

Prótesis metacarpofalángicas de carbón pirolítico. Seguimiento a medio plazo

A.A. León-Andrino, L. Olmos-Molpeceres, R. García-Fraile y M.A. Martín-Ferrero

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Clínico Universitario. Valladolid.

Objetivo. Evaluar a medio plazo en los pacientes con arthroplastia metacarpofalángica de carbón pirolítico la disminución del dolor, el incremento del arco de movilidad, la funcionalidad de la mano, así como la incidencia y tipos de complicaciones. Valorar la disminución de la desviación cubital y el grado de satisfacción del paciente.

Material y método. Estudio retrospectivo de 28 prótesis metacarpofalángicas de carbón pirolítico, en 16 pacientes en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid por un mismo cirujano, con un seguimiento medio de 39 meses.

Resultados. Disminución del dolor en 6,3 puntos. Incremento de 21,5° del arco de movilidad. Incremento del 23% de funcionalidad. Escasa incidencia de complicaciones intra y posquirúrgicas. La desviación cubital disminuyó en 10° y la satisfacción de los pacientes fue de 7,1 puntos.

Conclusiones. Hemos observado a medio plazo una buena resistencia y biocompatibilidad de la prótesis. El dolor disminuyó, así como aumentó el arco de movilidad posibilitando las actividades básicas de los pacientes. Las complicaciones intra y posquirúrgicas son escasas, y los pacientes se encuentran satisfechos. Estamos expectantes con la evolución de algunas imágenes osteolíticas periprotésicas pese a que no han evolucionado en el tiempo y son asintomáticas. Las prótesis que presentamos nos parecen hoy en día la mejor opción en patologías crónicas destructivas de las articulaciones metacarpofalángicas no demasiado evolucionadas, sobre todo en reumáticos jóvenes y en pacientes con artrosis.

Palabras clave: prótesis metacarpofalángicas, carbón pirolítico.

Correspondencia:

A.A. León Andrino.
Hospital Clínico Universitario de Valladolid.
C/ Ramón y Cajal 3.
47005 Valladolid.
Correo electrónico: simbalex@terra.es

Recibido: julio de 2006.

Aceptado: febrero de 2007.

Pyrolytic carbon metacarpophalangeal implants. Medium-term follow-up

Purpose. To assess the medium-term effect of pyrolytic carbon metacarpophalangeal arthroplasty on pain relief, ROM increase and hand function, as well as the incidence and type of complications observed. We also set about evaluating the reduction on ulnar deviation and the patients' degree of satisfaction.

Materials and methods. This was a retrospective study of 28 pyrolytic carbon metacarpophalangeal prostheses implanted into 16 patients at the Valladolid University Hospital by one single surgeon, with a mean follow-up of 39 months.

Results. Pain decreased by 6.3 points, ROM increased by 21.5° and function improved by 23%. Low incidence of intra- and postoperative complications. Ulnar deviation decreased by 10°, while patient satisfaction stood at 7.1 points.

Conclusions. The prosthesis under study showed good medium-term levels of resistance and biocompatibility. Pain decreased and ROM increased, making it possible for patients to carry out their elementary activities. Intra- and postoperative complications were few and patients were satisfied. Periprosthetic osteolysis was observed in a few cases, but it has not got worse and has remained asymptomatic. The prosthesis presented hereby seem to us the best option available at present to address early to mid-stage chronic disease of the metacarpophalangeal joint, especially in young RA patients and in patients with OA.

Key words: metacarpophalangeal implants, pyrolytic carbon.

Desde principios del siglo XX muchos han sido los materiales y diseños empleados en el tratamiento de patologías metacarpofalangicas (MTCF), pero ninguno ha demostrado una buena resistencia y biocompatibilidad. Hasta el momento, la referencia estándar es la prótesis de silicona de Swanson¹⁻³, por ser la que ha ofrecido mejores resultados pese al importante número de complicaciones y efectos no deseados que tiene, tales como la siliconitis.

El uso de carbón pirolítico como material de artroplastias MTCF constituye una novedad en España, siendo nuestro servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología uno de los primeros en su uso. Son escasos, por tanto, los estudios a medio y largo plazo publicados de este material protésico.

