

Transposición tendinosa con el palmar mayor para restablecer la extensión de los dedos en la parálisis del nervio radial

Tendinous transposition with palmaris major to restore the fingers extension in the radial nerve paralysis

Transfert tendineux du muscle grand palmaire pour restaurer l'extension des doigts en paralysie radiale

Guido Román Salles Betancourt^I; Nelson Cabrerías Viltres^{II}; Liván Peña Marrero^{III}; Luis Oscar Marrero Riverón^{IV}; Gualberto Lara Lara^{II}; Leopoldo Álvarez Placeres^{II}; Nayibis Espinosa Tejeda^{II}; Ricardo Salles Prendes^V

^IDoctor en Ciencias Médicas. Especialista de II Grado en Ortopedia y Traumatología. Profesor e Investigador Auxiliar. Complejo Científico Ortopédico Internacional "Frank País". La Habana, Cuba.

^{II}Especialista de I Grado en Ortopedia y Traumatología. Complejo Científico Ortopédico Internacional "Frank País". La Habana, Cuba.

^{III}Doctor en Ciencias Médicas. Especialista de II Grado en Ortopedia y Traumatología. Instructor. Investigador Auxiliar. Complejo Científico Ortopédico Internacional "Frank País". La Habana, Cuba.

^{IV}Doctor en Ciencias Médicas, Especialista de II Grado en Ortopedia y Traumatología. Profesor Titular. Investigador Auxiliar. Complejo Científico Ortopédico Internacional "Frank País". La Habana, Cuba.

^VEstudiante de 2do. año de Medicina. Complejo Científico Ortopédico Internacional "Frank País". La Habana, Cuba.

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: Cuando se realizan transferencias tendinosas para restablecer la extensión de los dedos por parálisis del nervio radial ha sido motivo de controversia entre la decisión de que músculo a utilizar, el cubital anterior o palmar mayor. El objetivo de esta investigación es mostrar nuestra experiencia con el empleo del músculo palmar mayor.

MÉTODOS: Se realizó un estudio longitudinal, en 39 pacientes con el diagnóstico de parálisis del nervio radial, donde se evaluó los resultados funcionales de las transposiciones tendinosas para restablecer la extensión de los dedos. El palmar mayor fue empleado en 27 pacientes, 15 por vía subcutánea y 12 a través de la membrana ínterósea, y se utilizó cubital anterior en 12 pacientes como grupo control.

RESULTADOS: La evaluación de la extensión de las articulaciones metacarpofalángicas de los dedos fue excelente y buena en 37 de los 39 pacientes sin que existiera asociación estadística en relación al músculo empleado. La fuerza muscular flexora de la muñeca después de la cirugía disminuyó a grado 3 en 11 de los 12 pacientes en que se utilizó el cubital anterior a diferencia de los que utilizaron el palmar mayor en los que la fuerza fue de grado 4 en 17 de los 27. La complicación más frecuente fue la desviación radial de la muñeca que se presentó en 4 pacientes, en todos se había utilizado el cubital anterior.

CONCLUSIONES: El músculo palmar mayor es la alternativa más recomendada para restablecer la extensión de los dedos en las parálisis del nervio radial.

Palabras clave: parálisis radial, extensión de los dedos, palmar mayor

ABSTRACT

INTRODUCTION: When tendinous transfers are carried out to restore the finger extension due to radial nerve paralysis, there are controversies in the decision of which muscle be used, the anterior cubital one or the palmaris major. The objective of present research is to show our experience with the use of the palmaris major muscle.

METHODS: A longitudinal study was conducted in 39 patients diagnosed with radial nerve paralysis, where we assessed the functional results of tendinous transpositions to restore the finger extension. The palmaris major was used in 27 patients, 15 by subcutaneous route and 12 through the interosseous membrane and the anterior cubital one was used in 12 patients as control group.

