

Caso clínico

Una opción para restaurar la musculatura intrínseca cubital cuando el nervio interóseo anterior no se encuentra disponible

González-Trevizo GA*

Medical University of South Carolina

RESUMEN. *Antecedentes:* Las lesiones de nervio periférico, principalmente las traumáticas, tienen efectos devastadores para la función. Tradicionalmente las opciones eran en forma temprana el injerto nervioso y en forma tardía la transferencia tendinosa. Durante los últimos años se han venido realizando transferencias nerviosas cuando la lesión es temprana y la placa motora aún es viable. Los resultados en su mayoría son superiores a los injertos nerviosos y a las transferencias tendinosas. *Métodos y resultados:* Se presenta el caso de una paciente que sufrió lesión de nervio mediano y cubital en el antebrazo y se utilizaron las ramas redundantes de los músculos *extensor carpi ulnaris* y *extensor digiti quinti*. Los resultados fueron buenos a los cuatro años. *Conclusión:* Cuando existe un déficit de la musculatura intrínseca cubital de la mano, el donador favorito es la rama terminal del nervio interóseo anterior. Cuando éste no se encuentra, debemos tener opciones para restaurar esta función.

Palabras clave: Transferencia nerviosa, musculatura intrínseca cubital, nervio interóseo anterior, microcirugía.

ABSTRACT. *Background:* The peripheral nerve injuries are devastating for the patient; the classic reconstructive options are the Nerve Graft and Tendon Transfers. Lately the Nerve Transfers are being used more and more broadly. They are an excellent option on early injuries and when the motor plate is still alive. The advantages are numerous, because the functional recovery is much better. *Methods and results:* We report the case of a patient who sustained an injury on the median and ulnar nerve, so the EDQ and ECU branches were used to restore the Ulnar Intrinsic Function. The 4-year follow-up showed good results. *Conclusion:* The ulnar intrinsic innervations provide dexterity; fine motor function and pinch, which is essential for a functioning hand. The most popular donor to restore the function of the motor branch of the ulnar nerve is the anterior interosseous nerve. When this is unavailable the use of the redundant branches of the EDQ and ECU must be considered.

Key words: Nerve transfer, ulnar intrinsic muscles, AIN, microsurgery.

Introducción

La transferencia nerviosa es un procedimiento que se ha popularizado en varias partes del mundo durante los últimos 20 años.¹ Originalmente se utilizó cuando las opciones tradicionales como las transferencias tendinosas no eran via-

bles, y conforme se ha ido ganando experiencia y los resultados muestran ser superiores a las cirugías tradicionales, se usa cada vez más.² La razón por la cual se obtienen mejores resultados que las transferencias tendinosas es que cuando se hace a tiempo y la placa motora distal a reinervar^{3,4,5} se encuentra aún viable es porque se realiza lo más cerca posi-

* Fellow de Cirugía de mano y Microcirugía de la Medical University of South Carolina, USA.

El presente estudio fue aprobado por el Comité de Ética del Hospital Medical University of South Carolina, USA.

Dirección para correspondencia:

Dr. Gilberto González-Trevizo

Medical University of South Carolina, Department of Surgery, Division of Plastic Surgery. 96 Jonathan Lucas Street, CSB 426 Charleston, SC 29425 USA.
E-mail: gontregil@gmail.com

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medicgraphic.com/actaortopedia>

ble de la lesión, obteniendo con esto una distancia más corta al músculo a reinervar. En algunos centros como el nuestro se considera la primera opción reparadora en los diferentes tipos de lesiones nerviosas.^{6,7,8}

Al conocerse la topografía fascicular de los nervios, se logra dejar un mínimo déficit en el territorio del donador, gracias también a las inervaciones múltiples y a la dispersión colateral.

A continuación presentaremos el caso de una paciente que tuvo pérdida de la función del nervio cubital y el nervio mediano se utilizó para restablecer la función motora distal del nervio cubital a las ramas motoras redundantes del nervio para el músculo *extensor carpi ulnaris* y del *extensor digiti quinti*.

