



UHP

Protesi della testa ulnare
Ulnar Head Prosthesis

Lesioni dell'articolazione radio-ulnare distale e necessità di una protesi della testa ulnare

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

Introduzione

Le lesioni dell'articolazione radio-ulnare distale sono frequenti e di solito si associano a dolore, debolezza, instabilità a carico dell'articolazione interessata e perdita della pronosupinazione dell'avambraccio. L'obiettivo del trattamento chirurgico è quello di ristabilire una rotazione dell'avambraccio indolore associata a stabilità dell'articolazione radio-ulnare distale e del comparto ulnare del polso. A tutt'oggi non esiste una procedura chirurgica che garantisca il ripristino indolore della rotazione dell'avambraccio e che, allo stesso tempo, corregga l'eventuale instabilità dovuta a discrepanze in lunghezza di radio e ulna. Per tale motivo, il trattamento della lesione dell'articolazione radio-ulnare rimane controverso.

La nuova protesi della testa ulnare è stata progettata per ristabilire una mobilità indolore dell'avambraccio e, allo stesso tempo, correggere la differenza di lunghezza tra radio e ulna. La stabilità dell'articolazione radio-ulnare distale si ottiene attraverso il ripristino del tessuto molle utilizzando uno speciale lembo peduncolato applicato sull'ulna, associato a contemporanea ricostruzione del complesso triangolare fibrocartilagineo (TFCC, Triangular Fibro-Cartilage Complex).

Anatomia

L'articolazione radio-ulnare distale è un'articolazione superficiale sferoidale tra la testa ulnare e la fossa sigmoidea del radio. Questa articolazione permette una rotazione di 180° dell'avambraccio (radio sull'ulna, Fig. 1), essenziale per la normale funzionalità della mano.

Il complesso triangolare fibrocartilagineo agisce da cuscinetto tra la testa ulnare e le ossa prossimali del carpo. La funzione principale di stabilizzatore dell'articolazione radio-ulnare distale è assicurata dalla forte aderenza del tessuto molle alla base del processo stiloideo dell'ulna e alla capsula dell'articolazione stessa. In modo analogo, le espansioni distali si fondono con la capsula del polso per stabilizzare il comparto ulnare del carpo sul polso stesso. Questo permette una libera flessione, estensione, deviazione ulnare e deviazione radiale nell'articolazione ulno-carpale.

Bowers (1991) offre un'eccellente analisi dei rapporti anatomici, accompagnata dalla descrizione delle funzioni dell'articolazione radio-ulnare nel polso normale e nel polso instabile.

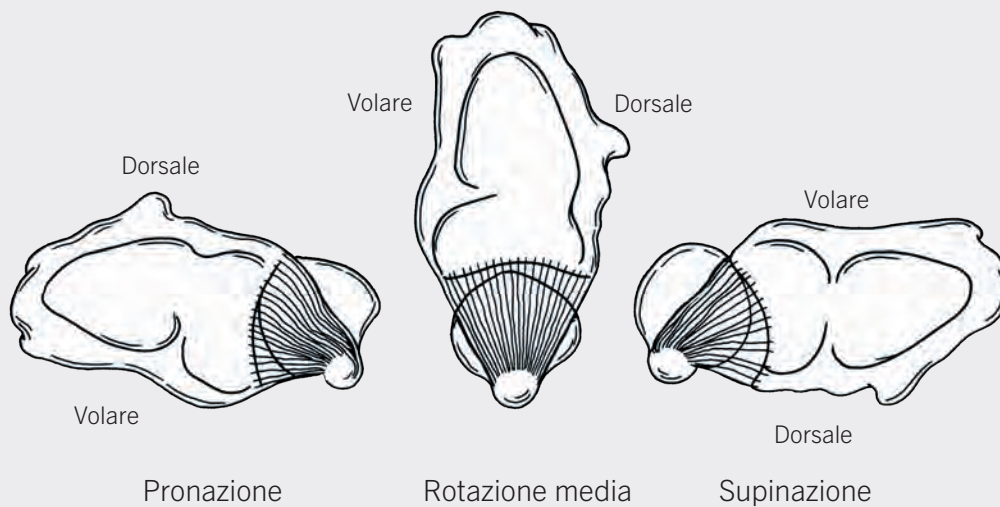


Fig. 1: Rotazione del radio sull'ulna
Da: Bowers WH: Das distale Radioulnargelenk.
In: Green DP, ed Operative Hand Surgery.
2nd. ed. New York: Churchill Livingston, 1988: 939-990.

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 Livingston, 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 stabilizer of the DRUJ. Similarly, its distal expansions merge with the wrist capsule to stabilize 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.

Lesioni dell'articolazione radio-ulnare distale

Qualsiasi perdita della congruità tra la fossa sigmoidea del radio e la testa ulnare comporta una dolorosa riduzione della rotazione dell'avambraccio e solitamente, nel lungo termine, osteoartrite dell'articolazione radio-ulnare distale. Tale condizione può avere diverse cause: deformità congenite, come ad es., la deformità di Madelung, fratture radiali, artrite reumatoide oppure osteoartrite degenerativa a seguito di lacerazioni nel complesso triangolare fibrocartilagineo.

Le lacerazioni nel complesso triangolare fibrocartilagineo sono estremamente frequenti, soprattutto nei pazienti con alterazione plus-ulnare (81 %, Palmer e Werner 1981). Tali lacerazioni, in certi casi imputabili a traumi acuti o cronici, causano dolore e perdita del movimento nella parte ulnare del polso. La perdita dell'integrità del complesso triangolare fibrocartilagineo comporta instabilità sia dell'articolazione radio-ulnare distale che dell'articolazione ulno-carpale. Nella maggior parte dei casi, nel corso del tempo può derivarne una deformità fissa con conseguente osteoartrite secondaria.

Con la perdita crescente di funzionalità del complesso triangolare fibrocartilagineo, viene a mancare il normale allineamento tra radio e ulna. Il conseguente aumento della deformità, derivante dalla varianza ulnare positiva (plus-ulnare) del comparto ulno-carpale del polso, evidenziato da rilievo radiologico, determina un'iniziale compressione dell'osso semilunare e dell'osso piramidale da parte della testa ulnare. Questa cosiddetta sindrome da compressione può portare a instabilità nelle ossa semilunari e piramidali e a osteoartrite ulno-carpale. La causa più comune di questi problemi è la frattura del radio distale, in certi casi accompagnata da lacerazione del processo stiloideo dell'ulna, con possibile conseguente instabilità funzionale del complesso triangolare fibrocartilagineo. Più comunemente, tuttavia, un vizio di consolidazione della frattura del radio distale causa una deformità secondaria da varianza ulnare positiva. Occasionalmente, un trauma diretto della fossa sigmoidea può portare allo sviluppo di un'osteoartrite secondaria dell'articolazione radio-ulnare distale.

Un'ulteriore causa è la lussazione traumatica dell'articolazione radio-ulnare distale, occasionalmente associata a frattura della testa del radio e lacerazione della membrana interossea (lesione Essex-Lopresti).

Altre condizioni che compromettono la funzionalità dell'articolazione radio-ulnare distale e del complesso triangolare fibrocartilagineo sono disturbi della crescita (deformità di Madelung), osteoartrite primaria, disordini metabolici, (per es. gotta) e artrite reumatoide.

