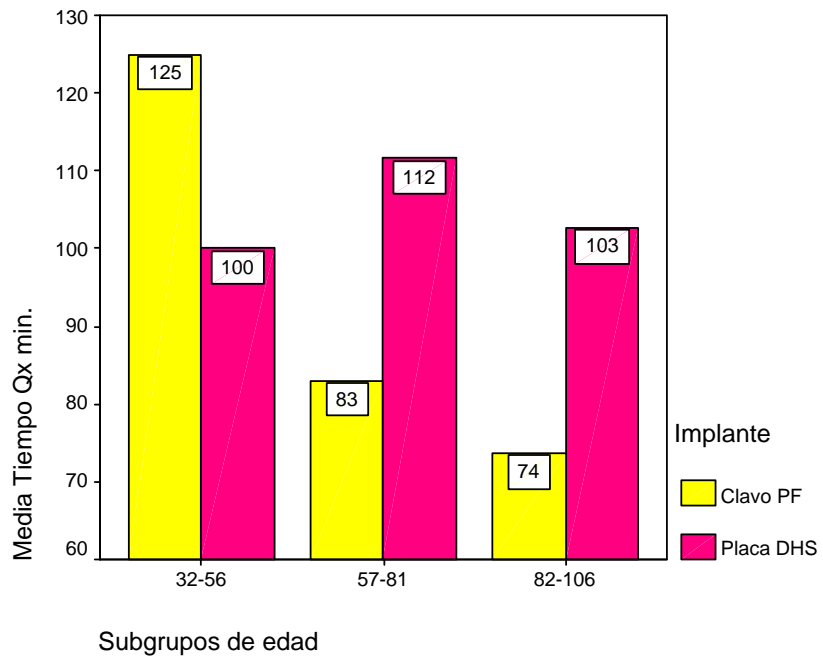
**Complicaciones Totales y Desglosadas de los Grupos en el Estado Postquirúrgico.**

| Complicaciones                     | Grupos de Estudio |                      | Riesgo sistema DHS (IC del 95%) | p    |
|------------------------------------|-------------------|----------------------|---------------------------------|------|
|                                    | Clavo PF (n = 97) | Sistema DHS (n = 36) |                                 |      |
| SI (globalmente)                   | 12 (12.3 %)       | 6 (16.6 %)           | 1.2 (0.6-2.6)                   | 0.35 |
| Desglosadas                        |                   |                      |                                 |      |
| Ninguna                            | 85                | 30                   |                                 |      |
| Recolocación sistema               | 0                 | 1                    |                                 |      |
| Infección                          | 0                 | 1                    |                                 |      |
| Cut Out con ATC                    | 1                 | 1                    |                                 |      |
| Retiro Cut Out + consolidación.    | 5                 | 1                    |                                 |      |
| Retiro Cut Out + Girdlestone.      | 2                 | 2                    |                                 |      |
| Fractura cortical lateral trans QX | 3                 | 0                    |                                 |      |
| Fractura diafisaria post Qx        | 1                 | 0                    |                                 |      |

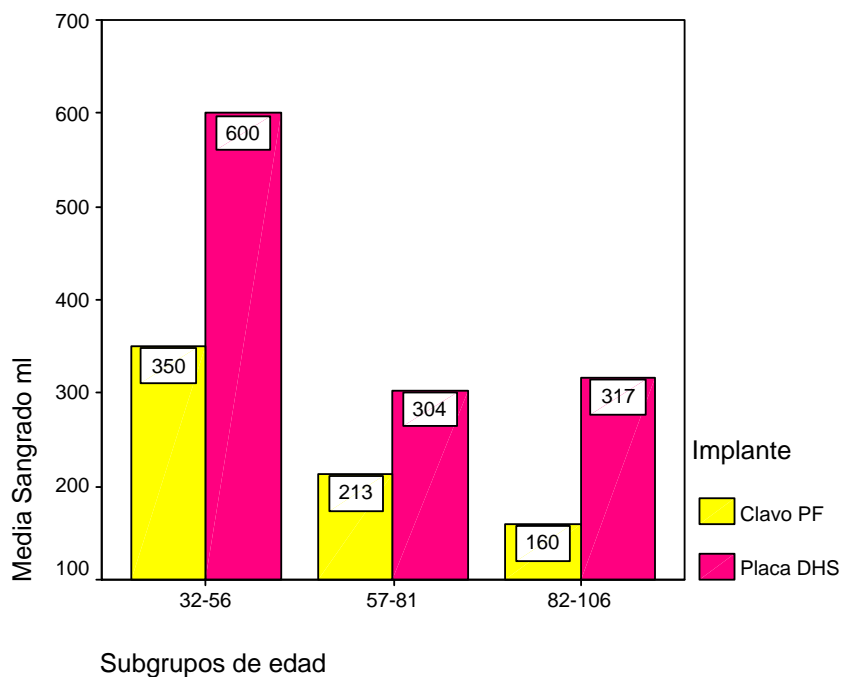
De manera lógica el sangrado estuvo correlacionado significativamente con el tiempo quirúrgico (rho de Spearman 0.547, p = 0.0001) y, a su vez, el tiempo quirúrgico correlacionó significativamente con la edad de los pacientes (rho = - 0.198, p = 0.022) en el sentido de que a mayor edad correspondió menor tiempo quirúrgico. Sin embargo, tal correlación sólo fue significativa en el grupo tratado con clavo PF (rho = - 0.219, p = 0.031) y no sucedió en el tratado

con sistema DHS ( $\rho = -0.07$ ,  $p = 0.65$ ). El mismo fenómeno de “a mayor edad menor” lógicamente sucedió con el sangrado. En los gráficos 1 y 2 se puede apreciar claramente el fenómeno.

**Gráfico 1.**



**Gráfico 2.**



Finalmente, las complicaciones estuvieron fuertemente asociadas con el sexo de los pacientes ya que en realidad éstas se presentaron exclusivamente en el sexo femenino con un riesgo relativo de 1.5 (IC del 95 % de 1.3–1.7,  $p=0.001$ ), tanto del grupo tratado con clavo PF como tratado con placa DHS (Tabla 4).

**Tabla 4.**

**Tabla de Contingencia Complicaciones \* Sexo \* Implante Recuento**

| Implante  | complicaciones | Sexo     |           | Total |
|-----------|----------------|----------|-----------|-------|
|           |                | Femenino | Masculino |       |
| Clavo PF  | SI             | 12       |           | 12    |
|           | NO             | 55       | 30        | 85    |
|           | Total          | 67       | 30        | 97    |
| Placa DHS | SI             | 6        |           | 6     |
|           | NO             | 19       | 11        | 30    |
|           | Total          | 25       | 11        | 36    |



De acuerdo con la Tabla 4 el riesgo de complicaciones es ligeramente mayor (RR=1.57) para las mujeres tratadas con sistema DHS (nótese que se complicaron el 24% de las mujeres de este grupo,  $p=0.09$ ) que con clavo PF (RR = 1.54, nótese ahora que se complicaron el 17.9% de las mujeres tratadas con clavo,  $p = 0.008$ ), pero lo más probable es que las complicaciones estén asociadas principalmente al sexo femenino y no por el tipo de implante. Por otra parte, la presencia o no de enfermedades concomitantes así como la edad de las pacientes tampoco influyeron significativamente sobre la tasa de complicaciones por grupo.

En suma, las complicaciones postquirúrgicas fueron similares entre los tratamientos aunque estuvieron asociadas al sexo; no obstante, las mujeres tratadas con sistema DHS tuvieron mayor riesgo de complicaciones que las tratadas con clavo PF. Un hallazgo que me parece interesante es que, más allá de la clara evidencia de que el clavo PF reduce significativamente tanto el tiempo de cirugía como la cantidad de sangrado, tal reducción se presenta en los pacientes de mayor edad. Este hallazgo por sí sólo justifica con creces el uso del clavo PF por encima de la placa DHS en este tipo de pacientes que, por incidencia epidemiológica, habrán de tener un promedio de 80 años de edad.

El inicio del apoyo parcial de la extremidad afectada se inició en el grupo postoperado de clavo PF al 3er y 4to día del postoperatorio al tener una reducción adecuada lo cual se logró en un 98 % de los pacientes, en el grupo postoperado de sistema con placa DHS el apoyo se permitió de la 4ta a la 6ta semana dependiendo la presencia de consolidación radiográfica.

No hubo diferencias en los arcos de movilidad los cuales regresaron a su punto de partida en ambos grupos de implantes.

## DISCUSIÓN

Nuestros resultados son congruentes con los reportados por diversos autores<sup>1,2,3</sup> debido a que los desenlaces postquirúrgicos entre sistema DHS y clavo PF no son muy diferentes. En general, coincidimos con Parker<sup>4</sup> en cuanto a la tasa de infección que el autor ha reportado con el uso de placas DHS (0.9% vs. 0.8% de nuestro estudio que además fue exactamente igual para el clavo PF). Las complicaciones globales que obtuvimos también están muy cercanas a la tasa de fracasos reportadas por Jensen y Laros en fracturas per y subtrocantéricas inestables (de 5-12% vs. 13.5 % en nuestro estudio).