RESULTS: The assessment of the extension of fingers metacarpophalangeal joints was excellent and good in 37 of the 39 patients without statistic association in relation to the muscle used. The flexor muscular strength of wrist after surgery decreased at grade 3 in 11 of the 12 patients in which we used the anterior cubital one unlike those used the palmaris major where the strength was of grade 4 in 17 of the 27 patients. The more frequent complication was the wrist radial deviation present in 4 patients in which we used the anterior cubital one.

CONCLUSIONS: The palmaris major muscle is the more recommended alternative to restore the fingers extension in radial nerve paralyses.

Key words: Radial paralysis, fingers extension, palmaris major

RÉSUMÉ

INTRODUCTION: Quand on parle des transferts tendineux afin de restaurer l'extension des doigts avec paralysie du nerf radial, une question bien polémique se soulève, quel muscle doit-il être utilisé? Le cubital antérieur ou le grand palmaire? Le but de cette étude est de montrer notre expérience avec l'utilisation du muscle grand palmaire.

MÉTHODES: Une étude longitudinale de 39 patients diagnostiqués de paralysie du nerf radial, dans laquelle on a évalué les résultats fonctionnels des transferts

tendineux pour restaurer l'extension des doigts, a été réalisée. Le muscle grand palmaire a été utilisé chez 27 patients, dont 15 par voie sous-cutanée et 12 à travers

la membrane interosseuse, et le muscle cubital antérieur a été utilisé chez 12 patients en tant que groupe contrôle.

RÉSULTATS: Trente-sept sur trente-neuf patients ont atteint une restauration complète de l'extension des articulations métacarpo-phalangiennes des doigts, sans association statistique par rapport au muscle utilisé. La flexion a diminué 3° chez onze patients du groupe contrôle tandis que dans le groupe où le muscle grand palmaire a été utilisé la flexion a diminué 4° chez 17 patients. La complication la plus fréquente a été la déviation radiale du poignet (4 patients), avec l'emploi majoritaire du cubital antérieur.

CONCLUSIONS: L'utilisation du muscle grand palmaire est la plus conseillée pour la restauration de l'extension des doigts en paralysie radiale.

Mots clés: Paralysies radiales, extension des doigts, grand palmaire.

INTRODUCCIÓN

Las parálisis de los nervios periféricos en las extremidades superiores producen un gran deterioro de las funciones de estos, en especial cuando está comprometido el nervio radial, entendiéndose que este nervio es inminentemente motor. La habilidad para realizar las actividades de la vida diaria pueden estar severamente comprometidas ya que la lesión de este nervio conlleva a una pérdida en la extensión de la muñeca, abducción y extensión del primer dedo, la supinación del antebrazo y la extensión de los dedos.¹

Múltiples tratamientos han sido utilizados de manera primaria o secundaria en las lesiones del nervio radial como son: neurorrafia, neurólisis e injertos nerviosos. A pesar de los avances técnicos obtenidos, del desarrollo en microcirugía, no siempre se logran resultados satisfactorios por lo que con cierta frecuencia es necesario realizar transposiciones tendinosas para restablecer las funciones perdidas en la mano. Esta técnica quirúrgica comenzó a ser utilizada desde fines del siglo XIX, pero no fue hasta el siglo XX donde logran avances notorios.²⁻⁵

La mayoría de los autores coinciden en el uso del músculo pronador redondo para la reposición de la extensión de la muñeca y del palmar menor o en ausencia de este el flexor superficial del cuarto dedo para la restauración de la función del pulgar; pero donde surge la controversia de muchos autores es en la decisión de que músculo usar para el restablecimiento de la extensión de los dedos.⁶⁻¹¹

Muchos de los autores¹²⁻¹⁸ prefieren utilizar para restablecer la extensión de los dedos el músculo cubital anterior o el palmar mayor. El uso de uno u otro músculo ha creado gran controversia entre los autores.¹¹⁻¹⁵ El cubital anterior es el músculo flexor de la muñeca más importante y potente, tiene una fuerza superior a la del extensor común de los dedos y una menor incursión que el palmar mayor.