Infine molti pazienti presentano instabilità dolorose dovute a complicanze postoperatorie dell'articolazione radio-ulnare distale.

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 osteoarthritis.

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.

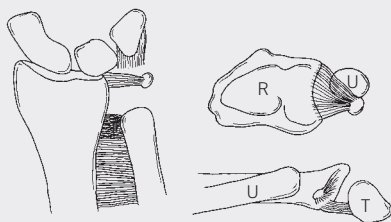


Fig. 1: Resezione della testa ulnare secondo Darrach.
R=Radio, U=Ulna, T=Osso piramidale

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

Attuali tecniche chirurgiche per patologie dell'articolazione radio-ulnare distale

1. L'asportazione chirurgica della testa ulnare secondo Darrach (Tulipan ed altri 1991, Fig. 1) destabilizza il complesso triangolare fibrocartilagineo. L'assenza della testa ulnare esita spesso in dolorosa compressione radio-ulnare.

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.

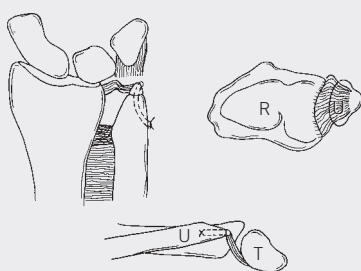


Fig. 2: Tecnica di emiresezione con interposizione secondo Bowers con correzione della lunghezza dell'ulna.

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

2. Le procedure secondo Bowers (Bowers 1985, Fig. 2) cercano di prevenire alcuni problemi associati alle procedure secondo Darrach sopra menzionate. Si mantiene un certo grado di stabilità preservando l'attaccatura del complesso triangolare fibrocartilagineo al complesso stiloideo dell'ulna. In ogni caso, l'interposizione di tessuto molle tra la fossa sigmoidea del radio e la superficie resecata dell'ulna è raramente sufficientemente solida da garantire l'allineamento normale tra radio e ulna, condizione che, nel lungo termine, esita a sua volta in instabilità ulno-carpale e radio-ulnare. Inoltre, in caso di variazione ulnare positiva vi sarà sempre una compressione ulno-carpale a meno che, nel contempo, l'ulna non venga ridotta.

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 case of ulnar plus variance, ulno-carpal impaction will occur unless the ulna is shortened at the same time.

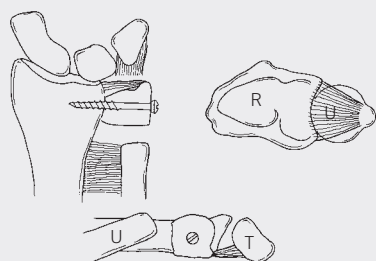


Fig. 3: Artrodesi dell'articolazione radio-ulnare distale associata a resezione segmentaria dell'ulna distale secondo Sauvé-Kapandji.

Fig. 3: Sauvé-Kapandji procedure

3. Se eseguita correttamente, la procedura secondo Sauvé-Kapandji (Sanders ed altri, 1991, Fig. 3) eviterà qualsiasi compressione ulno-carpale, mantenendo al contempo intatta la funzione del complesso triangolare fibrocartilagineo. In ogni caso, la rotazione è soltanto ristabilita a scapito di una pseudoartrosi ulnare instabile, che solitamente produce una compressione radio-ulnare dolorosa. Inoltre, il posizionamento esatto dell'artrodesi radio-ulnare distale risulta problematico, con il risultato che numerosi pazienti continuano a presentare problemi persistenti di compressione ulno-carpale.

3. The Sauvé-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.

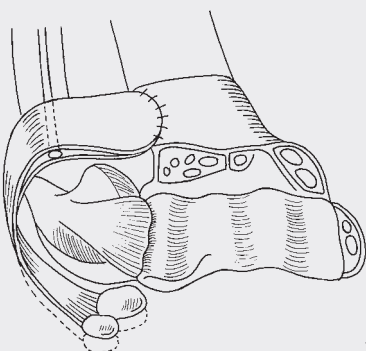


Fig. 4: "Lembo di tessuto molle peduncolato applicato sull'ulna". Da: "Stanley D. e T.J. Herbert, The Swanson Ulnar Head Prosthesis for post-traumatic disorders of the distal radio-ulnar joint", Journal of Hand Surgery, 1992, 17b, S. 682-688.

Fig. 4: The "ulnar-flap". From Stanley D. and Herbert T.J., "The Swanson Ulnar Head Prosthesis for post-traumatic disorders of the distal radio-ulnar joint". J. Hand Surg. 1992; 17b: 682-688

4. La sostituzione protesica della testa ulnare tramite spaziatori in silicone (Swanson 1973) è stata messa a punto per prevenire l'instabilità radio-ulnare a seguito di resezione della testa ulnare. Con le modifiche chirurgiche sopra descritte (Stanley e Herbert 1992, Fig. 4), tale procedura consente anche una ricostruzione del complesso triangolare fibrocartilagineo e la riparazione dell'instabilità ulno-carpale.

A causa dell'elevata usura del silicone, associata a sviluppo di sinovite, e della frequente rottura delle protesi, in molti casi è stato necessario procedere alla loro rimozione, condizione che ha infine provocato la ricomparsa di dolorosa instabilità ulno-carpale.

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.

Le procedure attualmente preferite dalla maggior parte dei chirurghi sono sicuramente la tecnica di emiresezione con interposizione (HIT) secondo Bowers e l'artrosi dell'articolazione radio-ulnare distale associata a resezione segmentaria dell'ulna secondo Sauvé-Kapandji. La procedura secondo Darrach è normalmente riservata a pazienti con minori esigenze (per es. artrite reumatoide), mentre la protesi di Swanson, a causa delle problematiche sopra citate, non viene più utilizzata.

Se correttamente eseguite e in caso di corretta selezione dei pazienti, tutte le procedure sopra descritte possono produrre risultati soddisfacenti. Numerosi pazienti sono tuttavia insoddisfatti dei risultati chirurgici e si aspettano una soluzione capace di riportare forza e stabilità e ripristinare la rotazione indolore dell'avambraccio. Per questa ragione abbiamo messo a punto una nuova protesi della testa ulnare associata ad una procedura chirurgica ricostruttiva, che consente la revisione dei risultati insoddisfacenti dei precedenti interventi eseguiti sull'articolazione radio-ulnare distale ed è in grado di evitare le problematiche associate alle precedenti tecniche chirurgiche. Questa procedura prevede il ripristino della funzionalità del complesso triangolare fibrocartilagineo e la stabilizzazione della protesi mediante innesto di lembo capsulo-retinacolare peduncolato di tessuto molle applicato sull'ulna.

Design della protesi

L'autore ha condotto studi biomeccanici preliminari in collaborazione con la Facoltà di Ingegneria Biomeccanica dell'Università di New South Wales. Le dimensioni dello stelo e della testa della protesi sono state determinate attraverso radiografie e misurazioni con scanner CT su 100 polsi normali. Ne è risultato che l'intero campo di misura può essere coperto utilizzando soltanto steli di tre diversi diametri e teste di tre diverse misure. Nel quadro di questi studi è emersa l'esigenza di una protesi di revisione con collo di lunghezza superiore, per compensare l'eccessiva riduzione dell'ulna causata da procedure chirurgiche precedenti.

