Distribución del Ramo Profundo del Nervio Ulnar en los Músculos Intrínsecos del Dedo Mínimo en Individuos Chilenos

Distribution of The Deep Branch of the Ulnar Nerve in the Intrinsic Muscles of the Digiti Minimi in Chilean Individuals

*Juan Pablo Pacheco & **Enrique Olave

PACHECO, J. P. & OLAVE, E. Distribución del ramo profundo del nervio ulnar en los músculos intrínsecos del dedo mínimo en individuos chilenos. *Int. J. Morphol.*, 28(2):583-590, 2010.

RESUMEN: El conocimiento detallado de la inervación de las estructuras de la mano permite la restauración de sus funciones frente a lesiones a las que se encuentra frecuentemente sometida. El objetivo de esta investigación fue determinar la distribución del ramo profundo del nervio ulnar en los músculos intrínsecos del dedo mínimo, localizando el origen de cada ramo y su punto de ingreso en el vientre muscular en un grupo de individuos chilenos. Se diseccionaron 23 manos de cadáveres formolizados de individuos chilenos, adultos, pertenecientes a la Unidad de Anatomía de la Universidad de la Frontera, Chile, en las cuales se realizó disección de la región palmar, exponiendo los músculos hipotenares y el ramo profundo del nervio ulnar (RPNU) localizando a los ramos dirigidos a los músculos del dedo mínimo, determinando su origen, identificando ramos independientes o comunes y registrando el punto de ingreso en el músculo. La distribución del ramo profundo del nervio ulnar se clasificó en 4 tipos: en el tipo I hubo 1 ramo independiente para el músculo abductor del dedo mínimo (ADM) y un ramo común para los músculos flexor corto (FCM) y oponente (ODM) del dedo mínimo en 43,4 %; el tipo II, un ramo común para el ADM y FCDM y un ramo independiente para el ODM en 21,7 %; el tipo III, 3 ramos independientes, uno para cada músculo propio del dedo mínimo en 30,4% y el tipo IV, 2 ramos independientes, uno para el ADM y el otro para ODM en 4,3%, destacando en este tipo la ausencia del FCDM. El conocimiento de los padrones y variaciones aquí descritas es un importante aporte para la anatomía quirúrgica de la mano.

PALABRAS CLAVE: Nervio ulnar; Músculos de la mano; Dedo mínimo.

INTRODUCCIÓN

La mano corresponde a una parte del sistema músculo-esquelético muy desarrollada en el hombre, con una gran representación en la corteza cerebral, transformándose en una herramienta de precisión. La mano está involucrada en actividades tan variadas como las que tienen relación con el campo laboral, recreacional y afectivo. Su mantención, reconstrucción y rehabilitación involucra a varios profesionales de la salud, los cuales se han especializado a través del tiempo mejorando sustancialmente su recuperación.

En este contexto, el dedo mínimo presenta tres músculos intrínsecos, el abductor del dedo mínimo, flexor corto del dedo mínimo y oponente del dedo mínimo, músculos de gran importancia funcional y que dan una amplia movilidad a dicho dedo.

La inervación de estos músculos está dada por el ramo profundo del nervio ulnar, descripción aceptada universalmente por todos los autores entre los que destacan Kaplan (1965), Testut & Latarjet (1972), Chatain & Bustamante (1986), Williams *et al.*, (1995) y Moore & Dalley (2002).

El ramo profundo del nervio ulnar se origina lateral al pisiforme, algunas veces más arriba (Testut & Latarjet) acompañado de la rama profunda de la arteria ulnar pasando entre los músculos flexor corto del dedo mínimo y abductor del dedo mínimo (Kaplan), bajo el arco del ligamento tendinoso tendido entre el pisiforme y el hamulus del hueso hamato, cruza la cara anterior del músculo oponente oculta por el flexor corto y aparece en el margen lateral de la eminencia hipotenar (Latarjet & Ruiz Liard, 2004).

*Universidad Santo Tomás, Sede Puerto Montt – Programa de Magíster en Ciencias, mención Morfología, Universidad de La Frontera, Chile.

** Facultad de Medicina, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

Si bien se acepta y describe al ramo profundo del nervio ulnar como el responsable de la inervación de los músculos intrínsecos del dedo mínimo, su distribución en dichos músculos ha sido poco estudiada (Blair *et al.*, 1988; Murata *et al.*, 2004), no obstante constituye una información importante para cirujanos que trabajan en la restauración de sus lesiones traumáticas.