El menor tiempo quirúrgico en los pacientes de mayor edad puede estar relacionado a la calidad ósea, en pacientes más jóvenes puede llevar más tiempo la preparación del canal femoral debido a que el hueso es de mejor calidad, con mayor dureza y canal medular más estrecho, en contraparte con los pacientes mayor edad en las que se observa menor calidad ósea y una mayor fragmentación de la fractura.

La presencia de canal medular estrecho está relacionado con la incidencia de fractura de la cortical lateral transoperatoria al utilizar el clavo PF, la cual es estabilizada con el mismo implante siendo este un tutor intraoseo.

Fue más difícil el seguimiento del grupo postoperado con el sistema de placa con tornillo deslizante debido a la inasistencia a la consulta para seguimiento, esto puede estar relacionado a que el implante de la placa con tornillo deslizante es más barato y en muchas ocasiones de licitación (de forma parcial o total) en ayuda a los pacientes de bajos recursos, y en contraparte al pagar un mayor precio por el tratamiento (implante) la familia se encuentra más involucrada con el padecimiento con mayor apego al tratamiento y dándole mayor importancia al seguimiento, cabe

mencionar que la gran mayoría son pacientes dependientes de la familia y de la tercera edad, con un promedio de edad de 80 años según nuestros resultados.

El uso de sistema DHS ha sido sustentado por propiedades biomecánicas (1) las cuales asumen mejorar la consolidación de las fracturas.

A la fecha, el estudio de mayor seguimiento disponible es el del clavo Gamma (Stryker Howmedica, Freiburg Alemania), donde reportan tasas altas de consolidación aunque con riesgo elevado de complicaciones trans y postoperatorias como: fracturas femorales (2) con lo que coincidimos en el presente estudio.

Este aumento del riesgo de complicaciones está asociado con el diseño original de este clavo. (3,4) Recientes meta-análisis han sugerido que el sistema placa con tornillo (DHS) debe ser favorecido para el tratamiento de las fracturas pertrocantericas estables. (5,6)

El clavo PF ha sido desarrollado como una alternativa al clavo Gamma y esta asociado a un menor índice de complicaciones. Coincidimos con J. Pajarinen et al (7) en que al utilizar un implante intramedular femoral proximal, los pacientes regresan a su marcha preoperatoria a los 4 meses, significativamente mas frecuente que los manejados con sistema DHS. Aunque el poder estadístico de este hallazgo no fue muy fuerte, esto sugiere que el uso del clavo PF puede favorecer una mejor restauración de la función en la población de edad avanzada comparado con el sistema DHS. Puede ser por mayor impactación de la fractura en el grupo con sistema DHS, provocando así un mayor acortamiento del cuello femoral. Es posible de que la compresión substancial de la fractura junto con la incompetencia de los músculos glúteos puede alterar la biomecánica y evite la restauración de la habilidad de la marcha. Movilizaciones postoperatorias fueron igualmente exitosas en ambos grupos lo que sugiere que la diferencia entre los implantes no son significativas en la primera fase.

Aproximadamente 50% de los pacientes regresaron a vivir al mismo lugar donde vivían antes de la cirugía, sin ninguna correlación al tipo de implante utilizado. Estos hallazgos coinciden con los resultados de estudios retrospectivos de J. Pajarinen et al, (7) Banan et al, (8) Al- Yassari et al, (9) y también con los de Simmermacher et al (10) quien también observo restauración de la movilidad preoperatoria en aproximadamente 40% a 50% de los pacientes manejados con clavo PFN. Similarmente el uso de clavo Gamma y del DHS parecen generar resultados comparables. Parece razonable esperar que aproximadamente la mitad de los pacientes con una fractura pertrocantérica regresen a su estado doméstico preoperatorio al tiempo de la curación de la fractura a pesar del tipo de implante utilizado (11).

Un problema común en previos estudios como en el nuestro es el gran número de pacientes que no acuden a seguimiento aun en un periodo de corto tiempo. Esto es parcialmente explicado por la edad de los pacientes, fallecimiento durante los primeros 4 meses del seguimiento en otro hospital, o que estuvieron demasiado enfermos para acudir a valoración, sin descartar el importante papel de la familia en pacientes ancianos dependientes.

A pesar de esto en la evaluación de la recuperación final después de la cirugía no cambia la interpretación de los resultados cuando se comparan ambos métodos.

Nuestros resultados sugieren que el uso del clavo PF en el tratamiento de las fracturas pertrocantéricas inestables puede tener un efecto positivo en la velocidad de la restauración de la marcha e inicio de apoyo en comparación con los pacientes tratados con DHS. La relativa anatomía bien restaurada de la cadera puede explicar esto además de la carga axial a través del implante, con menor brazo de palanca, pueden hacer la diferencia, además de los beneficios de una cirugía mas corta y con menor sangrado como se demostró en el grupo tratado con el clavo PF.



## **CONCLUSIONES.**

El problema de la presente tesis fue establecer si el clavo de fémur proximal (PF) ofrecería mejores resultados postquirúrgicos que la placa con tornillo deslizante (DHS). La hipótesis que se planteó fue que el clavo de fémur proximal proporciona más estabilidad a las fracturas pertrocantéricas inestables (AO 31 A2) que con el uso de placa con tornillo deslizante repercutiendo en: movilización y apoyo temprano con pronta rehabilitación.

Además disminución en el tiempo quirúrgico, fluoroscopia, sangrado y menor abordaje quirúrgico.

Los objetivos fueron: Comparar los resultados de pacientes con fractura de cadera pertrocantérica 31 A2, postoperados de reducción cerrada y fijación interna con el uso de clavo intramedular para fracturas proximales de fémur Targon PF vs. Reducción cerrada y fijación interna con sistema placa- tornillo deslizante (Richards Smith and Nephew). Comparar resultados funcionales de ambas técnicas quirúrgicas mediante la aplicación de la escala funcional cadera por cada paciente. Comparar parámetros peri operatorios: Tipo de implante, tiempo quirúrgico, sangrado, uso de intensificador de imágenes, complicaciones quirúrgicas, correlación de resultados funcionales.

De acuerdo a nuestros resultados y a lo confrontado con la literatura podemos concluir que, en efecto, en términos clínicos y funcionales no hay diferencias significativas entre PF y DHS sin embargo PF brinda mejores condiciones quirúrgicas que DHS en pacientes de la tercera edad.

Sobre el total de complicaciones (13.5% ó 18/133), aunque la diferencia no fue significativa entre los grupos, el riesgo relativo fue mayor para el grupo tratado con placas DHS que con clavo PF, aún cuando tenemos la evidencia de que el enclavado no evita el cut out, este si disminuye el daño del mismo a la cadera y que a pesar de esto el sistema permite una consolidación adecuada de la fractura y una marcha funcional aceptable posterior al retiro del implante.

En nuestros resultados solo un caso de los manejados con clavo PF requirió de artroplastia total de cadera. Hemos obtenidos evidencias suficientes para confirmar que PF logra una disminución significativa en el tiempo quirúrgico, fluoroscopia, sangrado, menor abordaje quirúrgico y en consecuencia ello favorece la movilización y apoyo temprano con pronta rehabilitación.

## ANEXOS

### CLASIFICACIONES DE FRACTURAS DE CADERA

#### CLASIFICACIÓN DE BOYD Y GRIFFIN (1949)

Clasificaron las fracturas pertrocantéricas del fémur en 4 tipos. Esta incluye todas las fracturas desde la pared extracapsular del cuello hasta un punto 5 cm. distal al trocánter menor.

- Tipo 1:* Fracturas que se extienden a lo largo de la línea intertrocantérica desde el trocánter menor al mayor.
- Tipo 2:* Fracturas conminutas, cuyo trazo principal se sitúa a lo largo de la línea intertrocantérica pero con múltiples fracturas en la cortical.
- Tipo 3:* Fracturas básicamente subtrocantéricas con al menos una fractura que pasa a través de la diáfisis proximal inmediatamente distal ó a nivel del trocánter menor. Se asocian diferentes grados de conminación.
- Tipo 4:* Fracturas de la región trocantérica y de la diáfisis proximal con fractura en al menos 2 planos uno de los cuales suele ser el sagital y puede ser difícil de apreciar en la radiografía AP habitual.

