

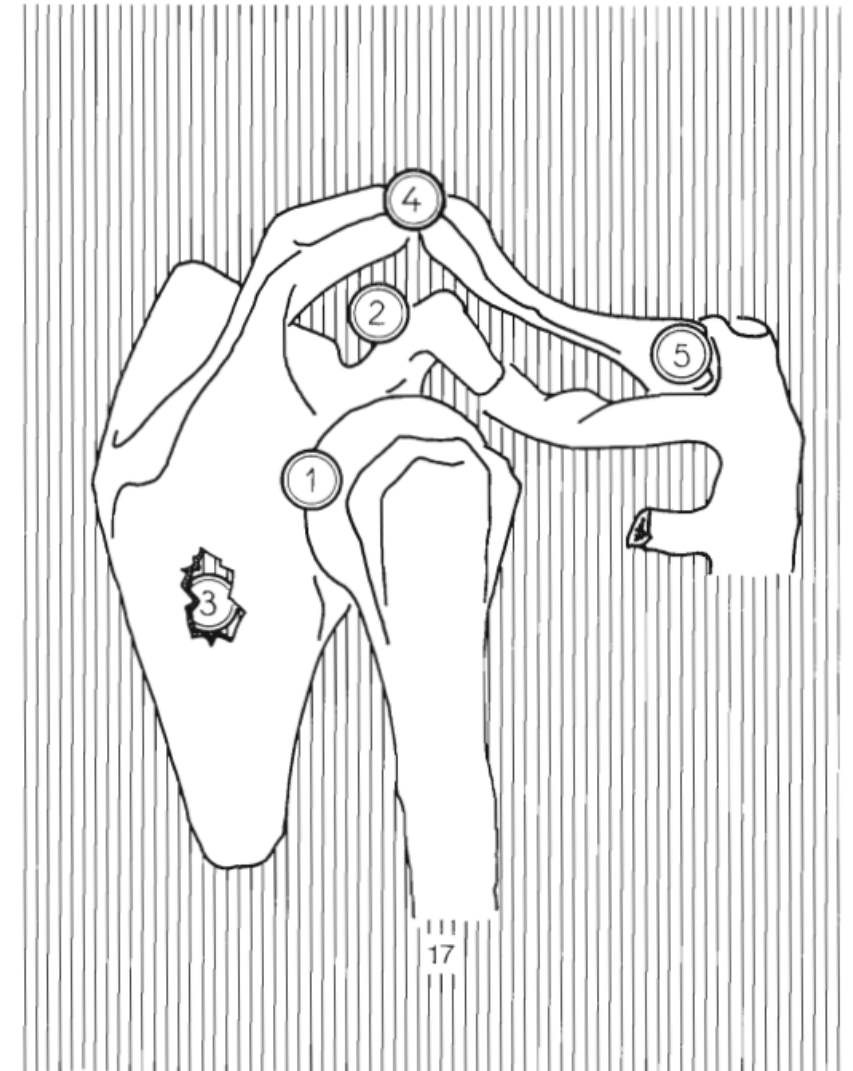
Kineziologie pletence ramenního



Mgr. Veronika Málková

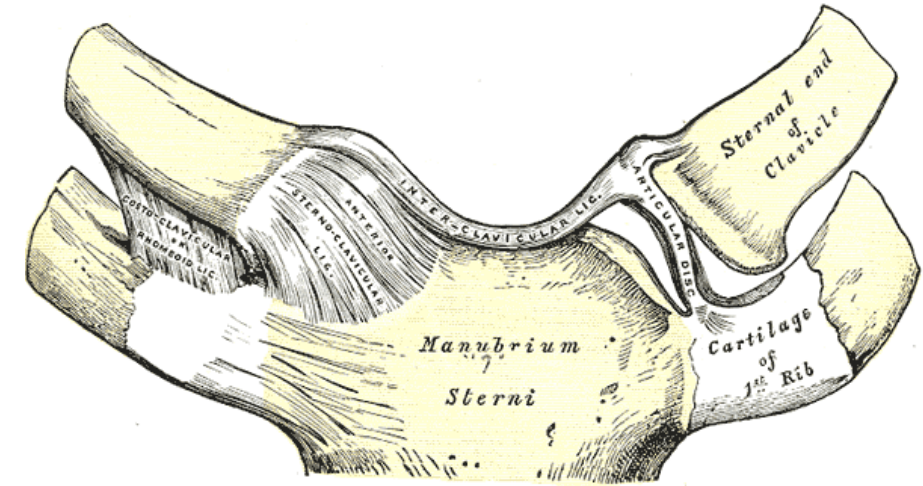
Kineziologie pletence ramenního

- **Pletenec ramenní**
- **Pasivní komponenty:** scapula, humerus, clavicula, sternum + jejich spoje
- **Aktivní komponenta:** svaly pletence
- **3 klouby pravé (anatomické):** SC (5), AC (4), GH (1)
- **2 klouby nepravé (funkční, fyziologické):** subdeltoideální (SD - 2) a scapulothorakální (ST - 3)
- **Nutná kooperace** obou typů kloubů



Kineziologie pletence ramenního

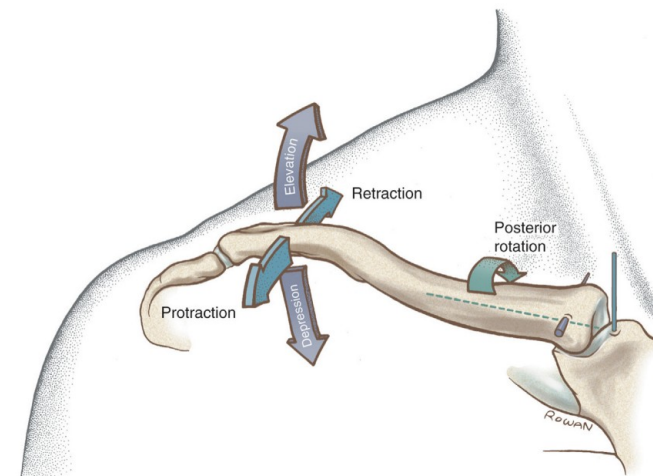
- **Pletenec ramenní**
- SC skloubení: složený kloub/sedlovitý/kulovitý? (discus), kloubní pouzdro zesíleno pomocí lig. sternoclaviculare anterior et posterior, lig. interclaviculare, lig. costoclaviculare, zepředu SCM, vzadu m. sternohyoideus a m. sternothyroideus
- Pohyby: elevace/deprese, protrakce/retrakce, rotace
- 1. žebro



<https://en.wikipedia.org>

162 PART | 3 Upper extremity

FIGURE 11.8 Osteokinematics of the clavicle.



Elsevier, 2020

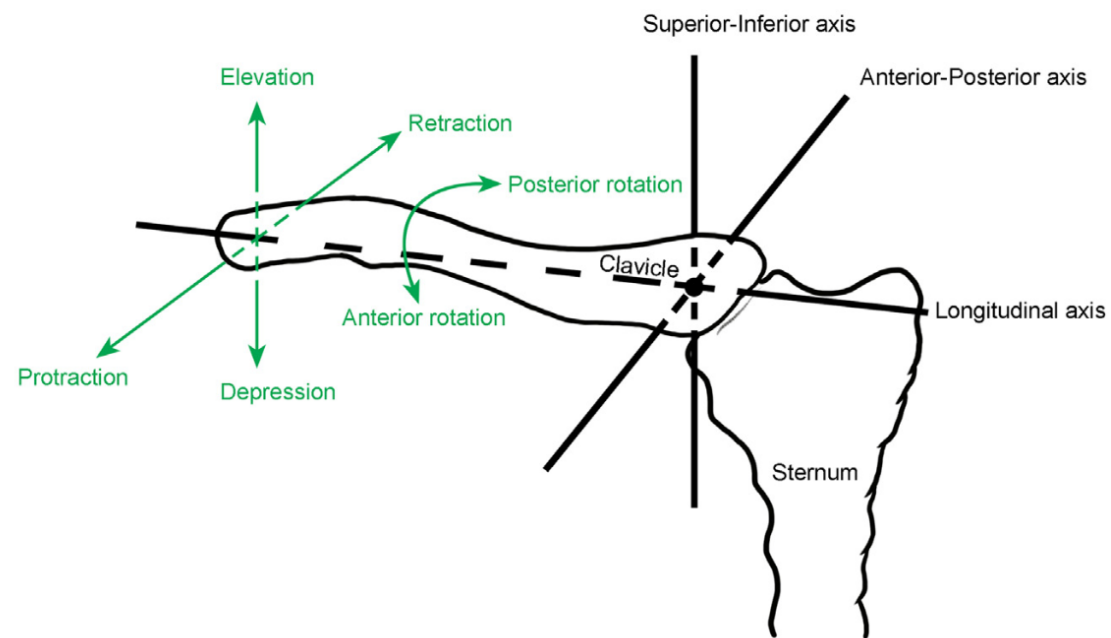


FIGURE 11.6 Axes of motion of the sternoclavicular joint.

