

ANATOMIA CINTURA ESCAPULAR Y BRAZO

La fascia de la extremidad superior es una continuación de la fascia superficial cervical y de la torácica, las cuales se articulan a nivel de la axila con las aponeurosis de la extremidad superior. Termina en la aponeurosis palmar después de formar la fascia axilar y tomar relevo en el codo y la muñeca. De la cara interna de la fascia se separan tabiques que envuelven a la musculatura del brazo y antebrazo, siendo más resistentes en el lado de los extensores que en el de los flexores.

LA FASCIA BRAQUIAL

La fascia braquial se extiende desde el extremo proximal del hombro hasta el codo, donde se inserta, envolviendo toda la musculatura del brazo. La fascia braquial rodea a los músculos flexores y extensores del codo, y por medio de dos potentes aponeurosis separa el grupo flexor del grupo extensor, uniéndose al húmero y llegando hasta los epicóndilos. Estas dos aponeurosis reciben el nombre de “tabique fascial intermuscular medial y lateral” (figura n.1).

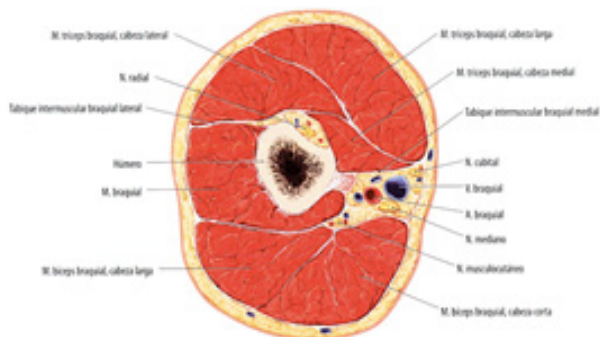


Figura n.1

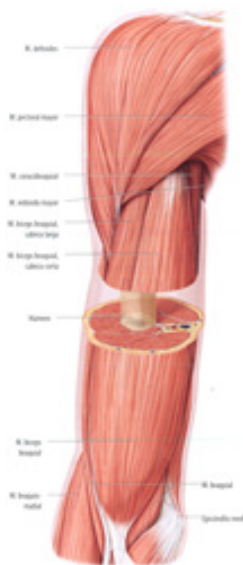


Figura n.2



Figura n.3

LA FASCIA ANTEBRAQUIAL (Figura n.3)

Al igual que la fascia braquial, ésta también envuelve a la musculatura y crea tabiques. Estos tabiques se expanden desde la fascia antebraquial superficial hacia la profundidad para separar los diferentes grupos musculares según su función. Por lo tanto, encontramos una aponeurosis que envuelve al grupo extensor de la muñeca, otra que incluye al grupo flexor de muñeca y dedos, y un último paquete formado por los extensores de los dedos. La membrana interósea que se halla entre el cúbito y el radio hace las veces de aponeurosis fascial. La fascia antebraquial, al llegar a la muñeca, crea varios túneles por donde pasan diversos tendones que se dirigen hacia la mano, insertándose en el carpo por medio de los ligamentos anulares.

LA APONEUROSIS PALMAR

La aponeurosis palmar es la continuación de la antebraquial y del retináculo flexor, donde ambas estructuras se unen a nivel del carpo. Formada por fascículos longitudinales y transversales, los longitudinales alcanzan los dedos 2º a 5º. Sus fibras se irradian hacia la piel y vainas flexoras y hacia la fascia palmar profunda, insertándose en las caras laterales de la primera falange de los cuatro últimos dedos. Esta aponeurosis, junto con la fascia profunda, forma una unidad funcional con las otras aponeurosis y ligamentos propios de la mano, fijando el tejido palmar a los metacarpianos.

Figura n.4



PECTORAL MAYOR

Músculo ya descrito en el capítulo anterior, realiza la flexión del hombro, la rotación interna del húmero y aducción del mismo; la porción que cumple más ampliamente con las tres funciones será la clavicular. Este músculo forma la cara anterior de la cavidad axilar. La fascia que cubre al pectoral mayor (figura n.6-1) se inserta centralmente en el esternón, cranealmente en la clavícula y lateralmente contribuirá a formar la fascia axilar.

