

## Músculo Elevador de la Escápula: Caracterización Macroscópica

### Levator Scapulae Muscle: Macroscopic Characterization

Felipe Mardones Valdivieso & Alberto Rodríguez Torres

---

MARDONES, V. F. & RODRÍGUEZ, T. A. Músculo elevador de la escápula: caracterización macroscópica. *Int. J. Morphol.*, 24(2):251-258, 2006.

**RESUMEN:** Nuevas técnicas y aplicaciones quirúrgicas han impulsado un mayor estudio anatómico del músculo elevador de la escápula. Sin embargo, persisten interrogantes sobre su morfología, las que son de importancia al considerarlo como una herramienta reconstructiva.

Se trabajó con 11 cadáveres (ocho masculinos y tres femeninos) con edad promedio de 70 años. Se realizó una disección bilateral por planos de las regiones cervical y escapular en 9 preparados, en 2 casos fue unilateral. Fueron analizadas variables macroscópicas como: conformación general, ubicación, origen e inserción, relaciones directas y variaciones.

Ubicado en las regiones cervicales posterior y lateral, y escapular, su forma asemeja una cincha, conformado por fascículos musculares hacia su origen y una masa muscular común en su inserción. Observamos un promedio de fascículos por músculo de 3.95 (D.E.  $\pm 0.85$ ), con longitudes totales entre 18.3 cm como máximo y 14.9 cm como mínimo. Los fascículos se originaron mediante elementos tendinosos, en promedio 3.9 (D.E.  $\pm 0.78$ ), desde las primeras vértebras cervicales. Se comprobó la inserción muscular directa en varios puntos a nivel de la escápula y fascia del músculo serrato anterior. Destacamos además, la presencia de un desdoblamiento de la masa muscular común previo a su inserción escapular. Fueron identificadas, además, relaciones directas con elementos musculares, vasculares, nerviosos y linfáticos en las regiones estudiadas. Finalmente, encontramos variaciones respecto al origen de los fascículos, trayecto de las fibras musculares e inserción.

La anatomía del desarrollo del músculo ayuda a entender y explicar varias de las observaciones macroscópicas. Si bien algunas de las características morfológicas (relaciones directas y variaciones) desincentivan su uso, otras (longitud de los fascículos musculares y ubicación topográfica) lo señalan como una buena alternativa en la cirugía reconstructiva de cabeza y cuello.

**PALABRAS CLAVE:** Morfología; Músculo elevador de la escápula; Hipaxial.

---

### INTRODUCCIÓN

El desarrollo y aparición de nuevas técnicas quirúrgicas, han cambiado en gran medida el interés y la importancia del estudio morfológico de ciertas estructuras, especialmente en el área de la cirugía reconstructiva. En ésta, frecuentemente se modifica la morfología normal, con el fin de lograr un bienestar mayor, tanto en lo estético como funcional.

El músculo elevador de la escápula ejemplifica lo anterior, ya que si bien su utilización como elemento reconstructivo, fue descrito en 1920, no fue hasta la se-

gunda mitad del siglo pasado en que nuevas aplicaciones quirúrgicas impulsaron la necesidad de un estudio anatómico más completo. En la literatura, se describen diversas técnicas en que se emplea este músculo, Grady *et al.*, (1956) lo utilizaron como elemento protector de la arteria carótida. Posteriormente, Gacek & Zonis (1966) describieron su movilización conservando sus orígenes y pedículos vasculares superiores, lo que permitió a Marks & Cummings (1985) y Goodman & Donald (1990) plantear su uso en procedimientos reconstructivos de cabeza y cuello. Asimismo, autores como Eden (1924), Dewar &

Harris (1950) y Lange (1951) describieron su aplicación como sustituto en la parálisis del músculo trapecio. Estudios más recientes han confirmado la vigencia y utilidad de esta última técnica (Bigliani *et al.*, 1996; Wiater & Bigliani, 1999; Romero & Gerber, 2003).

Sin embargo, aún persisten interrogantes sobre aspectos macroscópicos del músculo elevador de la escápula que pueden ser de importancia al considerarlo como una alternativa reconstructiva. Con el objetivo de aclarar estas inquietudes y de señalar otros puntos de interés que puedan tener aplicaciones quirúrgicas, es que nos propusimos realizar este estudio.

