

REVISIÓN

Artroplastia de codo

M. MIRANDA-MAYORDOMO^a, J.M. DE MIGUEL-JIMENO^b Y M. CHAPARRO-RECIO^c

^aServicio de Medicina Física y Rehabilitación. Fremap. Majadahonda. Madrid. ^bServicio de Medicina Física y Rehabilitación. Complejo Hospitalario San Millán San Pedro. La Rioja. ^cServicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital General Universitario de Guadalajara.

Resumen.—Tras una breve introducción se realiza una revisión bibliográfica actualizada acerca de la artroplastia de codo. Se detallan los tipos de prótesis y se pone especial énfasis en sus indicaciones. Posteriormente se repasan las complicaciones más frecuentes y se detallan las líneas generales del tratamiento rehabilitador. Especial consideración se da a la valoración de resultados resaltando las escalas de valoración funcional más utilizadas en esta patología concreta.

Palabras clave: *rehabilitación, codo, artroplastia.*

ARTHROPLASTY OF ELBOW

Summary.—After a brief introduction, an up-dated bibliographic review on elbow arthroplasty is made. The types of prostheses are detailed and special emphasis is placed on their indications. After, the most frequent complications are reviewed and the general lines of rehabilitating treatment are given. Special consideration is given to the assessment of the results, stressing the functional assessment scales used most in this specific disease.

Key words: *rehabilitation, elbow, arthroplasty.*

INTRODUCCIÓN

Aunque la sustitución articular del codo ya se encuentra en la cartera de prestaciones de los centros más especializados, su técnica no se ha extendido aún como las de otras artroplastias. La mayoría de las series publicadas incluyen pocas decenas de casos. El tiempo medio de seguimiento tras la intervención en muchas

de las publicaciones es inferior a 10 años. A muy pocos tipos de prótesis, de los múltiples existentes, es posible juzgarlos con la perspectiva de más de 15 años¹. Sin embargo, el progreso de la técnica quirúrgica y el descenso de las complicaciones hacen prever su difusión, por lo que es conveniente conocer el manejo de estos pacientes desde la perspectiva de nuestra especialidad.

En las series de ámbito nacional de los países nórdicos se colocan 1,6 prótesis de codo por 100.000 habitantes al año. Según las series publicadas, más de dos tercios de las artroplastias de codo fueron efectuadas en pacientes con artritis reumatoide, por dolor y limitación severa bilateral. En el resto de los casos la indicación es postraumática (artrosis tras fractura conminuta)². Cada vez es mayor el número de las intervenciones por artrosis postraumática.

Tras la colocación de una prótesis de codo el objetivo del tratamiento rehabilitador, como es habitual, es conseguir la mayor recuperación funcional posible, sin dolor, que permita la reintegración del paciente a su vida. El codo constituye una articulación compleja, que precisa un tratamiento cuidadoso para evitar limitaciones incapacitantes, que no podrían compensar ni el hombro ni la muñeca.

Como en el caso de otras artroplastias, a medida que han ido evolucionando los materiales y perfeccionándose la técnica quirúrgica, el tiempo de inmovilización tras la intervención y el tratamiento rehabilitador se han acortado. En este artículo nuestro objetivo es revisar los tipos de prótesis de codo, los aspectos quirúrgicos y las complicaciones posibles, así como las pautas, con los puntos clave del tratamiento rehabilitador.

TIPOS DE ARTROPLASTIAS

Prótesis total de codo

La prótesis total de codo está formada por dos vástagos intramedulares (uno humeral y otro cubital) arti-

Correspondencia:

Manuel Miranda-Mayordomo
Servicio de Medicina Física y Rehabilitación
Fremap
Majadahonda. Madrid
Correo electrónico: Manuel_miranda@fremap.es

culados en el lugar de la tróclea humerocubital natural, con la posibilidad de utilizar un componente de cabeza radial. Hay varios tipos de articulaciones, diferentes componentes y longitudes y se pueden complementar con una prótesis de la cabeza radial. La primera descripción de una hemiartroplastia de codo fue publicada en 1947³. Desde entonces se ha producido una evolución en el diseño y en los materiales de los implantes para disminuir la frecuencia de las complicaciones: movilizaciones, neuropatías, aflojamientos o inestabilidades.

Los tipos de prótesis totales de codo se clasifican en dos grupos:

1. Articuladas o compresivas (*linked or constrained, sloppy hinges*): fueron las primeras; el implante incluye una articulación de polietileno (similar a una bisagra) que une los vástagos metálicos humeral y cubital. Esta unión mecánica proporciona una estabilidad articular inmediata. Prótesis articuladas son las Pritchard Mark II, Triaxial, GSB III, Norway, HSS y Acclaim. Dentro de este primer grupo, según la laxitud del mecanismo de la bisagra, las prótesis articuladas se dividen en:

a) limitadas, sin laxitud lateral, tipo Swanson. Son prótesis-bisagra rígidas, con altas tasas de aflojamientos dolorosos. Fueron las primeras prótesis totales y b) semilimitadas (*semicompresivas o semiconstrained*), desarrolladas en los setenta, que permitían unos 8 grados de holgura en varo y valgo, para amortiguar los momentos de torsión que ocurren durante la flexoextensión del codo (motivo probable del aflojamiento por su repercusión en la interfase hueso-metal). Corresponde a este subtipo la prótesis de Coonrad-Morrey, que fue modificada por B.F. Morrey, añadiendo un material poroso próximo a la articulación para favorecer su osteointegración, y una pestaña anterior humeral en la zona de mayor tensión para aumentar la resistencia y disminuir las movilizaciones. Muchas publicaciones hacen referencia a ella, con series amplias, y es de las pocas prótesis con casi 20 años de experiencia (fig. 1).

