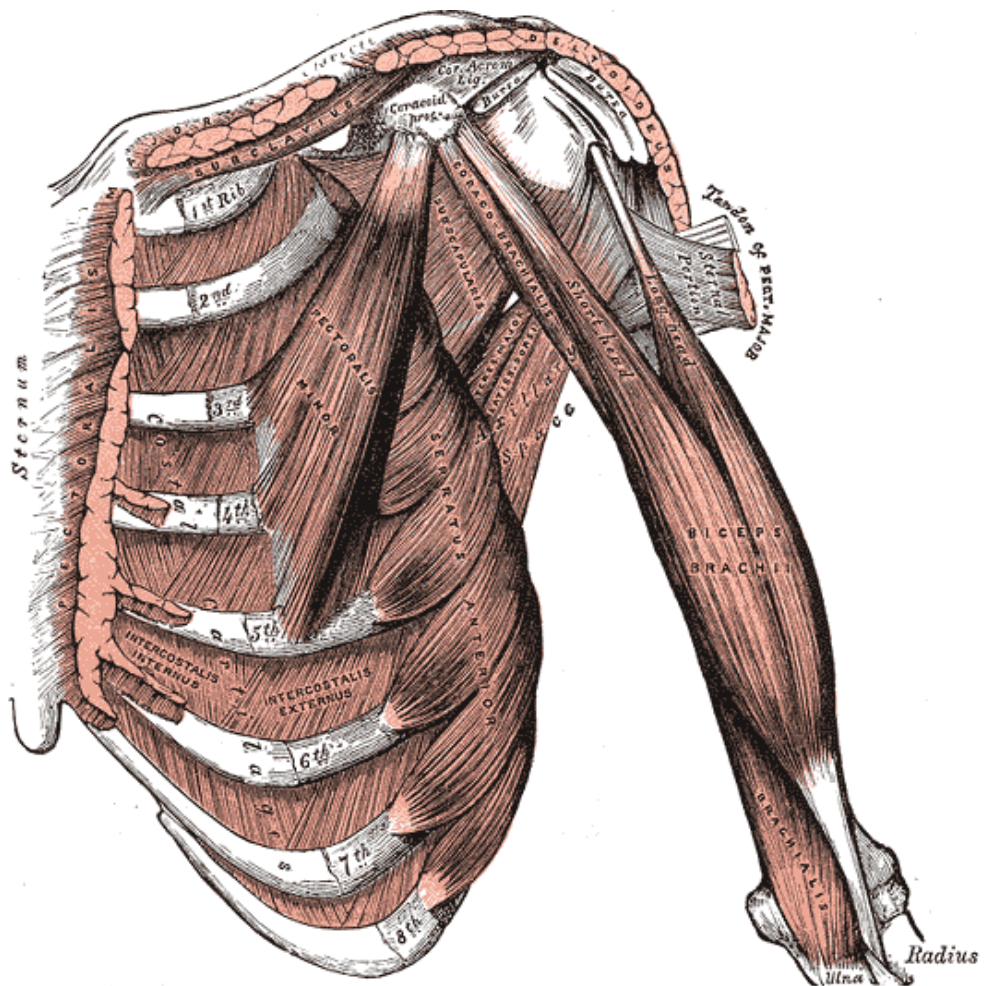


serratus anterior

VOL 7.

anatomía, mecánica y función
muscular del serrato anterior



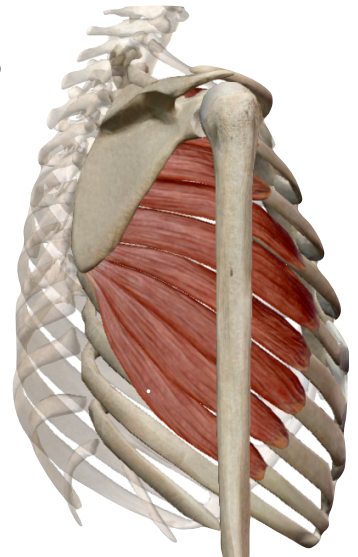
Henry Gray. Anatomy of the Human Body.

