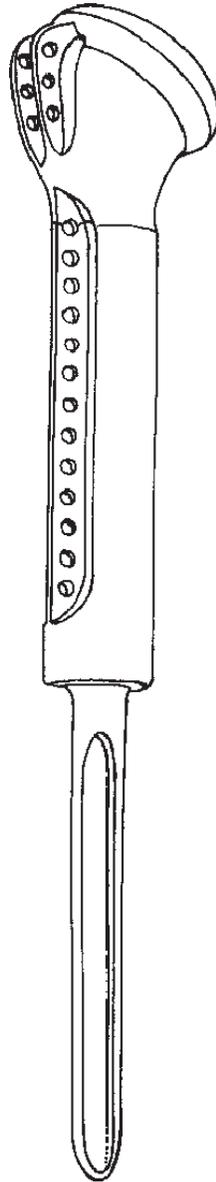


# ENDOPRÓTESIS DE HÚMERO ORIGINAL RJG

---

Técnica Quirúrgica  
40.30 - Endoprótesis de Húmero Original RJG



## Introducción

La incidencia de tumores óseos malignos es de 1 para 100.000 habitantes por año. En 1993 la población estimada de Brasil era de 160 millones de habitantes. Eso significa 1600 nuevos casos de tumores óseos malignos por año. Aproximadamente mitad de esos pacientes serán sometidos a resección del tumor y seleccionados entre las varias alternativas de sustitución.

Aproximadamente mitad de los pacientes será sometida a las artroplastias con endoprótesis no convencionales y mitad con las demás formas de reconstrucción, entre ellas las artroplastias biológicas y las artrodesis. Cada grupo contará con aproximadamente 800 pacientes por año.

La integridad del hombro, cadera y rodilla puede ser comprometida por una amplia variedad de tumores óseos primarios y secundarios.

Como resultado de la mejora importante de las oportunidades de sobrevivida de los pacientes con tumores óseos, una gran atención debe ser brindada al control local del tumor y a la calidad de la sustitución del hueso comprometido resecado.

El tratamiento local, a través de un procedimiento quirúrgico adecuado al tumor, debe tener como objetivo una función normal del miembro operado. El argumento lógico en que se basaba la indicación de amputación de una extremidad acometida por un tumor maligno era la convicción de que la cirugía era el mejor método disponible para conseguir el control local de la lesión.

Desde el inicio de la década del 70, ocurrieron tres hechos importantes que nos hicieron cuestionar sobre la real necesidad de las amputaciones:

- 1) el descubrimiento de que el uso efectivo de la quimioterapia, a principio la doxorubicina (Adriamicina®) y las altas dosis de methotrexato, podrían afectar efectivamente la evolución de los tumores primarios del hueso;
- 2) el desarrollo de endoprótesis metálicas con mejores diseños, mayor funcionalidad y de bajo peso, con gran potencial de resistencia asociado a los mejores métodos de fijación interna con metilo metacrilato;
- 3) la observación y constatación de que, con el tratamiento en conjunto con quimioterapia, los pacientes venían presentando una sobrevivida mayor que 50% en 5 años en varios centros del mundo.

Esos factores fueron el estímulo para el inicio del desarrollo real de las cirugías de preservación de los miembros, pasándose a cuestionar cada amputación realizada.

Sin embargo, restaurar la continuidad de un hueso largo, después de la resección de un segmento en un paciente que tiene un tumor óseo es uno de los grandes desafíos de la cirugía ortopédica.

Es evidente que una gran cantidad de tejidos blandos resecados en la cirugía, puede conducir a una función precaria de la articulación. En esas condiciones se debe realizar una artrodesis de la articulación u otro procedimiento, como por ejemplo la clásica amputación. Sin embargo, en los pacientes en que la cantidad de tejidos blandos resecados es pequeña, la sustitución del segmento óseo resecado por una endoprótesis no convencional, consiguiéndose la preservación del miembro, puede resultar en un miembro prácticamente normal.

## Principios para la cirugía preservadora de los miembros

Los defectos creados por la resección de los tumores deben ser tratados con base en principios ortopédicos. No hay una justificativa lógica para una reconstrucción precaria simplemente porque el paciente es portador de un tumor, aunque sea maligno.