Son las de indicaciones más amplias, están indicadas en pacientes con lesiones ligamentarias graves, gran afectación articular o pérdida ósea.

2. No articuladas (*un- or nonlinked, resurfacing prostheses*): estas prótesis tienen la bisagra sin limitación, lo que permite unos 10° de movilidad en el plano frontal. Permiten que la transmisión de la tensión que soporta la interfase hueso-prótesis sea a través del complejo capsuloligamentoso, como ocurre en las semilimitadas y en el codo natural. Es necesario que los ligamentos estén íntegros o reconstruidos para colocar este tipo de implantes. Al ser menos rígidas, el porcentaje de aflojamiento es menor, pero por el contrario aumenta el de inestabilidades. Dentro de este tipo de prótesis el gra-



Fig. 1.—Prótesis de Coonrad - Morrey en un paciente con 11 años de evolución después de la intervención. Gentileza del Dr. Morrey, de la Clínica Mayo.

do de contención o restricción de la articulación es variable, pudiendo ser semicompresivas (*semiconstrained*) o no compresivas (*un- or nonconstrained*), que son las más fisiológicas. Son modelos de prótesis no articuladas las de: KUDO, Pritchard ERS, Capitello-condylar, Souter-Stratchclyde, Ewald, Guidford, Norway y Guepar-Acclaim.

Este tipo de prótesis no están indicadas en pacientes con osteopenia o incompetencia del complejo capsuloligamentario.

No existe aún un criterio unificado para la elección del tipo de prótesis. Esta elección también depende de la formación, del criterio y de la experiencia del cirujano. Es precisa una colocación exquisita en el eje axial para disminuir el estrés generado en las rotaciones, que aumenta si la fijación es defectuosa. Algunas prótesis o uno de sus componentes precisan cementación para su fijación. Los vástagos humerales más largos permiten mayor resistencia a la rotación. Existen complementos condilares para reducir las fuerzas comentadas y disminuir las complicaciones a largo plazo¹. Escapa al propósito de esta revisión incluir los materiales de las distintas prótesis, salvo por el hecho de que las partículas de su desgaste pueden ocasionar sinovitis reactivas.

Prótesis modulares de cabeza de radio

La resección de la cabeza del radio (puede realizarse tras fracturas conminutas, irreparables o por destrucción artrítica) proporciona alivio sintomático en

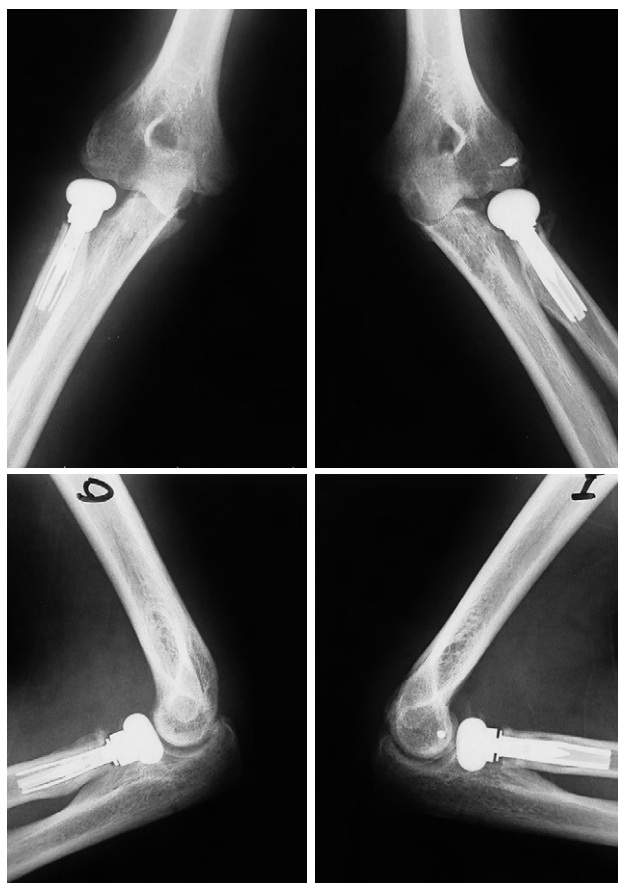


Fig. 2.—Prótesis modular de cabeza de radio. Artroplastia de sustitución de cabeza del radio de carbón pirolítico modelo MOPIC en paciente con fractura conminuta bilateral de cabeza de radio.

muchos casos. Sin embargo, las consecuencias de la exéresis de la cabeza de radio son inestabilidades y desviaciones en valgo. El proceso de inestabilidad incluye la tracción y el estiramiento de la membrana interósea, la valguización del codo, la migración proximal del radio, la limitación de muñeca y la desviación radial de la mano. Para compensar el espacio de la cabeza radial se puede insertar un implante de silicona o metálico, conservando los ligamentos anular y cuadrado si es posible. Con este implante se mantiene la relación húmero-cúbito-radial (fig. 2). Aunque los resultados funcionales a corto plazo de estas prótesis son buenos, no se conoce su evolución a largo plazo⁴.