#### CLASIFICACIÓN AO

Journal of Orthopaedic Trauma Volumen 10, suplement 1, 1996

Segmento:

Fémur Proximal (31)

Hueso: Fémur (3)

Localización: Segmento proximal (31)

Tipos:

A. Área trocantérica (31-A)

B: Fracturas cervicales (31-B)

C: Fractura de la cabeza femoral (31-C)

#### ÁREA TROCANTERICA

Grupos

1. Pertrocantérica simple (31-A1)
2. **Pertrocantérica multifragmentada (31-A2)**
3. Intertrocantérica (31-A3)

#### FRACTURA CERVICAL

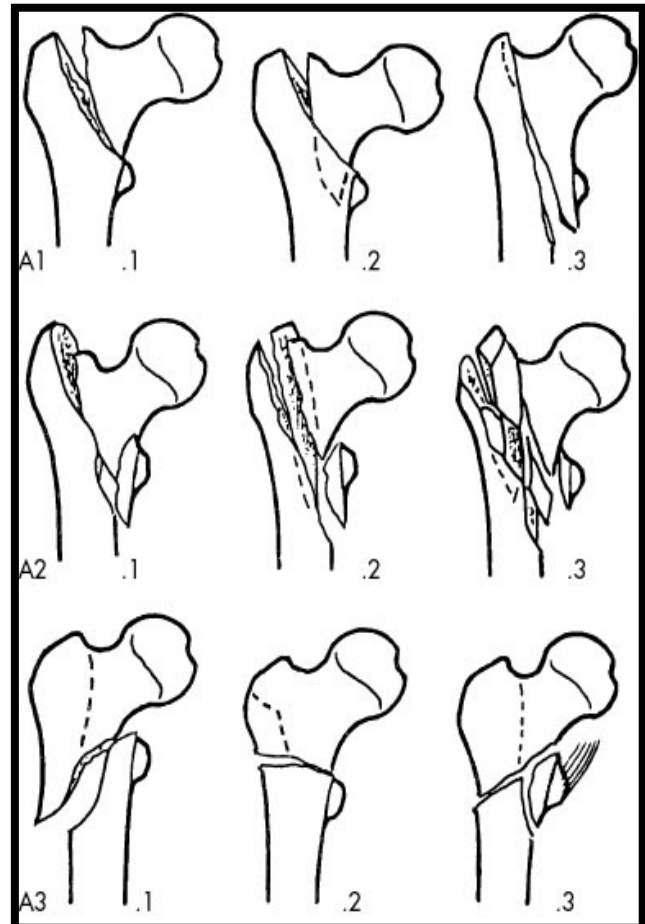
Grupos

1. Subcapital con mínimo desplazamiento (31-B1)
2. Transcervical (31-B2)
3. Subcapital desplazada (31-B3)

#### FRACTURA DE LA CABEZA FEMORAL

Grupos

1. Desplazada (31-C1)
2. Con depresión (31-C2)
3. Con fractura de cuello (31-C3)





## **CLASIFICACIÓN DE TRONZO**

*Tipo 1:* Fractura trocantérea incompleta.

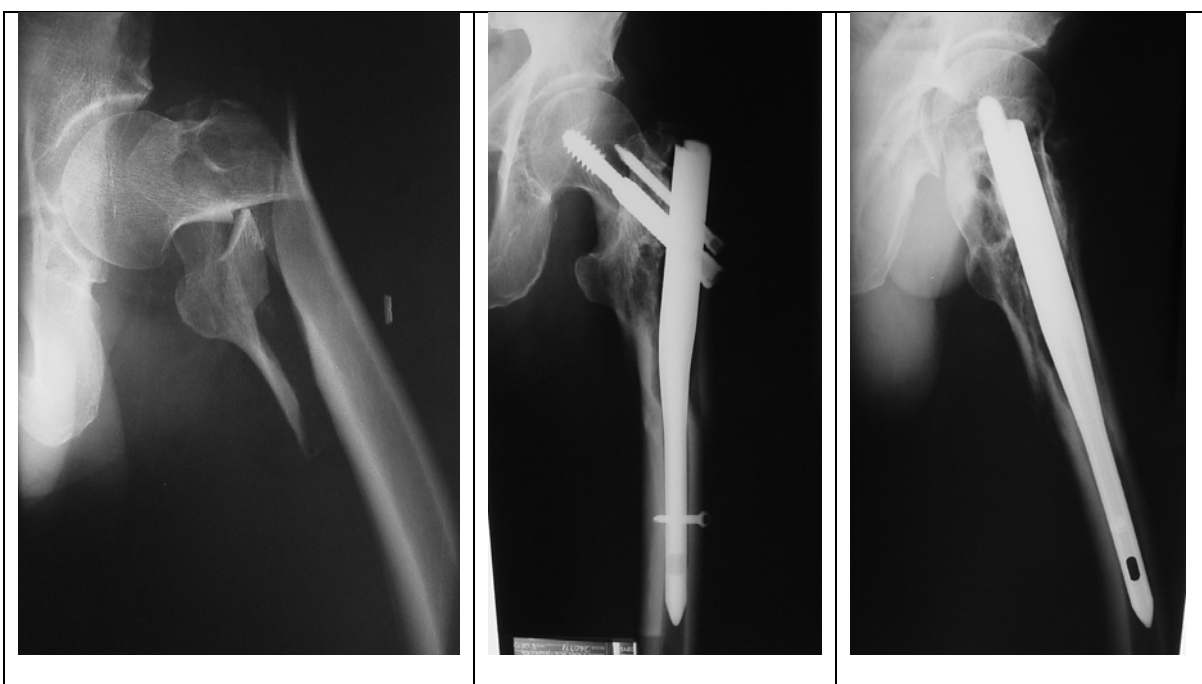
*Tipo 2:* Fractura trocantérea sin conminución, con fractura de ambos trocánteres.

*Tipo 3:* Fractura conminuta, con desprendimiento del trocánter menor; la punta inferior del cuello se encuentra dentro de la cavidad medular de la diáfisis femoral.

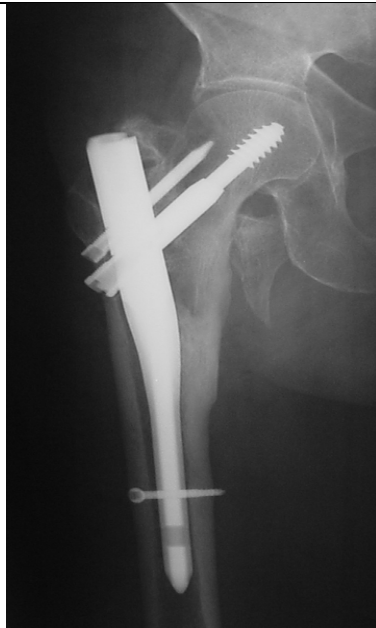
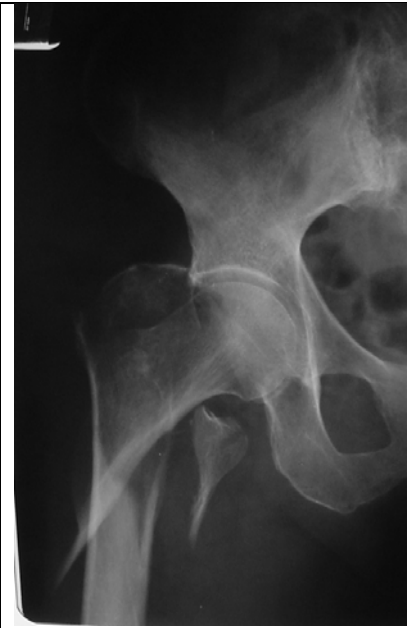
*Tipo 4:* Fractura conminuta, con la punta inferior del cuello fuera de la diáfisis femoral o sea hacia medial.

*Tipo 5:* Fractura trocantérea con oblicuidad invertida del rasgo de fractura.

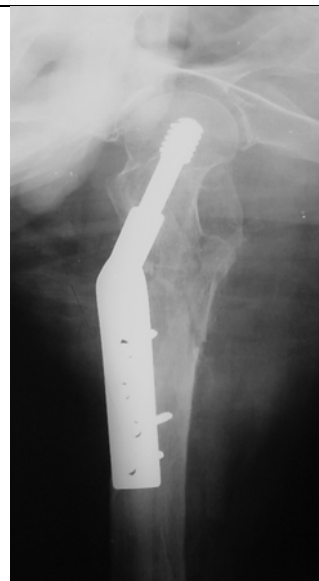
**IMÁGENES DE CASOS CLÍNICOS (Radiografías)**