En general los pacientes son jóvenes y debido a eso, más activos, lo que somete a una prueba extremadamente crítica, el diseño de la prótesis, la correcta selección del implante y el método de fijación. Cuando decidimos utilizar una endoprótesis, debemos elegir un implante que esté apto a promover un período de utilización extremadamente largo, sin complicaciones mecánicas.

Los principales factores que influyen en el método de reconstrucción son:

- alivio del dolor ocasionado por la presencia del tumor o de la fractura patológica;

- estabilidad que le permite al paciente moverse para las actividades de vida diaria;
- durabilidad de la reconstrucción compatible con la supervivencia, cada vez más larga de los pacientes con neoplasias del esqueleto;
- impacto emocional o psicológico que sería ocasionado por una cirugía mutiladora.

Las lesiones benignas agresivas o de bajo grado de malignidad del hueso pueden frecuentemente, ser tratadas con éxito, a través de la resección local y de la reconstrucción del miembro acometido. Aún las lesiones primarias de alto grado de malignidad, o las metástasis del hueso o de los tejidos blandos, pueden ser tratadas

con la preservación del miembro, principalmente después de la institución de tratamiento adecuado quimio o radioterápico, siempre sin perjuicio de la supervivencia del paciente. Las endoprótesis no convencionales aumentaron su supervivencia y actualmente podemos esperar como mínimo 5 años de utilización antes de las fallas mecánicas.

Desarrollamos un nuevo concepto de prótesis no convencionales, para cada una de las regiones, hombro, cadera y rodilla. Esas endoprótesis se basan en medidas estándar y son previamente construidas estando a disposición en los hospitales y permitiendo que las cirugías sean marcadas inmediatamente después del diagnóstico y la decisión de la mejor conducta para cada caso.

Actualmente, la utilización de

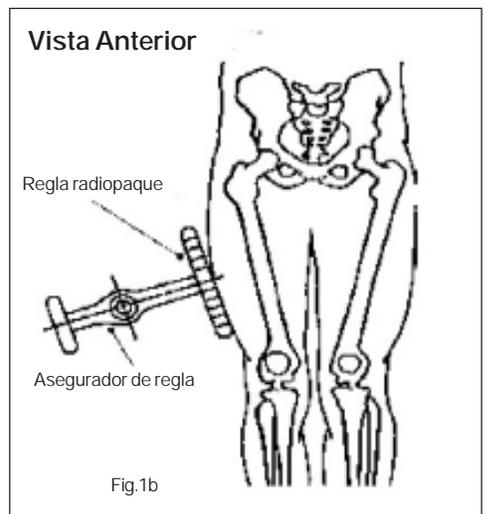
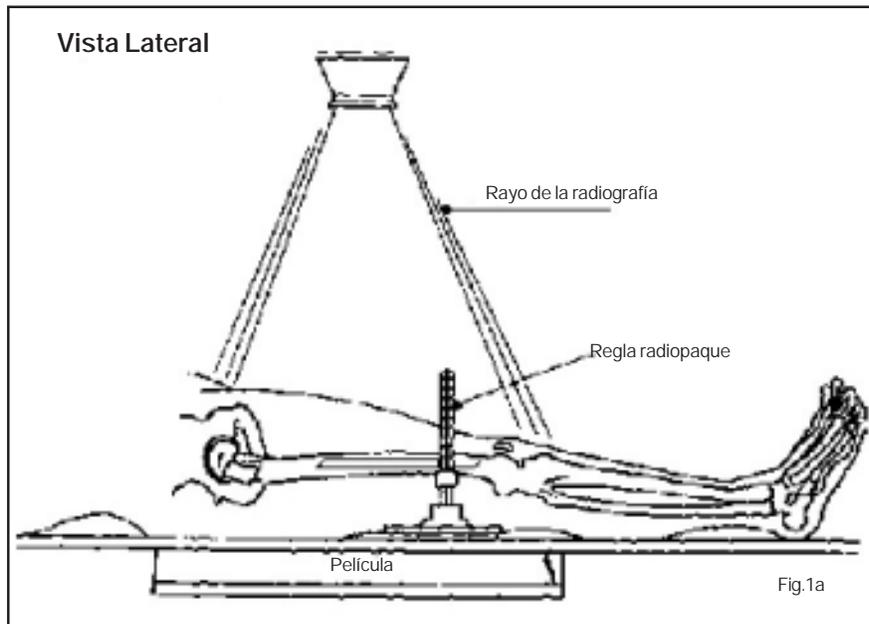
endoprótesis no se limita solamente a las condiciones neoplásicas, sino que también ofrece una nueva opción en el tratamiento de muchas condiciones no neoplásicas, involucrando la pérdida ósea y articular causada por trauma, enfermedades osteometabólicas y fallas de las artroplastias convencionales.