Elsevier, 2020

Kineziologie pletence ramenního.

➤ Pletenec ramenní

SC skloubení:

Elevace: sternální konec claviculy roluje směrem nahoru a slide probíhá směrem dolů, limitace lig. costoclaviculare.

Deprese: sternální konec claviculy roluje směrem dolů a slide probíhá směrem nahoru, limitace superior capsular ligament, lig. interclaviculare, 1. žebro.

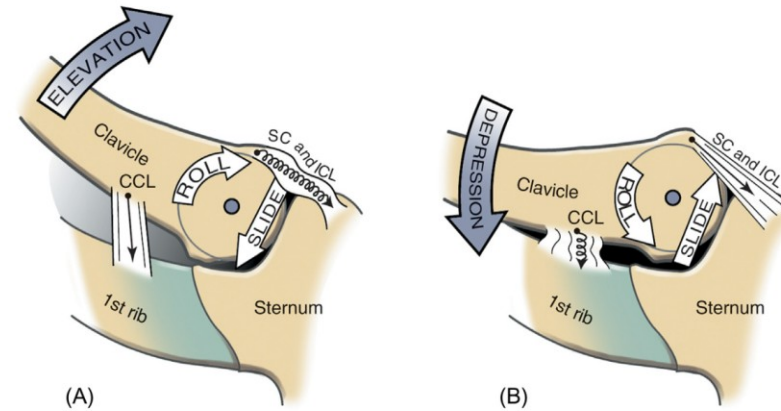


FIGURE 11.9 Arthrokinematics of the clavicle during elevation and depression.

Elsevier, 2020

Kineziologie pletence ramenního

➤ Pletenec ramenní

- SC skloubení:

- **Protrakce:** sternální konec claviculy roluje a posouvá se (slide) směrem dopředu, pohyb limitován napětím lig. sternoclaviculare posterius, lig. costoclaviculare, lig. interclaviculare.
- **Retrakce:** sternální konec claviculy roluje a posouvá se (slide) směrem dozadu, pohyb limitován napětím lig. sternoclaviculare anterius, lig. interclaviculare, lig. costoclaviculare.
- Díky velmi pevným vazům se spíše než s luxací kloubu setkáme s frakturou klíční kosti.

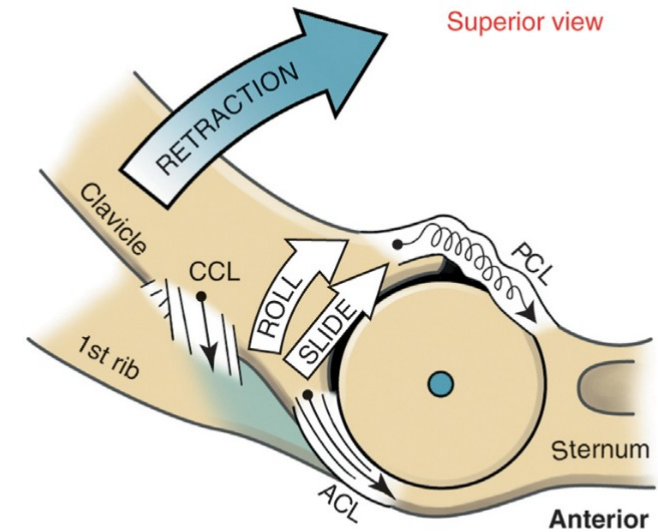


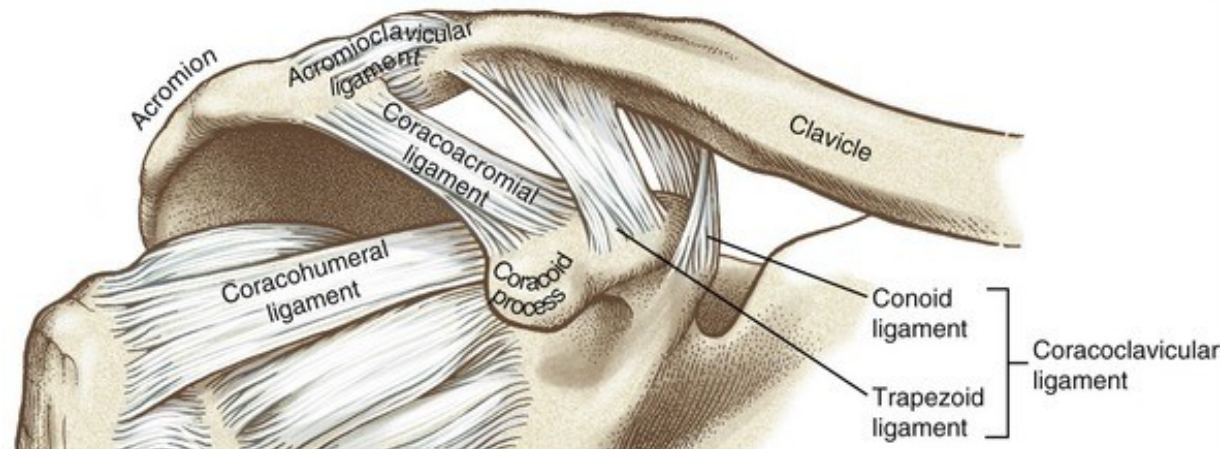
FIGURE 11.10 Arthrokinematics of the clavicle during retraction.

Elsevier, 2020

Kineziologie pletence ramenního

➤ Pletenec ramenní

- AC skloubení: kloubní pouzdro zesíleno pomocí lig. acromioclaviculare ant. et post., lig. coracoclaviculare (lig. trapezoideum + lig. conoideum), lig. coracoacromiale (fornix humeri).



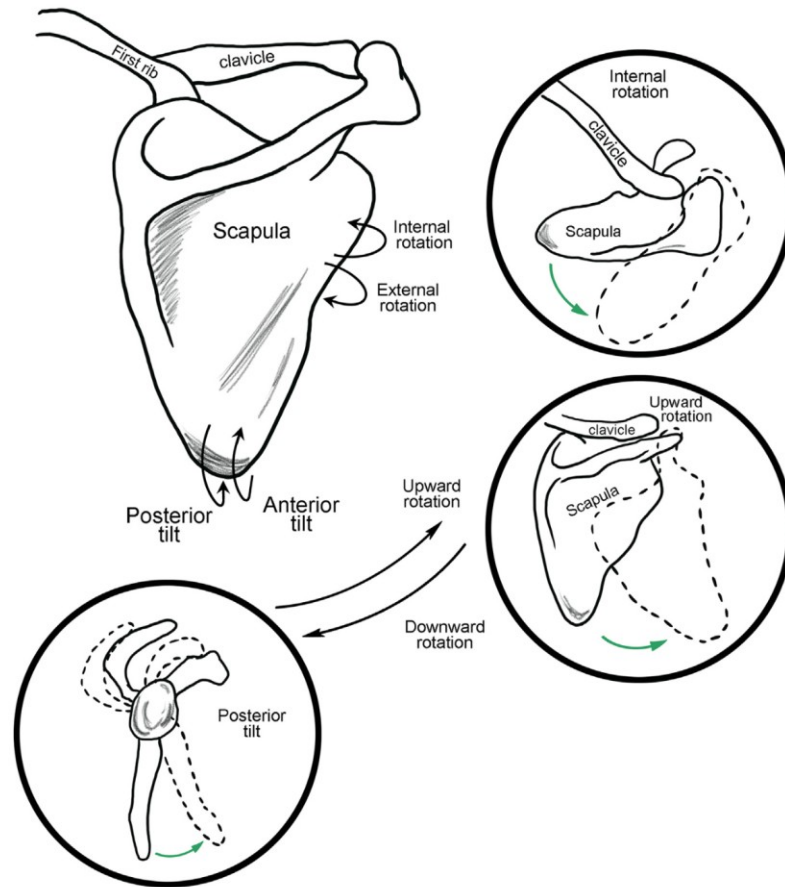


FIGURE 11.13 Osteokinematics of the acromioclavicular joint.

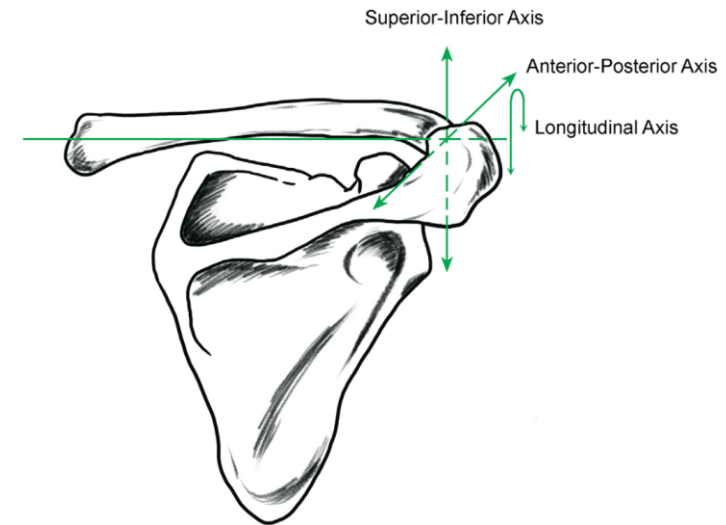


FIGURE 11.12 Axes of motion of the acromioclavicular joint.