Caso clínico

Se describe el caso de paciente femenina que por un accidente automovilístico sufrió lesiones severas en la extremidad superior derecha. A su llegada a Urgencias requirió una osteosíntesis del húmero con placa y tornillos. Dentro de las muchas lesiones que presentaba se habían lesionado los nervios cubital y mediano de la extremidad superior derecha a nivel del antebrazo, con las consiguientes secuelas catastróficas que esto implica. Se le informó a la paciente que se requerirían múltiples cirugías reconstructivas para completar la cobertura cutánea y para reconstruir los segmentos nerviosos afectados, y que esto implicaría el uso de transferencias nerviosas.

La presente propuesta terapéutica fue investigada en seis antebrazos de tres cadáveres para estudiar la anatomía y determinar puntos de referencia para la exposición de los nervios interóseos posteriores así como sus ramas distales.⁹

Se hizo un abordaje retrógrado y se identificó la rama terminal del *extensor digiti quinti* y el *extensor carpi ulnaris*, ramas del nervio interóseo posterior y la disección continuo proximal.

La rama terminal del *extensor digiti quinti* y el *extensor carpi ulnaris* se encontraron fácilmente al penetrar en el quinto compartimento extensor después de movilizar el músculo del *extensor digiti quinti* de su lecho.

La exposición fue a través de una incisión longitudinal de aproximadamente 3-4 cm de longitud, centrada 8 cm ($8 \pm \text{cm promedio} \pm \text{DE}$) distales al epicóndilo lateral y 1 cm dorsal al borde de la diáfisis del cúbito; la fascia se incidió sobre el quinto compartimento extensor y el músculo *extensor digiti quinti* se movilizó para visualizar su pedículo vasculonervioso que penetra de forma profunda y radial al músculo.

La rama nerviosa fue disecada varios centímetros proximales para alcanzar el interóseo posterior de forma distal.

La rama del *extensor carpi ulnaris* generalmente se ve como una rama adyacente del interóseo posterior y las ramas *extensor digiti communis*, *extensor pollicis longus*, *extensor indicis proprius*, *abductor pollicis longus* y *extensor pollicis brevis* se visualizan en forma de abanico en el lado

radial del interóseo posterior (*Figura 1*). La distancia de la entrada de la rama del *extensor digiti quinti* en el quinto compartimento extensor y el nervio interóseo posterior proximal a sus ramas terminales es de aproximadamente 2.5-3 cm. El borde distal del músculo supinador fue encontrado e incidido para proveer más longitud al tronco del interóseo posterior.

El presente caso ameritó tratamiento quirúrgico que se describe a continuación:

Se realiza una incisión de 3 cm en la porción dorsal cubital del antebrazo, cerca de la diáfisis del cúbito, en la unión del tercio proximal con los dos tercios distales del antebrazo. La fascia muscular se expone y se abre. El músculo *extensor digiti quinti* se moviliza y se encuentra medialmente su paquete neurovascular.

El nervio se expone y se sigue proximalmente hasta que sus ramas para el *extensor carpi ulnaris* se identifican. Estas ramas también se aíslan y se movilizan para obtener la mayor longitud posible. Simultáneamente, la rama motora profunda del nervio cubital se expone y se hace un túnel subcutáneo entre estas dos incisiones. Se obtiene un injerto de nervio sural y se pasa por este túnel de forma reversa. Las ramas del *extensor carpi ulnaris* y del *extensor digiti quinti* fueron seccionadas lo más distalmente posible y se realiza una neurorrafia término-terminal para el donador-injerto e injerto-receptor utilizando el microscopio y suturas 9-0 con nylon y puntos separados.

También en la paciente se encontró el nervio mediano seccionado casi en su totalidad, a excepción de un fascículo en la parte lateral del mismo, con una longitud de 5 cm. Para la reparación del nervio mediano se utilizó como un injerto nervioso la rama nerviosa medial antebraquicutánea. Durante el procedimiento se liberó el túnel del carpo y el canal de Guyón y también, como se había mencionado, se hizo una reducción abierta y fijación interna de la fractura del húmero derecho.