serrato anterior

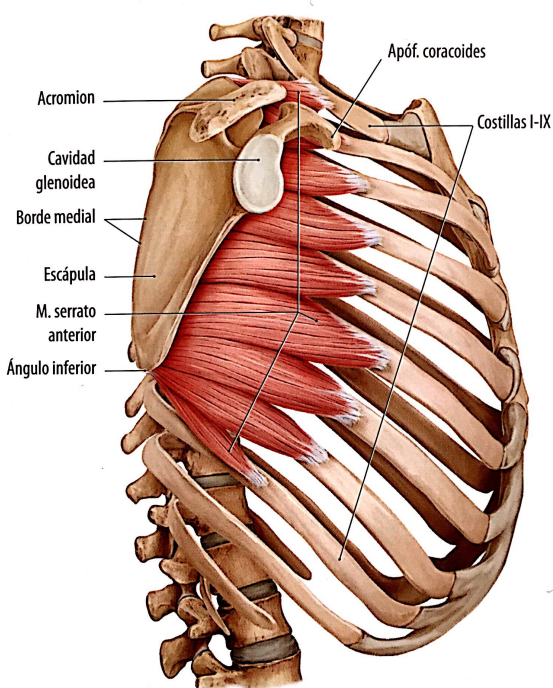
i. anatomía

Su nombre proviene del término “**serrare**” por la forma de sierra que dejan sus orígenes en las costillas. En la antigua nomenclatura era conocido como “**serrato lateral**” porque tapiza la pared lateral del tórax.

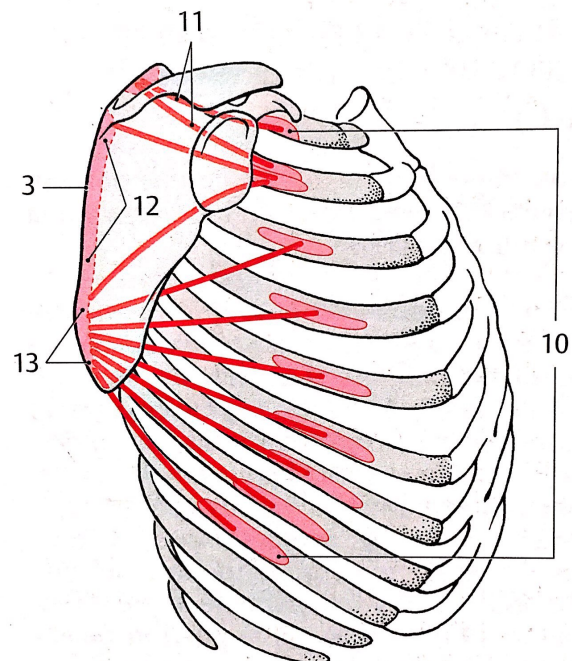
El **músculo serrato anterior** se origina la mayor parte de las veces en nueve (diez) haces desde las **costillas 1-9**. La cantidad de haces supera la cantidad de costillas porque muchas veces se originan dos haces en la segunda costilla. La inserción de este músculo se extiende desde el **ángulo superior hasta el ángulo inferior de la escápula** y abarca todo el **borde medial** de ese hueso. Sobre la base de sus superficies de inserción el músculo se divide en **tres porciones**: una porción superior que se inserta en el **ángulo superior** o en sus cercanías, una **porción intermedia** que se inserta a lo largo del borde medial de la escápula y una **porción inferior** que se halla fijada cerca del ángulo inferior de la escápula o en el ángulo mismo.



Visible Body. Atlas de anatomía humana.



Schöenke, Michael. Prometheus texto y atlas de anatomía.

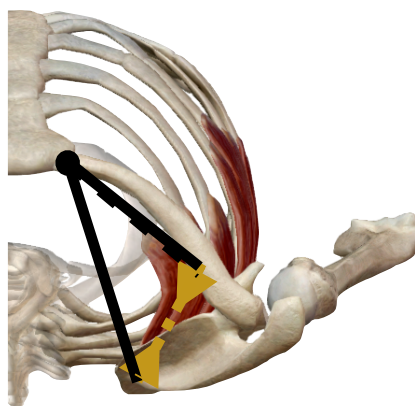
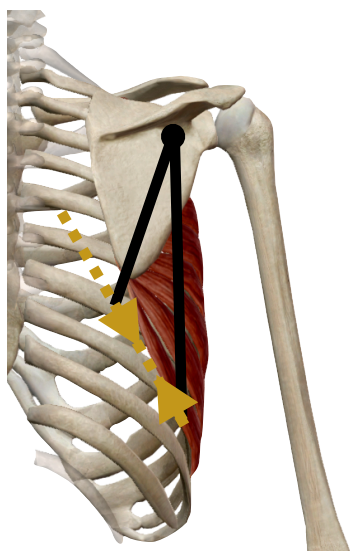


Platzer. Atlas de Anatomía.