## MATERIAL Y MÉTODO

Este trabajo se llevó a cabo en las dependencias de Anatomía Normal de la Universidad de los Andes, Chile. Se utilizaron once cadáveres, ocho de sexo masculino y tres femeninos, todos de raza caucasoide. La edad promedio fue de 70 años (rangos entre 43 a 96 años). En nueve de los casos, se disecaron ambas regiones cervicales y escapulares, y dos en sólo un lado, dando un total de veinte casos para estudio.

Los preparados se encontraban fijados mediante solución conservadora empleada en la Universidad de los Andes. Se realizó disección por planos de superficial a profundo, comenzando por las regiones cervicales anterior, lateral y posterior, para finalizar en la región escapular. Luego, se procedió a analizar los siguientes aspectos del músculo:

- Conformación general, ubicación y forma, dirección y sentido de las fibras musculares.
- Características respecto a su origen e inserción.
- Relaciones directas con elementos musculares, vasculares y nerviosos adyacentes.
- Presencia de variaciones anatómicas en los puntos antes señalados.

Para realizar las mediciones de longitud de los elementos musculares y tendinosos, se utilizó una estructura flexible (hilo) el cual era posteriormente colocado sobre un instrumento métrico. En la medición del perímetro muscular se usó un pie de metro y compás.

Dada la conformación y disposición del músculo elevador de la escápula, designamos como F1 al fascículo que tenía su origen más craneal con respecto a los otros. Luego a los fascículos caudales a F1 y en orden descendente, se les designó como F2, F3, F4 o F5, según el número total que presentó cada músculo. Además, designamos como segmento superior a la porción del músculo desde su origen vertebral craneal y profundo al músculo esternocleidomastoideo. La porción entre el primer segmento y el borde anterolateral del músculo trapecio se denominó segmento intermedio. Por último, el segmento inferior correspondió a aquel situado entre la porción precedente hasta su sitio de inserción escapular.

Finalmente, se tomaron fotografías de los preparados con el fin de ilustrar los hallazgos más relevantes.

## RESULTADOS

**Ubicación y forma general:** Se observó un músculo par, alargado y aplanado, cuya forma global asemeja una cincha, ya que presentó hacia sus orígenes vertebrales fascículos carnosos y en su inserción escapular, una masa muscular común (Fig.1).

Se ubicó en las regiones lateral y posterior del cuello; su porción más caudal, también formó parte de la región del dorso. Se dispuso en un plano profundo y lateral en relación a los músculos escalenos y lateral a la musculatura profunda del cuello. Asimismo, se relacionó con láminas de tejido conectivo denso que envuelven el cuello, ubicándose profundo en relación a las fascias de revestimiento y prevertebral. Esta última contorneó al músculo elevador de la escápula por sus caras anterior, lateral y luego posterior, para finalmente perderse en la musculatura profunda del cuello.

Se constató que el músculo entre sus orígenes e inserción se dispuso en un sentido oblicuo de cefálico a caudal, de adelante hacia atrás y de medial a lateral.

**Fascículos musculares:** En un plano anteroposterior, los fascículos musculares se dispusieron de forma escalonada en sentido cráneo-caudal, los superiores ubicados en un plano más superficial que los inferiores.

En las disecciones realizadas, el número de fascículos por cada preparado fue el siguiente: 1 caso con 2 fascículos (5%), 2 casos con 3 (10%), 14 casos con 4 (70%)



Fig. 1. Visión posterolateral izquierda del cuello. Conformación general del músculo elevador de la escápula (MEE), orígenes vertebrales e inserción escapular.