La soluzione migliore si è rivelata quella di un ancoraggio senza cemento dello stelo nell'ulna. La superficie dello stelo è stata aumentata applicando un rivestimento poroso in titanio puro per favorire l'osteointegrazione. La possibilità di intercambiare a piacere le diverse misure dello stelo e della testa ha richiesto l'utilizzo della connessione conica tra i due componenti. La testa della protesi è progettata per conformarsi con il diametro della fossa sigmoidea del radio, ristabilendo l'allineamento normale tra radio e ulna. Allo stesso tempo la testa ulnare conferisce la necessaria tensione al lembo di tessuto molle ricostruito, permettendogli di assolvere alla sua funzione di stabilizzazione. L'estremità distale della testa è concava, in modo da evitare pressioni eccessive sul lato inferiore del complesso triangolare fibrocartilagineo. Per la testa della protesi è stata scelta la ceramica, in quanto materiale più biocompatibile e con le migliori caratteristiche biomeccaniche per l'emiresezione artroplastica.

Non si è ritenuto necessario disporre di alcun punto d'ancoraggio del tessuto molle sulla protesi (in particolare per riprodurre un processo stiloideo dell'ulna) poiché, in base all'esperienza, il ripristino dei lembi conferisce un'adeguata tensione al complesso triangolare fibrocartilagineo, stabilizzando sia l'articolazione radio-ulnare distale sia l'articolazione ulno-carpale. (Fig. 5).

È stato sviluppato un semplice ed efficiente set di strumenti, che semplifica l'impianto della protesi e consente l'esatta correzione della lunghezza e l'adeguamento ottimale della protesi in base alle dimensioni.

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 three stem diameters and three 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.

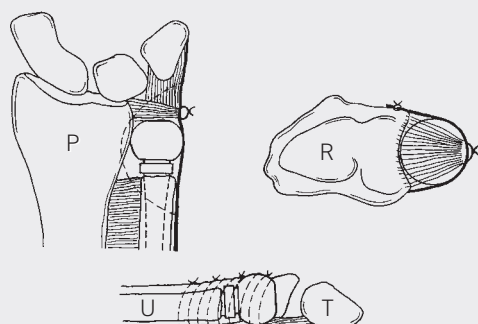


Fig. 5: Protesi KLS Martin in situ, stabilizzata tramite „innesto di lembi peduncolati di tessuto molle applicati sull'ulna".
Fig. 5: The KLS Martin prosthesis in situ, stabilized by the "ulnar-flap"

Bibliografia

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:
Handgelenk 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 Sauvé-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.

Protesi della testa ulnare per disturbi dell'articolazione radio-ulnare

La protesi della testa ulnare UHP standard è utilizzata

- In caso di dolore a carico dell'articolazione radio-ulnare distale, che non può essere migliorato da terapia conservativa, dovuto a:
 - Artrosi primaria
 - Artrosi post-traumatica a seguito di:
 - Fratture del radio
 - Lacerazioni del complesso triangolare fibrocartilagineo
 - Sindrome da compressione ulnare
 - Artrite reumatoide
- In presenza di distruzione dell'articolazione radio-ulnare distale dovuta, ad es., a tumori
- Come revisione in caso di instabilità dolorosa causata da risultati insoddisfacenti a seguito di:
 - Procedura di Darrach
 - Procedura di Bowers
 - Procedura di Sauvé-Kapandji

Valutazione preoperatoria

È necessario un attento esame clinico per valutare attentamente l'estensione dell'instabilità dell'ulna e/o del carpo. È inoltre importante riconoscere qualsiasi deformità fissa o dislocazione, dal momento che dovranno essere corrette durante l'intervento. L'eventuale sublussazione dorsale o palmare dell'ulna dovuta a malallineamento o deformità del radio deve essere corretta attraverso un'appropriata osteotomia correttiva del radio.

Prima dell'intervento è necessario eseguire radiografie standard di 90° di entrambi gli avambracci e i polsi. Si raccomanda di utilizzare un'appropriata mascherina radiografica (tenendo conto di un fattore di ingrandimento 1:1,1) per valutare il livello di resezione ottimale e la dimensione della testa e dello stelo più adatti. Il confronto diretto con il polso opposto sano è utile per determinare il corretto livello di resezione.

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

The standard UHP ulnar head prosthesis is used as follows:

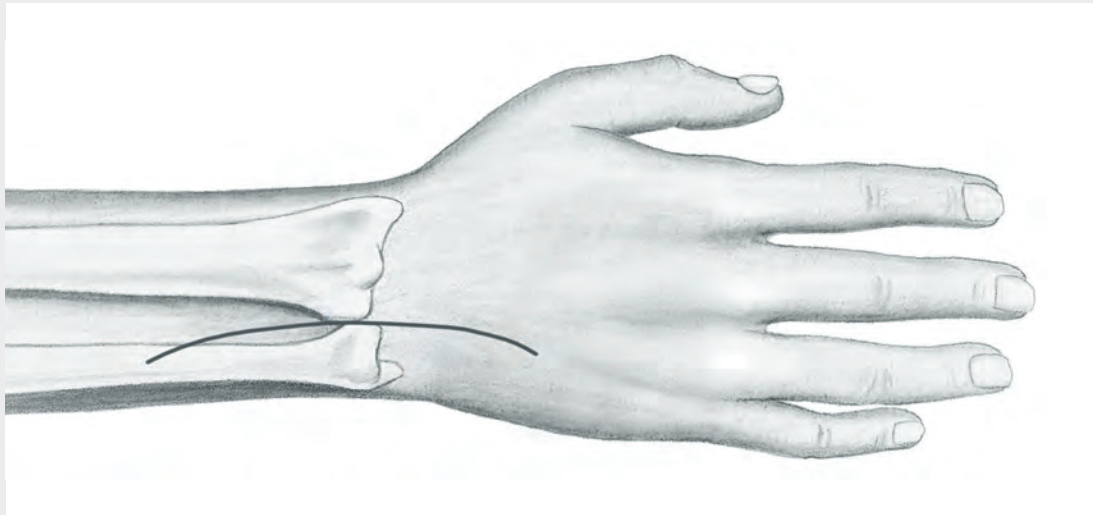
- In the case of painful distal radial ulnar joint resulting from the following if the pain cannot be treated by conservative therapy:
 - Primary osteoarthritis
 - Post-traumatic osteoarthritis resulting from:
 - Radius fractures
 - Tears in the ulnocarpal ligament complex
 - Ulnar impaction syndrome
 - Rheumatoid arthritis
- Destruction of the distal radial ulnar joint by tumors, for instance
- As revision in the case of painful instability due to unsatisfactory results after:
 - Darrach procedure
 - Bowers procedure
 - Sauvé-Kapandji procedure

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.

Fig. 1



Esecuzione

L'intervento viene eseguito posizionando il braccio esteso su un tavolo operatorio in pronazione completa e con emostasi. Si raccomanda un controllo intraoperatorio con amplificatore di brillantezza.

Incisione (Fig. 1)

Si esegue un'incisione longitudinale dorsale rettilinea di 6–8 cm al centro dell'articolazione radio-ulnare distale.

In caso di intervento di revisione, si raccomanda di tenere conto di cicatrici precedenti e di allungare l'incisione in direzione prossimale, per consentire l'adeguata esposizione dello stelo ulnare.

