



UHP

Prótesis de Herbert para la cabeza del cúbito®
Herbert Ulnar Head Prosthesis®

Patología de la articulación radiocubital y necesidad de una nueva prótesis para cabeza del cúbito

Timothy -J. Herbert/Jörg van Schoonhoven

Disorders of the Distal Radio-Ulnar Joint and the Need for a New Ulnar Head Prosthesis

Timothy -J. Herbert/Jörg van Schoonhoven

Introducción

Las alteraciones de la articulación radiocubital distal son bastante frecuentes. Desde el punto de vista clínico, los síntomas más característicos son dolor a la rotación del antebrazo, así como disminución de la fuerza e inestabilidad en la articulación radiocubital. El objetivo del tratamiento quirúrgico es reestablecer la rotación del antebrazo sin que aparezca dolor alguno y, al mismo tiempo, lograr la estabilidad de la articulación radiocubital distal y del compartimento cubital de la muñeca. Hasta la fecha, no se conoce ningún tratamiento quirúrgico único que garantice el movimiento libre y sin dolor del antebrazo y que corrija, además, la inestabilidad o la discrepancia de longitud entre el radio y el cúbito. Por esta razón, el tratamiento de la articulación radiocubital distal plantea un buen número de controversias.

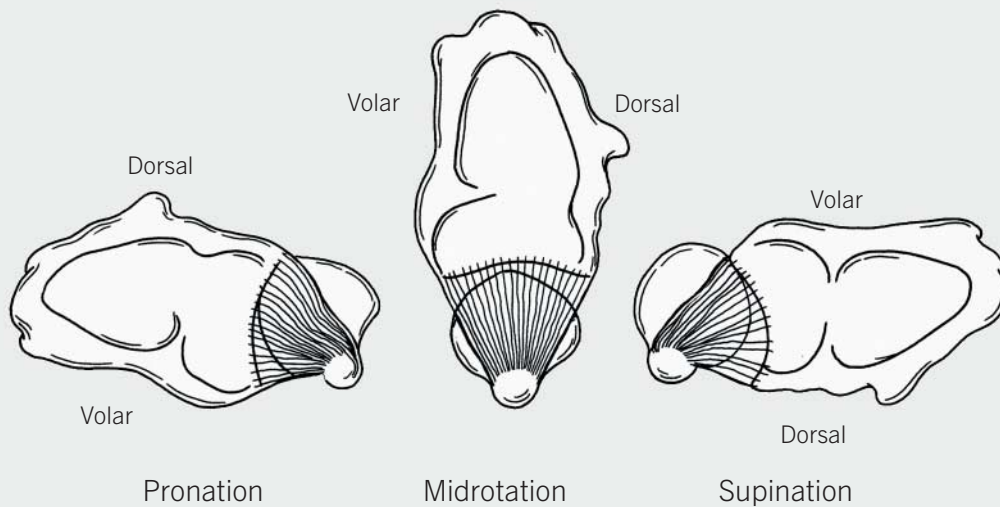
La prótesis para cabeza cubital se ha desarrollado para permitir una rotación indolora del antebrazo. Asimismo, puede utilizarse una prótesis para cabeza cubital a fin de restablecer la proporción correcta de la longitud entre el radio y el cúbito. La estabilidad de la articulación radiocubital distal se consigue gracias a la reconstrucción de las partes blandas (para lo que se utiliza un colgajo retinaculo dorsal) y a la reconstrucción simultánea de los ligamentos del fibrocartílago triangular.

Anatomía

La articulación radiocubital distal es una articulación esférica de superficie lisa que se encuentra situada entre la cabeza del cúbito y la fosa sigmoide del radio. Esta articulación permite una rotación del antebrazo de 180° (radio alrededor del cúbito, ilustración 1), movimiento que resulta esencial para el funcionamiento normal de la mano.

El fibrocartílago triangular funciona como un amortiguador entre la cabeza del cúbito y la fila proximal del carpo. Gracias a su firme adhesión en la base de la apófisis estiloides cubital y en la cápsula de la articulación radiocubital distal, se convierte, además, en el principal estabilizador de la articulación radiocubital distal. De manera similar, cuando sus expansiones distales se unen con la cápsula de la muñeca, producen una estabilización de la parte cubital del carpo en la muñeca. Esto permite que se realicen movimientos libres de flexión, extensión y desviación cubital y radial en la articulación de la muñeca.

Bowers (1991) ofrece una excelente panorámica sobre la anatomía y el funcionamiento de la articulación radiocubital distal, tanto en el caso de una muñeca normal como en el de una inestable.



Ilu. 1: Rotación del radio alrededor del cúbito.
Tomado de Bowers WH: La articulación radiocubital distal.
En Green D.P ed Operative Hand Surgery.
2nd. ed. New York: Churchill Livingstone, 1988: 939-990.

Fig. 1: Rotation of the radius on the ulna.
From: Bowers WH The distal radio-ulnar joint.
In: Green DP, ed Operative Hand Surgery.
2nd. ed. New York: Churchill Livingstone, 1988: 939-990.

Introduction

Disorders of the distal radio-ulnar joint (DRUJ) are common and are usually associated with pain, weakness, instability and loss of forearm rotation. The aim of surgical treatment is to restore a painfree range of forearm rotation with a stable ulna and wrist. Today, there is no single surgical procedure which can be guaranteed to restore painfree rotation and at the same time correct any underlying instability of length discrepancy. For this reason treatment of the DRUJ remains controversial.

The ulnar head prosthesis has been designed to restore pain-free forearm rotation at the same time as any length discrepancy is corrected, stability is achieved by means of a simple soft tissue repair (so called "ulnar-flap"), which is combined with a reconstruction of the triangular fibro-cartilage complex (TFCC).

Anatomy

The DRUJ consists of a shallow "ball and socket" articulation between the head of the ulna and the sigmoid fossa of the radius. This articulation allows for 180 degrees of forearm rotation (radius on ulna, Fig. 1), which is essential for normal function of the hand.

The TFCC acts as a cushion between the head of the ulna and the proximal row of the carpus. By means of its strong soft tissue attachments to the apex of the ulnar head and the capsule of the DRUJ, it is also the major stabiliser of the DRUJ. Similarly, its distal expansions merge with the wrist capsule to stabilise the ulnar side of the carpus on the wrist. It allows for a free range of flexion, extension, ulnar deviation and radial deviation at the ulno-carpal joint.

Bowers (1991) provides an excellent review of the anatomy and function of the DRUJ in the normal and unstable wrist.

Afecciones de la articulación radiocubital distal

Cualquier pérdida de congruencia entre la fosa sigmoide del radio y la cabeza cubital resultará en una pérdida de la posibilidad de rotación del antebrazo (con aparición adicional de dolor), lo que, a la larga, suele conducir a una artrosis de la articulación radiocubital distal. Este hecho puede tener causas de diversa índole: deformidades congénitas, tales como la deformidad de Madelung, fracturas del radio, artritis reumatoide o artrosis degenerativa como consecuencia de un desgarro en los ligamentos del fibrocartílago triangular.

Los desgarros de los ligamentos del fibrocartílago triangular se producen con una frecuencia extremadamente alta, sobre todo en el caso de pacientes que presentan una varianza cubital positiva (81%, Palmer & Werner, 1981). Dichas lesiones pueden tener su causa en un trauma agudo o crónico y provocan dolor y pérdida de la movilidad en el lado cubital de la muñeca.

La pérdida de integridad de los ligamentos del fibrocartílago triangular conduce a una inestabilidad de la articulación radiocubital distal y de la articulación triangular. Con el tiempo, existe una alta posibilidad de que se desarrolle una deformidad fija, que conduce, a su vez, a una artrosis secundaria.

A medida que los ligamentos del fibrocartílago triangular dejan de funcionar correctamente, se pierde también la alineación normal entre el radio y del cúbito. El examen radio-lógico detecta, entonces, una deformidad con varianza cubital positiva, de manera que el cúbito impacta contra el hueso piramidal y contra el hueso semilunar. Este impacto puede provocar la inestabilidad de los huesos piramidal y semilunar y provocar, a su vez, una osteoartritis cúbito carpiana. La causa más común de este proceso es la fractura distal del radio. La fractura por avulsión de la apófisis estiloides cubital, que se produce al mismo tiempo, puede conducir a una inestabilidad radiocubital inferior. No obstante, una fractura distal del radio que ha curado con consolidación viciosa conduce con bastante frecuencia a una varianza cubital positiva. En ocasiones, una lesión directa de la fosa sigmoide puede dar lugar al desarrollo de una artrosis secundaria de la articulación radiocubital distal.

Por otro lado, la luxación traumática de la articulación radiocubital distal, con frecuencia asociada con una fractura de la cabeza radial y con un desgarro de la membrana interósea (lesión de Essex-Lopresti), puede conducir a una luxación aguda de la articulación radiocubital distal.

Existen otras condiciones que afectan al funcionamiento de la articulación radiocubital distal y de los ligamentos del fibrocartílago triangular, entre las que cabe citar los trastornos del crecimiento (deformidad de Madelung), la artrosis primaria de la articulación radiocubital distal, los trastornos metabólicos (por ejemplo, gota) o la artritis reumatoide. Por último, muchos pacientes presentan una inestabilidad acompañada de dolor como consecuencia de intervenciones quirúrgicas previas en la articulación radiocubital distal.

Disorders of the DRUJ

Any loss of congruity between the sigmoid fossa and the ulnar head will result in painful loss of forearm rotation. Causes include congenital abnormalities such as Madelung's deformity, radial fractures, inflammatory arthritis or degenerative arthrosis as a consequence of tears of the TFCC.

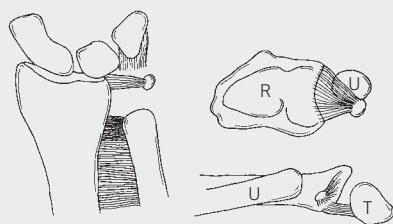
Tears of the TFCC are extremely common, particularly in patients with ulnar plus variance (81%, Palmer and Werner 1981). Tears may be due to acute or chronic trauma, and lead to pain and loss of motion in the ulnar side of the wrist; loss of integrity of the TFCC results in instability of both the DRUJ and the ulno-carpal joint. In time, this is likely to become a fixed deformity leading to secondary osteoarthritis.