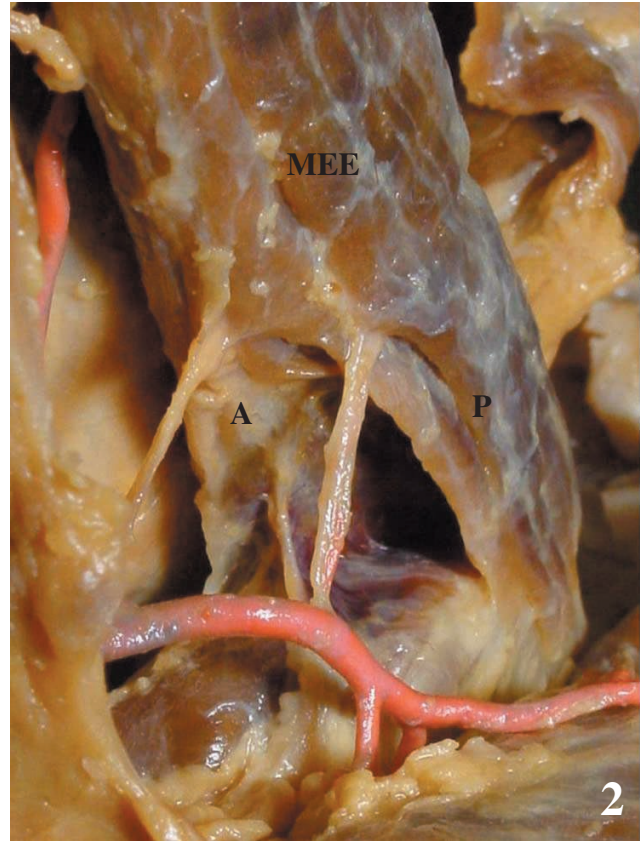


Fig. 2. Región escapular izquierda. Inserción del músculo elevador de la escápula (MEE) mediante dos colgajos musculotendinosos, uno anterior (A) y otro posterior (P).

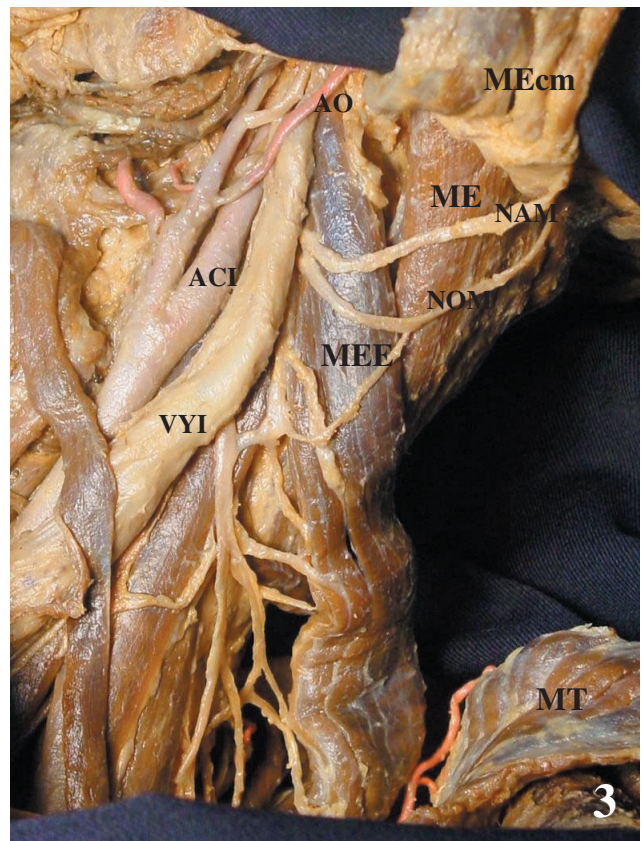


Fig. 3. Región cervical lateral izquierda. Relaciones del músculo elevador de la escápula (MEE) con la vena yugular interna (VYI), arteria occipital (AO), arteria carótida interna (ACI); nervios auricular mayor (NAM) y occipital menor (NOM); músculos esplenio (ME), esternocleidomastoideo (MEcm) y trapecio (MT).

Tabla I: Longitud de porción tendinosa y muscular de fascículos musculares (cm).

Fascículo	Longitud total		Porción muscular		Porción tendinosa	
	Promedio	D. E.	Promedio	D. E.	Promedio	D. E.
1	18.30	2.19	17.00	2.27	1.30	0.56
2	16.51	2.53	14.63	2.63	1.88	0.93
3	15.10	2.33	12.97	2.36	2.13	0.51
4	13.65	2.33	11.48	2.43	2.17	0.59
5	14.90	1.32	12.70	0.96	2.20	0.40

Tabla II. Puntos de origen de fascículos musculares.