La paciente requirió tres semanas y después varios procedimientos para proveer cubierta cutánea, utilizando injerto libre de piel. A los ocho meses ya se observaba una adecuada recuperación en el territorio del nervio mediano. En el territorio cubital se observaba posición de garra que meses después fue desapareciendo. Los resultados funcionales fueron buenos. A los dos años de haber realizado la transferencia nerviosa, la paciente requirió una transferencia tendinosa para mejorar los resultados obtenidos con la transferencia nerviosa, esto debido a que el músculo oponente del pulgar es el último de los fascículos de la rama motora profunda del nervio cubital y muchas veces éste no se recupera con la transferencia nerviosa. La valoración final de la paciente a los cuatro años del postquirúrgico es buena, tanto en la función motora y sensitiva del nervio mediano como en la función motora del nervio cubital.

La función general de la mano es de 70% para los territorios cubital y mediano y sin déficit funcional en el territorio del nervio radial (*Figura 2*).

Discusión

Tradicionalmente se habían utilizado los injertos nerviosos de cualquier tipo para opción reparadora, pero los resultados eran pobres, principalmente entre más proximal

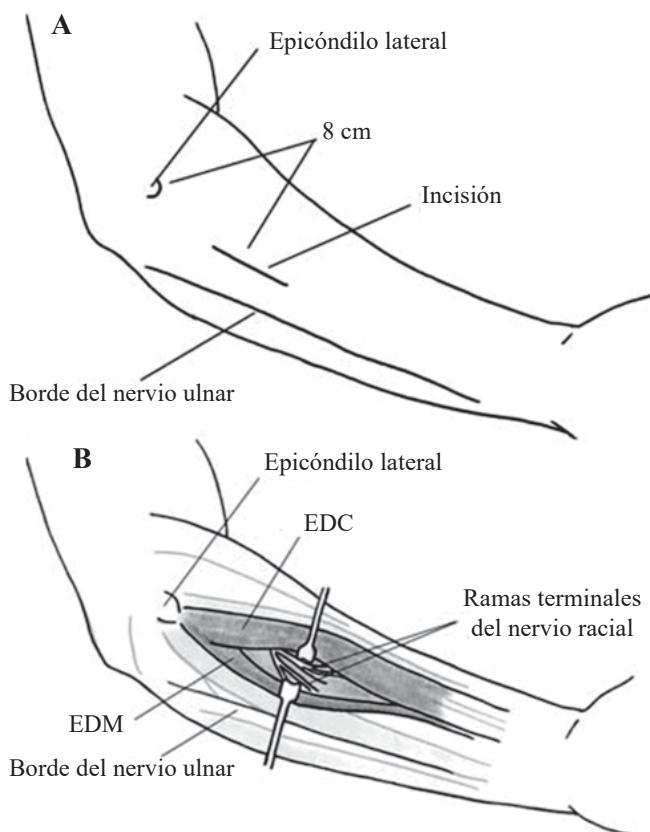


Figura 1. A. Anatomía del abordaje del nervio interóseo posterior. B. Demostración del intervalo entre el *extensor digiti quinti* y el *extensor digitorum communis* con las ramas terminales del interóseo posterior profundo al vientre de los músculos. Las ramas terminales del interóseo posterior se disecaron de forma proximal al tronco principal del interóseo posterior distal al supinador.

se encontrara la lesión, puesto que el tiempo que duraba en avanzar la regeneración era largo y había un daño en la placa motora que condicionaba pobres resultados funcionales.

Con el reciente concepto introducido de transferencia nerviosa, no importa qué tan proximal sea la lesión, puesto que siempre se opta porque la conexión entre el donador y el receptor sea lo más distal posible; con esto se logra reducir el tiempo de llegada del estímulo y, por consiguiente, la placa motora sufre menos.^{10,11,12}

Las transferencias nerviosas inicialmente se realizaron término-terminal; después se utilizó la opción clásica término-lateral y últimamente se ha utilizado la opción reversa del término-lateral. En una forma simple se puede decir que la opción término-terminal se utiliza cuando el receptor no tiene opciones de recuperación y el término-lateral reversa se utiliza cuando el nervio receptor sí tiene alguna opción de recuperación, y por lo tanto esta técnica se está utilizando para promover la recuperación o aumentar los resultados.