En algunos estudios realizados de transferencias tendinosas con el músculo cubital anterior para restablecer la extensión de los dedos por parálisis del nervio radial traía

consigo un resultado menos deseado con respecto a la función de la mano debido a la desviación radial de la muñeca.¹⁶⁻²⁷

La realización de este trabajo ha sido motivado por la notable controversia que existe entre la decisión de que músculo usar para la restauración de la extensión de los dedos en las parálisis del nervio radial y la frecuencia con que se presenta desviación radial de la muñeca

después de utilizar el músculo cubital anterior; y mostrar nuestra experiencia con el empleo del músculo palmar mayor para restablecer la extensión de los dedos en la parálisis del nervio radial.

MÉTODOS

Se realizó un estudio longitudinal, en una serie de 39 pacientes operados en el Complejo Científico Ortopédico Internacional "Frank País" en el periodo comprendido entre 30 de enero del 2003 al 30 de septiembre del 2006 con diagnóstico de parálisis del nervio radial alta o baja, a los cuales se les realizó transposiciones tendinosas para restablecer las funciones perdidas, entre ellas la extensión de los dedos, la cual será el objeto de nuestro estudio. Los músculos empleados para restablecer la extensión de los dedos fueron: el palmar mayor (n=27) de estos en (12 pacientes) la dirección de la transposición fue a través de la membrana interósea y en los restantes (15 pacientes) por vía subcutánea, lo cual estuvo determinado por la preferencia del cirujano; se tomo como grupo control (12 pacientes) operados previo a este periodo en nuestro servicio, en los cuales se utilizó el músculo cubital anterior y en ellos la vía de la transposición fue subcutánea.

Criterios de inclusión: Pacientes mayores de 5 años, pérdida de la extensión de los dedos a nivel de las metacarpofalángicas por parálisis del nervio radial y que tuvieran indicación de transferencia tendinosas, y cumplieran con los principios para esta. Se excluían aquellos que la movilidad articular inadecuada de las articulaciones de los dedos, pacientes en los cuales haya sido afectado también el nervio mediano y cubital, fuerza muscular inferior a 4 según la escala de gradación en los músculos a ser transferidos, cicatrices en la piel por los lugares donde recorrerán los tendones a transponer, signos de infección en el área de la transposiciones y paciente que no firme el consentimiento informado para esta cirugía.

En la evaluación preoperatoria a todos estos pacientes en el primer encuentro se les realizó la anamnesis el examen físico general y regional de la funcionalidad de la mano y se indicaron algunos exámenes complementarios necesarios.

Estudios preoperatorios:

- Evaluación clínica de la movilidad activa y pasiva del codo, muñeca y dedos.
- Radiografías según necesidad del caso.
- Valoración por examen físico de la fuerza muscular inervada por los nervios mediano y cubital la cual debía ser de 4 o más para poder ser utilizado para la transposición.
- Comprobación de la existencia del palmar menor, pues está ausente en un 20 % de la población. Podría usarse el flexor superficial del tercero o cuarto dedo.²⁸

Para la valoración de la extensión de la articulación metacarpofalángica en el posoperatorio, se tomó en cuenta la escala de valoración de Chuinard la cual se comporta así:²⁹

- Excelente. Cuando la extensión es mayor de 170°.
- Buena. Cuando la extensión estaba entre 155 y 170°.
- Regular. Cuando la extensión es menor de 155°.
- Mala. Cuando no hubo mejora en la extensión.

Técnica quirúrgica:⁶

- Se debe realizar todas las transferencias tendinosas para la parálisis del radial en un solo tiempo quirúrgico.
- El tipo de anestesia que se emplea habitualmente es el bloqueo del plexo braquial, aunque en ocasiones debido criterios del anestesista puede emplearse una general endotraqueal.
- Se usa un torniquete o manguito de isquemia, se prepara el campo quirúrgico y se deja siempre libre la mano y muñeca para poder evaluar la tensión de las transposiciones.