Fascículo	Lugar de origen	Número de casos	Cara	Frecuencia (%)
1	PT C1	18/20	Posterior	67.77
			Anterior	22.22
2	TPPT C2	2/20	Lateral	10
	TPPT C2	14/21*		66.66
	TAPT C2	4/21	19.08	
	PT C1	1/21	Posterior	4.76
	TPPT C3	1/21		4.76
	Tendón de F1	1/21		4.76
3	TPPT C3	15/21*		71.42
	TPPT C4	4/21		19.04
	TAPT C3	2/21		9.52
4	TPPT C4	11/16		68.75
	TPPT C5	3/16		18.75
	TAPT C4	1/16		6.25
	Tendón de F3	1/16		6.25
5	TPPT C4	2/3		66.66
	TPPT C5	1/3		33.33

PT: Proceso transverso de vértebra cervical.

TPPT: Tubérculo posterior de proceso transverso de vértebra cervical.

TAPT: Tubérculo anterior de proceso transverso de vértebra cervical.

\* : Algunos preparados presentaron más de un origen para cada fascículo.

Tabla III. Variaciones del músculo elevador de la escápula.

Variación	Número de casos	Frecuencia global' (%)	Frecuencia parcial'' (%)
F1 origen de C2	2	10	16.66
F2 origen de C3	2	10	16.66
F3 origen de C4	3	15	25.0
F4 origen de C5	1	5	8.33
F2 origen músculo semiespinal	1	5	8.33
F5 origen de C4	1	5	8.33
F4 origen de C3	1	5	8.33
F2 origen de C1	1	5	8.33
Total	12	60	100
Fusión con músculo romboides menor	5	25	50
Fusión con músculo serrato anterior	1	5	10
Fusión con músculo escaleno posterior	3	15	30
Fusión con músculo esplenio del cuello	1	5	10
Total	10	50	100
F1 inserción independiente	4	20	66.66
F5 inserción independiente	2	10	33.33
Total	6	30	100

' : Número de casos de cada variación / número de preparados

'' : Número de casos de cada variación / número de casos totales en cada grupo de variación.

y 3 casos con 5 (15%). El promedio de fascículos por cada músculo fue de 3.95 (D. E.  $\pm$  0.85).

En todos los preparados, las fibras musculares del primer fascículo rotaron hacia medial con respecto al eje mayor del mismo en un plano anteroposterior. Por otra parte, en los fascículos inferiores, se mantuvieron la disposición y sentido de las fibras musculares. Los fascículos compartieron entre ellos sus fibras musculares (45% de los casos).

Cada fascículo se originó mediante un elemento tendinoso, el cual se continuó con tejido muscular. Para medir la longitud total de cada fascículo, se calculó la sumatoria entre estos dos elementos. A su vez, la longitud de los tendones se tomó desde su origen vertebral hasta el punto en que las fibras musculares abrazaron completamente al tendón. (Tabla I).

El perímetro de cada músculo se tomó a nivel del ángulo superior de la escápula. En los casos en que presentaron fascículos que se insertaron de forma independiente, el perímetro de cada uno se sumó al de la masa muscular restante. El promedio encontrado fue de 0.48 cm (D. E.  $\pm$  0.11).

**Origen:** Los fascículos tuvieron todos un origen tendinoso desde las primeras vértebras cervicales, con un promedio total de tendones por cada músculo de 3.9 (D. E.  $\pm$  0.78). Estos se distribuyeron de la siguiente manera: 1 caso con 2 tendones (5%), 4 casos con 3 (20%), 11 casos con 4 (55%) y 4 casos con 5 (20%). Los fascículos musculares tuvieron diferentes puntos de origen (Tabla II). Los tendones presentaron además variadas formas: aplanados, cortos y en forma de abanico (F1 y F2) y otros eran más largos y con forma cilíndrica (F2 - F5).