El carbón pirolítico ha sido empleado desde 1969 en millones de prótesis valvulares cardíacas demostrando una muy buena resistencia a la fatiga. Se tiene experiencia de este material en prótesis MTCF colocadas en monos babuinos, mostrando compatibilidad biomecánica y bioquímica, así como buena resistencia a la fatiga⁴. Tras ese éxito se estudiaron las prótesis MTCF de carbón pirolítico en humanos a corto y largo plazo, obteniendo resultados satisfactorios^{5,6}. La prótesis de carbón pirolítico se forma por depósito, sobre una base de grafito, de carbón liberado tras someter a gas hidrocarbonato a altas temperaturas (1.300 °C). Este material se compone de cristales en 2 dimensiones de grafito y en 3 dimensiones de diamante, lo que le confiere unas propiedades de resistencia y elasticidad.

Estas prótesis están indicadas en pacientes con artritis reumatoidea no muy evolucionada con buen remanente óseo como son los reumáticos jóvenes, y en artrosis y artritis postraumáticas.

El objetivo de este estudio fue la revisión clínica y radiográfica, a medio plazo, de los pacientes a los que se les colocaron prótesis de carbón pirolítico en las articulaciones MTCF entre los años 2000 y 2003, así como el grado de satisfacción percibido por el paciente.

MATERIAL Y MÉTODO

Estudio observacional, retrospectivo, a medio plazo, en el que se incluyeron todos los pacientes a los que se les había realizado una artroplastia MTCF de carbón pirolítico entre junio de 2000 y febrero de 2003, resultando un total de 16 pacientes a los que se les habían colocado 28 prótesis. Todos los pacientes fueron intervenidos en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid por un mismo cirujano. El modelo (Ascension[®]) era una prótesis total de tipo *resurfacing*, no cementada, de cabeza hemisférica y vástagos compensados (fig. 1), disponiendo de 5 tamaños (números 10, 20, 30, 40 y 50). Realizamos una revisión de la historia clínica, citando posteriormente a los pacientes en consulta para exploración clínica y toma de radiografías estáticas y dinámicas.



Figura 1. Perfil de prótesis metacarpofalangica de carbón pirolítico Ascension[®].

La edad media de los pacientes fue de 59 años (34-74) en el momento de la intervención. De los 16 pacientes, 7 eran hombres (43,7%) y 9 mujeres (56,2%), 15 eran diestros (93,7%) y 1 era zurdo (6,2%). Veintitrés de las prótesis (82,1%) fueron colocadas en la mano dominante del paciente, mientras que las cinco prótesis restantes (17,8%) fueron colocadas en la mano no dominante de los pacientes.

Once padecían artritis reumatoide, a los cuales se les realizaron 22 artroplastias (el 78,5% de las prótesis colocadas); estos pacientes presentaban 14,8 años de media de evolución desde que se les diagnosticó su patología reumática, con un rango que oscilaba entre los 7 y los 20 años de evolución. De los 11 pacientes reumáticos, 9 presentaban una destrucción articular moderada-severa y los 2 restantes una destrucción leve; 8 de los 11 pacientes presentaban subluxación articular moderada-severa.

Cuatro pacientes estaban diagnosticados de artrosis de 6 años de evolución media y con tratamiento conservador, a los cuales se les colocaron 5 prótesis (el 17,8% del total) (4 prótesis en la tercera articulación MTCF y una prótesis en la cuarta); radiográficamente presentaban subluxación y destrucción articular.

Un paciente presentaba artritis postraumática de 4 años de evolución, colocándose 1 prótesis en la cuarta articulación MTCF (3,5%); presentaba importante destrucción articular radiográfica (figs. 2A y B).

De los 16 pacientes, 11 fueron intervenidos de la mano derecha, 2 de la mano izquierda y 3 pacientes fueron intervenidos en las dos manos. El número de prótesis colocadas en cada articulación MTCF y el tamaño de la prótesis colocada en cada articulación queda resumido en la tabla 1. Destacamos que en la segunda articulación MTCF es donde más prótesis se colocaron (46,4%), y el tamaño más empleado fue el n.º 30 (75%).

En dos pacientes se realizaron 4 artroplastias MTCF, de las cuales las del segundo y tercer radios eran de carbón pirolítico y las del cuarto y quinto radios de silicona, ya que eran los dedos con mayor desviación cubital (figs. 3A y B). En un paciente se colocaron las cuatro prótesis de carbón pirolítico (figs. 4A, B y C).



Figura 2. (A) Radiografía preoperatoria en paciente con amputación traumática del segundo y tercer dedos y artritis postraumática en cuarta metacarpofalange. (B) Control radiográfico a los tres años de la cirugía.