Cuando se utilizó el palmar mayor (PM) para la extensión de los dedos se realizó una incisión longitudinal de 2 cm a nivel de la muñeca para identificar el PM (fig. 1 a) y el Pm, luego es liberado con un decolador de tendones hasta la parte media del antebrazo donde se realiza otra incisión de aproximadamente 5 cm (fig. 1 b) se abre la fascia, se corta distal el tendón y se extraen por la segunda incisión y se envuelve con una gasa humedecida en solución acuosa (fig. 2 a).



Fig. 2. A: Palmar mayor (PM), B: pronador redondo (PR).

Si es una lesión alta siempre se realiza primero la transposición del pronador redondo (PR) al segundo radial, para lo cual se realiza una incisión a nivel del tercio medio y radial del antebrazo de alrededor de 5 cm se identifica el PR y se sigue hasta su inserción en el radio. Se libera la inserción tendinosa delgada junto con una importante lengüeta de periostio del radio, utilizando disección aguda y un elevador periostio (fig. 2 b).

Con el antebrazo en pronación, se pasa el PR subcutáneamente, y superficialmente a los músculos del supinador largo y el primer radial; se lleva hacia la incisión dorsal, adyacente a la unión músculo tendinosa del segundo radial y se sutura a este con una tensión adecuada con sutura de nylon (3 0), la transferencia se sutura con el PR en máxima tracción distal con la muñeca a aproximadamente 45° de extensión.

Realice un túnel subcutáneo para el tendón del músculo PM alrededor del borde radial del antebrazo o en su otra variante un túnel que atraviese la membrana interósea haciendo previamente un foramen amplio en esta, la dirección del tendón desde su origen a su nueva inserción debe tener un ángulo lo más recto posible (fig. 3).



Fig. 3. Dirección del palmar mayor.

A continuación, se realiza una incisión curva en la cara dorsal de la muñeca de aproximadamente 6cm. de longitud avanzando en sentido proximal y cubital desde el tubérculo de Lister hasta llegar al tercio medio del antebrazo. Esta incisión permite la exposición del ECD, extensor propio del índice, ELP, coloque el tendón a lo largo o en dirección del primer metacarpiano y en un plano ligeramente palmar al mismo.

Compruebe que la alineación del PM y el extensor largo del pulgar son aceptables. Cubra los tendones de la herida palmar con una compresa empapada en suero salino.

Suture entre sí los tendones que integran el complejo del extensor común de los dedos con nylon (3 0) antes de entrelazarlos con el tendón del músculo PM. Tire del extensor común de los dedos (ECD) y compruebe que produce una extensión sincrónica de las articulaciones metacarpofalángicas. Entrelace con doble o triple trenza el PM al ECD, extensor propio del índice y el extensor propio del meñique a unos dos centímetros proximales al retináculo dorsal de la muñeca. El músculo PM debe pasarse por los extensores de los dedos con un ángulo menor de 45° (figura 3). A no ser que no exista el extensor común del meñique o la juntura del ECD, no es necesario incluir el extensor propio del meñique en el conjunto de la transferencia tendinosa de los extensores de los dedos. Esto podría crear sobre tracción y extensión excesiva del meñique.

Es extremadamente importante que se dé igual tensión a los cuatro dedos mediales de forma que los dedos extenderán exactamente lo mismo cuando se motoricen por una única transferencia tendinosa, como la del músculo PM. Se ajusta la tensión con los dedos en extensión completa con la muñeca en posición neutra o ligeramente extendida y el PM con máxima tracción distal. Con la muñeca en extensión máxima, debería ser posible la flexión pasiva completa de las tres articulaciones de los dedos (flexión compuesta); con la muñeca en posición neutra, los dedos índice, medio, anular y meñique deberán conseguir la máxima extensión y además que no debe estar alterada la cascada digital.