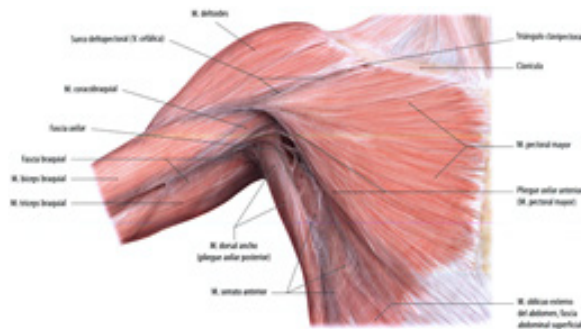


Figura n.5



Figura n.6

PECTORAL MENOR Y CORACOBRAQUIAL

El pectoral menor (figura n.7-2) es el único músculo del hombro que no se inserta en los huesos de la extremidad superior. Se origina en las costillas 3^a a 5^a y se inserta en la apófisis coracoides. La función de este músculo será la de descender y rotar la escápula en el sentido de la antebáscula, despegando el ángulo inferior interno de la escápula de la parrilla costal.

El coracobraquial (figura n.7-3), por su parte, tiene su origen en la coracoides y se inserta en la superficie medial del húmero en la prolongación de la cresta del tubérculo menor. Realiza la anteversión del brazo y ayuda a mantener la cabeza humeral en su articulación.

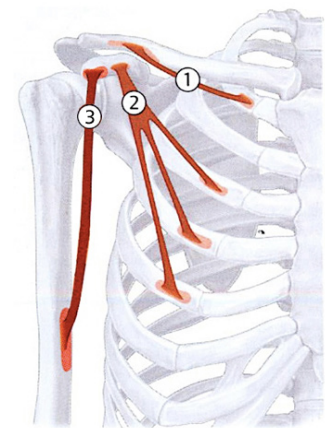


Figura n.7

MÚSCULO DELTOIDES

Es un músculo superficial, que cubre a la cabeza humeral y a proteger la articulación. Su inserción proximal se ubica en:

- *Porción clavicular* (figura n.8-1): en el borde anterior del tercio externo de la clavícula.
- *Porción acromial* (figura n.8-2): en el borde externo de la articulación acromioclavicular .
- *Porción espinal* (figura n.8-3): en el borde posterior de la espina de la escápula.

Su inserción distal estará en la cara lateral del tercio proximal del húmero, en la zona conocida por “V” deltoidea. Este músculo coapta la cabeza humeral a la cavidad glenoidea de la escápula. Las fibras más claviculares realizarán la rotación interna y flexión del hombro. Las fibras espinales realizan la rotación externa y la extensión. Por último, las fibras acromiales producen una abducción pura de la articulación. Cuando actúa el músculo en su totalidad las anteriores y las posteriores se contrarrestan, predominando la acción de las medias.

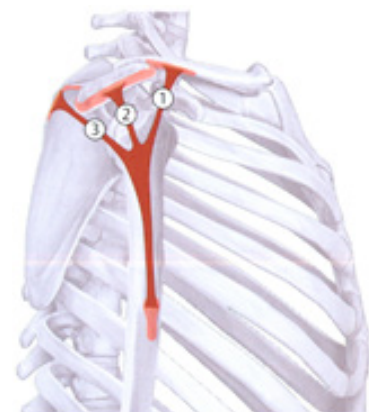


Figura n.8

TRAPECIO

Músculo superficial de la espalda que se encuentra en la columna cervical y torácica. Su masa muscular posee una gran potencia y su forma consiste en un triángulo cuya base mira a la columna. Su origen, según porciones será:

- *Superior*: En el hueso occipital y en la apófisis espinosa de las 7 vértebras cervicales.
- *Media*: Por una aponeurosis triangular en las espinosas de las vértebras torácicas 1ª a 4ª.
- *Inferior*: Apófisis espinosas de las vértebras torácicas 5ª a 12ª.

Con respecto a su inserción podremos concluir que confluyen en el tercio lateral de la clavícula en su borde posterior, acromion y espina de la escápula en su borde superior.

De manera global fija la escápula a la caja torácica, estabilizando toda la cintura escapular. La porción ascendente, por su parte, tirará de la escápula oblicuamente hacia arriba y le imprime un movimiento de basculación hacia fuera. La porción transversa aproxima a la escápula hacia la línea vertebral. Y la porción descendente tirará de la escápula hacia abajo y medial reforzando la acción de basculación de la escápula de la porción ascendente. Este movimiento de basculación quedará reflejado por una elevación del hombro.