Debido al hecho de que los tratados clásicos no presentan una descripción detallada de la distribución de este nervio y los trabajos que lo hacen son escasos, el propósito de esta investigación es estudiar el origen, trayecto y distribución del ramo profundo del nervio ulnar en los músculos intrínsecos del dedo mínimo de la mano humana, con el fin de obtener una padronización y sus variaciones.

Con los datos obtenidos, esperamos contribuir al conocimiento de las estructuras de esta importante parte del cuerpo humano y por ende, a la anatomía clínica y quirúrgica de la misma.

MATERIAL Y MÉTODO

El material usado en esta investigación consistió en 23 regiones palmares, 12 izquierdas y 11 derechas, de manos de cadáveres de individuos chilenos, fijados y conservados en solución acuosa de formol al 10%, pertenecientes a la Unidad de Anatomía de la Universidad de La Frontera, Chile.

Para una disección detallada se utilizó una lupa Ranson con aumento de 3X facilitando de esta manera la identificación de los pequeños ramos musculares del ramo profundo del nervio ulnar.

Se realizó disección con material ad-hoc de la región palmar por planos. Se disecó el músculo palmar corto, llegando luego a los músculos propios del dedo mínimo y al túnel ulnar donde se observó y disecó el nervio ulnar para observar su disposición, ramificación y posibles variaciones. Se siguió el trayecto del ramo profundo del nervio ulnar desde su origen hasta su ingreso al espacio medio palmar, disecando los músculos propios del dedo mínimo, observando la distribución del nervio a través de ramos independientes o comunes a dichos músculos.

Las mediciones de las estructuras involucradas en el estudio se realizaron a través de un calíper digital con precisión de 0,05 mm, marca Mitutoyo.

Los músculos hipotenares fueron medidos para determinar los límites de cada tercio en que fueron divididos y

localizar el punto en que los ramos nerviosos ingresaron en el vientre muscular.

Todas las muestras fueron fotografiadas con cámara digital de 6,0 megapíxeles con zoom óptico de 3X y posteriormente fueron esquematizadas.

RESULTADOS

El ramo profundo del nervio ulnar dio origen a todos los ramos motores destinados a la inervación de los músculos propios del dedo mínimo, los cuales variaron en número de 2 a 3 ramos.

En 16 casos de los 23 estudiados el ramo profundo del nervio ulnar emitió 2 ramos (69,6%). En los 7 casos restantes el ramo profundo del nervio ulnar emitió 3 ramos (30,4%).

En relación a la inervación de los músculos propios del dedo mínimo observamos variaciones en el número de ramos motores que recibe cada uno de ellos.

El músculo abductor del dedo mínimo (ADM) recibió 1 ramo independiente en 15 casos de 23 (65,2%), 1 ramo común en 5 (21,7%) y 2 ramos, 1 independiente más 1 común, en 3 (13,1%).

El músculo flexor corto del dedo mínimo (FCDM) recibió 1 ramo independiente en 4 casos (18,2%) de 22 estudiados (en un caso del total de la muestra hubo ausencia de este músculo), 1 ramo común en 17 (77,3%) y 2 ramos, 1 independiente más 1 común, en uno (4,5%).

El músculo oponente del dedo mínimo (ODM) recibió 1 ramo independiente en 12 casos (52,2%) de 23, 1 ramo común en 11 (47,8%).

Los músculos propios del dedo mínimo fueron medidos en longitud con el fin de determinar el punto motor en su tercio proximal, medio o distal. Las longitudes promedio de los músculos del dedo mínimo fueron: abductor 68,21 mm (D. S. 7,73), flexor corto 58,77 mm (D. S. 6,36) y oponente 45,33 mm (D. S. 5,32).

En todos los casos el punto motor de cada uno de los músculos se observó en su tercio proximal. De los tres casos en que el ADM recibió un segundo ramo, dos casos presentaron el punto motor del segundo ramo en su tercio medio, en el tercer caso, ambos ramos para el ADM ingresaron al músculo por su tercio proximal. En el caso en que el

FCDM recibió dos ramos, el segundo ingresó al músculo por su tercio medio.

Basado en las observaciones del ramo profundo del nervio ulnar, clasificamos su ramificación según los siguientes criterios:

I. Número de ramos motores que se originan directamente del ramo profundo del nervio ulnar.

II. Presencia de ramos independientes o comunes.

III. Número de ramos destinados a cada músculo propio del dedo mínimo.

Según los criterios anteriormente expuestos la distribución del ramo profundo en los músculos propios del dedo mínimo se clasificó en 4 tipos (Fig. 1).