As the TFCC fails, the normal alignment between the distal radius and ulna is lost and x-rays will show evidence of increasing ulnar plus deformity to the extent that the ulna starts to impact on the lunate and/or triquetrum. This impaction may result in triquetrum-lunate instability and ulno-carpal osteoarthritis.

The commonest cause of these problems is fracture of the distal radius. This may be associated with avulsion fracture of the ulnar styloid process, leading to functional instability of the TFCC. More commonly, radial malunion results in a secondary ulnar plus deformity. Occasionally direct damage to the sigmoid fossa may lead to the development of secondary osteo-arthritis.

Furthermore trauma may result in acute dislocation of the DRUJ itself, often in association with radial head fracture and tear of the interosseous membrane (Essex-Lopresti lesion).

Other conditions affecting the DRUJ and TFCC include growth disorders (Madelung's deformity), primary osteoarthritis, metabolic disorders (e.g. gout), rheumatoid arthritis. Finally, many patients present with painful instability following previous surgical procedures on the DRUJ.



Illu. 1: Resección de la cabeza cubital según Darrach.
R=radio, U=cúbito. T= hueso piramidal

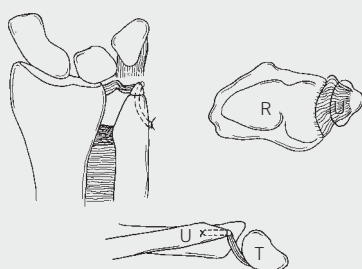
Fig. 1: Darrach's procedure. R=radius, U=ulna, T=triquetrum

Procedimientos quirúrgicos actuales en el tratamiento de las alteraciones de la articulación radiocubital distal

1. La excisión de la cabeza cubital según el procedimiento de Darrach (Tulipan et al. 1991, ilustración 1) desestabiliza los ligamentos del fibrocartilago triangular. La ausencia de la cabeza cubital conduce con frecuencia a un impacto radiocubital acompañado de dolor.

Current operations for DRUJ disorders

1. Excision of the ulnar head (Darrach's procedure Tulipan et al. 1991, Fig. 1) destabilizes the TFCC leading to ulno-carpal and radio-ulnar instability. Absence of the ulnar head often results in painful radio-ulnar impingement.

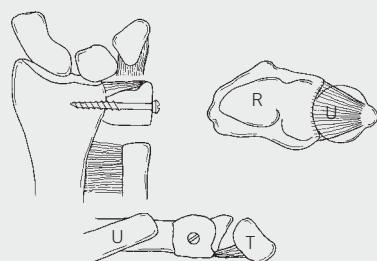


Illu. 2: Procedimiento de Bowers con corrección de la longitud cubital.

Fig. 2: Bowers' procedure with correction of ulnar length

2. En el procedimiento de Bowers (Bowers 1985, ilustración 2) pueden evitarse algunos de los problemas que se plantean con el procedimiento de Darrach. En la medida que se mantiene la unión de los ligamentos del fibrocartilago triangular con la apófisis cubital estiloides, se garantiza una cierta estabilidad. No obstante, la interposición del tejido blando entre la fosa sigmoide del radio y la superficie reseca del cúbito no tiene el suficiente volumen como para garantizar la estabilidad cúbito-carpiana y radiocubital, lo que se debe a la pérdida de la alineación normal entre el radio y el cúbito. Además, en los casos de una varianza cubital positiva, se produce un impacto cubito-carpiano, siempre y cuando no se haya reducido simultáneamente la longitud del cúbito.

2. Bowers procedure (Bowers 1985, Fig. 2) attempts to overcome the problems associated with Darrach's procedure as outlined above. By preserving the attachment of the TFCC to the ulnar styloid process, some stability is retained. However, soft tissue interposition between the sigmoid fossa and the resected surface of the ulna is seldom strong enough to prevent some degree of ulno-carpal and radio-ulnar instability, due to loss of the normal alignment between the radius and the ulna. Furthermore, in cases of ulnar plus variance, ulno-carpal impaction will occur unless the ulna is shortened at the same time.

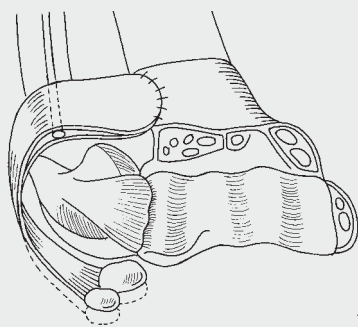


Illu. 3: Artrodesis de la articulación radiocubital distal con resección de un segmento del cúbito distal según Sauve-Kapandji.

Fig. 3: Sauve-Kapandji procedure

3. Si se realiza correctamente la operación según el procedimiento de Sauve-Kapandji (Sanders et al. 1991, ilustración 3), se consigue evitar el impacto cubito-carpiano, con lo que a su vez se logra mantener el funcionamiento de los ligamentos del fibrocartilago triangular. A pesar de esto, el restablecimiento de la rotación sólo se consigue con la creación de una pseudo-artrosis cubital inestable, que, por regla general, conduce a un impacto radiocubital acompañado de dolor. Además, según la experiencia del autor, el posicionamiento exacto de la artrodesis radiocubital distal resulta bastante difícil, por lo que muchos pacientes siguen teniendo problemas carpianos persistentes y en los ligamentos del fibrocartilago triangular, que se manifiestan en forma de síndrome de impactación.

3. The Sauve-Kapandji procedure (Sanders et al. 1991, Fig. 3), if performed correctly, will relieve any ulno-carpal impaction whilst maintaining function of the TFCC. However, rotation is only restored at the expense of an unstable ulnar pseudoarthrosis which commonly results in painful radio-ulnar impingement. Furthermore the exact positioning of the radio-ulnar fusion is difficult, with the result that many patients still have ulno-carpal impaction and TFCC problems.



Illu. 4: El colgajo cubital. De Stanley D & TJ Herbert, The Swanson Ulnar Head Prosthesis for post-traumatic disorders of the distal radio-ulnar joint. Journal of Hand Surgery, 1992;17b: 682-688.

Fig. 4: The "ulnar-flap". From Stanley D. Herbert TJ.

"The Swanson Ulnar Head Prosthesis for post-traumatic disorders of the distal radio-ulnar joint". J. Hand Surg. 1992; 17b: 682-688

4. La sustitución de la cabeza del cúbito mediante una prótesis de silicona (Swanson, 1973) se desarrolló para evitar la inestabilidad radiocubital después de haber efectuado la resección de la cabeza cubital. Con las modificaciones descritas anteriormente (Stanley & Herbert 1992, ilustración 4), este procedimiento permite también una reconstrucción de los ligamentos del fibrocartilago triangular y corrige, además, la inestabilidad cúbito-carpiana. No obstante, el alto desgaste al que se ve sometida la silicona de la prótesis da lugar a diversas complicaciones, tales como la aparición de sinovitis por silicona o la rotura de la prótesis misma. Como consecuencia, fue preciso retirar dichas prótesis, lo que finalmente provocó una inestabilidad dolorosa del muñon del cúbito.

4. Silastic ulna head replacement (Swanson 1973) was designed to prevent radio-ulnar instability following ulnar head resection. With modifications previously described (Stanley and Herbert 1992, Fig. 4) it may also allow for reconstruction of the TFCC and restoration of ulno-carpal instability. However, the silastic prosthesis is subject to excessive wear which may be complicated by the development of silicone synovitis. Many of these prostheses have had to be removed resulting in painful ulno-carpal instability.

En la actualidad, la mayoría de los cirujanos prefieren utilizar la técnica de interposición y hemiresección (HIT) de Bowers o la artrodesis de la articulación radiocubital distal con resección del segmento del cúbito (Sauvé-Kapandji). La resección de la cabeza cubital según el procedimiento de Darrach está reservada únicamente a pacientes con poca demanda en la muñeca (por ejemplo, artritis reumatoide o fractura de Colles con consolidación viciosa en ancianos). La prótesis de Swanson ha dejado de utilizarse debido a los problemas que plantea (los cuales han descrito anteriormente).

Si se llevan a cabo de forma precisa y la indicación es correcta con todos los procedimientos descritos anteriormente se pueden obtener buenos resultados. No obstante, hay muchos pacientes que no están satisfechos con los resultados y, por lo tanto, exigen una solución que sea capaz de restablecer la estabilidad y la fuerza de la articulación radiocubital distal y permita, a su vez, la rotación libre y sin dolor del antebrazo.

Por esta razón, hemos desarrollado una nueva prótesis para la cabeza del cúbito que, combinada con un procedimiento quirúrgico de reconstrucción, permita la revisión de los malos resultados de las intervenciones anteriores en la articulación radiocubital distal y consiga evitar, a su vez, todos los problemas que planteaban los tratamientos quirúrgicos existentes hasta el momento. En este procedimiento, se restablecerá el funcionamiento de los ligamentos del fibrocartilago triangular y se utilizará una prótesis que se estabilizará con un colgajo capsulo-retinacular local.

Desarrollo de la prótesis

En una fase preliminar, el autor llevó a cabo diversos estudios biomecánicos en colaboración con el Departamento de Ingeniería Bioquímica de la Universidad de New South Wales. A continuación, se realizaron mediciones de 100 muñecas normales utilizando métodos radiológicos y la técnica de tomografía computerizada, con el objetivo de determinar las dimensiones de la cabeza y el vástago de las diversas prótesis. Dichas mediciones dieron como resultado que bastan tres diámetros diferentes de vástago y tres tamaños diferentes de cabeza para abarcar todo el rango medida. Además, en esta investigación se demostró la necesidad de una prótesis de revisión con un cuello de prótesis incorporado, que debía servir para compensar el excesivo acortamiento del cúbito debido a resecciones anteriores.