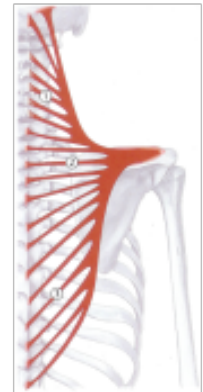


Figura n.9

DORSAL ANCHO

Músculo superficial de la espalda, situado en el mismo plano que el trapecio y cubierto por su misma fascia. Es uno de los músculos más grandes del cuerpo en su origen, pero pequeño a nivel de inserción. Cubre a los erectores de la columna que se sitúan justo debajo de sus fibras. Sus orígenes son tan amplios que podemos dividir este músculo en diferentes porciones:

- *Porción vertebral*: su origen empieza a partir de la espinosa de la 7ª vértebra torácica hasta del sacro.
- *Porción iliaca*: se origina en el tercio posterior de la cresta ilíaca.
- *Porción costal*: tiene su origen en la cara posterior de la 9ª a la 12ª costilla.
- *Porción escapular*: en el ángulo inferior de la escápula.

Su inserción se sitúa en la cresta del tubérculo menor del húmero (labio interno de la corredera bicipital). Sus acciones son la extensión del húmero, rotación interna y aducción del mismo. Es un músculo fácilmente palpable aunque por su grosor en ocasiones no se delimita fácilmente.

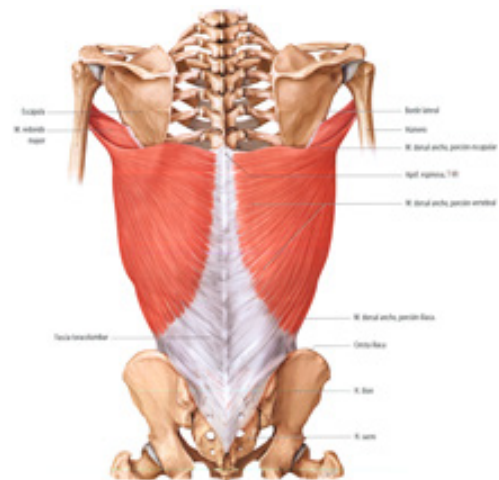


Figura n.10

SUPRAESPINOSO (Figura n.11-1)

Músculo básico dentro de la cintura escapular, está cubierto por el trapecio. Forma parte de lo que denominamos “manguito de los rotadores del hombro”. Su origen es en la fosa supraespinosa. Su inserción es en la región más craneal del troquíter. Este músculo inicia la abducción del húmero, participando en su rotación externa.

INFRAESPINOSO (Figura n.11-2)

El infraespinoso es un músculo aplanado y triangular, situado en la fosa infraespinosa. Forma parte también del “manguito de los rotadores”. Su inserción es en la cara posterior de la tuberosidad mayor del húmero (troquíter), justo por debajo de la inserción del músculo supraespinoso. Por la dirección de sus fibras este músculo va a poseer una acción mucho más rotadora externa que el supraespinoso y menos abductora.

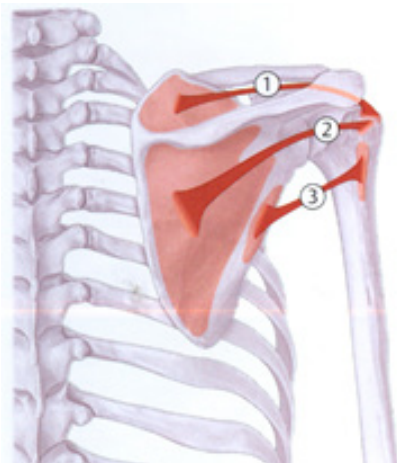


Figura n.11

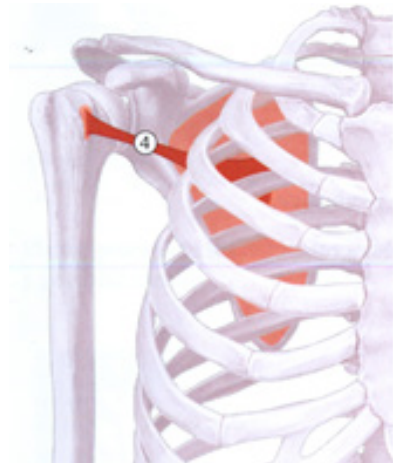


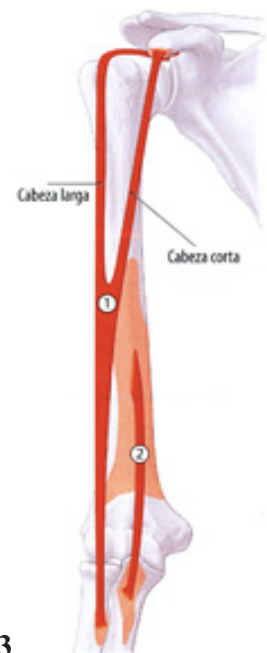
Figura n.12

SUBESCAPULAR (Figura n.12)