Tabla 1. Tamaño protésico y relación con la articulación metacarpofalángica intervenida

Articulación	Tamaño 10	Tamaño 20	Tamaño 30	Tamaño 40	Tamaño 50	Total
Índice	0	0	10	3	0	13
Medio	0	1	8	2	0	11
Anular	0	1	2	0	0	2
Meñique	0	0	1	0	0	1
Total	0	2	21	5	0	28

Todos los pacientes sobrevivían en el momento del estudio y todos ellos fueron revisados.

Técnica quirúrgica y posoperatorio

Todos los pacientes fueron intervenidos bajo anestesia locorregional. En la técnica se siguieron las indicaciones recomendadas por Beckenbaugh⁷. Podemos dividirla en 8 pasos principales:

1. Incisión cutánea longitudinal si se colocaba una o más prótesis, o incisión transversa si se colocaban las cuatro prótesis MTCF.
2. Abordaje a lo largo del borde radial del aparato extensor.

3. Incisión y apertura de la cápsula MTCF, respetando los ligamentos colaterales si estaban íntegros, y exposición de las superficies articulares (fig. 5).

4. Introducción del aparato alineador para realizar con sierra resección ósea de 2-4 mm en el metacarpiano y de 1-2 mm en la falange proximal, a través de guía y distal a la inserción de los ligamentos colaterales (figs. 6A y B).

5. Fresado medular, teniendo en cuenta que el tamaño protésico lo determina el canal medular de la falange proximal, no la del metacarpiano (fig. 7).

6. Ensayo con prótesis plásticas de prueba para comprobar la dinámica y estabilidad articular.

7. Colocación de la prótesis sin cementar, por impactación.



Figura 3. (A) Radiografía preoperatoria de paciente reumatoideo con destrucción articular de las cuatro metacarpofalanges. (B) Control a los 3 años postoperatorios tras artroplastias de carbón pirolítico en segundo y tercer dedos, y de silicona en cuarto y quinto dedos.



Figura 4. (A) Radiografía preoperatoria de paciente con destrucción de las cuatro articulaciones metacarpofalángicas. (B) Imagen intraoperatoria tras la artroplastia de carbón pirolítico en las cuatro metacarpofalanges. (C) Control radiográfico de las cuatro artroplastias de carbón pirolítico, 30 meses después de la cirugía.

8. Cierre por planos, realizando una plicatura del lado radial del aparato extensor para recentrado en aquellos pacientes reumáticos que lo precisen.

Ningún paciente precisó ingreso hospitalario por esta cirugía. Tras la intervención se ponía una férula palmar de

yeso durante 3 semanas; en ese momento se realizaba revisión clínica y radiológica y se colocaba inmovilización dinámica durante 8 semanas de media. Los pacientes fueron remitidos al servicio de Rehabilitación, donde recibieron una media de 30 sesiones.

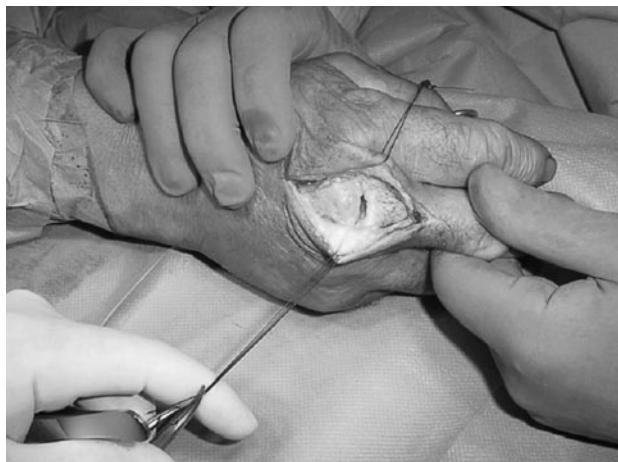


Figura 5. Incisión longitudinal, apertura de la cápsula y exposición articular en paciente con artrosis de la tercera metacarpofalangea.



Figura 7. Fresado medular falángico que determina el tamaño protésico.

Valoración de resultados

Se realizaron revisiones clínicas y radiológicas tras la fisioterapia a los 3 meses, 6 meses y anualmente.

El dolor se evaluó mediante una escala analógica sobre un total de 10 puntos. El arco de movilidad fue valorado clínicamente y radiológicamente. La desviación cubital se evaluó clínicamente. La mejora de la funcionalidad se valoró mediante estudio de la capacidad y habilidad de los pacientes para realizar las actividades básicas de la vida diaria. La satisfacción de los pacientes fue evaluada mediante una escala analógica sobre 10 puntos.

