



## ***Axelns funktionella anatomi***

Ingrid Hultenheim Klintberg, Med Dr, Överfysioterapeut  
Sahlgrenska Universitetssjukhuset, Göteborg

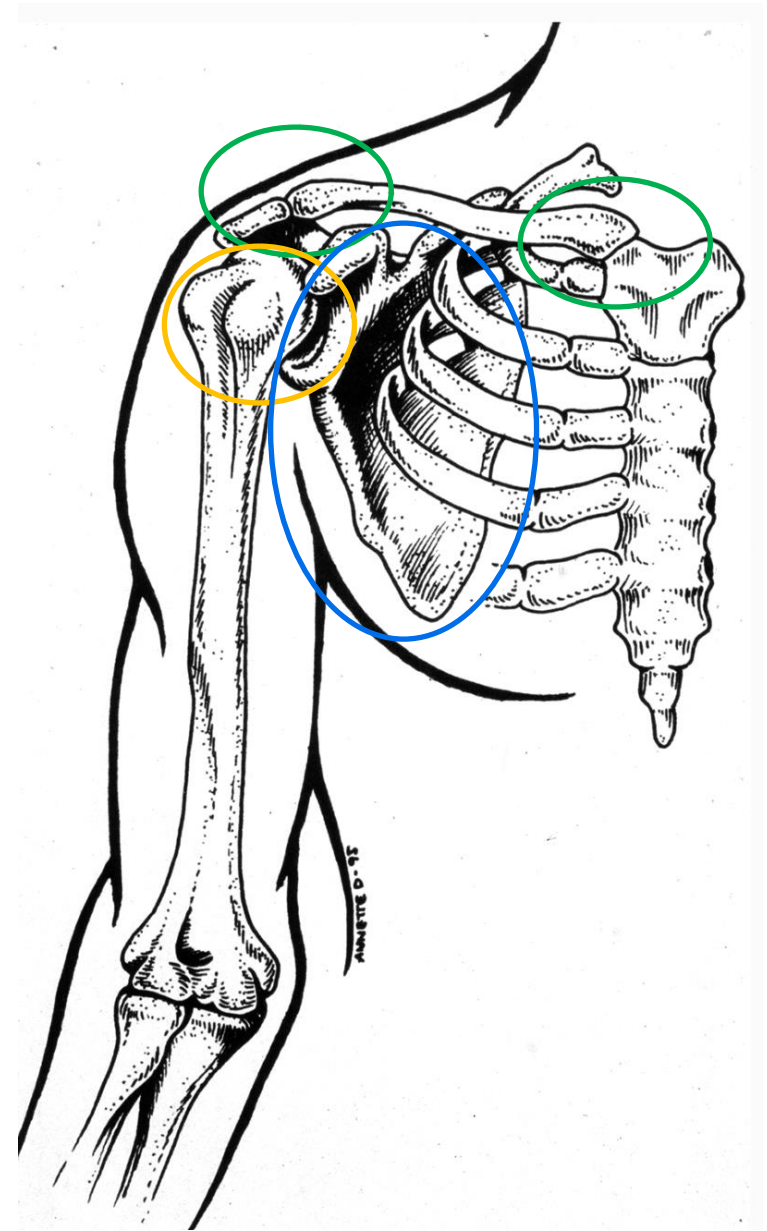
Skuldrans funktion bygger på välkoordinerat samspel från 4 leder