Para prescribir y solicitar una endoprótesis no convencional, utilizábamos radiografías, en incidencia antero posterior y lateral, de todo el hueso que sería operado y frecuentemente del hueso contralateral, cuando la integridad ósea se encontraba alterada por el tumor a punto de ser difícil una medición confiable.

En esa radiografía, las medidas estudiadas fueron:

1. el largo del área a ser resecada, que corresponde al largo del cuerpo de la endoprótesis;
2. el largo de la diáfisis normal restante, para evaluar el largo máximo del asta;
3. el diámetro del canal medular normal restante, que determinaría el diámetro del vástago de la endoprótesis;
4. el tipo de articulación que sería utilizado (Figura 1a y 1b).

Una vez con el diagnóstico establecido y el tratamiento quirúrgico indicado, el paciente era conducido al tratamiento preoperatorio, que dependía del tipo histológico del tumor.



## Hombro - Húmero Proximal

### A. Técnica Quirúrgica

En los casos de resección de la parte superior del húmero, el paciente es colocado en una posición semisentada en la mesa de cirugía, con cojines en la región interescapular ipsolateral, para conseguir abordar la parte posterior del hombro si fuera necesario. El miembro superior entonces es esterilizado y cubierto por malla tubular y campos quirúrgicos estériles.

La vía de Henry es la que se utiliza para el abordaje del hueso (Figura 2). Se inicia con el reconocimiento del surco deltopectoral, del proceso coracoide y de la inserción distal del músculo deltoide en el húmero. La vía de

acceso es diseñada con tinta indeleble desde la inserción distal del músculo deltoide, yendo en dirección proximal al proceso coracoide, curvándose la incisión a la parte lateral del hombro, consiguiéndose así acceso al 1/3 lateral de la clavícula, de la parte anterior de la articulación acromion-clavicular y enseguida contornando el acromion. No hay necesidad en ningún paciente de curvarse la incisión posteriormente en dirección a la espina de la escápula.

En la parte proximal de la incisión, después de la apertura de la piel y del tejido celular subcutáneo, dividimos la fascia y el periostio de la cara superior de 1/3 lateral de la clavícula, junto a su cara anterior, despegando a través de un osteótomo afilado, una fina camada de hueso, donde el músculo deltoide se encuentra introducido. Enseguida identificamos la vena cefálica, que ocupa el surco. Tratamos de mantenerla junto con un pedazo de músculo deltoide y alejarla inmediatamente.

Enseguida se secciona la aponeurosis superficial y la profunda. En la parte proximal de la incisión, alejamos el músculo deltoide al lateral y el músculo bíceps al medial, con la finalidad de exponer la diáfisis del húmero. Un poco abajo de la inserción del músculo deltoide, evidenciamos el músculo braquial anterior. El nervio radial es encontrado en dirección oblicua, anterior al