Kineziologie pletence ramenního

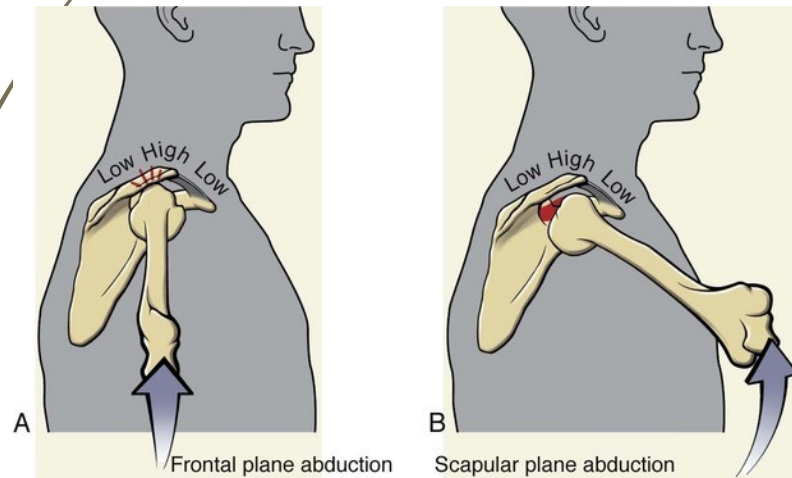
➤ Pletenec ramenní

- ST skloubení: konkávní anteriorní plocha lopatky a konvexní zadní stěna hrudníku
- Nesynoviální skloubení pomocí vmezeřeného řídkého vaziva vyplňující šterbinu mezi svaly přední plochy lopatky a hrudní stěny.
- Lopatka od hrudníku oddělena velkou burzou = spojení funkční (pohybová a stabilizační role zajištěna měkkými tkáněmi kolem lopatky).

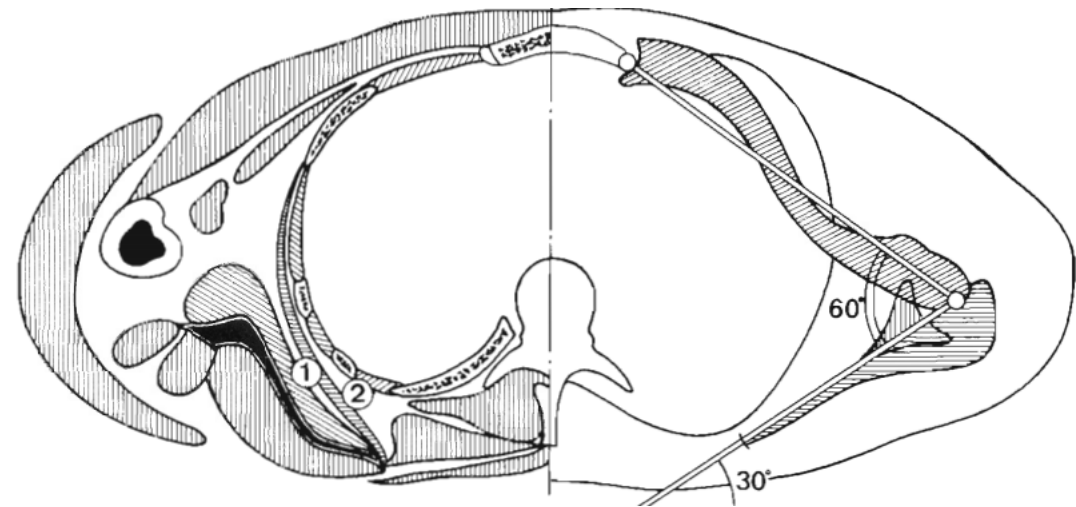
Kineziologie pletence ramenního

➤ Pletenec ramenní

- ST skloubení:
- Neutrální postavení lopatky: lopatka svírá s frontální rovinou úhel 30° a je mírně retrahovaná dozadu
- Skapulo-claviculární úhel 60° (postavení claviculy).



Elsevier, 2020



Kapandji, 1982

Kineziologie pletence ramenního

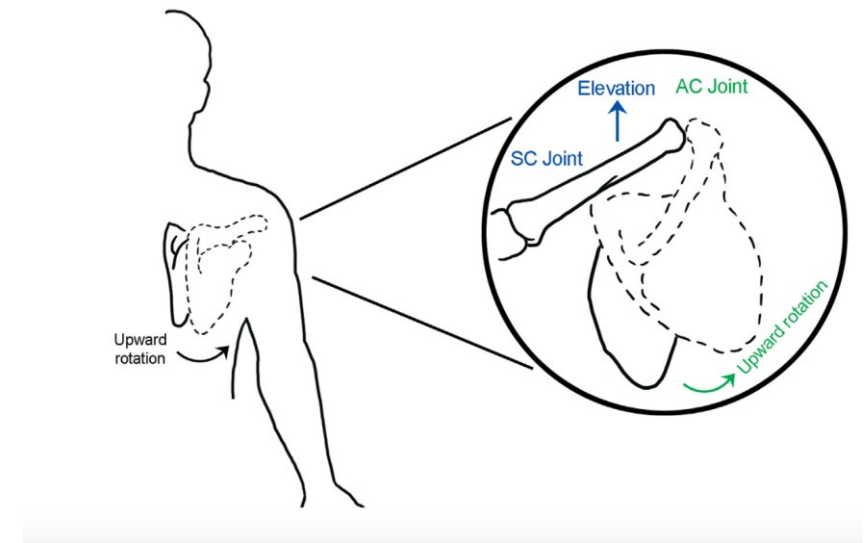
➤ Pletenec ramenní

ST skloubení:

cca 5-6 cm od páteře, proc. spinosi Th2-Th7, spina scapulae úroveň Th3, angulus inferior Th 7.

Pohyby lopatky:

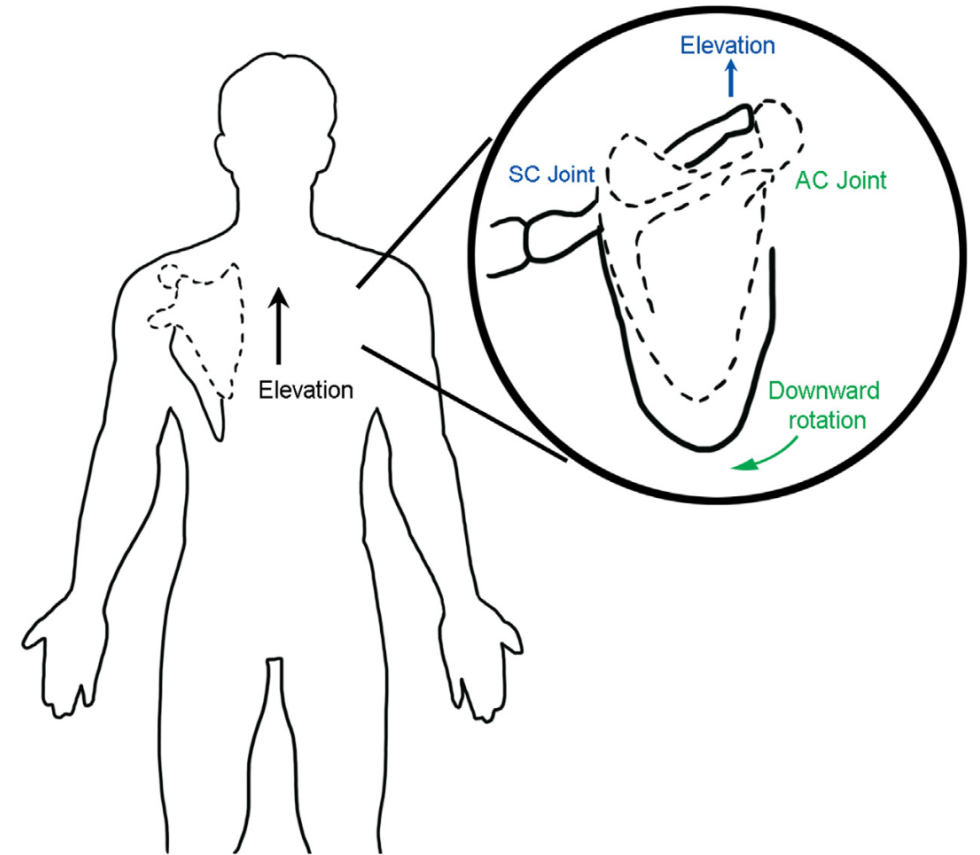
- Anteverze (upward rotation): pohyb angulus inferior zevně od páteře a fossa glenoidalis směřuje více nahoru.
- Retroverze (downward rotation): pohyb angulus inferior směrem k páteři a fossa glenoidalis směřuje dolů.



