



Tratamiento quirúrgico de la rizartrrosis. Experiencia personal y análisis comparativo de técnicas

Francisco Javier García-Bernal^{a, b}, Paloma Zayas-Pinedo^{a, b}, Salvador Cañas-Gómez^a

(a) Hospital Universitario Basurto. Osakidetza. Bilbao. Bizkaia. Euskadi. España

(b) Instituto Regalado y Bernal de Cirugía Plástica y de la Mano. Bilbao. Bizkaia. Euskadi. España

Recibido el 27 de mayo de 2018; aceptado el 20 de junio de 2018

PALABRAS CLAVE

Rizartrrosis.
Artroplastia.
Artroscopia.

Resumen:

Introducción. La rizartrrosis o artrosis de la articulación trapeciometacarpiana (TMC) constituye uno de los principales motivos de consulta en una unidad de cirugía de mano. Ante el fracaso del tratamiento conservador, indicaremos el tratamiento quirúrgico. Si bien existen distintas opciones terapéuticas, la elección deberá ser individualizada en función de diversos factores (edad, grado de artrosis, demanda funcional, etc.).

Material y métodos. En el periodo comprendido entre abril del 2011 y enero del 2017, se han intervenido por rizartrrosis 112 pacientes. La edad media de los pacientes intervenidos era de 53,89 años, con claro predominio del sexo femenino (89,28%).

La técnica más frecuentemente empleada fue la artroplastia con reconstrucción ligamentaria y suspensión, según técnica de Weilby (85 casos). En 11 casos se realizó una artroplastia artroscópica (ATK), en 11 pacientes una artrodesis trapeciometacarpiana (TMC) y en los 5 restantes una ligamentoplastia.

Resultados. De los 112 pacientes, 63 pacientes han podido ser controlados, con un seguimiento medio de 19.5 meses.

Los pacientes experimentaron una mejoría de la fuerza de pinza del 27,96% con la técnica de Weilby; del 30,48% con la ATK, del 60,71% con la artrodesis TMC y del 31,42% con la ligamentoplastia. Respecto al dolor, valorado según una escala visual analógica (0-10), la mejoría fue de 5.62, 5.98, 6 y 6.33 puntos respectivamente, respecto a la situación preoperatoria.

Conclusiones. Los resultados obtenidos nos confirman la utilidad de la artroplastia de suspensión-interposición como técnica de elección para el paciente "habitual" de rizartrrosis. En determinados casos, factores como la edad, la demanda funcional o el grado de degeneración articular nos encaminaran a elegir otras técnicas, buscando satisfacer las necesidades de cada paciente en concreto.

© 2019 Academia de Ciencias Médicas de Bilbao. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Thumb osteoarthritis.
Arthroplasty.
Arthroscopy.

Surgical management of the thumb arthritis. Personal experience and assessment of the different techniques**Abstract:**

Introduction. Osteoarthritis of the thumb carpometacarpal (CMC) joint remains one of the main reasons for visiting a hand centre. Whenever the conservative treatment fails, the surgical approach will be offered. This treatment should be indicated individually for each patient, depending on various factors as the age, the degeneration degree, the functional demand and so on.

Material and method. Between April 2011 and January 2017, 112 cases of thumb arthritis have been treated surgically. The average age of the patients was 53,89 years, with predominance of females (89,28%).

The most frequently used technique was ligament reconstruction tendon interposition technique, following Weilby's technique (85 cases). In 11 cases an arthroscopic arthroplasty was performed (ATK), in 11 patients a CMC fusion and in 5 a ligamentoplasty.

Results. Out of the 112 patients, 63 patients have been controlled, with an average F-U of 19.5 months.

Patients referred an improvement in pinch strength of 27,96 % in the Weilby's technique group; 30,48 % in the ATK group, 60,71 % in the CMC fusion group and 31,42 % in the ligamentoplasty group. Focus on the pain, assessed by the visual analog scale, the improvement was 5.62, 5.98, 6 and 6.33 points respectively, compared to the preoperative situation.

Conclusions. These outcomes confirm the usefulness of the suspension - interposition arthroplasty as an ideal technique for the common patient of CMC arthritis. In some cases, some factors such as age, functional demand or the degree of joint degeneration, lead us to look for other techniques in order to satisfy needs patient's requests.

© 2019 Academia de Ciencias Médicas de Bilbao. All rights reserved.

GILTZA-HITZAK

Rizartosis.
Artrosplastia.
Artroskopia.

