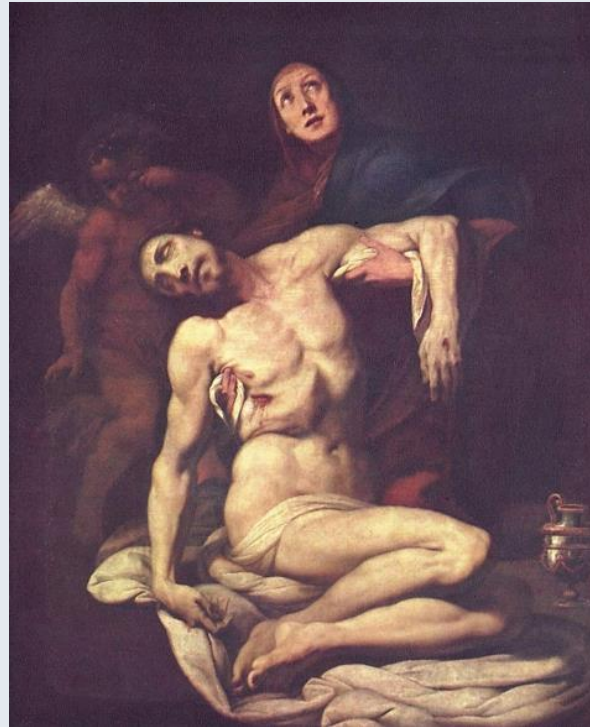


# Joints , muscles and movements of the shoulder and the upper girdle



Ph.D. Dr. David Lendvai

Anatomy, Histology & Embryology Institute

2017.

# Components of the joint

## Obligate elements of the joint:

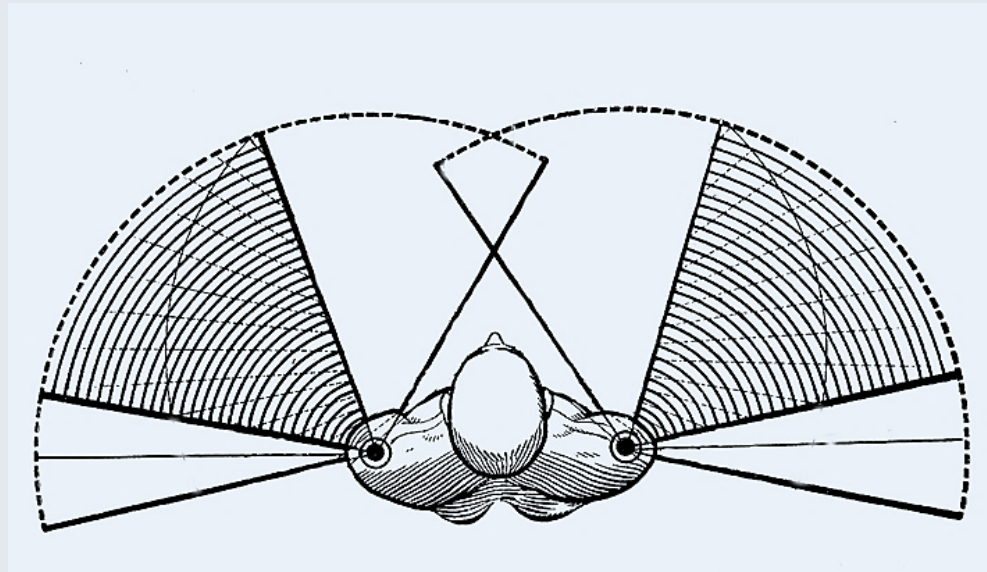
- Head: caput humeri
- Socket: cavitas glenoidalis
- Cartilage
- Capsule: capsula articularis
- Ligaments: ligamenta ...

## Additional elements of the joint:

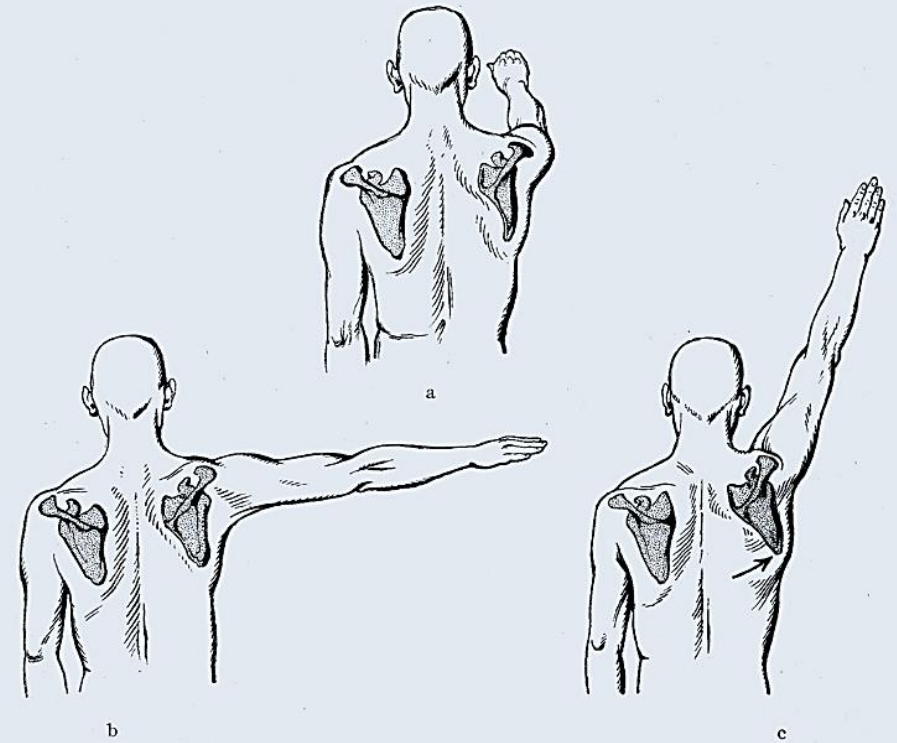
- bursa
- discs
- Fibrous cartilage lips
- Synovial vagina
- *Rotator cuff*

# Shoulder joint (Articulatio humeri)

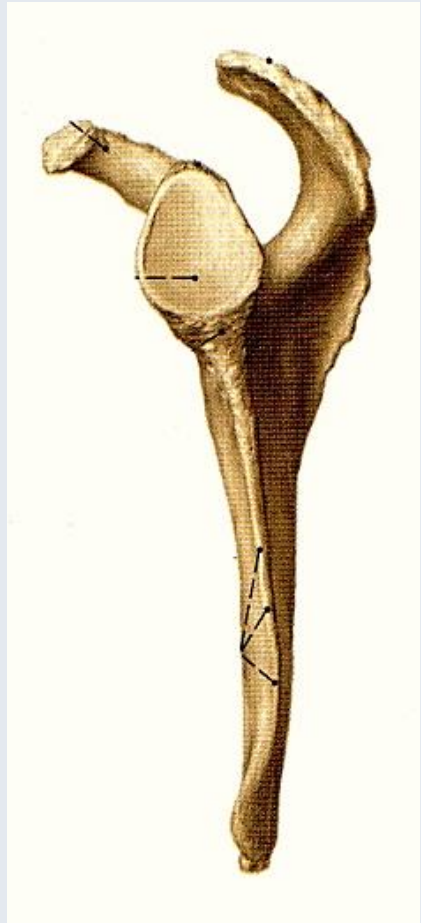
Ball and socket (articulatio spheroida)



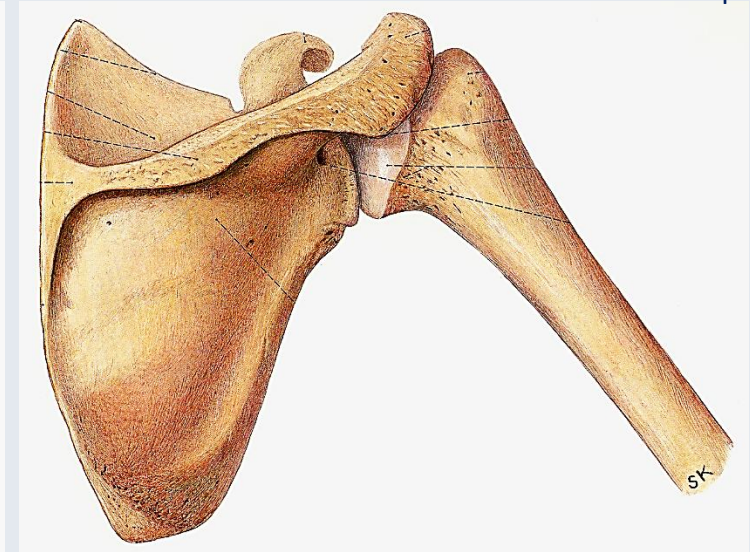
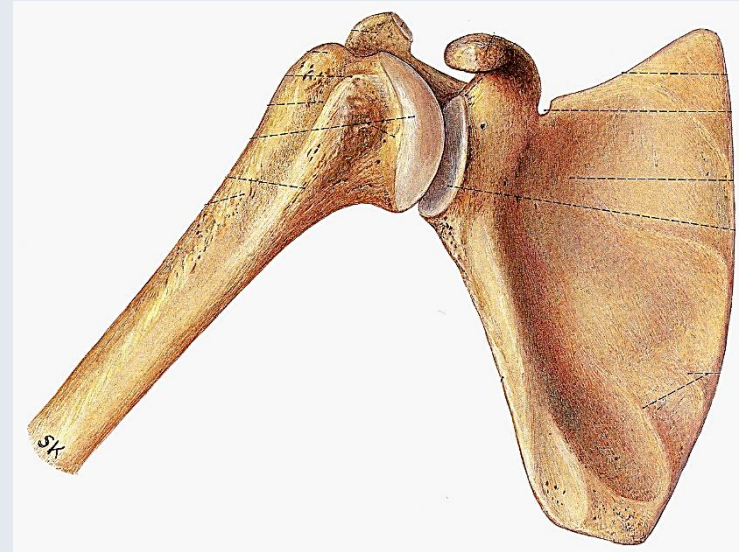
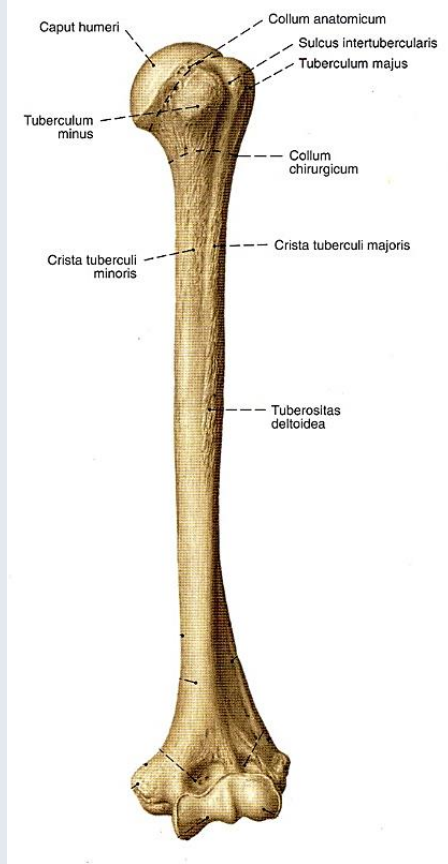
Total excursion of the upper limb and the shoulder joint under fixed, or unfixed shoulder.