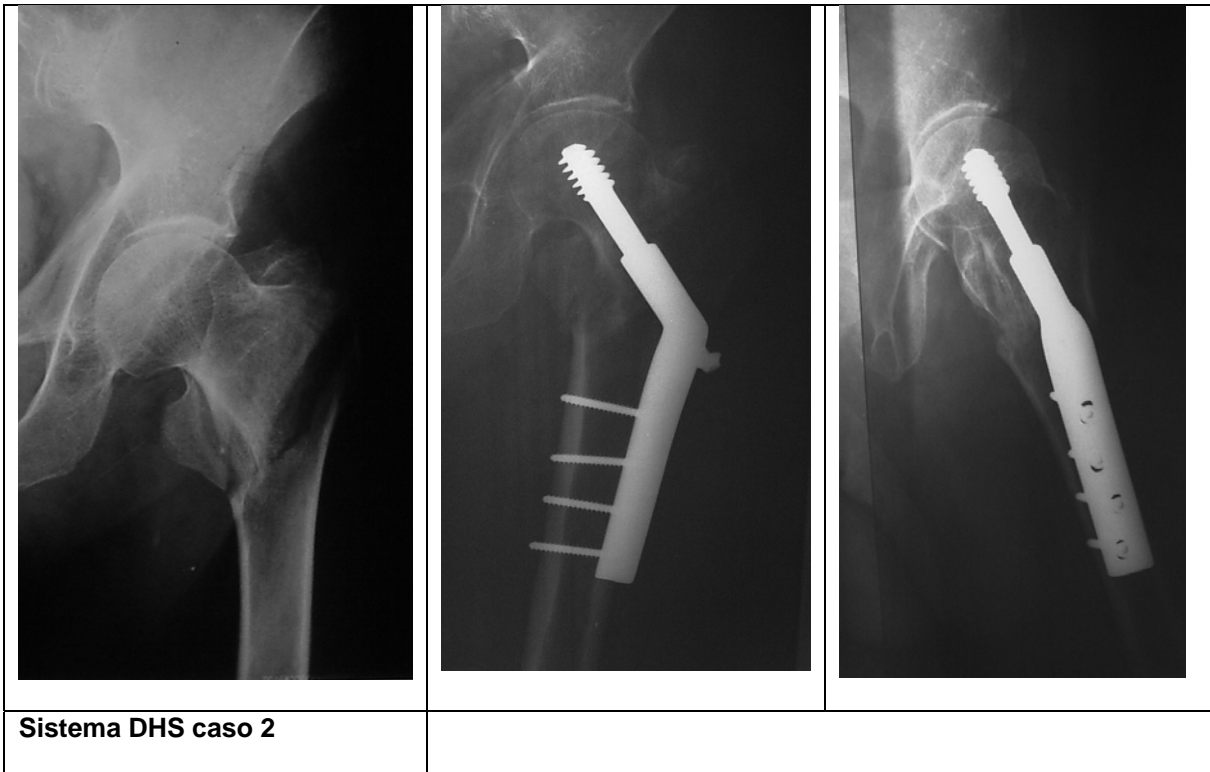
**Caso 1 Clavo PF**



**Caso 2 Clavo PF**



**Sistema DHS Caso 1**



## **TÉCNICA QUIRÚRGICA Y CARACTERÍSTICAS DEL CLAVO TARGON PF**

### **CLAVO INTRAMEDULAR PARA FRACTURAS PROXIMALES DEL FÉMUR**

En los últimos años los clavos céfalo medulares han reemplazado en gran medida a los sistemas extramedulares dotados de tornillos deslizantes cervicocefálicos para los tratamientos de fracturas pertrocantéreas inestables del fémur. La sólida construcción de los clavos, así como la reducida longitud del brazo de palanca, dada la ubicación intramedular de la estructura de apoyo, han dado lugar a enormes progresos en la traumatología gerontológica en el sentido de que el implante puede someterse a plena carga más pronto, consiguiendo una rehabilitación más rápida y una hospitalización más corta.

Sin embargo, la utilización de estos clavos ha puesto de manifiesto algunos problemas típicos en esta especialidad médica.

Formación de hematomas

Perforación del tornillo deslizante

Protrusión de los tornillos deslizantes

Fractura adicional espontánea de la diáfisis femoral

Perforaciones inapropiadas

La solución a estos inconvenientes surge tras muchos años de experiencia en el trabajo con clavos céfalo-medulares y la subsiguiente investigación de todos los fracasos producidos. El resultado de este análisis es el clavo TARGON PF, un implante de frente al futuro para la fijación de las fracturas femorales pertrocantéreas, intertrocantéreas y subtrocantéreas inestables, que representa una aportación a un área de la traumatología que, como consecuencia del crecimiento demográfico y económico, adquiere una importancia cada vez mayor.

Priv. Doz. Dr. H.-W. Stedtfeld

Centro de Cirugía Traumatológica

Nuremberg

CARACTERISTICAS DEL CLAVO TARGON PF

Una Solución a los Problemas en el Tratamiento de la Cabeza Femoral

*Formación de hematomas*

La formación de hematomas se encuentra entre las complicaciones postoperatorias más comunes. Estos hematomas se producen como consecuencia del uso generalizado de brocas de grandes dimensiones y de que, una vez concluida la perforación, el espacio que queda disponible es demasiado amplio para el clavo que se ha implantado. La utilización de un perfilador permitirá que

el espacio intraóseo coincida exactamente con el espacio que el clavo requiere para su colocación. De esta manera, el clavo cerrará la perforación practicada en el hueso.

#### *Perforación del tornillo deslizante*

El riesgo de que el tornillo deslizante perfora la cabeza del fémur (cut out) es favorecido con un asiento excéntrico del tornillo deslizante en el mismo. Debido a esto se originan movimientos de torsión provocados por el peso, que hacen que la cabeza del fémur gire alrededor del eje del tornillo, facilitando la perforación.

Pero este riesgo se puede reducir de dos maneras: a) La visualización a los rayos X del instrumento guía permite un centrado óptimo del alambre guía. b) Un perno antirrotacional colocado en el cuello del fémur bloquea de forma efectiva los movimientos rotatorios en la cabeza femoral.

#### *Protrusión del tornillo deslizante*

La protrusión del tornillo deslizante hacia el tejido blando peritrocantéreo es consecuencia del proceso de consolidación en la zona de la fractura. La consolidación secundaria puede ser muy considerable durante el proceso de rehabilitación, especialmente en pacientes con osteoporosis.

Por otra parte es necesario que el sistema de apoyo se deslice lateralmente, ya que un implante rígido podría perforar la pelvis en la zona medial. La protrusión lateral del tornillo puede provocar una irritación considerable y un dolor molesto en la región de la fascia lata, lo que puede complicar la rehabilitación, particularmente en el caso de pacientes de edad avanzada con poca salud.

Este problema se puede solucionar facilitando un sistema telescópico de apoyo para el cuello y la cabeza femoral. El casquillo de apoyo y el perno de antirrotación no protrusionan lateralmente sino que están bien ajustados al clavo.

#### *Fracturas espontáneas adicionales*

Puede producirse una fractura espontánea adicional de la diáfisis del fémur en el extremo del clavo si la cavidad medular y la forma del clavo no se corresponden y si el clavo, más rígido, se atasca en la cavidad intramedular. La complicación provocada por la fractura en el borde del clavo se produce durante la operación o durante el período postoperatorio como consecuencia del más mínimo movimiento.

Sólo se podrá dar una solución a este problema si el diseño del clavo femoral se ajusta a la forma de la cavidad intramedular o si se reduce la rigidez de su extremo distal. La reducción de la rigidez se consigue mediante una aleación elástica de titanio y con un surco en ambos lados del extremo distal del clavo.

#### *Perforación inapropiada*

Se puede producir una perforación inapropiada en el extremo distal del clavo, a pesar de haberse practicado una introducción directa, si la broca tropieza con una superficie inclinada de la diáfisis femoral cortical dura.

Puede impedirse que la punta de la broca se desvíe de la dirección ideal si, durante la intervención, se utiliza la técnica del avellanador, muy común en este tipo de operaciones.

Esta técnica garantiza el paso de la broca a través del agujero del clavo sin complicaciones.

TARGON PF

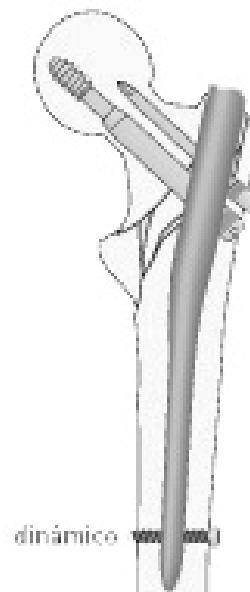
## INDICACIONES

### 1. Fracturas pertrocantéricas inestables con y sin rotura del trocánter menor (Clasificación 31- A2, AO)

Para este tipo de fracturas casi siempre es posible una completa reposición a través de la tracción esquelética. Al utilizar una fresa hueca y un perfilador la pared lateral del trocánter mayor queda intacta.

De esta manera, el clavo se acomoda en su posición final, es decir sin necesidad de usar el martillo. El tornillo cefálico y el manguito de apoyo, junto con el perno de antirrotación, protegen el fragmento medial de la fuerza de rotación y de curvatura. Las fuerzas de compresión axiales del eje permanecen controladas y son absorbidas.

El tejido blando peritrocantéreo no entra en contacto con las puntas de los clavos que podrían protrusionar de manera que la rehabilitación se lleva a cabo sin que se produzca irritación del tejido blando. El bloqueo distal se realiza de forma dinámica y sirve para evitar la rotación axial en torno al eje del clavo.



TARGON PF  
EL IMPLANTE



#### Tornillo de apoyo

★ El sistema telescópico limitado del tornillo de apoyo en el casquillo de apoyo fijo, y la reserva de penetración del perno antirrotatorio, permiten una sinterización de la fractura sin consecuencias negativas.

★ *Rosca retroautocortante*

#### Casquillo de apoyo

★ El anclaje firme de los elementos de apoyo proximales cervicocefálicos del clavo, impide que éste se deslice lateralmente, causando irritación en los tejidos blandos durante la rehabilitación.

#### Clavo intramedular

★ Este clavo con diseño anatómico impide que se produzcan esfuerzos intramedulares y, por lo tanto, fracturas secundarias en la punta del clavo.

Curvatura medial-lateral

Clavo corto, estándar = 7°

Clavo largo = 4° y 10° antetorsión

#### Diámetro proximal

★ Reducción del trauma adicional gracias al  $\varnothing$  reducido de 16,5 mm

#### Perno de antirrotación

★ En los casos de fracturas inestables, la fijación doble del fragmento cuello/cabeza femorales asegura una mayor estabilidad de rotación.  
★ Un bloqueo sencillo opcional para las fracturas estables garantiza una fijación más segura.

#### Superficie

★ Con tratamiento especial, lo que permite  
- una fácil implantación y extracción  
- la ausencia de integración ósea  
- la reducción drástica de partículas por fricción.