Rhizarthrosiaren tratamendu kirurgikoa. Esperientzia pertsonala eta tekniken azterketa konparatua**Laburpena:**

Sarrera. Rizartrosis-a edo trapeziometacarpiana artikulazioaren (TMC-aren) artrosia da kontsulta-arrazoi nagusietako bat esku-kirurgia unitatean. Tratamendu kontserbadore-aren porrotaren aurrean, tratamendu kirurgikoa esango dugu. Aukera terapeutiko desberdinak egon arren, aukera bereizi behar izango da faktore desberdinen (adin, artrosi gradu, eskari funtzionalaren, etab.) arabera.

Materiala eta metodoak. 2011ko apirila eta 2017ko urtarrila bitartean periodoan, 112 rizartrosis egonarritsuek kontrolatu dituzte. Kontrolatutako pazienteen adin ertaina 53,89 urteko zen, sexu femeninoaren (% 89,28ren) nagusitasun argiarekin.

Teknika enplegatua ligamentaria berreraikitzearekin eta etenaldiarekin, Weilby-en (85 kasuren) teknikaren arabera, artroplastia maizago izan zen. 11 kasutan artroplastia artroskopikoa (ATK-a) egin zen, 11 pazienterengan trapeziometacarpiana artrodesia (TMC-a) eta 5etan, ligamentoplastia batean.

Emaitzak. 112 pazienteen, 63 paziente, 19.5 hilabeteko segimendu ertainarekin, kontrolatu ahal izan dira.

Pazienteek % 27,96ren matxarda indarraren hobekuntza esperimentatu zuten Weilby-en teknikarekin; ATK-arekin % 30,48tako, TMC-a artrodesiarekiko % 60,71tako eta ligamentoplastia-rekiko % 31,42tako. Minari buruz, ikuste-eskala analogikoaren (0-10en) arabera balioetsita, hobekuntza 5.62ko, 5.98, izan zen hurrenez hurren 6 eta 6.33 puntu, ebakuntza aurreko egoerari buruz.

Konklusioak. Lortutako emaitzek aukera-teknika bezala etenaldi -tartekatzea artroplastia-ren erabilgarritasuna egiaztatzen digute rizartrosis-etako "ohiko" pazientearentzat. Kasu jakinetan|zehaztuetan, adina|aroa bezala faktoreetan, eskari funtzionalak edo endekapen articularreko graduak bidera gintzaten, paziente bakoitzaren beharrak zehazki asetzea bilatuz, beste teknika batzuk aukeratzera.

© 2019 Academia de Ciencias Médicas de Bilbao. Eskubide guztiak gordeta.

Introducción

La importancia funcional del pulgar es sobradamente reconocida, siendo ésta estimada según estudios biomecánicos, en el 40% de la función global de la mano¹.

La degeneración de la articulación trapeciometacarpiana (rizartrrosis) constituye uno de los principales motivos de consulta en una unidad de cirugía de mano. El dolor en la base del pulgar, la impotencia funcional y la consiguiente pérdida de fuerza secundaria puede suponer un problema altamente invalidante. Habitualmente este proceso degenerativo afecta a 1 de cada 6 mujeres, principalmente entre la quinta y sexta década de la vida, con una relación 1:20 con respecto al sexo masculino²⁻³.

El estudio radiológico nos permite evaluar el grado de lesión⁴, y nos ayuda a definir la actitud terapéutica. Si bien el abordaje inicial de la rizartrrosis está basado principalmente en el uso de férulas (Figura 1), anti-inflamatorios no esteroideos o infiltraciones^{5,6}, en determinadas ocasiones no se consigue aliviar la sintomatología. Ante el fracaso de las medidas conservadoras indicaremos el tratamiento quirúrgico.

Se han descrito numerosas técnicas quirúrgicas para la rizartrrosis, sin que a fecha de hoy, ninguna haya demostrado superioridad frente al resto^{7,8}. En función de factores como la edad, la necesidad funcional del paciente o el grado de degeneración articular (Tabla I), recomendamos una técnica quirúrgica u otra.

En los estadios iniciales de la rizartrrosis, la ligamentoplastia⁹, estabiliza la articulación y retrasa la degeneración articular, mejorando la sintomatología.

Desde que Menon publicó en 1996 el primer trabajo sobre la aplicación de la artroscopia en el tratamiento de la rizartrrosis¹⁰, su empleo se va extendiendo entre los cirujanos de mano. A través de mínimas incisiones es posible realizar la limpieza de la articulación (Figura 2) e interponer un espaciador (Figura 3).