Si individua il ramo dorsale del nervo ulnare, che viene represso assieme al lembo ulnare. Si raccomanda prudenza in quanto il ramo trasversale di questo nervo potrebbe passare all'altezza dell'articolazione radio-ulnare verso il lato radiale del polso. Si apre infine il quinto comparto degli estensori, mobilizzando e retraindo radialmente il tendine dell'estensore del mignolo.

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 fluoescan is highly desirable.

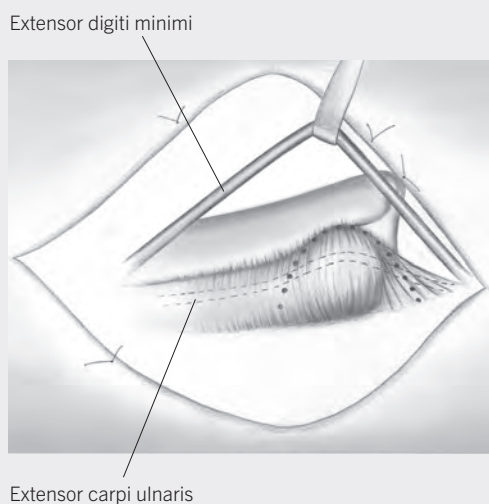
Incision (Fig. 1)

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.

Fig. 2



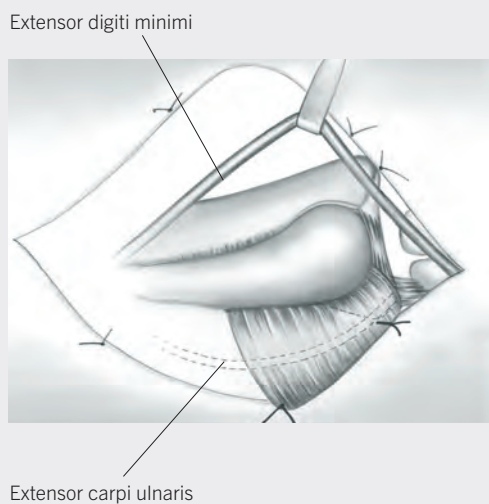
Sollevamento del lembo di tessuto molle (Fig. 2)

A questo punto si marca un lembo capsulo-lorelinacolare come illustrato nella Fig. 2. La base del lembo si trova sull'osso pisiforme con il suo apice al centro dell'articolazione radio-ulnare. Si può iniziare sollevando il lembo e incidendo poi attraverso la capsula dorsale in corrispondenza del margine della fossa sigmoidea. Si procede quindi alla dissezione distale con strumento affilato dalla parte dorsale del complesso triangolare fibrocartilagineo, sollevandola prossimalmente dallo stelo ulnare distale.

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.

Fig. 3



A questo punto si trattiene e si fissa il lembo con suture a dimora, consentendo in tal modo l'esposizione dell'articolazione radio-ulnare distale e dell'articolazione ulno-carpale. Evitare di aprire il sesto comparto degli estensori (estensore ulnare del carpo), in quanto rappresenta una parte essenziale della base del lembo (Fig. 3).

Nel caso in cui dovesse rivelarsi necessario aprire il pavimento del sesto comparto quale conseguenza di processi degenerativi o interventi chirurgici precedenti, occorre ripristinare la continuità utilizzando suture continue a punti fini, in modo che il tendine dell'estensore ulnare del carpo non sia più visibile nella base del lembo.

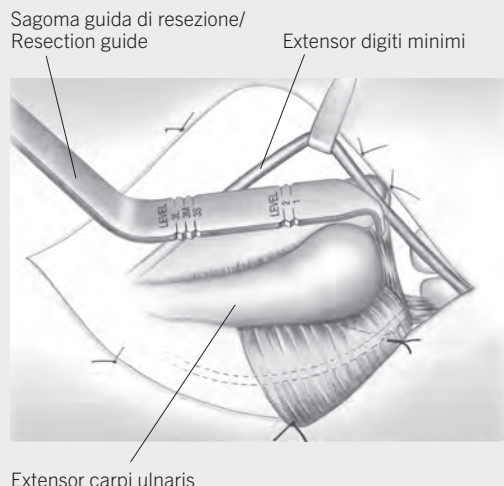
Negli interventi di revisione, si esegue l'incisione longitudinale del tessuto molle tra l'ulna prossimale e il margine del lembo distale, seguita da dissezione come blocco unico in direzione ulnare per esporre l'estremità distale dell'ulna.

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.

Fig. 4



Resezione della testa ulnare (Fig. 4)

Si espone l'ulna distale inserendo retrattori di Hohmann. Il livello di resezione viene marcato utilizzando la sagoma guida di resezione (26-265-05-07). Tale procedura garantisce che la testa della protesi si trovi nella posizione ottimale, prossimalmente circa 2 mm al di sotto del complesso triangolare fibrocartilagineo. Si posiziona la punta della sagoma guida di resezione in corrispondenza del margine ulnare dell'estremità distale del radio (Fig. 4).

Il livello 1 di resezione è utilizzato per le protesi standard con dimensioni medie della testa ed è il primo livello di resezione negli interventi primari.

Il livello 2 può essere utilizzato quando la struttura ossea è insufficiente per il posizionamento più distale della protesi (per es. secondo la procedura di Bowers). In questo caso si deve utilizzare lo stelo standard+ in modo da assicurare la lunghezza ottimale della protesi (ossia varianza ulnare negativa di 2 mm rispetto alla superficie articolare del radio). In base alla differenza di lunghezza delle tre dimensioni delle teste (+/-2 mm) e alla differenza di lunghezza tra stelo standard e stelo standard+ (2 mm), è possibile eseguire tutte le necessarie possibili combinazioni con i livelli di resezione 1 e 2, vedere la Tabella 1.

Il livello 3 è utilizzato soltanto con lo stelo di revisione in caso di riduzione dimensionale estrema dell'ulna (per es. dopo precedente intervento secondo la procedura di Darrach). In questo caso, il livello ottimale di resezione è in funzione della dimensione della testa selezionata.

S: piccolo
M: medio
L: grande

Si afferra la testa ulnare con l'apposita tenaglia e la si ruota esternamente e distalmente in modo da potere asportare le inserzioni di tessuto molle a livello subperiostale, applicando con cautela una combinazione di dissezione con strumenti affilati o smussi. In questo modo l'apice del complesso triangolare fibrocartilagineo rimane collegato alla parte inferiore del lembo. In caso di frammento non consolidato del processo stiloideo dell'ulna, si procederà alla sua rimozione e all'accurata chiusura di qualsiasi difetto tramite sutura.

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.

