



Disfunción de cintura escapular por parálisis aislada de músculos torácicos

Luis Gerardo Domínguez-Gasca,*
Luis Gerardo Domínguez-Carrillo ‡

Resumen

Los ocho músculos motores de la cintura escapular que tienen origen torácico son: el romboides, el angular del omóplato, el serrato mayor, el pectoral menor, el subclavio, el trapecio, el pectoral mayor y el dorsal ancho; los cuatro primeros tienen inserción sobre la escápula; el subclavio y el trapecio se insertan en la clavícula y los dos últimos lo hacen sobre el húmero. Su integridad permite movimientos coordinados de la cintura escapular, la cual funciona como punto de apoyo para que el hombro pueda realizar libremente todos sus arcos de movimiento. La parálisis, atrofia o ausencia de cualquiera de los músculos mencionados trae como consecuencia alteración de la cintura escapular que repercute en la funcionalidad de la extremidad superior. Se estudió la disfunción aislada de cuatro de los músculos mencionados (Trapecio, serrato mayor, dorsal ancho y pectoral mayor) y con los datos recabados nos dimos a la tarea de presentar los casos y revisar las alteraciones biomecánicas respectivas así como sus posibles correcciones.

Palabras clave: Cintura escapular, músculos torácicos, parálisis.

Summary

Motors muscles of shoulder girdle that have thoracic insertions are eight: rhomboid, levator scapulae, serratus anterior, pectoralis minor, subclavius, trapezius, latissimus dorsi and pectoralis major; the firsts four muscles have insertion on scapulae; the subclavius and trapezius make insertion on clavicle and the two last on the humerus. The integrity of them allow coordinated movements of the shoulder girdle which works like fulcrum for the free shoulder movements arcs. Palsy, atrophy or absence of any of them cause dysfunction of shoulder girdle and this disturb the upper extremity functionality. We have had the opportunity of study isolated dysfunction of four mentioned muscles (Trapezius, serratus anterior, latissimus dorsi and pectoralis major). We present the cases, a review of the biomechanics alterations and the corrections possibilities.

Key words: Scapulae, paralysis, thoracic, muscles.

INTRODUCCIÓN

El complejo articular del hombro¹ está constituido por cinco articulaciones que a su vez son divididas en dos grupos: el primer grupo está formado por la escapulohumeral (articulación verdadera) y la subdeltoidea (articulación falsa); el segundo grupo consta de la articulación escapulotorácica (una *sisarcosis*² de los antiguos anatomistas) y de dos articulaciones verdaderas: la acromioclavicular y la esternoclavicular; esta última representa la única unión esquelética del complejo articular del hombro con el tórax, en donde la clavícula opera como puente de unión con la escápula a través de la articulación acromioclavicular.

* Alumno del 5to. año de la carrera de Médico Cirujano.

‡ Especialista en Medicina de Rehabilitación. Profesor del Módulo de Musculoesquelético.
Facultad de Medicina de León, Universidad de Guanajuato.

Correspondencia:
Acad. Dr. Luis Gerardo Domínguez Carrillo
Correo electrónico: lgdominguez@hotmail.com

Aceptado: 23-03-2011.

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

Las cinco articulaciones mencionadas están ligadas, por lo que funcionan simultáneamente en mayor o menor grado, ya que la clavícula rota sobre el esternón, la escápula lo realiza sobre la clavícula y el húmero lo hace sobre la escápula. Otra peculiaridad del complejo articular del hombro es que cuenta con la mayor movilidad dentro de todas las articulaciones del cuerpo humano, sacrificando estabilidad por capacidad de movimiento prácticamente en todos los planos. De lo anterior podemos deducir que cualquier pérdida en la función de los principales músculos que actúan sobre la escápula o la clavícula tiene un efecto deletéreo sobre el complejo articular.³