**Inserción:** La masa muscular en la escápula presentó diferentes puntos de inserción, siempre mediante un elemento tendinoso. En un 35% de los preparados existieron 2 puntos de inserción; en un 55%, 3 puntos y en un 10%, 4 puntos. Los puntos de inserción a nivel escapular fueron los siguientes: 100% de los casos en el borde medial, 80% en el ángulo superior y 35% en el borde superior. Finalmente, en un 85% de los preparados, se insertó en la fascia del músculo serrato anterior. La longitud y ancho de la inserción dio como promedio 0.64 cm y 0.38 cm, respectivamente.

Finalmente, en 16 casos (80%) se observó un doblamiento del músculo en su inserción escapular, conformando una estructura similar a una pinza. Al existir esta

configuración, las fibras musculares “abrazaron” la región del ángulo superior, parte del borde superior y borde medial de la escápula. Se identificaron 2 lengüetas musculotendinosas: una anterior que se insertó en la fascia que recubre el origen del músculo serrato anterior y labio anterior del borde medial escapular, y otra posterior, que se insertaba en el labio posterior del borde medial de la misma. Este espacio potencial estaba relleno con tejido conectivo fácilmente separable. (Fig.2).

**Relaciones:** Superficiales al músculo elevador de la escápula: Músculos esternocleidomastoideo (en segmento superior) y trapecio (en segmentos intermedio e inferior); vasos occipitales (en segmento superior) y cervicales transversos y ascendentes; nervios accesorio, auricular mayor y occipital menor (en segmento superior) y ramos profundos del plexo cervical. Además, observamos linfonodos relacionados con la vena yugular interna y nervio accesorio. (Fig. 3).

Laterales al músculo elevador de la escápula: La escápula (borde medial) y los músculos escalenos (anterolaterales), supra e infraespinoso.

Mediales al músculo elevador de la escápula: Músculos esplénico del cuello y cabeza, romboides menor y mayor, serrato posterior superior (inferomedial), semiespinal y longísimo de la cabeza. También, encontramos la vena yugular interna (anteromedial). (Figs. 1, 3).

**Variaciones anatómicas:** Se analizaron variaciones en el origen de los fascículos, en su trayecto (algunas fibras musculares del elevador de la escápula se fusionaron con músculos vecinos) y finalmente, en el área de inserción.

En 14 de los 20 preparados (70%), se encontraron variaciones en cualquiera de las tres categorías mencionadas, presentando algunos más de 1 tipo de variación. Observamos que en 12 muestras del total (60%), los fascículos presentaron variaciones en su origen; en 10 casos (50%) en su trayecto y en 6 casos (30%) en su inserción. (Tabla III).

## DISCUSIÓN

Al conocer aspectos sobre la anatomía del desarrollo del músculo elevador de la escápula, se pueden explicar algunas de las observaciones descritas, especialmente las referentes a relaciones y variaciones. En términos generales, se origina a partir de un grupo muscular común que

deriva de somitas de la región cervical del embrión en desarrollo (Orts Llorca, 1970; Dietrich *et al.*, 1998; Cinnamon *et al.*, 1999).

Una vez conformado el miotomo primitivo, se pueden distinguir dos áreas diferentes en él: medial y lateral. El área lateral formará la musculatura hipaxial, la que es colonizada por células de los bordes ventral y lateral del dermomiotomo y dará origen a diversos grupos musculares que forman las paredes del tronco, músculos de los miembros y parte de la musculatura del cuello. Esta diversidad en su localización se desprende del hecho que la musculatura hipaxial tiene un componente migratorio, el que se dirige hacia diversas regiones del embrión, como ocurre a niveles occipital, cervical y miembros. La musculatura hipaxial será inervada por el ramo ventral de cada nervio espinal, el cual sigue al grupo muscular que inerva aunque éste se desplace a otra región del embrión (Dietrich *et al.*; Wilson-Rawls *et al.*, 1999; Denetclaw & Ordahl, 2000).

A nivel del cuello y tronco, la musculatura hipaxial se divide en láminas musculares, las que se disponen topográficamente. La más superficial, dará origen a los músculos escaleno posterior, elevador de la escápula, intercostales externos y oblicuo externo del abdomen, entre otros.

Las características generales del músculo elevador de la escápula se mantuvieron relativamente uniformes, destacando su forma de cincha. También se mantuvo la disposición escalonada de los fascículos musculares en sentido cráneo-caudal y el sentido de medial a lateral de sus fibras musculares.