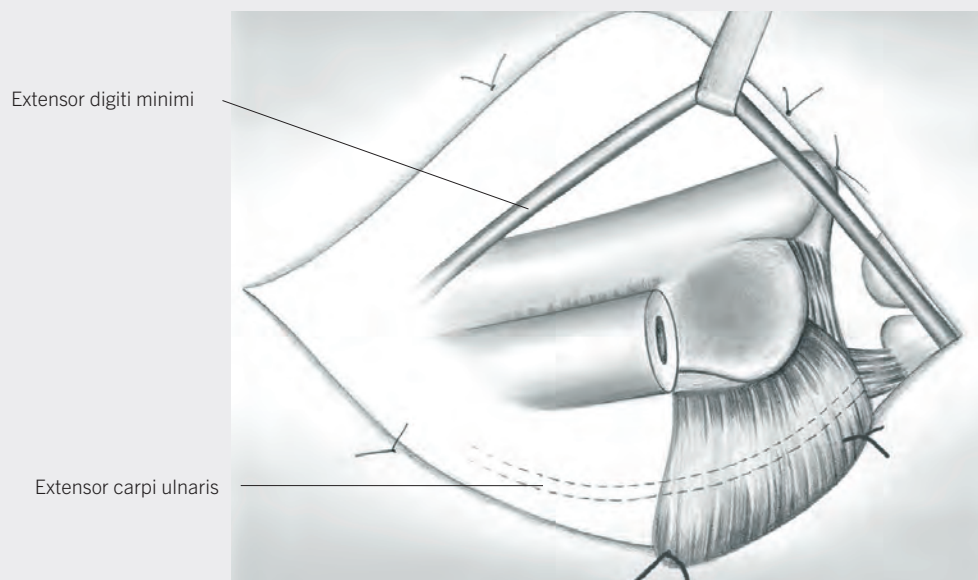
Testa	piccolo	medio	grande
Stelo	26-220-01-04	26-220-03-04	26-220-05-04
Standard		Livello 1	Livello 2
Standard+	Livello 1	Livello 2	

Tabella 1: Possibili combinazioni in presenza di diversi livelli di resezione

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

Fig. 5



Ricostruzione del complesso triangolare fibrocartilagineo (Fig. 5)

Dopo la resezione della testa ulnare, si procede all'accurata ispezione prossimale e distale del complesso triangolare fibrocartilagineo. Si suturano tutte le lacerazioni o altri difetti utilizzando suture da 4/0 non riassorbibili. Se necessario, si utilizzano lembi di tessuto molle locale per rinforzare o ripristinare il complesso triangolare fibrocartilagineo.

Reconstruction of triangular fibrocartilage (Figure 5)

Following resection of the ulnar head, the triangular fibrocartilage (TFC) is carefully inspected and palpated on both its 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 fibrocartilage.

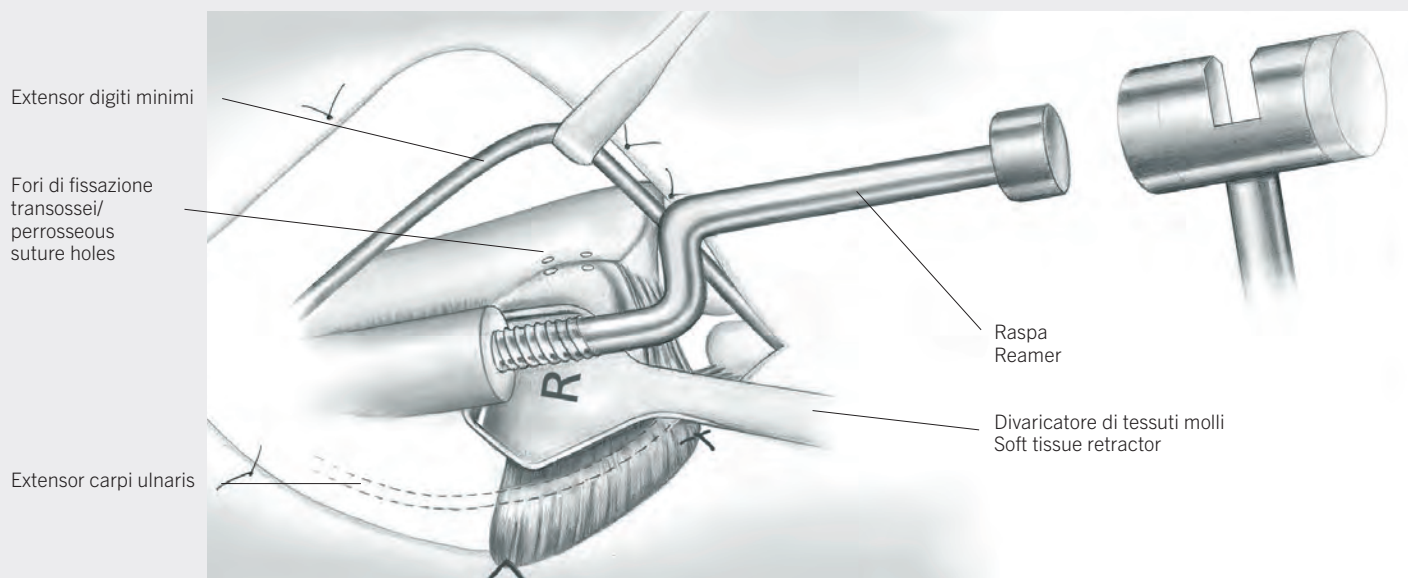
Valutazione delle articolazioni

Si procede al controllo e all'eventuale stabilizzazione delle articolazioni lunotricetrali. Quindi si esamina la fossa sigmoidea e si rimuovono i frammenti di tessuto cicatriziale o gli osteofiti che potrebbero interferire con il corretto inserimento della testa della protesi. In alcuni casi può rendersi necessario approfondire la fossa sigmoidea con una fresa per osso per aumentare la stabilità.

Assessment of joints

The triquetrum-lunate joint is checked and stabilized 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.

Fig. 6



Fresatura dell'ulna (Fig. 6)

Si inserisce il retrattore per tessuto molle con marcatura "destra" o "sinistra" (26-265-20-07, 26-265-22-07), a seconda del lato appropriato, sotto l'estremità distale dell'ulna e si apre la cavità midollare con l'ausilio del punteruolo affilato (22-130-14-07). Quindi si introduce la raspa piccola standard fino a raggiungere la massima profondità, dove dovrebbe risultare stabile. In caso contrario, si procede con la raspa della misura successiva (media o grande).

L'intaglio sulla testa del martello (23-264-19-07) consente di rimuovere la raspa dopo averla inserita per l'intera lunghezza.

In caso di procedura di revisione, occorre utilizzare esclusivamente le speciali raspe di revisione nel modo sopra descritto.

A questo punto si raccomanda di praticare almeno due fori sul margine dorsale della fossa sigmoidea, da utilizzare in seguito per la rifissazione transossea del lembo di tessuto molle.

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.

Posizionamento della protesi di prova e valutazione

Inserire lo stelo e la testa di prova idonei. Controllare che lo stelo sia correttamente in sede e che la testa sia al livello appropriato (circa 2 mm al di sotto del complesso triangolare fibrocartilagineo). Tale controllo va eseguito tramite rilievo radiologico con l'amplificatore di brillantezza, con il polso in piena pronazione.

Portare il lembo in direzione radiale sopra la testa ulnare per controllare che quest'ultima possa essere fissata nuovamente al radio in modo ottimale e garantirne una stabilità adeguata. In presenza di eccessiva tensione del lembo, si raccomanda di provare la testa più piccola e, qualora sia già stata scelta, occorre sostituire lo stelo standard con uno stelo standard+ in modo da assicurare una lunghezza ottimale della protesi. Al contrario, in presenza di insufficiente tensione del lembo, si raccomanda di selezionare la testa più grande. In questo caso si deve procedere alla resezione dell'ulna fino al livello 2 in modo da assicurare la lunghezza ottimale della protesi (varianza ulnare negativa di 2 mm).

