

Síndrome del túnel cubital: Descompresión in situ y cierre del canal epitrócleo-olecraniano

DIEGO HARGUINDEGUY

*Cirugía de la Mano y el Miembro Superior
Hospital Interzonal General J. Penna, Bahía Blanca, Buenos Aires*

RESUMEN

Introducción: El síndrome del túnel cubital responde, en la gran mayoría de los casos, a un tratamiento conservador. Cuando debe recurrirse al tratamiento quirúrgico existen dos categorías de procedimientos: la descompresión (in situ y la epitrocleotomía) y la transposición (subcutánea, submuscular o intramuscular). En este trabajo se propone la descompresión in situ y el cierre del canal epitrócleo-olecraniano que modifica los dos mecanismos de producción en forma conjunta: compresión y tracción.

Materiales y métodos: Entre 1996 y 2004 fueron operados 64 pacientes con síndrome del túnel cubital primario de ambos sexos, cuya una edad promedio era de 42 años (10-75). Se incluyeron 15 pacientes de tipo I, 33 de tipo II y 16 de tipo III de la clasificación de McGowan. La técnica consistió en: apertura del ligamento de Osborne y de la fascia del *flexor carpi ulnaris*; liberación amplia del nervio cubital con preservación de su irrigación extrínseca y las ramas motoras del *flexor carpi ulnaris* y cierre del canal epitrócleo-olecraniano. Todos los pacientes fueron operados con la técnica propuesta comenzando en el posoperatorio inmediato con movimientos de pronosupinación completa, asociados con flexión-extensión limitada durante tres semanas. En todos los casos el seguimiento fue de al menos 6 meses.

Resultados: Fueron satisfactorios en 62 pacientes (97%). Dos pacientes (tipo III) no mostraron ninguna mejoría. Aunque algunos presentaron hiperestesia en la cicatriz, todos retomaron sus actividades habituales. Ninguno debió ser reoperado.

Conclusiones: El procedimiento propuesto actúa por un doble mecanismo. La descompresión in situ corrige la

compresión y el cierre del canal epitrócleo-olecraniano evita el mecanismo de tracción. Es un procedimiento simple y seguro que permite una amplia movilidad del nervio, aunque manteniendo íntegra su vascularización y sin riesgos para las ramas motoras proximales. Evita la subluxación recidivante del nervio cubital, por lo que no necesita epitrocleotomía asociada que, al igual que las técnicas de transposición, requiere pasos adicionales que aumentan el riesgo de complicaciones. Asimismo, permite la inmediata movilización controlada posoperatoria por parte del propio paciente, con pronta recuperación y reinserción a las actividades habituales.

PALABRAS CLAVE: Túnel cubital. Parálisis cubital. Neuropatía cubital.

CUBITAL TUNNEL SYNDROME: IN SITU DECOMPRESSION AND EPITROCHLEAR-OLECRANON GROOVE CLOSURE.

ABSTRACT

Background: Most of the cubital tunnel syndrome (CTS) cases respond to conservative treatment. When surgical treatment is required two categories of procedures can be used: decompression (in situ and medial epicondylectomy) and transposition: (subcutaneous, submuscular or intramuscular). This paper proposes decompression in situ and epitrochlear-olecranon groove closure that modifies both production mechanisms: compression and traction.

Methods: Between 1996 and 2004 sixty four CTS patients, of both sexes, were operated. The average age was 42 (range: 10-75). The series included the following patients: 15: type I; 33: type II, and 16: type III of the McGowan's classification. Technique: opening the Osborne ligament and the *flexor carpi ulnaris* fascia. Wide release of the ulnar nerve preserving its extrinsic irrigation and the motor branches of the *flexor carpi ulnaris*. Epitrochlear-olecranon groove closure. All patients were operated

Recibido el 8-6-2006. Aceptado luego de la evaluación el 29-8-2006.

Correspondencia:

Dr. DIEGO HARGUINDEGUY
diegoeh@ciudad.com.ar

with the proposed technique, starting in the short-term post-op with complete pronosupination movements associated to limited flexion and extension for three weeks. All cases had a follow up of at least 6 months.

Results: Satisfactory in 62 patients (97%), and although some patients presented scar hyperesthesia, all of them returned to their everyday activities. Two patients (3%) (type III) did not show any improvement. No patients were re-operated in this series.