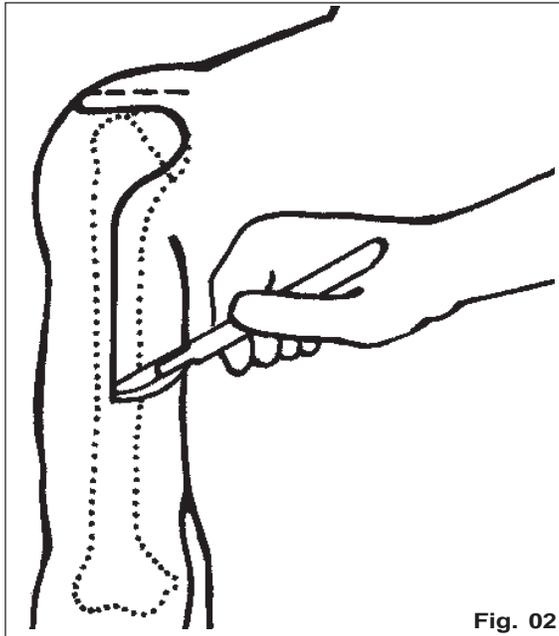


Fig. 02

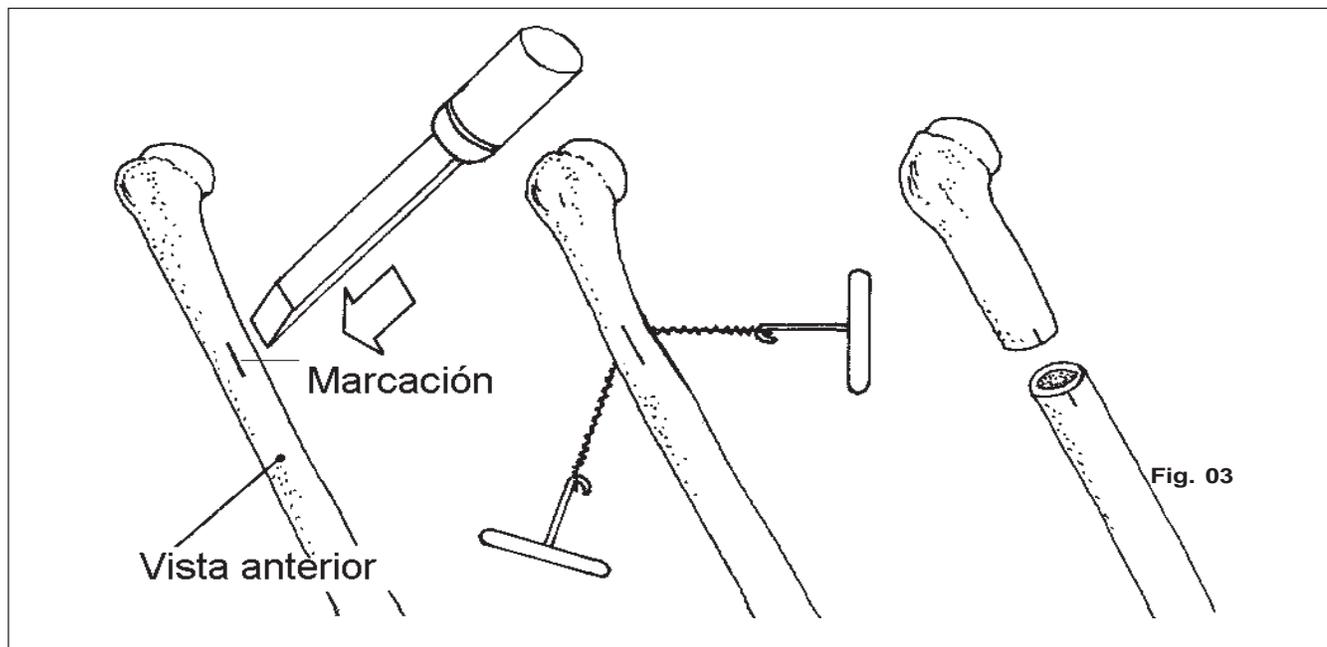
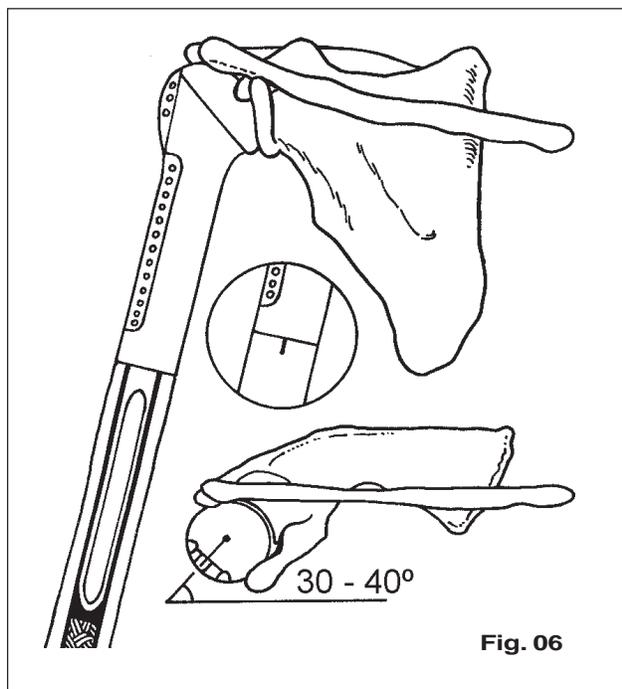
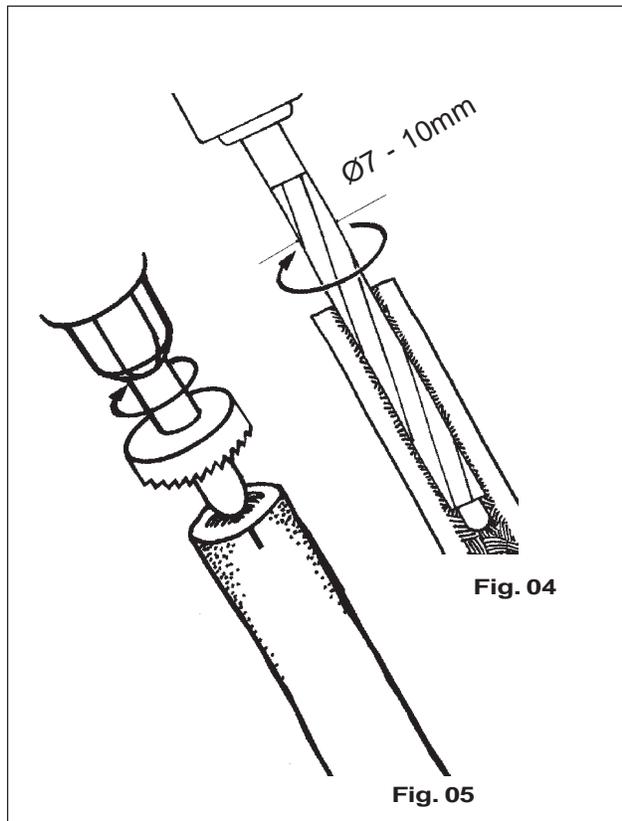