RESULTADOS

El tiempo de seguimiento medio de estos pacientes fue de 39 meses. El dolor preoperatorio medio fue de 7,5 puntos

y en el momento de realizar este estudio de 1,2 puntos, por lo que se aprecia un descenso de 6,3 puntos (reducción del 84% del dolor posoperatorio). El arco de movilidad se incrementó en 21,5° de forma global; la extensión media preoperatoria MTCF era de -23° y fue de -10° de media posoperatoria; la flexión media preoperatoria era de 50°, obteniéndose una flexión posoperatoria de 58,5°. Hemos observado una media de 10° de disminución de la desviación cubital en los pacientes con artritis reumatoide. Preoperatoriamente sólo un 50% de los pacientes tenían funcionalidad de la mano, lográndose posoperatoriamente en el 83%. El grado de satisfacción de los pacientes fue puntuado con una media de 7,1/10 puntos, y el 75% de los pacientes referían que volverían a operarse.

No hemos observado casos de sinovitis reactiva a los materiales empleados, alteraciones cicatriciales o alteraciones de la movilidad de las articulaciones interfalángicas proximales o distales como consecuencia de la cirugía; no

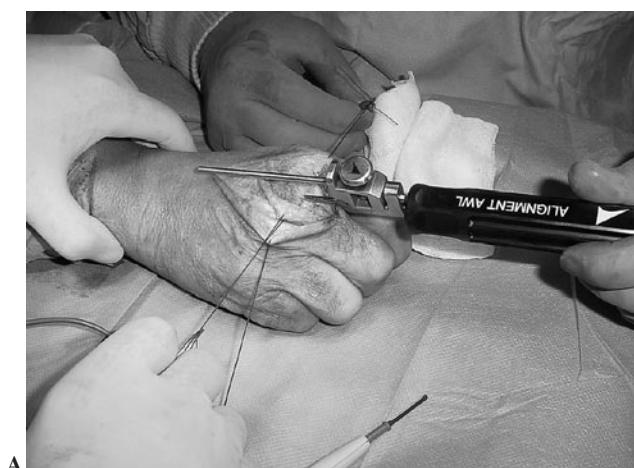


Figura 6. (A) Introducción del alineador para resección ósea metacarpiana. (B) Alineador para resección ósea falángica.





Figura 8. Detalle de osteólisis periprotésica en componente falange proximal.

hubo infecciones, aflojamientos protésicos ni fracturas óseas periprotésicas. Nos parece importante destacar la presencia de imágenes radiográficas de osteólisis periprotésica menores de 1 mm en el 25% de las prótesis (7 casos), las cuales no tenían traducción clínica ni evolucionaron durante el tiempo de seguimiento (fig. 8). Sólo en 2 prótesis (7,1%) la osteólisis periprotésica superó el grosor de 1 mm, también sin traducción clínica.

Durante la cirugía no se produjeron complicaciones vasculares, neurológicas ni de ningún otro carácter. De las complicaciones tempranas tras la cirugía sólo se observaron 2 lesiones flictenulares causadas por la inmovilización y dehiscencia de dos puntos de sutura en un paciente, que se resolvieron sin complicaciones. No se produjeron hematomas, infección, fractura ósea, anestesia local, distrofia simpático refleja, aflojamiento protésico ni luxación protésica inmediata.

Como complicaciones tardías se produjo una luxación protésica a los 12 meses de la cirugía por un mecanismo traumático al realizar un esfuerzo con tracción y carga sobre el dedo, que fue tratada con éxito mediante reducción cerrada e inmovilización durante 3 semanas. Apreciamos 9 casos de subluxación protésica, todos ellos en pacientes con importante desviación cubital previa a la cirugía, las cuales no presentaban sintomatología clínica.

En un caso, al realizar radiografía de control anual tras la cirugía, apreciamos la fractura de un vástago protésico del metacarpiano; se realizó tratamiento conservador, con seguimiento periódico, encontrándose el paciente asintomático.

DISCUSIÓN

Uno de los hechos más destacables de este estudio es la biocompatibilidad y buena tolerancia de las prótesis de carbón pirolítico con respecto a lo experimentado con otros materiales como la silicona¹⁻³. La técnica quirúrgica no es compleja, para la cual disponemos de un utilaje de colocación sencillo y perfeccionado que presenta escasas complicaciones durante y después de la cirugía⁶. Es importante respetar siempre y tratar las partes blandas, ya que se trata de una prótesis no constreñida, sobre todo en los pacientes reumáticos en los que existe una ráfaga cubital de los dedos. El diseño es muy estable a pesar de ser una prótesis no constreñida, lo que hace que no existan luxaciones en el posoperatorio inmediato.