En nuestro centro, la mayor cantidad de transferencias término laterales reversas distales de la extremidad superior corresponden a la transferencia nerviosa de la rama terminal del nervio mediano (interóseo anterior) hacia la rama motora profunda del nervio cubital.^{13,14,15} La musculatura intrínseca de la mano inervada por el nervio cubital proporciona la dexteridad y las funciones finas de la misma, así como el poder de presión del pulgar. Hoy por hoy, la opción de transferencia nerviosa predilecta para restaurar esta función perdida cuando existe una lesión parcial o total es la transposición nerviosa de la rama motora distal del nervio interóseo anterior, rama terminal del nervio mediano que inerva al músculo pronador cuadrado a la rama motora profunda del nervio cubital. Los resultados son excelentes, puesto que en lo que se refiere al receptor, se logran muy buenos resultados funcionales que se empiezan a observar en apenas dos meses después de la cirugía y se continúan observando datos de mejoría incluso hasta cuatro años después del procedimiento quirúrgico. La ventaja sobre el donador es que se

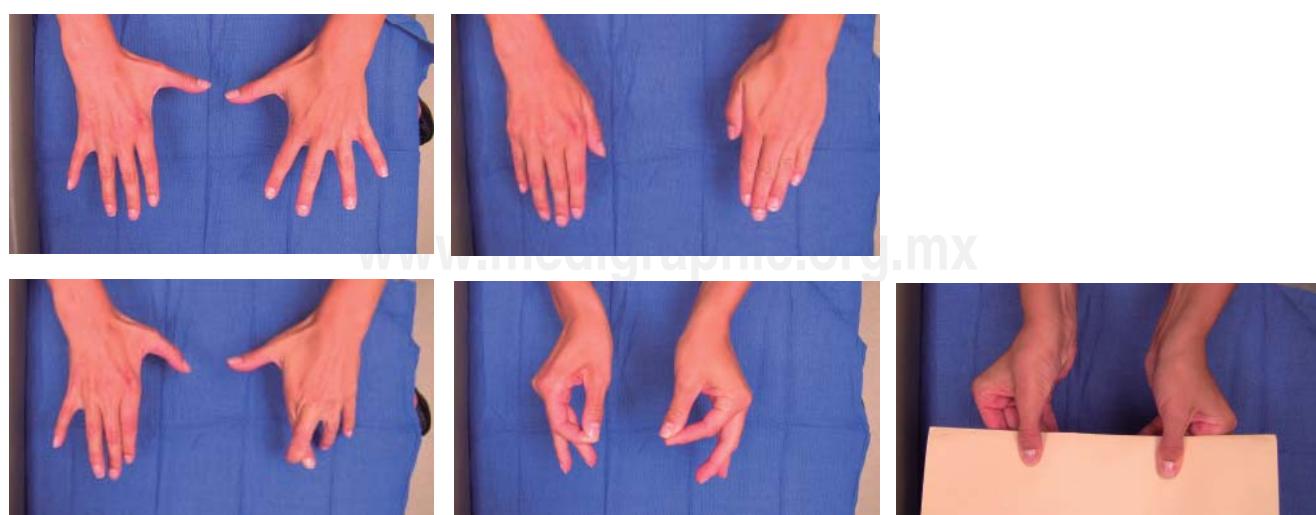


Figura 2. Imágenes clínicas de la paciente a cuatro años de la transferencia nerviosa y dos años de la transferencia tendinosa.

toma la rama más distal terminal del interóseo anterior que está designada al pronador cuadrado, dejando muy poco o nulo déficit funcional residual.^{16,17,18} Existen casos traumáticos en los cuales el nervio interóseo anterior no puede fungir como donador, como el paciente que se describió anteriormente, en el cual un evento traumático en el antebrazo dejó sin opción al interóseo anterior para que fuera una opción donadora, obligando a buscar otras opciones que pudieran alimentar a la rama motora profunda del nervio cubital. Por un estudio en cadáver que se realizó previamente, se conocen las diferentes ramas terminales del nervio radial, el cual, en casos específicos como el que atañe a este artículo, puede servir como una opción alterna donante para la rama motora profunda del nervio cubital, cuando se tiene que utilizar un injerto nervioso a manera de cable, puesto que los donantes y los receptores tienen un espacio de por medio.