Dentro de este apartado hay que saber otros aspectos antes de pautar el tratamiento rehabilitador: la vía de abordaje quirúrgica, el estado de los ligamentos y la cápsula (o si han sido reparados), el arco de movilidad intraoperatorio conseguido y las incidencias quirúrgicas que repercutan en el tratamiento de rehabilitación.

Dada la importancia del tríceps en la extensión y estabilidad posterior es determinante para las indicaciones del tratamiento rehabilitador el tipo de abordaje

quirúrgico. Éste se puede realizar a través del tríceps (prótesis no articuladas) con la reparación posterior del músculo o el tendón, lo que requiere un tiempo de cicatrización, en el que hay que evitar el trabajo activo durante las primeras 3 o 4 semanas tras la operación. Si el abordaje es a través del músculo (técnica V-Y), el trabajo activo se pospondrá dos o tres semanas. En el caso de abordaje medial, respetando el tríceps y su inserción (prótesis semilimitadas) se puede realizar la extensión activa desde el principio, con una inmovilización sólo de días⁵.

INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES

La sustitución articular es una posibilidad terapéutica para patologías que causen dolor o degeneren en inestabilidad que no puedan ser controladas mediante los tratamientos conservadores y que causen incapacidad severa bilateral para las actividades habituales. Entre estas artropatías se encuentran las reumáticas, la hemofílica y la postraumática. En las enfermedades inflamatorias (artritis reumatoide, sinovitis villonodular, artropatía psoriásica y lupus sistémico) el codo puede estar afectado hasta en el 50% de los pacientes. Los cirujanos piden agotar siempre los tratamientos convencionales y se estima que un paciente sintomático tarda en aceptar la cirugía una media de 5 años⁶.

La selección del paciente ayuda a considerar la idoneidad de la indicación de la prótesis de codo y reduce el número de complicaciones. El paciente "ideal" es aquél mayor de 60 años, con dolor discapacitante, rigidez severa o inestabilidad, con la posibilidad de realizar el programa rehabilitador correspondiente y capaz de asumir las limitaciones de actividad que conlleva la prótesis. Por el contrario, son condicionantes de la artroplastia el haber sido intervenido previamente, la inestabilidad severa, la existencia de fibrosis periarticular, la presencia de atrapamiento cubital, la osteopenia o la atrofia de partes blandas y las infecciones previas en los pacientes con artrosis postraumática⁷. Además de la clínica, se tiene en cuenta el estadio avanzado en las clasificaciones radiológicas existentes para la afectación articular y periarticular de la artritis reumatoide (Larsen, Sharp, *Simple Erosion Narrowing Score* [SENS] u otros)⁸.

A la hora de realizar la artroplastia total, son contraindicaciones absolutas la infección activa o subclínica del codo, la septicemia y las artrodesis de codo. Entre las contraindicaciones relativas están las retracciones severas de partes blandas por insuficiencia tricipital o bicipital, las neuropatías o miopatías, que la mano ipsilateral sea afuncional, la falta de aceptación de la limitación posterior de la movilidad y la fuerza y la deficiente densidad ósea. En pacientes jóvenes (menores de 60 años) o activos las prótesis no son la primera elección.

Anterior a la artroplastia de codo, puede estar indicada la sinovectomía (abierta o artroscópica) en los estadios iniciales de la artritis reumatoide, dado que alivia parcialmente y retrasa o evita la destrucción articular, cuando no son efectivos los medios farmacológicos, físicos y posturales o la combinación de estos tres. A propósito de la artroscopia de codo no está indicada si hay una neuropatía cubital, subluxaciones, falta de experiencia del cirujano o necesidad de desbridamiento amplio. El abordaje abierto primero es dorso-lateral, si se precisa se realiza en segundo lugar el medial (respetando el ligamento), o puede emplearse otro posterior transolecraniano. En caso de atrapamiento del nervio interóseo posterior o del nervio cubital se procede a su descompresión o transposición.

Como la afectación radiocondílea es habitual en enfermos de años de evolución puede ser preciso extirpar la cabeza del radio. La artroplastia de cabeza radial está indicada en caso de dolor y limitación articular por incongruencia articular, artropatía o luxación y reconstrucción tras resección de la cabeza radial. Por otro lado está contraindicada en niños, pacientes con deficiente masa ósea o tras luxaciones radiocubitales proximales.