Elsevier, 2020

Kineziologie pletence ramenního

- **Pletenec ramenní**
- **ST skloubení:**
- **Pohyby lopatky:**
 - **Elevace**
 - **Deprese**



Elsevier, 2020

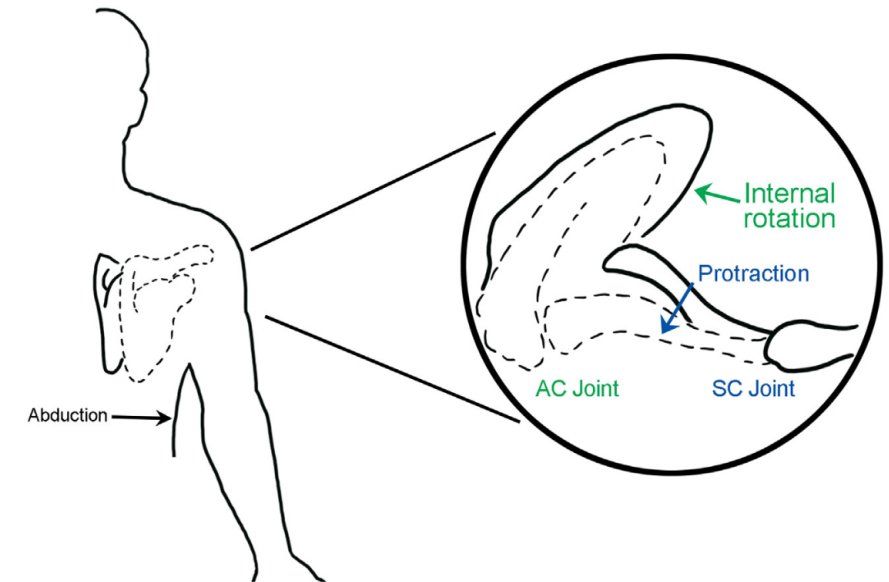
Kineziologie pletence ramenního

► Pletenec ramenní

- ST skloubení:

- Pohyby lopatky:

- Abdukce/protrakce: pohyb lopatky směrem laterálně od páteře.
- Addukce/retrakce: pohyb lopatky směrem mediálně k páteři.



Elsevier, 2020

Kineziologie pletence ramenního

➤ Pletenec ramenní

- ST skloubení:

- Postavení lopatky vždy reaguje na zakřivení páteře:

 - Při kyfotické Thp

 - Při lordotické Thp

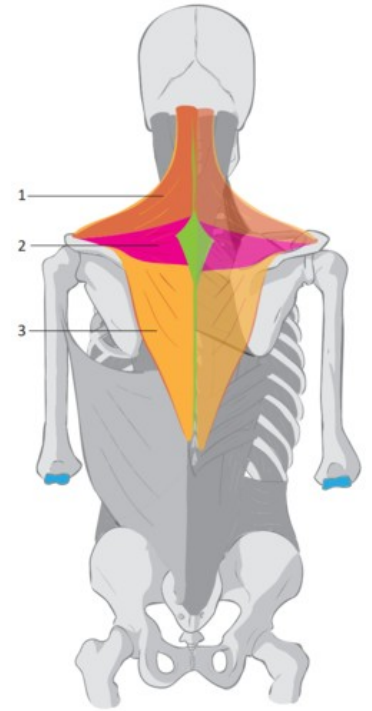
Kineziologie pletence ramenního

➤ Pletenec ramenní

- ST skloubení:

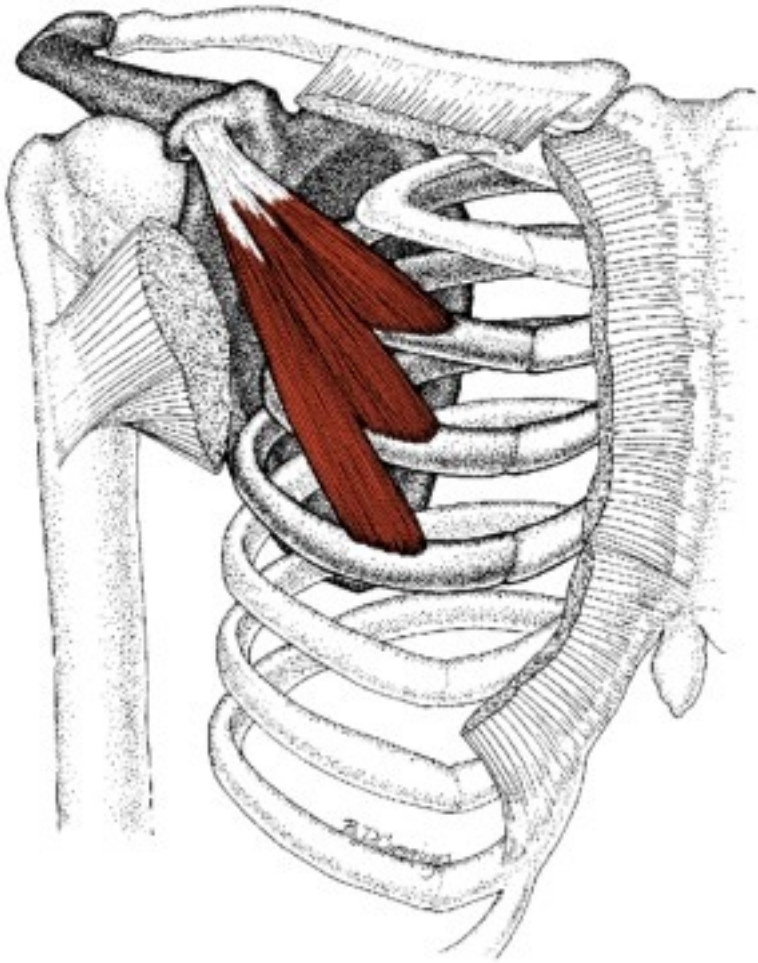
- Svaly:

- elevace (horní porce m. trapezius, m. levator scapulae, mm. rhomboidei)
- deprese (dolní porce m. trapezius)
- abdukce (m. serratus anterior)
- addukce (střední porce m. trapezius, mm. rhomboidei)
- antevertze (m. serratus ant. a všechny části m. trapezius)
- retrovertze (mm. rhomboidei, m. pectoralis minor, m. levator scapulae)



<https://quizlet.com/546199390/m-trapezius-flash-cards/>

Pectoralis Minor



<https://www.coretraining.cz/wp-content/uploads/2017/11/pectoralis-minor-2.jpg>

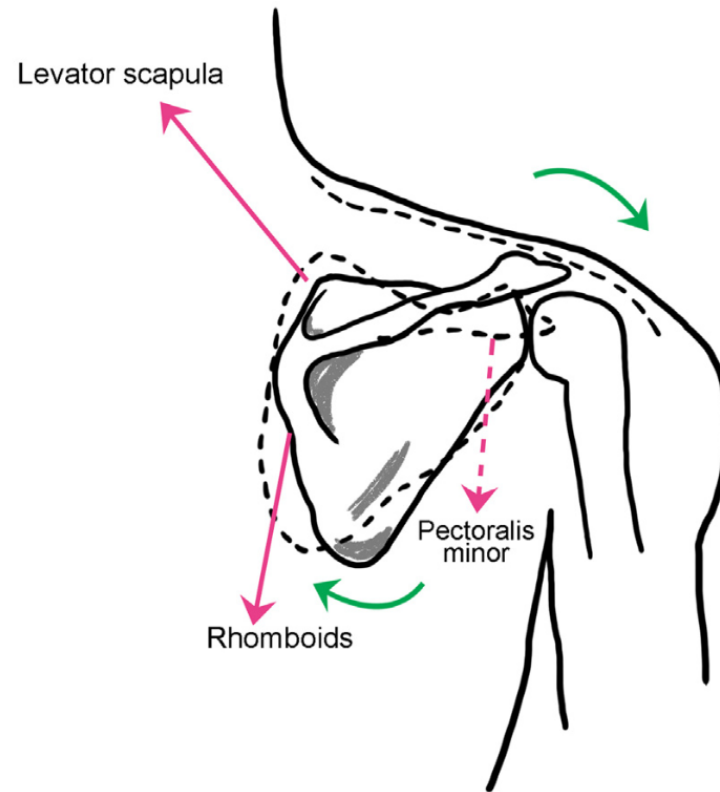


FIGURE 11.32 Anatomical force couple, the rhomboids, levator scapulae, and Pectoralis minor muscles.