La mejor solución pareció ser la fijación de el vástago de la prótesis en el cúbito sin utilizar cemento. La superficie del vástago se aumentó mediante un recubrimiento poroso de la superficie, para facilitar la osteointegración. Para permitir cualquier combinación por los diferentes tamaños del vástago y de cabeza, los dos componentes pueden combinarse facultativamente mediante un punto de presión cónico. El tamaño de la cabeza se adapta a la fosa sigmoide y restablece, la alineación paralela del radio y del cúbito. Al mismo tiempo, la cabeza cubital confiere la tensión necesaria al colgajo reconstruido de partes blandas, con lo que éste restablece su función estabilizadora. El extremo distal de la cabeza tiene una forma cóncava para evitar una presión excesiva en la parte inferior de los ligamentos del fibrocartilago triangular. Se decidió fabricar la prótesis de cerámica, puesto que éste es un material biocompatible y presenta las mejores condiciones biomecánicas para poder utilizarlo en hemiartróplasias.

Asimismo, no se vió la necesidad de dotar a la prótesis de puntos de fijación para los tejidos blandos (en particular para reproducir una apófisis cubital estiloides), puesto que la experiencia demuestra que la reconstrucción con un colgajo retinacular por encima de la cabeza de la prótesis confiere una tensión suficiente al fibrocartilago triangular y proporciona una excelente estabilidad a la articulación radiocubital distal y a la articulación cúbito-carpiana (ilustración 5).

Se desarrolló un instrumental sencillo y elegante para facilitar la implantación y extracción de la prótesis, así como para garantizar la corrección exacta de la longitud y la elección de tamaño adecuado de la prótesis.

At the present time, most surgeons prefer either the Bowers or the Sauvé-Kapandji procedure. Darrach's procedure is normally reserved for low demand patients (e.g. rheumatoid arthritis), whilst the Swanson prosthesis is no longer available and has fallen out of favour. When correctly carried out, and in the appropriate patients, any of the before mentioned procedures can produce reasonably satisfactory results. However, there are many patients who are unhappy with the results of surgery and who are seeking a suitable revision procedure to restore stability and painfree rotation at the DRUJ.

It is for these reasons that we sought to develop a new ulnar head prosthesis which, combined with a careful reconstruction of the TFCC and the use of an ulnar based capsulo-retinacular flap, could overcome all of the shortcomings associated with previous surgical procedures.

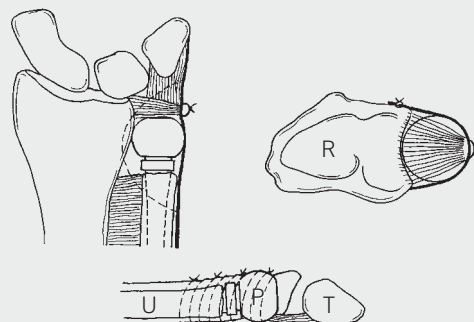
Design of the prosthesis

Preliminary biomechanical studies were carried out by the Author in conjunction with the Department of Biomechanical Engineering at the University of New South Wales. Stem and head dimensions were determined by x-ray and CT-Scan measurements on 100 normal wrist joints. It was found that the full range could be covered by having 3 stem diameters and 3 head sizes. Further, it was recognized that there would be a need for a revision stem with a built up neck to compensate for excessive shortening associated with previous surgical procedures.

It was felt that the stem should be designed to have a "contact fit" within the medullary canal of the ulna, with a porous surface for bone ingrowth so that cement fixation would not be required. Interchangeable stem and head sizes demanded the use of a "morse lock" between the two components. The head is designed to conform with the diameter of the sigmoid fossa, restoring the normal alignment between the radius and the ulna, and providing a support underlying the soft tissue flap repair. The distal end of the head is concave in order to avoid excessive pressure on the underside of the TFCC. Ceramic was chosen as the most biocompatible material with the best wear characteristics for use as a hemiarthroplasty.

Finally, it was not felt necessary to have any soft tissue attachment points on the prosthesis, (i.e. to reproduce an ulnar styloid process), as the flap repair has been shown to provide adequate tension of the TFCC and give excellent stability both in the distal radio-ulnar and ulno-carpal joints (Fig. 5).

A simple and elegant set of instrumentation has been developed to facilitate insertion of the prosthesis, to ensure accurate length correction and sizing of the prosthesis.



Illu. 5: Prótesis de KLS Martin in situ, estabilizada a través del colgajo cápsulo-retinacular cubital.

Fig. 5: The KLS Martin prosthesis in situ, stabilised by the "ulnar-flap"

Bibliografía

- Van Schoonhoven J, Lanz U:
Rettungsoperationen und deren Differenzialindikation
am distalen Radioulnargelenk
Orthopäde 2004; 33: 704-714
- Van Schoonhoven J, Herbert TJ, Fernandez DL,
Prommersberger KJ, Krimmer H:
Ulnakopfprothese
Orthopäde 2003; 32: 809-815
- Pillukat T, Stütz N, Van Schoonhoven J, Krimmer H:
Hangelenk und Fingergelenke
OP-JOURNAL 2003; 19: 210-215
- Barisani G, Schwendenwein E, Vécsei V:
Die Ulnakopfprothese nach Timothy J. Herbert.
Osteosynthese International 2001; 9: 124-127.
- Van Schoonhoven J, Herbert TJ, Krimmer H:
Neue Konzepte der Endoprothetik des distalen
Radioulnargelenks
Handchir. Mikrochir. Plast. Chir. 30 1998; 387-392

Reference List

- Herbert TJ, van Schoonhoven J:
Ulnar Head Replacement
Techniques in Hand and Upper Extremity Surgery 2007;
11(1):98-108
- Van Schoonhoven, Herbert TJ:
The Dorsal Approach to the Distal Radioulnar Joint
Techniques in Hand and Upper Extremity Surgery 2004;
8(1): 11-15
- Grechening W, Peicha G, Fellingner M:
Primary Ulnar Head Prosthesis for Treatment of
an Irreparable Ulnar Head Fracture Dislocation.
Journal of Hand Surgery 2001; 26B: 3: 269-271.
- Herbert TJ, van Schoonhoven J:
Ulnar Head Prosthesis: A new solution for problems
at the distal radioulnar joint.
Hand Anthroplasties 2000; 145-149.
- van Schoonhoven J, Fernandez DL, Bowers WH, Herbert TJ:
Salvage of Failed Resection Arthroplasties of the Distal
Radio-ulnar Joint using a new Ulnar Head Prosthesis.
Journal of Hand Surgery 2000; 25-A: 3: 438-446.
- Fernandez DL:
Acute and Chronic Derangement of the Distal
Radio Ulnar Joint after Fractures of the Radius.
EFORT 1999; 41-53
- Stanley D, Herbert TJ:
The Swanson ulnar head prosthesis for
post-traumatic disorders of the distal radio-ulnar joint.
Journal of Hand Surgery 1992; 17B: 682-688.
- Bowers WH:
Instability of the distal radio-ulnar articulation.
Hand Clinics 1991; 7: 311-327.
- Sanders RA, Frederick HA, Hontas RB:
The Sauve-Kapandji procedure: A salvage operation
for the distal radio-ulnar joint.
Journal of Hand Surgery 1991; 1125-1129.
- Tulipan DJ, Eaton RG, Eberhart RE.:
The Darrach procedure defended: Technique redefined
and long-term follow up.
Journal of Hand Surgery 1991; 16A: 438-444.
- Bowers WH:
Distal radio-ulnar joint arthroplasty:
The hemiresection-interposition technique.
Journal of Hand Surgery 1985; 10A: 169-178.
- Palmer AK, Werner FW:
The triangular fibrocartilage complex
of the wrist – Anatomy and function.
Journal of Hand Surgery 1981; 6: 153-162.
- Swanson AB:
Implant arthroplasty for disabilities of the distal radio-ulnar
joint: Use of a silicone rubber capping implant
following resection of the ulnar head.
Orthop. Clinics 1973; 4: 373-382.

Prótesis para cabeza cubital en el tratamiento de trastornos de la articulación radiocubital distal

Indicaciones:

- Revisión de los resultados no satisfactorios en otras técnicas:
 - Operación de Darrach
 - Operación de Bowers
 - Operación de Sauve-Kapandji
- Artrosis primaria
- Artrosis post-traumática como consecuencia de:
 - Fracturas del radio
 - Lesiones de los ligamentos del fibrocartílago triangular
 - Síndrome de impacto cúbito-carpiano
- Artritis reumatoide
- Tumores

Contraindicaciones:

- Deformidad radial marcada
- Calidad ósea insuficiente
- Tejidos blandos inadecuados

Examen preoperatorio

Es imprescindible realizar un examen clínico minucioso a fin de determinar de manera exacta el grado de inestabilidad del cúbito y del carpo. Asimismo, resulta importante reconocer cualquier deformidad o luxación fija que pudiera existir, puesto que éstas deberán corregirse durante la operación. Si existe una subluxación dorsal o palmar del cúbito debido a una deformidad o a una posición incorrecta del radio, ésta deberá corregirse mediante una osteotomía radial apropiada antes de proceder al reemplazo de la cabeza cubital.

En la fase preoperatoria, se tomarán radiografías de 90/90 grados de ambos antebrazos y muñecas. A continuación, se utilizará la placa radiográfica apropiada (teniendo en cuenta un factor de aumento de 1:1.1) para determinar el nivel óptimo de resección y los tamaños de la cabeza y el vástago que pueden necesitarse. La comparación directa con la muñeca sana constituye el método más útil para determinar el nivel de resección apropiado.