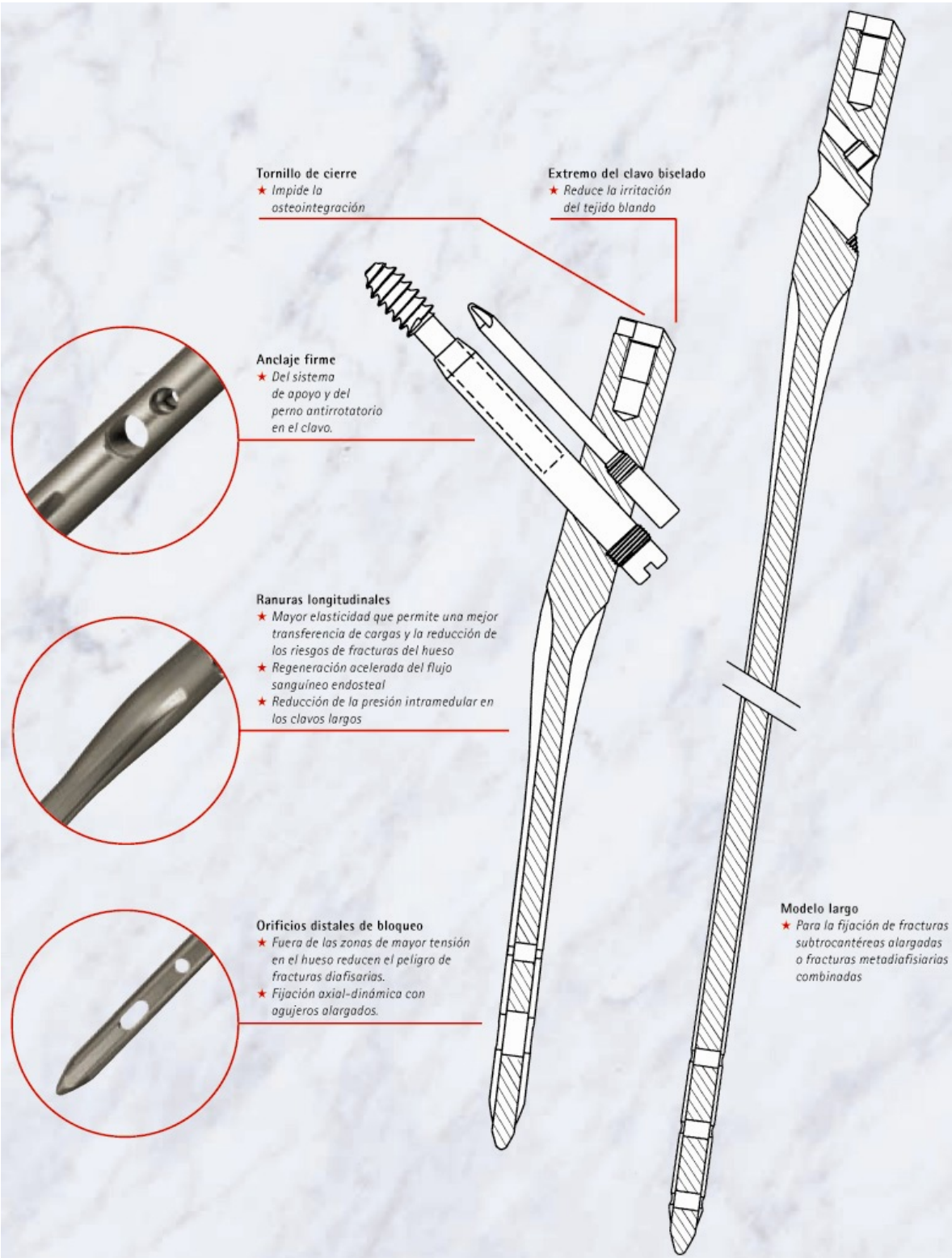
#### Tornillo de bloqueo

★ Este tornillo de bloqueo, de 4,5 mm y de diseño comprobado, está hecho de una aleación de titanio que le confiere una gran resistencia a la fatiga.

MODELO ESTÁNDAR  
MODELO CORTO

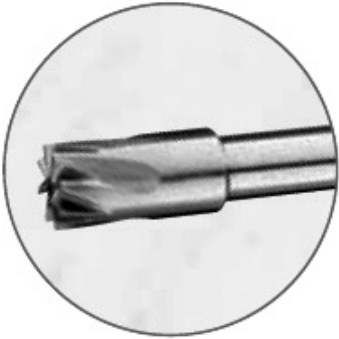
Material del implante:  
Aleación de titanio TiAl 6V4





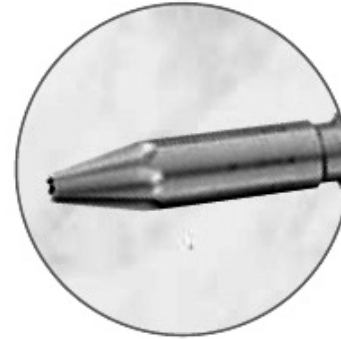
TARGON PF  
**EL INSTRUMENTAL**

Colocación precisa de los componentes del implante



*AVELLANADOR*

*Avellanador y escariador de centrado impiden perforar el clavo. Garantiza que el sistema de apoyo y el perno de antirrotación estén en idéntica posición.*



*ESCARIADOR DE CENTRADO*



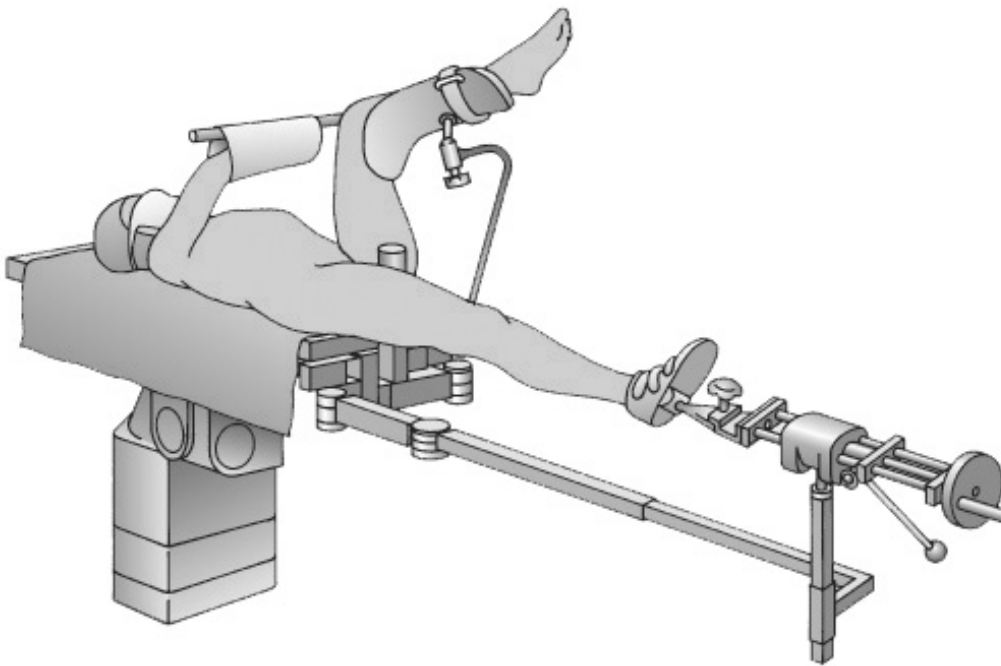
**PERFILADOR**

Técnica de apertura adaptada a la forma del clavo

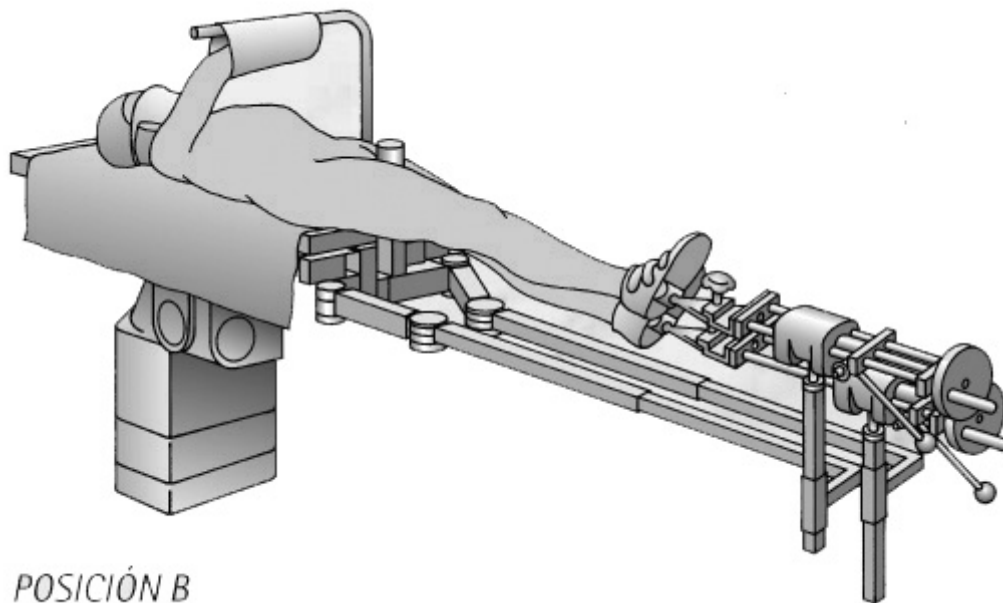
- Trauma mínimo
- Sistema de apoyo extensible.
- Estabilización antirrotatoria de la fractura.
- Clavos adaptados a la anatomía del paciente con mayor elasticidad del clavo.
- Técnica quirúrgica precisa y mini-invasiva.
- Superficie optimizada gracias a un proceso de anodización especial.

