

### Redacción

D.C. Wirtz, Bonn

### Ilustraciones

R. Himmelhan, Heidelberg

I.C. Heyligers<sup>a</sup> • B.W. Schreurs<sup>b</sup> • E.H. van Haaren<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Department of Orthopaedics, Atrium MC, Heerlen, SHE,

Faculty of Health, Medicine and Life Sciences, University Maastricht

<sup>b</sup> Department of Orthopaedics, Radboud University, Nijmegen

<sup>c</sup> Department of Orthopaedics, Orbis MC, Sittard

# Revisión femoral con injerto óseo impactado y vástago cónico pulido cementado

### Observaciones preliminares

En la cirugía de revisión femoral, cómo abordar la pérdida ósea constituye una de las cuestiones principales. Cuando la pérdida ósea (definida según la clasificación de Endoklinik) se trata con cemento adicional o con un aumento del tamaño del vástago, la reserva ósea no se recupera. En contraste, el injerto óseo impactado es una técnica que restaura la pérdida ósea y crea una situación estable para el futuro. En esta técnica, la carga del injerto desempeña un papel importante a la hora de que se inicie el proceso de remodelación del injerto. Por lo tanto, se utiliza un vástago cónico doble pulido y cementado (Exeter; Stryker Orthopedics, Mahwah, EE. UU.). Gracias al diseño específico del vástago y a la técnica quirúrgica, las fuerzas de carga en el vástago se transmiten al injerto óseo, por lo que este último se carga. Se pueden utilizar mallas metálicas y cables de cerclaje especiales (Stryker) para restaurar los defectos segmentarios, y dadas las alternativas de vástago disponibles, el cirujano puede definir el centro de rotación. De esta manera, se trata la pérdida ósea, se restaura la reserva ósea y se crea el centro de rotación deseado.

### Principio quirúrgico y objetivos

Los defectos segmentarios femorales se tratan con mallas metálicas y cerclajes (Stryker). Existe una variedad de vástagos de diferentes tamaños, longitudes

y offsets. La longitud del vástago dicta la posición de un tapón de polietileno, que se fija a unos 2 cm por debajo de la parte distal del vástago utilizando una barra central. La barra central incorpora una escala para medir la distancia proximal al tapón. Existen instrumentos de impactación huecos especiales con diámetro creciente que indican el nivel de impactación, para así no correr el riesgo de escisión del fémur. Tras la impactación ósea, y una vez que se alcance un nivel que permita introducir el vástago, se utilizan instrumentos de impactación de diferentes tamaños y offsets. Cuando se utilizan vástagos largos, se crea un canal central en el hueso impactado utilizando una fresa hueca (core reamer). La reducción de prueba se puede realizar con el impactador final. Cuando el cirujano esté satisfecho, se fija el vástago final con cemento. Para la aplicación de cemento se utiliza una pistola para cemento. Un centralizador distal se fija a la punta distal del vástago. Una vez insertado el vástago, mientras se fragua el cemento, se cierra la parte proximal mediante un sello especialmente diseñado. Esta técnica de presurización ocasiona un aumento de la penetración del cemento en el lecho óseo impactado.

### Ventajas

- Restauración conservada de la pérdida ósea.
- Reconstrucción del centro de rotación.

- Vástago bien fijado en fémures con defectos segmentarios o cavitarios (grado 4 según clasificación de Endoklinik).

### Desventajas

- Procedimiento exigente desde un punto de vista técnico.
- Mayor tiempo quirúrgico.
- Se requiere aloinjerto óseo procedente de banco óseo.
- El protocolo postoperatorio habitual es de 12 semanas con muletas.

### Indicaciones

- Revisión de vástago femoral con pérdida ósea (hasta grado 4 de Endoklinik).

### Contraindicaciones

- Revisión en una etapa en los casos de aflojamiento séptico.
- Pérdida ósea cortical significativa y de carácter circunferencial proximal en fémur. Se aconseja fijación distal con un vástago largo.
- Paciente sin buen cumplimiento terapéutico.