Ulnar Head Prosthesis for Disorders of the Distal Radio-Ulnar Joint

Indications

- Salvage of:
 - Darrach
 - Bowers
 - Sauve-Kapandji
- Primary osteoarthritis
- Post-traumatic osteoarthritis:
 - Radial fractures
 - TFCC tears
 - Ulnar impingement
- Rheumatoid Arthritis
- Tumors

Contraindications

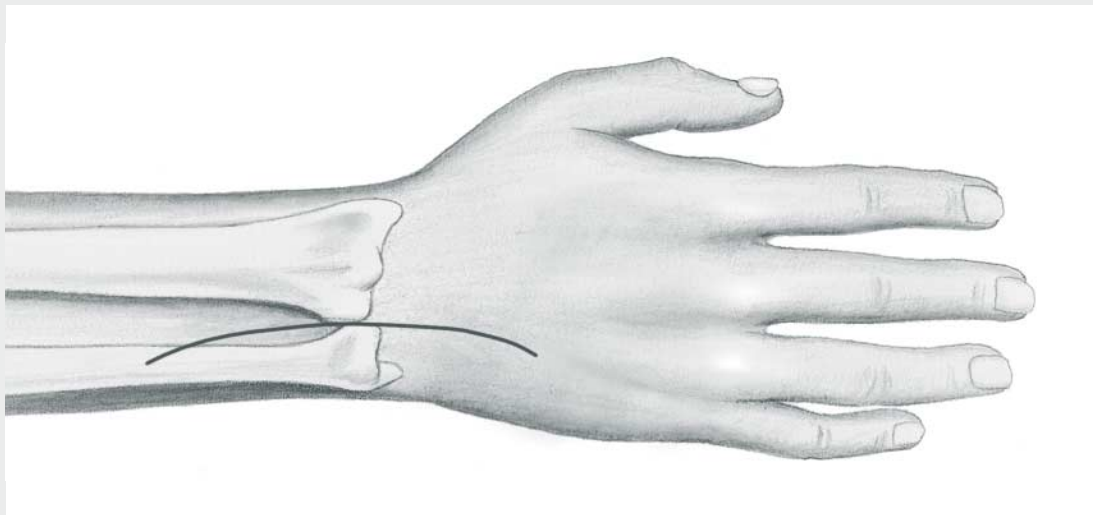
- Excess radial deformity
- Inadequate bone stock
- Inadequate soft tissues

Pre-operative assessment

Careful clinical examination is required in order to assess acutely the extent of instability of the ulna and/or the carpus. Similarly it is important to recognize any fixed deformity or dislocation, as this will need to be corrected at the time of surgery. If dorsal or volar dislocation of the ulnar head is due to an underlying radial deformity, this should be corrected by means of an appropriate radial osteotomy before proceeding to ulnar head replacement.

Standard 90/90 degree x-rays of both forearms and wrists have to be obtained preoperatively. The appropriate x-ray template, (allow for magnification factor, normally 1:1.1), should then be used to assess optimum resection level and likely size of head and stem required. Comparison with the opposite normal wrist is the most helpful way to determine the appropriate resection level.

Illu. 1/Fig. 1



Posición del paciente

La operación se realizará con el brazo extendido sobre la mesa de operaciones en pronación completa y con control mediante torniquete. También se recomienda un control por rayos x, para lo cual se utiliza un fluo-roscopio.

Incisión (ilustración 1)

Se realizará una incisión de 6 a 8 cm de longitud, centrada sobre la articulación radiocubital distal.

En el caso de una intervención de revisión, al hacer la incisión deberá tenerse en cuenta la existencia de cicatrices existentes de intervenciones anteriores. Asimismo, la incisión deberá alargarse en sentido proximal para que la diáfisis cubital pueda exponerse de forma adecuada.

Se buscará la rama sensitiva dorsal del nervio cubital y se separará con el colgajo cutáneo cubital. Hay que operar con precaución, puesto que existe la posibilidad de que una rama transversal de este nervio pase hacia el lado radial de la muñeca a nivel de la articulación radiocubital distal. A continuación, se abrirá el quinto compartimento extensor y el tendón extensor propio del meñique se movilizará y separará hacia radial.

Set-up

The operation is carried out with the arm extended on an operating side table in full pronation and under tourniquet control. X-ray control, using a fluo-roscan is highly desirable.

Incision (Fig. 1)

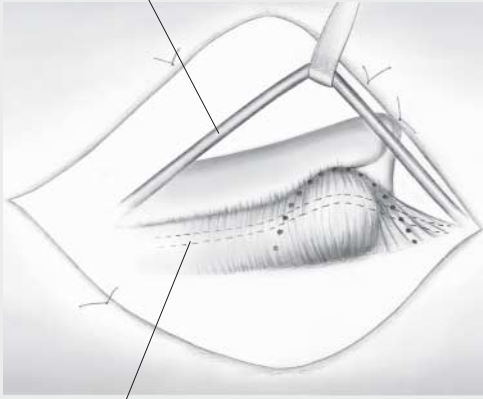
A 6–8 cm dorsal incision is made, centred over the distal radio-ulnar joint (DRUJ).

In the case of a revision procedure, the incision should take account of previous scars and also extend proximally to allow adequate exposure of the ulna shaft.

The dorsal sensory branch of the ulnar nerve is found and retracted together with the volar skin flap. Be aware of the possibility of a transverse branch of this nerve passing towards the radial side of the wrist at the level of the ulno-carpal joint. The 5th extensor compartment is opened longitudinally and the Extensor Digiti Minimi (EDM) tendon is mobilized and retracted radially.

Illu. 2/ Fig. 2

Extensor propio del meñique
Extensor digiti minimi



Cubital posterior
Extensor carpi ulnaris

Preparación del colgajo cápsulo retinacular (ilustración 2)

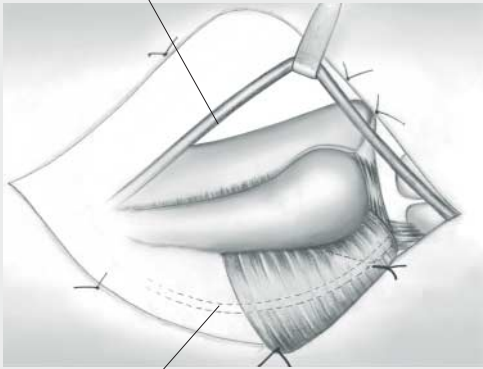
Se marcará un colgajo de partes blandas cápsulo-retinacular tal como se muestra en la ilustración 2. La base del colgajo descansa sobre el hueso pisiforme, con su ápice en el centro de la articulación radiocubital distal. A continuación, podrá comenzarse la disección del colgajo, para lo cual se realizará, en primer lugar, una incisión en la cápsula dorsal en el borde de la fosa sigmoide. Acto seguido, se realizará una disección para elevar el colgajo con cuidado en sentido distal hacia la zona dorsal del fibrocartilago triangular y en sentido proximal por encima del cuello del cúbito.

Raising the flap (Figure 2)

A capsulo-retinacular flap is marked out as shown in Fig. 2. The base of the flap is centred on the pisiform bone with its apex at the mid-point of the DRUJ. Start raising the flap by incising through the capsule where it attaches to the rim of the sigmoid fossa. The flap is then carefully raised by sharp dissection off the dorsal part of the TFCC distally and off the neck of the ulna proximally.

Illu. 3/ Fig. 3

Extensor propio del meñique
Extensor digiti minimi



Cubital posterior
Extensor carpi ulnaris

Después, se utilizarán puntos de reparo para traccionar el colgajo, con lo que se permitirá la exposición de la articulación radiocubital distal y de la articulación triangular. Hay que tener en cuenta que el sexto compartimento extensor (cubital posterior) no debe abrirse, puesto que éste constituye una parte esencial de la base del colgajo (ilustración 3).

Si la base del sexto compartimento extensor se encuentra abierta como consecuencia de procesos degenerativos o de intervenciones quirúrgicas anteriores, será preciso restablecer la continuidad del compartimento extensor utilizando suturas de colchonero finas, de tal manera que el tendón cubital posterior no sea visible, pero que se encuentre dentro la base del colgajo.

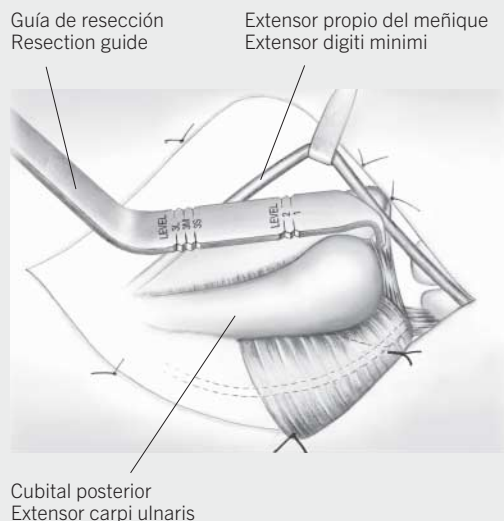
En procedimientos de revisión, los tejidos blandos que se encuentran entre el lado proximal del cúbito y el extremo distal del colgajo se abrirán en sentido longitudinal y se reflejarán como bloque de tejido blando cicatrizado, de manera que permitan la exposición del extremo distal del cúbito.

Stay sutures are used to retract the flap, allowing exposure of both the DRUJ and ulno-carpal joints. Note that the 6th extensor compartment (Extensor Carpi Ulnaris – ECU) should not be opened as this forms an integral part of the base of the flap (Fig. 3).

If the floor of the 6th compartment is deficient (degenerative process or previous surgery), this should be repaired using fine interrupted mattress sutures so that the ECU tendon is no longer visible but is contained within the base of the flap.

For revision procedures the soft tissues between the ulna proximally and the near edge of the flap distally, are incised longitudinally and reflected as one layer to expose the ulnar stump.

Illu. 4/ Fig. 4



Resección de la cabeza del cúbito (ilustración 4)

El cúbito distal se expone mediante la utilización de separadores de Hohmann. El nivel de resección se marca utilizando la guía de resección (26-265-05). De este modo, se garantiza que la cabeza de la prótesis descansará en la posición óptima, 2 mm por debajo del fibrocartilago triangular. A tal fin, la punta de la guía de resección se colocará en el borde cubital del extremo distal del radio (ilustración 4).

El Nivel 1 es el nivel de resección preferido en operaciones primarias y se utiliza para las prótesis estándar con tamaño mediano de la cabeza.

El Nivel 2 puede utilizarse cuando no existe suficiente reserva ósea, a fin de situar la prótesis más hacia distal (por ejemplo, después de la operación de Bowers). En este caso, deberá utilizarse el vástago estándar+, pues así se garantiza que la prótesis tiene la longitud óptima (es decir, 2 mm de varianza negativa respecto a la superficie de la articulación del radio).

Debido a la diferencia de longitudes de los tres tamaños distintos de cabeza (± 2 mm) y a la diferencia de longitudes entre vástago estándar y vástago estándar+ (2 mm), todas las posibilidades de combinación necesarias pueden llevarse a cabo con los niveles de reconstrucción 1 y 2. Consulte la tabla 1.