La artrodesis es una opción terapéutica en casos de artrosis avanzada, en pacientes con alta demanda funcional y necesidad de fuerza de pinza^{11,12} (Figuras 4 y 5).

La artroplastia con reconstrucción ligamentaria y suspensión es probablemente la más frecuentemente empleada¹³. Dentro de las múltiples variaciones técnicas nosotros nos inclinamos por la descrita por Weilby¹⁴, con la modificación de García-Elías¹⁵ (Figuras 6 y 7). Esta técnica es la habitualmente empleada en el paciente tipo de rizartrrosis: mujer, quinta o sexta década de la vida, estadio radiológico avanzado y demanda funcional moderada.

Finalmente, encontramos como opción terapéutica la artroplastia con prótesis. A pesar de que las series publicadas ofrecen buenos resultados a medio-largo plazo^{16,17}, las elevadas tasas de complicaciones (aflojamiento, luxación, roturas, infecciones, etc.) y el mayor coste del procedimiento, por el precio del implante, han evitado que su uso se haya generalizado entre los cirujanos.

Material y método

En el periodo comprendido entre abril de 2011 y enero de 2017, hemos intervenido a 112 pacientes afectados

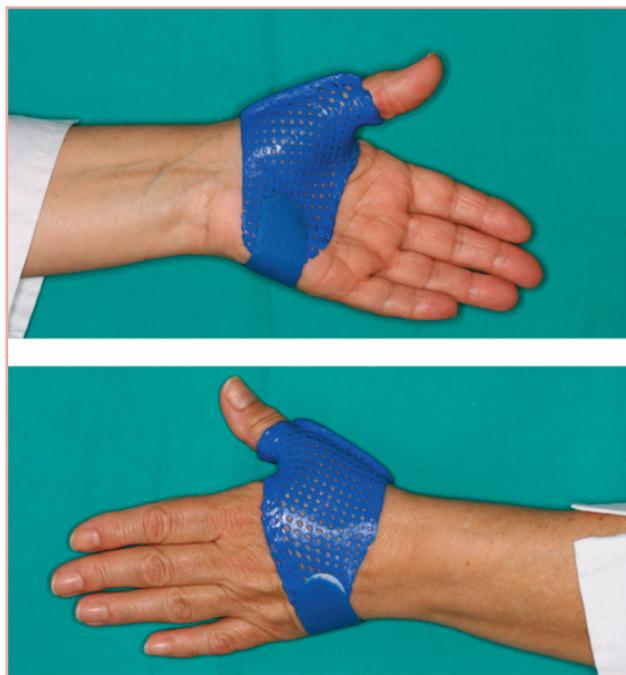


Figura 1. Férula para tratamiento conservador de la rizartrrosis.

de rizartrrosis. La edad media de los pacientes intervenidos era de 53,89 años, con claro predominio del sexo femenino (89,28%).

En 85 casos (75,89%) la técnica empleada fue la artroplastia con reconstrucción ligamentaria y suspensión, según técnica de Weilby. En la mayoría de los casos se trataba de mujeres (94,11%) en estadios III de Eaton (88,23%). La edad media de los pacientes sometidos a este tipo de intervención era de 57,3 años. En 11 casos se realizó artrodesis trapeciometacarpiana, con una relación 1:1 hombre/mujer y una edad media de 50,54 años, en estadio III en el 90,90% de los casos. En 11 casos el tratamiento fue artroscópico, con una relación 10:1 hombre/mujer y una edad media de 42,36 años, en estadio III en el 81,81% de los casos.



Figura 2. Abordaje artroscópico de la articulación trapeciometacarpiana.