### Información para pacientes

- Se utilizará hueso fresco congelado.
- Durante 3 meses solo es posible carga parcial del peso.

## Resumen

- Las complicaciones habituales en cirugía de revisión (infección, luxación, molestias neurológicas, aflojamiento, fractura).

### Estudio preoperatorio

- Se debe excluir la presencia de aflojamiento séptico mediante aspiración articular.
- Plantilla de fémur en pelvis anteroposterior (AP) y radiografías laterales.
- Selección de tamaño, longitud, y offset del implante de revisión.
- Determinar la posición del tapón distal.

### Instrumentos e implantes

- Instrumentos para extracción de vástago y extracción de cemento (cinceles, osteomos, brocas, equipo de extracción de vástago).
- Vástagos con diseño doble cónico y pulido de diferentes longitudes (200, 205, 220, 240 y 260 mm), offsets (35,5; 37,5; 44; 50 mm) y tamaños (0-5; Exeter, Stryker).
- Cemento óseo de baja viscosidad (Simplex, Stryker).
- Una Jeringa para cemento especial con una boquilla larga y estrecha (Stryker).
- Hueso de banco óseo.
- Si es necesario, mallas metálicas para reconstruir el fémur.
- Instrumentos específicos para impactación (sistema de revisión femoral X-Change de Stryker).
- Preparación de injerto óseo antes o durante la cirugía (2-8 mm de aloinjerto de cabeza femoral fresca congelada tras la eliminación cuidadosa de cartílago).

### Anestesia y posicionamiento

- Anestesia general.
- Profilaxis antibiótica (1.000 mg de cefazolina tras obtener muestra para análisis microbiológico y dos veces/8 h en el postoperatorio).
- Paciente bien sujetado en posición lateral.

Oper Orthop Traumatol 2014 • 26:156-61

I.C. Heyligers • B.W. Schreurs • E.H. van Haaren

### Revisión femoral con injerto óseo impactado y vástago cónico pulido cementado

#### Resumen

**Objetivo.** Reparación biológica de la pérdida ósea femoral mediante injerto óseo impactado. Reconstrucción del centro de rotación de la cadera mediante vástago cementado; el tamaño y grado de offset se deja a la discreción del cirujano.

**Indicaciones.** Aflojamiento de implante femoral con pérdida ósea.

**Contraindicaciones.** Infección, trastornos neurológicos, pacientes sin buen cumplimiento terapéutico.

**Técnica quirúrgica.** Extracción del implante femoral aflojado; reconstrucción cortical mediante mallas, si fuese necesario; impactación del injerto óseo con instrumentos especiales; fijación con cemento de un vástago cónico pulido.

**Tratamiento postoperatorio.** Período Individualizado de reposo en cama con carga del peso corporal limitada.

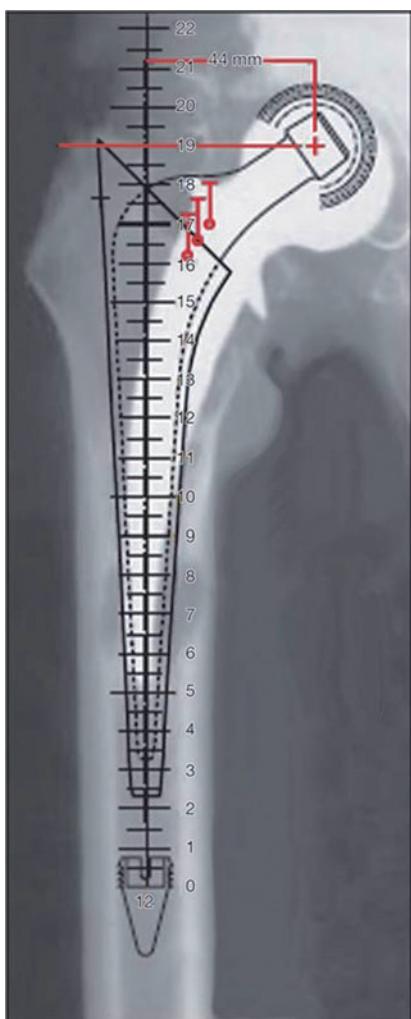
**Resultados.** Se realizaron 33 reconstrucciones femorales mediante impactación de injerto óseo y vástago pulido cementado. Después de un seguimiento medio de 15 años, no ha sido necesaria la revisión de ninguna de las reconstrucciones femorales. Una fractura intraoperatoria no detectada se resolvió mediante tratamiento no quirúrgico, tres fracturas femorales postoperatorias se resolvieron tras fijación de placa sin extracción del vástago. La puntuación promedio en la Escala de cadera de Harris pasó de 49, antes de la cirugía, a 85 puntos tras la misma. El análisis Kaplan-Meier con la revisión femoral por cualquier motivo como criterio de valoración principal, mostró una tasa de supervivencia del 100%.