Otras alternativas terapéuticas en desuso son la osteotomía correctora para las deformidades del eje axial (no indicada en artríticos), la artroplastia de resección o de interposición (se consideraba en adolescentes, con resultados cuestionables⁹), la hemiarthroplastia (no se emplea actualmente) y en último lugar está la artrodesis de codo, indicada en último extremo ante el fracaso de los métodos previos, por destrucción o artropatía aislada del codo (como en la osteomielitis crónica). Los resultados de estas tres últimas técnicas son peores que los de la artroplastia y son sólo opciones ante casos excepcionales por infección o incapacidad para colaborar con el tratamiento rehabilitador¹⁰. La artrodesis se realiza a 90° si es unilateral o un codo a 65° y el otro a 110° si ha de hacerse bilateral.

COMPLICACIONES

Las complicaciones que pueden sobrevenir al paciente, al que por su dolor o limitación se le ofrece el recambio articular del codo, se pueden clasificar cronológicamente.

En el acto quirúrgico puede ocurrir la perforación de la cortical, fracturas diafisarias humerales o cubitales, lesiones capsuloligamentosas, daños neurológicos (temporales o definitivos) del nervio cubital o del interóseo posterior y rotura del aparato extensor.

Las complicaciones en el postoperatorio inmediato son comunes a otras intervenciones: hematoma, infección, dehiscencias, lesiones vasculonerviosas y subluxaciones en las prótesis no articuladas.

Entre las complicaciones diferidas o tardías se encuentran los aflojamientos, las movilizaciones de los componentes, las infecciones, las sinovitis, las fracturas, las luxaciones, las neuropatías de diverso grado (neuroapraxias cubitales en su mayoría, aunque también hay lesiones irreversibles), la insuficiencia tricípital, la inestabilidad, la avulsión del tríceps, la persistencia del dolor que indicó la intervención, la osificación ectópica y la anquilosis. La literatura cita revisiones quirúrgicas de las complicaciones susceptibles con buenos resultados. Aunque su frecuencia está disminuyendo, existen notables discrepancias en las cifras de complicaciones según las distintas publicaciones. Varían según sea el estudio del autor o el centro diseñador de la prótesis con respecto a los de otros autores que han usado la misma prótesis, varían según las escuelas y según el porcentaje de pacientes artríticos con respecto a los artríticos del estudio (siendo más frecuentes las complicaciones en pacientes artríticos y en menores de 60 años¹).

Como orientación, en la serie publicada por van der Lug et al¹¹ de 166 pacientes artríticos con 204 prótesis no articuladas, recogieron: neuropatía cubital (5%), aflojamiento sintomático (8%), luxación (2%), fractura del vástago (0,5%), infección (1%) y persistencia del dolor (1%), aunque en series menores estos porcentajes se cuadruplican. Con el paso de los años se recoge la desviación-valguización del componente cubital por el desgaste de una zona articular del polietileno¹² en las prótesis no articuladas. En las prótesis semilimitadas la tasa de complicaciones fue del 14¹³ hasta el 43%¹⁴, la de aflojamientos fue entre el 8 y el 17% y se precisó revisión quirúrgica entre el 13 y el 30%.

Las fracturas periprotésicas son una complicación frecuente en las prótesis semilimitadas (Coonrad-Morrey) y están relacionadas con el aflojamiento del componente humeral. Con la revisión quirúrgica y aloinjerto se logra la consolidación de la mayor parte, el mantenimiento de la prótesis y buenos resultados clínicos¹⁵. Por último, la rotura de uno de los vástagos o componentes de la prótesis son muy poco frecuentes. Las causas a las que lo atribuyen los autores son el diseño, la mala calidad ósea o tensiones altas sobre el material. No hay ningún caso descrito atribuible al tratamiento físico postquirúrgico. Ante dicha eventualidad existen dos posibilidades. Por un lado, la retirada y el recambio del componente fracturado, y por otro lado la técnica de "cemento dentro del cemento", ambas con buenos resultados¹⁶.

TRATAMIENTO REHABILITADOR

Como en otras patologías, el objetivo principal del tratamiento rehabilitador, tras la realización de una artroplastia de codo, es recuperar un arco de movilidad

funcional sin dolor^{5,17} que permita realizar las actividades de la vida diaria de forma independiente, y si es posible, la integración laboral. Desglosando este objetivo principal, los secundarios son prevenir las complicaciones subsecuentes (dolor, edema y rigidez articular) y compensar los déficits (pérdida de fuerza, inestabilidad, daño neurológico o las limitaciones articulares)^{5,17}.

La pauta de tratamiento debe individualizarse según las características del paciente (estado físico, trabajo si es el caso y expectativas), el motivo de la artroplastia, la técnica quirúrgica empleada y el tipo de prótesis. Es importante que el paciente conozca el proceso, los plazos, los objetivos y el tipo de actuaciones y su razón, las limitaciones durante el tratamiento y las secuelas para promover su implicación y la de su familia.