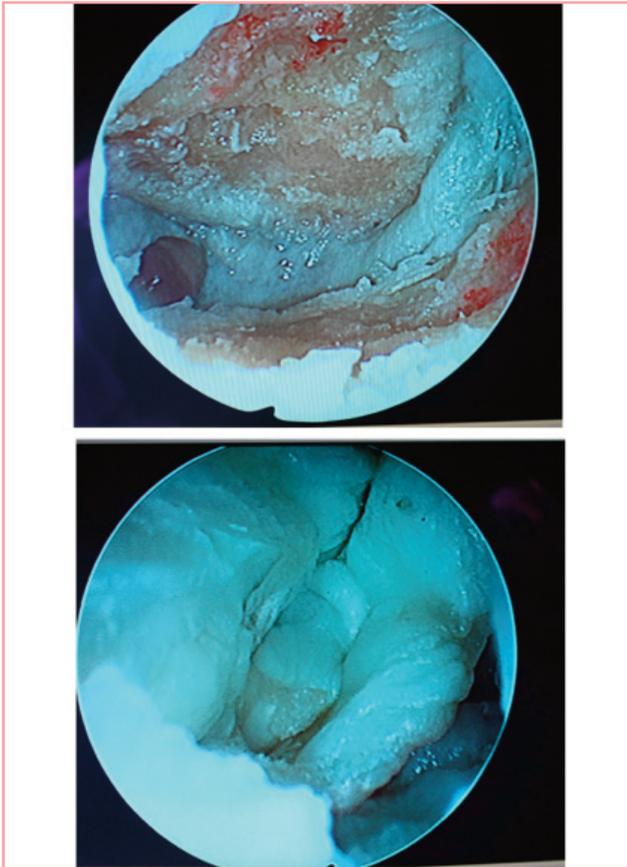


Figura 3. Imagen superior: Aspecto artroscópico tras la resección del cartílago y el hueso subcondral degenerados (arriba trapezio, abajo escafoides). Imagen inferior: Interposición de injerto tendinoso de *palmaris longus*.

La ligamentoplastia se realizó en 5 ocasiones. En este grupo, más joven (28,8 años edad media), la proporción hombre mujer fue 5:1. Al ser una contraindicación para esta técnica, la presencia de cambios degenerativos en la articulación, el 80% de los casos eran en estadio I y en un 20% en estadio II.

Resultados

De los 112 pacientes, 63 pacientes han podido ser controlados. La pérdida de seguimiento se debe mayoritariamente a un cambio de centro de trabajo. En el grupo estudiado, la edad media era de 53,7 años, con un seguimiento mínimo de 9 meses y un seguimiento medio de 19.5 meses (Tablas II y III).

Los pacientes fueron sometidos a una valoración del dolor preoperatoria según una escala visual analógica (0: no dolor -10: dolor máximo). La medición de la fuerza de pinza se llevó a cabo con un dinamómetro de pinza Jamar.

Los resultados obtenidos en nuestra serie (Tabla III) son similares a los presentados en las series revisadas^{9, 10, 26-29}. En el grupo de las artroplastias con reconstrucción ligamentaria y suspensión, el incremento medio de fuerza fue del 27,96% y el dolor se redujo en 5,6 puntos en una escala visual analógica (7,71 a 2,09). En general, la tasa de satisfacción es alta, encontrando únicamente



Figura 4. Superior derecha: artrosis trapezometacarpiana (TMC) grado III de Eaton. Superior izquierda: Radiografía tras artrodesis TMC. Imagen inferior: Aspecto intraoperatoria de artrodesis TMC.

un fracaso, en el que fue necesario realizar una nueva artroplastia de suspensión con extensor *carpi radialis brevis*, sin lograr, aun así, un resultado satisfactorio. En otra paciente, afectada de artritis reumatoide y severa artrosis generalizada, se obtuvo una buena recuperación

Tabla I

Clasificación radiográfica de la rizartrosis

Grado I	Aumento del espacio articular y contornos articulares normales. Subluxación <1/3 de la superficie articular
Grado II	Disminución del espacio articular. Presencia de osteofitos (< 2 mm). Subluxación <1/3 de la superficie articular
Grado III	Marcada disminución del espacio articular. Osteofitos (> 2 mm) y Subluxación >1/3 de la superficie articular
Grado IV	Afectación de la articulación escafo-trapezio-trapezoidea o trapezoide-metacarpiana del índice