El músculo subescapular se inserta en la fosa subescapular y se dirige hacia arriba y hacia afuera para terminar insertándose en el tubérculo menor y en la parte proximal de la cresta del labio interno de la corredera bicipital. El subescapular realiza la rotación interna y aducción del húmero. Su aponeurosis se prolonga por fibras que recubren la corredera bicipital y la parte anterior de la cápsula articular escápulo-humeral.

BÍCEPS BRAQUIAL (Figura n.13-1)

Es un músculo que posee dos cabezas, una larga y una corta, que poseen inserciones diferentes a nivel proximal, para fusionarse a nivel distal en una misma inserción. Es un músculo parcialmente palpable, y une la escápula con la extremidad superior. Este músculo realiza la supinación del codo y la flexión del mismo. Las fibras de la porción corta, que provienen desde medial, pueden tener un componente de aducción del hombro, la porción larga participa en la abducción del mismo.



BRAQUIAL ANTERIOR (Figura n.13-2)

Se encuentra en un plano más profundo que el bíceps braquial y tiene su origen proximal en la cara anterior del húmero. Abarca desde la inserción distal del deltoides hasta la articulación del codo, así como en los dos tabiques fasciales intermusculares. Desciende por delante de la articulación del codo, cubriéndola, y se inserta en la base de la coronoides, en la tuberosidad del cúbito. Este músculo es un flexor puro del antebrazo, especialmente cuando éste se halla en posición de rotación interna o pronación.

Figura n.13

TRÍCEPS BRAQUIAL (Figura n.14)

Está constituido por tres porciones que poseen diferentes inserciones proximales, pero idéntica inserción distal, todas ellas fácilmente palpables. Son las siguientes:

- *El vasto medial*: nace en el tercio medio y medial de la diáfisis humeral.
- *El vasto lateral*: nace en el tercio superior y lateral de la diáfisis, por encima de la inserción del medial.
- *La porción larga*: nace en el tubérculo infraglenoideo de la escápula.

La inserción común distal está formada por un potente tendón en el olécranon del cúbito.

Todas las porciones actúan sobre el olécranon y realizan una extensión del codo. La porción larga, que es la única que salta dos articulaciones, es además aductora del brazo y en menor medida extensora del mismo.

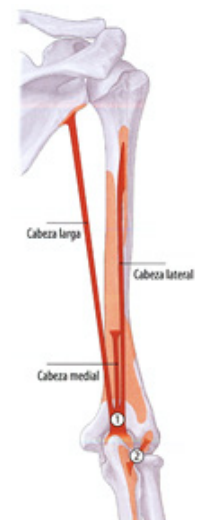


Figura n.14

PRONADOR REDONDO (figura n.15-1)

El pronador redondo se inserta por su porción humeral en la epitroclea así como en el septo intermuscular medial, y por su porción cubital en la coronoides del cúbito. Distalmente se inserta en una superficie rugosa de la arista lateral del radio. Prona el antebrazo y flexiona el codo.

MUSCULATURA FLEXORA DEL CARPO Y DEDOS (Figuras n.15, n.16 y n.17)

La musculatura anterior del antebrazo está compuesta por cuatro músculos, que se originan por un tendón común que se inserta en la epitroclea. Descritos de radial a cubital serán: el pronador redondo, el flexor radial, el palmar largo y el flexor cubital. El flexor radial se inserta en la base del segundo metacarpiano, el palmar largo en la aponeurosis palmar y el flexor cubital en el pisiforme. El flexor radial, al igual que el flexor cubital, por ser biarticulares, flexionan el carpo imprimiéndole una desviación radial el primero y cubital el segundo y participan en la flexión del codo. Por su parte, el palmar largo, músculo inconstante y de escasas fibras musculares, tensa la fascia palmar en la que se inserta. El flexor común de los dedos superficial y profundo, más los músculos propios del pulgar, serán los músculos que completarán el grupo muscular de la cara ventral del antebrazo.