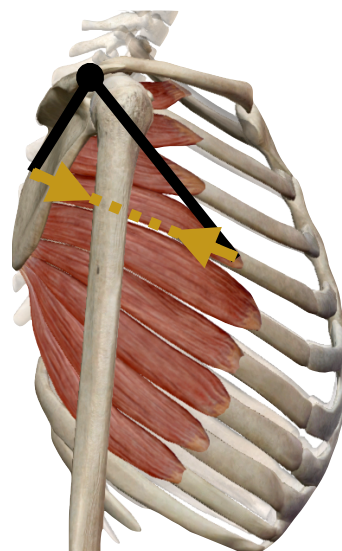
ii. mecánica muscular

El **serrato anterior** tiene una mecánica difícil de analizar debido a la variación en la dirección de sus fibras y a las articulaciones que salta. En relación al **movimiento del complejo articular del hombro**, el serrato anterior participa claramente en la **abducción en el plano frontal**, la **aducción en el plano transversal** y la **flexión en el plano sagital**, aunque podría participar en otras acciones como veremos más adelante.

Los planos de mayor relevancia en este músculo son el **frontal y el transversal**, planos en los que tiene buen **brazo de momento** sobre los distintos ejes de la **esternoclavicular (EC)** y la **acromioclavicular (AC)** (ambos movimientos combinados se suelen describir en la denominada **articulación escapulotorácica ET**).



Visible Body. Atlas de anatomía humana.



- **Basculación externa ET.**
- **Elevación EC** (fibras superiores).
- **Depresión EC** (fibras inferiores).
- **Basculación afuera AC** (fibras inferiores).
- **Basculación adentro AC** (¿fibras superiores?).

- **Anteversión ET.**
- **Aleteo posterior ET**
- **Rotación Externa AC**

- **Flexión de la EC.**
- **Basculación posterior AC** (fibras inferiores)
- **Basculación anterior AC** (¿fibras superiores?)
- **Extensión de columna torácica** (fibras inferiores)

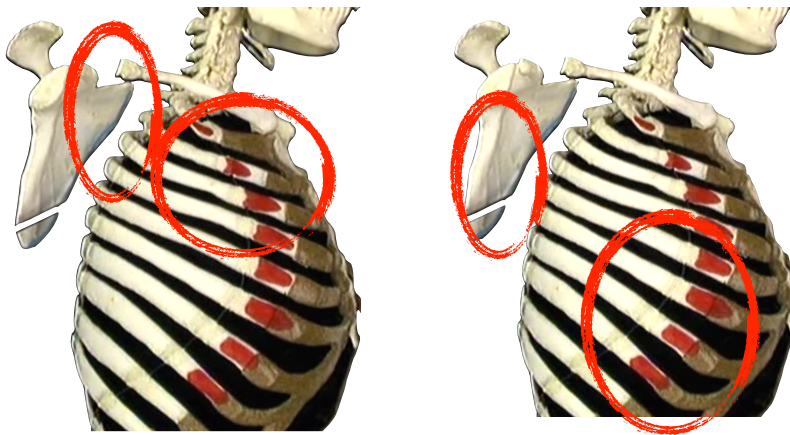
Nota: En las imágenes solo se ha representado la acción mecánica de algunas de las fibras musculares sobre alguno de los ejes posibles. El análisis es una aproximación, ya que para simplificar no se han tenido en cuenta las posibles redirecciones anatómicas.

iii. función muscular

El **serrato anterior** es un músculo en el que se pueden diferenciar **distintas porciones de fibras** musculares. Estas porciones suelen dividirse en **fibras superiores e inferiores**, teniendo éstas una función diferenciada.