Conclusions: The proposed procedure acts through a double mechanism. The decompression in situ corrects the compression, and the epitrochlear-olecranon groove closure prevents traction. It is a simple and safe procedure allowing for a wide mobilization of the nerve, although maintaining entirely its vascularity and posing no risks to the proximal motor branches. It prevents the ulnar nerve recurrent dislocation, not requiring therefore an associated medial epicondylectomy that, just like the transposition techniques, requires additional steps that increase the risk of complications. It also allows for an immediate post-op patient-controlled mobilization, with prompt recovery and return to everyday activities.

KEY WORDS: Cubital tunnel. Cubital palsy. Cubital neuropathy.

La neuropatía cubital a nivel del codo producida por estiramiento²³ y por presión externa²² se conoce desde hace más de un siglo. Sin embargo, recién en 1958 Feindel y Stratford, introdujeron el concepto de neuropatía por compresión y acuñaron el término túnel cubital.⁹

En la actualidad, el síndrome de túnel cubital (STC) se considera la segunda causa de compresión más frecuente del miembro superior y la mayoría de las veces responde al tratamiento médico.



Figura 1. 1: preservación de las ramas cutáneas de los nervios antebraquial interna y braquial interna¹⁴ y 2: nervio cubital.

En los casos en que debe recurrirse a un procedimiento quirúrgico las opiniones acerca del método por emplear no son concluyentes.

Los primeros procedimientos propuestos fueron muy radicales. Así, en 1816 Earle^{8,18} describió la escisión segmentaria del nervio cubital para el tratamiento de la "neuritis cubital" e informó que la neuralgia severa había sido resuelta luego de este procedimiento. Esto fue confirmado en 1833 por Calder, quien la aplicó en varios pacientes.¹⁸

En la actualidad hay cinco procedimientos quirúrgicos básicos que pueden ser agrupados en dos categorías.¹² La primera de ellas incluye la descompresión simple o in situ⁹, que tiene como ventaja la simplicidad del procedimiento, y la epitrolectomía,¹³ que en el caso de existir subluxación del nervio puede ser eficaz.⁵ En la segunda categoría están los procedimientos de transposición: subcutánea,⁵ submuscular¹⁵ o intramuscular,¹ entre cuyos argumentos a favor está el hecho de modificar los factores mecánicos específicos (variantes anatómicas del retináculo) y los otros seis sitios posibles de compresión en el codo,^{2,3} que tienen la potencialidad de comprimir la microcirculación del nervio y disminuir así el aporte de oxígeno.¹⁴ También eliminan cualquier posible disfunción posoperatoria del nervio que pudiera resultar de la persistencia de la tensión o la compresión.¹⁹

Sin embargo, los resultados publicados en estas dos categorías de procedimientos no muestran diferencias importantes.^{6,19}

Consideramos que utilizar los fundamentos de los procedimientos antes mencionados en forma conjunta aporta la mejor solución para resolver el STC actuando sobre ambos mecanismos de producción: compresión y tracción. Así, utilizamos la descompresión in situ, que modifica el primero; y el cierre del canal epitrocleo-olecranon propuesto por Osborne en 1957,^{25,26} que evita la tracción.

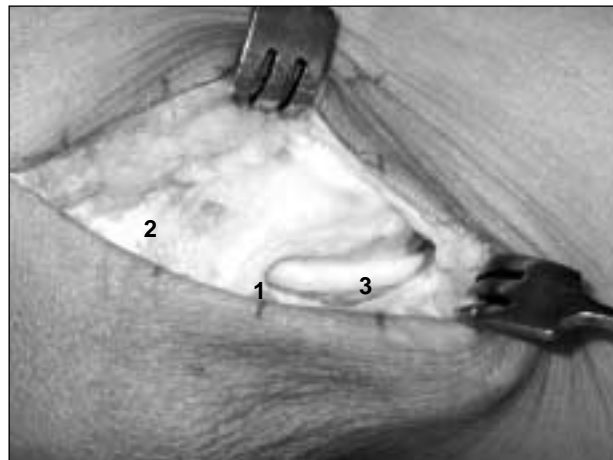


Figura 2. 1: apertura del ligamento arcuato de Osborne y 2: de la aponeurosis del FCU. 3: nervio cubital.

El objetivo del presente trabajo es mostrar el tratamiento quirúrgico del STC con este procedimiento realizado durante nueve años, así como analizar los fundamentos de su utilización.