# Bony parts



Sobotta



Pernkopf

The aspect ratio of the head and the socket is ca. 1:6!

- incongruence

- unstaibil

Socket: glenoidal cavity

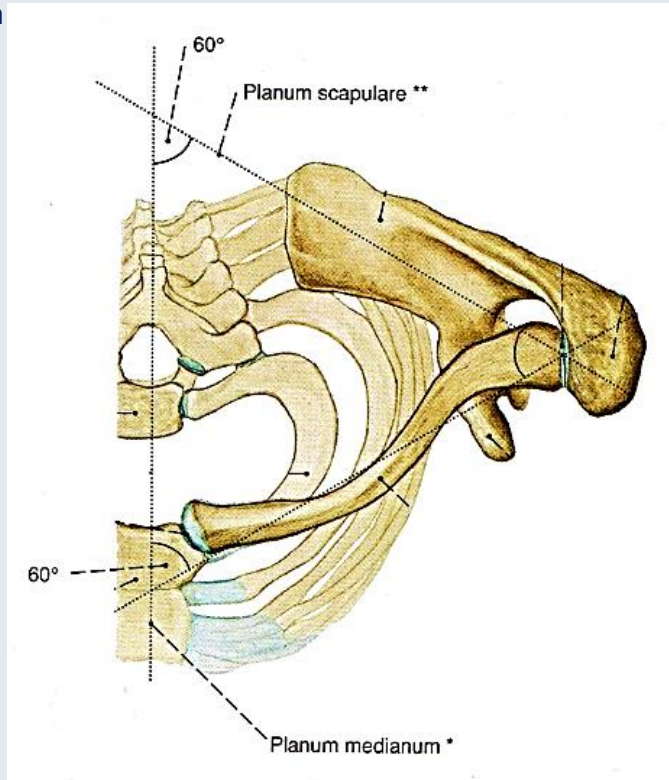
Head: head of the humerus



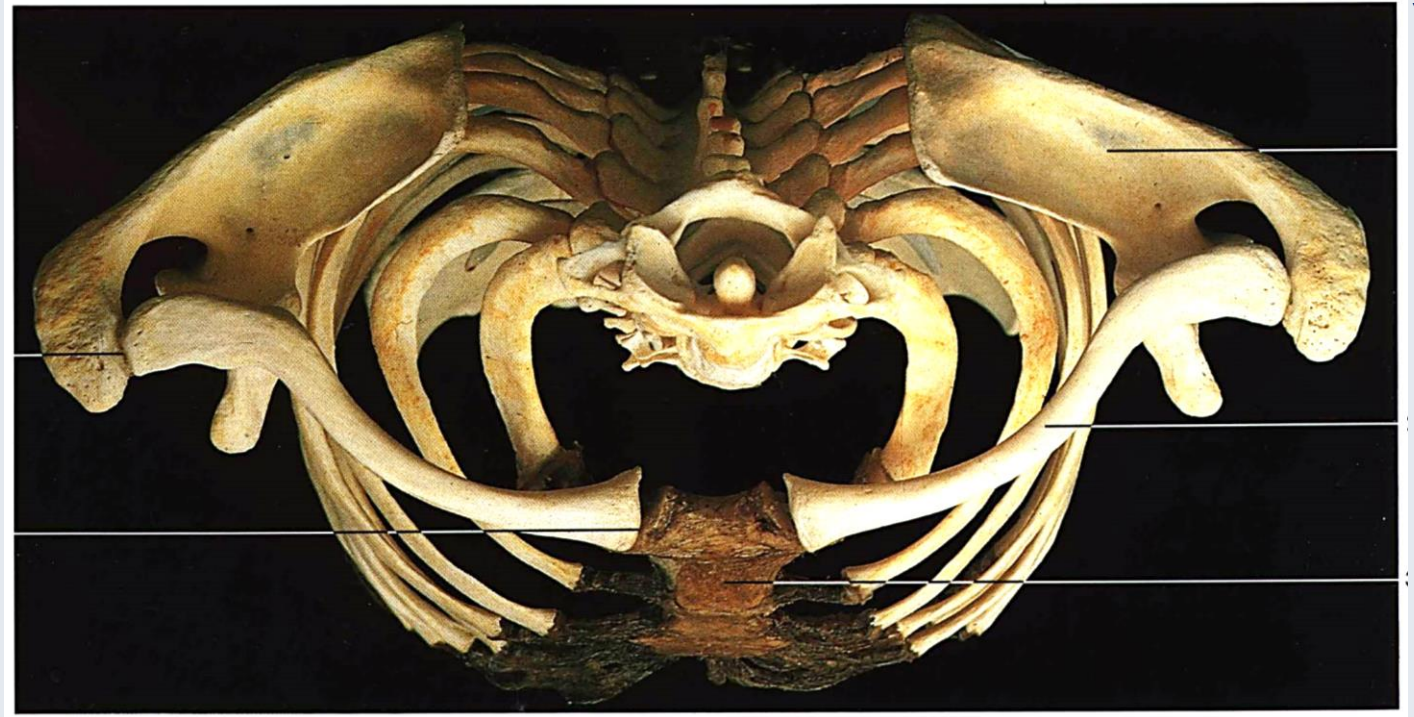
# Shoulder girdle

Cingulum membri superioris: scapula + clavicle

Sobotta

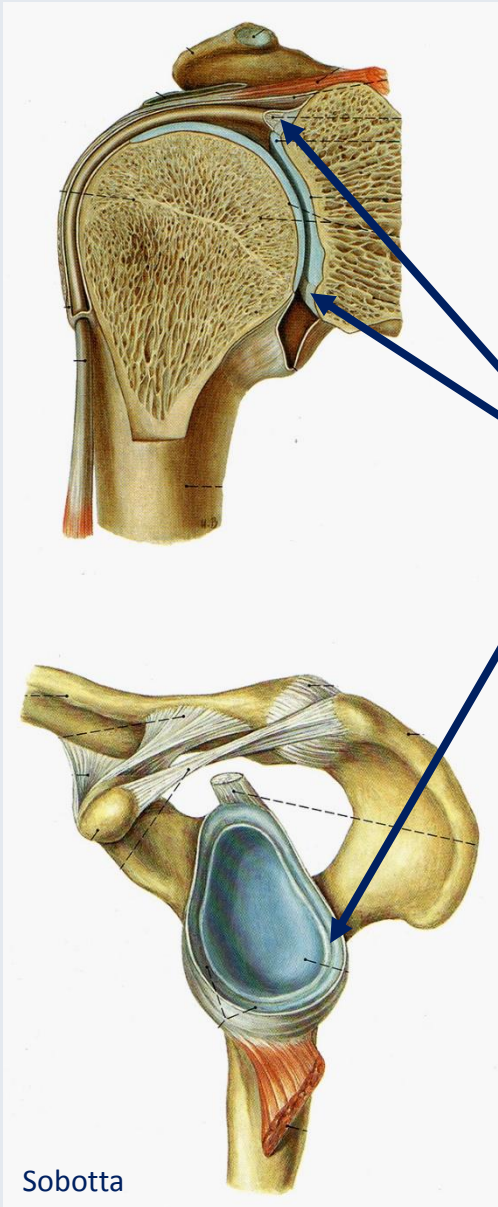


Yokochi

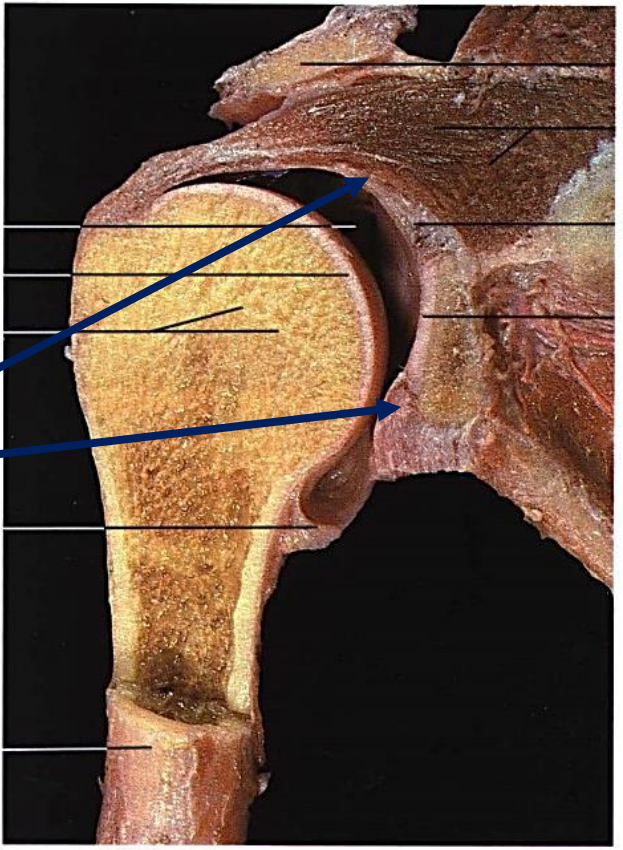


- Stabilize the "free" upper limb (membrum liberum superius) to the trunk (thorax)
- The movement of the bones of shoulder girdle will change their angle with each other
- Their displacements will increase the range of motion in the shoulder joint

# Socket



Glenoid fossa  
+  
Glenoid labrum

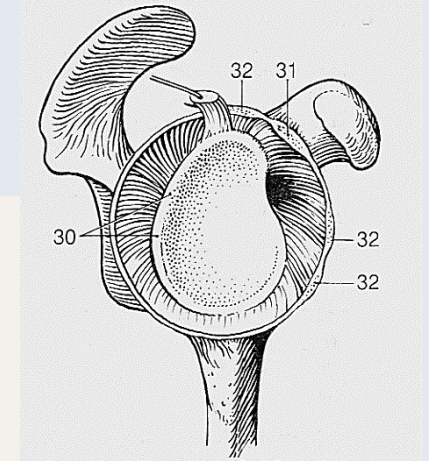
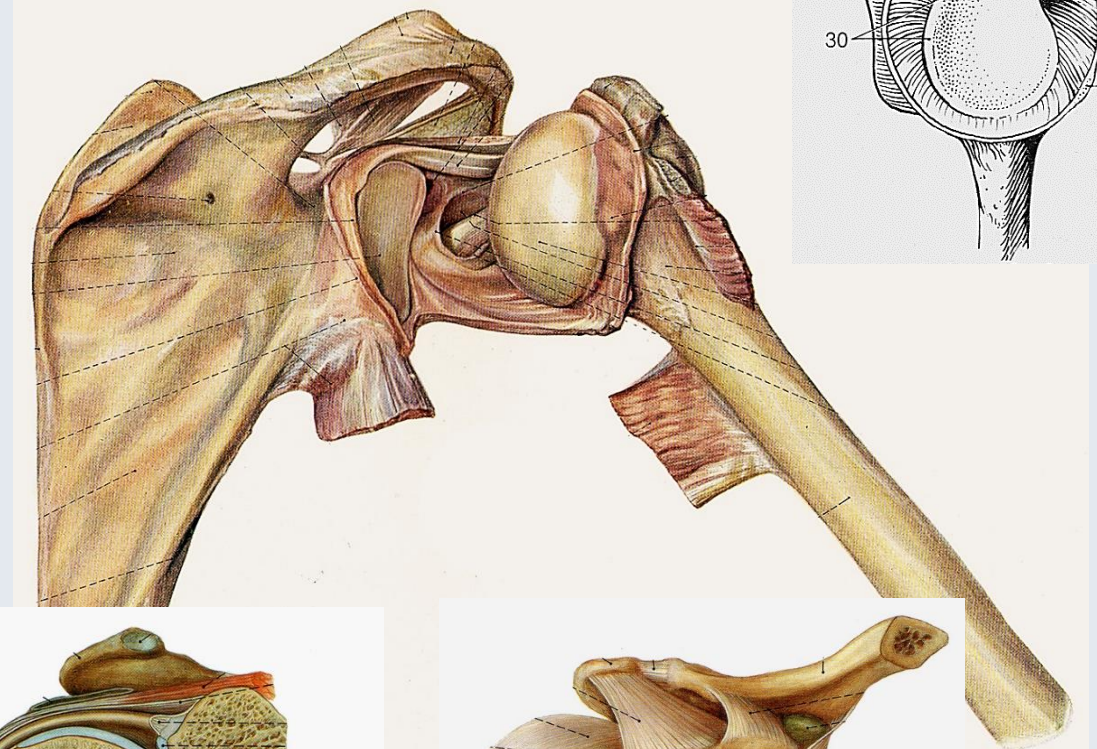