#### Palabras clave

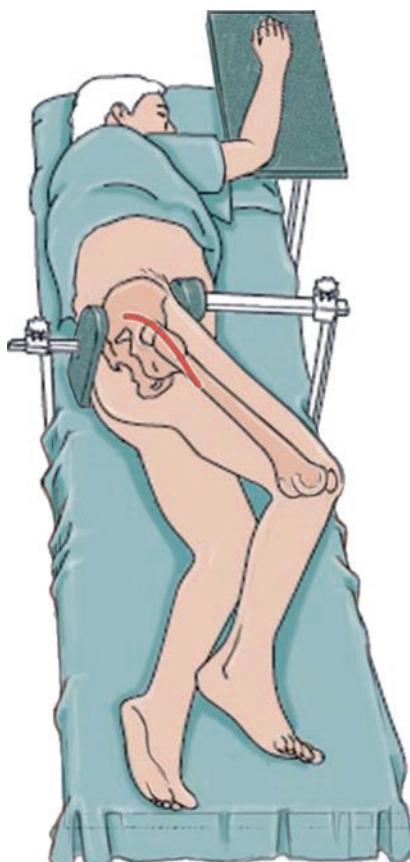
Pérdida ósea. Rotación. Defectos segmentarios. Escala de cadera de Harris. Aloinjerto.

## Técnicas quirúrgicas

(■ Figs. 1-7)



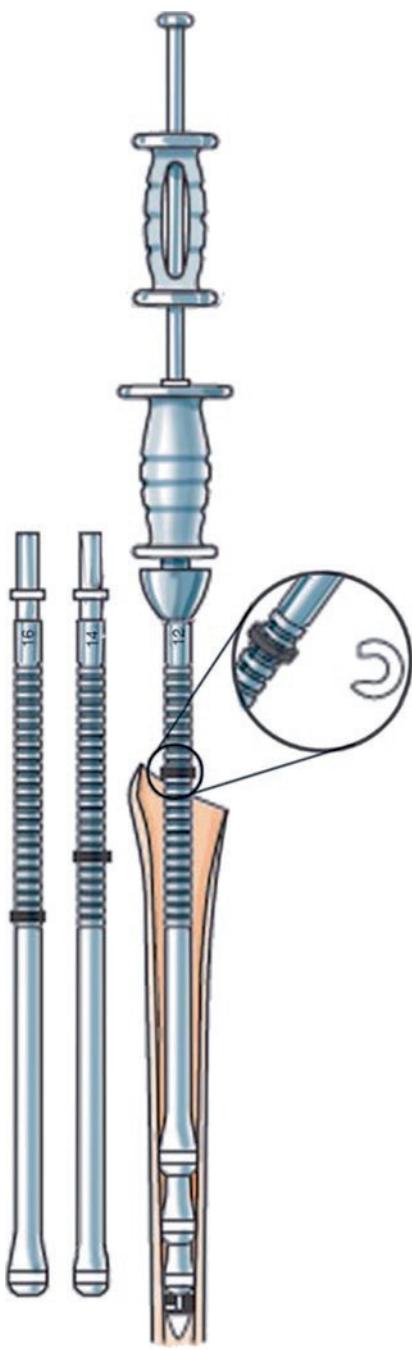
**Fig. 1** ▲ Se selecciona el vástago mediante plantilla (tamaño, offset, posible longitud extra) y se define la posición del tapón (utilizado con permiso de Stryker).