Sternoklavikularleden

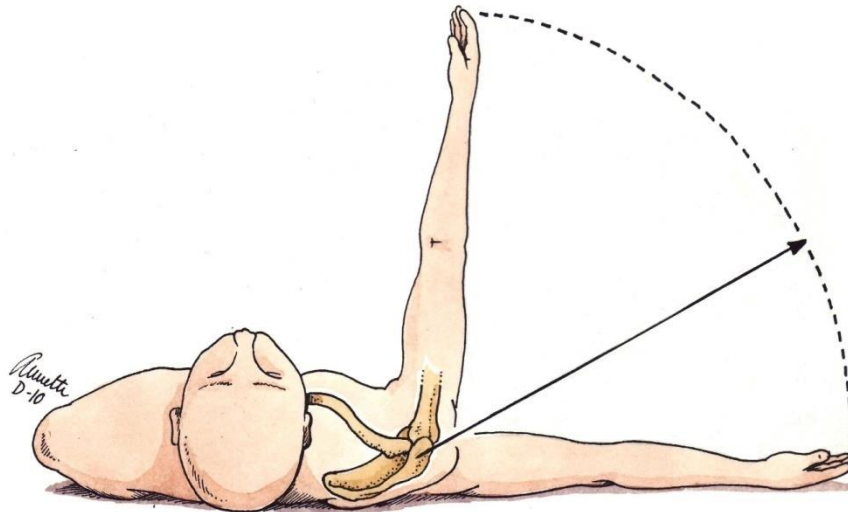
Akromioklavikularleden

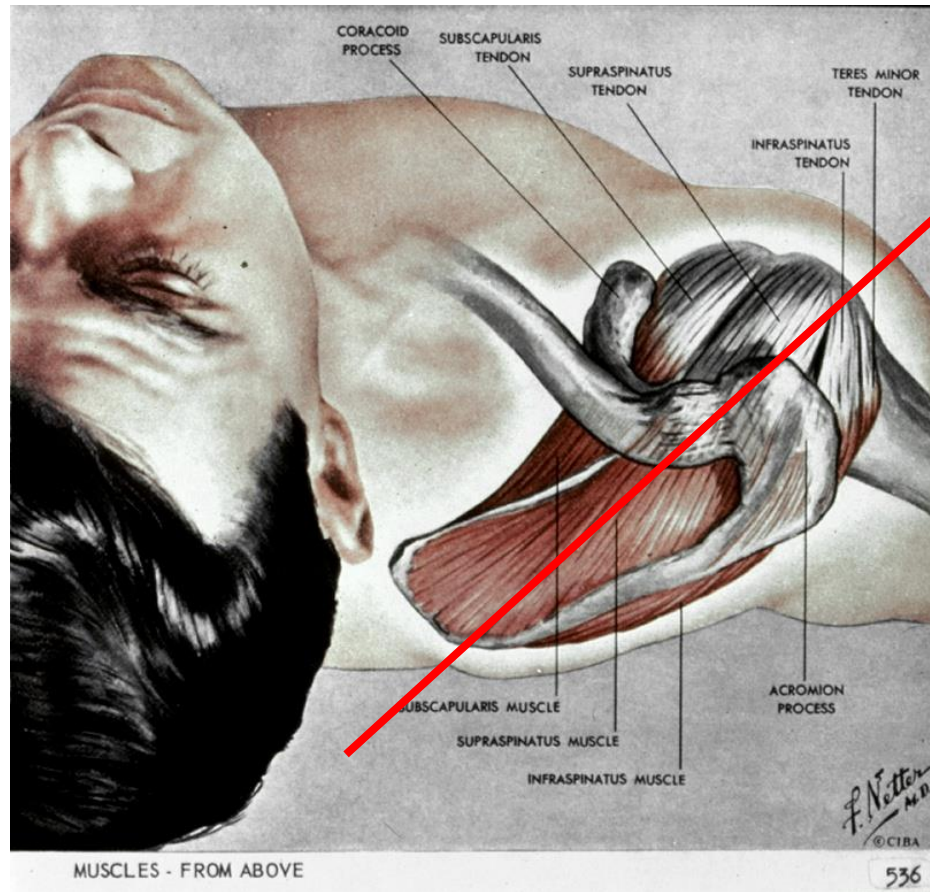
Glenohumeralleden

Skapulothorakala övergången



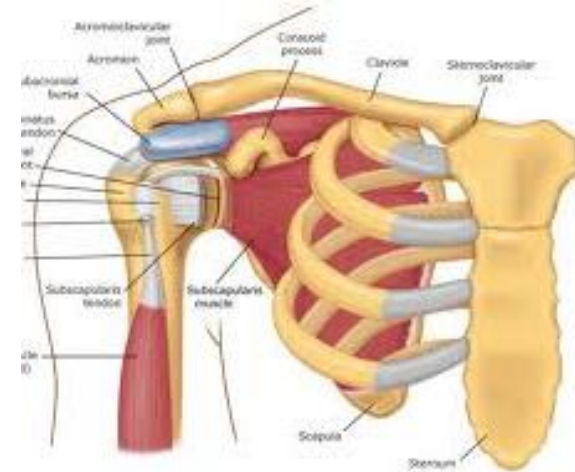
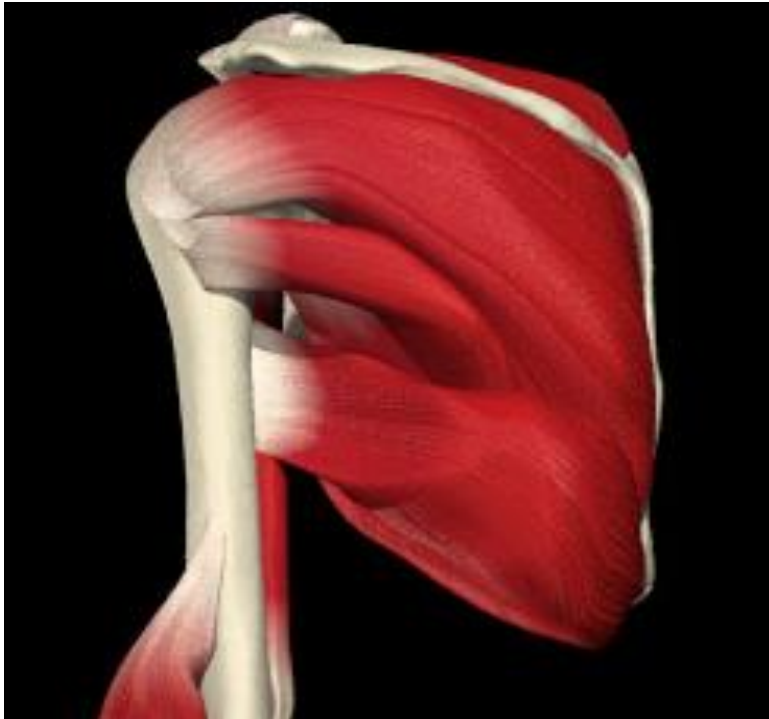
# Skapulas plan 30° framför frontalplanet. Skuldrans funktionella plan Optimal tension inom Rotatorcuffen, RC





## Rotatorkuffen (RC)

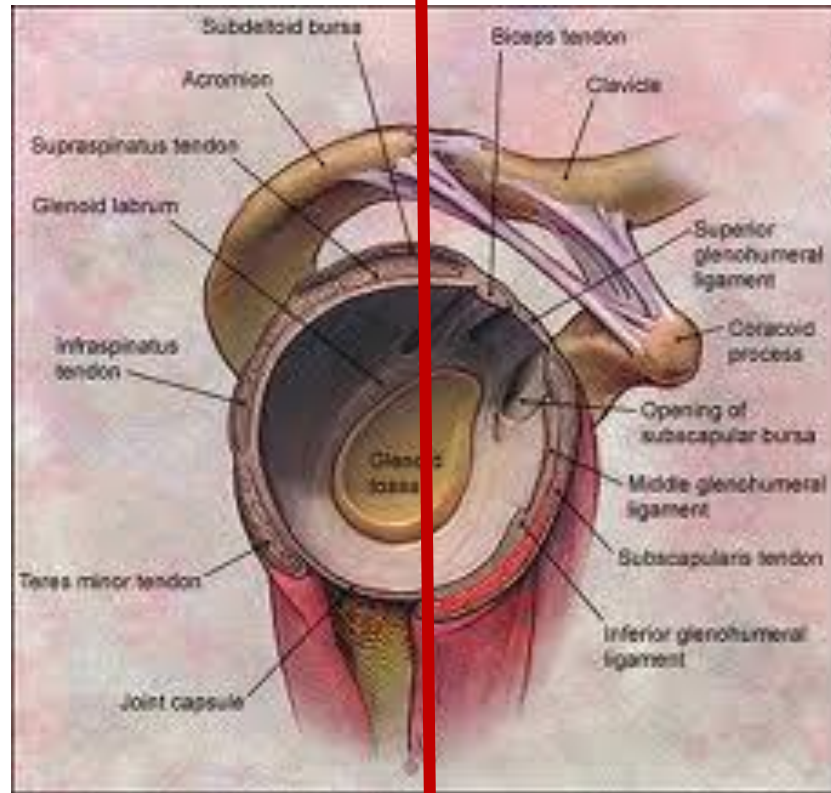
Supraspinatus  
Infraspinatus  
Teres minor



Subscapularis

Majoriteten av supraspinatus fibrer ligger posteriort om rotationscentrum – bidrar till **utåtrotation**

Utåtrotatorer



Inåtrotatorer

*C.E. Boettcher et al. / Journal of Science and Medicine in Sport 13 (2010) 651–656*

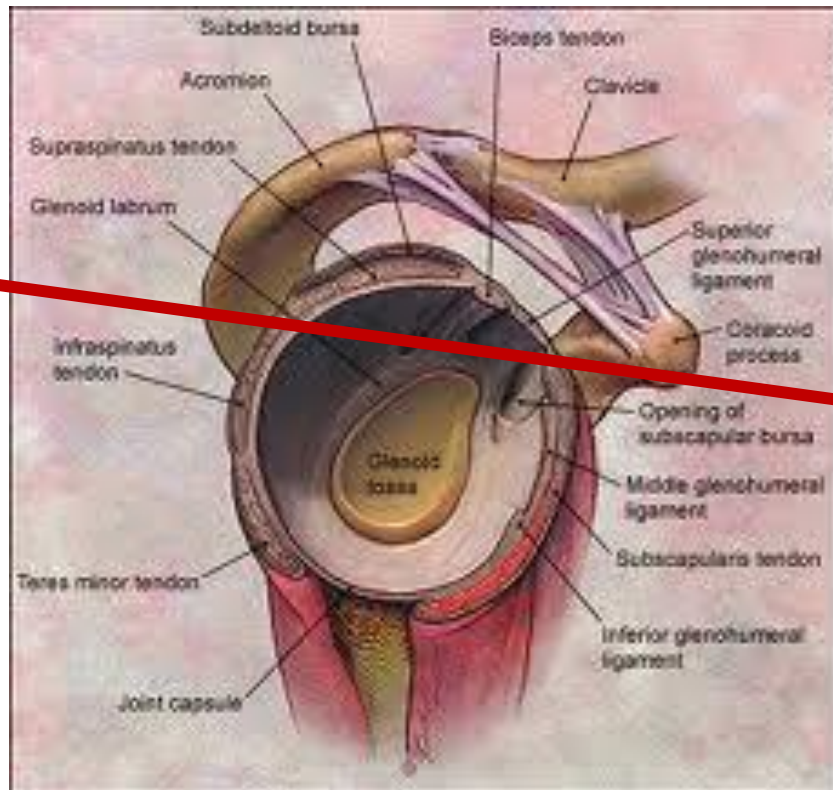
Successiv degeneration / microtrauman

70 år - 70% har rotatorkuffruptur som uppstått spontant,  
utan dokumenterat trauma