A questo punto occorre verificare la rotazione dell'avambraccio e, se limitata, identificarne le cause e trattarle in modo adeguato (per es. blocco causato da osteofiti, membrana interossea contratta, ecc.).

Si procede ora alla rimozione della protesi di prova con l'ausilio, ove necessario, dello scalpello per espanto (26-265-35-07, 26-265-37-07) e all'irrigazione della ferita e del canale midollare.

Inserimento della protesi definitiva

Dopo avere selezionato lo stelo (standard, standard+ o di revisione) e la testa (piccola, media o grande) appropriati, si inserisce con cautela lo stelo utilizzando l'impattatore conico (26-265-30-07). Si raccomanda di verificare che l'estremità conica del collo della protesi sia pulita e asciutta prima di inserire la testa in ceramica applicando un colpo leggero.

A questo punto dell'intervento si eseguono opportune radiografie per confermare che la protesi è inserita correttamente.

Avvertenza:

Si raccomanda di evitare di applicare una forza eccessiva durante l'inserimento della protesi. Se lo stelo sembra bloccarsi durante l'inserimento, occorre rimuoverlo e procedere all'ulteriore fresatura della cavità midollare dell'ulna.

Rimozione della protesi

Qualora, in casi eccezionali, si dovesse rimuovere la protesi, tale operazione può essere eseguita utilizzando l'estrattore per stelo contenuto nel set chirurgico (26-265-07-07).

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.

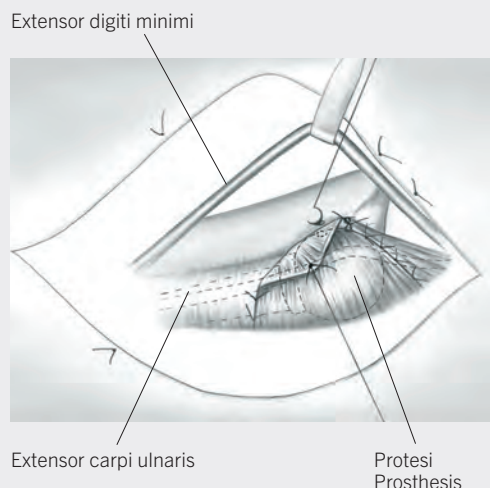
Warning:

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.

Fig. 7



Chiusura dei lembi di tessuto molle (Fig. 7)

Si procede ora alla fissazione del margine dorsale del complesso triangolare fibrocartilagineo alla parte inferiore del lembo utilizzando uno o due punti di sutura continua in materiale non assorbibile. Quindi si tende con precauzione il lembo in direzione radiale fino a ottenere una tensione sufficiente a garantire la stabilità ottimale, senza tuttavia limitare la rotazione dell'avambraccio. La riduzione è facilitata se l'assistente prona il carpo spingendo verso l'alto l'osso pisiforme e riduce l'ulna esercitando una pressione dorsale sulla stessa.

A questo punto si deve fissare il lembo, con tensione appropriata, al margine dorsale della fossa sigmoidea, tramite tecnica di sutura transossea (si consiglia una sutura in materiale non assorbibile spessore 0). La parte restante del lembo viene suturata a doppio strato sovrapposto, ove necessario. Il tendine estensore del mignolo (extensor digiti minimi) rimane a livello sottocutaneo e non si esegue alcuna ricostruzione del quinto comparto degli estensori.

Quindi si sutura la parte prossimale del lembo di tessuto molle sopra lo stelo ulnare, la parte distale sopra l'articolazione ulno-carpale.

A questo punto si esegue un controllo finale per verificare la completa funzionalità di rotazione e l'assenza di crepitii radio-ulnari e ulno-carpali o problemi di instabilità.

Sutura della ferita

Dopo il posizionamento dei drenaggi, si procede alla sutura della ferita nel modo appropriato e si applica una medicazione compatta fissata con bendaggio elastico.

Infine, per proteggere i tessuti molli ricostruiti si immobilizza l'articolazione del polso applicando un tutore ulnare in gesso che includa anche l'avambraccio.

Trattamento postoperatorio

Solitamente la medicazione viene rimossa dopo 12–14 giorni, in contemporanea alla rimozione delle suture. Ove necessario, è tuttavia possibile applicare una medicazione più sottile dopo 48 ore, adattando il tutore in modo corrispondente, e iniziare gli esercizi di fisioterapia. Se sussiste il rischio di rigidità postoperatoria, è consigliabile iniziare al più presto esercizi di fisioterapia attiva e passiva. Nel caso in cui il problema da affrontare sia piuttosto l'instabilità, si raccomanda di applicare un tutore ulnare modellabile che includa l'avambraccio, al fine di proteggere i tessuti molli ricostruiti e limitare la rotazione dell'avambraccio.

Dopo 5–6 settimane si procede alla completa valutazione clinica e radiologica. A questo punto si rimuove il tutore e si incoraggia il paziente a mobilizzare l'articolazione e a fare forza con il braccio. Dove necessario (in particolare in caso di pazienti che svolgono lavori pesanti), è possibile indossare una protezione elastica ulno-carpale del polso.

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 mobilizing and strengthening exercises encouraged. Where appropriate an elastic ulnar carpal support may be used as protection particularly for heavy workers.

Caso 1 / Case 1:



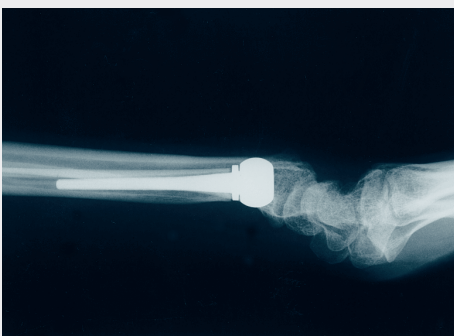
Esempio: paziente con vizio di consolidazione di frattura del radio distale, trattato con tecnica di emiresezione in interposizione dell'articolazione radio-ulnare distale. Il paziente lamenta sintomi di instabilità persistente e dolorosa dell'articolazione radio-ulnare distale e dell'articolazione ulno-carpale. La radiografia mostra una sindrome da compressione ulno-carpale.

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.



Esame radiografico a seguito di revisione chirurgica con protesi standard della testa ulnare.

X-Ray following revision with standard ulnar head prosthesis.



Il normale allineamento radio-ulnare in radiografia laterale indica stabilità dell'articolazione radio-ulnare distale.

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:



Esempio di outcome insoddisfacente a seguito di resezione della testa ulnare con instabilità dolorosa dell'estremità distale dell'ulna.

Unsatisfactory Darrach's procedure with painful instability.