Tipo I: el ramo profundo del nervio ulnar (RPNU) dio origen a un ramo independiente para el músculo ADM y un tronco común para los músculos FCDM y ODM (Fig. 2). En este grupo hubo un subtipo:

Fig. 1 Esquematización de la distribución del ramo profundo del nervio ulnar en los músculos propios del dedo mínimo.

Fig. 2 – Caso 8 (derecho) 1. Ramo profundo del nervio ulnar, 2. Ramo para el músculo abductor del dedo mínimo (ADM) 3. Ramo común para los músculos flexor corto del dedo mínimo (FCDM) y oponente del dedo mínimo (ODM) 4. Ramo para el músculo oponente de dedo mínimo (ODM) 5. Ramo para el músculo flexor corto del dedo mínimo (FCDM).

Fig. 3 – Caso 4 (derecho) 1. Ramo profundo del nervio ulnar, 2. Ramo independiente para el músculo abductor del dedo mínimo (ADM) 3. Ramo común para los músculos abductor del dedo mínimo (ADM), flexor corto del dedo mínimo (FCDM) y oponente del dedo mínimo (ODM) 4. Ramo para el músculo flexor corto del dedo mínimo (FCDM), 5. Ramo para el músculo abductor del dedo mínimo (ADM).

- I A, en el cual el ramo común para los músculos FCDM y ODM emitió además un tercer ramo para el ADM, esto se observó en 1 caso de los 23 estudiados (4,3%, Fig. 3).

Tipo II: el RPNU emitió un tronco común para los músculos ADM y FCDM y un ramo independiente para el ODM (Fig. 4).

Tipo III: el RPNU originó ramos independientes para cada músculo propio del dedo mínimo (Fig. 5). En este grupo hubo dos subtipos:

- III A: de los tres ramos emitidos por el RPNU dos tienen origen independiente para los músculos ADM y ODM, el otro corresponde a un ramo común para los músculos FCDM y ADM, esto se observó en 2 casos de los 23 estudiados (8,7%). Fig. 6).

- III B: de los tres ramos emitidos por el RPNU dos tienen origen independiente para los músculos ADM y FCDM, el otro corresponde a un ramo común para los músculos FCDM y ODM, observación en un caso (4,3%) (Fig. 7).

Tipo IV: el RPNU originó ramos independientes para los músculos ADM y ODM, observándose en este caso ausencia del FCDM .

Del tipo I se observaron 10 casos de los 23 estudiados (43,4%).

Del tipo II se observaron 5 casos de los 23 estudiados (21,7%)
Del tipo III se observaron 7 casos de los 23 estudiados (30,4%).

Del tipo IV se observó 1 caso de los 23 estudiados (4,3%).

Fig. 4. Caso 1 (Izquierdo) 1. Nervio ulnar, 2. Ramo profundo del nervio ulnar, 3. Ramo común para los músculos abductor del dedo mínimo (ADM) y flexor corto del dedo mínimo (FCDM) 4. Ramo independiente para el músculo oponente del dedo mínimo (ODM).

Fig. 5. Caso 1 (Izquierdo) 1. Ramo profundo del nervio ulnar, 2. Ramo independiente para el músculo abductor corto del dedo mínimo (ADM) 3. Ramo independiente para el músculo flexor corto del dedo mínimo (FCDM) 4. Ramo independiente para el músculo oponente del dedo mínimo (ODM).

DISCUSIÓN

Es de aceptación general que el ramo profundo del nervio ulnar suministra los ramos motores para los músculos propios del dedo mínimo, lo cual es confirmado con los hallazgos de nuestro estudio. Murata *et al.* reportaron que en un 40% de los casos estudiados hubo un ramo que se originó directamente del nervio ulnar, no especificando el nivel de origen.

El origen del ramo profundo del nervio ulnar se evidenció principalmente a nivel del hueso pisiforme, tal como lo describió Testut & Latarjet, sin embargo, en 26% de los casos el origen fue distal al hueso, situación que fue observada en todas las muestras (30) observadas por Gross & Gelberman (1985).

El ramo profundo del nervio ulnar pasó entre los músculos abductor del dedo mínimo y flexor corto del dedo mínimo en todos los casos en que ambos músculos estuvieron presentes, tal como reportaron Blair *et al.* y Bonnel & Vila (1985).