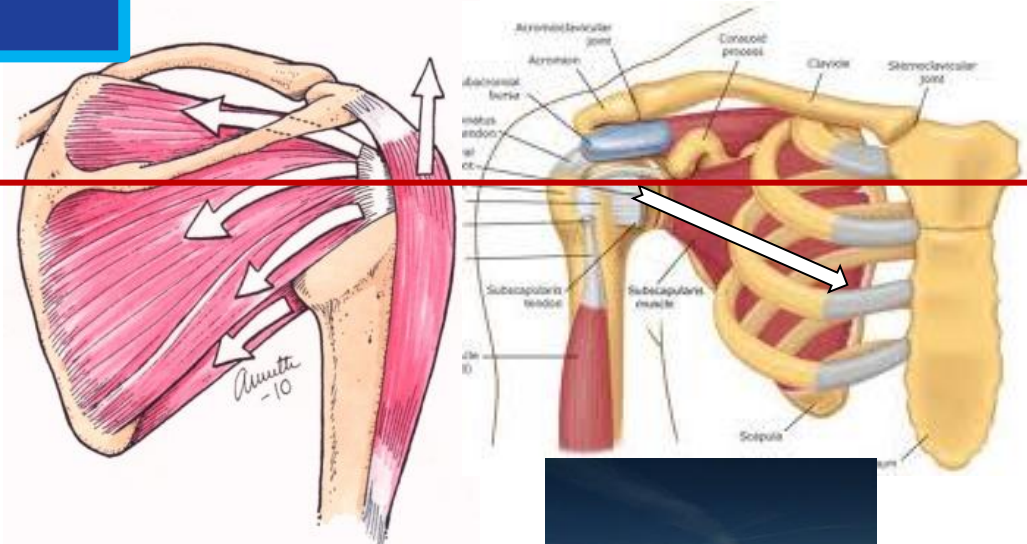
Många, utan märkbar funktionsnedsättning!!

Utåttrotatorer

Inåttrotatorer



Ju mer adducerat läge –  
övra delarna av  
rotatorkuffen centrerar caput



Ju högre upp i rörelsebanan - successivt  
mer de nedre delarna av rotatorkuffen  
centrerar, stabiliserar, caput

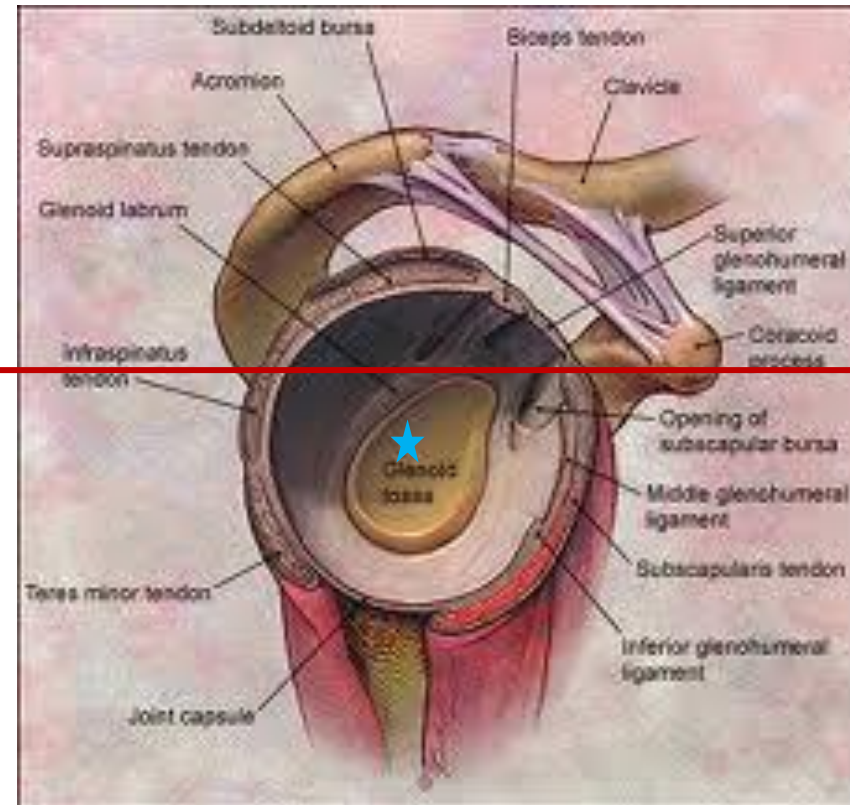


supraspinatus  
biceps longum  
övre delen av infraspinatus,  
övre delen av subscapularis

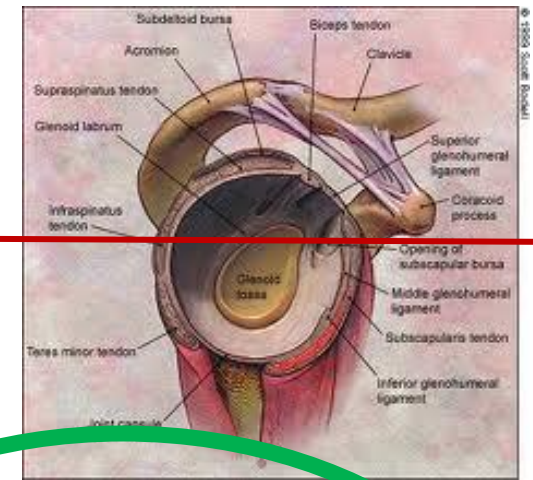
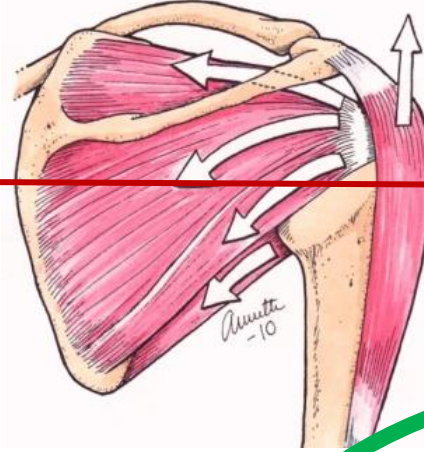
**äldre – degenererade**

nedre delen av infraspinatus  
nedre delen av subscapularis  
teres minor

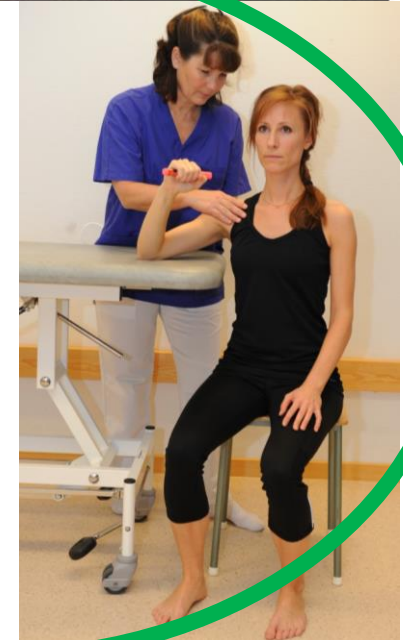
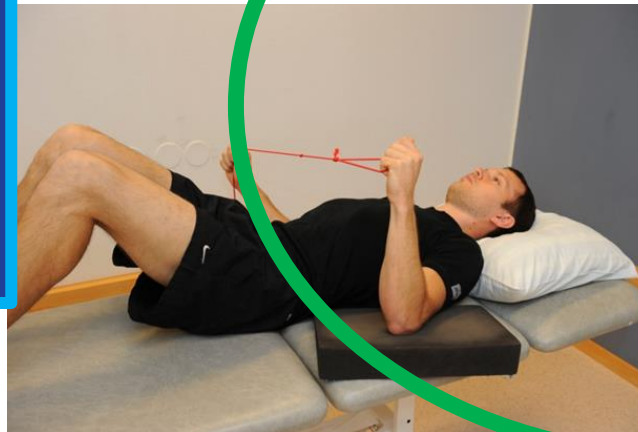
**Stor chans - fina, fräscha!**