Glenoid labrum (earlier: limbus cartilaginis)  
Complete the the edge, but it doesn't make much deeper

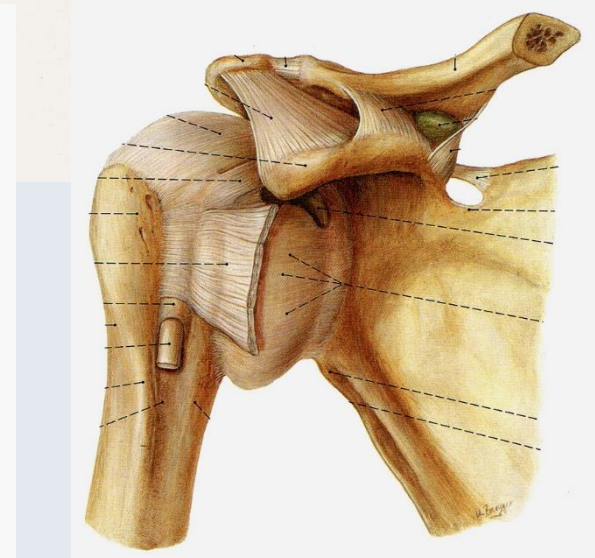


# Capsule

- Loose  
Additional plica and recesses
- Originates above the glenoid cavity and the labrum
- The supraglenoid tubercle is inside of it:  
The tendon of biceps brachii muscle is also part of the capsule, the capsule covers the intertubercular groove, and forms an intertubercular synovial vagina around the tendon
- Insertion: anatomical neck of humerus



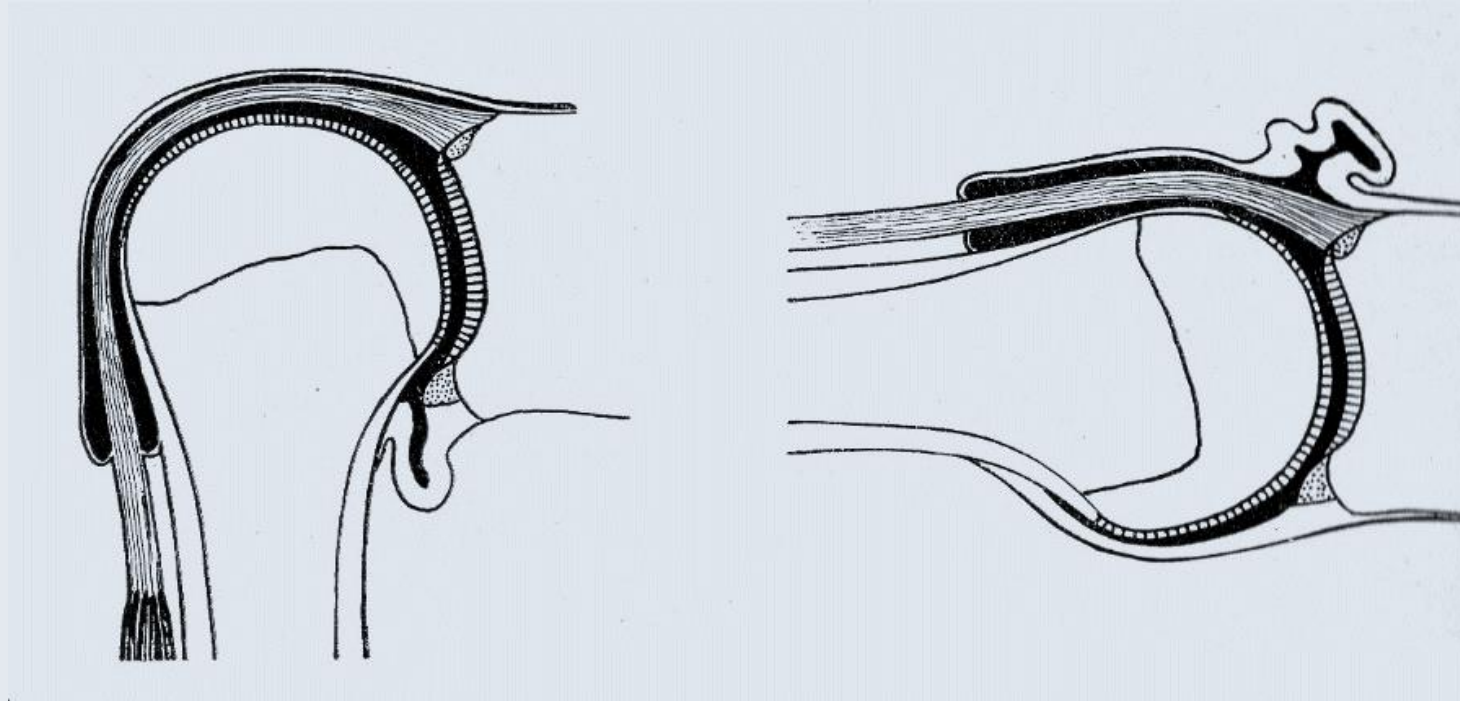
Feneis



Pernkopf

Sobotta

## Capsule



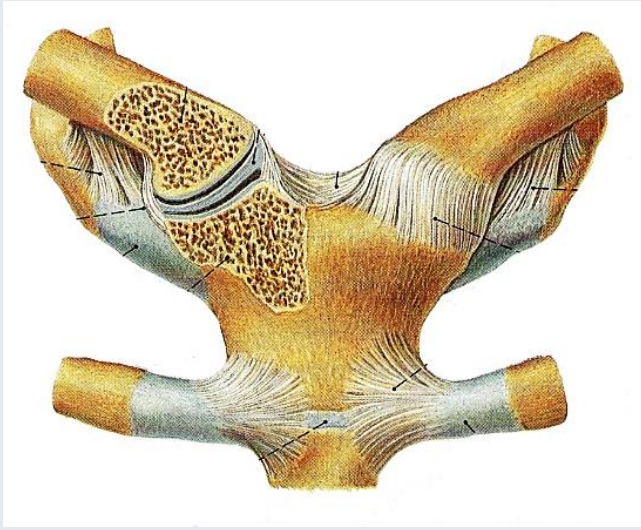
Resting position

Abducted position

Recesses for wide range of motions



## Joint of the shoulder girdle



### Acromioclavicular joint:

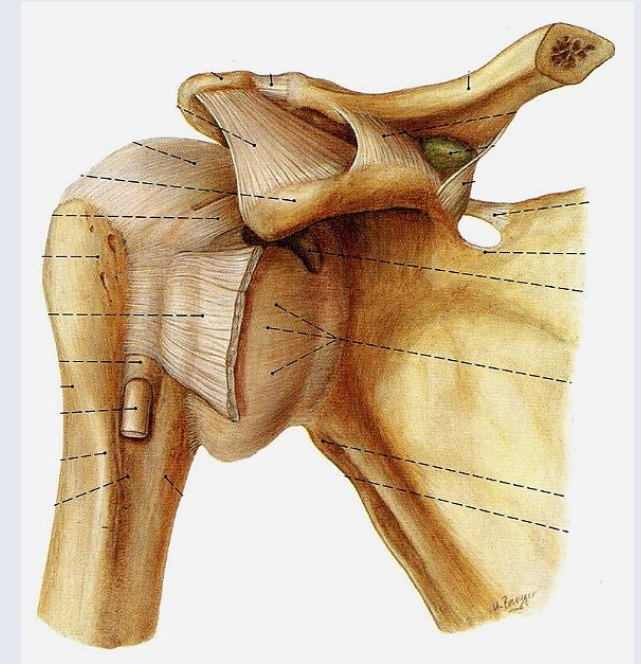
acromial extremity of claviculae

acromion (scapule)

Articular disc

Acromioclaviculare ligament

restricted tight joint!!



### Articulatio sternoclavicularis:

Sternal extremity of claviculae

clavicular notch of the sternum

Articular disc

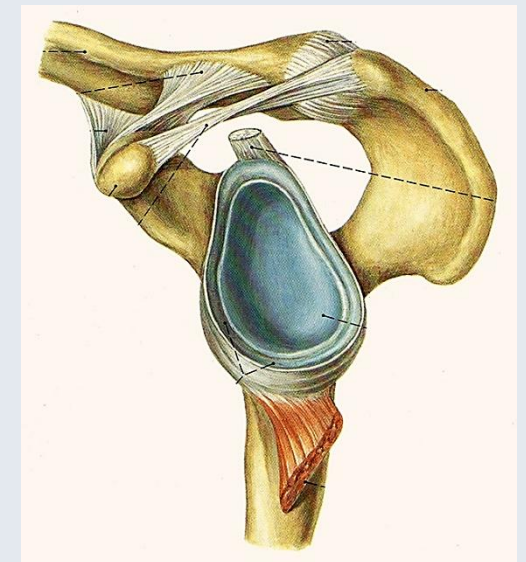
Ant. & post. Sternoclavicular lig.

Interclaviculare lig.

restricted ball & socket joint!!

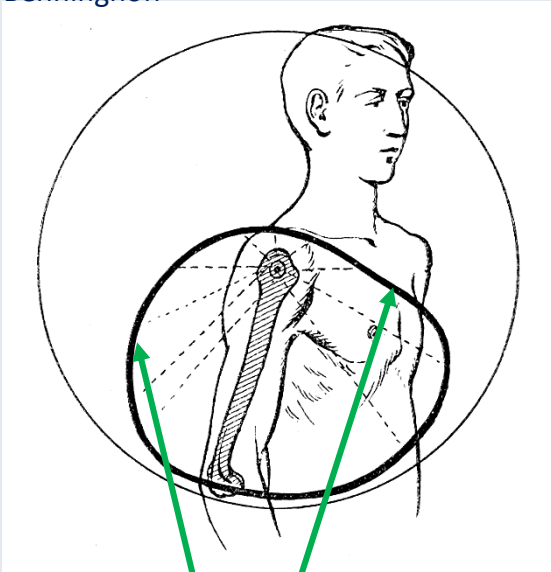
The clavicle in these joints can move in all directions.