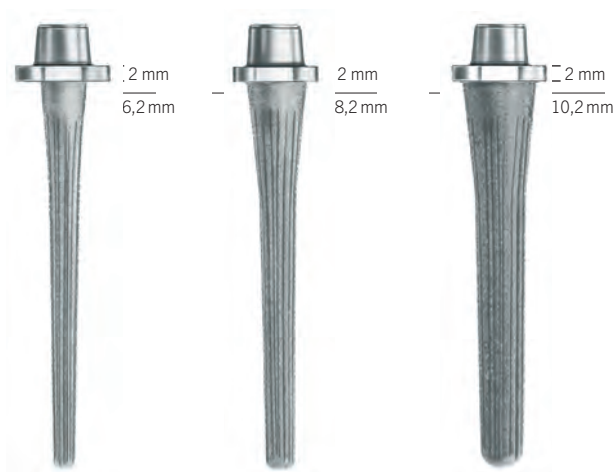
Esito radiologico successivo a impianto di protesi di revisione della testa ulnare. Le lunghezze corrette dell'ulna e dell'articolazione radio-ulnare distale sono state ripristinate e fissate con il lembo di tessuto molle sopra descritto. L'outcome clinico post-operatorio è stato il ripristino della stabilità dell'articolazione radioulnare distale con mobilità indolore e completa.

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.

Impianti Implants

STERILE 

Collo standard Standard collar



26-210-01-09

piccolo
small

Ti

26-210-03-09

medio
medium

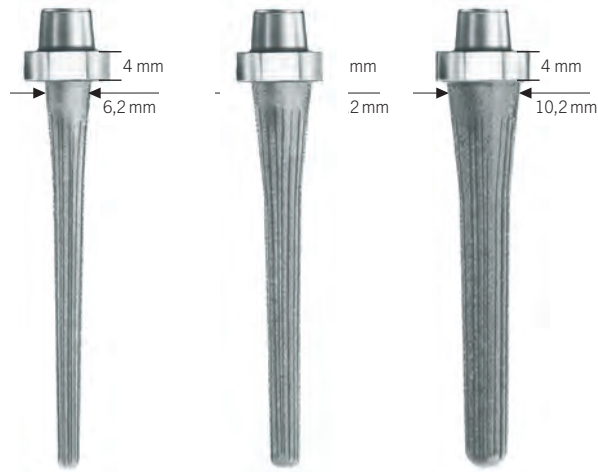
Ti

26-210-05-09

grande
large

Ti

Collo standard + Standard collar +



26-210-11-09

piccolo
small

Ti

26-210-13-09

medio
medium

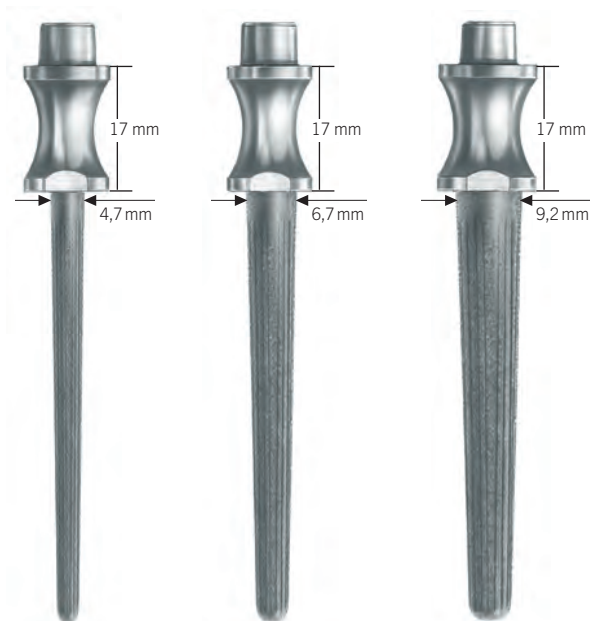
Ti

26-210-15-09

grande
large

Ti

Collo di revisione Revision collar



26-210-21-09

piccolo
small

Ti

26-210-23-09

medio
medium

Ti

26-210-25-09

grande
large

Ti

Teste di ceramica Ceramic heads



26-220-01-04

piccolo
small

CCr

26-220-03-04

medio
medium

CCr

26-220-05-04

grande
large

CCr

Impianti di prova Trial implants

Ti

Titanio
Titanium

St

Acciaio
Steel

Ce

Ceramica
Ceramic

CCr

Cobalto-cromo
Cobalt-chromium

STERILE 

sterilizzato a vapore
steam sterilized

Collo standard Standard collar



26-211-01-05

piccolo
small

St



26-211-03-05

medio
medium

St



26-211-05-05

grande
large

St

Collo standard + Standard collar +



26-211-11-05

piccolo
small

St



26-211-13-05

medio
medium

St



26-211-15-05

grande
large

St

Collo di revisione Revision collar



26-211-21-05

piccolo
small

St



26-211-23-05

medio
medium

St



26-211-25-05

grande
large

St

Teste di prova Trial heads



26-221-01-05

piccolo
small

St



26-221-03-05

medio
medium

St



26-221-05-05

grande
large

St



26-265-13-07

15 cm/ 6"

Tenaglia per ossa
Bone holding forceps

23-730-92-07



Kern

23-730-17-07

17 cm/ 6 3/4"

Tenaglia per ossa
Bone holding forceps



26-265-15-07

21 cm/ 8 1/4"

Curetta tagliente
Sharp spoon

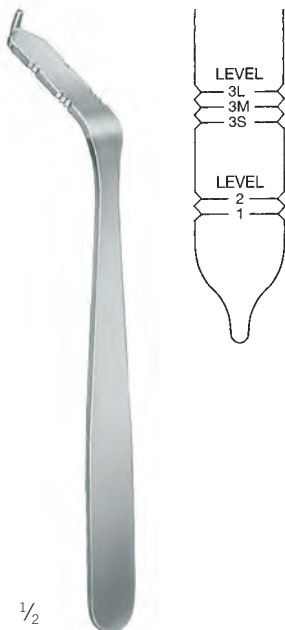


22-130-14-07

14 cm/ 5 1/2"

Punteruolo per osso
Sharp awl

23-262-90-98



26-265-05-07

16 cm/ 6 1/4"

Sagoma guida di resezione
Resection guide



Herbert

23-264-19-07

19 cm/ 7 3/4"

Martello
Hammer



26-265-20-07 destra/right

26-265-22-07 sinistra/left

11,5 cm/ 4 3/4"

Retrattore per tessuto molle
Soft tissue retractor

Raspa standard
Standard reamer

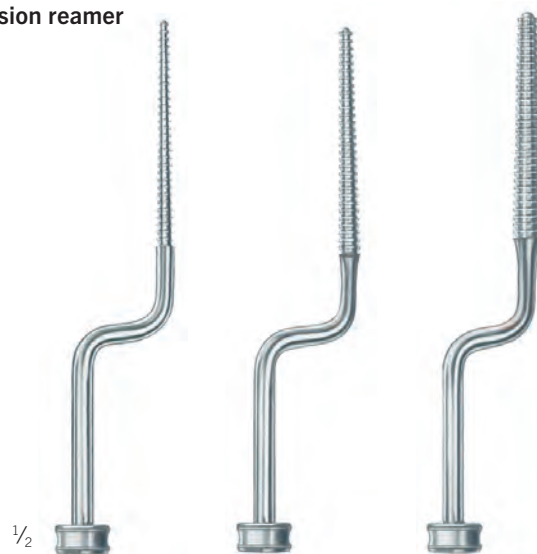


26-250-01-07
piccola
small

26-250-03-07
media
medium

26-250-05-07
grande
large

Raspa di revisione
Revision reamer



26-260-01-07
piccola
small

26-260-03-07
media
medium

26-260-05-07
grande
large



26-265-30-07
9,5 cm/ 3 3/4"
Impattatore
Conical impactor



26-265-35-07 piccolo/small
26-265-37-07 grande/large
24,5 cm/ 9 1/2"
Scalpello per espanto
Explantation chisel