### **PLANIFICACIÓN PREOPERATORIA**

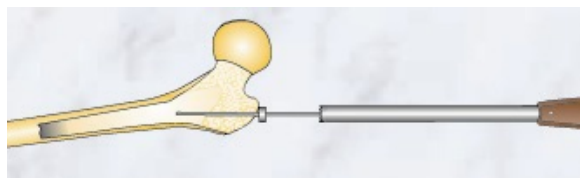
- Diámetro necesario del clavo
- Longitud del clavo
- Ángulo
- Longitud del casquillo de apoyo y del perno antirrotatorio
- Tipo del bloqueo distal
- Punto de inserción del clavo
- Deslizamiento del tornillo de apoyo



*POSICIÓN A*



## ABORDAJE QUIRÚRGICO Y PREPARACIÓN DEL LECHO DEL IMPLANTE

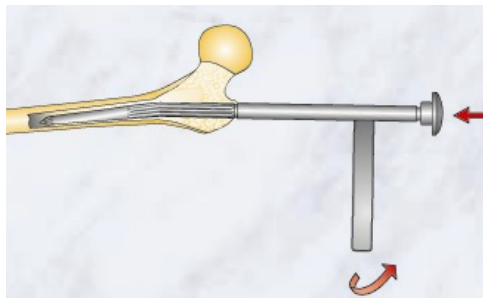


### 1. EL ABORDAJE

Incisión cutánea y de las partes blandas proximal al trocánter mayor. Posteriormente se introduce la lanza- guía en el trocánter mayor con la ayuda de un mango universal. Control radiológico. Perforar el orificio de entrada con la fresa hueca y seguidamente liberar la cavidad medular de la grasa con el aspirador.

### 2. PREPARACIÓN DEL LECHO DEL CLAVO

- Perfilador (10 mm de diámetro para clavos de 220 mm), (10 mm de diámetro para clavos de 180 mm), si el caso lo requiere se debe utilizar una fresa intramedular flexible con un alambre guía.



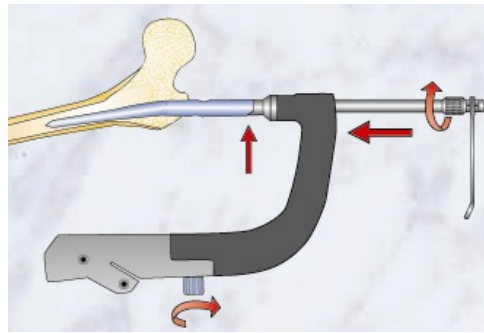
Se introduce el perfilador haciéndolo girar lentamente y ejerciendo una leve presión en dirección distal (no se debe utilizar nunca un martillo). Control radiológico. Para clavos con un diámetro superior a los 10 mm o con el canal medular muy estrecho, se puede perforar por la región distal con una fresa intramedular flexible. En los clavos largos el abordaje debe practicarse en una zona ligeramente más medial. Eventualmente se puede hacer un

postaladrado con una fresa intramedular flexible.

### **INSERCIÓN DEL CLAVO**

#### **3. CONEXIÓN DEL MARCO GUÍA**

Se conecta el dispositivo con el ángulo elegido al marco guía. A continuación, se coloca el tornillo de sujeción en dicho marco y se ajusta al clavo por medio del casquillo de ajuste y de la llave. En los clavos largos es necesario tener cuidado de verificar que los modelos correspondan a la derecha o a la izquierda.



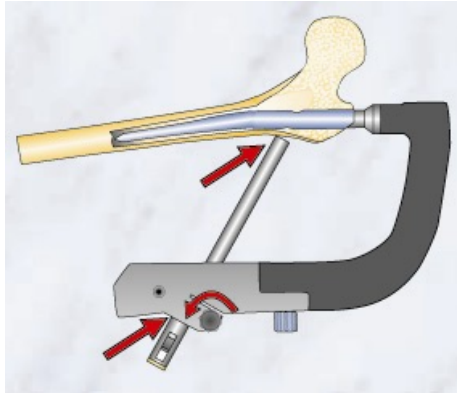
#### **4. INTRODUCCIÓN DEL CLAVO**



La introducción del clavo se realiza manualmente.

### **PREPARACIÓN DEL SISTEMA DE APOYO**

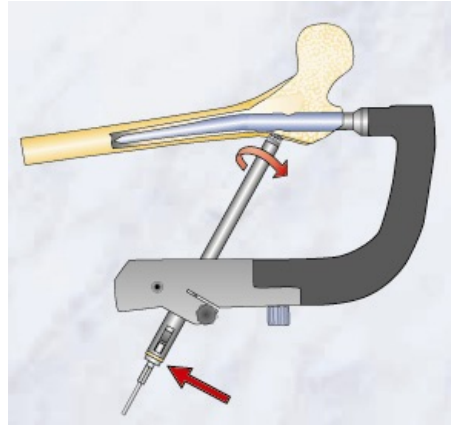
#### **5. CONEXION DEL CASQUILLO GRANDE PROTECTOR DE TEJIDO**



Introducir el casquillo protector de tejido en el adaptador guía, teniendo en cuenta la marca "craneal". Practicar una segunda incisión cutánea y despejar el tejido hasta llegar al hueso. Introducir el casquillo hasta llegar al hueso (sin golpear) y apretar el tornillo aprisionador. A continuación, se ajusta el tornillo aprisionador. El borde lateral del tope ajustable servirá de referencia para el instrumental cuya superficie está marcada con unas líneas que determinan el punto tope, por otra parte, sirve de límite para determinar la profundidad de la perforación y para conocer la longitud del clavo. El cirujano deberá asegurarse de que el tope esté alineado con el dispositivo.

## 6. APERTURA DE LA CORTICAL PROXIMAL

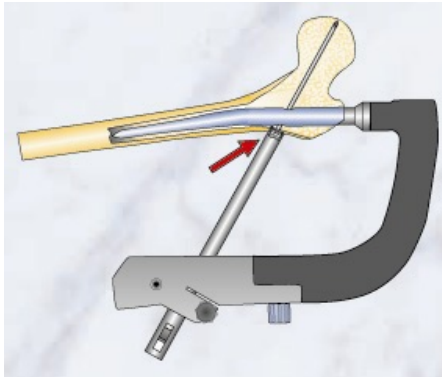
- *Avellanador grande*



Tras realizar las radiografías pertinentes, se debe verificar la correcta colocación del marco guía en cuanto a su posibilidad de rotación y su profundidad. Corregir el posicionamiento si éste es incorrecto.

Luego se introduce el avellanador canulado grueso en el manguito protector de tejido y se empuja en el hueso hasta el tope.

## 7. EL INTRODUCCIÓN DEL CLAVO GUÍA

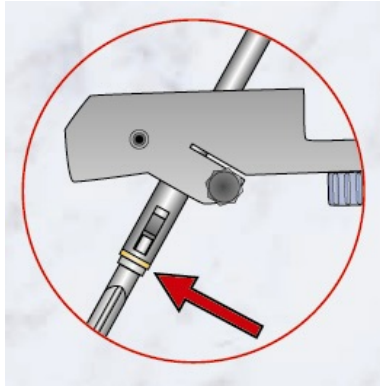


Se introduce el alambre guía en el avellanador hasta alcanzar la cabeza del fémur (10 mm más profundo de lo que se introducirá el extremo del tornillo de apoyo). Se verifica, enseguida, por medio de una radiografía y, si es necesario, se repite la operación una vez que se haya corregido la profundidad a la que se introducirá el clavo. Finalmente se retira el avellanador con cuidado.

**Nota: el clavo guía debe permanecer en la misma posición.**

## 8. MEDICIÓN DE LA LONGITUD

- *Varilla de medición*

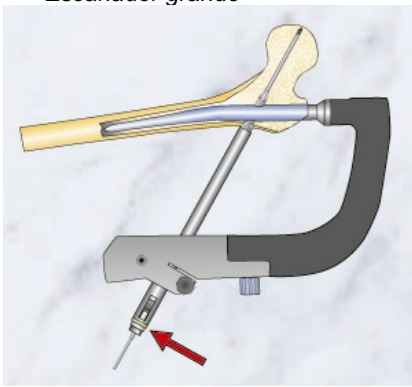


Se introduce la varilla de medición por el alambre guía hasta el tope positivo (se ha contemplado la distancia de seguridad de 10 mm entre la cabeza femoral y el extremo del tornillo de apoyo). A continuación, se retira la varilla de medición.

La longitud del casquillo de apoyo equivale al valor medido menos 20 mm (longitud de rosca del tornillo de apoyo) menos la distancia de deslizamiento (entre 5 y 15 mm).

## 9. ALINEACIÓN Y FIJACIÓN DE LA POSICIÓN DEL CLAVO

- *Escariador grande*



Escariar el resto de la cortical con un escariador grande canulado más grueso.