*Obs! Illustration – ej anatomiskt  
100% som det är i verkligheten*



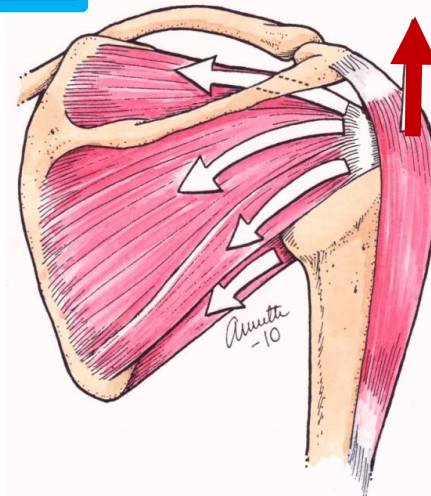
Ju närmre adducerad position, mer aktivering av de **ÖVRE** delarna av RC



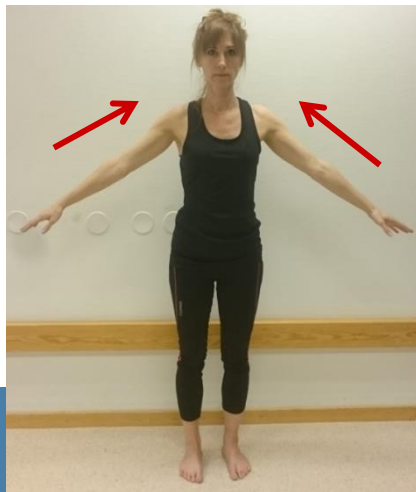
Ju mer ut i abducerad position, mer aktivering av de **NEDRE** delarna av RC

# Deltoideus

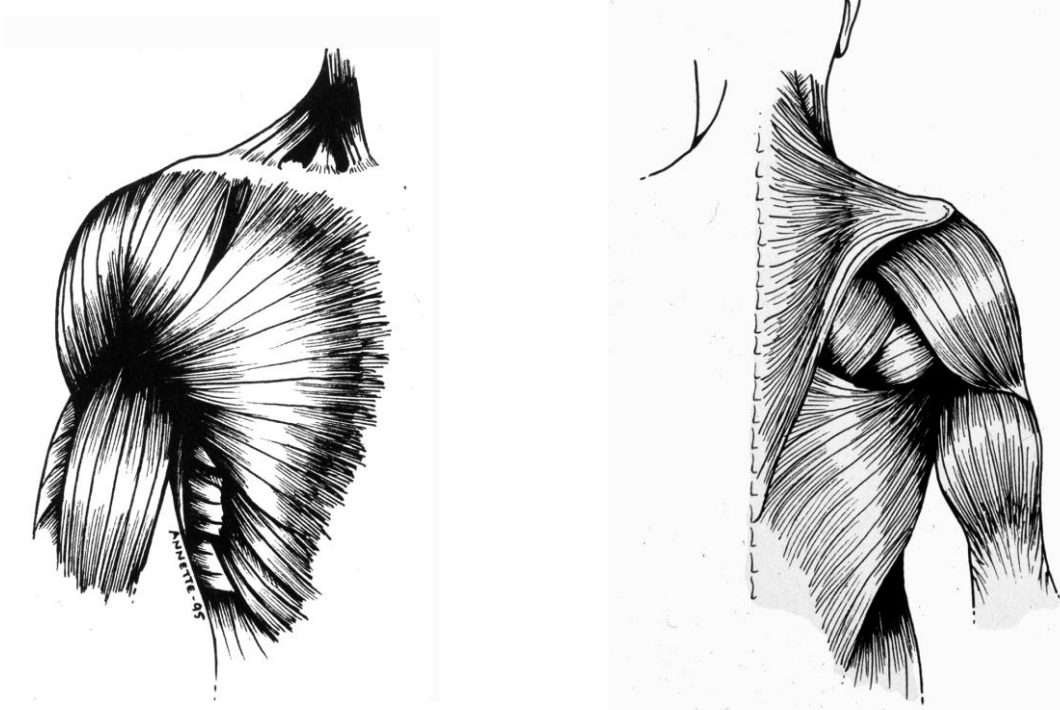
Tidigt i rörelsebanan, under elevation, superior translation av humerus



Successivt,  $>30^\circ$  elevation, ändras Deltoideus dragriktning. Bidrar till att pressa in, centrerar caput mot cavitas