En el seguimiento a largo plazo no se encontró déficit en los territorios musculares del ECU y EDQ, debido a que existen otros fascículos para estos músculos como la inervación por dispersión colateral. Siempre en el acto quirúrgico se realiza estimulación eléctrica nerviosa intraoperatoria para asegurar que los fascículos que se están tomando no dejen un músculo sin inervación hablando del territorio donador.

Conclusión

La transferencia nerviosa es una opción quirúrgica que cada vez se usa más. La restauración de la musculatura intrínseca en la mano es un hecho fundamental para una adecuada recuperación funcional. Existen nervios donantes favoritos, pero siempre es bueno tener opciones cuando éstos no se encuentran.

Bibliografía

1. Nath RK, Mackinnon SE: Nerve transfers in the upper extremity. *Hand Clin.* 2000; 16: 131-9.
2. Kobayashi J, Mackinnon SE, Watanabe O, Ball DJ, Gu XM, Hunter DA, et al: The effect of duration of muscle denervation on functional recovery in the rat model. *Muscle Nerve.* 1997; 20: 858-66.
3. Guelinckx PJ, Faulkner JA, Essig DA: Neurovascular-anastomosed muscle grafts in rabbits: functional deficits result from tendon repair. *Muscle Nerve.* 1988; 11: 745-51.
4. Tung TH, Liu DZ, Mackinnon SE: Nerve transfer for elbow flexion in radiation-induced brachial plexopathy: a case report. *Hand (NY).* 2009; 4: 123-8.
5. Dvali L, Mackinnon S: Nerve repair, grafting, and nerve transfers. *Clin Plast Surg.* 2003; 30: 203-21.
6. Mackinnon SE, Novak CB: Nerve transfers: new options for reconstruction following nerve injury. *Hand Clin.* 1999; 15: 643-66.
7. Brown JM, Mackinnon SE: Nerve transfers in the forearm and hand. *Hand Clin.* 2008; 24: 319-40.
8. Mackinnon SE, Colbert SH: Nerve transfers in the hand and upper extremity surgery. *Tech Hand Up Extrem Surg.* 2008; 12: 20-33.
9. Mokhtee DB, Brown JM: Reconstruction of posterior interosseous nerve injury following biceps tendon repair: case report and cadaveric study. *Hand (N Y).* 2009; 4: 134-9.
10. Hayashi A, Pannucci C, Moradzadeh A, Kawamura D, Magill C, Hunter DA, et al: Axotomy or compression is required for axonal sprouting following end-to-side neurorrhaphy. *Exp Neurol.* 2008; 211: 539-50.
11. Ray WZ, Kasurkurti R, Yee A, Mackinnon SE: Functional recovery following an end to side neurorrhaphy of the accessory nerve to the suprascapular nerve: case report. *Hand (N Y).* 2009; .
12. Chuang DC: Nerve transfers in adult brachial plexus injuries: my methods. *Hand Clin.* 2005; 21: 71-82.
13. Tung TH, Mackinnon SE: Flexor digitorum superficialis nerve transfer to restore pronation: two case reports and anatomic study. *J Hand Surg.* 2001; 26A: 1065-72.
14. Lowe JB 3rd, Tung TH, Mackinnon SE: New surgical option for radial nerve paralysis. *Plast Reconstr Surg.* 2002; 110: 836-43.
15. Hall HC, MacKinnon SE, Gilbert RW: An approach to the posterior interosseous nerve. *Plast Reconstr Surg.* 1984; 74(3): 435-7.
16. Mackinnon SE, Roque B, Tung TH: Median to radial nerve transfer for treatment of radial nerve palsy: case report. *J Neurosurg.* 2007; 107: 666-71.
17. Hsiao EC, Fox IK, Tung TH, Mackinnon SE: Motor nerve transfers to restore extrinsic median nerve function: case report. *Hand (N Y).* 2009; 4: 92-7.
18. Novak CB, Mackinnon SE: Distal anterior interosseous nerve transfer to the deep motor branch of the ulnar nerve for reconstruction of high ulnar nerve injuries. *J Reconstr Microsurg.* 2002; 18: 459-64.