Al igual como observaron Gonzalez *et al.* (1996) y Murata *et al.* en sus estudios y descrito también por Chatain & Bustamante y Kaplan, encontramos que en todos los casos estudiados, el ramo profundo del nervio ulnar pasó a través del músculo oponente del dedo mínimo para dirigirse al espacio medio palmar, en contraposición a lo descrito por Latarjet & Ruiz Liard, Testut & Latarjet y Rouvière & Delmas (2002), quienes describieron que dicho ramo cruza la cara anterior del músculo mencionado.

En relación a la ramificación del ramo profundo del nervio ulnar, Blair *et al.* y Murata *et al.* encontraron que lo más frecuente es que estén presentes 2 ramos (66% y 48,6%, respectivamente) destinados a los músculos propios del dedo mínimo, describiendo ambos también que el número de ramos puede variar de 1 a 4.

De acuerdo a nuestros resultados encontramos que

Fig. 6. Caso 15 (Izquierdo) 1. Ramo profundo del nervio ulnar, 2. Ramo independiente para el músculo abductor del dedo mínimo (ADM) 3. Ramo común para los músculos abductor del dedo mínimo (ADM, 4) y flexor corto del dedo mínimo (FCDM, 5).

Fig. 7. Caso 23 (Izquierdo) 1. Ramo profundo del nervio ulnar, 2. Ramo independiente para el músculo abductor del dedo mínimo (ADM), 3. Ramo independiente para el músculo flexor corto del dedo mínimo (FCDM), 4. Ramo común para los músculos flexor corto del dedo mínimo (FCDM, 5) y oponente del dedo mínimo (ODM, 6).

el ramo profundo del nervio ulnar dio origen directamente desde su tronco, también con mayor frecuencia, a 2 ramos (69,6%) coincidiendo con los autores antes señalados. Sin embargo, encontramos que el número de ramos originados directamente desde el ramo profundo del nervio ulnar varía solamente de 2 a 3 ramos.

Desde el punto de vista de la inervación de los músculos propios del dedo mínimo, encontramos que los tres músculos estudiados recibieron ramos originados exclusivamente en el ramo profundo del nervio ulnar, lo que se contrapone a los hallazgos de Ajmani (1996) quien reportó una doble inervación a través de los nervios ulnar y mediano, tanto en el músculo flexor corto del dedo mínimo en 10 casos (14,7%) como en el músculo oponente del dedo mínimo en 8 casos (11,8%), no observando doble inervación en el músculo abductor del dedo mínimo.

En un estudio que combinó electromiografía y estimulación nerviosa percutánea en 25 manos derechas,

Forrest (1967) confirmó funcionalmente la clásica descripción de la inervación de los músculos hipotenares por ramos del nervio ulnar, pero destacó, que en dos manos el músculo flexor corto del dedo mínimo tuvo una doble inervación por el nervio ulnar y nervio mediano; en una mano el músculo oponente del dedo mínimo también tuvo una doble inervación; el abductor del dedo mínimo tuvo una inervación exclusiva por el nervio ulnar, destacando que ninguno de los tres músculos de la eminencia hipotenar recibió inervación exclusiva del nervio mediano. Estas variantes no fueron encontradas en nuestra serie de muestras. Lo más probable es que esa doble inervación encontrada en algunos casos por este último autor, sea resultado de las comunicaciones existentes entre los nervios ulnar y mediano.

Al estudiar la distribución del ramo profundo del nervio ulnar en los músculos hipotenares pudimos observar que en la mayoría de los casos los músculos recibieron 1 solo ramo, encontrando tal situación en 20 casos (86,9%) para el músculo abductor del dedo mínimo, 22 casos (95,7%) para el mús-

culo flexor corto del dedo mínimo (por ausencia en una muestra) y en la totalidad de los casos para el músculo oponente del dedo mínimo. Sin embargo, es relevante destacar que dicho ramo único se halló originándose, ya sea, directamente del ramo profundo del nervio ulnar, o desde un ramo común destinado a otro músculo hipotenar. De tal forma, el músculo abductor del dedo mínimo presentó la mayor cantidad de casos con inervación directa (15 casos, 65,2%), seguido por el músculo oponente del dedo mínimo (12 casos, 52,2%) y el músculo flexor corto del dedo mínimo (5 casos, 21,7%).

Por otra parte, el músculo flexor corto del dedo mínimo presentó la mayor cantidad de casos en los cuales recibió 1 ramo desde un ramo común (17 casos, 77,3%), seguido del músculo oponente del dedo mínimo (11 casos, 47,8%) y finalmente el músculo abductor del dedo mínimo (5 casos, 21,7%).