El Nivel 3 sólo se utiliza para colocar un vástago de revisión, en los casos de un cúbito extremadamente corto (por ejemplo, después de la operación de Darrach). El nivel óptimo de resección debe determinarse en función del tamaño de cabeza que se haya seleccionado.

S: pequeño (small)
M: medio (medium)
L: grande (large)

A continuación, la cabeza cubital se tomará con la pinza de sujeción y se girará hacia afuera y hacia distal, de modo que las inserciones capsulares puedan separarse cuidadosamente subperiostealmente utilizando una combinación de disecciones agudas y romas. De este modo, el borde anterior del fibrocartilago triangular quedará unido con la parte inferior del colgajo cápsulo-retinacular. En el caso de que exista un fragmento de apófisis cubital estiloides pseudoartrósico, habrá que estirarlo. Además, se cerrarán cuidadosamente mediante suturas cualquier deficiencia que pudiera existir.

Ulnar head resection (Figure 4)

The neck of the ulna is exposed using Hohmann retractors. The resection level is marked using the resection guide (26-265-05-07). This ensures that the head of the prosthesis will lay in the optimum position, 2 mm proximal to the TFCC. The tip of the resection guide is carefully inserted over the distal end of the radius at its extreme ulnar border (Fig. 4).

Level 1 resection is used for the standard prosthesis and is the preferred resection level.

Level 2 may be used when there is insufficient bone stock to allow for seating the prosthesis more distally (e.g. after Bowers' procedure). The standard+ stem should be used at this level in order to ensure optimum length of the prosthesis (at 2 mm ulnar minus).

Because of the length discrepancy between the three head sizes (+2mm/-2mm) and the length discrepancy of the standard and standard+ stem (2 mm) all combinations can be performed with resection level 1 and 2, as shown in table 1.

Level 3 is used only with the revision stem, in case of extreme ulnar shortening (e.g. after previous surgery such as Darrach's procedure). Resection should be carried out at the appropriate level, depending on the size of head selected.

s: small
m: medium
l: large

The ulnar head is then grasped with the holding forceps and is rotated externally and distally so that the soft tissue attachments can be carefully peeled away using a combination of blunt and sharp dissection. In this way the attachment of the apex of the TFCC to the underside of the flap will be preserved. If there is an ununited ulnar styloid fragment, this may need to be removed separately and any resulting deficiency carefully repaired.

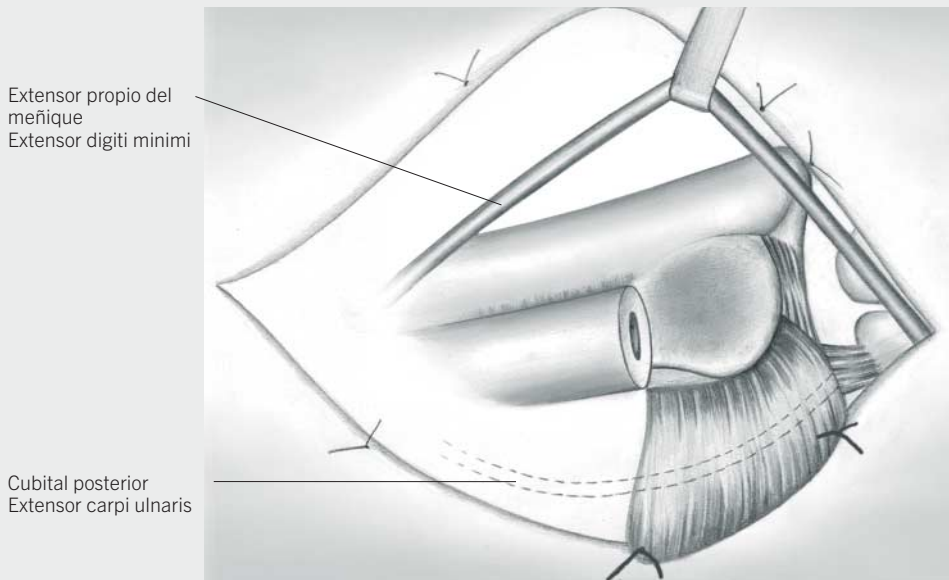
Cabeza	pequeña	mediana	grande
Vástago	26-220-01	26-220-03	26-220-05
Estándar		Nivel 1	Nivel 2
Estándar+	Nivel 1	Nivel 2	

Tabla 1: Representación de las posibilidades de combinación en los distintos niveles de resección.

Head	small	medium	large
Stem	26-220-01-04	26-220-03-04	26-220-05-04
Standard		Level 1	Level 2
Standard+	Level 1	Level 2	

Table 1: Possibilities of combinations at the different resection levels

Illu. 5/ Fig. 5



Reconstrucción del fibrocartilago triangular (ilustración 5)

Tras realizar la resección de la cabeza cubital, se realizará un minucioso examen de la superficie del fibrocartilago triangular en sus partes proximal y distal. Se corregirán cualquier des-garro o defecto de que se observen, para lo cual se utilizará material de sutura fino y no reabsorbible de espesor 4/0. En caso necesario, pueden utilizarse colgajos locales de partes blandas para reforzar o reconstruir el fibrocartilago triangular.

Evaluación de las articulaciones

Es preciso examinar y, si fuera necesario, estabilizar la articulación luno-triangular. A continuación, se examinará la fosa sigmoide y se resecarán las vidades irregulares de la superficie articular y los osteófitos que pudieran afectar negativamente a la colocación de la cabeza de la prótesis. A veces puede ser preciso profundizar la fosa sigmoide con una fresa esférica, para mejorar la congruencia de la cabeza de la prótesis y aumentar la estabilidad.

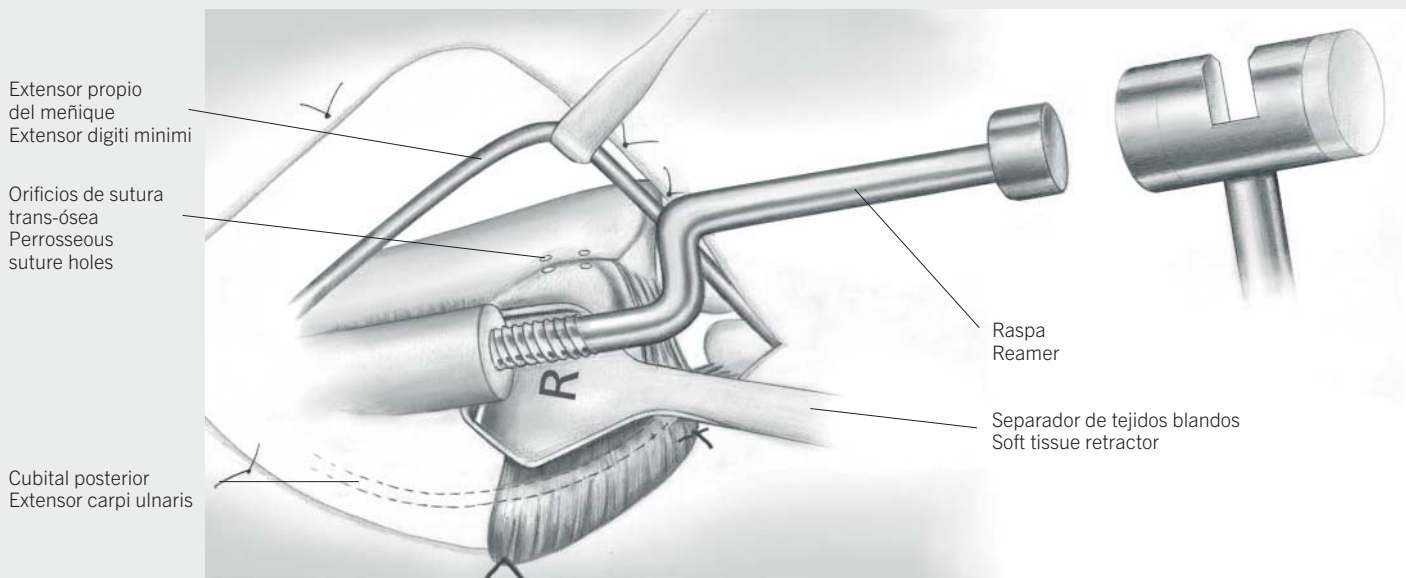
Reconstruction of triangular fibrocartilage (Figure 5)

Following resection of the ulnar head, the triangular fibrocartilage (TFC) is carefully inspected and palpated on both it's proximal and distal surfaces. Any tears or deficiencies are repaired using fine 4/0 non-absorbable sutures. Where necessary, local soft tissue flaps may be used to reinforce the repair of the triangular fibro cartilage.

Assessment of joints

The triquetro-lunate joint is checked and stabilised as necessary. The sigmoid fossa is then examined and cleared of any scar tissue or osteophytes which may interfere with seating of the head of the prosthesis. If necessary the sigmoid fossa may be deepened with a power reamer in order to improve seating at the head of the prosthesis and/or to enhance stability.

Illu. 6/ Fig. 6



Preparación del canal medular del cúbito (ilustración 6)

Coloque, en función del lado de que se trate, el retractor de tejidos blandos con la etiqueta derecha o izquierda (26-265-20-07, 26-265-22-07) debajo del extremo distal del cúbito y abra la cavidad medular con ayuda de un punzón agudo o punta cuadrada (22-130-14-07). A continuación, se introducirá la raspa pequeña estándar hasta su máxima profundidad. En esta etapa, la raspa debe estar perfectamente encajada. Si esto no, fuera así deberá utilizarse el tamaño siguiente de la raspa (mediana o grande).

La ranura en la cabeza del martillo (23-264-19-07) sirve para retirar la raspa una vez que ésta se haya insertada en toda su longitud.

En el caso de una intervención de revisión, deberán utilizarse exclusivamente las raspas especiales de revisión, siguiendo para ello un procedimiento similar al expuesto.

En este punto, deberán efectuarse dos perforaciones en el borde dorsal de la fosa sigmoide, que más tarde servirán para la fijación trans-ósea del colgajo cápsulo-retinacular.