PRESENTACIÓN DE CASOS

Caso 1. Paciente femenino de 34 años con diagnóstico de parálisis del músculo trapecio por lesión del nervio espinal (XI par craneal) izquierdo de cuatro años de evolución, originada por resección de ganglio cervical en zona II del triángulo posterior del cuello. Durante la exploración presenta: descenso de hombro izquierdo, atrofia de músculos trapecio izquierdo (*Figura 1*) y hundimiento de fosa supraclavicular izquierda, también se observa trayecto del músculo omohiideo en el fondo de la fosa supraclavicular, cicatriz de 3 cm de longitud sobre borde anterior del músculo trapecio en la unión del tercio superior con tercio medio y perpendicular a éste, correspondiendo a la línea de división de las zona II y III del cuello. Al palpar, el trapecio superior da la sensación de cuerda fibrosa y la cicatriz mencionada está adherida a planos profundos, arcos de movimiento de hombro izquierdo limitados como

se describe a continuación: flexión, 80°; abducción, 75°; rotación externa, 60°; el resto se muestran normales, la movilidad pasiva de hombro es completa. La fuerza muscular valorada en escala de 0 al 5 en miembro superior izquierdo muestra: trapecio superior en 0, esternocleidomastoideo en 4, romboides en 4, angular del omóplato en 4, deltoides en 4, serrato mayor en 5, y el resto en 5 al igual que todos los músculos de miembro superior derecho, así mismo presenta sensibilidad y reflejos normales. Se encuentra ausencia de potencial evocado en estudio de velocidad de conducción del nervio espinal al examinar músculo trapecio, siendo normal de 60 m/s en el esternocleidomastoideo. La electromiografía del trapecio muestra datos de denervación severa. La valoración de funcionalidad en la escala de DASH muestra puntaje de 52 para extremidad superior izquierda.

Caso 2. Paciente masculino de 38 años con diagnóstico de parálisis del serrato mayor por lesión del nervio torácico largo derecho con siete días de evolución, originada por mecanismo de tracción y rotación cervical efectuada por empírico. Los síntomas reportados son: dolor moderado calificado en 4 (EVA del 0 al 10) en hombro derecho, dificultad para la flexión, abducción y rotación activas de hombro ipsilateral. En la exploración se encuentra presencia de escápula alada derecha (*Figura 2*) con arcos de movilidad activos de hombro limitados: flexión, 70°; abducción, 60°; rotación externa, 70°; el resto son normales, la movilidad pasiva de hombro es completa. La fuerza muscular valorada en escala del 0 al 5 en miembro superior derecho muestra: trapecio superior en 5, romboides en 4, angular del omóplato en 4, serrato mayor en 0, deltoides en 5, el



Figura 1. Parálisis del trapecio izquierdo por lesión del nervio espinal, secundaria a extirpación de ganglio en zona II del triángulo posterior del cuello; existe hundimiento de región supraclavicular izquierda, se observa trayecto del músculo omohiideo en el fondo de la fosa supraclavicular.



Figura 2. Parálisis del serrato mayor por lesión del nervio torácico largo, secundaria a manipulación cervical por empírico. Existe escápula alada.

resto de musculatura de miembro superior derecho en 5, así como sensibilidad y reflejos normales. La electromiografía del serrato mayor muestra datos de denervación con fibrilaciones abundantes y ondas positivas. La valoración de funcionalidad en escala DASH muestra puntaje de 56 para extremidad superior derecha.

Caso 3. Paciente masculino de 46 años de edad tras sufrir un accidente en la playa al ser arrastrado por una onda marina. Presenta luxación escapulohumeral inferior derecha y fractura del troquíter, es canalizado a rehabilitación y en la cuarta semana se le diagnóstica parálisis del músculo dorsal ancho por lesión del nervio toracodorsal. En la exploración a los 30 días de la lesión se observa ausencia de pared axilar posterior (*Figura 3*), la movilidad del hombro es limitada debido a la rigidez articular producida por la inmovilización, la fuerza muscular calificada en escala del 0 al 5 muestra: corroborada por calificación global de todos los músculos de hombro en 3, excepto el dorsal ancho con calificación de 0, el resto de músculos de extremidad superior en 5 y tanto la sensibilidad como los reflejos aparecen normales. La velocidad de conducción motora del nervio toracodorsal no mostró potencial evocado y la electromiografía corrobora los datos de denervación por la presencia de ondas positivas y fibrilaciones. La funcionalidad en la escala de DASH mostró a los 30 días de la lesión un puntaje de 70.