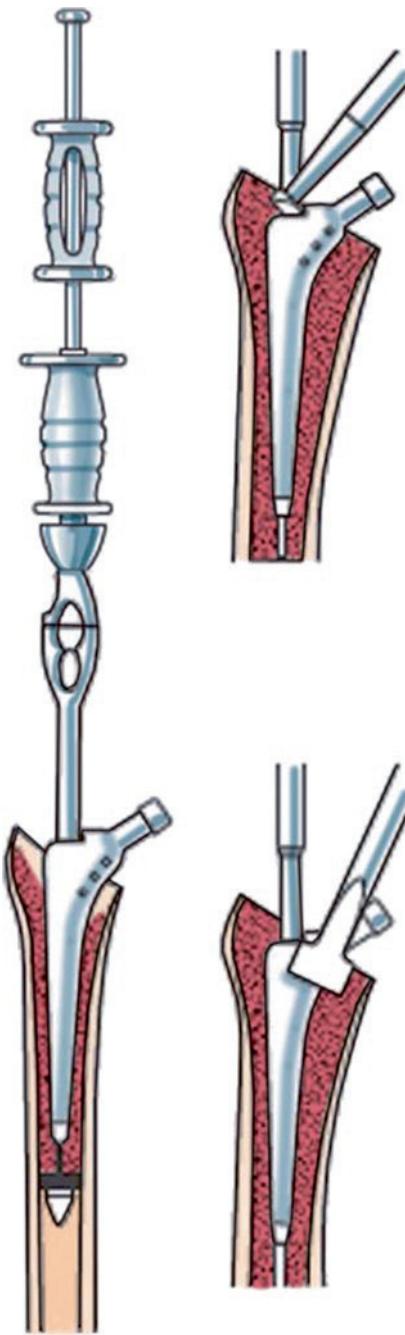
**Fig. 2** ▲ El paciente se coloca en posición lateral, con la pelvis bien fija a la mesa. Preferimos un enfoque posterolateral (ilustración utilizada con el permiso de Stryker).



**Fig. 3** ▲ Las lesiones líticas en fémur necesitan tratarse con malla metálica y cables de cerclaje (e incluso utilizar injertos estructurados (*strut*) y placas) para evitar el daño femoral durante la impactación y crear una situación estable. El canal femoral se cierra con un tapón de polietileno unido a un cable guía con escalas mediante el uso de un martillo deslizante. La posición del tapón deberá estar como mínimo 2 cm por debajo de la punta distal del vástago elegido o de la zona lítica cortical más distal. Cuando se pueda utilizar un tapón de cemento adecuado, este se deja colocado y se atornilla un cable guía en el interior (ilustración utilizada con el permiso de Stryker).