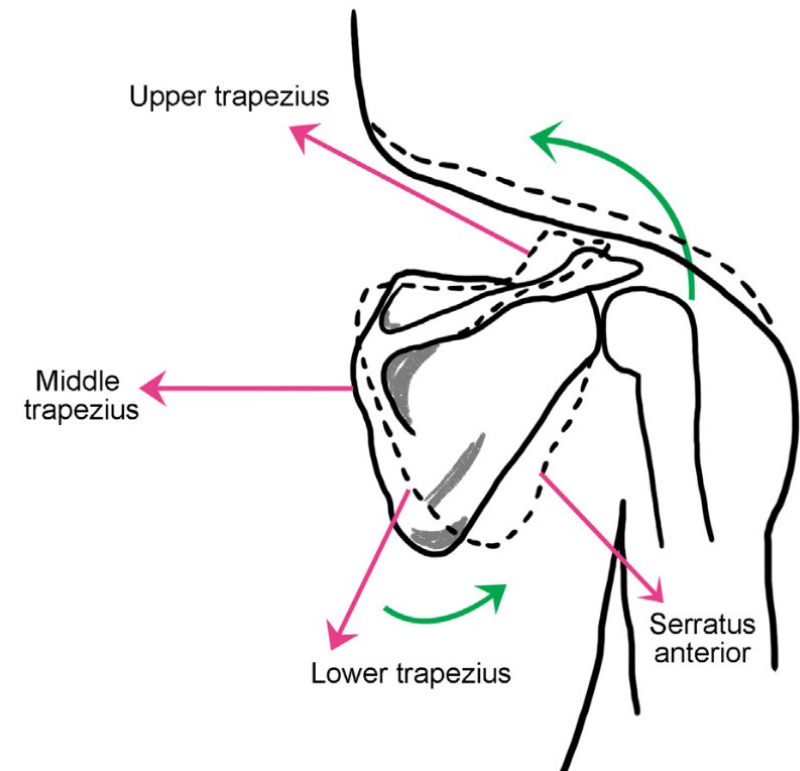


FIGURE 11.35 Anatomical force couple, trapezius and Serratus anterior muscles.

M. trapezius: horní (1), střední (1') a spodní (1'') část

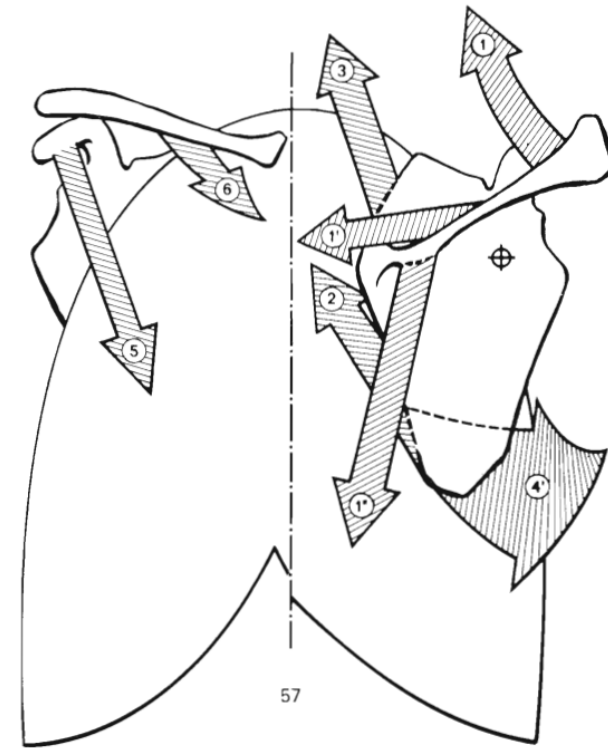
Mm. rhomboidei (2)

M. levator scapulae (3)

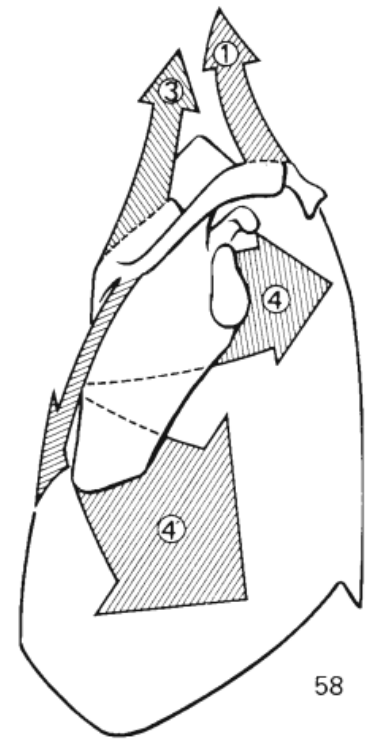
M. pectoralis minor (5)

M. serratus anterior (horní část 4 a dolní část 4')

M. subclavius (6)



Kapandji, 1982



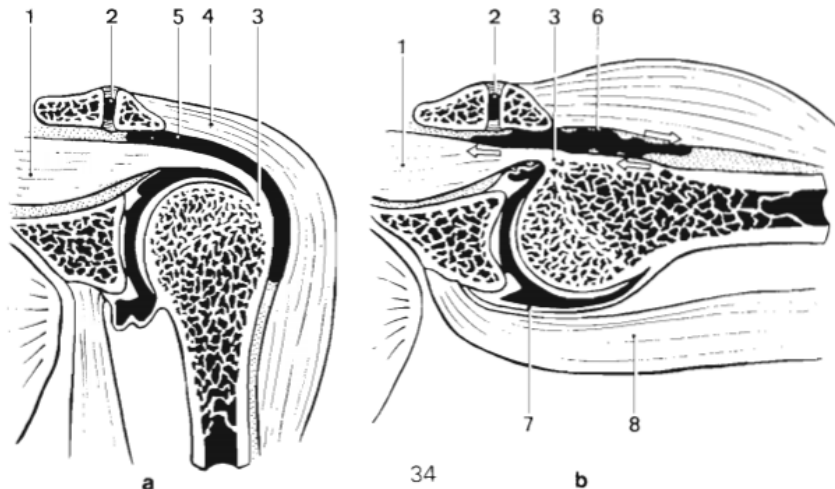
Kapandji, 1982

Kineziologie pletence ramenního

► Pletenec ramenní

- SD: pod deltovým svalem
- V prostoru bursa subacromialis (značně exponovaná, časté patologické změny)

a) HK visí volně podél těla: M. supraspinatus - MS (1) přechází do AC skloubení (2) před jeho úponem na tuberculum majus hmeri (3). M. deltoideus (4) kryje burzu (5).