Materiales y métodos

Entre 1996 y 2004 fueron operados 72 pacientes con la técnica propuesta. Para este estudio clínico retrospectivo sólo fueron incluidos pacientes con STC primario (idiopático) (n : 64), aunque el mismo procedimiento se realizó en 8 pacientes con STC secundario (gota, lupus, osificación heterotópica, artritis degenerativa, codo valgo postraumático), con resultados similares. La edad promedio fue de 42 años (10-75), con una distribución similar en ambos sexos.

El diagnóstico de STC se basó en parámetros clínicos. Si bien a todos los pacientes se les realizó un electromiograma de rutina, esta variable no fue tomada en cuenta para el actual trabajo.

Los pacientes presentaban trastornos sensitivos en el territorio cubital de la mano, tanto del lado palmar como del lado dorsal, en forma de parestesias, algunas de las cuales se incrementaban con la flexión del codo (signo de Phalen), dolor o parestesias luego de palpar el nervio cubital en el canal. Los trastornos motores se caracterizan por una disminución de la fuerza de los músculos: *flexor carpi ulnaris* (FCU), FDP del V y a veces del IV y los músculos intrínsecos de la mano, junto con los hipotenares y los tenares externos, lo que produjo en ciertos casos una mano en garra. La clasificación de McGowan²¹ nos permitió estatificarlos en:

Grado I: trastornos sensitivos, fuerza intrínseca normal (n : 15).

Grado II: hipotrofia muscular intrínseca con debilidad en el examen (n : 33).

Grado III: parálisis con deformidad en garra (n : 16).

Los pacientes operados del grupo I fueron aquellos que no habían respondido al tratamiento conservador en un período mayor de 6 meses.

Técnica quirúrgica

Los pacientes son operados bajo anestesia axilar con la utilización del manguito hemostático. Se utiliza un abordaje longitudinal sobre el canal epitrocleo-olecraniano, 3 cm por encima y 3 cm. por debajo de él, tratando de preservar las ramas cutáneas de los nervios antebraquial interna y braquial interna¹⁷ (Fig. 1). Se comienza la apertura del ligamento arcuato de Osborne (retináculo del túnel cubital) y de la aponeurosis del FCU (Fig. 2) en sentido distal y en forma superficial, individualizando —cuando están presentes— las ramas motoras proximales del FCU (Fig. 3). Se sigue distalmente el nervio cubital por algunos centímetros entre los fascículos musculares para descartar posibles compresiones.⁷ También se lo libera proximalmente del tabique intermuscular interno y de las variaciones anatómicas del tríceps (hipertrofias) halladas con relativa frecuencia, dejando el nervio siempre in situ (Fig. 4). No hemos encontrado pacientes con apófisis supraepitrocLEAR ni tampoco arcada o ligamento de Struthers. Se libera entonces el nervio cubital de su lecho algunos centímetros hacia proximal y distal al canal, respetando siempre los pedículos vasculares que lo acompañan en forma de mesos, los cuales constituyen su circulación extrínseca (Fig. 5). Se cierra el canal epitrocleo-olecraniano debajo del nervio cubital suturando los dos bordes de la aponeurosis del FCU y el ligamento arcuato de Osborne (que se había abierto previamente) con puntos invertidos de Vicryl® 4-0 para evitar el decúbito de los nudos. De este modo evitamos que el nervio cubital pueda volver a introducirse en el canal (subluxación), como también que asiente directamente sobre un lecho óseo, como posibles causas de tracción y compresión (Fig. 6). Se constata bajo visión directa intraoperatoria la movilidad completa del nervio cubital sin ningún tipo de compresión ni de tracción mientras se ejercen movimientos de flexión-extensión y pronosupinación (Fig. 7).

En los casos en que no se obtiene una completa libertad de movilidad, se reevalúa la liberación proximal y distal a fin de darle mayor grado de libertad, pero respetando siempre los pedículos vasculares. Cuando el ligamento epitrocleo-olecraniano es atrófico o inexistente (tipo 0 de la clasificación de



Figura 3. 1: ramas motoras del FCU; 2: ramas nerviosas sensitivas y 3: nervio cubital.