Reaming of ulna (Figure 6)

Place the appropriate sided (right/left) soft tissue retractor (26-265-20-07, 26-265-22-07) under the distal end of the ulna and open the medullary cavity using the sharp awl (22-130-14-07). The standard small reamer is hammered into its maximum depth, at which stage it should be a tight fit; if not, progress up to the medium or large reamer as appropriate. The slot of the hammer (23-264-19-07) is used to remove the reamer, which should always have been inserted to its full depth.

In the case of a revision procedure, use only the special revision reamers in similar fashion.

At this stage at least two small drill holes should be made in the dorsal rim of the sigmoid notch, to facilitate insertion of perosseous sutures during later flap repair.

Reducción y evaluación de la prótesis de prueba

Inserte el vástago y la cabeza de prueba apropiadas. Compruebe que el vástago esté correctamente anclado y que la cabeza se encuentre en la posición correcta (a unos 2 mm por debajo del fibrocartílago triangular). Esta comprobación debe realizarse mediante un fluoroscopio con la muñeca colocada en pronación completa.

A continuación, avance el colgajo en sentido radial por encima de la cabeza cubital para comprobar que puede reinsertarse bien al radio ofreciendo una estabilidad adecuada. Si el colgajo está bajo demasiada tensión, habrá que probar una cabeza más pequeña. Si se utiliza la cabeza pequeña habrá que sustituir el vástago estándar por el vástago estándar+ para conseguir la longitud correcta. Si, por el contrario, el colgajo está demasiado suelto, habrá que utilizar una cabeza más grande.

En este caso, habrá que acortar el cúbito al nivel 2 para garantizar que la longitud de la prótesis sea la correcta (2 mm de varianza cubital negativa).

Después, será preciso comprobar la rotación del antebrazo. Si se observa una limitación de la misma, habrá que analizar la causa para solucionar el problema (por ejemplo, bloqueo debido a la existencia de osteófitos, membrana interósea contraída, etc.).

Después, se retirará la prótesis de prueba con ayuda de un cincel de extracción (26-265-35-07; 26-265-37-07) y se lavarán bien la herida y el canal medular.

Implantación de la prótesis definitiva

Tras seleccionar el tamaño adecuado del vástago (estándar, estándar+ o revisión) y de la cabeza (pequeña, mediana o grande), se insertará el vástago cuidadosamente con ayuda del impactor cónico de inserción (26-265-30-07). El extremo cónico del cuello de la prótesis debe estar limpio y seco antes de colocar la cabeza de cerámica mediante un ligero golpe.

En este punto de la operación deben realizarse radiografías o control fluoroscópico para determinar que la prótesis se encuentra en la posición óptima.

Advertencia:

Al introducir la prótesis no debe ejercerse nunca una presión excesiva. Si el vástago se doblara o rompiera al introducirla, será preciso retirarla y preparar nuevamente el canal medular del cúbito.

Extracción de la prótesis

En el caso de que la prótesis tuviera que retirarse por cualquier razón especial, puede utilizarse a tal fin el extractor del vástago (26-265-07-07) incluido en el juego de instrumental quirúrgico.

Trial reduction and assessment

Insert the appropriate trial stem and head. Check that the stem fits snugly and that the head lies at the appropriate level (approx. 2 mm) below the TFCC. This should be checked fluoroscopically with the wrist in full pronation.

Advance the flap radially over the ulnar head to check that this can be re-attached to the radius and provide adequate stability.

If the flap is too tight, a smaller head should be tried. If this is selected, then the standard stem should be changed to a standard+ stem in order to ensure optimum length of the prosthesis.

If the flap is too loose, a larger head may be selected. In this case, the ulna must be shortened back to level 2 in order to ensure optimum length of the prosthesis (2 mm ulnar minus).

Range of forearm rotation is assessed at this stage, and if it remains limited, the cause should be sought and dealt with as appropriate (e.g. osteophyte block; contracture of interosseous membrane, etc.).

The trial prosthesis is removed, using the explantation chisels (26-265-35-07, 26-265-37-07) and the wound and medullary canal are irrigated.

Inserting the definitive prosthesis

The appropriate stem (standard, standard+ or revision) and head (small, medium or large) are selected. The stem is carefully hammered into position using the conical impactor (26-265-30-07). The conical end of the stem should be clean and dry before the ceramic head is impacted.

At this stage, intra-operative x-rays are used to confirm that the prosthesis is in optimum position.

Warning:

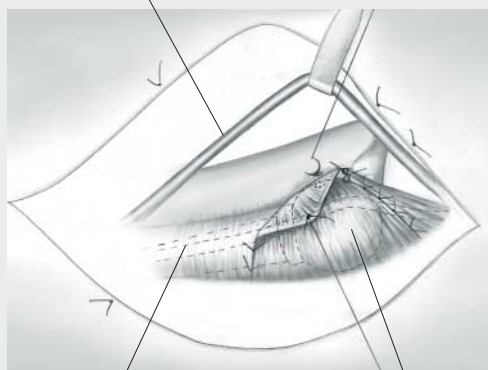
Excessive force should never be used during insertion of the definitive prosthesis. If the stem appears to "lock" during insertion, it should be removed and further reaming carried out.

Removal of prosthesis

If for any reason it is necessary to remove the prosthesis, this can be done using the stem extractor (26-265-07-07) provided in the set.

Illu. 7/Fig. 7

Extensor propio del meñique
Extensor digiti minimi



Cubital posterior
Extensor carpi ulnaris

Prothese
Prosthesis

Cierre del colgajo cápsulo-retinacular (Illu. 7)

El borde posterior del fibrocartilago triangular se fijará en este punto mediante una o dos suturas de colchonero finas y no reabsorbibles. A continuación, el colgajo se avanzará cuidadosamente en sentido radial hasta que esté lo suficientemente tenso como para garantizar una buena estabilidad, pero sin limitar la rotación. La reducción se facilita cuando el asistente pronos el carpo mediante la elevación del hueso pisiforme y reduce el cúbito hacia palmar mediante una presión dorsal en su diáfisis.

El colgajo cápsulo-retinacular se fija al borde dorsal de la fosa sigmoide con tensión adecuada con una sutura trans-ósea (se recomienda utilizar a tal fin material de sutura no reabsorbible de espesor 0). Si es preciso, se suturará el resto del colgajo utilizando dos capas superpuestas. El tendón del extensor propio del meñique permanecerá en posición subcutánea, sin necesidad de reconstruir el quinto compartimento extensor. El borde proximal del colgajo se suturará a la aponeurosis antebraquial y el borde distal se suturará al margen posterior del ligamento triangular. Finalmente se comprueba la rotación pasiva y la falta de crepitación radiocubital o cúbito-carpiana y la estabilidad de la prótesis.

Cierre de la herida

Tras introducir un drenaje de succión, se cerrará la herida convencionalmente y se aplicará un vendaje firme, algodónado y envuelto con una venda elástica. A fin de proteger la reconstrucción de partes blandas, se inmovilizará la muñeca mediante la colocación de una férula en U que rodee la zona cubital del antebrazo.

Tratamiento postoperatorio

Por lo general, el vendaje se mantiene durante 12–14 días, hasta que se retiran las suturas. En algunas ocasiones, transcurridas 48 horas puede aplicarse un vendaje más fino y adaptar la férula. Asimismo, puede comenzarse también con una terapia apropiada para la rehabilitación de la mano. En los pacientes en los que existe el peligro de rigidez, debe comenzarse precozmente los ejercicios activos y pasivos de prono-supinación. Si, por el contrario, existiera la inestabilidad, deberá colocarse lo antes posible una férula en V que rodee el codo y antebrazo, a fin de proteger la reconstrucción capsular y controlar la rotación del antebrazo. Después de 5 o 6 semanas, se realiza una evaluación completa clínica y radiológica. En este momento, se retirará la inmovilización y se comenzarán los ejercicios de movilización activa y fortalecimiento muscular. En algunas ocasiones (sobre todo en el caso de personas que deben realizar un trabajo que exige gran esfuerzo físico), puede aplicarse como protección una ortesis elastica de muñeca.

Flap Closure (Fig. 7)

The dorsal aspect of the TFCC is reattached to the underside of the flap using one or two fine non-absorbable mattress sutures. The flap is then carefully advanced until it is tight enough to provide complete stability whilst still allowing full range of rotation. Reduction is facilitated if the assistant pronates the carpus (pushes up on the pisiform) and reduces the ulna (pushes down on the ulnar shaft).

The flap should be reattached, under the appropriate tension, to the dorsal rim of the sigmoid notch, using a perosseous suture technique (size 0 non-absorbable suture material is recommended). The remainder of the flap is sutured using an overlap (2 layers) repair where appropriate. The EDM tendon should be left free and no attempt is made to reconstruct the 5th extensor compartment. The proximal extension of the flap along the ulnar neck is sutured as is the distal extension overlying the ulno-carpal joint.

At this stage a final assessment is made to check that there is a full range of rotation with no abnormal crepitus or instability in either the radio-ulnar or ulno-carpal joint.

Closure

Suction drains are inserted. The wound is closed in an appropriate fashion and a firm wool and crepe bandage applied. A 6-inch plaster slab is then moulded around the ulnar side of the wrist in order to protect the soft tissue repair.

Post operative management

Dressings are normally left intact until the sutures are removed at 12–14 days. However, where necessary, the dressings may be reduced and the appropriate splints and hand therapy commenced after 48 hours. Where stiffness is likely, early active and passive exercises should be commenced, alternatively, if instability is more likely to be a problem, a “sugar tong” type splint is fitted as soon as possible in order to control forearm rotation and protect the repair. Full clinical and radiological assessment is carried out after 5–6 weeks. At this stage splintage should be discarded and active mobilising and strengthening exercises encouraged. Where appropriate an elastic ulnar carpal support may be used as protection particularly for heavy workers.

Caso 1/Case 1:



Paciente con consolidación viciosa de una fractura distal del radio. Se trató con la técnica de interposición y hemiresección de la articulación radiocubital distal. Los síntomas eran inestabilidad persistente y dolorosa de la articulación radiocubital distal y de la articulación cúbito-carpiana. La radiografía muestra un síndrome de impactación cúbito-carpiana.