Si existiera afectación multiarticular del miembro superior estaría indicada una pauta de terapia física prequirúrgica para reducir las tensiones a las que estará sometida la prótesis de codo tras la operación. Los objetivos terapéuticos son lograr el mayor grado de pronosupinación, en el caso de la limitación de muñeca, y de ambas rotaciones de hombro en el caso de que estuviesen limitadas¹⁸ para disminuir las tracciones comentadas y reducir así las complicaciones.

Aunque en la realidad de la práctica cotidiana tenga sus dificultades, entendemos que es realmente necesaria la existencia de una interrelación fluida entre el cirujano y el médico rehabilitador, que ayude a tener una comunidad de objetivos y planteamientos, especialmente en una patología como la que nos ocupa, en la cual no será infrecuente la existencia de incidencias evolutivas o, cuando menos, una cierta insatisfacción por parte del paciente.

La valoración inicial del paciente intervenido de una artroplastia de codo incluye la exploración del hombro y muñeca adyacentes, del miembro contralateral, de su necesidad de ayudas técnicas para la marcha que impliquen a los miembros superiores y de las incidencias reseñables en la operación (arco de movilidad y si hay tendencia a subluxarse, estabilidad si la prótesis es no compresiva e integridad de los ligamentos o actuación sobre los mismos).

El primer paso es el control del edema y del dolor. Para ello se pautarán con eficacia fármacos antiinflamatorios y analgésicos en la medida que sean necesarios, para controlar el dolor limitante, aunque explicando al paciente que es habitual cierto grado de molestias y que ha de estar atento a otro tipo de dolor, originado por lesiones tisulares sobrevenidas. No hay acuerdo sobre el empleo del bloqueo del plexo axilar mediante catéter postquirúrgico, ni el tiempo de mantenimiento del mismo. Dentro de las medidas de contención del edema se emplearán las habituales: vendaje o manguito de compresión, reposo, crioterapia, elevación del miembro, drenaje manual y corrientes galvánicas sin electroestimulación en caso de interrupción del aparato ex-

tensor¹⁹. En caso de contractura secundaria a la inmovilización puede ser necesaria la masoterapia decontracturante en la cintura escapular.

En cuanto a la cinesiterapia, es conocido el beneficio que aporta la movilización precoz controlada (reorganización espacial de las fibras de colágeno, disminución del dolor y de la contractura) y, por el contrario, la pérdida de flexibilidad articular que genera la inmovilización prolongada del codo. Las prótesis articuladas no requieren estabilidad de los ligamentos y permiten un programa precoz más intensivo. En las prótesis no articuladas la estabilidad sí depende de la integridad capsuloligamentosa, por lo que precisarán una inmovilización postquirúrgica y una cinesiterapia limitada pero continua (pasiva a favor de gravedad las primeras semanas en caso de afectación del tríceps) para evitar la rigidez. Lo deseable es comenzar en los días siguientes a la intervención. El tipo de cinesiterapia viene determinado por la afectación del tríceps según la técnica empleada, comentada en el apartado de los tipos de prótesis. Si en la operación se respetó el tríceps es posible la extensión activa progresiva en el arco no doloroso. En cualquier caso es posible el trabajo de flexión pasiva controlada o a favor de la gravedad, no pasando de los 90° de flexión o dentro del arco estable intraoperatorio. En el caso de las prótesis no compresivas o con tenodesis, la extensión se realiza mediante la contracción excéntrica de los flexores del codo, intentando evitar la contracción del tríceps, estando contraindicada la extensión contragravedad o resistida las primeras semanas. En caso de existir inestabilidad, el grado de extensión está limitado, prestando atención al arco de mayor inestabilidad (entre 40 y 50°). Aunque no existe consenso, no se recomienda el uso de la cinesiterapia mecánica pasiva continua en caso de abordaje tricripital o reparación de los ligamentos. Por último, hay que añadir el trabajo activo inmediato del resto de articulaciones del miembro superior.

Las férulas en el postoperatorio de la prótesis de codo se utilizan durante 4 o 6 semanas. Hacen compatible la cicatrización estable con las curas, la higiene y la cinesiterapia. Los estabilizadores primarios del codo son la articulación humerocubital, la cápsula y los ligamentos (esenciales para evitar la inestabilidad). Los estabilizadores secundarios son la cabeza del radio (importante en la estabilidad medial cuando el ligamento medial está lesionado) y los músculos. Los ligamentos laterales están relajados en pronación (posición de inmovilización para su cicatrización) y se tensan en supinación, mientras que el ligamento medial está tirante durante todo el arco de movimiento. El tiempo de uso y el tipo de férula (articulada con control de movilidad, dinámicas, progresivas o de mantenimiento de flexión o extensión) depende de las complicaciones o progresos durante el tratamiento. Es posible el trabajo isométrico con la férula. En el caso de rigidez, ganancia lenta de

movilidad, pacientes jóvenes, activos o de programas ambiciosos, las férulas están indicadas.