La combinación de ambas situaciones, o sea, inervación a través de 2 ramos, uno independiente y otro común se presentó en un porcentaje significativamente menor: en 3 casos (13,1%) para el músculo abductor corto del dedo mínimo y en 1 caso (4,5%) para el músculo flexor corto del dedo mínimo, no observándose esta situación de inervación a través de 2 ramos en el músculo oponente del dedo mínimo.

En la literatura se habla ligeramente respecto a la cantidad de ramos destinados a cada músculo propio del dedo mínimo.

Poirier & Charpy (1899) relataron que el ramo para el músculo flexor corto del dedo mínimo frecuentemente es doble, sin hablar de porcentaje. Por su parte, Tountas & Bergman (1993) señalaron que uno o más pequeños ramos ingresan por el lado radial del músculo abductor del dedo mínimo, sin embargo no delimitan la cantidad de posibles ramos. Lo mismo señaló Kaplan para el músculo oponente del dedo mínimo, que describió que el ramo profundo del nervio ulnar, cuando pasa a través de éste, lo inerva con varios ramos pequeños, no indicando número.

Una descripción más completa fue realizada por Murata *et al.*, sin embargo, estudiaron solamente la ramificación en el músculo abductor del dedo mínimo, observando que dicho músculo recibió en mayor proporción 1 ramo en 24 casos (68,6%) de los 35 estudiados y 2 ramos en 11 casos (31,4%), resultados relacionados con nuestros hallazgos.

Al revisar los modelos de distribución del ramo profundo del nervio ulnar, considerando el número de ramos originados y el número de ramos que recibe cada músculo propio del dedo mínimo, observamos principalmente una combinación de ramos independientes y comunes en 18 casos

(78,3%) y ramos exclusivamente independientes en 5 casos (21,7%), no encontrando casos donde se originaron solamente ramos comunes desde el ramo profundo del nervio ulnar.

Los ramos independientes variaron de 1 a 3, los cuales siempre se dirigieron a músculos distintos, mientras que los ramos comunes siempre fueron sólo uno en cada caso presente.

En un caso donde se observaron solamente 2 ramos independientes, hubo ausencia del músculo flexor corto del dedo mínimo, hecho mencionado por Tountas & Bergman y Williams *et al.*, sin datos concretos. Esta ausencia fue reportada por Murata *et al.* en 8 casos de los 35 estudiados (22,8%), cifra notoriamente mayor que al encontrado en nuestro estudio, ya que corresponde apenas a un 4,3%.

En relación al modelo de distribución encontramos que el Tipo I, en el cual se observa 1 ramo independiente para el músculo abductor del dedo mínimo y un ramo común para los músculos flexor corto del dedo mínimo y oponente del dedo mínimo, fue el más frecuente (39%).

En contraste con los hallazgos de Homma & Sakai (1992), que estudiaron 6 manos, donde observaron en todos los casos un ramo común para los músculos abductor del dedo mínimo y flexor corto del dedo mínimo y un ramo independiente para el músculo oponente del dedo mínimo, situación encontrada en nuestro estudio solamente en 21,7%, pudiendo deberse la amplia brecha a la cantidad de casos estudiados.

El punto de ingreso de los nervios en los músculos propios del dedo mínimo de nuestra serie, se produjo en su tercio proximal en 91,3% de los casos (21), encontrando en uno de los restantes, que la inervación del músculo abductor del dedo mínimo se realizó a través de 2 ramos, uno de ellos distal, que ingresó al vientre muscular por su tercio medio; en el otro caso con 2 ramos, en el músculo flexor corto del dedo mínimo, también hubo un ramo distal que ingresó al vientre muscular por su tercio medio.

Al igual que en los últimos dos casos Poirier & Charpy mencionaron la inervación de los músculos hipotenares por su parte media.

Los resultados de la presente investigación son una muestra de la variable distribución del ramo profundo del nervio ulnar en los músculos propios del dedo mínimo, por lo que el conocimiento de las variaciones aquí descritas es un aporte para enfrentar lesiones en la región hipotenar, donde la reconstrucción quirúrgica es fundamental para una adecuada rehabilitación.

PACHECO, J.P. & OLAVE, E. Distribution of the deep branch of the ulnar nerve in the ontrinsec muscles of the digiti minimi in Chilean individuals. *Int. J. Morphol.*, 28(2):583-590, 2010.