A case of radial malunion treated by hemiresection arthroplasty of distal radio-ulnar joint. Note persistent ulno-carpal impaction. Patient complained of chronic pain and instability at DRUJ and wrist.



Radiografía después de la revisión en la que se ha utilizado una prótesis estándar para cabeza cubital.

X-Ray following revision with standard ulnar head prosthesis.



En la radiografía lateral se advierte el restablecimiento de la alineación normal del cúbito y del radio demostrando una articulación radiocubital distal estable.

Normal radio-ulnar alignment in lateral view indicates stability. Pain and instability relieved and the patient regained normal function at the DRUJ.

Caso 2/Case 2:



Resultado no satisfactorio después de la resección de la cabeza cubital con inestabilidad dolorosa del extremo cubital distal.

Unsatisfactory Darrach's procedure with painful instability.



Resultado radiológico después de la implantación de una prótesis de revisión. Se ha restablecido la longitud correcta del cúbito y de la articulación radiocubital distal y la estabilidad mediante el colgajo cápsulo-retinacular descrito. El examen clínico postoperatorio demostró una articulación radiocubital distal estable con una movilidad completa e indolora.

Revision prosthesis in place. Note correction of ulnar length which, combined with the use of the ulna sling, resulted in restoration of normal stability and range of motion.

Implantes Implants

STERILE ↓

Cuello estándar Standard collar



26-210-01-09

pequeño
small

Ti

26-210-03-09

mediano
medium

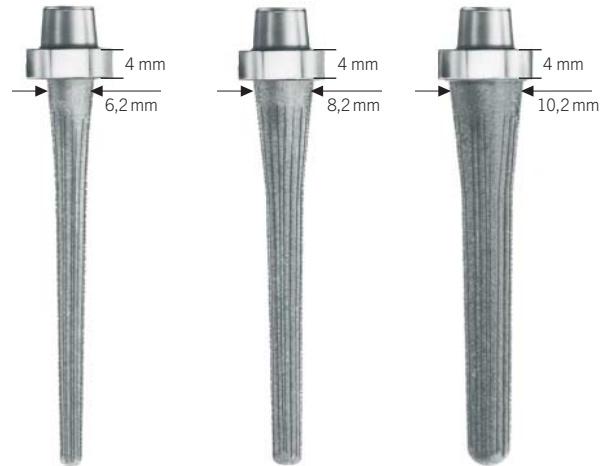
Ti

26-210-05-09

grande
large

Ti

Cuello estándar + Standard collar +



26-210-11-09

pequeño
small

Ti

26-210-13-09

mediano
medium

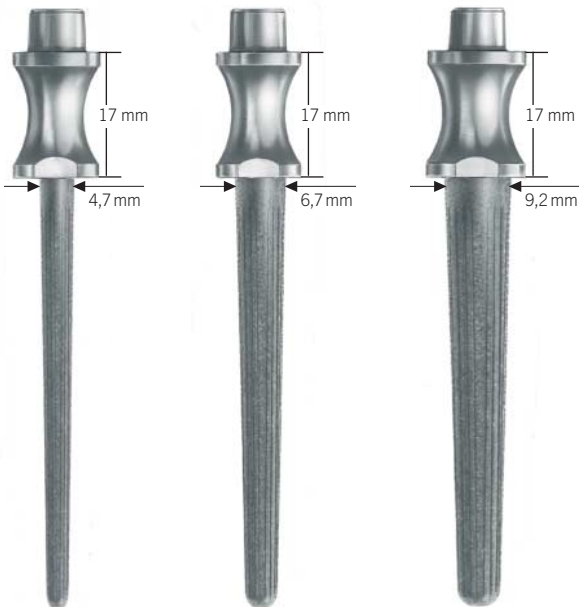
Ti

26-210-15-09

grande
large

Ti

Cuello de revisión Revision collar



26-210-21-09

pequeño
small

Ti

26-210-23-09

mediano
medium

Ti

26-210-25-09

grande
large

Ti

Cabezas de cerámica Ceramic heads



26-220-01-04

pequeño
small

Ce

26-220-03-04

mediano
medium

Ce

26-220-05-04

grande
large

Ce

alternativa: Cabezas de cobalt-crom (CoCr)
 alternative: Cobalt-chromium heads (CoCr)



26-230-01-04

pequeño
small

CCr

26-230-03-04

mediano
medium

CCr

26-230-05-04

grande
large

CCr

Implantes de prueba Trial implants

Ti

St

Ce

CCr

STERILE 

Titanio
Titanium

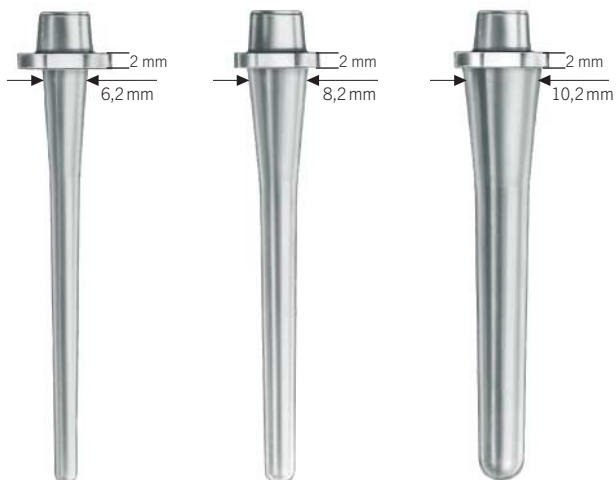
Acero
Steel

cerámica
Ceramic

Cobalto-cromo
Cobalt-chromium

esterilizado con vapor
steam sterilized

Cuello estándar Standard collar



26-211-01-05

pequeño
small

St

26-211-03-05

mediano
medium

St

26-211-05-05

grande
large

St

Cuello estándar + Standard collar +



26-211-11-05

pequeño
small

St

26-211-13-05

mediano
medium

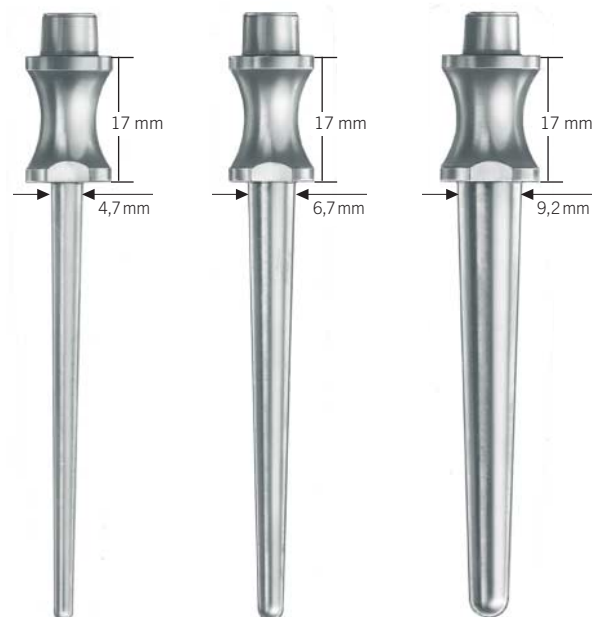
St

26-211-15-05

grande
large

St

Cuello de revisión Revision collar



26-211-21-05

pequeño
small

St

26-211-23-05

mediano
medium

St

26-211-25-05

grande
large

St

Cabezas de prueba Trial heads



26-221-01-05

pequeño
small

St

26-221-03-05

mediano
medium

St

26-221-05-05

grande
large

St



26-265-13-07
 15 cm/ 6"
 Pinza para sujetar huesos
 Bone holding forceps



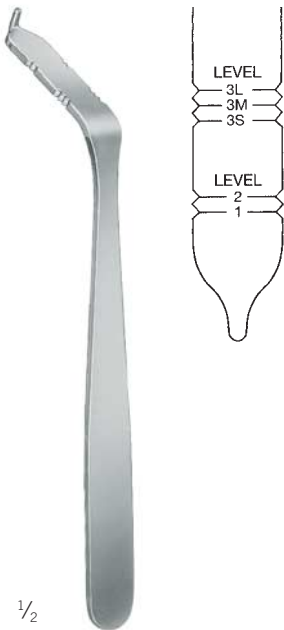
23-730-92-07
 Kern
23-730-17-07
 17 cm/ 6 3/4"
 Pinza de sujeción de huesos
 Bone holding forceps



26-265-15-07
 21 cm/ 8 1/4"
 Cureta aguda
 Sharp spoon



22-130-14-07
 14 cm/ 5 1/2"
 Punzón para huesos
 Sharp awl



26-265-05-07
 16 cm/ 6 1/4"
 Guía de resección
 Resection guide



23-264-19-07
 Herbert
 19 cm/ 7 3/4"
 Martillo
 Hammer



26-265-20-07 derecho/right
26-265-22-07 izquierdo/left
 11,5 cm/ 4 1/4"
 Retractor de tejidos blandos
 Soft tissue retractor

Raspa estándar
Standard reamer

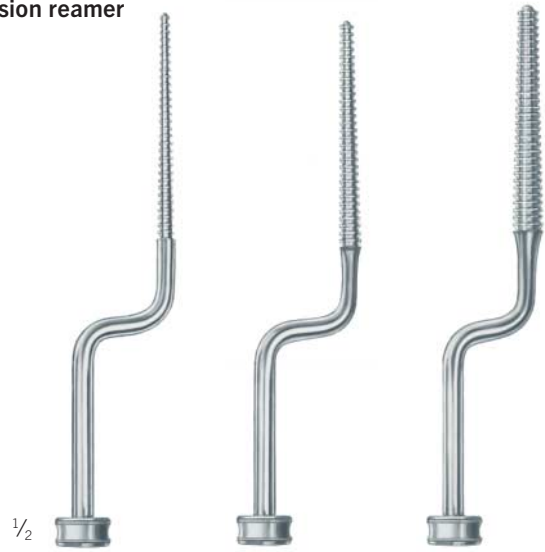


26-250-01-07
pequeño
small

26-250-03-07
mediano
medium

26-250-05-07
grande
large

Raspa de revisión
Revision reamer



26-260-01-07
pequeño
small

26-260-03-07
mediano
medium

26-260-05-07
grande
large



1/2

26-265-30-07

9,5 cm/ 3 3/4"