MUSCULATURA EXTENSORA DEL CARPO Y DEDOS (Figuras n.18 y n.19)

La musculatura extensora del carpo está compuesta por cuatro músculos, el braquiorradial, los extensores largo y corto del carpo y el extensor cubital del carpo. Los dos primeros tienen su origen a nivel supracondíleo mientras que los dos restantes se insertan en el epicóndilo, para terminar en la estiloides del radio el primero y en la base del 2º, 3º y 5º metacarpianos, respectivamente, los otros tres. El primero es un supinador, mientras que los extensores radiales del carpo, debido a que saltan dos articulaciones, participan también en la flexión del codo.

El extensor común de los dedos y del meñique, junto al los extensores largo y corto del pulgar, serán los músculos que completarán el grupo muscular de la cara dorsal del antebrazo. Toda esta musculatura se encuentran en un plano superficial siendo fácilmente palpable.

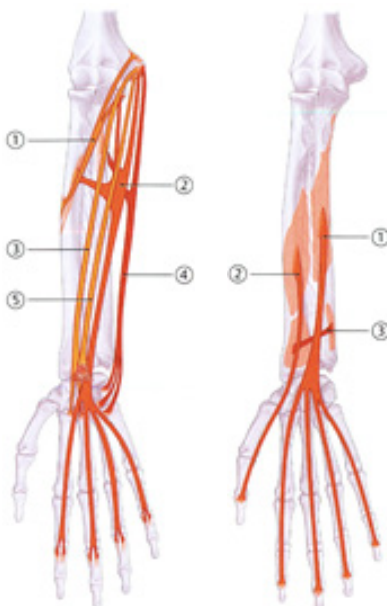


Figura n.15

Figura n.16

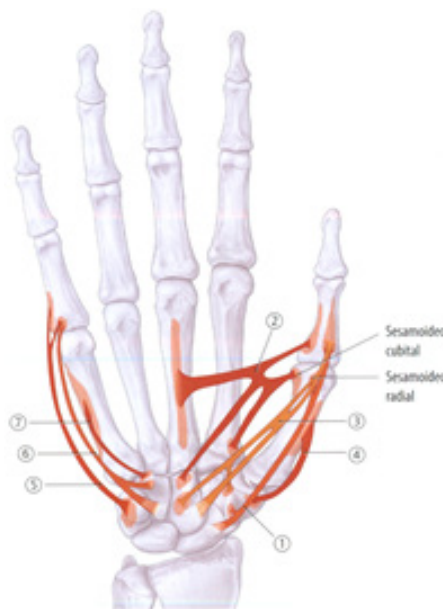


Figura n.17



Figura n.18



Figura n.19

BIOMECÁNICA DEL MIEMBRO SUPERIOR

GENERALIDADES

La extremidad superior está dedicada a la dinámica: su función estará más orientada al trabajo que a la estabilidad corporal. La noción de punto fijo es sin duda menos evidente a nivel de miembros superiores, que pueden funcionar tanto en cadena cinética abierta como en cerrada, o sea, el punto de anclaje de la musculatura de la extremidad superior cambia constantemente y según la necesidad de cada situación.

Podemos dividir la extremidad superior en tres partes:

- El hombro o cintura escapular: es la parte que está destinada a la orientación espacial
- El codo: esta parte controla el acercamiento y el alejamiento
- La mano: cuya finalidad es la prensión

CINTURA ESCAPULAR

A nivel del hombro los rotadores internos son más fuertes que los rotadores externos. Por tanto, la posición fisiológica de la escápula no estará ubicada en el plano frontal, sino que ésta se hallará ubicada en sentido oblicuo hacia delante. Así pues, la escápula envuelve a la caja torácica de tal manera que la glenoides se orienta más hacia frontal que hacia lateral (figura n.1).

Esto nos ayudará a comprender porqué es más habitual el patrón de rotación interna en la cintura escapular que el opuesto, y cómo una rotación interna en excesiva del húmero arrastrará al omóplato del tal manera que despegará su borde espinal de la parrilla costal.