La potenciación muscular tras la artroplastia de codo es diferente a otras por la restricción de las cargas y actividades físicas tras la misma. Durante el período inflamatorio sólo es posible realizar ejercicios isométricos de hombro y mano. Los ejercicios isométricos de pronosupinación y flexoextensión pueden indicarse a partir de la cuarta semana con el codo a 90° de flexión y en posición de rotación neutra. Los ejercicios isotónicos se pueden iniciar a partir del mes y medio con bandas elásticas o pesas de 0,5 a 1 kg, manteniendo la contracción 3 segundos, sin pasar de 10 repeticiones ni superar los 2 kg. Así se puede ir progresando, sin provocar el dolor; aumentando el número de repeticiones. Si las expectativas no son altas (la artroplastia fue indicada por dolor) no es necesario un programa específico. En cambio, en aquellos casos puntuales en que sea previsible la reanudación de algún tipo de actividad laboral, se podría asociar una fase de reentrenamiento laboral. La pauta de fortalecimiento se puede continuar en el domicilio para que el déficit de fuerza sea el menor posible, teniendo en cuenta las características del enfermo y su patología inflamatoria. Es importante concienciar al paciente de la importancia de evitar esfuerzos que superen los 5 kg de peso o los repetitivos con más de 1 kg, para evitar el aflojamiento, o el desgaste de la articulación o la inestabilidad de la prótesis.

La pauta de terapia ocupacional dependerá del estado previo y de la pérdida funcional. El paciente necesitará ayuda inicialmente para actividades como bañarse, cocinar, realizar labores de limpieza, conducir, comprar, actividades bimanuales o pequeñas reparaciones durante los dos primeros meses. Procurará la integración del codo en los gestos del miembro superior afecto, con compensación de las limitaciones de movilidad y fuerza. Se incluirán en su tratamiento técnicas para realizar los gestos básicos con una mano, o ayudas técnicas y métodos para el menor gasto energético articular con ese miembro. Como objetivo final la terapia tendrá la integración global del miembro superior en sus actividades (desde las básicas hasta las laborales). Puede precisar diferentes ayudas técnicas según su afectación, la fase postquirúrgica en que se encuentre, el trabajo o sus aficiones. Por último se le enseñará a reconocer sus limitaciones de carga de peso y posiciones de tensión (posturas forzadas o repeticiones) a las que no debe exponerse.

A los tres meses el recorrido articular ha de ser suficiente para las actividades básicas de la vida diaria, centrándolo en los déficits de extensión o flexión si los hubiere. Si la limitación en extensión hace imposible llevar a cabo las actividades básicas se puede comenzar una pauta de férulas progresivas (nocturnas con uso intermitente durante el día) que puede durar hasta los 9 meses. El momento del alta del tratamiento

ambulatorio depende del tipo de enfermo, la prótesis y su evolución. Se le indicarán las limitaciones (apartado siguiente), el tratamiento final en el domicilio y las revisiones pertinentes (tabla 1).

RESULTADOS

Prácticamente todos los estudios describen muy buenos resultados analgésicos (en torno al 80%) con mayor o menor pérdida funcional^{1,2,13,14}. Dentro del alto grado de satisfacción, ésta es mayor en los pacientes artríticos que en los de indicación postraumática^{10,20}.

El recorrido articular que se considera necesario para la mayoría de las actividades abarca desde 30 a 130° de flexión con 100° de giro (50° de pronación y 50° de supinación, siendo estos últimos fundamentales). Dicho arco de movimiento se considera factible con las prótesis totales correctamente implantadas²¹. En general se obtiene con significación estadística una ganancia del grado de flexión y de la pronosupinación con una pérdida leve de la extensión del codo^{10,22}. No se han encontrado diferencias en el arco de movilidad entre enfermos artríticos y artrósicos.

En cuanto a la fuerza muscular, queda una pérdida significativa del momento de fuerza extensor, comparada con el codo contralateral (estudio realizado mediante dinamometría isocinética) tras la artroplastia²⁰. Tras la artroplastia de codo quedan proscritos el levantar más de 5 kg o 1 kg de forma repetitiva, así como las actividades de fuerza (trabajos manuales o deportes, incluido el golf)⁵.

En ambos tipos de prótesis la tasa de revisiones quirúrgicas es alta (hasta el 15%) por aflojamientos en su mayor parte, luxaciones, infecciones o pérdidas severas de movilidad. La retirada de la prótesis puede ocurrir hasta en el 5% de los casos por infección o aflojamiento que no se resuelve con la reintervención. Además de los datos anteriores, se añaden otros porcentajes de aflojamientos radiológicos no sintomáticos (2%)¹¹. El dolor o la pérdida de función está relacionada con el aflojamiento. La todavía alta frecuencia de complicaciones es la razón que limita el uso de las prótesis de codo para pacientes con limitación muy severa, en los que el beneficio esperado es mayor que los riesgos¹¹.