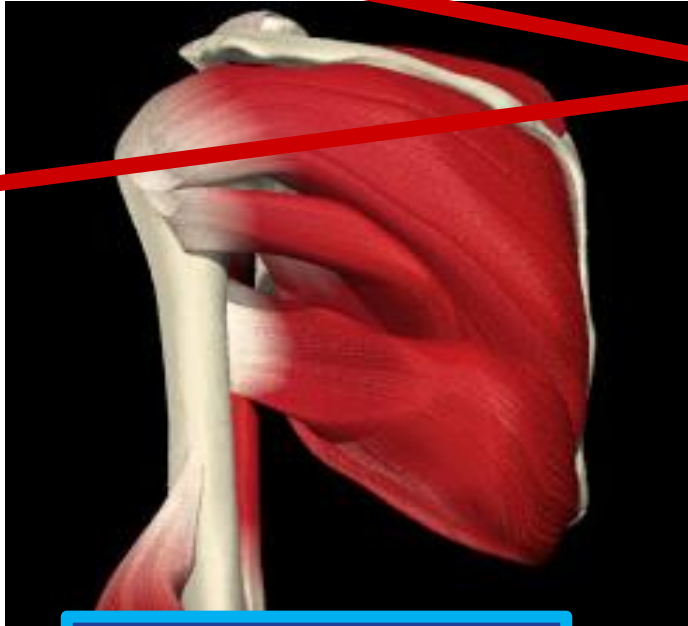


Omvänd protes = omvänd funktion = omvänd behandlingsstrategi

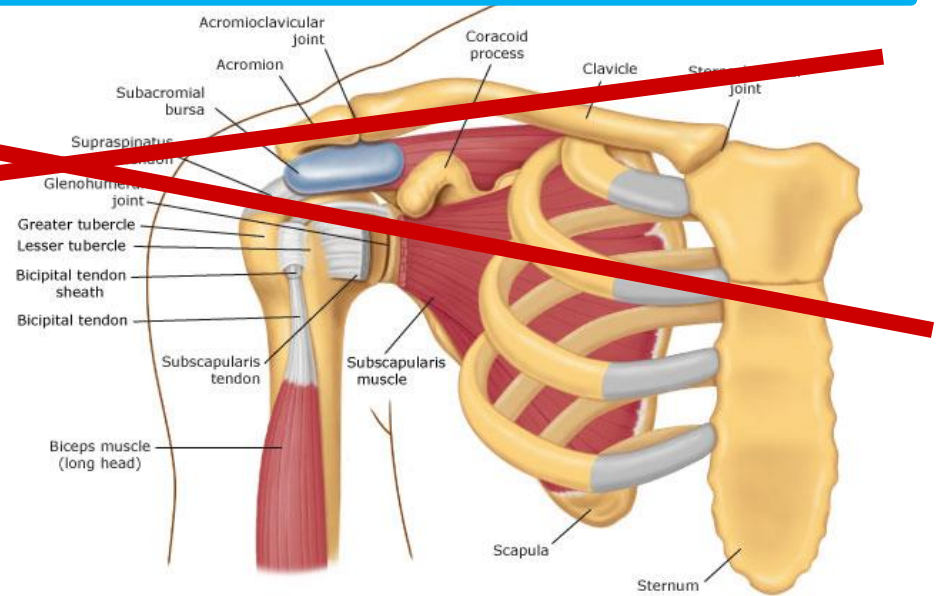


För starka motorer – hot mot god funktion och smärt/värfri

# Omvänd protes = omvänd funktion = omvänd behandlingsstrategi



Utåtrötatorer:  
Supraspinatus  
Övre Infraspinatus  
*Nedre Infraspinatus*  
*Teres minor*

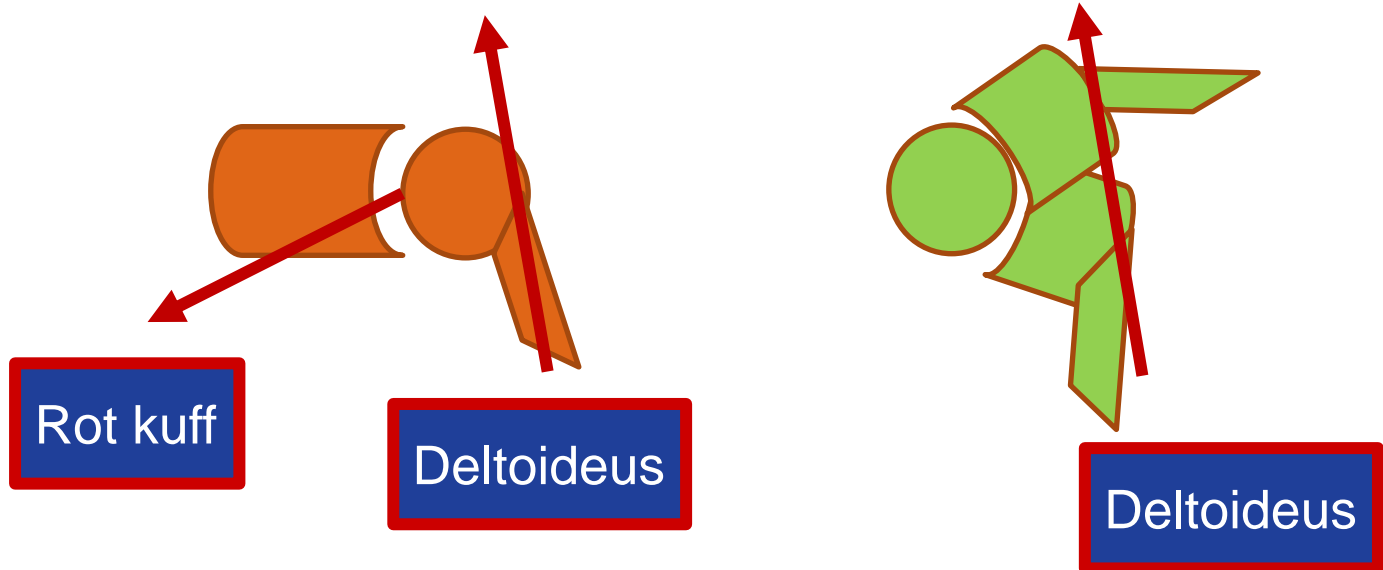
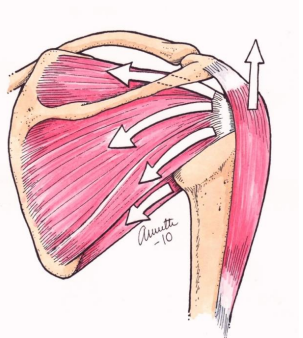


Inåtrötator:  
Övre Subscapularis  
*Nedre Subscapularis*

”Färre grabbar i murarlaget”  
– lägre kapacitet för alltid

Omvänd protes = omvänd funktion = omvänd behandlingsstrategi

Omvänd protes – bygger på Deltoideus funktion



Tidigt efter op, övningar starta  $\geq 30^\circ$  elevation



Rehab - programmera om **Deltoideus** till att ta över:

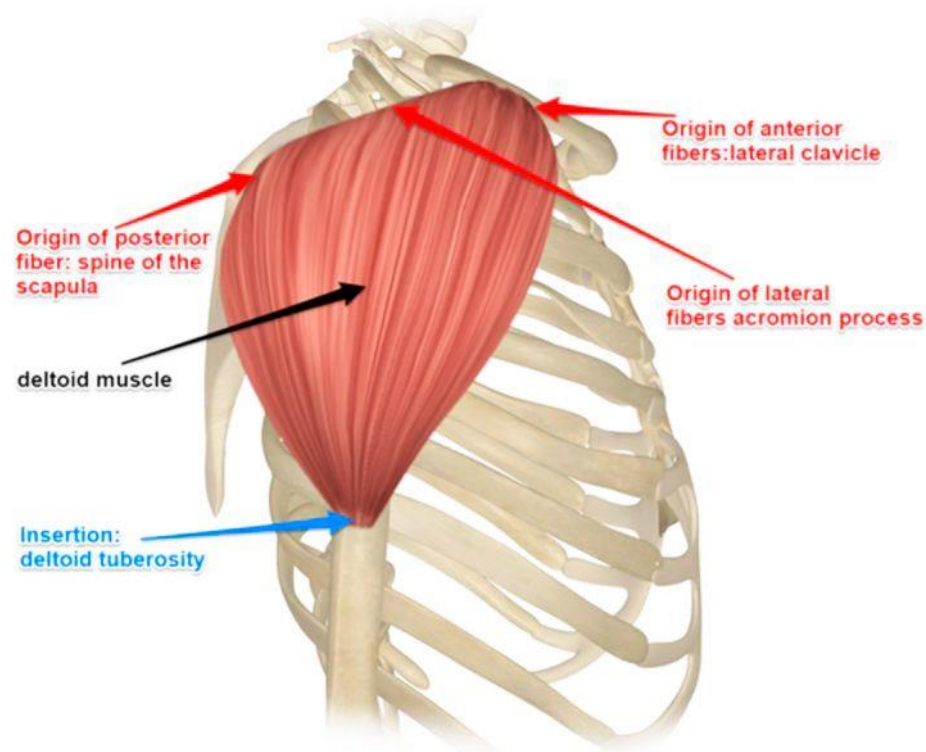
- Roterande effekt över nya leden
- Funktion längre ned i rörelsebanan