Most limited is the backwards & down movement



# Movements

Benninghoff



Range of motion, if the shoulder girdle fixed

Upwards in the most restricted (acromion, coracoacromial lig.)

## along 3 axes:

**sagittal:** abduction (away) – adductio (toward)

Axis: through the center of the head of humerus

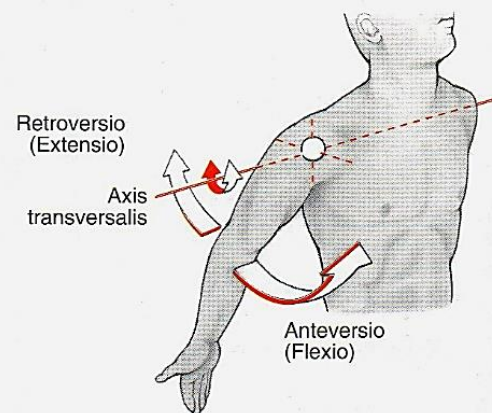
**transverse:** anteflexion – retroflexion

Axis: through the center of the head of humerus

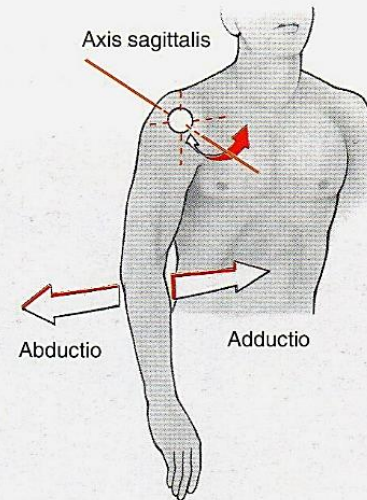
**longitudinal or rotation:** outer rotation – inner rotation

Axis: between head and capitulum humeri

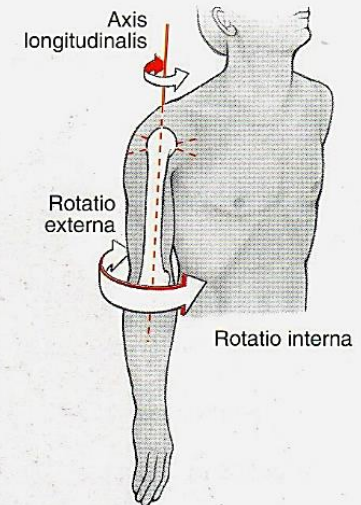
Sobotta



340. ábra A vállizület mozgása a sagittalis síkban.



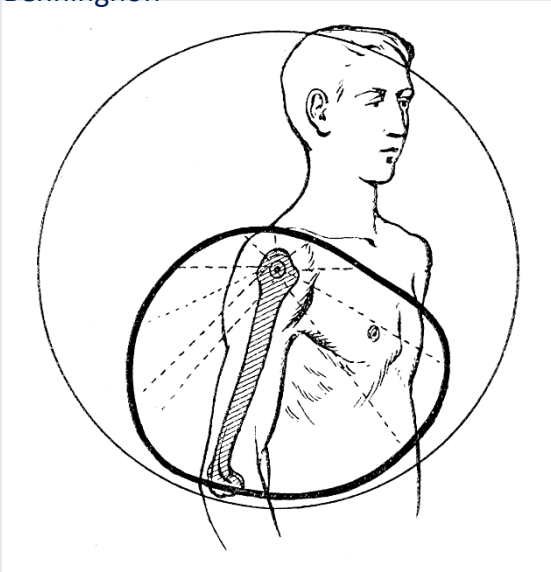
341. ábra A vállizület mozgása a frontalis síkban.



342. ábra A vállizület mozgása a transversalis síkban.

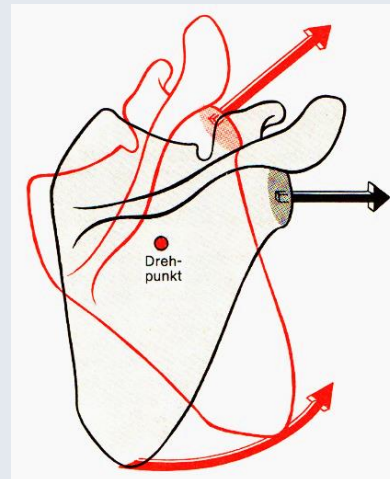
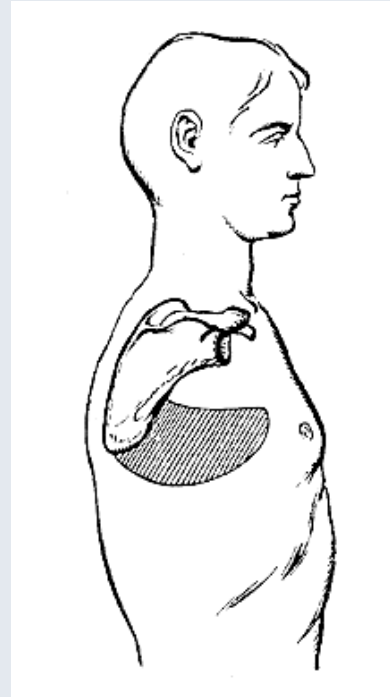
# Movements

Benninghoff

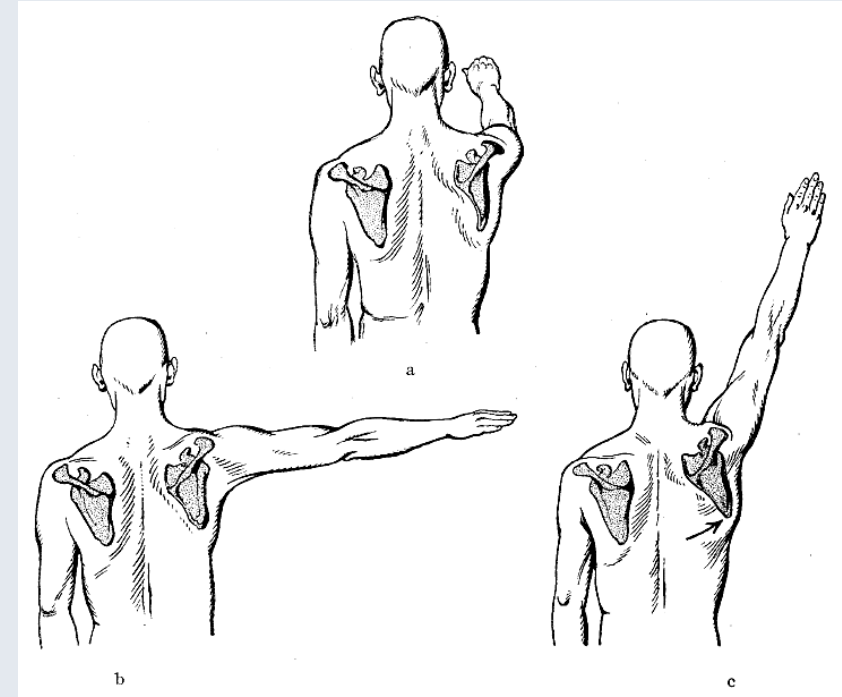


Range of motion, if the shoulder girdle unfixed

All the movements together:  
circumduction



Faller



Sliding of the scapule

Rotation

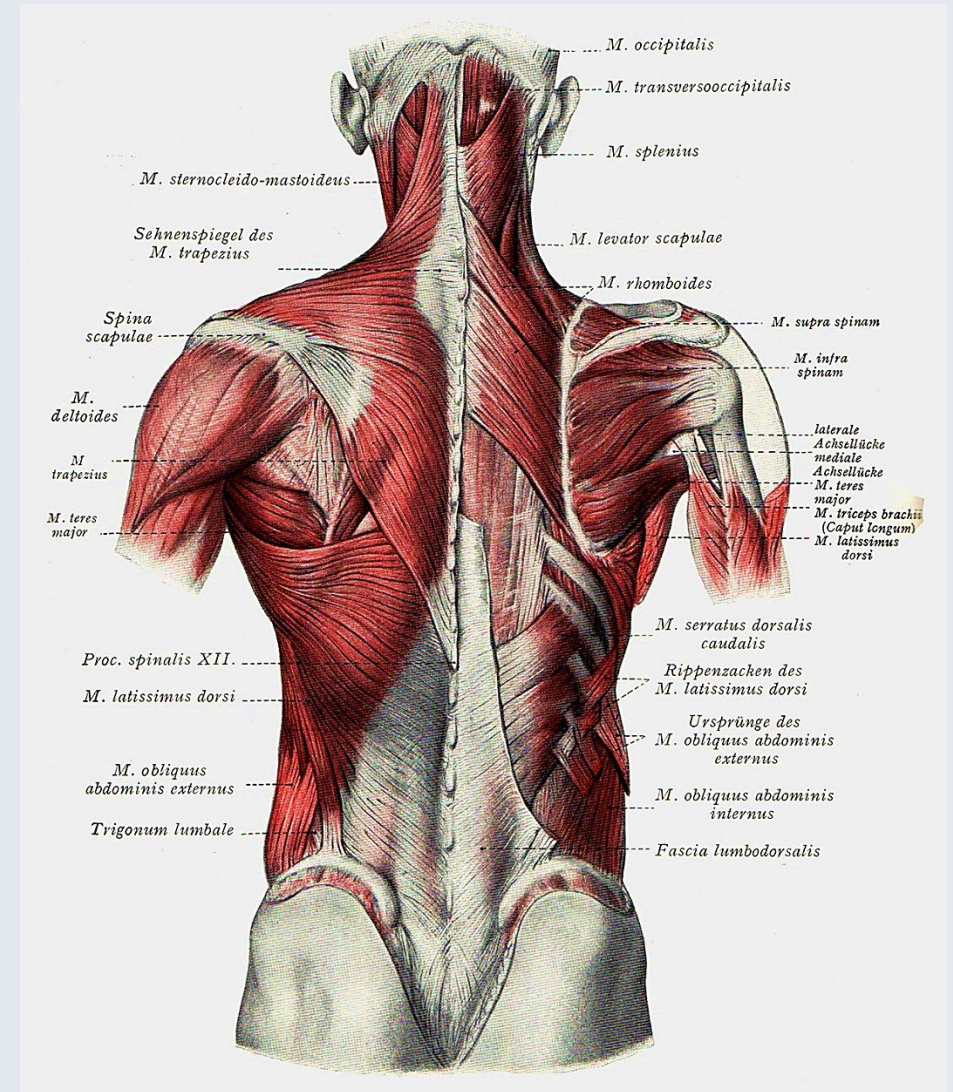
Lift-away from the trunk



# Muscles

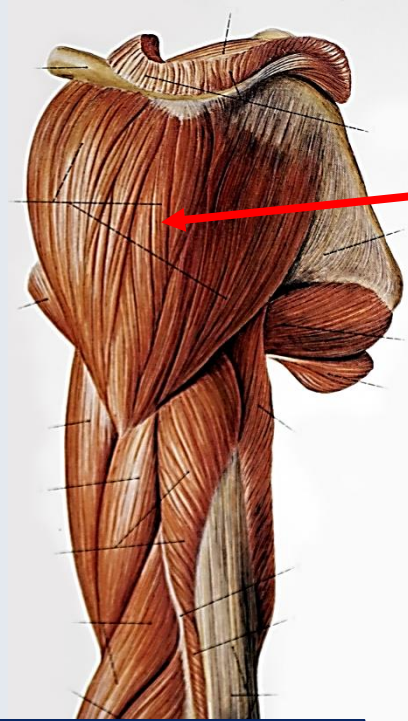
## It depends:

- According to the axes
- **Origin – insertion, as muscle groups (thoracohumeral, spinohumeral and shoulder muscles )**
- Functional couples ( agonists – antagonists )
- Around the shoulder joint just acting upon it – acting upon (/as well)



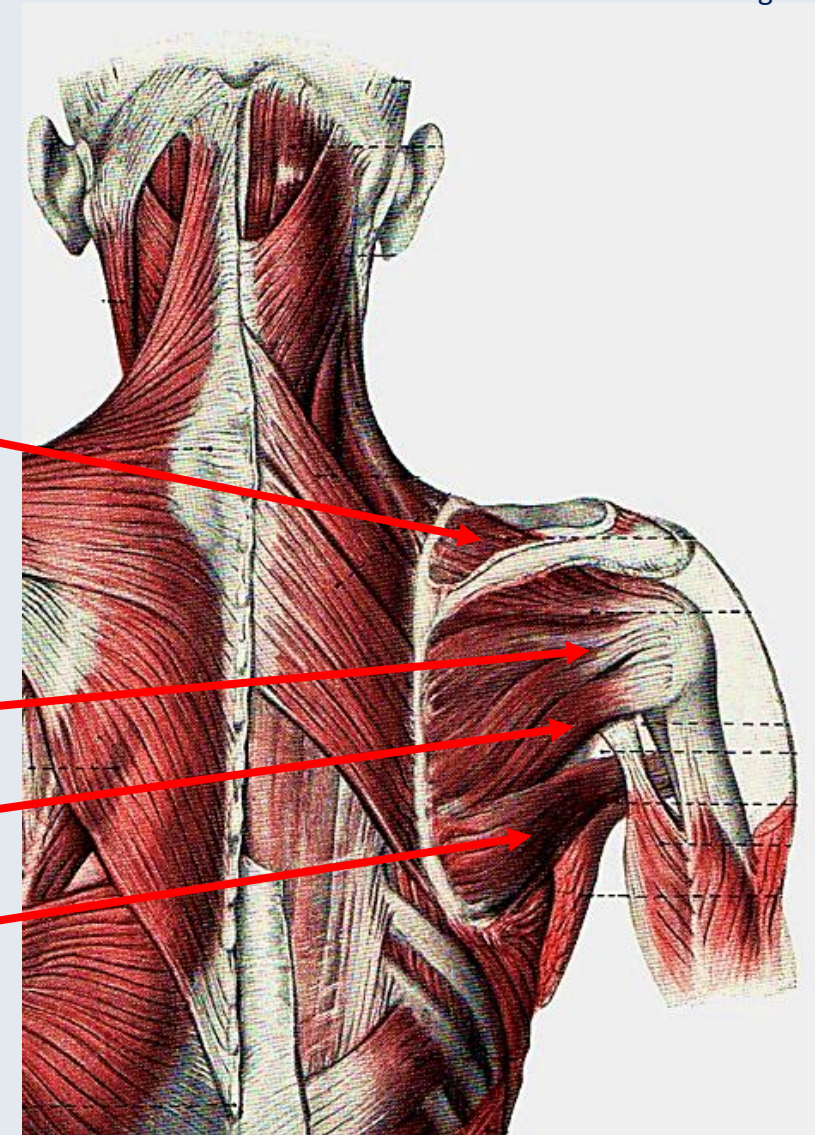
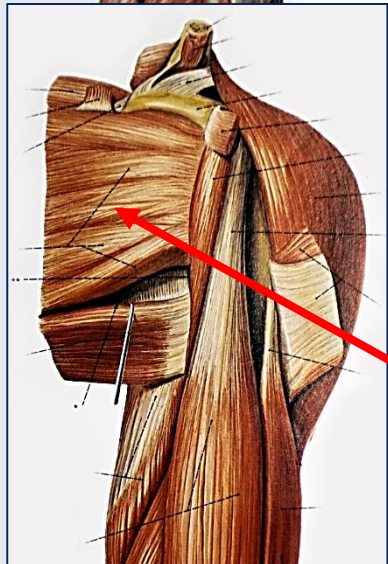


## Muscles of the shoulder



Név Beidegzés	Eredés	Tapadás	Működés
<b>M. deltoideus</b> <i>N. axillaris</i> pars clavicularis pars acromialis pars spinalis	Pars clavicularis: a clavícula acromialis harmadán pars acromialis: az acromionon pars spinalis: a spina scapulae (ventralisan rövid-, dorsalisán hosszabb innal)	A tuberositas deltoideán (az izom és a tuberculum majus között a bursa subdeltoidea található)	<b>Vállizület</b> Pars clavicularis: a kb. 60°-ig abdukált végtagot addukálja, 60°-on túl abdukálja, rotálás befelé, löbálás ventralis irányba; pars acromialis: abductio a horizontális síkig; pars spinalis: a kb. 60°-ig abdukált végtagot addukálja, 60°-on túl abdukálja, rotálás kifelé, löbálás dorsalis irányba, valamennyi rész: viseli a kar súlyát
<b>M. supraspinatus</b> <i>N. suprascapularis</i> a plexus brachialis pars supraclavicularisából	A fossa supraspinatában	A tuberculum majus proximalis izombenyomatán	<b>Vállizület</b> Abductio a scapularis síkban, rotálás kifelé

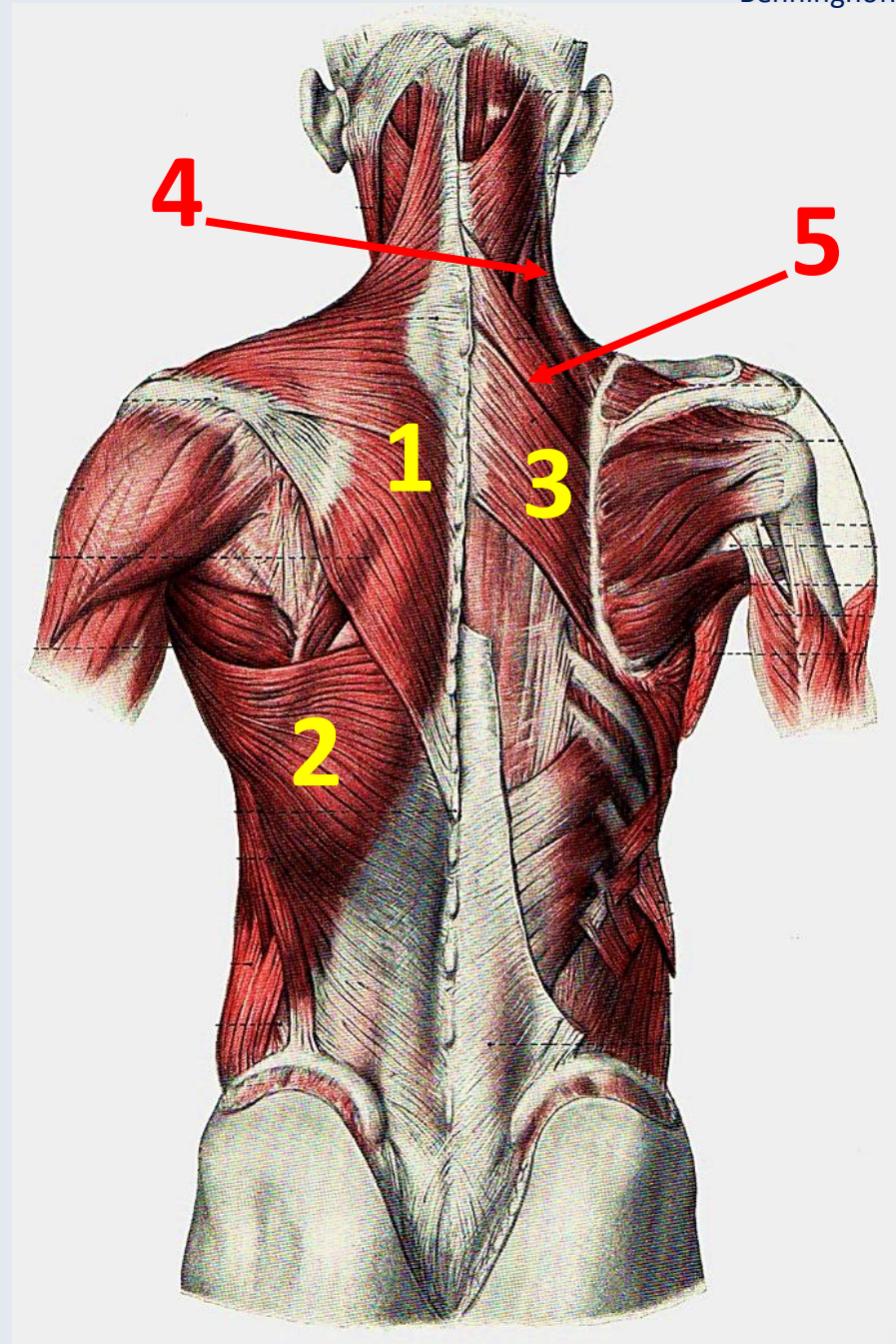
Név Beidegzés	Eredés	Tapadás	Működés
<b>M. infraspinatus</b> <i>N. suprascapularis</i>	A spina scapulae caudalis szélén és a fossa infraspinatában	A tuberculum majus középső izombenyomatán (inasan)	<b>Vállizület</b> Rotálás kifelé, abductio a scapularis síkban (cranialis rész), adductio a scapularis síkban (caudalis rész)
<b>M. teres minor</b> <i>N. axillaris</i>	A fossa infraspinata caudalis területén és a margo lateralis középső harmadán	A tuberculum majus alsó izombenyomatán (inasan)	<b>Vállizület</b> Rotálás kifelé, adductio a scapularis síkban
<b>M. teres major</b> <i>Nn. subscapulares a plexus brachialis pars infraclavicularisából vagy n. thoracodorsalisból</i>	A margo lateralisán és az angulus inferioron	A crista tuberculi minorison (inasan) a m. latissimus dorsi ina mögött, ettől a bursa subtendinea musculi latissimi dorsi választja el	<b>Vállizület</b> Rotálás befelé, adductio a scapularis síkban
<b>M. subscapularis</b> <i>Nn. subscapulares a plexus brachialisból, pars infraclavicularis</i>	A facies costalisán a fossa subscapularisban	A tuberculum minuson és a crista tuberculi minoris szomszédos részéről (rövid és széles innal). Tapadása alatt a bursa subtendinea musculi subscapularis található	<b>Vállizület</b> Rotálás befelé, abductio a scapularis síkban (cranialis rész), adductio a scapularis síkban (caudalis rész)