Con un promedio cercano a cuatro por músculo, los fascículos músculo-tendinosos se dispusieron en sentido vertical a medida que descendieron, con la salvedad de que el superior además cambia su sentido, rotando hacia medial en un plano anteroposterior.

En cuanto a la longitud de los fascículos, existe una relación inversamente proporcional entre la longitud de las porciones muscular y tendinosa. De esta forma, F1 presenta la porción muscular más larga, pero el tendón más corto, observándose lo opuesto en el fascículo de origen más caudal. La longitud total para cada fascículo fue también disminuyendo en sentido cráneo-caudal, encontrándose un máximo de 18.3 cm. y un mínimo de 14.9 cm., lo que proporciona un margen bastante amplio para movilizar el músculo al utilizarlo como colgajo.

Los fascículos musculares tuvieron su origen en las primeras vértebras cervicales mediante elementos tendinosos, de distinta forma y longitud. Asimismo, los puntos de origen para cada fascículo fueron heterogéneos. Contrariamente a lo descrito en la literatura anatómica, observamos varios puntos de inserción del músculo, destacando que en todos los preparados se insertó en el borde medial de la escápula; en un alto porcentaje también lo hizo en el ángulo superior y fascia del músculo serrato anterior. Siguiendo con esta misma línea, nuestras observaciones concuerdan con las de Bharihoke & Gupta (1986), quienes describen la presencia de dos colgajos musculotendinosos que se insertan de forma independiente en la escápula.

Al abordar quirúrgicamente el músculo, se requiere que el cirujano esté familiarizado tanto con las relaciones como variaciones que pueda presentar. Es así como la vena yugular interna, arteria y vena occipital y ramas de vasos cervicales ascendentes se relacionan con los segmentos superior e intermedio, mientras que los vasos cervical transverso y dorsal de la escápula lo hacen en los segmentos intermedio e inferior.

Estructuras nerviosas como los ramos superficiales y profundos del plexo cervical se disponen superficiales al músculo elevador de la escápula; el nervio accesorio, por su parte, recorre el músculo en toda su longitud, superficial a él. Finalmente, el nervio dorsal de la escápula se ubica profundo al músculo para dirigirse hacia los músculos romboides. Debe tenerse presente además los linfonodos relacionados con la vena yugular interna.

Variaciones en el origen e inserción de los fascículos y especialmente la presencia de fibras musculares comunes con el músculo romboides menor, son también hechos a considerar.

La experiencia publicada en la utilización del músculo elevador de la escápula como herramienta reconstructiva es aún escasa. Si bien presenta ciertas características que lo identifican como un buen candidato en la cirugía reconstructiva de cabeza y cuello, como son su ubicación topográfica y longitud considerable, presenta otras que desincentivan al cirujano. Dentro de éstas, están su acceso dificultoso, relación directa con elementos nobles del cuello y las variaciones factibles de encontrar. No obstante, constituye un elemento útil a considerar, para lo cual es importante un completo conocimiento macroscópico del mismo.

**MARDONES, V. F. & RODRÍGUEZ, T. A.** Levator scapulae muscle: Macroscopic characterization *Int. J. Morphol.*, 24(2):251-258, 2006.

**SUMMARY:**Recent surgical techniques and applications have prompted a thorough anatomical study of the levator scapulae muscle. However, there are still questions regarding its morphology which are important to consider if it is to be used as a reconstructive tool.

In this study, 11 human corpses were used (8 males and 3 females), with an average age of 70 years. We dissected in a step-wise manner both sides of 9 cervical and scapular regions, and in 2 cases, only one side. Different macroscopic features were analyzed such as: configuration, location, muscle origins and insertions, direct relationships and variations.