Por tanto, para una eficaz **comprensión mecánica** diferenciaremos el músculo en **2 divisiones**:

1. **Fibras superiores**: van de la mitad superior del borde medial y anterior de la escápula (ángulo superior y borde medial) hasta las costillas de la 1ª a la 4ª.
2. **Fibras inferiores**: de la mitad inferior del borde medial y anterior de la escápula (borde medial y ángulo inferior) hasta las costillas de la 5ª a la 9ª.



Aclands. Human anatomy.

Antes de comenzar con la exposición de la **función muscular** organizada por **planos anatómicos** os dejamos algunas ideas principales respecto a este músculo:

- **Estabiliza** la **escápula** contra la caja torácica en la elevación.
- Gran responsable en movimientos de empuje o de alcanzar.
- Forma un **par de fuerzas** junto con el trapecio superior/inferior y el elevador escápula en los movimientos de **basculación externa** de la escápula.
- Mantiene el borde medial firmemente contra el tórax.
- Las **fibras inferiores** se encargan de tirar del borde inferior de la escápula **hacia fuera del tórax** además de **descender la escápula**, mientras que **las superiores pueden elevarla** ligeramente.
- Importantísimo en ejercicios por encima de la cabeza.
- Único músculo capaz de producir simultáneamente los 3 componentes de movimiento escapular identificados durante la elevación del brazo: **basculación externa**, **basculación posterior** y **rotación externa**.
- Presenta un **brazo de momento mayor** a cualquiera de los músculos escapulotorácicos.

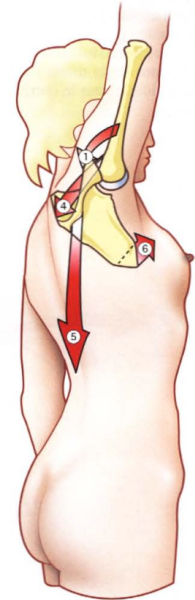
- Es el **principal estabilizador** del ángulo inferior y del borde medial de la **escápula** contra el tórax.
- Se ha identificado **debilidad** del **serrato anterior** en pacientes con síndrome subacromial, lo cual destaca la importancia de este músculo para el buen funcionamiento del hombro.

A continuación expondremos la función de cada una de estas divisiones organizándolo por planos anatómicos.

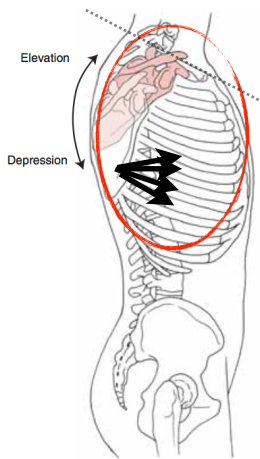
PLANO SAGITAL

El **serrato anterior** trabaja activamente durante la elevación del húmero, especialmente durante la **flexión del hombro**. Este músculo es determinante en la **basculación externa** de la articulación **escapulotorácica** a lo largo de todo el ROM. Durante esta acción existe una clara relación entre el **serrato anterior y el trapecio**. La fuerza generada por el trapecio durante la basculación externa genera de **retroversión escapular** del trapecio, si ésta no está contrarrestada por el **serrato anterior**, el trapecio es incapaz de bascular externamente más de 20° de sus 60° potenciales.

El **serrato anterior** parece ser más **determinante** que el trapecio a la hora de provocar la **basculación externa** durante la **flexión** del hombro. El serrato anterior muestra un incremento lineal de sus potenciales de acción hasta 180° en la **flexión** (durante la abducción su actividad es más irregular y no tan lineal).



Kapandji. Fisiología Articular



Si el **serrato anterior** se **paraliza**, (incluso con un trapecio intacto) la flexión se verá disminuida tanto en **fuerza** como en **limitación de rango** a 130°-140° de flexión.

El serrato anterior presenta un **gran brazo de momento** también para provocar la **basculación posterior escapular**. Este músculo presenta una línea de acción capaz de provocar simultáneamente la **basculación externa** y la **basculación posterior escapular**:

- Rotación posterior **EC** + basculación posterior **AC**.

Las fibras del serrato tiran del ángulo inferior de la escápula anterolateralmente y al pasar inferiormente al eje oblicuo "coronal" de la AC provocan la **basculación posterior** de la escápula.