26-265-07-07
22 cm/ 8 3/4"
Estrattore
Extractor

26-200-00-04 Set

Impianti	
1 x 26-210-01-09	Stelo standard UHP, piccolo
1 x 26-210-03-09	Stelo standard UHP, medio
1 x 26-210-05-09	Stelo standard UHP, grande
1 x 26-210-11-09	Stelo standard+ UHP, piccolo
1 x 26-210-13-09	Stelo standard+ UHP, medio
1 x 26-210-15-09	Stelo standard+ UHP, grande
1 x 26-210-21-09	Stelo di revisione UHP, piccolo
1 x 26-210-23-09	Stelo di revisione UHP, medio
1 x 26-210-25-09	Stelo di revisione UHP, grande
1 x 26-220-01-04	Testa per protesi UHP ceramica, piccola
1 x 26-220-03-04	Testa per protesi UHP ceramica, media
1 x 26-220-05-04	Testa per protesi UHP ceramica, grande

Impianti di prova	
1 x 26-211-01-05	Stelo di prova standard, piccolo
1 x 26-211-03-05	Stelo di prova standard, medio
1 x 26-211-05-05	Stelo di prova standard, grande
1 x 26-211-11-05	Stelo di prova standard+, piccolo
1 x 26-211-13-05	Stelo di prova standard+, medio
1 x 26-211-15-05	Stelo di prova standard+, grande
1 x 26-211-21-05	Stelo di prova di revisione, piccolo
1 x 26-211-23-05	Stelo di prova di revisione, medio
1 x 26-211-25-05	Stelo di prova di revisione, grande
1 x 26-221-01-05	Testa per protesi di prova metallo, piccola
1 x 26-221-03-05	Testa per protesi di prova metallo, media
1 x 26-221-05-05	Testa per protesi di prova metallo, grande

Strumenti	
1 x 22-130-14-07	Punteruolo per osso
1 x 23-264-19-07	Martello Herbert
1 x 23-730-17-07	Tenaglia per ossa
1 x 26-265-13-07	Tenaglia per ossa
1 x 26-250-01-07	Raspa standard, piccola
1 x 26-250-03-07	Raspa standard, media
1 x 26-250-05-07	Raspa standard, grande
1 x 26-260-01-07	Raspa di revisione, piccola
1 x 26-260-03-07	Raspa di revisione, media
1 x 26-260-05-07	Raspa di revisione, grande
1 x 26-265-05-07	Sagoma guida di resezione
1 x 26-265-07-07	Estrattore
1 x 26-265-15-07	Curetta tagliente
1 x 26-265-20-07	Retrattore per tessuto molle, destra
1 x 26-265-22-07	Retrattore per tessuto molle, sinistra
1 x 26-265-30-07	Impattatore
1 x 26-265-35-07	Scalpello per espianto, piccolo
1 x 26-265-37-07	Scalpello per espianto, grande

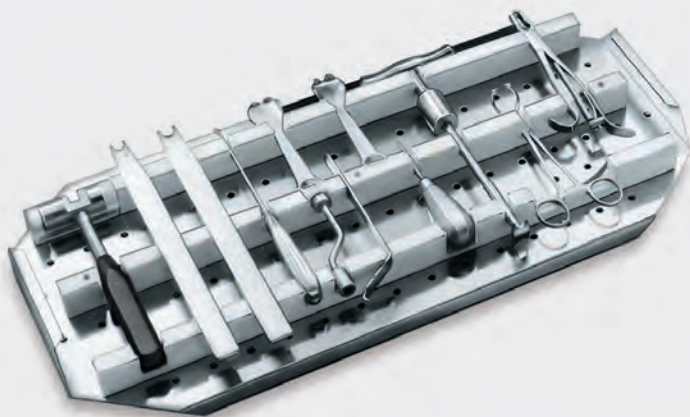
Sistema di stoccaggio	
1 x 55-443-22-04	Targhetta di codificazione con dicitura, senza foro
1 x 55-443-13-04	Etichette colorate, blu
1 x 55-442-13-04	Contenitore microStop® 140 x 300 x 600 mm
1 x 55-910-16-01	Rack impianti di revisione
1 x 55-910-17-01	Rack impianti standard
1 x 55-910-18-01	Rack strumenti
1 x 90-666-52-21	Mascherina radiografica standard
1 x 90-667-52-21	Mascherina radiografica standard+
1 x 90-668-52-21	Mascherina radiografica revisione

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 23-264-19-04	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	Sterilization tray for trial revision implants
1 x 55-910-17-01	Sterilization tray for trial standard implants
1 x 55-910-18-01	Sterilization 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



Sterilizzazione

Gli impianti vengono consegnati in confezioni singole sterili. Qualora l'impianto si trovi ancora nella confezione chiusa e sia stata superata la data di scadenza, è possibile richiedere al produttore la risterilizzazione a pagamento degli steli delle protesi.

Materiali utilizzati:

Protesi	Lega di titanio (Ti6Al4V) ISO 5832-3
Rivestimento	Titanio puro ISO 5832-2
Teste in ceramica	Ceramica a base di zirconio ISO 13356
Teste in cobalto-cromo	CoCr ISO 5832-12

 Pass endoprotesi UHP (90-209-59-10)

Sterilization

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

Used materials:

Protheses	Titanium Alloy (Ti6Al4V) ISO 5832-3
Coating	Pure Titanium ISO 5832-2
Ceramic heads	Zirkonia ceramic ISO 13356
Cobalt-Chrome heads	CoCr ISO 5832-12

 UHP Endoprosthesis passport (90-209-59-10)

KLS Martin Group

KLS Martin Australia Pty Limited

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

KLS Martin do Brasil Ltda.

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

**KLS Martin Medical (Shanghai)
International Trading Co., Ltd.**

Shanghai · Cina
Tel. +86 21 5820 6251
china@klsmartin.com

Gebrüder Martin GmbH & Co. KG

Dubai · Emirati Arabi Uniti
Tel. +971 4 454 16 55
middleeast@klsmartin.com

Nippon Martin K.K.

Tokyo · Giappone
Tel. +81 3 3814 1431
nippon@klsmartin.com

KLS Martin India Pvt Ltd.

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

Martin Italia S.r.l.

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

KLS Martin SE Asia Sdn. Bhd.

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

KLS Martin de México S.A. de C.V.

Città del Messico · Messico
Tel. + 52 55 7572 0944
mexico@klsmartin.com

Martin Nederland/Marned B.V.

Huizen · Paesi Bassi
Tel. +31 35 523 45 38
nederland@klsmartin.com

KLS Martin UK Ltd.

Reading · Regno Unito
Tel. +44 1189 000 570
uk@klsmartin.com

Gebrüder Martin GmbH & Co. KG

Mosca · Russia
Tel. +7 499 792-76-19
russia@klsmartin.com

KLS Martin LP

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

KLS Martin Taiwan Ltd.

Taipei 106 · Taiwan
Tel. +886 2 2325 3169
taiwan@klsmartin.com

Gebrüder Martin GmbH & Co. KG**Una società del KLS Martin Group**

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