Entre las escalas usadas en la bibliografía para la valoración de la artroplastia de codo se encuentran:

1. La escala *Mayo Elbow Performance Score*²³ (cuestionario disponible en: www.secec.org/fileviewer.aspx?fileid=7cdd2949-0b27-4555-935d-09ed74eb7ee5 -)

Descrita por Morrey et al puntúan (máximo 100 puntos) según los ítems: dolor (severo 0, moderado 15, leve 30 y ninguno 45), balance articular (< 50° 5 puntos, entre 50 y 100° 15 puntos y más de 100° 20 puntos), estabilidad (inestabilidad severa 0, inestabilidad mode-

TABLA I. Tratamiento rehabilitador según la técnica, el tiempo trascurrido y el tipo de implante

	Primer mes	Segundo mes	Tercer mes	Cuarto mes	Tipo de prótesis
Objetivos: → Método: ↓	Dolor, inflamación, inmovilización	Limitación articular, pérdida de fuerza	Mantener BA, fortalecimiento Limitación funcional	Reincorporación a las actividades habituales	
Fármacos	AINE, analgésicos necesarios				
Medidas físicas	Crioterapia, drenaje y elevación del miembro				
Férulas	Posterior a 90° (hasta 2 semanas) Posterior en extensión (2 días) 90° flexión y 0° de rotación	Férula articulada		Progresivas según déficit	No articuladas Semi-articuladas Cabeza radial
Cinesiterapia	Pronosupinación completa Pasivos flexión hasta 90° si sutura de tríceps Pasivos flexión hasta 90° si sutura de tríceps Activos asistidos e isométricos de muñeca y hombro	Activos asistidos de flexoextensión. Isométricos globales Activos progresivos, insistir en extensión. Iniciar isométricos Iniciar supinación si se suturó liberado el ligamento lateral	Isotónicos Mantenimiento balance articular Iniciar isotónicos	Fortalecimiento progresivo Fortalecimiento progresivo Fortalecimiento progresivo	Semi-compresivas No articuladas Ambos
Hidroterapia	Baños de contraste	Baños de remolinos o chorros en tanque de Hubbard			
Terapia ocupacional	Técnicas de manejo con una sola mano para las ABVD	Adaptación de gestos con déficit del codo mediante compensaciones	Técnicas de ahorro energético, uso de ayudas técnicas	Reeducación específica con las limitaciones de carga y repetición de la prótesis	

Modificada de Antuña Antuña S⁵. ABVD: actividades básicas de la vida diaria; AINE: antiinflamatorios no esteroideos.

rada 5 puntos y estable 10 puntos), capacidad de realizar actividades básicas (5 puntos por cada una de las siguientes: peinarse, alimentarse, aseo, vestirse y calzarse).

Es una escala que mide de modo principal el dolor, no valora la fuerza, la actividad desarrollada ni el grado de incapacidad. Es útil, muy empleada en las publicaciones y está validada para cuantificar la evolución y el resultado con respecto a los valores prequirúrgicos.

2. La escala de Inglis y Pellici²⁴ otorga una puntuación máxima de 100 puntos y se reparte en 8 ítems: dolor (valorado entre 0 y 30 puntos), función (da 12 puntos para la capacidad de utilizar el codo sin limitación y 0 puntos para el caso de incapacidad plena), movilidad en el arco sagital (valora 1 punto por cada 7° del recorrido que tenga el paciente, con un máximo de 20 pun-

tos), fuerza muscular (valora con 10 puntos la capacidad de levantar 2 kg en un arco de 0 a 90°), presencia de contractura en flexión (da 6 puntos si es menor de 15° y 0 puntos para el caso de rigidez en extensión superior a 90°), contractura en extensión (valorada entre 0 y 6 puntos), arco de pronación (si es inferior a 15° se califica con 0 puntos y si es mayor de 60° se puntúa con 4 puntos) y arco de supinación (valorado del mismo modo que la amplitud de pronación).

3. La escala de discapacidad del brazo, hombro y mano (DASH es su acrónimo en inglés). Es una escala integral y validada del miembro superior. Se encuentra disponible su primera versión traducida al español gratuita en la siguiente dirección: <http://www.dash.iwh.on.ca/assets/images/pdfs/SpanishDASH.pdf>

Puntúa la dificultad (ninguna, leve, moderada, mucha o imposible) para realizar las actividades cotidianas (cocinar, cargar, secarse el pelo y conducir), mide el dolor, la movilidad y la fuerza. También tiene apartados relativos a la capacidad laboral y de ocio.

4. Otras escalas disponibles son la de Liverpool (*Liverpool elbow score*)²⁵, las *Modified American Shoulder and Elbow Surgeons* y el *Short-Form-36*²⁶.

En cuanto a la vida media de las prótesis, los datos encontrados en la literatura de varios de los tipos con más experiencia son: a los 10 años la duración media de la prótesis semilimitada Coonrad-Morrey es del 92%¹³ y de la GSB 3 es del 90%¹⁰. La proporción de permanencia de la prótesis no articulada Souter-Strathclyde fue del 77% a los 10 años y del 65% a los 18 años¹¹, y la duración media de las Kudo se estima en torno a 8,7 años¹², aunque con alta frecuencia de valguización del componente cubital.