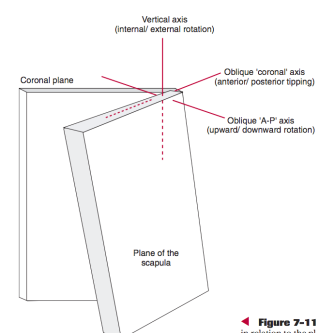
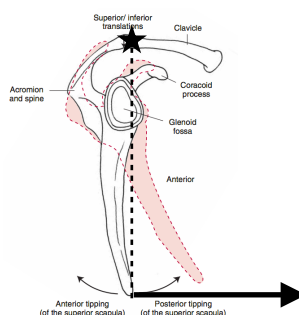
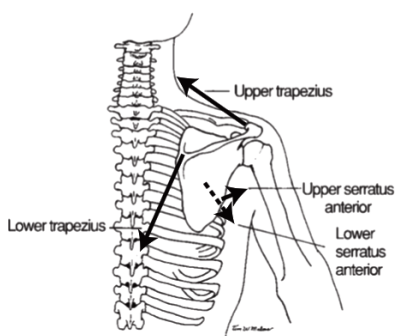
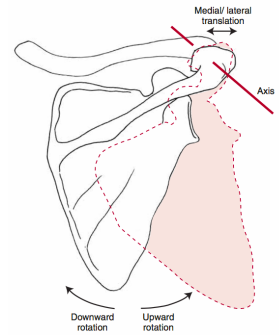


Figure 7-11
in relation to the glen

PLANO FRONTAL

Cuando describimos la función del **serrato anterior**, el **plano sagital** antes descrito y el **plano frontal** están muy relacionados. Durante los movimientos de abducción del hombro y de flexión de hombro se produce un movimiento escapular similar. En ambos se produce una **basculación externa en la ET**, aunque normalmente la escápula está más sagitalizada durante la **flexión** que durante la **abducción**. Durante la abducción la escápula se suele colocar más en un plano más cercano al frontal.



▲ **Figure 7-14** ■ Upward/downward rotation of the scapula at the AC joint occurs around an approximately A-P (perpendicular to the plane of the scapula) axis. Although the directional arrows are drawn at the inferior angle, the motions are named with the glenoid fossa of the scapula as the reference. The acromion also has a small magnitude of medial and lateral translatory motions that can occur.

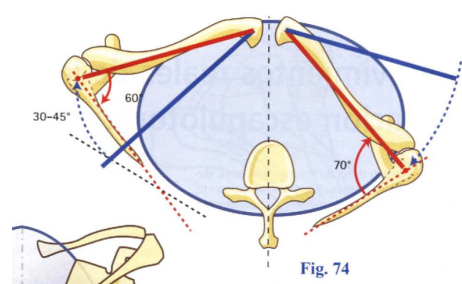
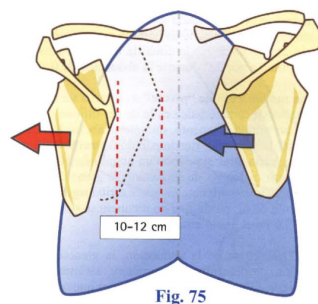
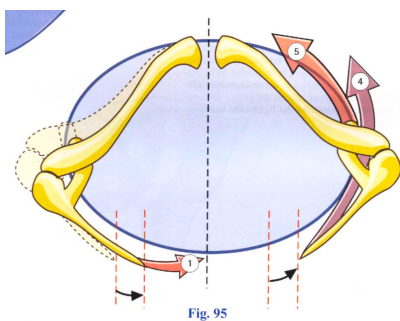
Levangie/Norkin. Joint Structure and Function.

PLANO TRANSVERSAL

El serrato anterior es determinante en la **anteversión escapular**. Este músculo consigue la anteversión escapular a través de los movimientos de **anteversión de la esternoclavicular (EC)** y una **rotación externa de la acromioclavicular (AC)**. Su inserción en el ángulo inferior y borde medial de la escápula le dotan de un rol determinante para **estabilizar la escápula** contra la caja torácica.

Durante la **rotación interna del hombro**, el **serrato anterior**, junto con el pectoral menor, se encarga de provocar un cambio de orientación escapular de unos 40°-45° mediante la anteversión escapular.