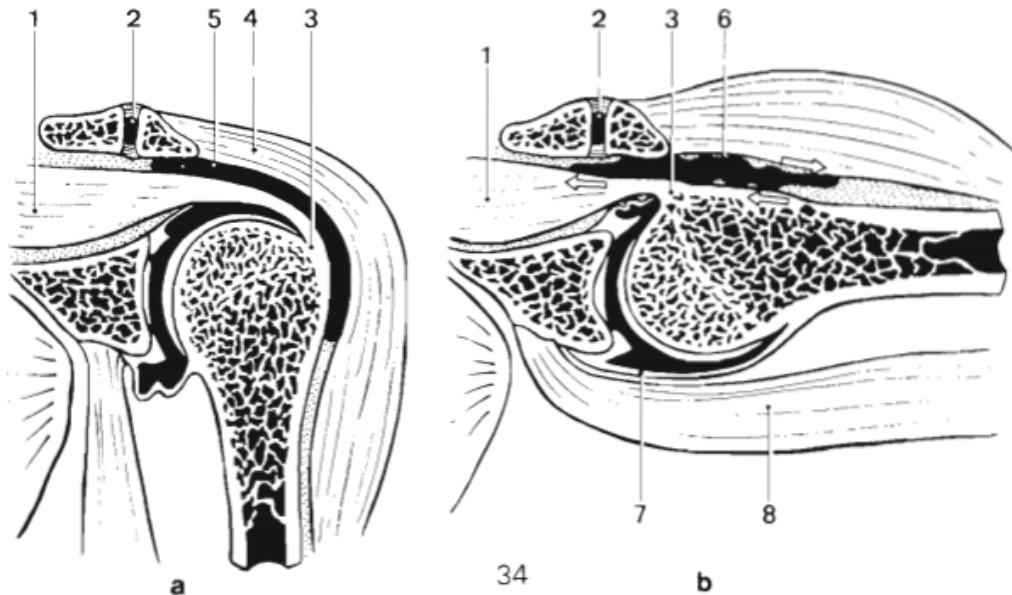


Kapandji, 1982

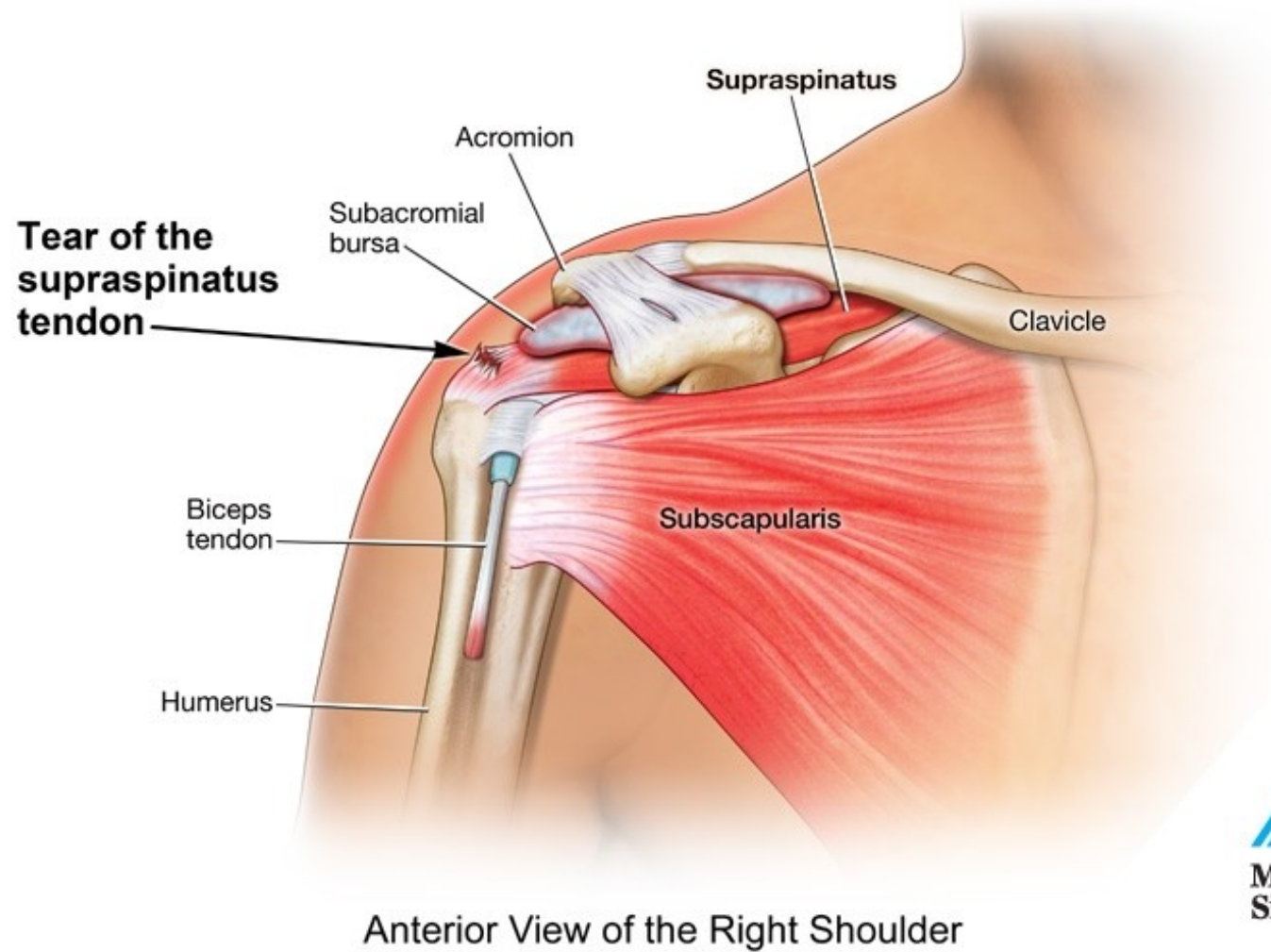
Kineziologie pletence ramenního

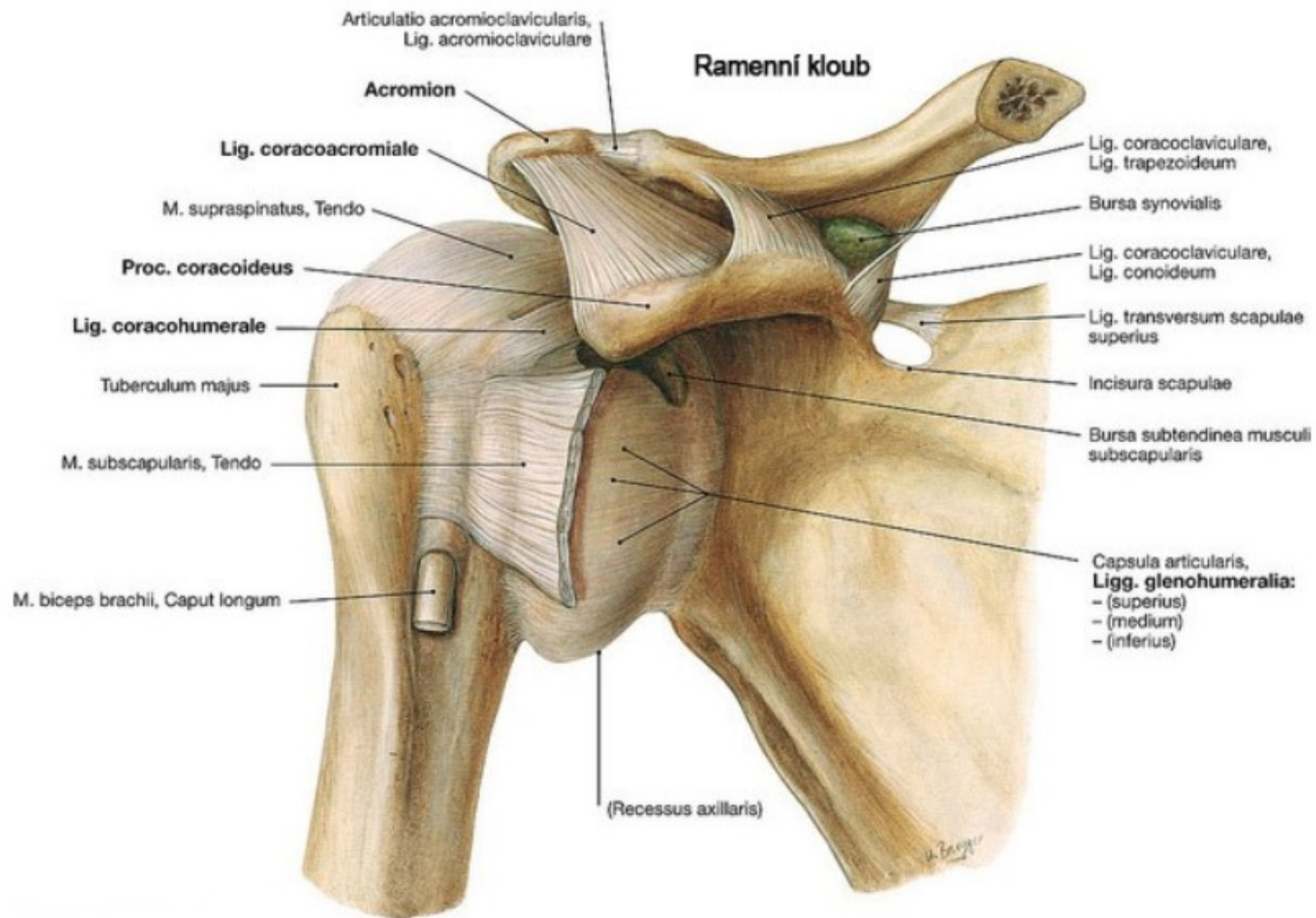
➤ Pletenec ramenní

b) V průběhu ABDK je tuberculum majus (3) tažen superiorně a mediálně pomocí MS (1), takže recessus superior bursy je tažen pod AC skloubení (2). Hluboký list bursy klouže mediálně po povrchovém listu (6), který se smrští a tím je umožněno vklouznutí hlavice humeru hlouběji do acromiodeltoideálního prostoru.