SUMMARY: Detailed knowledge of the innervation of the structures of the hand allows the restoration of normal function when dealing with injuries to which are frequently subject. The present study aims to observe the distribution of the deep branch of ulnar nerve in the intrinsic muscles of the digiti minimi, determining the origin of each branch and its point of entry into the muscle belly in a group of Chilean individuals. 23 formalized hands of Chilean individuals belonging to the unit of Anatomy at the Universidad de La Frontera, Chile, Were dissected. Dissection was performed in palmar regions, exposing the hypothenar muscles and the deep branch of ulnar nerve following muscular branches to determine the origin as independent or common trunk and recording the entry point into the muscle. According to the findings we classified the distribution of the deep branch of the ulnar nerve in 4 types: type I, we found 1 independent branch for abductor digiti minimi (ADM) and a common branch in flexor digiti minimi brevis (FDMB) and opponens digiti minimi (ODM) in 43.4%; in type II, a common branch for ADM and independent FDMB and an independent branch for the ODM in 21.7%; in type III, 3 independent branches, one for each muscle of the digiti minimi in 30.4% and a type IV, 2 independent branches, one for the ADM and the other for ODM, highlighting the absence of the FDMB. The knowledge of these patterns and variations is an important contribution for the surgical anatomy of the hand.

KEY WORDS: Ulnar nerve; Muscles of the hand; Digiti minimi.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ajmani, M. Variations in the motor nerve suply of the thenar and hipotenar muscles of the hand. *J. Anat.*, 189(1):145-50, 1996.
- Blair, W.; Percival K. & Morecraft, R. Distribution pattern of the deep branch of the ulnar nerve in the hypothenar eminence. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 229: 294-301, 1988.
- Bonnel, F. & Vila, R. Anatomical study of the ulnar nerve in the hand. *J. Hand Surg. (Br)*, 10(2):165-8, 1985.
- Chatain, I. & Bustamante, J. *Anatomía Macroscópica, Funcional y Clínica*. México D. F. Sistemas Técnicos De Edición, 1986, 820 P.
- Forrest, W. Motor innervation of human thenar and hypothenar muscles in 25 hands: a study combing electromyography and percutaneous nerve stimulation. *Canad. J. Surg.*, 10:196-9, 1967.
- Gonzalez, M.; Brown, A.; Goodman, D. & Black, B. The deep branch of the ulnar nerve in Guyon's canal: branching and innervation of the hypothenar muscles. *Orthopedics*, 19(1):55-8, 1996.
- Gross, M. & Gelberman, R. The anatomy of the distal ulnar tunel. *Clin. Orthop.*, 196:238-47, 1985.
- Homma, T. & Sakai, T. Thenar and hipotenar muscles and their innervation by the ulnar and median nerves in the human hand. *Acta Anat.*, 145:44-9, 1992.
- Kaplan, E. *Functional and surgical anatomy of the hand*. 2 Ed. Philadelphia: Lippincott Co. King, 1965.
- Latarjet, M. & Ruiz Liard, A. *Anatomía Humana*. 4. Ed. Buenos Aires, Médica Panamericana, 2004. V. 1.
- Moore, K. & Dalley, A. *Anatomía con orientación clínica*. 4 Ed. Buenos Aires, Médica Panamericana, 2002.
- Murata, K.; Tamai, M. & Gupta A. Anatomic study of variations of hypothenar muscles and arborization patterns of the ulnar nerve in the hand. *J. Hand Surg. (Am)*, 29(3):500-9. 2004.
- Poirier, P & Charpy, A. *Traite d'anatomie humaine*. Paris, Masson, 1899. V. 3.
- Rouvière, H. & Delmas, A. *Anatomía humana: Descriptiva, topográfica y funcional*. 10. Ed. Barcelona, Masson, 2002. V. 3.
- Testut, L. & Latarjet, A. *Tratado de anatomía humana*. 9. Ed. Barcelona, Salvat, 1972, V. 3.
- Tountas, Ch. & Bergman, R. *Anatomics variations of the upper extremity*. New York, Churchill Livingstone, 1993.
- Williams, P. L.; Warwick, R.; Dyson, M. & Bannister, L. H. *Gray Anatomía*. 37. Ed. Guanabara-Koogan, Ed. Rio de Janeiro, 1995. V. 2.
- Dirección paracorrespondencia:
Prof. Dr. Enrique Olave
Facultad de Medicina
Universidad de La Frontera
Casilla 54-D
Temuco - CHILE
- Email: eolave@ufro.cl

Recibido : 11-01-2010
Aceptado: 22-03-2010