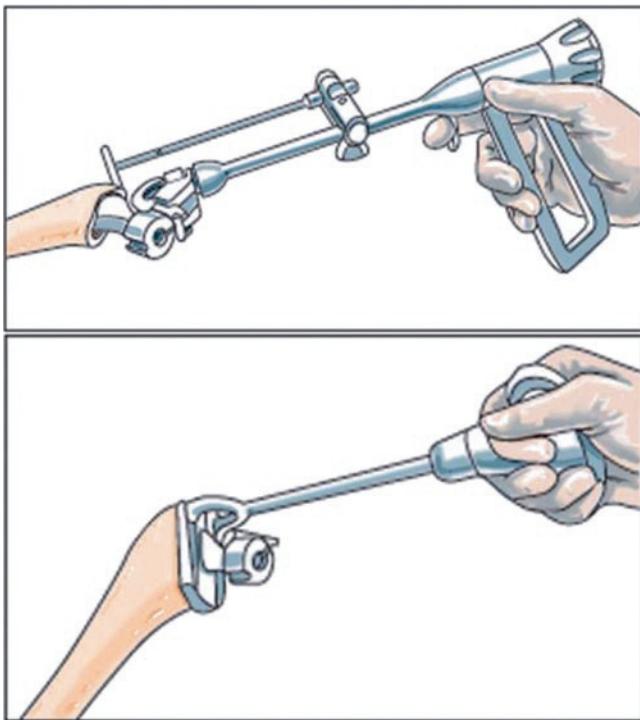


**Fig. 4** ▲ Se puede colocar fácilmente un impactador proximal del tamaño correcto sobre el cable guía dentro del canal femoral. La altura de los impactadores distales de diferentes diámetros se indica en cada uno de ellos mediante un marcador. De esta manera, el cirujano sabe a qué profundidad se pueden utilizar sin incurrir en riesgo de escindir el fémur. Cuando el tapón distal y la barra central están en su sitio, se lava con cuidado el canal distal. Después de la extracción cuidadosa del cartílago, los aloinjertos frescos de cabeza femoral congelada se muelen hasta lograr astillas de 2-5 mm (molino triturador óseo de Stryker Medical Technique, Nijmegen, Países Bajos). Las astillas óseas se colocan en el canal y se impactan por capas mediante el uso de varios impactadores distales. La impactación de las astillas óseas de aloinjerto debe realizarse con suficiente intensidad. Para evitar la migración distal del tapón, la impactación de la primera capa (aproximadamente 1 cm) encima del tapón se realiza a mano; y las siguientes se realizan con el martillo deslizante (ilustración utilizada con el permiso de Stryker).

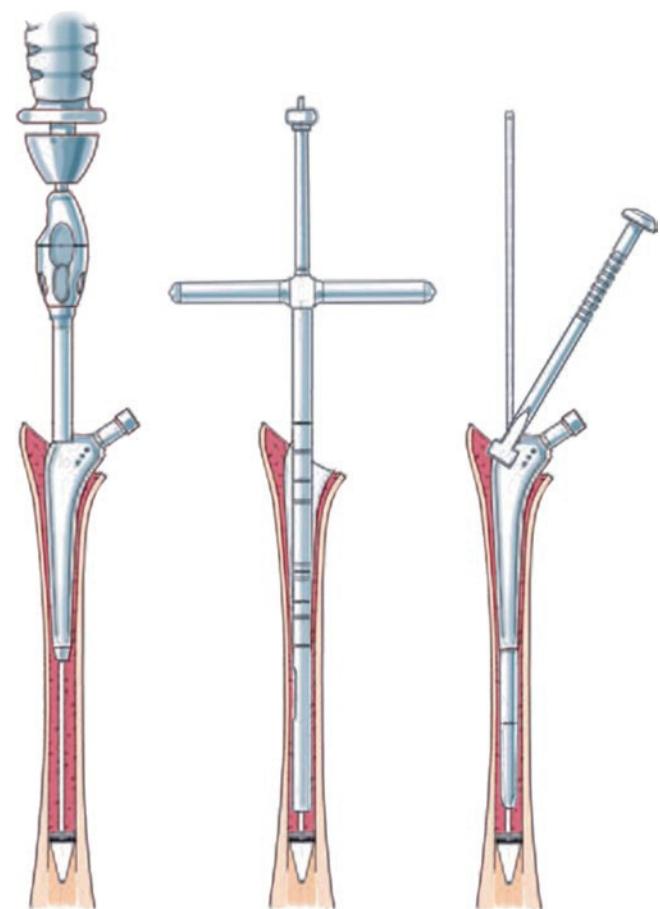


**Fig. 5** ▲ Una vez que se alcanza la línea de impactación distal, se utilizan los impactadores proximales. Mediante la alternación de impactadores distales y proximales, el injerto se introduce y presiona adecuadamente en la región central del vástago; posteriormente se utiliza el impactador proximal. De esta manera, el canal se rellena de abajo hacia arriba, paso a paso y capa por capa. El impactador proximal debe estar apretado dentro del injerto óseo impactado, en la posición indicada por la plantilla. La impactación proximal final (5-8 cm) se consigue con distintos impactadores. Se requiere una estabilidad axial y torsional del impactador proximal absoluta y estar tan apretado que se necesite el martillo deslizante para retirarlo del lecho óseo. La reducción de prueba se puede realizar con el impactador proximal; en la mayoría de los casos, la barra central se puede dejar colocada (ilustración utilizada con el permiso de Stryker).