Caso 4. Paciente masculino de 22 años con diagnóstico de complejo malformativo de Poland, caracterizado por agenesia de músculo pectoral mayor izquierdo (*Figura 4*), acude a consulta buscando mejoría estética pues le ha ocasionado problemas con compañeros de trabajo al

descubrir la parte afectada. Relata no tener limitaciones funcionales, durante la exploración se encuentra asimetría de tórax ocasionada por ausencia de músculo pectoral mayor, areola izquierda más pequeña, disminución de vello en axila izquierda, ausencia de pared anterior axilar izquierda, extremidad superior izquierda con diámetros y longitud menor que la contralateral. Los arcos de movilidad activos de hombro están completos pero con movimientos vicariantes a expensas del trapecio superior, es más notorio en la flexión y la abducción, los arcos de movilidad pasivos son completos. El examen clínico muscular en escala de 0 al 5 muestra todos los músculos de miembro superior izquierdo en 4 de calificación, al compararlos con la extremidad contralateral, excepto el pectoral mayor con calificación de 0; la sensibilidad y los reflejos son normales. La electromiografía muestra datos normales excepto por disminución importante de potenciales de acción durante la contracción, sólo 10% al comparar con pectoral contralateral. La valoración de funcionalidad en la escala de DASH muestra puntaje de 5.

DISCUSIÓN

La parálisis del trapecio⁴ en posición de reposo tiene los efectos siguientes: desciende la escápula y el acromion es llevado hacia adelante, el esternón se desvía al lado contralateral, el borde vertebral de la escápula se separa de la línea media de 10 a 12 cm (normalmente se encuentra a 6 cm en reposo). Si la porción inferior del trapecio también se encuentra afectada, el ángulo escapular inferior gira y se mueve medialmente, mientras que el ángulo lateral con la glenoides apunta hacia afuera y abajo; durante el movimiento, cuando el brazo es elevado en el plano sagital (flexión del hombro), no existe la rotación normal hacia atrás del acromion, por lo que el paciente se fatiga



Figura 3. Parálisis del dorsal ancho por lesión del nervio toracodorsal, secundaria a luxación inferior de articulación escapulohumeral, existe ausencia de pared posterior axilar.



Figura 4. Ausencia de pectoral mayor como parte de complejo malformativo de Poland.

rápidamente. Cuando el brazo es elevado en el plano frontal (abducción) la dificultad es aún mayor ya que difícilmente se alcanzan los 75°; al faltar la acción del trapecio, los músculos que tratan de soportar la carga durante la flexión del hombro son los pectorales mayor y menor.⁵ El músculo trapecio es inervado por el nervio espinal (XI para craneal) (*Cuadro I*), el cual es susceptible de lesiones pues en su trayecto entre los músculos esternocleidomastoideo y trapecio se hace superficial, encontrándose en el tejido subcutáneo en el triángulo posterior del cuello.⁶ La etiología de la parálisis del nervio espinal, que ocasiona parálisis del músculo trapecio, es múltiple; la que se reporta con mayor frecuencia es de origen iatrogénico durante la biopsia o escisión de ganglios linfáticos o tumores benignos en el triángulo posterior del cuello.⁷

El serrato mayor actúa en conjunción con el trapecio rotando el ángulo escapular inferior hacia afuera y adelante cuando el brazo es elevado. Si existe parálisis del serrato mayor,⁸ el acromion permanece elevado por la acción del trapecio superior; el borde vertebral de la escápula se separa del tórax y hace prominente (escápula alada), durante el movimiento de elevación del brazo en el plano sagital (flexión), la separación del borde vertebral escapular se hace más prominente y el brazo no puede elevarse más de 120°, acompañándose de hiperlordosis lumbar (50% de los casos les es imposible flexionar y/o abducir el brazo más de 90°), la elevación del brazo en el plano frontal (abducción) resulta menos difícil porque la escápula es aducida por efectos de las fibras medias del trapecio y el romboides. El músculo serrato anterior es inervado

Cuadro I. Cuatro músculos con acción en la cintura escapular.