Fig. 03



tendón conjuntó de inserción en el húmero de los músculos gran dorsal y redondo mayor que cruzan el campo, cerca de 4 dedos abajo del proceso coracoide. El nervio radial se encuentra de la misma forma que el nervio circunflejo, a través del sistema vásculo-nervioso, separado por una fina fascia, de tal forma que cuando traccionamos el conjunto vásculo-nervioso medialmente, el nervio radial queda visible en su lecho.

Cuando hay necesidad de exponer la porción inferior del brazo, seguimos la incisión en dirección distal, hasta alcanzar la región proximal del antebrazo, manteniendo la incisión levemente lateral al borde del músculo bíceps, preservándose la vena cefálica, cuando se posible. A nivel del antebrazo, la incisión es dirigida medialmente.

El músculo pectoral mayor es dividido junto a su inserción en el húmero y alejado medialmente. La fascia floja que se visualiza desde el origen divergente del músculo pectoral menor y del músculo córaco-braquial en el proceso coracoide, cubre el principal conjunto neurovascular de la axila. La fascia es abierta junto al vientre del músculo córaco-braquial, evitándose el nervio músculo cutáneo que entra en un orificio en el vientre del músculo, 4 cm abajo del proceso coracoide. Una vez abierta esa fascia floja axilar, procuramos evitar seguir por un falso trayecto y entrar en el espacio entre el hueso y la banda compuesta, formada por la cabeza corta de los músculos bíceps córaco-braquial. Lo correcto es seguir la disección medialmente a esa banda. El nervio mediano es encontrado adelante del músculo córaco-braquial, anterior a la arteria braquial. Los nervios circunflejo y radial, que se originan en el conjunto profundo, no son fácilmente vistos en ese momento. El nervio circunflejo, presenta en ese local dos partes, la axilar y la retrohumeral. La porción axilar, que frecuentemente es dañada se encuentra profundamente situada, no siendo fácil su visualización. El ramo retrohumeral desaparece a través del espacio cuadrilateral sobre los músculos gran dorsal y redondo mayor.