Posteriormente, se hace pasar por el orificio del clavo hasta llegar al tope positivo. Será necesario dejar el escariador en esa posición.

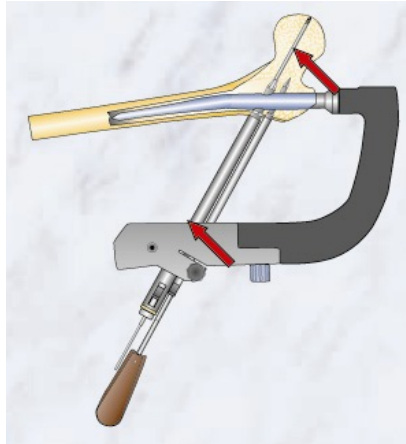
**Importante:** En este momento la posición del clavo corresponde con la del alambre guía en el hueso. De esta manera todo el sistema queda fijado y no se deslizará en los pasos siguientes de la intervención.

## INSERCIÓN DEL PERNO DE ANTIRROTACIÓN

### 10. APERTURA DE LA CORTICAL PROXIMAL

- *Casquillo protector de tejido fino*
- *Escariador pequeño*
- *Tornillo aprisionador*

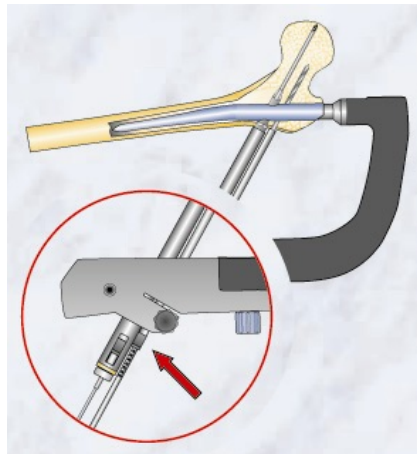




Afloje, en primer lugar, el tornillo aprisionador. Coloque el casquillo protector de tejido fino en el orificio proximal del marco guía y empújelo hacia adentro hasta llegar al hueso. Ajuste ahora el tornillo aprisionador. Posteriormente se debe introducir el escariador pequeño en el casquillo de protección, se perfora la cortical y se sigue avanzando hasta llegar a tocar el clavo. (Para orientarse mientras se lleva a cabo este procedimiento, es conveniente hacer coincidir la marca del escariador con el borde lateral del casquillo de protección de tejido fino). Finalmente, se debe retirar el pequeño escariador.

## 11. PERFORACIÓN Y MEDICIÓN DE LA LONGITUD

- *Broca canulada*

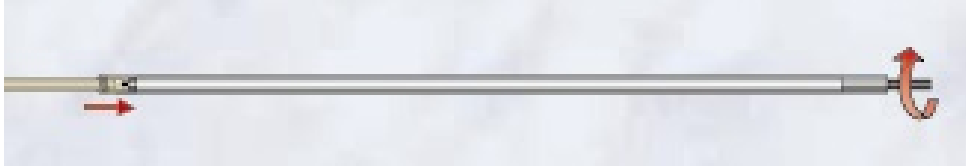


Con ayuda radiográfica, introduzca la broca canulada hasta el borde de la cabeza/cuello del fémur. Leer la longitud del perno de antirrotación de la broca canulada en el borde del casquillo de protección de tejido fino. A continuación, se debe retirar la broca.

## 12. INSERCIÓN DEL PERNO DE ANTIRROTACIÓN

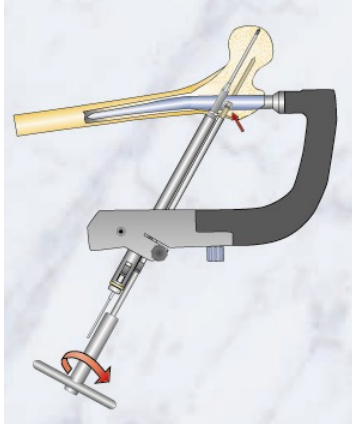
- *Insertor*

- *Tornillo de sujeción*



Escoger el perno de antirrotación requerido, ajustarlo al insertor y fijarlo al tornillo de sujeción.

- *Llave de tubo*

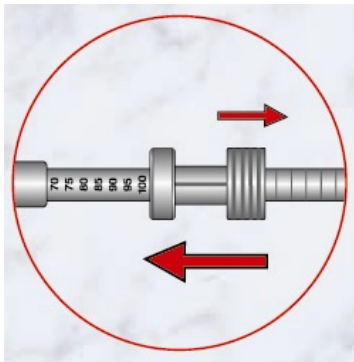


Introducir el perno de antirrotación en el casquillo protector de tejido fino utilizando el insertor y la llave de tubo y hacerlo pasar por el orificio del clavo. Luego se ajusta el tornillo al clavo manualmente. Retirar la llave de tubo, el tornillo de sujeción, el insertor y el casquillo protector del tejido.

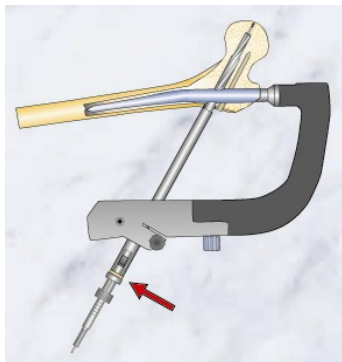
## INSERCIÓN DEL TORNILLO Y DEL CASQUILLO DE APOYO

### 13. PERFORACIÓN

- *Broca graduada*
- *Tope ajustable para la profundidad de la perforación*



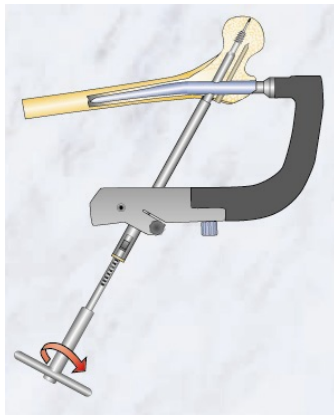
Retirar el escariador grande canulado. Ajustar el tope de la broca graduada para que coincida con la longitud total del sistema de apoyo (ver punto 8). El tope de la broca graduada debería utilizarse siempre para evitar errores en la profundidad de perforación.



Introducir la broca graduada mediante el alambre guía en el casquillo protector de tejido y empujarla hacia el interior del hueso hasta el tope. Retirar posteriormente la broca graduada.

#### 14. ROSCADO DEL TORNILLO DE APOYO

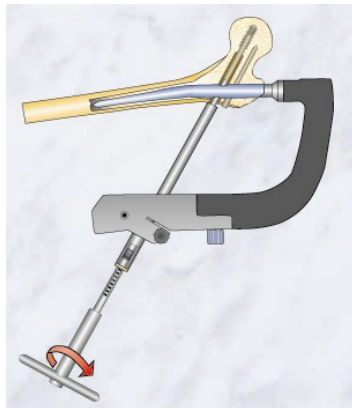
- Fileteador
- Llave de tubo



Ajuste la llave de tubo al fileteador y seccione la rosca de la cabeza del fémur por encima del alambre guía con ayuda de los rayos X. Al mismo tiempo, verifique la escala de longitud en el eje. Luego, retire el alambre guía y la broca.

#### 15. FIJACIÓN DEL TORNILLO DE APOYO

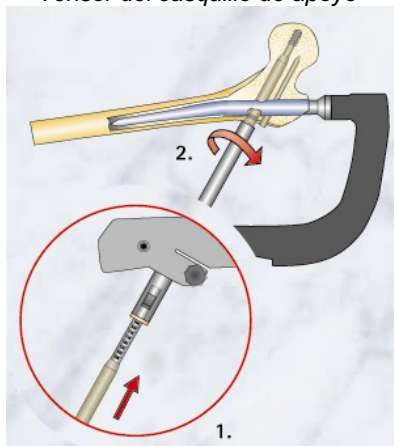
- Insertor
- Tornillo de sujeción
- Llave de tubo



Ajuste firmemente el tornillo de apoyo al insertor mediante el tornillo de sujeción. Con ayuda radiográfica y prestando atención a la escala de longitud del eje, introduzca el tornillo a la profundidad necesaria con la llave de tubo. Posteriormente retire la llave de tubo.

#### 16. INSERCIÓN DEL CASQUILLO DE APOYO

- Tensor del casquillo de apoyo



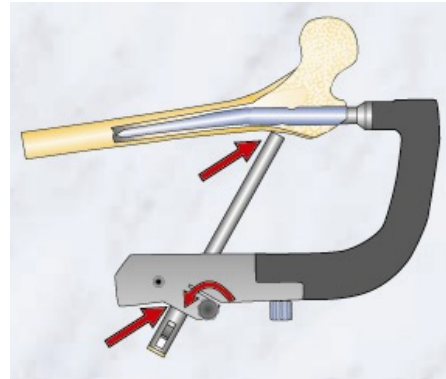
Introduzca el casquillo de apoyo pertinente (longitud total menos 25 o 35 mm) mediante el insertor en el cuello del fémur. Atornille la rosca del tornillo de apoyo manualmente ajustándola al clavo (atender a la marca de profundidad del casquillo).

## 17. OPCIONAL: COMPRESIÓN DEL TORNILLO DE APOYO

- *Compresor*

Al utilizar el compresor, el tornillo de apoyo puede aplicar la compresión a los fragmentos de hueso, lo que permite anticipar el proceso de consolidación esperado. Para conseguirlo se ajusta el tornillo al insertor, se adapta el compresor al orificio del asa del tensor del casquillo de apoyo y se atornilla con cuidado.