The muscle was located in the posterior and lateral cervical as well as scapular regions. It resembles a cinch, as it originates from various muscular fascicles and inserts as a common muscular mass. We observed an average of 3.95 (S.D  $\pm$ 0.85) fascicles per muscle, with total lengths in the range between 14.9 c.m. to 18.3 c.m. The fascicles originated from tendons from the cervical vertebrae, with an average of 3.9 (S.D  $\pm$ 0.78) per muscle. Distally, the muscle inserted in various points of the scapulae, as well as the fasciae of the serratus anterior muscle. Just before its insertion, we also observed the splitting of the muscle into 2 flaps. Several vascular, nervous, muscular and lymphatic elements in the cervical and scapular regions were closely related to the levator scapulae muscle. Also, anatomical variations were observed regarding the muscle's origins, muscle fibers and insertions.

The developmental events of the muscle are useful to understand some of the macroscopic observations. Although some of its morphologic features discourage its use (close relationships, variations), others (length of fascicles and location) enlighten it as a good alternative in the reconstructive surgery of the head and neck.

**KEY WORDS: Morphology; Levator scapulae muscle; Hypaxial.**

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bharihoke, V. & Gupta, M. Muscular attachments along the medial border of the scapula. *Surg. Radiol. Anat.*, 8(1):71-3, 1986.
- Bigliani, L.; Compito, C.; Duralde, X. & Wolfe, I. Transfer of the Levator Scapulae, Rhomboid Major, and Rhomboid Minor for Paralysis of the Trapezius. *J. Bone Joint Surg. Am.*, 78-A(10):1534-40, 1996.
- Cinnamon, Y.; Kahane, N. & Kalcheim, Ch. Characterization of the early development of specific hypaxial muscles from the ventrolateral myotome. *Development*, 126:4305-15, 1999.
- Denetclaw, W. & Ordahl, C. The growth of the dermomyotome and formation of the early myotome lineages in the thoracolumbar region of the chick embryo. *Development*, 127(4):893-905, 2000.
- Dewar, F. & Harris, R. Restoration of function of the shoulder following paralysis of the trapezius by fascial sling fixation and transplantation of the levator scapulae. *Annals of Surgery*, 132(6):1111-5, 1950.
- Dietrich, S.; Schubert, F.; Healy, C.; Sharpe, P. & Lumsden, A. Specification of the hypaxial musculature. *Development*, 125:2235-49, 1998.
- Eden, R. Zur Behandlung der Trapeziuslahmung mittelst Muskelplastik. *Deutsche Zeitschr. Chir.*, 184:387-97, 1924.
- Gacek, R. & Zonis, R. Carotid artery protection with levator scapulae muscle. *Arch. Otolaryngol.*, 84:198-200, 1966.
- Grady, E. D.; Robinson, J. S. & White, J.B. Technical suggestions for cancer of the tongue and floor of mouth. *NC Med J.*, 17:466-70, 1956.
- Goodman, A. & Donald, P. Use of the Levator Scapulae Muscle Flap in Head and Neck Reconstruction. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.*, 116:1440-4, 1990.
- Lange, M. Die Behandlung der irreparablen Trapeziuslahmung. *Lagenbecks Arch. klin. Chir.*, 270:437-9, 1951.
- Marks, N. & Cummings, Ch. The levator scapulae muscle flap. A new use. *The Journal of Laryngology and Otolaryngology*, 99:471-4, May 1985.

Orts Llorca, F. *Anatomía Humana*. 4. ed. Editorial Científica Médica, Barcelona, 1970. V. 1.

Romero, J. & Gerber, C. Levator scapulae and rhomboid transfer for paralysis of trapezius. The Eden-Lange procedure. *J. Bone Joint Surg. Br.*, 85(8):1141-5, 2003.

Wiater, J. & Bigliani, L. Spinal Accessory Nerve Injury. *Clin. Orthop.*, 368:5-16, 1999.

Wilson-Rawls, J.; Hurt, C.; Parsons, S. & Rawls, A. Differential regulation of epaxial and hypaxial muscle development by Paraxis. *Development*, 126:5217-29, 1999.

*Dirección para correspondencia:*  
*Dr. Felipe Mardones Valdívieso*  
*Unidad de Anatomía Normal*  
*Facultad de Medicina*  
*Universidad de Los Andes*  
*San Carlos de Apoquindo 2200*  
*La Condes*  
*Santiago - CHILE*

*Email: fmardonesv@yahoo.com*

*Recibido : 22-03-2006*

*Aceptado: 18-04-2006*