En lo que respecta a la desviación cubital en pacientes con artritis reumatoide, observamos una pequeña corrección, pero sobre todo se logra que la desviación progrese más lentamente al no continuar la destrucción articular por la sinovitis reumatoide. Es este aspecto estético de la desviación cubital el que mayor decepción crea en los pacientes reumáticos intervenidos, pues esperaban resultados de mayor corrección.

En algunos casos de pacientes reumáticos hemos conseguido disminuir el problema clínico colocando las dos prótesis de carbón pirolítico del lado radial (segundo y tercer radios, que es donde más fuerza, precisión y movilidad se necesita para la pinza) y las dos prótesis de silicona constreñidas en el lado cubital (cuarto y quinto radios) para hacer tope de la desviación cubital, ya que en estos dedos es donde se manifiesta con más amplitud.

Nos parece conveniente destacar la buena evolución de los pacientes con artrosis y artritis postraumática a los que se les colocaron estas prótesis de carbón pirolítico. En cuanto a la mejora de la movilidad hemos observado que es mayor en aquellos pacientes que siguieron un correcto tratamiento rehabilitador tanto en el ámbito hospitalario como domiciliario, ya que la fisioterapia posoperatoria es la etapa fundamental de todo el proceso. Los datos obtenidos tanto de mejoría de dolor como de disminución de la desviación cubital y ganancia del arco de movilidad son parecidos a los reflejados a largo plazo en otros estudios similares con estas mismas artroplastias⁶.

Queremos recalcar que pese a la buena biocompatibilidad y osteointegración demostradas, es motivo de estudio la evolución que puedan seguir en el tiempo las imágenes de lisis ósea periprotésica (que han aparecido en poco más del 30% de las prótesis), pese a que no ha evolucionado a medio plazo. En otros estudios similares hemos encontrado es-

te hallazgo radiológico pero no se hace referencia a su evolución a largo plazo⁶.

El objetivo de la colocación de prótesis MTCF se ve cumplido en nuestra opinión y en la de los pacientes, puesto que en términos generales se experimenta una mejoría de los dos principales problemas que les impulsan a esta cirugía: el dolor y la incapacidad para realizar una mínima movilidad articular que les posibilite realizar las actividades de la vida cotidiana.

Globalmente los pacientes se encuentran satisfechos con los resultados obtenidos, por lo que podemos concluir diciendo que las prótesis MTCF de carbón pirolítico son quizás hoy en día la mejor indicación en patologías crónicas de tipo degenerativo (artrosis) y en reumáticos jóvenes que no tienen todavía importante desviación cubital de los dedos ni destrucción de las partes blandas (cápsula y ligamentos) periarticulares.

BIBLIOGRAFÍA

1. Beevers DJ, Seedhom BB. Methacarpophalangeal joint prostheses: a review of the clinical results of past and current designs. *J Hand Surg Br.* 1995;20B:125-36.
2. DeHeer DH, Owens SR, Swanson AB. The host response to silicone elastomer implants for small joint arthroplasty. *J Hand Surg Am.* 1995;20A Suppl:101-9.
3. Kirschenbaum D, Schneider LH, Adams DC, Cody RP. Arthroplasty of the metacarpophalangeal joints with use of silicone-rubber implants in patients who have rheumatoid arthritis: long term results. *J Bone Joint Surg Am.* 1993;75A:3-12.
4. Cook SD, Beckenbaugh RD, Weinstein AM, Klawitter JJ. Pyrolytic carbon implants in the metacarpophalangeal joint of baboons. *Orthopedics.* 1983;6:952-61.
5. Beckenbaugh RD. Preliminary experience with a noncemented nonconstrained total joint arthroplasty for the metacarpophalangeal joints. *Orthopedics.* 1983;6:962-5.
6. Cook SD, Beckenbaugh RD, Redondo J, Popich LS, Klawitter JJ, Linscheid RL. Long term follow-up of pyrolytic carbon metacarpophalangeal implants. *J Bone Joint Surg Am.* 1999; 81A:635-48.
7. Shin AY, Amadio PC. Stiff finger joints. En: Green DP, editor. *Greens operative hand surgery.* Vol. 1. New York: Churchill Livingstone Elsevier; 2005. p. 417-59.

Declaración de conflicto de intereses

Los autores han declarado no tener ningún conflicto de intereses.