Los nudos de la sutura deben colocarse entre los tendones del ECD para no interferir con el deslizamiento. Una vez suturados, los dedos deben extenderse con la flexión pasiva de la muñeca.

Finalmente, el tendón el ELP que se ha liberado de sus inserciones existentes en el tercer compartimento dorsal, y se ha dirigiendo superficialmente al primer compartimento dorsal, se crea un túnel subcutáneo de dirección oblicua con unas pinzas hemostáticas entre el tejido subcutáneo y la fascia desde la incisión dorsal a la palmar, evitando lesionar la rama superficial del nervio radial, y es entrecruzando el tendón del músculo Pm con el tendón del músculo extensor largo del pulgar con una tensión que permita con la extensión completa de la muñeca flexionar el pulgar recorriendo toda la palma. Fije la reparación con múltiples puntos de nylon (3 0).

Antes de finalizar la sutura entre el palmar menor PM y el ELP, se aplica tracción proximal del tendón del ELP para asegurar que servirá tanto como extensor del pulgar y como abductor radial, sin tener efecto aductor residual en el pulgar. Si el tendón no se comporta como abductor radial, puede ser preciso desviar la porción o segmento distal por una ventana facial lateral o palmar radial que asegure que va a ser adecuadamente sectorizado de manera que consiga tanto extensión como abducción radial. El tendón del PM se trenza y sutura con el tendón del ELP, debe obtenerse una tensión adecuada de la sutura de manera que se coloque el pulgar en abducción y extensión con la muñeca en posición neutra. Asimismo cuando realizamos la sutura el pulgar debe colocarse en máxima abducción y extensión.

Un paso extremadamente importante de la intervención es dar la tensión adecuada a las transferencias por lo que determinar la tensión precisa en las transferencias tendinosas extensoras es difícil de describir y, en gran medida, depende de la experiencia del cirujano. Creemos que la tensión en las transferencias tendinosa para la extensión de la muñeca y los dedos debería ser algo más tirante que la tensión en reposo habitual de estos grupos musculares. La tensión debe ser lo suficientemente tirante como para que pueda elevar completamente la muñeca, dedos y pulgar (fig.

4), pero no tanto como para limitar la flexión digital con la muñeca mantenida en discreta extensión.



Fig. 4. Tensión de las transferencias musculares.

Después de completar las tres suturas entre donantes y receptores, se prueba de nuevo la tensión mediante movilización pasiva de la muñeca para demostrar la acción sinérgica de la nueva transferencia, luego se irriga con solución acuosa; se retira la isquemia y realizaremos hemostasia cuidadosa.

En este momento se cierran las incisiones de piel con nylon (3 - 0), durante el cierre de las incisiones, la muñeca y los dedos deben estar en extensión para protegerlos contra una tensión inadvertida sobre las transferencias.

Todos los pacientes fueron inmovilizados con una férula de yeso braquial con las metacarpofalangicas en extensión de 180° , muñeca en 45° y pulgar en extensión y oposición.

Posoperatorio:

Se suele dar el alta hospitalaria al día siguiente de la cirugía si no hay ninguna complicación, se cita a la semana para realizar la primera cura, se retiran puntos a los 14 días de la cirugía y el yeso se mantiene por 4 semanas que comienza la

rehabilitación con ejercicios activos asistidos para contrarrestar las adherencias tendinosas. Debe evitarse un estiramiento de las suturas tendinosas sobre todo las del lado dorsal, se indican estímulos eléctricos de los músculos transpuestos. A la sexta semana del posoperatorio se permiten ejercicios activos sin limitación. Las articulaciones de muñeca y dedos deben movilizarse pasivamente y activamente para deshacer adherencias. Iniciar movimientos pasivos al día siguiente de la cirugía y activos a los dos días. Luego se indica terapia ocupacional para entrenar los movimientos finos.