Anatomy of a Rotator Cuff Tear

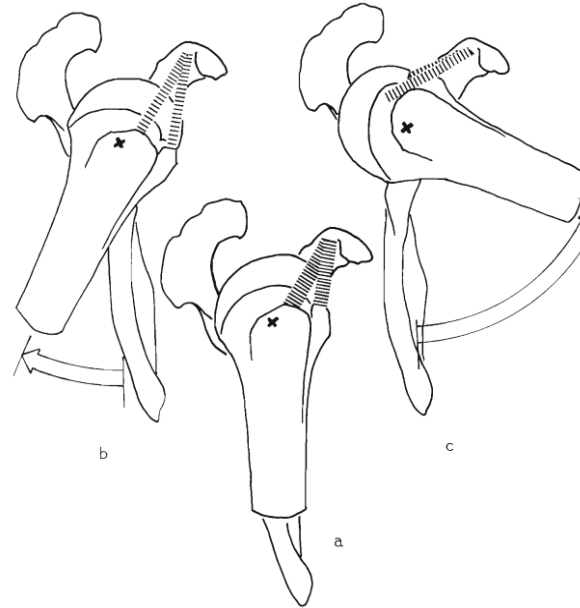




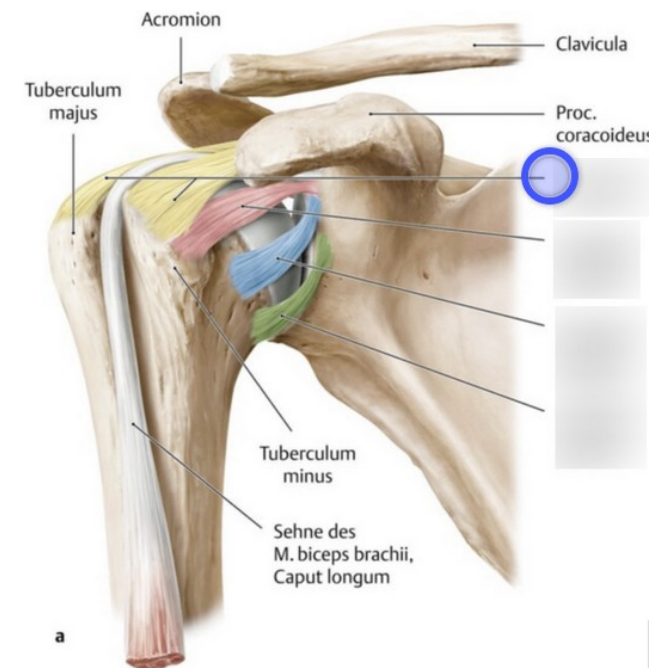
Vaněk, 2013

Kineziologie pletence ramenního

- **Pletenec ramenní**
- **GH kloub:**
- **Kulový kloub, kloubní pouzdro zesíleno pomocí:**
- **Ligg. coracohumeralia: 2 části (posteriovní na TM, anteriorní na TMi), při FLX napínání posteriovního pruhu (c), při EXT tenze v anteriorním pruhu (b).**



Kapandji, 1985



<https://quizlet.com/592976675/anatomie-schulter-ligamentare-strukturen-des-schultergurtels-3-diagram/>

Kineziologie pletence ramenního

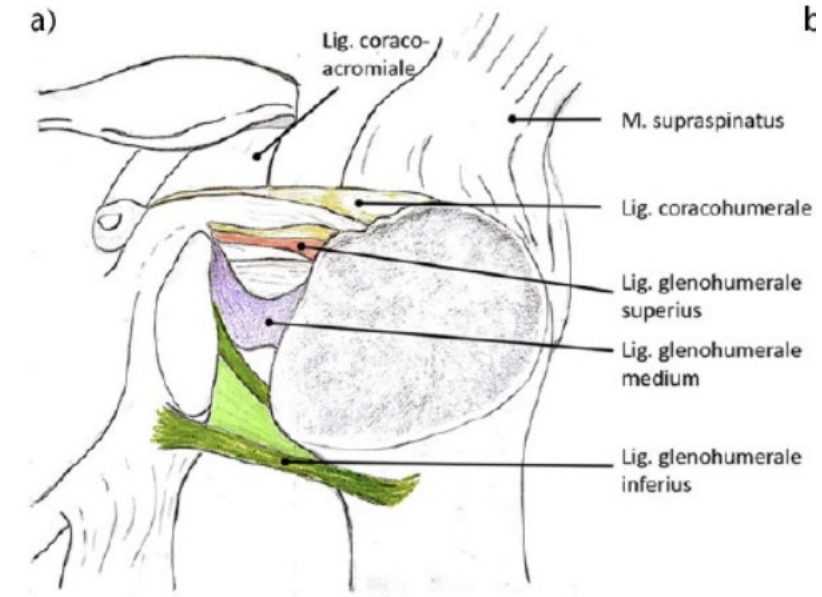
► Pletenec ramenní

- GH kloub:

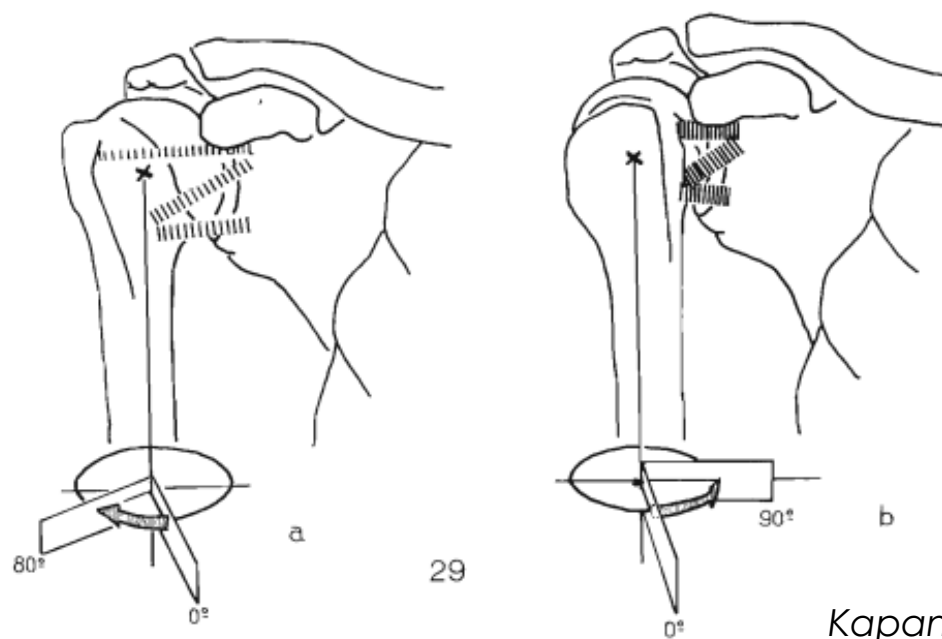
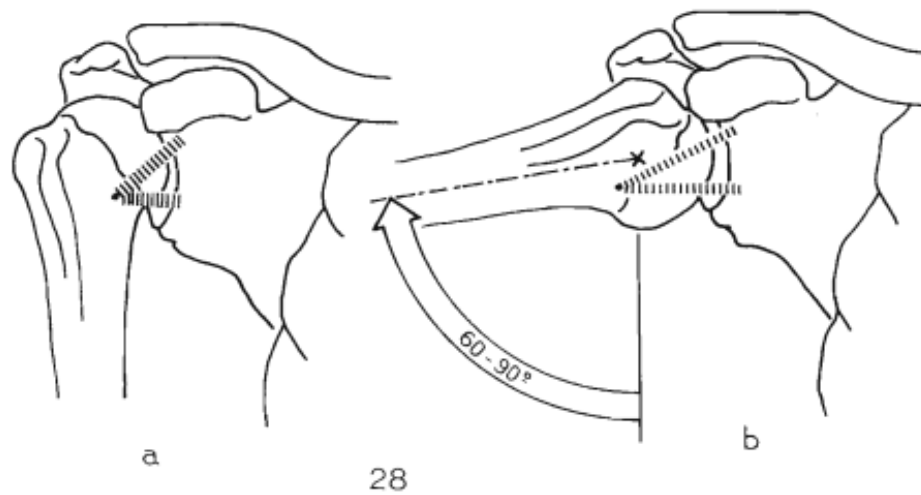
- Kloubní pouzdro zesíleno pomocí:

- Lig. glenohumerale superius, mediale et inferius: tvar písmene Z

- Zesilují kloubní pouzdro.
- Superius: napětí v addukci, zevní rotaci
- Mediale: napětí v počátečních fázích abdukce, extenze a zevní rotace; brání anteriorní dislokaci humeru.
- Inferius: posteriorní a anteriorní část; obě části v napětí při 90° abdukci, anteriorní část v napětí v abdukci a zevní rotaci, posteriorní část v abdukci a vnitřní rotaci; brání anteriorní a inferiorní dislokaci.



https://www.researchgate.net/publication/331227138_Rotator_cable_and_rotator_intervall_Anatomy_biomechanics_and_clinical_importance



Kapandji, 1985

Kineziologie pletence ramenního

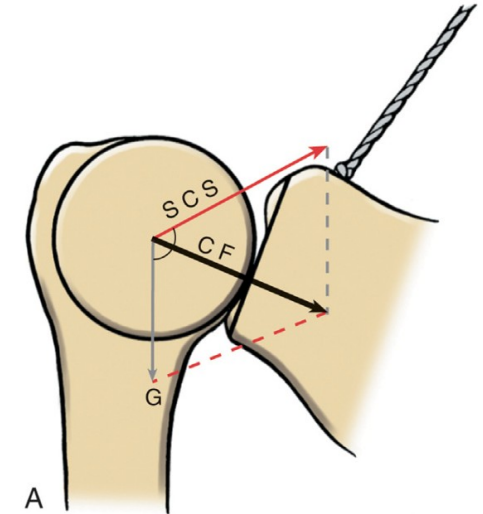
➤ Pletenec ramenní

GH kloub:

Hlavice humeru vzhledem k jamce velikostně v poměru 3:1, proto jamka zvětšena pomocí labrum glenoidale (zlepšuje kontakt s hlavicí).