Impactor de inserción
Conical impactor



1/2

26-265-35-07 pequeño/small

26-265-37-07 grande/large

24,5 cm/ 9 1/2"

Cinzel de extracción
Explantation chisel



1/2

26-265-07-07

22 cm/ 8 3/4"

Extractor
Extractor

26-200-00-04 Juego

Implantes	
1 x 26-210-01-09	Vástago de UHP estándar, pequeña
1 x 26-210-03-09	Vástago de UHP estándar, mediana
1 x 26-210-05-09	Vástago de UHP estándar, grande
1 x 26-210-11-09	Vástago de UHP estándar+, pequeña
1 x 26-210-13-09	Vástago de UHP estándar+, mediana
1 x 26-210-15-09	Vástago de UHP estándar+, grande
1 x 26-210-21-09	Vástago de revisión de UHP, pequeña
1 x 26-210-23-09	Vástago de revisión de UHP, mediana
1 x 26-210-25-09	Vástago de revisión de UHP, grande
1 x 26-220-01-04	Cabeza para prótesis de UHP, cerámica, pequeña
1 x 26-220-03-04	Cabeza para prótesis de UHP, cerámica, mediana
1 x 26-220-05-04	Cabeza para prótesis de UHP, cerámica, grande

Implantes de prueba	
1 x 26-211-01-05	Vástago de prueba estándar, pequeña
1 x 26-211-03-05	Vástago de prueba estándar, mediana
1 x 26-211-05-05	Vástago de prueba estándar, grande
1 x 26-211-11-05	Vástago de prueba estándar+, pequeña
1 x 26-211-13-05	Vástago de prueba estándar+, mediana
1 x 26-211-15-05	Vástago de prueba estándar+, grande
1 x 26-211-21-05	Vástago de revisión de prueba, pequeña
1 x 26-211-23-05	Vástago de revisión de prueba, mediana
1 x 26-211-25-05	Vástago de revisión de prueba, grande
1 x 26-221-01-05	Cabeza para prótesis de prueba, metal, pequeña
1 x 26-221-03-05	Cabeza para prótesis de prueba, metal, mediana
1 x 26-221-05-05	Cabeza para prótesis de prueba, metal, grande

Instrumentos	
1 x 22-130-14-07	Punzón para huesos
1 x 23-264-19-07	Martillo de Herbert
1 x 23-730-17-07	Pinza de sujeción de huesos
1 x 26-265-13-07	Pinza de sujeción de huesos
1 x 26-250-01-07	Raspa estándar, pequeña
1 x 26-250-03-07	Raspa estándar, mediana
1 x 26-250-05-07	Raspa estándar, grande
1 x 26-260-01-07	Raspa de revisión, pequeña
1 x 26-260-03-07	Raspa de revisión, mediana
1 x 26-260-05-07	Raspa de revisión, grande
1 x 26-265-05-07	Guía de resección
1 x 26-265-07-07	Extractor
1 x 26-265-15-07	Cureta aguda
1 x 26-265-20-07	Separador de tejidos blandos, derecha
1 x 26-265-22-07	Separador de tejidos blandos, izquierda
1 x 26-265-30-07	Impactor de inserción
1 x 26-265-35-07	Cinzel de extracción, pequeño
1 x 26-265-37-07	Cinzel de extracción, grande

Almacenamiento	
1 x 55-443-22-04	Placa de codificación con rotulación, sin perforación
1 x 55-443-13-04	Marco de codificación cromática, azul
1 x 55-442-13-04	Contenedor microStop®, 140 x 300 x 600 mm
1 x 55-910-16-01	Bandeja de implantes de revisión
1 x 55-910-17-01	Bandeja de implantes estándar
1 x 55-910-18-01	Bandeja de instrumentos
1 x 90-666-52-21	Placa radiológica estándar
1 x 90-667-52-21	Placa radiológica estándar+
1 x 90-668-52-21	Placa radiológica de revisión

26-200-00-04 Set

Implants	
1 x 26-210-01-09	UHP standard stem, small
1 x 26-210-03-09	UHP standard stem, medium
1 x 26-210-05-09	UHP standard stem, large
1 x 26-210-11-09	UHP standard+ stem, small
1 x 26-210-13-09	UHP standard+ stem, medium
1 x 26-210-15-09	UHP standard+ stem, large
1 x 26-210-21-09	UHP revision stem, small
1 x 26-210-23-09	UHP revision stem, medium
1 x 26-210-25-09	UHP revision stem, large
1 x 26-220-01-04	UHP ceramic head, small
1 x 26-220-03-04	UHP ceramic head, medium
1 x 26-220-05-04	UHP ceramic head, large

Trial Implants	
1 x 26-211-01-05	Trial standard stem, small
1 x 26-211-03-05	Trial standard stem, medium
1 x 26-211-05-05	Trial standard stem, large
1 x 26-211-11-05	Trial standard+ stem, small
1 x 26-211-13-05	Trial standard+ stem, medium
1 x 26-211-15-05	Trial standard+ stem, large
1 x 26-211-21-05	Trial revision stem, small
1 x 26-211-23-05	Trial revision stem, medium
1 x 26-211-25-05	Trial revision stem, large
1 x 26-221-01-05	Trial metallic head, small
1 x 26-221-03-05	Trial metallic head, medium
1 x 26-221-05-05	Trial metallic head, large

Instruments	
1 x 22-130-14-07	Sharp awl
1 x 23-264-19-07	Herbert hammer
1 x 23-730-17-07	Bone holding forceps
1 x 26-265-13-07	Bone holding forceps
1 x 26-250-01-07	Standard reamer, small
1 x 26-250-03-07	Standard reamer, medium
1 x 26-250-05-07	Standard reamer, large
1 x 26-260-01-07	Revision reamer, small
1 x 26-260-03-07	Revision reamer, medium
1 x 26-260-05-07	Revision reamer, large
1 x 26-265-05-07	Resection guide
1 x 26-265-07-07	Extractor
1 x 26-265-15-07	Sharp spoon
1 x 26-265-20-07	Soft tissue retractor, right
1 x 26-265-22-07	Soft tissue retractor, left
1 x 26-265-30-07	Cone impactor
1 x 26-265-35-07	Explantation chisel, small
1 x 26-265-37-07	Explantation chisel, large

Storage	
1 x 55-443-22-04	Coding label with text, w/o hole
1 x 55-443-13-04	Color tab, blue
1 x 55-442-13-04	microStop® container, 140 x 300 x 600 mm
1 x 55-910-16-01	Sterilisation tray for trial revision implants
1 x 55-910-17-01	Sterilisation tray for trial standard implants
1 x 55-910-18-01	Sterilisation tray for instruments
1 x 90-666-52-21	X-Ray template Standard
1 x 90-667-52-21	X-Ray template Standard+
1 x 90-668-52-21	X-Ray template Revision



Esterilización:

Los implantes se suministran estériles y embalados individualmente. Siempre y cuando se haya sobrepasado la fecha de caducidad y el implante todavía se encuentre en el embalaje cerrado, el fabricante puede reesterilizar los implantes contra recargo.

Sterilisation:

The implants are delivered sterile and singly packed. Resterilisation of the implants after the expiry date has run out is possible through the manufacturer, as long as the packaging is still sealed.


Materiales utilizados:

Prótesis	Aleación de titanio (Ti-6Al-4V) ISO 5832-3
Recubrimiento	Titanio puro ISO 5832-2
Cabezas de cerámica	Cerámica de circonio ISO 13356
Cabezas de cobalt-chrom	CoCr ISO 5832-12


Used materials:

Prostheses	Titanium Alloy (Ti-6Al-4V) ISO 5832-3
Coating	Pure titanium ISO 5832-2
Ceramic heads	Zirconia ceramic ISO 13356
Cobalt-Chrome heads	CoCr ISO 5832-12

 UHP CD ROM (90-738-31)

 Pasaporte de la prótesis UHP (90-226-59-10)

 UHP CD-ROM (90-738-31)

 UHP Endoprosthesis passport (90-226-59-10)

KLS Martin Group

KLS Martin Australia Pty Ltd.

Sídney · Australia
Tel. +61 2 9439 5316
australia@klsmartin.com

KLS Martin LP

Jacksonville · Florida, Estados Unidos
Tel. +1 904 641 77 46
usa@klsmartin.com

Nippon Martin K.K.

Tokio · Japón
Tel. +81 3 3814 1431
nippon@klsmartin.com

Gebrüder Martin GmbH & Co. KG

Moscú · Rusia
Tel. +7 499 792-76-19
russia@klsmartin.com

KLS Martin do Brasil Ltda.

São Paulo · Brasil
Tel. +55 11 3554 2299
brazil@klsmartin.com

KLS Martin France SARL

Mulhouse · Francia
Tel. +33 3 8951 3150
france@klsmartin.com

KLS Martin SE Asia Sdn. Bhd.

Penang · Malasia
Tel. +604 505 7838
malaysia@klsmartin.com

Gebrüder Martin GmbH & Co. KG

Shanghái · China
Tel. +86 21 5820 6251
china@klsmartin.com

KLS Martin India Pvt Ltd.

Chennai · India
Tel. +91 44 66 442 300
india@klsmartin.com

Martin Nederland/Marned B.V.

Huizen · Países Bajos
Tel. +31 35 523 45 38
nederland@klsmartin.com

Gebrüder Martin GmbH & Co. KG

Dubai · Emiratos Árabes Unidos
Tel. +971 4 454 16 55
middleeast@klsmartin.com

Martin Italia S.r.l.

Milán · Italia
Tel. +39 039 605 67 31
italia@klsmartin.com

KLS Martin UK Ltd.

Londres · Reino Unido
Tel. +44 1189 000 570
uk@klsmartin.com

Gebrüder Martin GmbH & Co. KG

Una sociedad de KLS Martin Group

KLS Martin Platz 1 · 78532 Tuttlingen · Alemania
Casilla postal 60 · 78501 Tuttlingen · Alemania
Tel. +49 7461 706-0 · Fax +49 7461 706-193
info@klsmartin.com · www.klsmartin.com