La anteversión suele estar asociada a un incremento del ángulo omoclavicular en consecuencia la **anteversión escapular**. Sin embargo, debemos considerar posibles variaciones en los diámetros de la caja torácica además de la función muscular según demanda que pudieran alterar la rotación interna/externa de la AC asociada a los movimientos de anteversión escapular.



Kapandji. Fisiología Articular

iv. relación con otros músculos

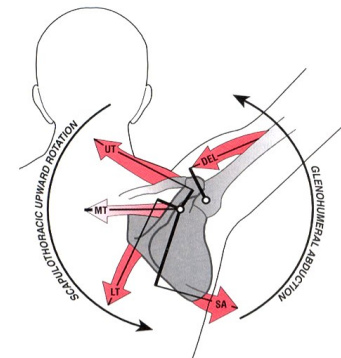
Sinergias serrato anterior, trapecio, deltoides

El serrato anterior y el trapecio son los músculos motores primarios de la **basculación externa** de la escápula. También son **sinergistas** del deltoides durante la **abducción** de la articulación **GH**.

Normalmente, la **abducción de la articulación glenohumeral** irá asociada a una **basculación externa de la escapulotorácica** (resultado del movimiento en la acromioclavicular y esternoclavicular). Además, durante la abducción contrarresistencia las fuerzas intentan generar basculación interna de la ET. El **serrato anterior** y el **trapecio** como basculadores externos escapulares **evitan** la normalmente indeseada **basculación interna** de la escápula, consiguiendo así un mejor posicionamiento de la articulación de la glena.

El serrato anterior y trapecio mantienen una **óptima relación de tensión-elongación** con el deltoides, permitiéndole a este último llevar a cabo el levantamiento de grandes cargas en la parte distal de su palanca a través del ROM completo.

El papel de todas las fuerzas escapulares generadas por el trapecio y el serrato anterior son tanto **agonistas** del movimiento escapular como **sinergistas** con el movimiento de la GH.



Donald A. Neumann. Kinesiology of the musculoskeletal system.

v. inadecuada función del serrato anterior

¿Qué podría ocurrir ante una disfunción del **serrato anterior**? A continuación os dejamos algunas de las posibilidades que existen:

- **Dificultad** para elevar el brazo en **flexión** y **abducción**.
- **Otros músculos** tendrán capacidad para **elevar el brazo** pero se perderá la abducción y rotación del ángulo inferior de la escápula.
- El **ángulo inferior** podría moverse posterior y medialmente (“escápula alada”).
- El **trapecio** podría **compensar** al serrato sufriendo así un exceso de sollicitación en el intento de bascular externamente la escápula.
- **Si se altera el ritmo escapulo-humeral normal** durante la flexión o la abducción, se perderá la relación de tensión-elongación ideal de los músculos escapulo-humerales.

Nota: únicamente hemos expuesto algunos de los escenarios posibles. Somos conscientes de que existen muchas otras posibilidades, pero sobretodo queremos reflejar la gran complejidad para comprender el origen de una disfunción muscular y/o lesión...

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA:

- Donald A. Neumann. Kinesiology of the Musculoskeletal System: Foundations for Rehabilitation. 2^o Edition. Editorial Mosby Elsevier. St. Louis (2010).
- Gray, Henry. Anatomy of the Human Body. Philadelphia: Lea & Febiger, 1918; Bartleby.com, 2000.
- Kapandji I.A. Cuadernos de Fisiología Articular. 6^a edición. Editorial Médica Panamericana. Madrid (2006).
- Levangie, Pamela K, Norkin, Cynthia C. Joint Structure and Function: A Comprehensive Analysis. 4th ed. Philadelphia, PA: F.A. Davis Co., 2005.
- Llusá A, Merí A, Ruano D. Manual y atlas fotográfico de Anatomía del aparato locomotor. Madrid: Médica Panamericana; 2007.
- Platzer W. Atlas de Anatomía con correlación clínica. 9^a ed. Madrid: Panamericana; 2008.
- Schünke M, Schulte E, Schumacher U. Prometheus. Texto y Atlas de Anatomía. Madrid: Médica Panamericana; 2007.