El seguimiento posterior se realizó por consulta externa a la primera y segunda y cuarta semana, luego mensual hasta los seis meses, momento en que concluyó el periodo de observación; y en lo adelante las consultas se efectuaron en dependencia de las necesidades particulares de cada paciente.

RESULTADOS

La valoración posoperatoria del grado de extensión de las articulaciones metacarpofalángicas, según el método de Chuinard, fue excelente en 29 pacientes, en 20 se transpuso el palmar mayor (tabla), en 12 se utilizó la vía subcutánea y 8 por vía de la membrana interósea, y en 9 donde se empleó el cubital anterior; se obtuvieron 2 resultados regulares uno en una transposición del palmar mayor por vía membrana interósea y otro en una transposición del músculo cubital anterior, no existió asociación estadística entre músculo empleado y vía de la transposición ($p = 0,80$).

Tabla. Resultados posoperatorios del grado de extensión de las articulaciones metacarpofalángicas

| Evaluación | PM (SC) | | PM (MIO) | | CA | | TOTAL | |
|-----------------------------------|---------|------|----------|------|-----|------|-------|-----|
| | No. | % | No. | % | No. | % | No. | % |
| Excelente (> 170°) | 12 | 41,0 | 8 | 28,0 | 9 | 31,0 | 29 | 100 |
| Buena (155 - 170°) | 3 | 37,5 | 3 | 37,5 | 2 | 25,0 | 8 | 100 |
| Regular (<155°) | - | - | 1 | 50,0 | 1 | 50,0 | 2 | 100 |
| Mala (no mejoría de la extensión) | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Total | 15 | 38,0 | 12 | 31,0 | 12 | 31,0 | 39 | 100 |

PM (SC): Transposición del palmar mayor por vía subcutánea.

PM (MIO): Transposición del palmar mayor por vía membrana interósea.

CA: Transposición del cubital anterior por vía subcutánea.

Fuente: Historias clínicas del CCOI "Frank País".

La fuerza de flexión residual de la muñeca una vez que se realizó la transposición tendinosa fue de grado 4, en 10 de los 12 pacientes en los que se utilizó el palmar mayor por vía membrana interósea y en 11 de los 12 en que se utilizó el cubital

anterior la fuerza de flexión fue grado 3, no existió asociación estadística entre estas variables ($p = 0,80$).

Después de realizar las transposiciones para restablecer la extensión de los dedos se presentaron 7 complicaciones en 39 pacientes (13 %), de ellas la más frecuente fue la desviación radial de la muñeca⁴ y se presentaron cuando fue utilizado el cubital anterior, las otras complicaciones fueron menores que no repercutieron en los resultados.

DISCUSIÓN

El principal problema para los cirujanos es la selección de los músculos a transponer. En la parálisis alta son necesarios tres músculos, uno para restablecer la extensión de la muñeca, uno para extensión de los dedos y otro para la extensión y abducción del pulgar,^{1,2,5,19,20,30,31} para restablecer la extensión de muñeca diferentes autores prefieren el pronador redondo, para la extensión de los dedos el palmar mayor y para extender y abducir el pulgar el palmar menor o flexor superficial del cuarto dedo en caso de ausencia de este.^{1-3,5-8,9,11,16}

Cuando la parálisis es alta la controversia radica en utilizar cubital anterior o palmar mayor para restablecer la extensión de los dedos, lo cual ha sido la motivación de esta investigación.

Para evaluar los resultados de la transferencia tendinosa del músculo palmar mayor o del músculo cubital anterior para restablecer la extensión de las articulaciones metacarpofalángicas de los dedos con parálisis del nervio radial se utilizó evaluación de Chuinard.¹⁸ Registramos que la extensión media de las metacarpofalángicas de 1 64⁰ para pacientes con transposición del palmar mayor por vía membrana interósea, una media de 1 71⁰ para el palmar mayor vía subcutánea y de 1 67⁰ para el cubital anterior, sin que existiera diferencia significativa entre los diferentes músculos empleados.