Músculo	Origen	Inserción	Inervación	Acción
Trapecio superior	Tercio medial de la línea occipital superior, protuberancia occipital externa, ligamento nuchal, apófisis espinosas de las vértebras cervicales y torácicas y ligamentos supraespinosos	Tercio lateral de la clavícula, proceso acromial y espina de la escápula	Nervio espinal	Tira de la escápula hacia arriba
Medio				Aducción de la escápula
Inferior				Tira de la escápula hacia abajo
Serrato mayor	Superficie externa de las 8 a 9 costillas	Borde medial de la escápula	Nervio torácico largo C5-C6-C7	Rota hacia arriba y abduce a la escápula
Dorsal ancho	Apófisis espinosas de las 6 vértebras torácicas inferiores, lámina posterior de la fascia toracolumbar, parte posterior de la cresta iliaca.	Fondo de la corredera bicipital del húmero	Nervio toracodorsal C6-C7-C8	Aducción, extensión y rotación interna de hombro
Pectoral mayor	Superficie anterior de la mitad esternal de la clavícula, superficie anterior del esternón, superficie anterior de los primeros 6 cartílagos costales y cara externa de las 6 primeras costillas y en la aponeurosis del oblicuo externo del abdomen	Labio lateral de la corredera bicipital del húmero	Nervios pectorales medial y lateral C5-C6-C7-C8-T1	Aducción, flexión y rotación interna de hombro

por el nervio torácico largo (*Cuadro I*), el cual nace de los primeros ramos de las raíces C5, C6 y C7; su trayecto es largo por lo que es susceptible de lesión durante todo su recorrido, principalmente en la cara interna de la axila y en la cara lateral del tórax por disección de glándula mamaria en mastectomía. Al respecto, Lotze⁹ menciona una frecuencia hasta del 30%, por lo que el cirujano debe extremar precauciones.

El músculo dorsal ancho cuenta con dos porciones: la superior lleva el brazo hacia atrás (extensión) y adentro (aducción), mientras que su porción inferior jala el hombro hacia abajo manteniendo el borde vertebral de la escápula paralelo a la espina. Duchenne³ menciona que cuando el dorsal ancho está paralizado, la posición militar de “firmes” no puede mantenerse sin elevación del hombro por la acción tanto de las fibras superiores del trapecio como del angular de la escápula que se encuentran sin oposición; durante el movimiento existe imposibilidad para jalar el brazo hacia atrás, haciendo imposible la natación de crol, pecho y mariposa. El músculo dorsal ancho recibe su inervación del nervio toracodorsal (*Cuadro I*), el cual en 78% de las veces se origina del cordón posterior del plexo braquial, clásicamente deriva de C5, C6 y C7,¹⁰ sin embargo puede presentar diferentes orígenes, puede partir directamente del nervio radial en 8.9% de las veces, o nacer del nervio axilar en 9% de las ocasiones;¹¹ su variabilidad anatómica puede ser tan alta como 33%;¹² independientemente de su origen, se encuentra en la pared posterior de la axila, y la lesión traumática (como en el caso 3 que presentamos) o la disección quirúrgica, principalmente en la mastectomía, pueden producir pérdida de la función del músculo dorsal ancho, hasta en el 2% de los casos.

El músculo pectoral mayor¹³ es un poderoso aductor, flexor y rotador interno del brazo; dado que la fuerza de gravedad actúa cuando el hombro se encuentra elevado en flexión o abducción, la acción del pectoral no es necesaria por lo que su parálisis en estos movimientos es tolerada y no causa discapacidad, sin embargo la parálisis se hace patente durante la natación o al tratar de lanzar una pelota, lo mismo sucede al elevar y mantener la flexión del hombro; por otra parte, estéticamente su atrofia es notoria e incluso altera la simetría del tórax.¹⁴ El pectoral mayor es inervado por los dos nervios pectorales (superior e inferior) (*Cuadro I*), que además forman una asa anastomótica, sus raíces son de C5 a T1 por lo que se pueden ver afectadas en lesiones del plexo braquial superior como la de Duchenne-Erb o en lesiones inferiores como la de Klumpke-Déjerine. La ausencia del músculo pectoral mayor se presenta como parte del complejo malformativo de Poland,¹⁵ el cual puede presentar variaciones, desde la ausencia única del pectoral mayor hasta la combinación de defectos en tórax y toda la extremidad superior;¹⁶ además puede presentar rupturas por traumatismos cerrados o abiertos.