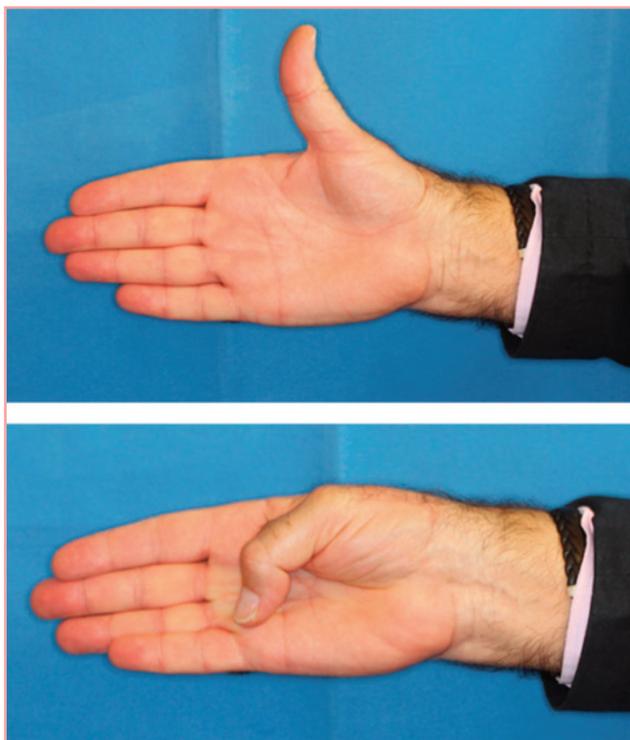


Figura 5. Resultado postoperatorio de la misma artrodesis TMC.

clínica en lo referente al dolor, pero mínima mejoría funcional por la escasa fuerza de pinza recuperada.

Si existía comorbilidad añadida (síndrome túnel del carpo o hiperextensión de la articulación metacarpofalángica), ésta era tratada en el mismo acto quirúrgico. Así en 64 casos (57,14%) se realizó una liberación del ligamento anular del carpo y en 43 casos (38,39%) se realizó una ligamentoplastia en la articulación metacarpofalángica.

El resto de las series son muy cortas para establecer conclusiones, pero nos llama la atención la escasa recuperación de la fuerza de pinza postoperatoria de los pacientes intervenidos por artroscopia, respecto a los obtenidos con las artrodesis y las ligamentoplastias. En lo referente a las complicaciones, la más frecuente, independientemente de la técnica, es la presencia de hipostesias en eminencia tenar y/o dorso de pulgar, por la disección de las ramas sensitivas del nervio radial a la hora de acceder a la articulación. Dichas hipostesias mejoraron espontáneamente con masajes locales en la mayoría de los casos. En un caso de una artroplastia de



Figura 6. Artroplastia con reconstrucción ligamentaria y suspensión. Imagen superior: Aspecto intraoperatorio tras la trapeciectomía. * Trapecio. Imagen inferior: Aspecto de la ligamentoplastia.

Weilby desarrolló un neuroma de una rama sensitiva radial en la base de la eminencia tenar, que precisó corrección quirúrgica.

Discusión

Dada la importancia funcional del pulgar en la mano, la presencia de esta patología constituye una situación altamente invalidante. Nuestro objetivo será el de aliviar el dolor, mejorando así la función, conservando la fuerza y la movilidad del pulgar.

El tratamiento conservador con férula es nuestra opción terapéutica inicial, ya que en un alto porcentaje se reduce la inflamación, el dolor y se recupera buena parte de la función^{18,19}. Nuestra experiencia con otras técnicas con-

Tabla II
Características de los pacientes intervenidos

	N	Artroplastia	ATK	Artrodesis	Ligamentoplastia
Tamaño muestral	112	85	11	11	5
Edad media (años)	53.89	57.3	42.36	50.54	28.8
Sexo ♀ %	89.28%	94.11%	90.9%	54.54%	80%
Eaton I	5	-	1	-	4
Eaton II	14	3	9	1	1
Eaton III	86	75	1	10	-
Eaton IV	7	7	-	-	-