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

- Gschwend N. Present state-of-the-art in elbow arthroplasty. *Acta Orthop Belg.* 2002;68:100-17.
- Lausten GS, Jensen CM, Olsen BS. *Ugeskr Laeger.* 2006; 168:1844-7.
- Mellen RH, Phalen GS. Arthroplasty of the elbow by replacement of the distal portion of the humerus with an acrylic prosthesis. *J Bone Joint Surg Am.* 1947;29A:348-53.
- Moro JK, Werier J, Macdermid JC, Patterson SD, King GJW. Arthroplasty with a metal radial head for unreconstructible fractures of the radial head. *J Bone Joint Surg Am.* 2001;83A:1201-11.
- Antuña Antuña S. Rehabilitation after elbow arthroplasty. En: Williams GR, Yamaguchi K, Ramsey ML, Galatz ML, editors. *Shoulder and elbow arthroplasty.* Philadelphia: Lippincot; 2005. p. 475-84.
- Morrey BF, Adams RA. Semiconstrained arthroplasty for the treatment of rheumatoid arthritis of the elbow. *J Bone Joint Surg Am.* 1992;74A:479-90.
- Moro JK, King GJ. Total elbow arthroplasty in the treatment of posttraumatic conditions of elbow. *Clin Orthop Relat Res.* 2000;370:102-14.
- Boini S, Gillemín F. Radiographic scoring methods as outcome measures in rheumatoid arthritis: properties and advantages. *Ann Rheum Dis.* 2001;60:817-27.
- Fernández-Palazzi F, Rodríguez J, Oliver G. Elbow interposition arthroplasty in children and adolescents: long-term follow-up. *Int Orthop [revista electrónica]* 2007 [consulta 24-2-2007]. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Retrieve&dopt=AbstractPlus&list_uids=17308908&query_hl=1&itool=pubmed_docsum
- Loehr JF, Gschwend N, Simmen BR, Katzer A. Endoprosthetic surgery of the elbow. *Orthopedics.* 2003;32:717-22.
- Van der Lug JC, Geskus RB, Rozing PM. Primary Souter-Strathclyde total elbow prosthesis in rheumatoid arthritis. Surgical technique. *J Bone Joint Surg Am.* 2005; 87A Suppl 1:67-77.
- Thillemann TM, Olsen BS, Johannsen HV, Sojbjerg JO. Long-term results with the kudo type 3 total elbow arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg.* 2006;15:494-9.
- Gill DR, Morrey BF. The Coonrad-Morrey total elbow arthroplasty in patients who have rheumatoid arthritis. A ten to fifteen-year follow-up study. *J Bone Surg Am.* 1998;80A:1327-35.
- Schneeberger AG, Meyer DC, Yian EH. Coonrad-Morrey total elbow replacement for primary and revision surgery: A 2 -to 7.5 years follow-up study. *J Shoulder Elbow Surg [revista electrónica]* 2006 [consulta 27-9-2006]. Disponible en: <http://www.jshoulderelbow.org/article/PIIS1058274606000851/fulltext>
- Sánchez-Sotelo J, O'Driscoll, Morrey BF. Periprosthetic humeral fractures after total elbow arthroplasty: treatment with implant revision and strut allograft augmentation. *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84A:1642-50.
- Athwal GS, Morrey BF. Revision total elbow arthroplasty for prosthetic fractures. *J Shoulder Elbow Surg.* 2006;88:2017-26.
- Queipo de Llano Jiménez, A, Valverde-Grimaldi Galán C, Lorente Moreno R, Abello Giraldo V. Tratamiento rehabilitador en traumatología del miembro superior. Barcelona: Edittec; 2002.
- Masmejean E, Chapin-Bouscarat B, Terrade P, Oberlin C. Patologías del codo y rehabilitación. En: *Encycl Méd Chir Kinesiterapia - Medicina física.* Paris: Elsevier; 1998.
- Dávila SA. Therapist's management of fractures and dislocations of the elbow. En: Hunter, Mackin and Callahan's, editors. *Rehabilitation of the hand upper extremity.* 5th ed. Philadelphia: Mosby; 2002. p. 1230-44.
- Hildebrand KA, Patterson SD, Regan WD, MacDermid JC, King GJ. Functional outcome of semiconstrained total elbow arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2000;82A:1379-86.
- Morrey BF, Askew LJ, An KN. A biomechanical study of normal functional elbow motion. *J Bone Joint Surg Am.* 1981;63A:872-7.
- Kudo H, Iwano K, Nishino J. Total elbow arthroplasty with use of a nonconstrained humeral component inserted without cement in patients who have rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg Am.* 1999;81A:1268-80.
- Morrey BF, An KN, Chao EYS. Functional evaluation of the elbow. En: Morrey BF, editor. *The elbow and its disorders.* 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders; 1993. p. 86-97.
- Inglis AE, Pellici PM. Total elbow replacement. *J Bone Joint Surg Am.* 1980;62A:1252-8.
- Sathyamoorthy P, Kemp GJ, Rawal A, Rayner V, Frostick SP. Development and validation of an elbow score. *Rheumatology.* 2004;43:1434-40.
- MacDermid JC. Outcome evaluation in patients with elbow pathology: issues in instrument development and evaluation. *J Hand Ther.* 2001;14:105-14.