# Spino-humeral muscles

Név Beidegzés	Eredés	Tapadás	Működés
<b>1. M. trapezius</b> <i>N. accessorius (XI)</i> és a <i>plexus cervicalis kis ágai</i>	A nyakszirtcsont pikkelye a linea nuchalis superior és suprema között, a nyakcsigolyák tövisnyúlványai (lig. nuchae), mindegyik hátsigolya tövisnyúlványa; a caudalis nyak- és a cranialis hátsigolyák tövisnyúlványainak inai	A clavicula acromialis harmada, acromion, spina scapulae (ennek cranialis és részben caudalis pereme)	A cranialis rostok emelik a scapulát, a caudalisok süllyesztik, a középső rostok a lapockát a gerinchez húzzák. A cranialis rostok elforgatják a lapockacsontot (a karoknak a vízszintes síkon túli emelése során), az occipitalis rostok az ellenkező oldalra fordítják a fejet; a caudalis rostok medialis irányba forgatják az angulus inferior scapulae-t; a clavicularis rész megemeli a kulcscsontot (inspiratio). Az izom ritkán működik mint egység, inkább egyes részei más izmokkal működnek együtt
<b>2. M. latissimus dorsi</b> <i>N. thoracodorsalis (plexus brachialis)</i>	A hat alsó hátsigolya és az ágyékesigolyák tövisnyúlványai, a keresztcsont facies dorsalis, a labium externum cristae iliaceae, a fascia thoracolumbalis járulékos (húsos) csipkéi révén a 3—4. alsó bordák (gyakran scapularis csipke révén az angulus inferior scapulae); az eredésnél széles inak találhatóak	Lapos, a m. teres majort spirálisan körülvevő innal a crista tuberculi minorison (humerus); a kettő között a bursa subtendinea musculi latissimi dorsi található	A kart addukálja, a felemelt kart le- és hátrafele húzza, befele forgatja, többnyire együttműködik váll- és mellizmokkal. A vállízületre kifejtett hatása révén lefele húzza a vállövet és hátrafele húzza a vállat
<b>3. M. rhomboideus major</b> <i>N. dorsalis scapulae (plexus brachialis)</i>	A felső négy hátsigolya tövisnyúlványai	Margo medialis (scapula), a spina scapulae-től caudalisan	A két izom együttesen a lapockát a gerinc és a fej irányába húzza; a törzshöz rögzíti a lapockát (a m. serratus anteriorral együtt)
<b>4. M. rhomboideus minor</b> <i>N. dorsalis scapulae (plexus brachialis)</i>	A két alsó nyakcsigolya tövisnyúlványai (lig. nuchae)	Margo medialis (scapula), a spina scapulae-től cranialisan	
<b>5. M. levator scapulae</b> <i>A plexus cervicalis közvetlen ágai és a n. dorsalis scapulae (plexus brachialis)</i>	Négy rövid inas csipkével a négy felső nyakcsigolya tövisnyúlványai, ventralisan elhatárolva a m. scalenus posteriortól	Angulus superior (scapula) és annak közvetlen környeke	Felfele és befele húzza a scapula felső szögletét (a m. trapeziusszal együtt)

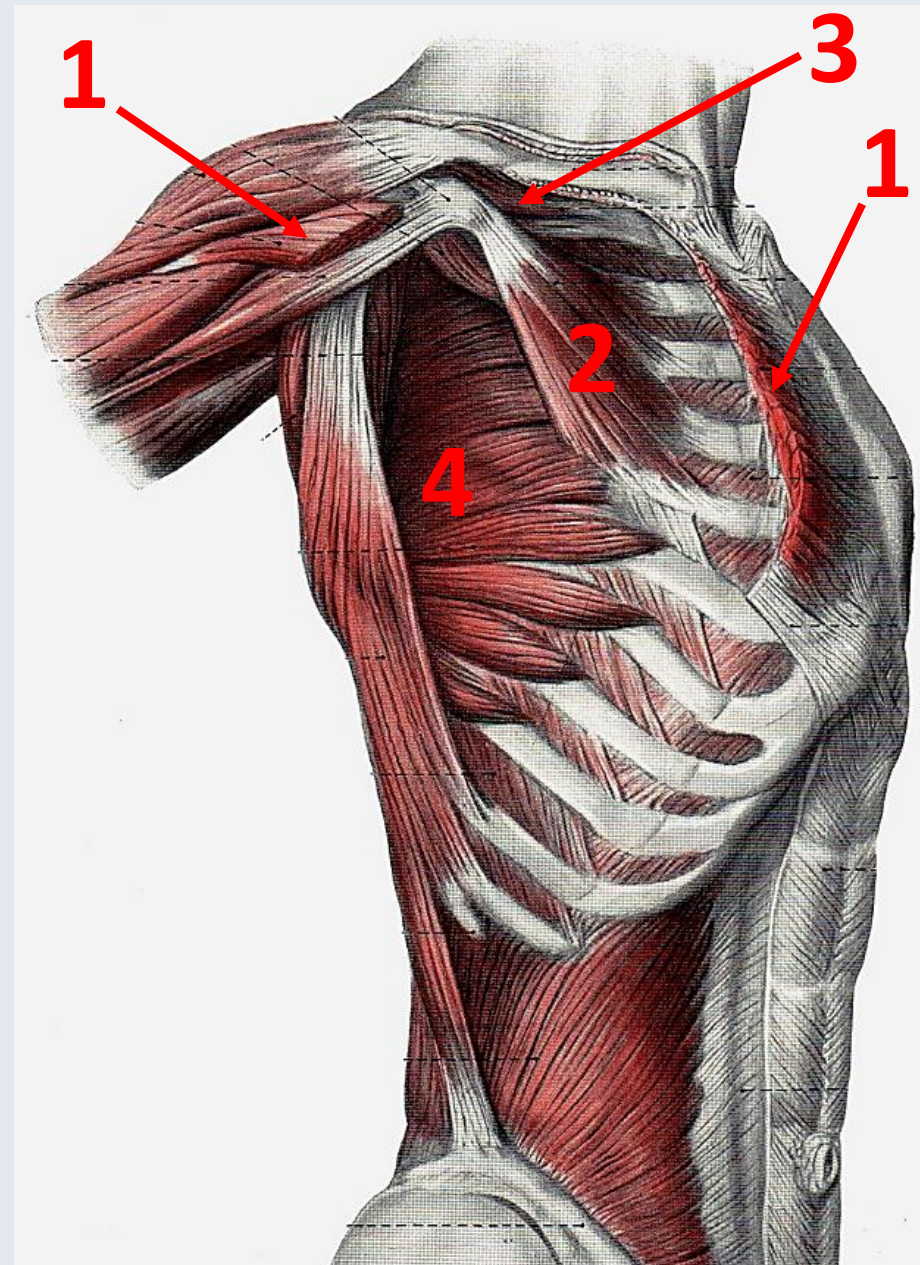




# Thoraco-humeral muscles

Benninghoff

Név <i>Beidegzés</i>	Eredés	Tapadás	Működés
<b>M. pectoralis major</b> <i>Nn. pectorales medialis et lateralis</i> (plexus brachialis, pars infraclavicularis)	Pars clavicularis: a clavicula sternalis feléről; pars sternocostalis: a manubrium sterni és a corpus sterni elülső felszínéről, valamint a 2—6. bordaporcokról; pars abdominalis: inasan a rectus hüvelyről	Crista tuberculi majorison (humerus). A rostok széles ímba konvergálnak, egy cranialisan nyitott, lapos zsebet képezve	Erős adductio, pl. a felemelt karok lefele húzása során. A kart befele rotálja, és a törzs elé húzza. A m. latissimus dorsi antagonistája, de azzal együtt is működhet. A pars clavicularis segít a humerus hajlításában, és azt a középvonalon túl addukálja. Sok esetben, pl. húzódkodásban együttműködik más izmokkal (m. latissimus dorsi, m. trapezius)
<b>M. pectoralis minor</b> <i>Nn. pectorales medialis et lateralis</i> (plexus brachialis, pars infraclavicularis)	Inasan a 2—5. bordáról a porc—csont határ közelében	A processus coracoideus scapulae végén	Lefelé húzza a vállövet, és mint bordaemelő, részt vesz a belégzésben. Ritkán működik egyedül
<b>M. subclavius</b> <i>N. subclavius</i> (plexus brachialis, pars supraclavicularis)	Rövid innal az 1. borda porc—csont határáról	A clavicula acromialis végén	Az izom kis tömegének megfelelően csekély: stabilizálja a claviculát a clavicularis ízületben
<b>M. serratus anterior</b> <i>N. thoracicus longus</i> (plexus brachialis, pars supraclavicularis)	Izmos csipkékkel az 1—9. bordákról, három részből áll, a középső rész a leggyengébb, a caudalis a legerősebb		A scapulát a törzshöz rögzíti, különösen annak cranialis részét oldalra húzza; a caudalis rész a scapula caudalis szögletét úgy forgatja, hogy az angulus lateralis cranialis irányba mozdul (a kar vízszintes sík felé emeléskor — l.: m. trapezius); rögzített scapulanál segít a belégzésben
(pars superior)	1. és 2. bordákról, mérsékelten konvergáló rostok	Angulus superior (scapula)	
(pars media)	2—4. bordákról, divergáló rostok	Margo medialis (scapula)	
(pars inferior)	5—9. bordákról, erősen konvergáló rostok	Angulus inferior (scapula)	