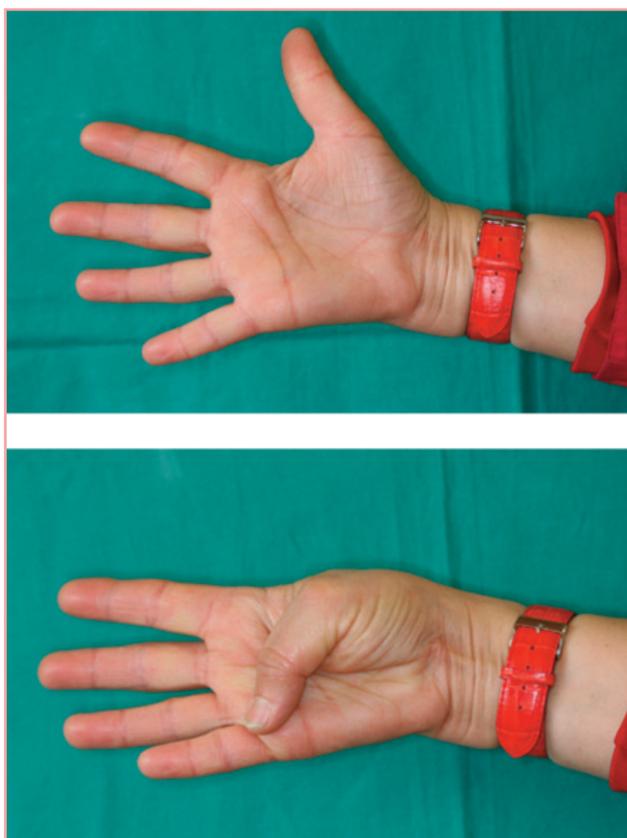


Figura 7. Resultado de la misma artroplastia con reconstrucción ligamentaria y suspensión.

servadoras como las infiltraciones de corticoides o ácido hialurónico es muy limitada, ya que, si bien logran reducir el dolor en fases iniciales, la duración de los resultados es escasa y únicamente lo indicamos en determinadas ocasiones, donde el paciente solicita un alivio inmediato.

Ante el fracaso de las medidas conservadoras, recomendamos el tratamiento quirúrgico. Existen múltiples técnicas: la elección de ésta debe hacerse de un modo individualizado para cada caso, si bien al analizar los resultados, definidos estos como mejoría de la sintomatología, las distintas técnicas arrojan resultados similares y a fecha de hoy, ninguna técnica ha arrojado unos resultados claramente superiores al resto^{7,8,20}.

La ligamentoplastia, indicada en etapas iniciales, logra retrasar la progresión radiológica de la rizartrrosis hasta en un 94% de los casos a los 15 años, según los autores⁹. Está indicada en pacientes jóvenes, con inestabilidad trapeciometacarpiana (TMC), cartílago íntegro y ante el fracaso de las medidas conservadoras. Si no existiese inestabilidad trapeciometacarpiana, la alternativa sería la osteotomía del metacarpiano, la cual ofrece tasas de satisfacción por encima del 90%²¹.

La técnica artroscópica la reservamos para pacientes, en la cuarta o quinta década de la vida, con elevada demanda funcional, pero donde prime la necesidad de precisión y movimiento frente a la fuerza (p. e. enfermería, dentista, etc.). En estos casos la realización de una artrodesis podría suponer una pérdida de movimiento importante para su actividad y la realización de una artroplastia, una disminución de la fuerza inaceptable. Si bien nuestra experiencia es limitada, los resultados son realmente satisfactorios, con un 100% de aceptación por parte de los pacientes a la hora de proponerles el mismo tratamiento en la mano contralateral. No obstante, al revisar los resultados nos ha llamado la atención la escasa recuperación de la fuerza de pinza (de 3,2 kg preoperatorio a 4,2 kg postoperatorio), con respecto a otras series²².

La artrodesis trapeciometacarpiana está indicada en casos avanzados (Eaton III) donde la necesidad de conservar la fuerza sea primordial, típicamente en varones en edad laboral. Los resultados demuestran una mayor fuerza y estabilidad, comparándola con las artroplastias, con una elevada tasa de satisfacción. Respecto a la sobrecarga en el resto de las articulaciones del pulgar, el trabajo de Rizzo demuestra un 31% de artrosis radiológica a los 11,2 años en la articulación escafo-trapecio-trapezoidea y del 12,7% en la articulación metacarpofalángica, aunque sólo ha tenido repercusión clínica en el 6% de los casos¹¹. Dado el escaso seguimiento de nuestra serie, aún no hemos podido constatar los hallazgos radiológicos descritos por Rizzo, pero el aumento en la fuerza de pinza (45,5% de incremento), la mejoría clínica y la ausencia de complicaciones, nos anima a seguir indicando esta intervención.