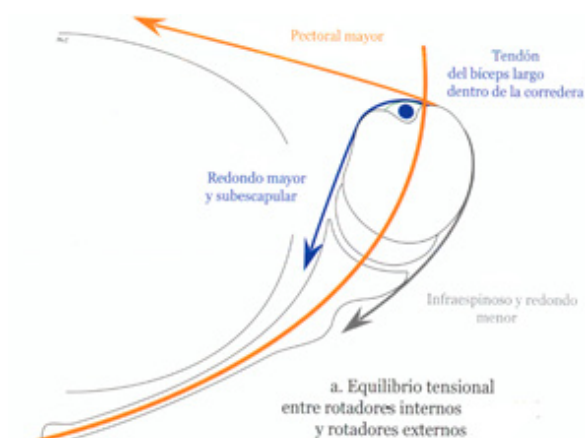


Figura n.1

Pectoral Mayor

Los fascículos claviculares del pectoral mayor, si entran en espasmo, exageran la rotación interna del húmero y elevan el hombro verticalizando la clavícula, en estos casos la elevación del hombro se verá claramente limitada. Por su parte, el dorsal ancho, entrará en espasmo reactivo pues justamente una de sus funciones es la de descender el hombro.

Pectoral Menor

El pectoral menor está cubierto por la fascia clavipectoral, que lo conecta con la clavícula y con la fascia axilar. Tiene también una clara conexión miofascial con el coracobraquial y la cabeza corta del bíceps braquial, especialmente cuando el brazo se sitúa por encima de la horizontal. Este músculo cuando está en hipertonía llevará a la escápula hacia antebáscula, por lo que el ángulo inferior de ésta protruirá visiblemente en la espalda. Esta acción será contrarrestada por las fibras inferiores del trapecio.

Subescapular

Si el subescapular está muy tenso, junto con el redondo mayor y el pectoral mayor, llevará al húmero hacia rotación interna. El infraespinoso y el redondo menor, a su vez, intentarán recuperar la posición fisiológica del húmero, pero con una clara desventaja de fuerzas. Por lo que la escápula se despegará de las costillas por su borde interno. Cuando esto ocurre, la cabeza del húmero protruye por delante y queda claramente marcada en la espalda el borde interno de la escápula.

Dorsal Ancho

Las fibras más verticales del dorsal ancho, que se insertan en el iliaco, tiran del húmero hacia distal y en extensión para conectarlo con la pelvis. Un exceso de tensión en este músculo puede desembocar en un acortamiento de la cara lateral del tronco del mismo lado (figuras n.2 y n.3). En los casos más acentuados, las fibras iliacas del dorsal ancho pueden añadir a este cuadro una inclinación anterior del iliaco.

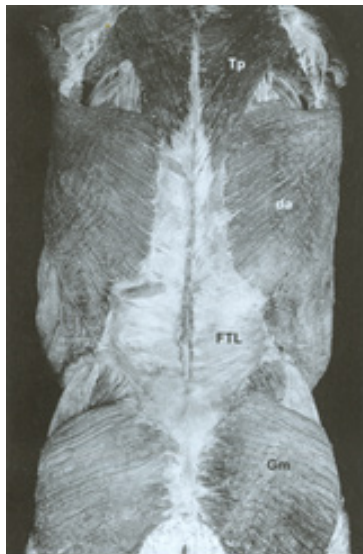


Figura n.2

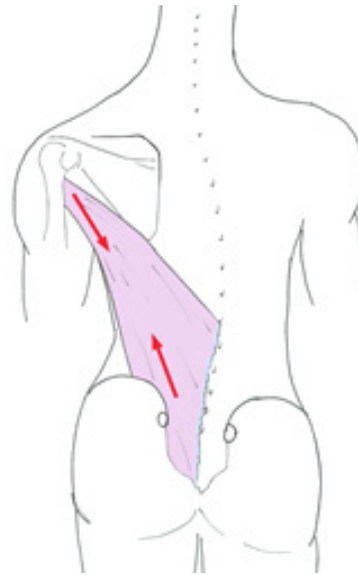


Figura n.3

El trapecio superior y el angular de la escápula pueden reaccionar entrando en espasmo defensivo y traccionar de la escápula hacia craneal para normalizar la situación, relajarlos sólo empeorará la situación.

El dorsal ancho puede ver reforzada su tracción hacia caudal por la acción de las fibras costales del pectoral mayor, pues no olvidemos que ambos poseen inserciones en el húmero muy cercanas. Estas inserciones se continúan fascialmente en el tabique intermuscular medial.

El trapecio inferior se asocia a las fibras vertebrales del dorsal ancho para aproximar la escápula al eje vertebral. La porción larga del tríceps puede completar esta acción, aduciendo el húmero. Es frecuente encontrar una lámina fibrosa uniendo el dorsal ancho al tendón proximal de la porción larga del tríceps, formando una cadena de extensión de la extremidad superior.