La lesión de los nervios mencionados puede, en general, tener etiología diversa como: trauma cerrado, compresión, tracción, herida penetrante, técnica quirúrgica inadecuada, electrocución, manipulación quiropráctica, en el uso de ortesis para manejo de escoliosis, en infecciones virales y neuritis como el síndrome de Parsonage Turner;¹⁷ se pueden presentar frecuentemente en deportes como el tenis, hockey, vólibol, fútbol, gimnasia y halterofilia. Desde el punto de vista clínico, el interrogatorio, la observación y el examen manual muscular son las armas primordiales para el diagnóstico; el apoyo de la velocidad de conducción motora^{18,19} como la electromiografía²⁰ auxilian en la confirmación así como en el seguimiento de la evolución. Cuando la lesión no es causada por sección nerviosa, afortunadamente la mayoría de los pacientes recuperan la función con tratamiento conservador, principalmente rehabilitación y ortesis adecuada, tratándose entonces de neuropraxia cuando se recuperan rápidamente como en los casos presentados de parálisis del serrato y el del dorsal ancho; los casos con síntomas severos en quienes el tratamiento conservador de 6 a 12 meses no ha dado resultado (axonotmesis) pueden obtener beneficio con tratamiento quirúrgico que incluye exploración y neurólisis, en otras ocasiones es necesario efectuar colocación de injerto libre de tensión y proseguir con la rehabilitación. Cuando existe sección nerviosa (neurotmesis), la exploración quirúrgica debe ser inmediata o temprana con neurorafia o injerto y rehabilitación temprana,²¹ como en el caso presentado de parálisis del trapecio, el cual debió ser intervenido rápidamente. En los casos con evolución mayor de 20 meses de la lesión, las transposiciones musculares adecuadas brindan resultados que van de excelentes a satisfactorios. Consideramos importante mencionar que un tratamiento de rehabilitación con fortalecimiento específico del músculo a trasplantarse brinda mejores resultados funcionales. En el caso de parálisis del trapecio, el tratamiento quirúrgico indicado es la transposición del músculo angular del omóplato al acromion, acompañado de transposición del romboides a la fosa infraespinosa para poder estabilizar a la escápula (este tipo de cirugía fue la recomendada a la paciente del caso 1 que presentamos), así mismo esta técnica fue descrita por Eden y Lange en 1952²² y modificada por Bigliani.²³ Cuando la parálisis es del serrato mayor, el tratamiento quirúrgico de elección es la transposición de la cabeza esternal del músculo pectoral mayor al ángulo inferior de la escápula para poder estabilizarla;²⁴ no fue necesaria en el caso que presentamos pues se recuperó en un lapso de 4 meses. En el caso de parálisis del dorsal ancho, no existe descrito ningún tipo de transposición muscular; por el contrario, la transposición del dorsal ancho normal es ampliamente utilizada en lesiones de plexo braquial²⁵ para mejorar la función del miembro superior

así como en el manejo del síndrome de Poland²⁶ y en la reconstrucción posterior a la mastectomía.