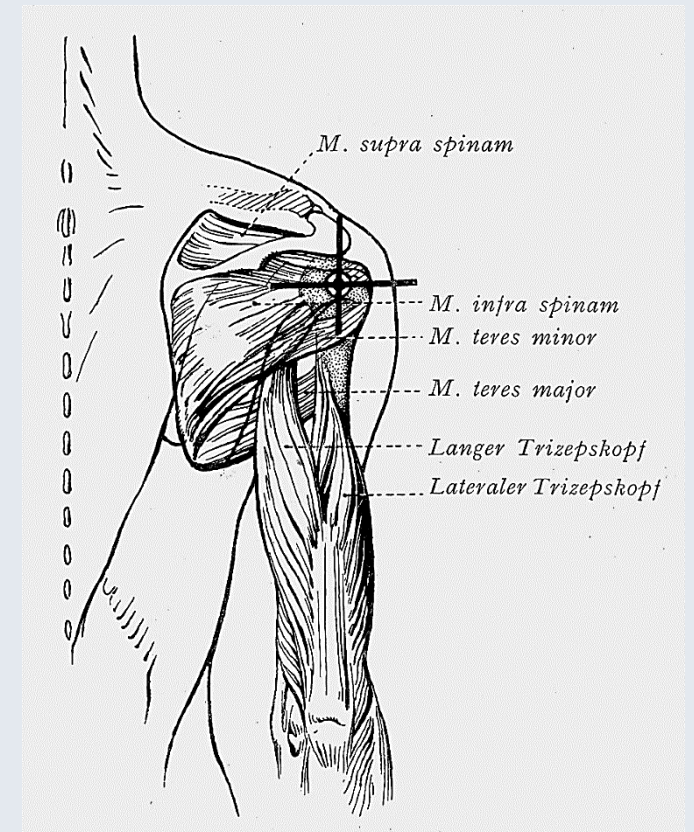
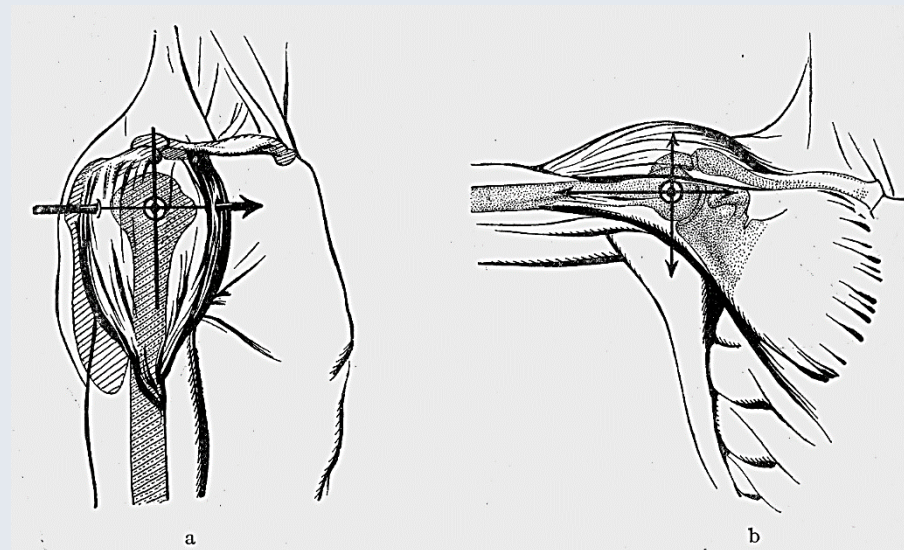
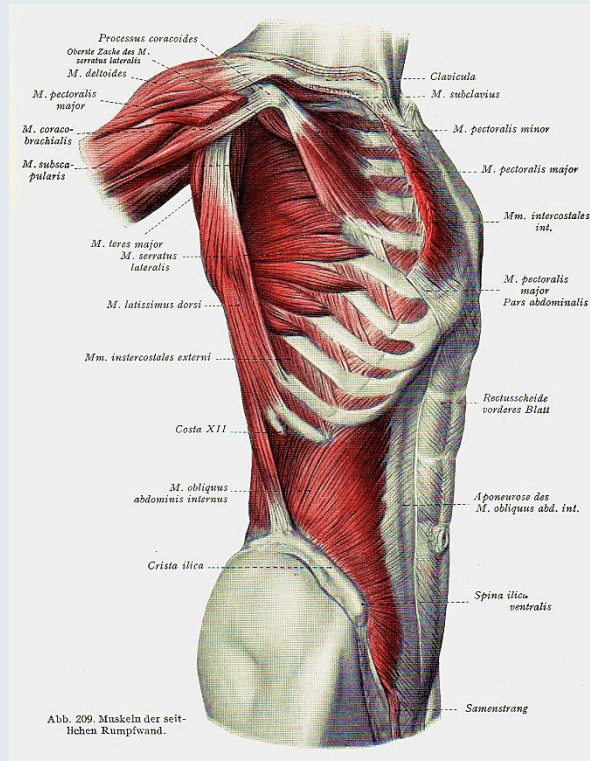


# Muscles

Functional couples (agonists - antagonists)

Abductor muscles (around sagittal axis): **deltoid m.** (mostly acromial part), **teres minor m.**, **supraspinatus m.**, **trapezius m.** (Upper part), **serratus anterior m.** (above the horizontal – „dressing muscle"), biceps brachii m. (long head of it)

Adductor muscles (around sagittalis axis): **deltoid m.** (spinal & clavicular part), **teres major m.**, **latissimus dorsi m.**, lower part of **trapezius m.**, **biceps brachii m.** (short head), **triceps brachii m.** (long head), **coracobrachial, m.**, **Infra-Spinatus m.** (lower part)

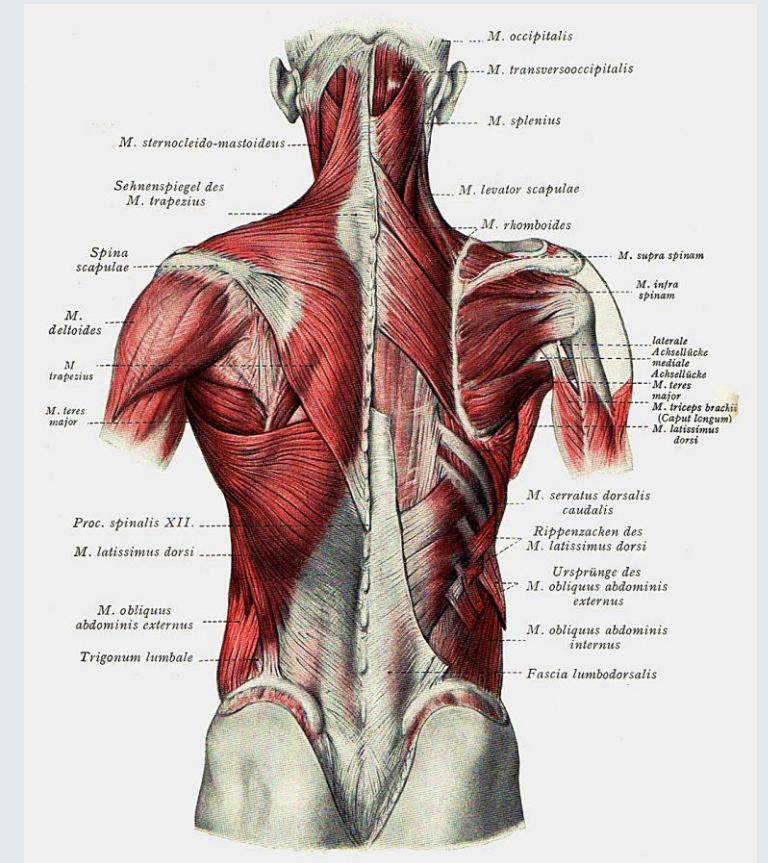
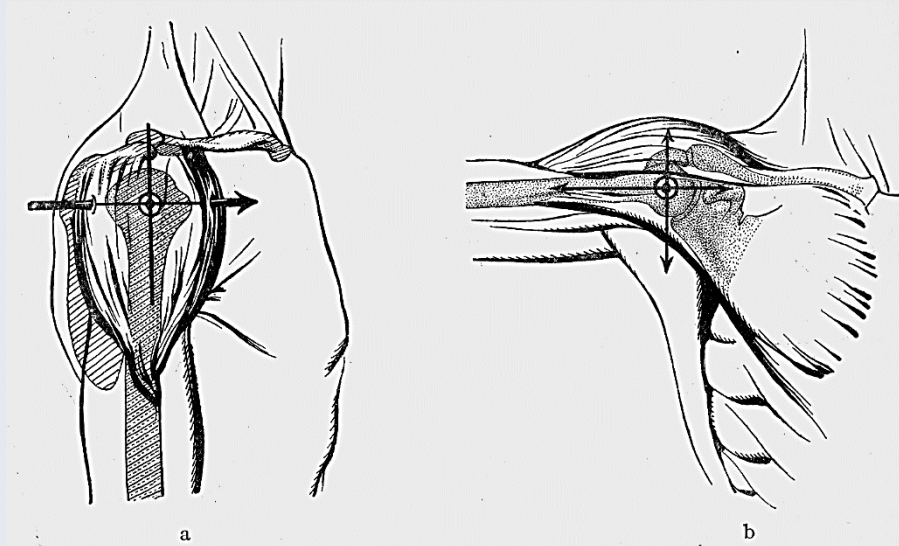
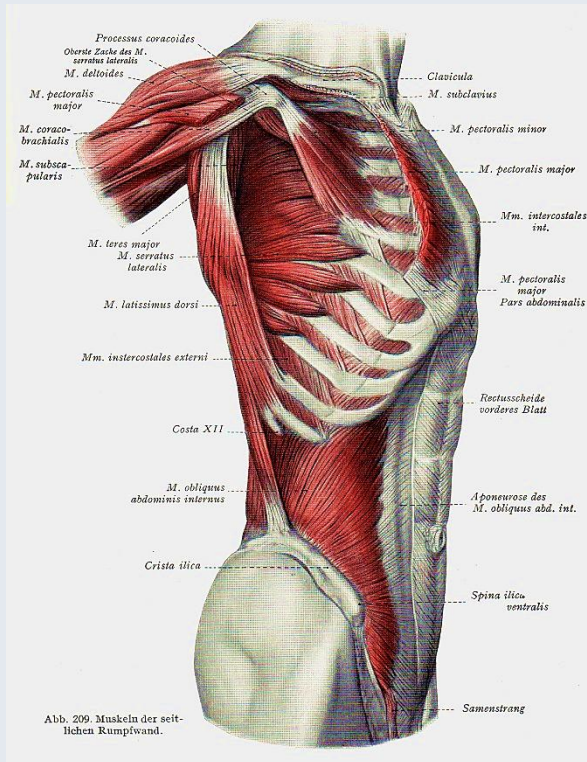




# Muscles

anteflexors: **deltoid m.** (mostly clavicular part), **pectoralis major m.** (mostly clavicular part), **coracobrachialis m.**, **biceps brachii m.**

retroflexors: **latissimus dorsi m.**, **deltoid m.** (spinal part), **teres major m.**