## Deltoideus Anterior, Medius, Posterior

Anatomer – 7 delar

Bakre - utåtrotation      Främre – inåtrotation

Alla elevation



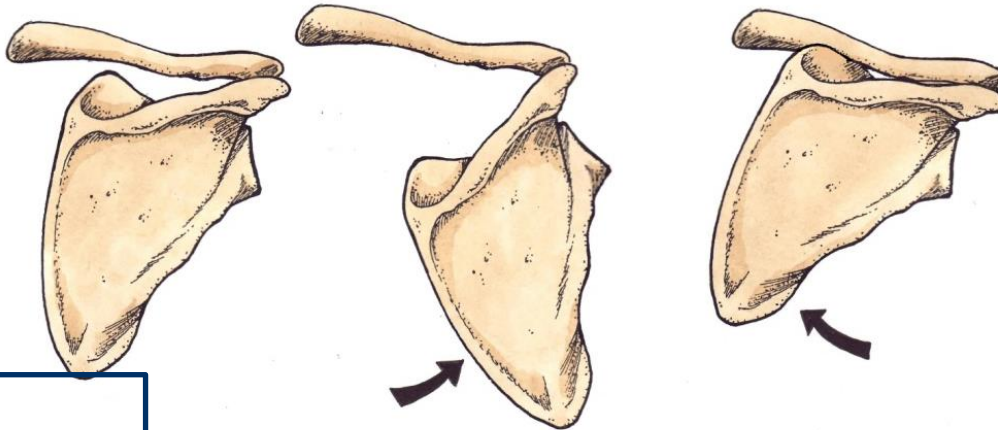
Skapulas musklers **gemensamma** funktion är att rikta in fossa glenoidale i förhållande till handen.

Ju bättre skapulas muskler koordinerar – desto lägre krav på rotatorkuffen att hålla caput humeri stabilt och centrerat – **Säker zon**

Skapulas muskler är strategiska för att avlasta rotatorkuffen



## Höger skulderblad sett bakifrån.



**1. Skapulas neutralposition** när vi står med armarna hängande utmed sidorna

### **2. Uppåtrotation av skapula (Upward rotation)**

När vi lyfter armarna skall skapula rotera uppåt

Se hur fossa glenoidales position förändras. När skapula roterar uppåt lyfts acromion och det subakromiella rummet blir större, öppnas.

Nedsatt styrka eller uthållighet i Serratus anterior och trapezius inferior leder till ofullständig uppåtrotation av skapula.

### **3. Nedåtrotation av skapula (Downward rotation)**

Under extension av armen roterar skapula nedåt.

Nedåtroterat skulderblad kan vara en felställning på grund av dålig hållning eller överaktiva rhomboideer

Uppåtrotation kan hindras av stram pectoralis minor, vilken då håller kvar skapula i inåtroterat läge.

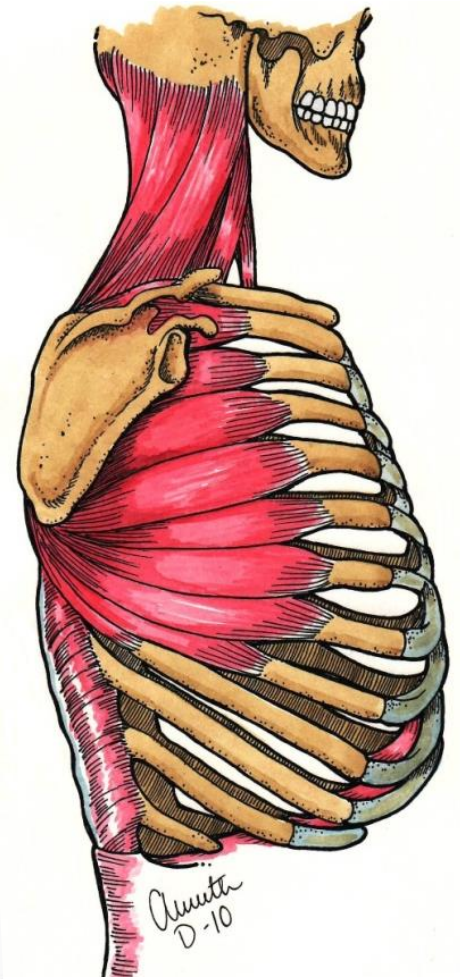
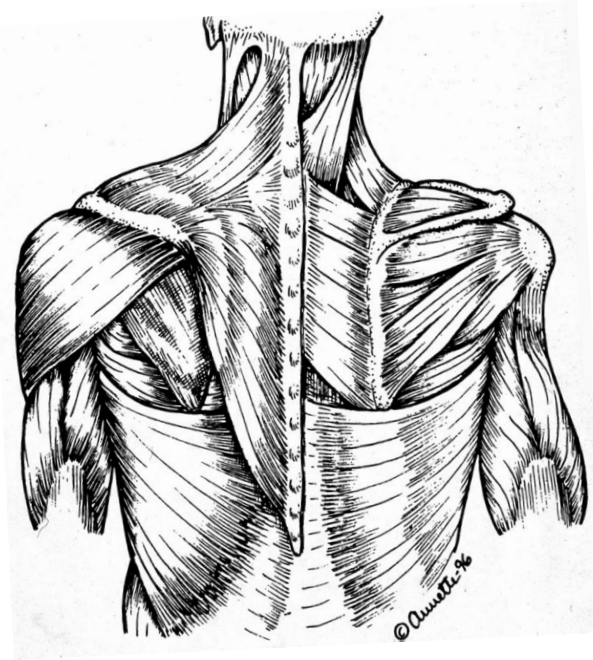
*Illustration: Axeln, funktionsanalys och fysioterapi*

# Skulderbladets uppåtrotatorer!!

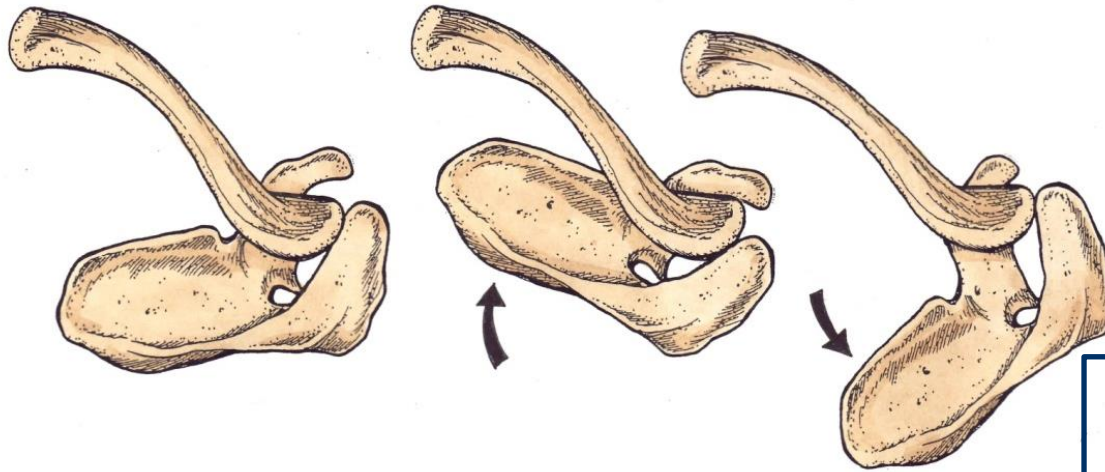
Serratus anterior, nedre tredjedelen

Trapezius övre

Trapezius nedre  
senare delen av rörelsen



## Höger skulderblad sett uppifrån



**1. Skapulas neutralposition** när vi står med armarna hängande utmed sidorna

### 2. Utåtrotation av skapula (External rotation)

När vi för armen bakåt, från olika grader av abduktion roterar skapula utåt, exempelvis horisontell abduktion. Se hur fossa glenoidales position förändras.