A continuación, aflojar y retirar el compresor y el tensor. Desmontar el insertor junto con el tornillo de sujeción y el casquillo largo protector del tejido. Verifique la posición del casquillo de apoyo y del perno de antirrotación en el cuello del fémur y en el extremo lateral del clavo. Si no están bien ajustados vuelva a atornillarlos con el tensor o preferentemente con el insertor y el tornillo de sujeción.



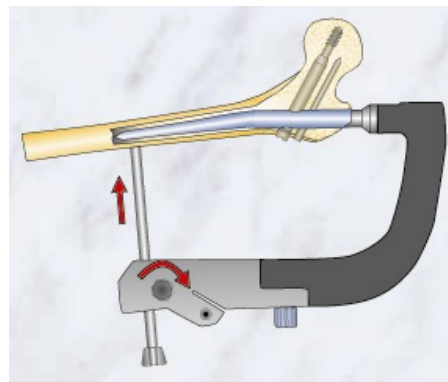
## BLOQUEO DISTAL

### 18. INSERCIÓN DEL CASQUILLO PROTECTOR DE TEJIDO FINO

- *Casquillo protector de tejido fino*
- *Tornillo de bloqueo*

Colocar el manguito de protección del tejido fino en el orificio correspondiente del accesorio guía. Es preciso tener en cuenta que se debe utilizar el orificio proximal para los bloqueos estáticos y el orificio largo distal para los bloqueos dinámicos. Posteriormente, practique una incisión cutánea y despeje el tejido hasta llegar al hueso. Introduzca el manguito de protección del tejido hasta el hueso y fíjelo con el tornillo aprisionador.

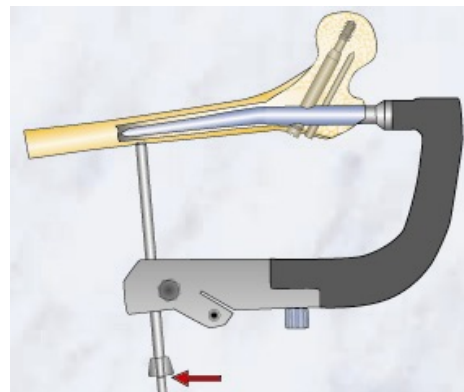
En los clavos largos es necesario utilizar la técnica manual u otros métodos de guía.



### 19. PERFORACIÓN DE LA CORTICAL PROXIMAL

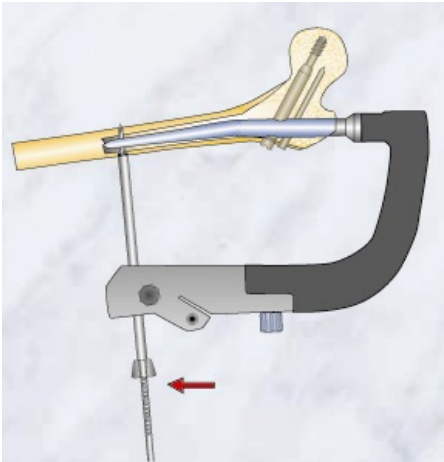
- *Avellanador pequeño*

Introducir el avellanador delgado, sin tensión, en el casquillo protector de tejido y avellanar la primera cortical hasta aprox. 1-2 mm de profundidad, según marcado en el vástago. Atención: no perforar a una profundidad mayor de la indicada; en cualquier caso, no atravesar la cortical.



## 20. PERFORACIÓN

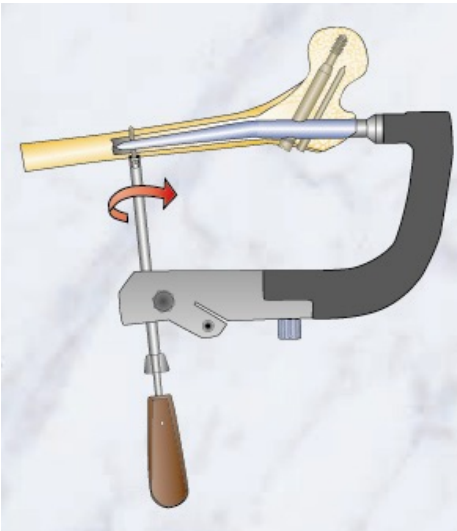
- Broca canulada



Introduzca la broca en el casquillo protector de tejido y perfore la cortical proximal y distal. Leer la longitud del tornillo de bloqueo en la broca en el borde lateral del casquillo protector de tejido

## 21. BLOQUEO

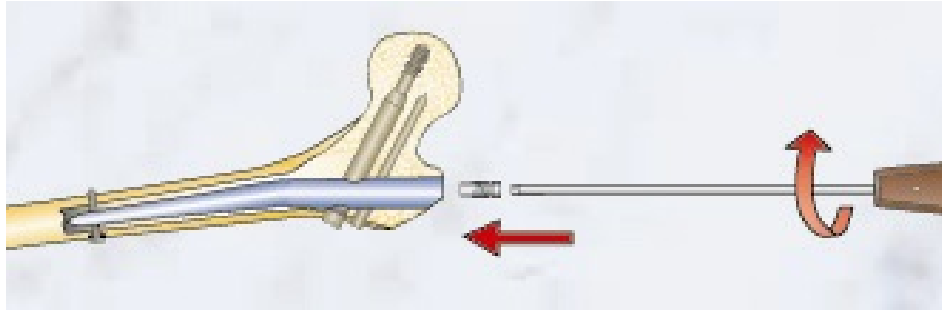
- Destornillador de 4,5 mm
- Vaina hexagonal de 10 mm
- Llave



Seleccionar el tornillo de bloqueo e introducirlo con el destornillador, a través del manguito protector de tejido. Retirar el manguito protector de tejido. Desarmar el marco guía con la vaina hexagonal y la llave

## 22. INSERCIÓN DEL TORNILLO DE CIERRE

- Destornillador de 4,5 mm



Ajustar el tornillo de cierre en el extremo proximal del clavo con el destornillador.  
Una radiografía final le permitirá apreciar y documentar el resultado general de la intervención.

## **BIBLIOGRAFIA.**

**1. - Rosenblum SF, Zuckerman JD, Kummer FJ, Ram BS** A biomechanical evaluation of the Gamma nail. *J Bone Joint Surg ( Br)* 1992;74-B:352-7.

**2.- Valverde J, Alonso M, Porro, et al.** Use of Gama nail in the treatment of fractures of the proximal fémur. *Clin Orthop* 1998; 350:56-61.

**3.- Aune AK, Ekeland A, GrongardB, Alho A.** Gama nail vs compression screw for trochanteric femoral fractures: 15 reoperations in a prospective , randomised study of 378 patients. *Acta Orthop Scand* 1994;65:127-30.

**4.- Brutt MS, Krikler SJ, NafieS, Ali MS.** Comparison of dynamic hip screw and Gamma nail; a prospective, randomized, controlled trail. *Injury* 1995;26:615-18.

**5.- Parker MJ, Handoll HHG.** Gamma and other cephalocondylic intramedullary nails versus esramedullary implanst for extracapsular hip fractures. *Cochrane Musculoskeletal injuries Group* 3, 2003.

**6.- Parker MJ, Pryor GA.** Gamma nailing vs DHS for extracapsular femoral fractures: a meta-analysis of 10 randomised trials. *Int Orthop* 1996;20:163-8.

**7.- J. Pajarinen, MD, J. Lindahl, MD, O.Michelsson,MD, V. Savolainen, MD.** Pertrochanteric femoral fractures treated with a dynamic hip screw or a proximal femoral nail. *J Bone Joint Surg (Br)* 2005;87-B:76-81.

**8.- Banan H, Al-Sabti A, Jimulia T, Hart AJ** The treatment of unstable, extracapsular hip fractures with the AO/ASIF proximal femoral nail (PFN): our first 60 cases *Injury* 2002;33:401-5.

**9.- Al- Yassari G, Langstaff RJ, Jones JWM, Al-Lami M.** The AO/ASIF proximal femoral nail (PFN) for the treatment of unstable trochanteric femoral fracture. *Injury* 2002;33:395-9.

**10.-Simmermacher RKJ, Bosch AM, van der Werken C.** The AO/ASIF proximal femoral nail (PFN): a new device for the treatment of unstable proximal femoral fractures. *Injury* 1999;30:327-32.

**11.-Domingo LJ, Cecilia D, Herrera A, Resines C.** Trochanteric fractures treated with a proximal femoral nail. *Int Orthop* 2001;25:298-301.

**12.-Quinn SF, MCarthy JL:** Prospective evaluation of patients with suspected hip fracture and indeterminate radiographs: use of T1-Weighted MR images *Radiology* 187:469,1993.

**13.-Holder LE, Schwarz C, Wernicke PG et al :** Radionuclide bone imaging in the early detection of fractures of the proximal femur (hip): multifactorial analysis, *Radiology* 174:509, 1999.

**14.-Kaufer H, Matthews LS, Sonstegard D:** Stable fixation on intertrochanteric fractures: a biomechanical evaluation, *J Bone Joint Surg* 56A:899, 1974.