## Consideraciones quirúrgicas especiales



**Fig. 6** ▲ Una vez que el cirujano esté satisfecho con la posición del vástago y la fijación en el injerto impactado, basándose en la reducción de prueba, se deja el impactador colocado hasta justo antes de introducir el cemento. Debe existir una estabilidad axial y torsional absoluta del impactador proximal final, lo que significa que no se puede retirar sin el uso del martillo deslizante. Se aplica a continuación el cemento mediante técnica retrógrada, utilizando la boquilla cónica de la pistola (Stryker). Se recomienda un cemento de viscosidad relativamente baja (Simplex, Stryker) y un buen grado de presurización para la penetración adecuada en el injerto. Posteriormente, el vástago se inserta en la posición predeterminada mediante el medidor de longitud de la pierna. La presión sobre el cemento y el cierre del canal proximal deben mantenerse con el sello hasta que el cemento haya polimerizado (ilustración utilizada con el permiso de Stryker).



**Fig. 7** ▲ Cuando se utilice un vástago largo, el tapón se fija a 2 cm por debajo de la punta distal del vástago. La impactación distal se realiza con el cable guía del vástago largo, que tiene un diámetro más pequeño, y los mismos impactadores utilizados para el vástago principal. La impactación proximal se lleva a cabo a continuación, tal y como se describe para el vástago principal. Para poder insertar el vástago largo, es necesario ahuecar el hueso distal afectado con una fresa hueca (corer) específica para injerto, que cuenta con marcadores de profundidad para los vástagos específicos utilizados sobre el cable guía (ilustración utilizada con el permiso de Stryker).

### Manejo postoperatorio

- Tratamiento anticoagulante.
- Profilaxis contra la osificación peri-protésica (indometacina).
- Reposo en cama individualizado de acuerdo con el estado general y el grado cumplimiento terapéutico del paciente; puede variar de unos pocos días a unas cuantas semanas.
- Solo apoyo ligero en los dedos del pie del peso corporal durante 3 meses debido al proceso de remodelación ósea.
- Aumento gradual de la carga del peso a partir de ese periodo.
- Se puede observar un ligero hundimiento del vástago en la capa de cemento de unos 2-5 mm.

### Errores, riesgos y complicaciones

- El tapón distal debe colocarse unos 2 cm por debajo del área lítica más distal. Cuando esta posición está por debajo del istmo, se perfora una aguja de Kirschner temporal (K-cable) a través del hueso para bloquear el tapón.
- Es importante detectar una posible escisión o fractura del fémur durante la impactación y tratarla con cables de cerclaje (y placa si fuese necesario).
- Las infecciones postoperatorias tempranas se tratan con antibióticos en base a la analítica de la muestra por frotis y, si fuese necesario, mediante desbridamiento quirúrgico.
- Las infecciones posoperatorias tardías (a los 3-6 meses del posoperatorio) se tratan mediante un procedimiento en dos etapas.

### Resultados

Se realizó un seguimiento mínimo de 15 años de las reconstrucciones femorales con injerto óseo impactado y fijación con cemento de un vástago cónico pulido en 33 pacientes. El seguimiento máximo fue de 20 años; la edad media de los pacientes en el momento de la cirugía fue de 63 años. Ningún paciente se perdió al seguimiento y se incluyeron todos aquellos que murieron durante