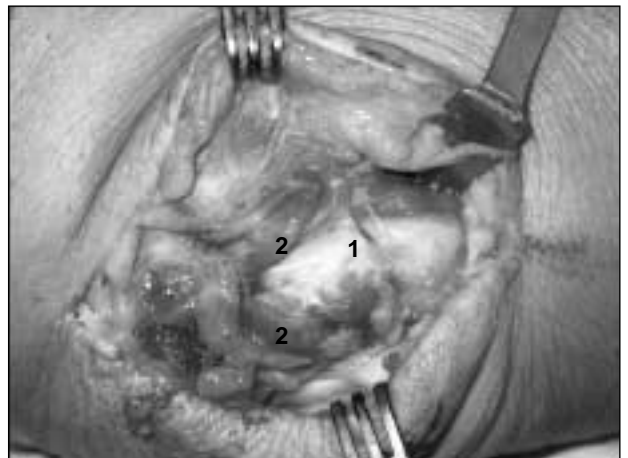


Figura 4. 1: nervio cubital envuelto en fibras del tríceps hipertrofico (2).

O'Driscoll),²⁴ asociado más a menudo con nervios luxables y con mayor excursión, el canal se cierra con las mismas fibras del FCU asociado con tejido conjuntivo presente en la epitroclea y el borde cubital del olécranon. Otras veces, si existe un tríceps muy desarrollado, se utilizan las mismas fibras del músculo para tal fin. En el infrecuente caso de encontrar un ligamento epitrocleo-olecraniano reemplazado por el músculo anóneo epitrocLEAR (tipo II de la clasificación de O'Driscoll), éste puede utilizarse para cerrar el canal. Por último, se cierra la herida con nailon 4-0 seguido de un vendaje ligeramente compresivo sobre apósitos sin la utilización de férulas rígidas.

En el posoperatorio inmediato todos los pacientes comienzan con movimientos de pronosupinación completa. Asimismo, se indican movimientos de flexión-extensión desde el inicio en forma progresiva durante 3 semanas, luego de lo cual se permite la movilidad completa.

Resultados

Los pacientes fueron evaluados de acuerdo con los síntomas, la recuperación de la fuerza muscular y el retorno a la actividad previa (Fig. 8).

El resultado fue considerado satisfactorio con una mejoría subjetiva de los síntomas en 62 pacientes (97%). Asimismo, los pacientes del grupo II mostraron recuperación de la fuerza muscular.

Los pacientes del grupo III sólo tuvieron recuperación parcial de la fuerza muscular en algunos casos, mientras que dos de ellos (3%) no evidenciaron ninguna mejoría, tanto de los síntomas como de la recuperación motora. A excepción de estos dos últimos, todos los demás volvieron a sus actividades habituales.

Algunos pacientes de los tres grupos presentaron hiperestesia en la cicatriz, que cedió luego de varios meses.

Ningún paciente de este estudio fue operado nuevamente.

Discusión

El STC es la segunda causa de compresión en el miembro superior y la mayoría de las veces responde a una terapéutica no quirúrgica. A pesar de que se conoce esta patología desde hace más de un siglo,^{22,23} aún no hay acuerdo sobre cuál es el procedimiento quirúrgico ideal.

Para solucionar el STC hay cinco técnicas básicas que pueden ser separadas en dos categorías.¹² Sin embargo, los resultados de estas diferentes técnicas son comparables y ninguna de ellas habría probado su superioridad. Así, la descompresión in situ mostró un 86% de buenos resultados; la epitrocleotomía un 89%; la transposición submuscular un 85% y la transposición subcutánea un 76% de buenos resultados,¹⁴ por lo que los analizaremos por separado.

La descompresión in situ es un método simple, pero tiene el inconveniente de que no evita la subluxación o la luxación recidivante que muchos pacientes no presentaban antes de la cirugía y que luego de este procedimiento aislado puede aparecer.²⁷ También si se lo utiliza aisladamente este abordaje puede dejar el nervio cubital en un lecho mal vascularizado, con fibrosis u osteofitos, y no lo aísla de las fuerzas de estiramiento,¹¹ situación que se propone solucionar con la epitrocleotomía.¹³ Sin embargo, esta última técnica no está exenta de posibles complicaciones. Sus principales críticas incluyen dolor óseo y vulnerabilidad del nervio cubital, debilidad de los músculos desinsertados e inestabilidad del codo por la liberación del ligamento colateral ulnar.¹²