Las transposiciones tendinosas con el palmar mayor por vía subcutánea o vía membrana interósea no ha sido un elemento de comparación en los otros trabajos revisados sobre el tema, pero consideramos que cualquiera de las dos vías es adecuada siempre que se realice una refinada técnica quirúrgica.

Los tendones motores más usados para la recuperación de la extensión de los dedos son el cubital anterior y el palmar mayor.^{1-5,11-15,18} El cubital anterior es el flexor de muñeca más fuerte y es igual o más fuerte que el extensor común de los dedos y tiene una excursión menor al palmar mayor. La utilización del cubital anterior trae consigo dos consecuencias, la desactivación de su función flexora, que es el más potente flexor de muñeca y de desviación cubital, lo cual conlleva en mayor o menor medida a una desviación radial y disminución de la fuerza flexora en la muñeca y lo que podría comprometer el agarre de la mano, 4 de los 12 pacientes que se les realizó transposición tendinosa con el cubital anterior desarrollaron desviación radial de la muñeca y dos de ellos tuvieron un agarre débil.

En las parálisis radial baja resulta inadmisibles el uso del cubital anterior porque permanece intacta la inervación de los radiales de la muñeca lo que puede conllevar a una significativa desviación radial.^{12,16}

El palmar mayor por cualquiera de sus dos vías es nuestra preferencia para reparar la función de la extensión de los dedos, como ha sido reportado por otros autores,^{5,16,18,32} y se logra mantener el equilibrio natural de la muñeca en los planos sagital y frontal. *Tsuge*²⁶ plantea que es más directa la transposición del palmar

mayor a través de la membrana interósea ya que no hace ninguna angulación, aunque es necesario realizar una amplia ventana en la membrana interósea para evitar las adherencias posquirúrgicas y por tanto riesgo de un mal funcionamiento de la transposición.

Podemos concluir diciendo que del músculo palmar mayor es la alternativa más recomendada y con mejores resultados con bajo índice de complicaciones cuando es necesario una transferencia muscular para restablecer la extensión de los dedos en las parálisis del nervio radial y que su paso y la vía subcutánea o a través de la membrana no interfirió de manera significativa con los resultados funcionales, aunque preferimos la vía subcutánea.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Premal Sanghavi. Tendon Transfer Principles and Mechanics Disponible en: <http://emedicine.medscape.com/article/1834677-overview#showall>
2. Bunnell ST. Surgery of the hand, 3rd edn. Philadelphia; Lippincott, 1956.
3. Linda L Zeineh, MD Tendon transfers. Disponible en: <http://emedicine.medscape.com/article/1245758-overview#showall>
4. Boyes, JH. Tendon transfers for radial palsy. Bull. Hosp. J.T 1960; 21:97-102.
5. Brand PW. Clinical Mechanics of the hand, (Ed) by Brand P.W 1985; Mosby, St. Louis: 127-65.
6. Strickland J, Kleiman W. Transferencia tendinosas para las parálisis del nervio radial, en máster de mano. Marban 1999, 303 18.
7. Brand PW. Clinical Mechanics of the hand, (Ed) by Brand P.W 1985; Mosby, St. Louis: 127-65.
8. Brand, PW. The paralyzed hand, In The hand and upper limb (Ed) by Lamb D.W, Edinburgh 1987: 190-213.
9. Green, D.P: In Operative hand surgery, (Ed) by Green D.P and Hutch Kiss R.N, Churchill Livingstone, New York, 1993:1401-17.
10. Omer, G.E. Tendon surgery of de hand, (Ed) by Hunter J.M, Schneider L.H, and Mackin E.J, Mosby, St. Louis, 1987: 425 -34.
11. Bincaz L, Cherifi H, Alnot JY. Palliatifs de ranimation de l'extension du poignet et des doigts. A propos de 14 transferts pour paralysie radiale et dix transferis pour lesión plexique. Chirurgie de la Main 2002; 21: 13-22.
12. Dunnet WJ, Houden PL. Flexor to extensor tendon transfers in the hand. Journal of hand Surgery, 1995; 20B: 26-8.
13. Ketchum LD, Thomson D. The determination of moments for extension of the wrist generated by the muscles of the forearm. Journal of Hand Surgery, 1975; 3 A: 205-10.