La artroplastia con reconstrucción ligamentaria y suspensión es la técnica más habitualmente empleada para

Tabla III
Resultados

	N	Artroplastia	ATK	Artrodesis	Ligamentoplastia
Tamaño muestral	63	43	7	10	3
Fuerza pinza preoperatoria*	3.27	3.04	3.28	4.2	3.5
Fuerza pinza postoperatoria	4.42	3.89	4.28	6.75	4.6
Diferencia	+1,15 kg	+ 0.85 kg	+ 1 kg	+ 2.55 kg	+1.1 kg
Diferencia	35.16%	27.96%	30.48%	60.71%	31.42%
EVA preoperatorio	7.55	7.71	7	7.2	7.83
EVA postoperatorio	1.9	2.09	1.92	1.2	1.5
Diferencia	-5.65	-5.62	-5.98	-6	-6.33

* Fuerza de pinza medida en Kg. EVA: Escala Visual Analógica (0: No dolor / 10: Dolor máximo).

el tratamiento de la rizartrosis¹⁴ y el tratamiento de elección para la paciente estándar de rizartrosis en nuestra serie. Esta técnica sigue vigente a fecha de hoy, soportando el test del paso del tiempo²² y según recomendaciones. Las series presentan una mejoría de la clínica del dolor del 92%, con aumento de la fuerza de pinza y del movimiento respecto a la situación preoperatoria²³.

En nuestra serie la tasa de satisfacción es muy elevada, con un caso de fracaso, donde a pesar del intento de rescate mediante suspensión con extensor *carpi radialis*, no se logró mejorar la función ni el alivio del dolor. La recuperación media de la fuerza fue del 24,28% y el dolor medido en una escala visual analógica se redujo en 5 puntos. Los resultados funcionales son algo inferiores a los obtenidos con las artrodesis y las ligamentoplastias, pero estos se pueden deber al tipo de pacientes a los que se indican estas técnicas; más jóvenes y con estadios clínicos menos avanzados. De todas maneras, la serie es demasiado corta, para establecer conclusiones.

La complicación más frecuentemente referida por los pacientes, son las hipostesias en eminencia tenar y/o dorso de pulgar. Dichas hipostesias son consecuencia de la disección de las ramas sensitivas del radial durante la cirugía, por lo que se puede dar también en cualquier técnica que aborde la articulación. En la mayoría de los casos, son controladas con masajes locales, aunque en un caso (1/112), en una paciente tratada con la técnica de Weilby, fue necesaria la revisión quirúrgica por un neuroma de la rama sensitiva radial.

La segunda queja más frecuente es la falta de fuerza y la imposibilidad para realizar determinadas tareas (abrir botes, girar llaves, etc.), si bien la tasa de satisfacción es muy elevada. En este aspecto, hay que destacar la importancia de definir adecuadamente en la entrevista preoperatoria, las expectativas reales del paciente. Es recomendable advertir a que si bien la función global de la mano mejorará notablemente, en ocasiones, la potencia de la pinza tras la intervención no será suficiente para realizar aquellas tareas donde la demanda sea máxima.

Respecto a las prótesis, la aparición en el mercado de nuevos implantes ha mejorado los resultados obtenidos por las primeras prótesis^{16,17}. Sin embargo, hasta la fecha, los resultados son similares a las artroplastias sin prótesis^{24,25}, con tasa de complicaciones y coste mayor, por lo que, bajo estas circunstancias, no somos partidarios de su uso.

Conclusión

La artroplastia de suspensión-interposición sigue siendo nuestra principal arma terapéutica para el manejo de la rizartrosis. Otras técnicas como la artrodesis TMC, la artroscopia o la ligamentoplastia, tienen su indicación en determinadas situaciones. De ahí que factores como la edad, la demanda funcional o el grado de degeneración articular nos determinaran la elección de la técnica, que debe de ser individualizada a cada paciente.

Declaración de autoría

Todos los autores del presente artículo declaran haber contribuido por igual a la redacción, corrección y aprobación final del mismo.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún tipo de relación económica ni de otra naturaleza que pueda haber influido en la realización del proyecto ni en la preparación del manuscrito para su publicación.