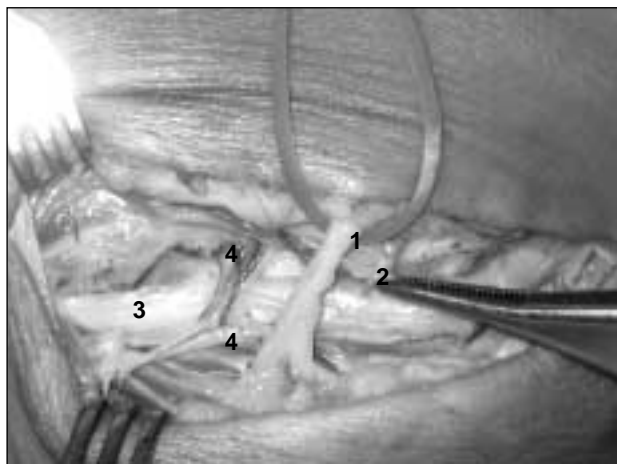


Figura 5. 1: ramas nerviosas cutáneas; 2: aponeurosis del FCU seccionado; 3: nervio cubital en el canal; 4: pedículos vasculares (mesos) preservados.

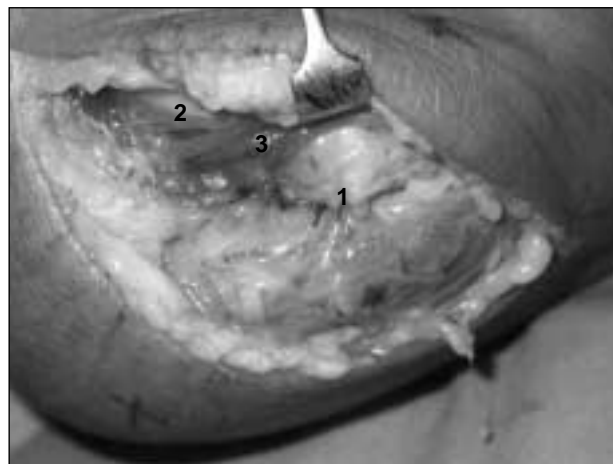


Figura 6. 1: cierre del canal epitrocleo-olecraniano con puntos invertidos de Vicryl (4-0); 2: nervio cubital reclinado con su vascularización. 3: vascularización del nervio cubital.

Aunque cada vez en menor proporción, algunos autores aún proponen realizar una epineurotomía de rutina en el STC idiopático, ya que consideran que esto aumentaría el flujo vascular en una región “mal vascularizada”. No obstante, Lundborg manifiesta que los nervios son estructuras muy bien vascularizadas, con una doble circulación: intrínseca y extrínseca.²⁰ En el STC idiopático no habría un verdadero problema de déficit circulatorio sino por el contrario, este déficit se produciría por los mecanismos antes mencionados de tracción y compresión, por lo que estimamos que no existen suficientes evidencias para realizar una epineurotomía de rutina.

La segunda categoría son los procedimientos de transposición, tampoco exentos de posibles complicaciones. En su publicación, Heithoff¹² menciona que luego de una descompresión in situ existen 10 pasos adicionales para realizar la transposición submuscular, lo cual demuestra fácilmente la diferencia de complejidad del procedimiento. Así, algunas de las complicaciones descritas son: síntomas durante la extensión del codo, subluxación del nervio hacia la posición inicial, compresión en el nuevo cabestrillo formado con el celular subcutáneo, lesión de las ramas motoras del FCU, fibrosis perineural por transferencia a un lecho mal vascularizado y contractura del codo luego de la inmovilización. La complicación más grave es la fibrosis en el canal intramuscular, con malos resultados y defectos neurológicos permanentes. Ya en 1948 Bunnell⁴ decía: “Si liberamos demasiado un nervio de los tejidos de alrededor, esa porción de nervio actuará como un injerto, puesto que su irrigación será deficitaria”. La circulación extrínseca del nervio cubital en el codo es de tipo segmentaria y está dada fundamentalmente por las arterias colateral cubital superior y recurrente cubital posterior y, en forma secundaria, por la arteria colateral cubital inferior.³⁰ Para realizar una correcta transposición la longitud recomendada de disección es entre los

14 y los 20 cm, por lo que la arteria colateral cubital inferior y posiblemente la recurrente cubital posterior deberían ser sacrificadas en el momento de realizar la transposición anterior.¹⁶ Por ello, las técnicas de transposición corrigen la luxación, pero a expensas de una mayor movilización del nervio, con el consiguiente sacrificio de algunos de los pedículos vasculares que lo irrigan.