När skapula roterar utåt flyttas acromion bakåt, roterar posteriort och ger utrymme för humerus.

### 3. Inåtrotation av skapula (Internal rotation)

Vid svaghet i Serratus anterior hålls inte mediala kanten av skapula in mot bröstkorgen.

Inåtroterad skapula kan också vara en **felställning**. Vid "Vingskapula" står ev. skapula kontinuerligt i inåtroterad position.

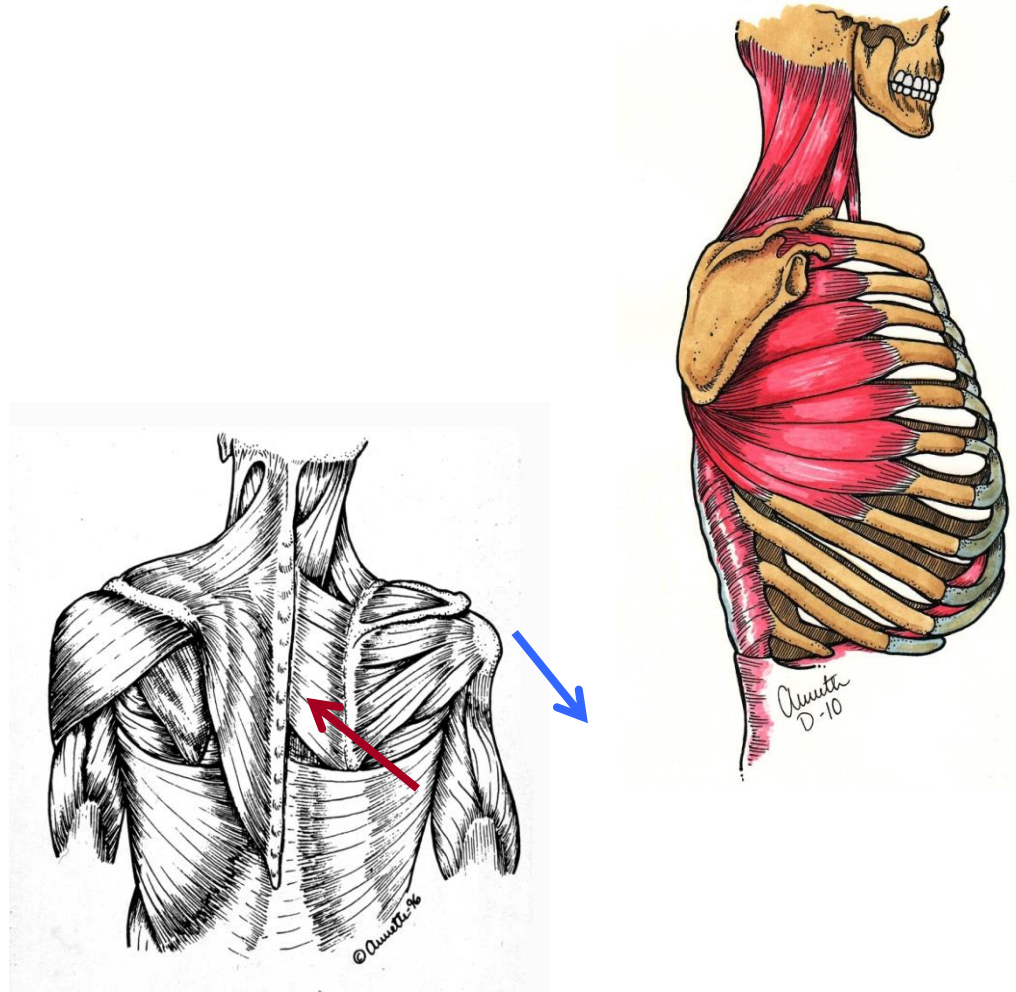
*Illustration: Axeln, funktionsanalys och fysioterapi*

# Skulderbladets adduktorer, stabilisatorer

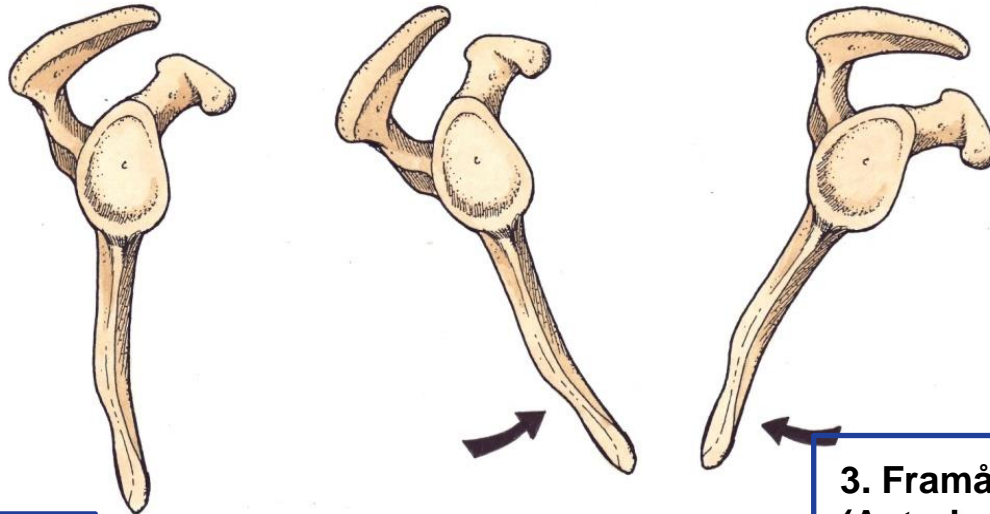
Serratus anterior,  
övre 2 tredjedelar

Mellersta trapezius

Rhomboideer  
- även nedåtrotterare



## Höger skulderblad sett från sidan.



**1. Skapulas neutralposition** när vi står med armarna hängande utmed sidorna

### **2. Bakåttippning av skapula (Posterior tilt)**

Skapula tippas bakåt i ytterläge av flexion och abduktion. Skapula följer bröstorgens rörelse i extension. Se hur fossa glenoidales position förändras.

Vid bakåttippning fälls akromion bakåt och det subakromiella rummet öppnas, blir större.

### **3. Framåttippning av skapula (Anterior tilt)**

Skapulas rörelse när vi för armarna i extension.