14. Raskin KB, Wilgis EF. Flexor carpi ulnaris transfer for radial nerve palsy: functional testing of long-term results. *Journal of Hand Surgery* 1995; 20A: 28-31.
15. Tubiana R. Anatomic and physiologic basis for the surgical treatment of extension of the hand. *J Bone Joint Surg Am* 1996; 51:643 - 60.
16. Ropars M, Dreano T. Long-term results of tendon transfers in radial and posterior interosseous nerve paralysis. *Journal of hand Surgery (British and European)* 2006; (5):502-6.
17. Pulvertaft RG. Repair of tendon injuries in the hand. *Ann R Coll Surg Engl* 1948; 3:3 -5.
18. Chuinar RG, Boyes JH. Tendon transfers for radial nerve palsy: use of superficiales tendons for digital extension. *Journal of Hand Surgery* 1978, 3A: 560-70.
19. Scuderi C. Tendon transplants for irreparable radial nerve paralysis. *Surg Gynecol Obstet* 1949; 88: 643 - 51.
20. Boyes JH. Tendon transfers for radial palsy. *Bulletin of the Hospital for Joint diseases* 1960; 21: 97-105.
21. Ishida O, Ikuta Y. Análisis of Tsuge's procedure for the treatment of radial nerve. *Hand surgery* 2003. 8 (A): 17-20.
22. Kapandji A. Clinical test of apposition and counter apposition of the thumb. *Annales de Chirurgie de la main* 1986; 5: 67-73.
23. Krufts V. Treatment of irreversible lesion of the radial nerve by tendon transfer: indication and long-term results of the mele d'Aubigne Procedure. *Journal of Plastic and reconstructive Surgery* 1997, 100: 610 -16.
24. Lim A, Lahiri A. Independent function in a split flexor carpi radialis transfer. *Journal of Hand Surgery*. 2004;20:737-42.
25. Ring D, Chin K. Radial nerve palsy associated with high-energy humeral shaft fractures. *Journal of Hand Surgery*. 2004;29:144-47.
26. Tsuge K. Tendon transfers for radial nerve palsy. *Australian and New Zealand Journal of Sjurgeny* 1980;50:267-72.
27. Tubiana R. L'evolution des techniques de transferís tendineux pour paralysie radiale. *Revue de Chirurgie Orthopédique*. 1991;77:285-92.
28. Carls J, Ruhmann O, Wirth CJ. Transferencia tendinosa para el tratamiento de la parálisis de extensión de la mano. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 2001; 139:4039.
29. Chuinard RG, Boyes JH. Tendon transfers for radial nerve palsy use of superficialis tendons for digital extension. *Journal of hand Surg* 1987; 6 (Am):560 -70.

30. Tubiana R. Transferts tendineux pour paralysie radiale. Chirurgie de la Main. 2002;21:157-65.

31. Kozin S J. Tendon transfers for radial and median nerve palsies. J Hand Ther. 2005 Apr-Jun; 18(2):208-15. Disponible en : <http://preview.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15891979>

32. Carls J, Ruhmann O, Wirth CJ. Transferencia tendinosa para el tratamiento de la parálisis de extensión de la mano. Z Orthop Ihre Grenzgeb. 2001;139:4039.

Recibido: 13 de marzo de 2011.

Aprobado: 11 de abril de 2011.

Dr. C. *Guido Román Salles Betancourt*. Complejo Científico Ortopédico Internacional "Frank País". Ave. 51, No.19603, e/ 196 y 202, La Lisa, La Habana, Cuba. Correo electrónico: guidosb@infomed.sld.cu