La transposición subcutánea requiere el tallado de un colgajo, comúnmente denominado de fascia, con el cual sujetar el nervio y mantenerlo anterior a la epitroclea en forma permanente. Uno de los cuidados que debe tenerse cuando se realiza la operación es la preservación de las ramas sensitivas antebraquial interna y braquial interna de los nervios, por lo que la confección de este colgajo incrementa el riesgo de lesionarlas en su tallado y de comprimirlas con la sutura.¹⁷ Por otra parte, a nivel del codo sólo está presente la fascia transversalis, estructura extremadamente delgada, ciertas veces imposible de encontrar, por lo que el colgajo es exclusivamente grasa. Hace más de sesenta años esto ya había sido mencionado en nuestro país por Finochietto en sus “Lecciones de cirugía”, donde manifestaba los riesgos de compresión, los cuales son aún mayores en las personas delgadas.¹⁰

Por otra parte, distal al canal el nervio cubital puede ser liberado en forma correcta, pero no es fácil de movilizar. Esto se debe a que el nervio emite dos o cuatro ramas motoras para el FCU, casi siempre a pocos milímetros de la epitroclea y su longitud también es de pocos milímetros.²⁸

Con respecto a la técnica de descompresión in situ a cielo abierto con un abordaje mínimo o en forma endoscópica,²⁹ podría ser eficaz cuando se tiene la seguridad de que la compresión ocurre sólo a nivel del ligamento arcuato de Osborne. Sin embargo, la mayoría de las veces es en el mismo acto operatorio que se confirma la causa del atrapamiento. Entonces, ¿cómo podría justificarse su uso sistemático? ¿Cómo podrían explorarse y solucionarse con estos dos métodos los posibles cinco lugares de atrapamiento muy bien descritos por Amadio.^{2,3}

El procedimiento quirúrgico empleado debe poder adecuarse a todas las posibles causas. Así, la técnica propuesta actúa por un doble mecanismo. La descompresión in situ corrige la compresión y el cierre del canal epitrocleo-olecraniano propuesto por Osborne^{25,26} evita el mecanismo de tracción. No obstante, a diferencia de lo que ocurre con los procedimientos de transposición, no se pone en riesgo la vascularización del nervio cubital, como tampoco las ramas motoras proximales del FCU. Asimismo, la amplia liberación permite una completa exploración de todas las posibles zonas de atrapamiento y brinda una libre excursión en los movimientos de flexión y extensión asociados con la pronación y la supinación. Por último, con este procedimiento combinado se corrige la posibilidad de subluxación del nervio, por lo que no es necesario recurrir a una epitrocleotomía.

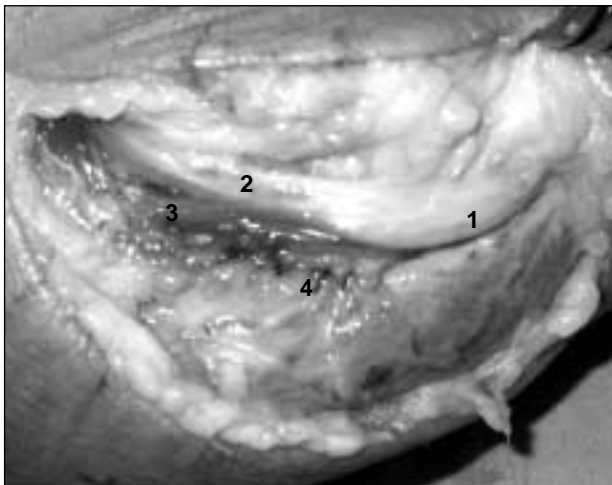


Figura 7. 1: nervio cubital liberado; 2: estrechez en la zona de compresión; 3: circulación preservada y 4: canal cerrado.