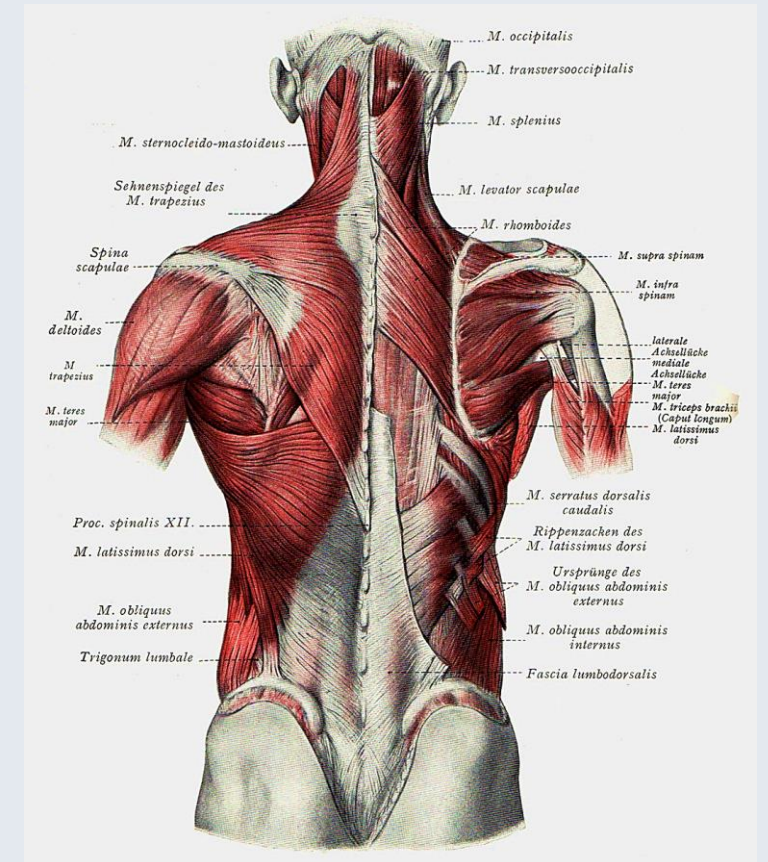
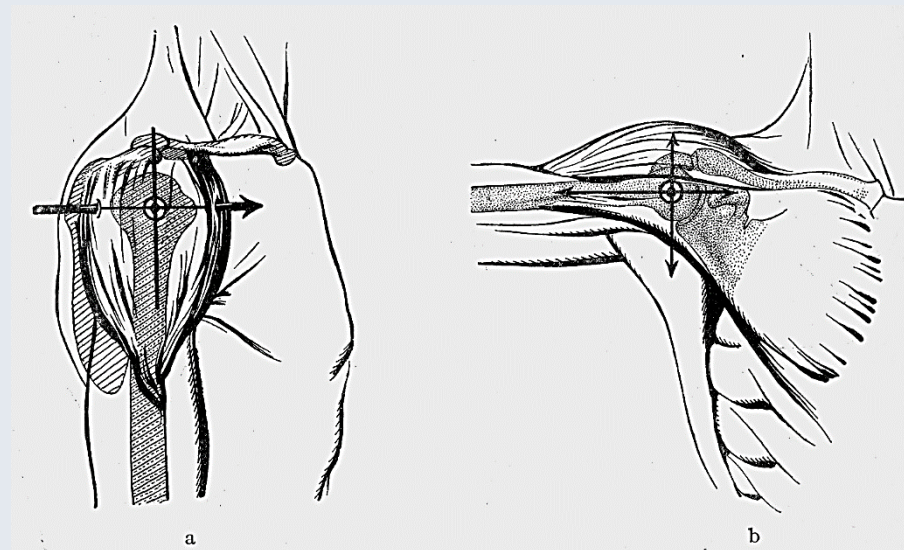
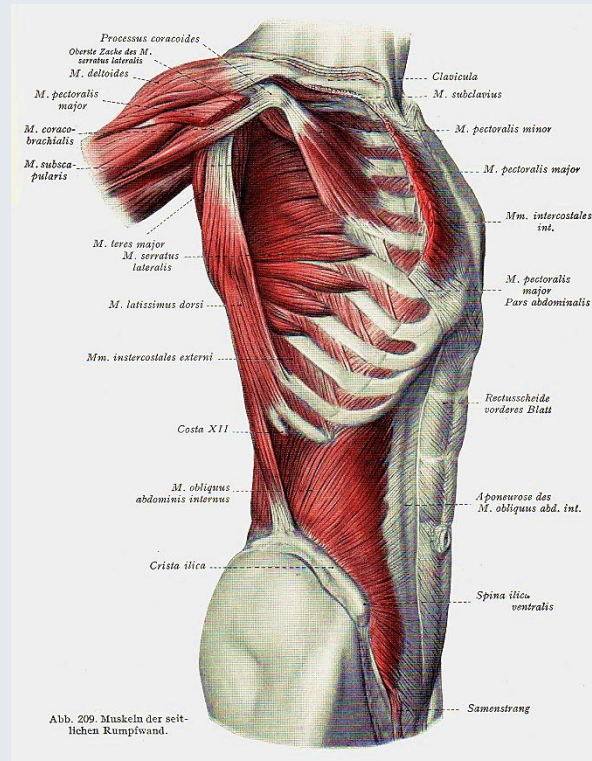




# Muscles

Outer rotators : **deltoideus m.** (mostly spinal part), **infraspinatus m.**, **teres minor m.**

Inner rotators: **deltoid m.** (mostly spinal part), **teres major m.**, **latissimus dorsi m.**, **coracobrachialis m.**, **biceps Brachii m.**, **subscapularis m.**,

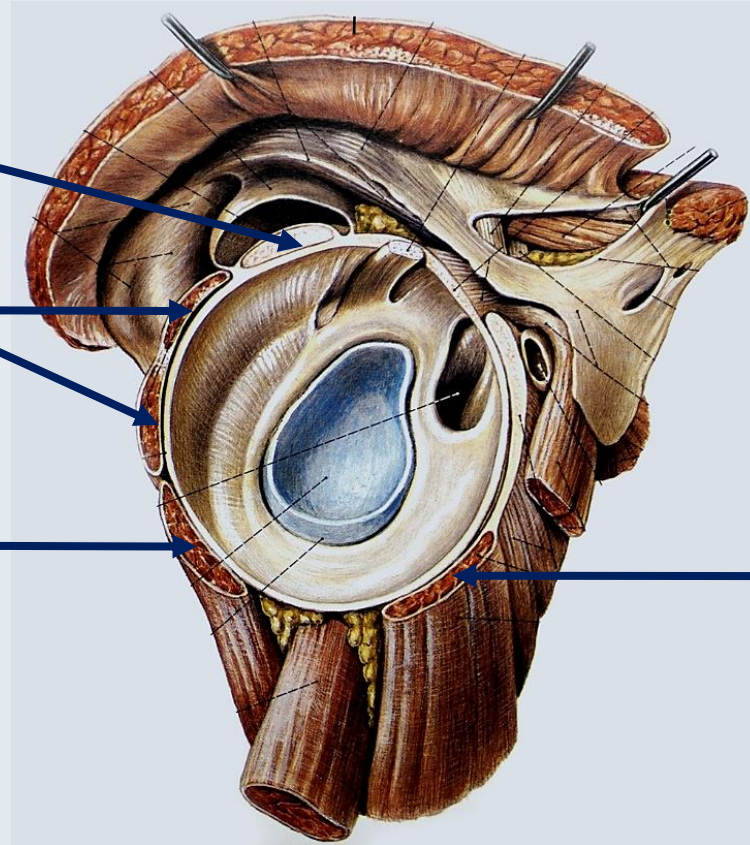


# Rotator cuff

Supraspinatus m.

Infraspinatus m.

Teres minor m.



The most important factor, is to keep the head inside the socket

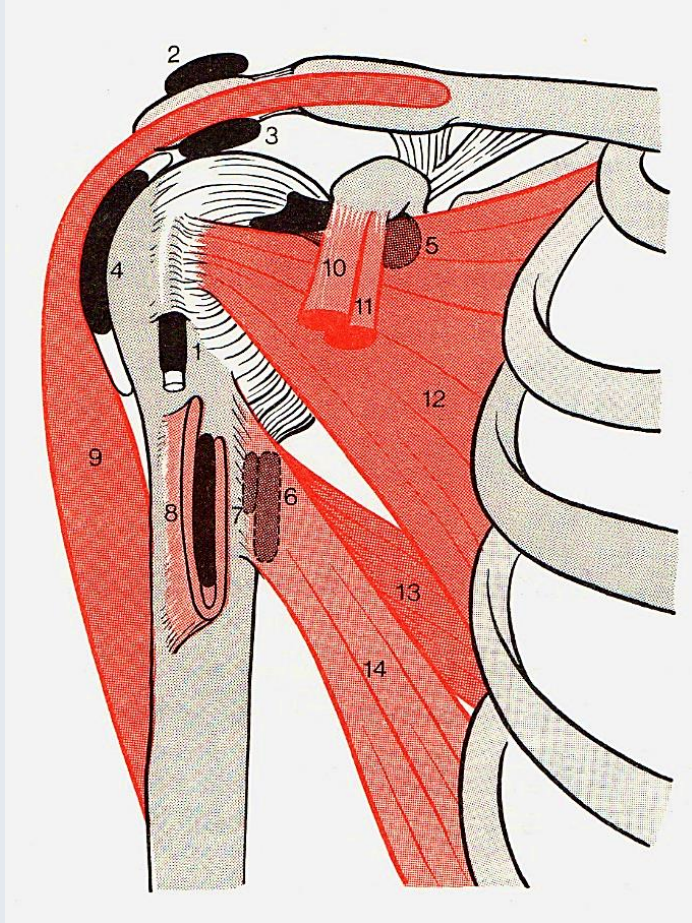
Difference between extra- and intra articular pressure

Subscapularis m.



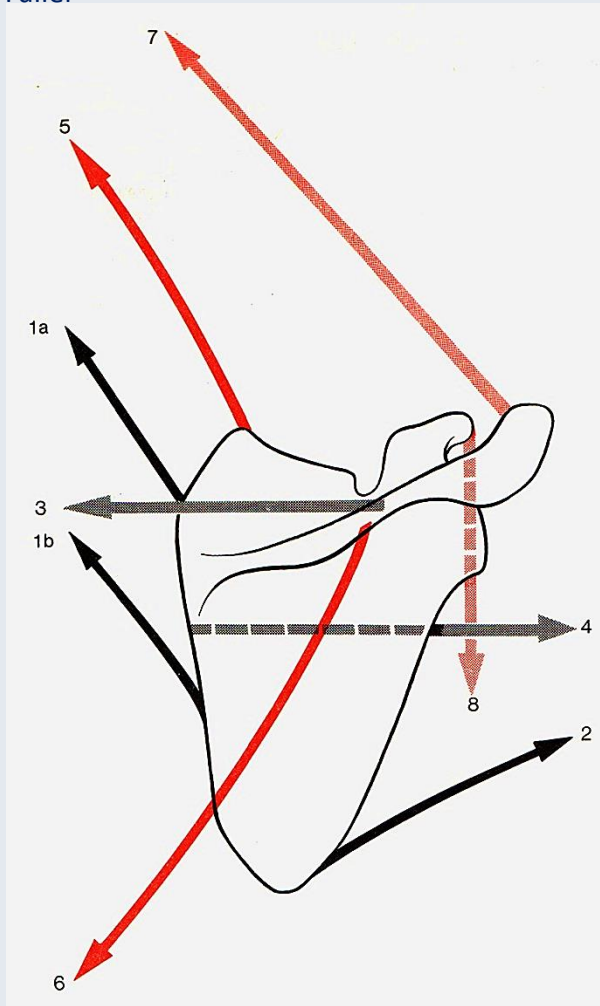
## (Bursae)

Faller



2. Subcutaneous acromial bursa
3. **Subacromial bursa**
4. **Subdeltoid bursa**
5. **Subtendineal bursa subscapularis m.**
6. **Subtendinea bursa latissimi dorsi m.**
7. Subtendinea bursa teretis majoris m.
8. Subtendinea bursa pectoralis majoris m.
9. Subtendinea bursa infraspinati m.

Faller



Rhomboid Mm. – Serratus anterior m. (lower fibres ) (1 - 2)

Trapezius m. (ascending part) – Levator scapulae m. (5 - 6)

Trapezius m. (descending part) – Pectoralis minor m. (7 - 8)

Trapezius (transverse part) – Serratus anterior m. (horizontal fibres) (3 - 4)