el mismo. Se revisó un vástago nuevamente por razones mecánicas durante una nueva revisión de cótilo acetabular. La probabilidad de supervivencia a los 17 años de seguimiento fue del 96% (intervalo de confianza del 95%, IC: 72-99%) cuando se estableció como criterio de valoración una nueva revisión femoral por cualquier motivo, y del 100% (95% IC unilateral, 69-100%) cuando el criterio de valoración fue una nueva revisión por aflojamiento aséptico. El hundimiento promedio fue de 3 mm. Aunque se produjeron tres fracturas femorales tempranas después de la cirugía, no se observaron fracturas tardías ni otras complicaciones. Todas las fracturas consolidaron tras la fijación con placa y todos los vástagos se dejaron colocados. La probabilidad de supervivencia de los componentes de las revisiones femorales con injerto óseo impactado y vástago pulido cementado fue excelente, con una media de 17 años. La puntuación promedio en la Escala de cadera de Harris pasó de 49 antes de la cirugía a 85 puntos tras la misma. Un análisis Kaplan-Meier, cuyo criterio de valoración era revisión femoral por cualquier motivo, mostró una tasa de supervivencia del 100%.

### Correspondencia

Prof. Dr. I.C. Heyligers

Department of Orthopaedics, Atrium MC Heerlen, SHE, Faculty of Health, Medicine and Life Sciences, University Maastricht  
6401 Heerlen (Países Bajos)  
i.heyligers@atriummc.nl

### Cumplimiento con las directrices éticas

**Conflictos de interés.** La entidad comercial Stryker ha pagado, ha acordado pagar o ha otorgado beneficios directos a fondos de investigación, fundaciones, instituciones educativas u otras organizaciones sin ánimo de lucro con las que los autores tienen una relación contractual o asociación. Los autores no recibieron becas ni financiación externa en apoyo de la investigación ni de la preparación de este manuscrito.

El manuscrito adjunto no incluye estudios en seres humanos ni animales.

### Bibliografía

1. Bolder SB, Schreurs BW, Verdonschot N et al (2004) Wire mesh allows more revascularization than a strut in impaction bone grafting: an animal study in goats. Clin Orthop Relat Res 423:280-286
2. Dunlop DG, Brewster NT, Madabhushi SP et al (2003) Techniques to improve the shear strength of impacted bone graft: the effect of particle size and washing of the graft. J Bone Joint Surg Am 85:639-646
3. Gie GA, Linder L, Ling RS et al (1993) Impacted cancellous allografts and cement for revision total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg Br 75:14-21
4. Halliday BR, English HW, Timperly AJ et al (2003) Femoral impaction grafting with cement in revision total hip replacement. Evolution of the technique and results. J Bone Joint Surg Br 85:809-817
5. Nelissen RG, Bauer TW, Weidenhelm LR et al (1995) Revision hip arthroplasty with the use of cement and impaction grafting. Histological analysis of four cases. J Bone Joint Surg Am 77:412-422
6. Stroot MA te, Gardeniers JW, Verdonschot N et al (2012) Femoral component revision with use of impaction bone-grafting and a cemented polished stem: a concise follow-up, at fifteen to twenty years, of a previous report. J Bone Joint Surg Am 94(23)
7. Schreurs BW, Buma P, Huiskes R et al (1994) Morcellized allografts for fixation of the hip prosthesis femoral component. A mechanical and histological study in the goat. Acta Orthop Scand 65:267-275
8. Schreurs BW, Huiskes R, Slooff TJ (1991) The initial stability of cemented and noncemented stems, fixed with a bone grafting technique. Orthop Trans 15:439-440
9. Van Donk S der, Weernink T, Buma P et al (2003) Rinsing allografts improves bone and tissue ingrowth. Clin Orthop Relat Res 408:302-310
10. Haaren EH van, Smit TH, Phipps K et al (2005) Tricacium-phosphate and hydroxyapatite bone-graft extender for use in impaction grafting revision surgery. An *in vitro* study on human femora. J Bone Joint Surg Br 87(2):267-271
11. Haaren EH van, Smit TH, Veen AJ van der et al (2005) A bioresorbable molding mesh for impaction grafting revision hip surgery. Clin Orthop Relat Res 432:167-173
12. Haaren EH van, Zwaard BC van der, Veen AJ van der et al (2008) Effect of long-term preservation on the mechanical properties of cortical bone. Acta Orthopaedica 79(5):708-716