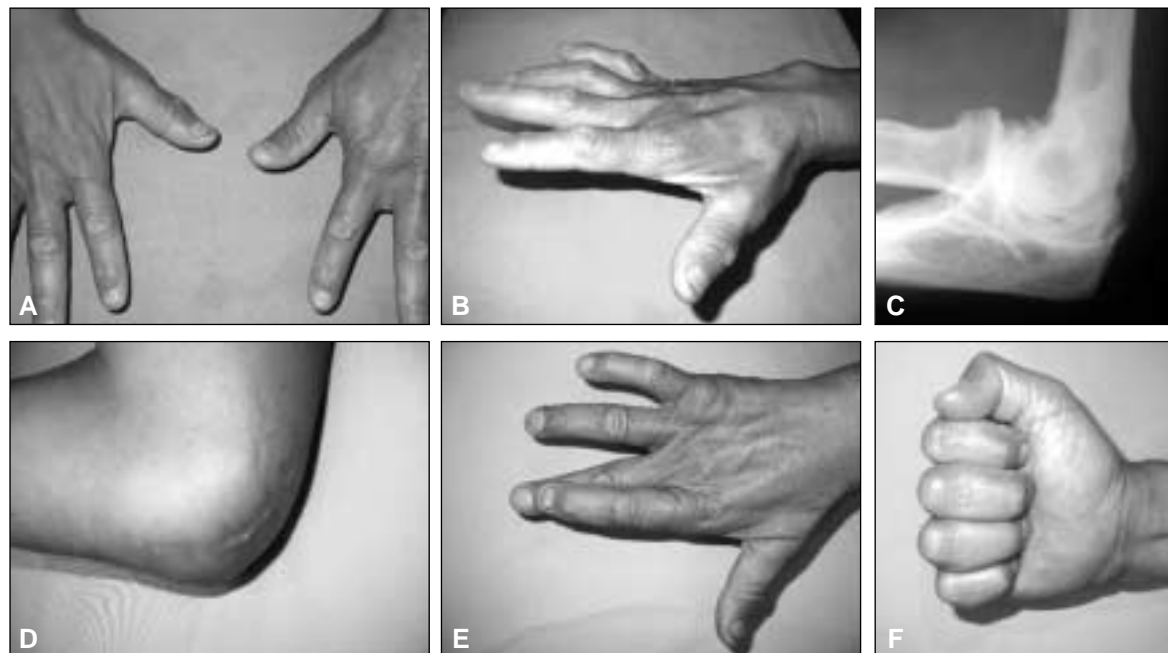


Figura 8. Paciente varón de 46 años, diestro, con STC de grado III. **A.** Atrofia de la primera comisura. **B.** Mano en garra. **C.** Radiografía con artritis degenerativa de codo. **D.** Buen aspecto de la cicatriz. **E.** Recuperación parcial de la musculatura intrínseca y de la fuerza del puño (**F**).

Aunque no es parte del presente trabajo, esta técnica también la utilizamos de rutina en el STC secundario a otras patologías, incluido el codo valgo.

El procedimiento tampoco modifica la anatomía del codo, ya sea a nivel muscular, óseo o articular; por lo tanto, es posible comenzar con una movilización inmediata controlada por el propio paciente, con una pronta recuperación y reinserción a las actividades habituales.

Conclusiones

La técnica quirúrgica presentada produce una corrección tanto de los mecanismos de compresión como de los de tracción. Permite una amplia movilidad del nervio, preserva su irrigación y las ramas motoras que emergen de él, evita gestos quirúrgicos adicionales que aumentan los riesgos de complicaciones y posibilita una inmediata movilización controlada posoperatoria.

Bibliografía

1. **Adson A.** The surgical treatment of progressive ulnar paralysis. *Minn Med.* 1918;1:455.
2. **Amadio P.** Anatomic basis for a technique of ulnar nerve transposition. *Surg Radiol Anat.* 1986;8(3):155-61.
3. **Amadio P, Gabel G.** Treatment and complications of failed decompression of the ulnar nerve at the elbow. In Gelberman RH editor. *Operative nerve repair and reconstruction*, 1st. ed. Philadelphia: Lippincott; 1991. p. 1107-20.
4. **Bunnell S.** *Cirugía de la mano.* 4ta ed. Buenos Aires: Editorial Intermédica. 1967. p. 348-99.
5. **Curtis BF.** Traumatic ulnar neuritis: Transplantation of the nerve. *J Nerv Ment Dis.* 1898;25:480-1.
6. **Dellon AL.** Review of treatments results for ulnar nerve entrapment at the elbow. *J Hand Surg Am.* 1989;14(4):688-700. Review.
7. **Degeorges R, Masquelet AC.** The cubital tunnel: anatomical study of its distal part. *Surg Radiol Anat.* 2002;24(3-4):169-76.
8. **Earle H.** Cases and observations illustrating the influence of the central nervous system in regulating animal heart. *Med Chir Trans.* 1816;7:73.
9. **Feindel W, Stratford J.** The rol the cubital tunnel in tardy ulnar palsy. *Can J Surg.* 1958;1(4):287-300.