Bibliografía

- 1 Moran SL, Berger R. Biomechanics and hand trauma: what you need *Hand Clin* 19 (2003) 17–31.
- 2 Armstrong AL, Hunter J B and Davis TR. The prevalence of degenerative arthritis of the base of the thumb in post-menopausal women. *J. Hand Surg. (Br.)* 1994; 19:340.
- 3 Haara MM, Heliövaara M, Kröger H, et al. Osteoarthritis in the carpometacarpal joint of the thumb: Prevalence and associations with disability and mortality. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86:1452–1457.
- 4 Eaton RG, Littler JW. Ligament reconstruction for the painful thumb carpometacarpal joint. *J Bone Joint Surg Am.* 1973;55:1655–1666.
- 5 Day CS, Gelberman R, Patel AA, et al. Basal joint osteoarthritis of the thumb: A prospective trial of steroid injection and splinting. *J. Hand Surg. (Am.)* 2004; 29:247.
- 6 Spaans AJ, van Minnen LP, Kon M Et al. Conservative treatment of thumb base osteoarthritis: a systematic review. *J Hand Surg Am.* 2015 Jan;40(1):16–21.
- 7 Wajon A, Vinycomb T, Carr E et al. Surgery for thumb (trapeziometacarpal joint) osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015; 23;2:CD004631.
- 8 Wajon A, Carr E, Edmunds I et al. Surgery for thumb (trapeziometacarpal joint) osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009, 7:CD004631.
- 9 Freedman DM, Eaton RG and Glickel SZ. Long term result of volar ligament reconstruction for symptomatic basal joint laxity. *J. Hand Surg. (Am.)* 2000;25: 297–304.
- 10 Menon J. Arthroscopic management of trapeziometacarpal joint arthritis of the thumb. *Arthroscopy* 1996;12:581–7.
- 11 Rizzo M, Moran SL, Shin AY. Long-term outcomes of trapeziometacarpal arthrodesis in the management of trapeziometacarpal arthritis. *J Hand Surg Am.* 2009;34:20–26.
- 12 Klimo GF, Verma RB and Baratz ME. The treatment of trapeziometacarpal arthritis with arthrodesis. *Hand Clin.* 2001; 17; 261.
- 13 Wolf JM, Delaronde S. Current trends in nonoperative and operative treatment of trapeziometacarpal osteoarthritis: a survey of US hand surgeons. *J Hand Surg Am.* 2012;37(1):77.
- 14 Weilby AJ. Tendon interposition arthroplasty of the first carpo-metacarpal joint. *J Hand Surg Br.* 1988 Nov;13(4):421–5.
- 15 Garcia-Elias M., Tandioy-Delgado FA, Modified Technique for Basilar Thumb Osteoarthritis *Hand Surg Am* 2014;39(2):362.
- 16 Barrera-Ochoa S, Vidal-Tarrason N, Correa-Vázquez E et al. Pyrocarbon interposition (PyroDisk) implant for trapeziometacarpal osteoarthritis: minimum 5-year follow-up. *J Hand Surg Am.* 2014;39(11): 2150–60.

- 17 Martin-Ferrero M. Ten-year long-term results of total joint arthroplasties with ARPE® implant in the treatment of trapeziometacarpal osteoarthritis. *J Hand Surg Eur Vol.* 2014 Oct;39(8):826-32.
- 18 Spaans AJ, van Minnen LP, Kon M Et al. Conservative treatment of thumb base osteoarthritis: a systematic review. *J Hand Surg Am.* 2015 Jan;40(1):16-21
- 19 Colditz JC. The biomechanics of a thumb carpometacarpal immobilization splint: Design and fitting. *J Hand Ther.* 2000;13:228-235.
- 20 Gangopadhyay S, McKenna H, Burke FD et al. Five- to 18-year follow-up for treatment of trapeziometacarpal osteoarthritis: a prospective comparison of excision, tendon interposition, and ligament reconstruction and tendon interposition. *J Hand Surg Am.* 2012;37(3):411e417.
- 21 Tomaino MM. Treatment of Eaton stage I trapeziometacarpal disease with thumb metacarpal extension osteotomy. *J Hand Surg Am.* 2000;25:1100-1106.
- 22 Berger AJ, Meals RA. Management of osteoarthritis of the thumb joints. *J Hand Surg Am.* 2015 Apr;40(4):843-50.
- 23 Vadstrup LS, Schou L, Boeckstyns ME. Basal joint osteoarthritis of the thumb treated with Weilby arthroplasty: A prospective study on the early postoperative course of 106 consecutive cases. *J Hand Surg Eur Vol.* 2009;34:503-505.
- 24 Huang K, Hollevoet N, Giddins G. Thumb carpometacarpal joint total arthroplasty: a systematic review. *J Hand Surg Eur Vol.* 2015 May;40(4):338-50.
- 25 Colegate-Stone TJ, Garg S, Subramanian A, Mani GV. Outcome analysis of trapezectomy with and without pyrocarbon interposition to treat primary arthrosis of the trapeziometacarpal joint. *Hand Surg.* 2011;16:49-54.
- 26 García Bernal FJ, Tratamiento quirúrgico de la rizartrrosis: evaluación de las distintas técnicas. *Cir. Plast. Iberolatinoam.* Vol 43 Supl1 2017:55-62.