La apertura de la fascia del brazo debe ser realizada con mucho cuidado, principalmente en brazos con edemas. También se debe identificar y aislar el ramo lateral del nervio músculo cutáneo, que corre en la gordura de la superficie. Un corte longitudinal entonces es realizado a través del flanco lateral expuesto del músculo braquial, que identificamos moviendo el bíceps sobre él, viendo profundamente en dirección a la parte anterior de la diáfisis. De esta forma, el nervio radial queda protegido por la parte lateral del músculo braquial. No obstante, algunas veces es necesario aislarlo, lo que fue hecho 2 cm distales a la eminencia deltoide, por disección obtusa de la cinta

lateral del braquial, que lo protege. A su vez, el músculo braquial podría ser dividido hasta una distancia de 4 cm proximales a los epicóndilos, sin apertura de la articulación del codo. El húmero es visto en este tiempo, en buena parte en la extensión del brazo.

La flexión del codo hasta un ángulo recto mejora esa exposición, relajando los músculos y dejando el húmero, ampliamente accesible y en una posición superficial. De esta forma, conseguimos, cuando sea necesario, exponer toda la cara anterior del húmero, desde proximal hasta distal.

Muchas veces, los criterios oncológicos nos obligan a reseca los músculos del mango rotador, así como el deltoide y el nervio axilar.

La osteotomía transversa en el húmero es realizada a través de sierra de Gigli, Antes de proceder a la osteotomía, hacemos una marcación con osteótomo en la cara anterior del húmero, para que podamos posteriormente, colocar correctamente la prótesis (Figura 3).

Una muestra del material retirado con cureta del canal medular distal es recogido y enviado para examen anatomopatológico, con la finalidad de evaluar la existencia o no de comprometimiento neoplásico distal del hueso; evitándose así el escape de material neoplásico durante la cirugía.

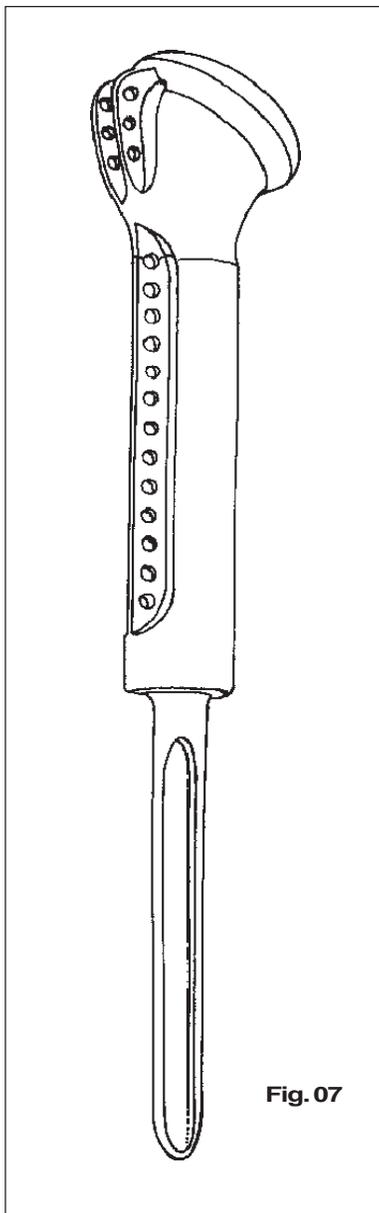
El segmento proximal es cuidadosamente disecado retrogradamente, o sea, de distal a proximal, preservando la falsa cápsula formada por el tumor. Después de la desarticulación, la extremidad proximal del húmero acometida por el tumor puede ser fácilmente removida. Una camada de aproximadamente 1 cm de espesor de músculo es dejada alrededor del tumor. En los casos en que el músculo se presentaba con mayor comprometimiento por el tumor adyacente, una camada más espesa de músculo es reseca junto con el hueso.

Se procedía entonces a la rigurosa revisión de la hemostasia. En seguida iniciamos el fresado del canal medular de la porción distal del húmero hasta el diámetro correcto del vástago de la endoprótesis que es de 7 hasta 10 mm (fig.04).