10. **Finochietto R.** Lecciones de Cirugía. En Dickmann GH. *Secciones quirúrgicas para graduados*. 3ª ed. Buenos Aires: La Prensa Médica Argentina; 1946. pp. 65-76.
11. **Gelberman RH, Yamaguchi K, Hollstein SB, et al.** Changes in interstitial pressure and cross-sectional area of the cubital tunnel and of the ulnar nerve with flexion of the elbow. An experimental study in human cadavera. *J Bone Joint Surg Am.* 1988; 80(4):492-501.
12. **Heithoff SJ.** Cubital tunnel syndrome does not require transposition of the ulnar nerve. *J Hand Surg Am.* 1999;24(5):898-905.
13. **King T, Morgan FP.** Late results of removing the medial humeral epicondyle for traumatic ulnar neuritis. *J Bone Joint Surg Br.* 1959;41(1):51-5.
14. **Kleinman WB.** Cubital tunnel syndrome: anterior transposition as a logical approach to complete nerve decompression. *J Hand Surg Am.* 1999;24(5):886-97.
15. **Learmonth J.** A technique for transplanting the ulnar nerve. *Surg Gynecol Obstet.* 1942;75:792-3.
16. **Lim BH, Tol CL, Wong HP, et al.** Cadaveric study on the vascular anatomy of the ulnar nerve at the elbow—a basis for anterior transposition?. *Ann Acad Med Singapore.* 1992;21(5):689-93.
17. **Lowe JB 3rd, Maggi SP, Mackinnon SE.** The position of crossing branches of the medial ante brachial cutaneous nerve during cubital tunnel surgery in humans. *Plast Reconstr Surg.* 2004;114(3):692-6.
18. **Lowe JB 3rd, Mackinnon SE.** Management of secondary cubital tunnel syndrome. *Plast Reconstr Surg.* 2004;113(1):E1-E16.
19. **Lundborg G.** Structure and function of the intraneural microvessels as related to trauma, edema formation, and nerve function. *J Bone Joint Surg Am.* 1975;57(7):938-48.
20. **Lundborg G.** Intraneural microcirculation. *Orthop Clin North Am.* 1988;19(1):1-12.
21. **Mc Gowan.** Results of transposition of the ulnar nerve for traumatic ulnar neuritis. *J. Bone Joint Surg.* 1950;32B:293-301.
22. **Mitchell SW.** *Injuries of nerves and their consequences*. Philadelphia: JP Lippincott;1872.
23. **Mouchet.** Thèse de Docteur. *Trastornos neurológicos*. En Wadsworth T. *El codo*. El Ateneo; 1986. pp. 235-74.
24. **O'Driscoll SW, Horii E, Carmichael SW et al.** The cubital tunnel and ulnar neuropathy. *J Bone Joint Surg Br.* 1991;73(4): 613-7.
25. **Osborne G.** The surgical treatment of tardy ulnar neuritis. *J. Bone Joint Surg Br.* 1957;39:782-7.
26. **Osborne GV.** Compression neuritis of the ulnar nerve at the elbow. *Hand.* 1970;2(1):10-3.
27. **Spinner RJ, Goldner RD.** Snapping of the medial head of the triceps and recurrent dislocation of the ulnar nerve. Anatomical and dynamic factors *J Bone Joint Surg Am.* 1998;80(2):239-47.
28. **Sunderland S.** *Nervios periféricos y sus lesiones*. 2ª ed. Barcelona: Salvat; 1985. pp. 739-59.
29. **Tsai TM, Chen IC, Lim BH.** Cubital tunnel release with endoscopic assistance: results of a new technique *J Hand Surg.* 1999; 24(1):21-9. Comentario en *J Hand Surg Am.* 1999;24(3):647.
30. **Yamaguchi K, Sweet FA, Bindra R, et al.** The Extraosseous and intraosseous arterial anatomy of the adult elbow. *J Bone Joint Surg.* 1997;79(11):1653-62.