REFERENCIAS

1. Kapandji IA. *Cuadernos de Fisiología Articular*. 4th ed. Barcelona: Masson; 1991: 28-30.
2. Testut L, Latarjet A. *Tratado de Anatomía Humana*. Barcelona: Salvat; 1979: 470-474.
3. Duchenne de Boulogne-De l'ectrisation localise et de son aplicacion a la physiologie, a la pathologie et a la therapeutique. Paris: Chez-Bailliere; 1855: 443-448.
4. Keles Z, Zinnuroglu M, Beyazova M. Impairment of upper trapezius branch of the spinal accessory nerve during bypass grafting: a stretch injury? *Muscle Nerve* 2010; 41: 144-147.
5. Kelley MJ, Kane TE, Leggin BG. Spinal accessory nerve palsy: associated signs and symptoms. *J Orthop Sports Phys Ther* 2008; 38: 78-86.
6. Ozdemir O, Kurte A, Temuçin C, Varli K. Spontaneous unilateral accessory nerve palsy: a case report and review of the literature. *Clin Rheumatol* 2007; 26: 1581-1583.
7. Tubbs RS, Stetler W, Louis RG Jr, Gupta AA, Loukas M, Kelly DR et al. Surgical challenges associated with the morphology of the spinal accessory nerve in the posterior cervical triangle: functional or structural? *J Neurosurg Spine* 2010; 12: 22-24.
8. Ebrahim A, Hamid B, Farzad OK. Isolated long thoracic nerve paralysis - a rare complication of anterior spinal surgery: a case report. *J Med Case Reports* 2009; 3: 7366-7369.
9. Lotze MT, Duncan MA, Gerber LH, Woltering EA, Rosenberg SA. Early versus Delayed shoulder motion following axillary dissection: A randomized prospective study. *Ann Surg* 1981; 193: 288-295.
10. Ballesteros LE, Ramirez LM. Variations of the origin of collateral branches emerging from the posterior aspect of the brachial plexus. *JBP PNI* 2007; 2: 2-14.
11. Fazan VPS, Amadeu AS, Caleffi AL, Rodrigues OA. BP variations in its formation and main branches. *Acta Cirúrgica Brasileira* 2003; 18:14-18.
12. Gupta M, Goyal N, Harjeet. Anomalous communications in the branches of BP. *J Anat Soc India* 2005; 54: 22-25.
13. Marmor L, Bechtol CO, Hall CB M. Pectoralis major muscle function of sternal portion and mechanism of rupture of normal muscle: Case reports. *J Bone Joint Surg* 1961; 43: 81-87.
14. Domzalski M, Muharrem I, Littleton A, Miller F. Pectoralis major release to improve shoulder abduction in children with cerebral palsy. *J Pediatr Orthop* 2007; 27: 457-461.
15. Domínguez CL, Gutiérrez CM, Chavez LJ. Complejo malformativo de Poland. *Acta Médica* 2006; 4: 43-49.
16. Trigos MI. Complejo malformativo de Poland: Experiencia y seguimiento a largo plazo. *Cir Plast* 2001; 11: 76-83.
17. Muse RL, Contreras O. Síndrome de Parsonage-Turner o neuritis braquial: A propósito de dos casos. *Rev Chil Radiol* 2003; 9: 137-139.
18. Wu PB, Robinson T, Kingery WS, Elaine SD. Thoracodorsal nerve conduction study. *Am J Phys Med Rehabil* 1998; 77: 296-298.
19. Petrera JE, Trojaborg W. Conduction studies along the accessory nerve and follow-up of patients with trapezius palsy. *Neurol Neurosurg Psychiatry* 1984; 47: 630-636.
20. Tsuji T, Tanuma A, Onitsuka T et al. Electromyographic findings after different selective neck dissections. *Laryngoscope* 2007; 117: 319-322.
21. Schultz JS, Leonard JA. Long thoracic neuropathy from athletic activity. *Arch Phys Med Rehabil* 1993; 74: 447-450.
22. Romero J, Gerber C. Levator scapulae and rhomboid transfer for paralysis of trapezius. The Eden-Lange procedure. *J Bone Joint Surg British* 2003; 85: 1141-1145.
23. Bigliani LU et al. Treatment of trapezius paralysis. *J Bone Joint Surg* 1985; 67: 871-877.
24. Mahler D, Rosenberg L. Extended rotation-transposition of the pectoralis major myocutaneous flap in the repair of lesions over the shoulder. *JPRAS* 1981; 34: 322-325.
25. van Kooten EO, Fortuin S, Winters HA, Ritt MJ, van der Sluijs HA. Results of latissimus dorsi transfer in obstetrical brachial plexus injury. *Tech Hand Up Extrem Surg* 2008; 12: 195-199.
26. Saya DN, Shae WW, Hoefflin JD. Component reconstruction of difficult Poland' syndrome: Role of tissue expansion and free flaps. *J Reconstr Microsurg* 2002; 18: 547-548.