Siempre iniciamos el procedimiento con fresas de menor calibre, progresivamente con fresas inmediatamente más grandes. Se debe tomar mucho cuidado para no hacer un falso trayecto, que provoca la extrusión del cemento y del hasta de la prótesis. La extremidad del húmero es regularizada a través de una fresa del tope, de modo que dejara un ángulo recto entre la prótesis y la diáfisis (Figura 5). Después del fresado, se procede a la prueba de estabilidad y de rotación de la prótesis. La prótesis es colocada en una retroversión de 30 a 45 grados en todos los pacientes (Figura 6).

En el momento de cierre de la incisión quirúrgica aproximamos la inserción proximal del deltoide a la clavícula y a través de suturas inabsorbibles, suturamos la fina camada de clavícula separada previamente. Los músculos rotadores externos (supraespinoso, infraespinoso y redondo menor), previamente reparados en el momento de la disección, son aproximados de la cresta postero- lateral de la endoprótesis. El músculo subescapular es aproximado a la cresta antero lateral de la endoprótesis. El músculo deltoide es aproximado de la línea lateral, entre el tercio superior y medio del húmero. Enseguida, el músculo pectoral es aproximado de la parte superior de la línea lateral de fijación, restando el gran dorsal y el redondo mayor para ser aproximados de la cresta lateral de la endoprótesis. Siempre que es posible y dentro de los criterios oncológicos, el tendón del bíceps se manfien en su inserción proximal en la glenoide. Cuando su desinserción y su sección son necesarias, es reintroducido si posible, en otra posición en el borde superior o anterior de la glenoide o ubicado de la mejor forma posible en la cabeza de la endoprótesis.

El resultado final de esas aproximaciones musculares y debido al hecho de que la endoprótesis de húmero presenta pequeño calibre, es la formación de un envoltorio, un guante de músculos alrededor de la prótesis y fijados a ella. Un drenaje de aspiración al vacío, para drenaje de los planos profundos se utiliza antes del cierre de la cicatriz quirúrgica. Los planos son cerrados con hilos apropiados y según las técnicas habituales. Entre nuestros pacientes, raramente indicamos la sustitución de la glenoide, dado que si



hubo comprometimiento de la escápula, la cirugía indicada será una amputación inter-escápulo- torácica y no una cirugía de preservación del miembro.

## Endoprótesis no convencional R.J.G. de húmero proximal

Las endoprótesis de húmero proximal R.J.G. actualmente son fabricadas en aleación metálica de titanio Ti6 A 4V (ASTM F-136 -ISO 5832-3) compuesta de 90% de titanio 6% de aluminio y 4% de vanadio. Son revestidas en la parte correspondiente al cuerpo con hidroxapatita. La prótesis es construida en una pieza única, compuesta de cabeza, cuerpo y vástago intramedular. La cabeza humeral que es construida de forma anatómica, tiene un diámetro de 34,40 y 44 mm. El cuerpo de la endoprótesis, con diámetro estándar de 20 mm es presentado con varias larguras, desde 60 mm hasta 140 mm, con intervalos de 20 mm. El vástago intramedular que tiene un diámetro de 7 o 10 mm, es parte de la misma pieza y tiene un largo estándar de 80 mm. El corte transversal del vástago intramedular es de un trébol de 3 hojas. En la extremidad superior del cuerpo de la endoprótesis, son construidas dos crestas para la aproximación de los grupos musculares, una en posición antero lateral y otra en posición postero lateral. También hay una cresta perforada en toda la face lateral del cuerpo de la endoprótesis. La transición entre el cuerpo y el vástago se hace de manera brusca y transversal, con la finalidad de apoyo completo en el área de la osteotomía de la diáfisis (Figura 7). Cuando los márgenes de resección se tornan extensas, la diáfisis humeral remanente puede no suministrar apoyo suficiente para el vástago intramedular y en ese caso podemos hacer uso de la fijación intramedular asociada a la placa lateral. Esa combinación de ambos métodos de fijación, ofrece un óptimo apoyo a la endoprótesis. Los tornillos que pasan a través del vástago de la endoprótesis, son utilizados para esa finalidad (Figura 8).