Det kan också vara en **felaktig position** av skapula t ex på grund

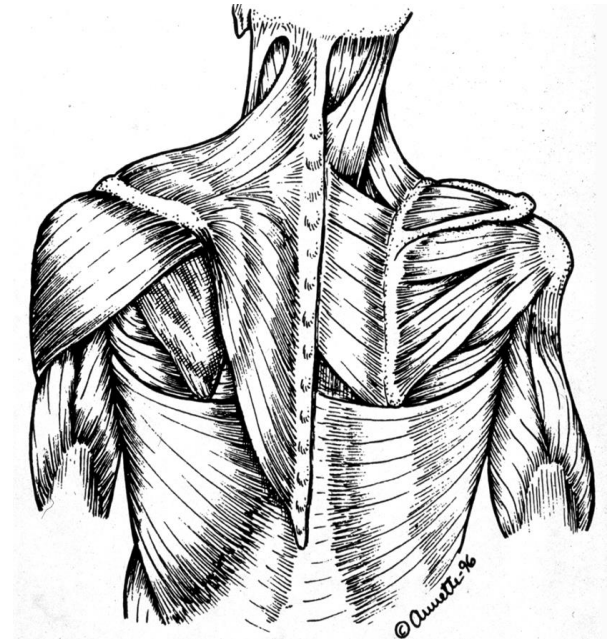
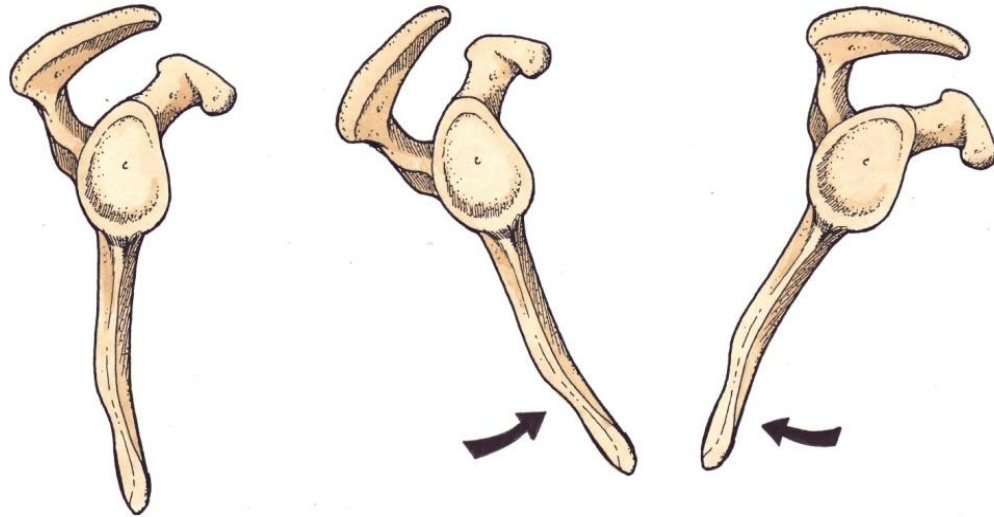
- dålig hållning
- stram pectoralis minor.

*Illustration: Axeln, funktionsanalys och fysioterapi*

# Skulderbladets bakåttippare

## Trapezius nedre

senare delen av rörelsen



## Skulderbladets betydelse för god axelfunktion

### Omvänd protes

Skapulas rörelser än mer viktiga för funktion högre upp i rörelsebanan!!

Bidrar till 60° elevation!!



# Subakromiella rummet

Taket bildas av:

Akromion

Akromioklavikularleden

Coraco-akromiella lig

Processus coracoideus



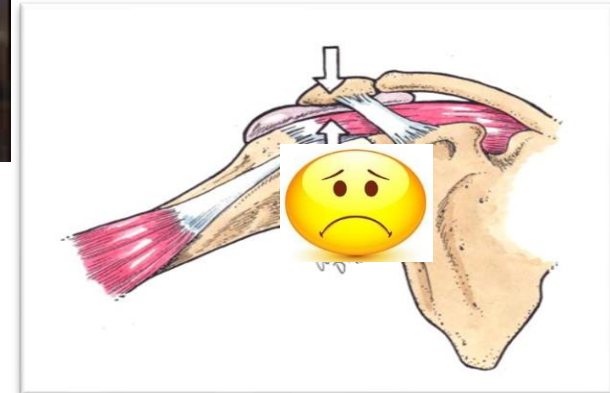
”Säker zon”  
Ledsystemets delar rörelsecentrum synkrona  
Undvika slår i, klämmer till

# Trauma - Inflammation Post kirurgi - Inflammation

## Kaotisk byggarbetsplats

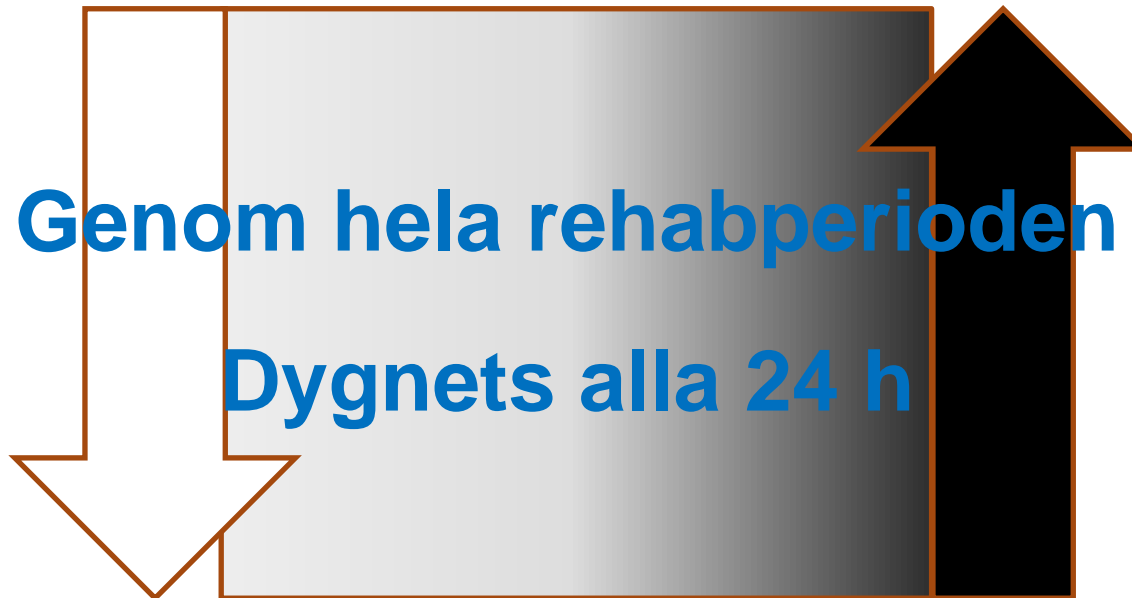


Träningspass = byggbasen, patienten,  
håller informationsmöte med byggnadsarbetarna



Inga provocerande belastningar & smärtfritt  
= effektiva arbetare (osteoblaster....)

# Anpassa belastning till uppnådd läkningsnivå



Total  
avlastning

Anpassa

Full  
belastning

**Fysioterapeut –  
de grå nyansernas mästare**

# Minska onödig muskelspänning

Även patienter med skada i övre extremitet behöver gångträna!!

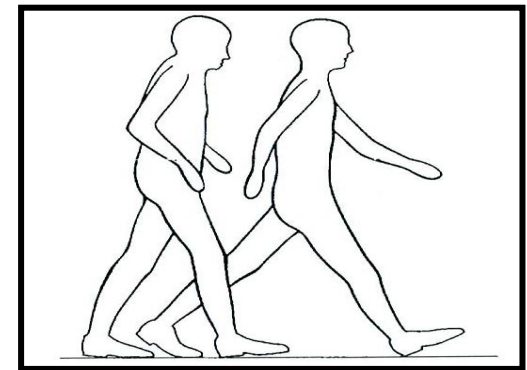
Hur ser medrörelser ut?

Symmetri?

Statisk muskelarbete?

Använd speglar!

Gör patienten medveten!



Tecken på att patienten det inte klarar att utföra  
övningen på ett optimalt sätt

Patienten håller andan

THE TRICK  
IS TO KEEP  
BREATHING.

Grimaserar, biter ihop



Kniper med tårna,  
- träna barfota /utan skor?



*Ref. Joanne Elphinston, "Total Stabilization"*

## Sammanfattning!

Det är musklerna på baksidan som ger god funktion!

Balanserar krafterna som destabiliserar hela nya ledsystemet under elevation

Utåtroterande muskelfibrer bidrar till god funktion

# Mollösund 23 Januari 2022