Deltoides

Los diferentes fascículos del deltoides suspenden al húmero hacia el omóplato y hacia la clavícula. Se comportan como verdaderos estabilizadores dinámicos de la articulación escápulo-humeral.

- El *fascículo anterior* mantiene relaciones aponeuróticas estrechas con el braquial anterior y también, según Ph. Champignon, con el braquioradial, y con el fascículo clavicular del pectoral mayor. Las fibras más mediales del fascículo anterior son aductoras y con un ligero componente de rotación interna del húmero.
- El *fascículo medio* es claramente abductor del húmero. Está asociado al supraespinoso, al cual recubre, y al trapecio superior que “prolonga” sus fibras, por medio del deltoides, hasta el brazo.
- Las *fibras más internas* del fascículo posterior son aductoras como las del fascículo anterior, participando en la rotación externa del húmero. Podemos asociar este fascículo a los músculos trapecio inferior, infraespinoso y redondo menor. Cuando el deltoides posterior se retrae, aduce y asciende al húmero bajo la bóveda acromial.

EXTREMIDAD SUPERIOR

A nivel de la extremidad superior podemos clasificar la musculatura en tres grupos: los músculos largos del brazo, los músculos largos del antebrazo y los músculos cortos del codo (figura n.4).

La musculatura monoarticular, como el braquial anterior y el pronador redondo, será la encargada de estabilizar la posición de la extremidad superior, en contraposición a la musculatura poliarticular, como el bíceps braquial o el tríceps braquial, que serán los responsables del movimiento.

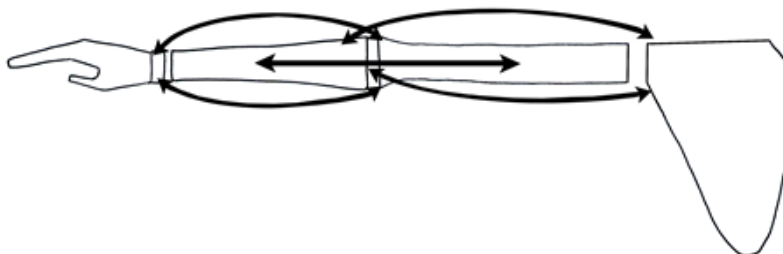


Figura n.4

Bíceps Braquial

El bíceps braquial constituye un verdadero ligamento activo de la articulación gleno-humeral, al frenar la anteriorización de la cabeza humeral así como la rotación externa del húmero. Este músculo será más activo a nivel del codo ante requerimientos de fuerza y/o velocidad.

Braquial Anterior

El braquial anterior envía frecuentemente una expansión de fibras a la cara anterior de la cápsula articular del codo por lo que mantendrá una cierta flexión del codo cuando esté en tensión. Esta flexión no será nunca muy acentuada. Este músculo es el principal estabilizador dinámico del codo.

Flexores Palmares y Extensores Radiales

A nivel del antebrazo, los flexores palmares, por su función y ubicación en su cara anterior, y los extensores radiales, por lo mismo en su cara dorsal, presentan similitudes respectivamente con el tibial posterior y el tibial anterior en la pierna.

Cubital Posterior

El cubital posterior, según algunos autores, recibe fibras de la cabeza externa del tríceps braquial, confirmando de esta manera, la continuidad fascial entre los músculos extensores de la extremidad superior.

Braquiorradial

Ante una retracción del braquiorradial nos aparecerá una desviación en valgo del codo al intentar colocar el miembro superior en la posición anatómica de referencia sobre la camilla.

Musculatura flexora del carpo y los dedos

En su conjunto esta musculatura, al abarcar la muñeca y los dedos, controla la función prensil de la mano. Cuando esta musculatura entra en espasmo, generalmente por sobreuso, aparecerá una limitación en la dorsiflexión de la muñeca. La persona presentará una dificultad para apoyar la palma plana sobre una superficie horizontal como una mesa o el suelo, y los dedos mantendrán una posición de semi-flexión permanente.

Musculatura Tenar

Una sobrecarga del oponente, el aductor y el flexor corto del pulgar, llevarán al pulgar y al primer metacarpo en aducción hacia la palma de la mano. Si los interóseos palmares también se hallan en tensión aproximan los dedos entre sí y el conjunto hará que la mano se vea más estrecha.