Statická klidová stabilita – zajištěna horními kapsuloligamentózními strukturami (lig. glenohumerale sup., lig. coracohumerale, m. supraspinatus, zadní část m. deltoideus) + vektor G.

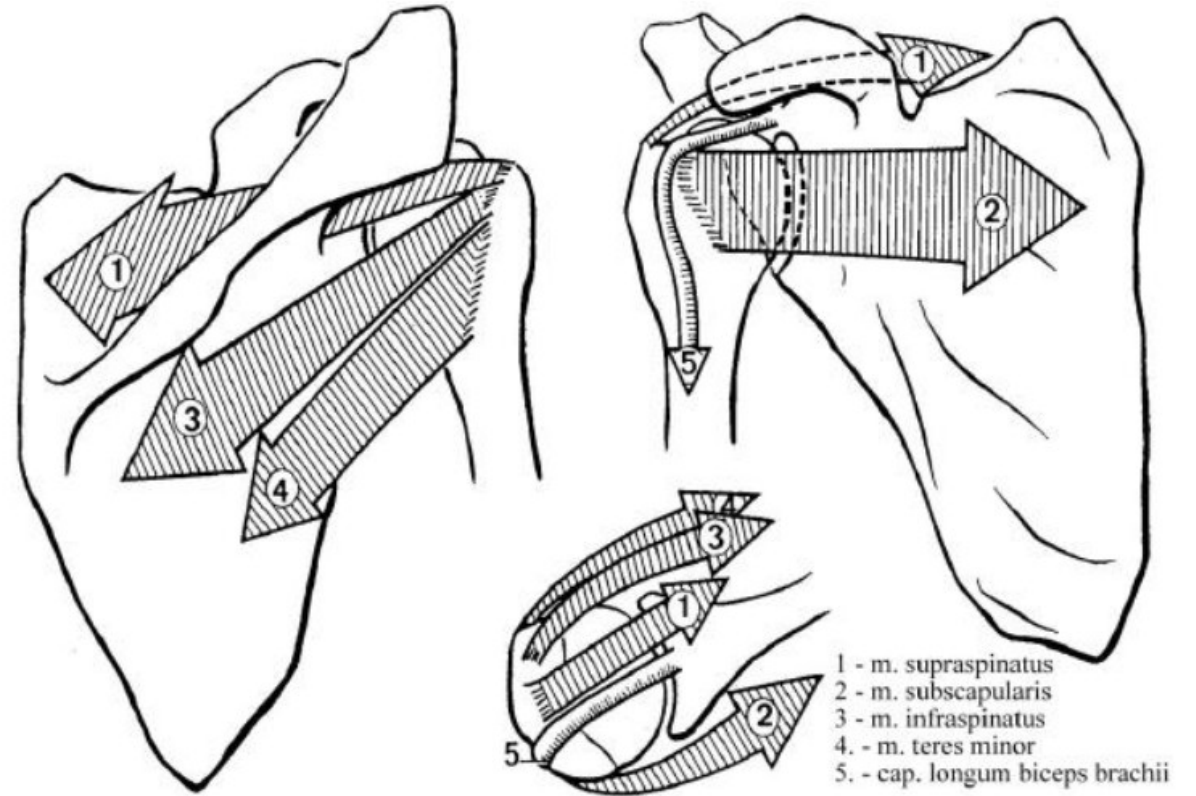
ST postavení



Elsevier, 2020

Kineziologie pletence ramenního

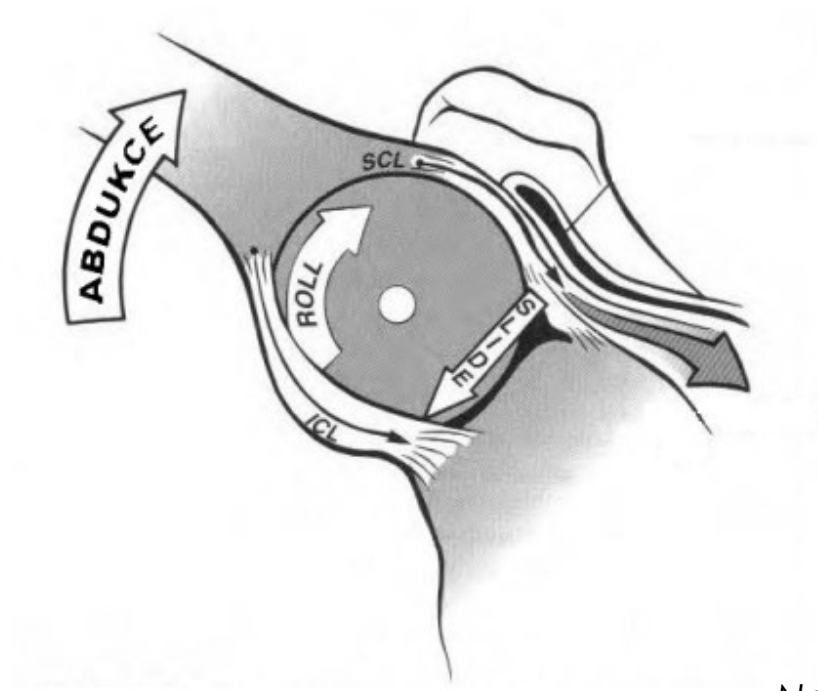
- **Pletenec ramenní**
- **Stabilizace GH skloubení:**
 - Klidová viz předchozí slidy
 - Dynamická stabilizace: m. subscapularis, CLMBB?, m. teres minor, m. supraspinatus, m. infraspinatus.



Kapandji, 1985

Kineziologie pletence ramenního

- Pletenec ramenní
- Pohyby v GH: FLX/EXT, ZR/VR, ABDK/ADDK



Neumann et al., 2010

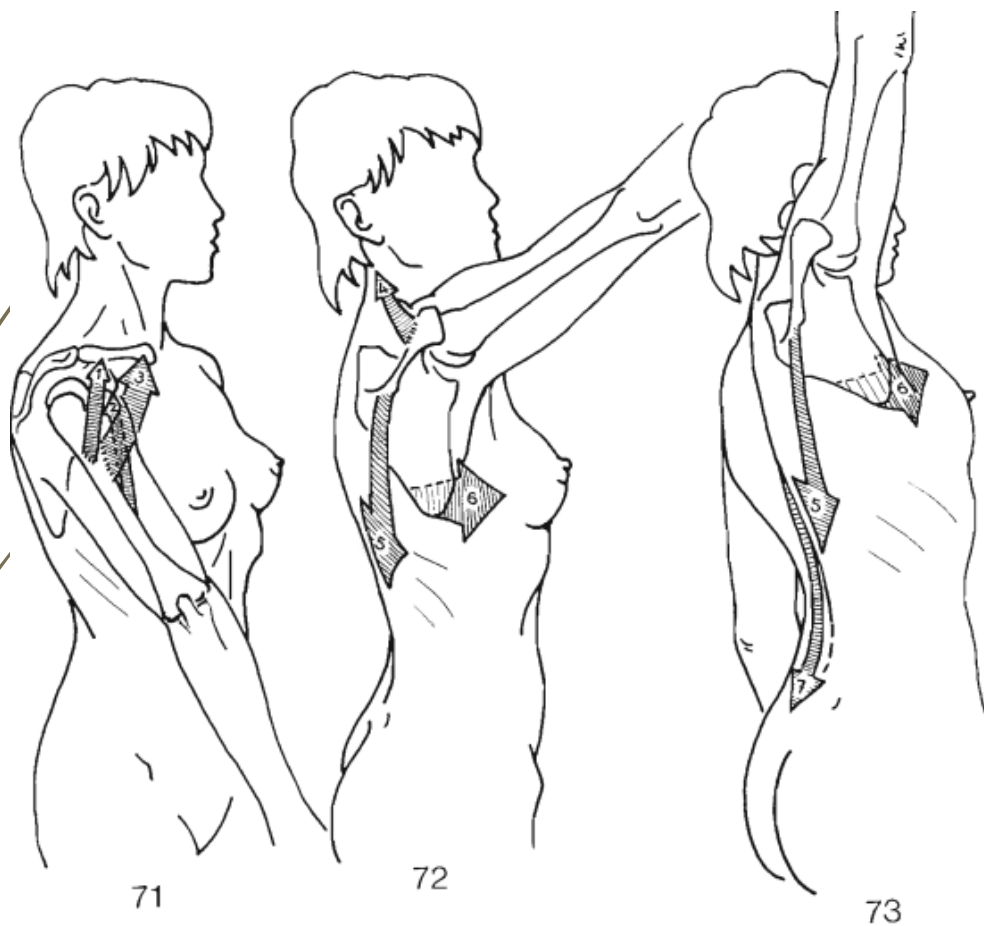
Kineziologie pletence ramenního

► Pletenec ramenní

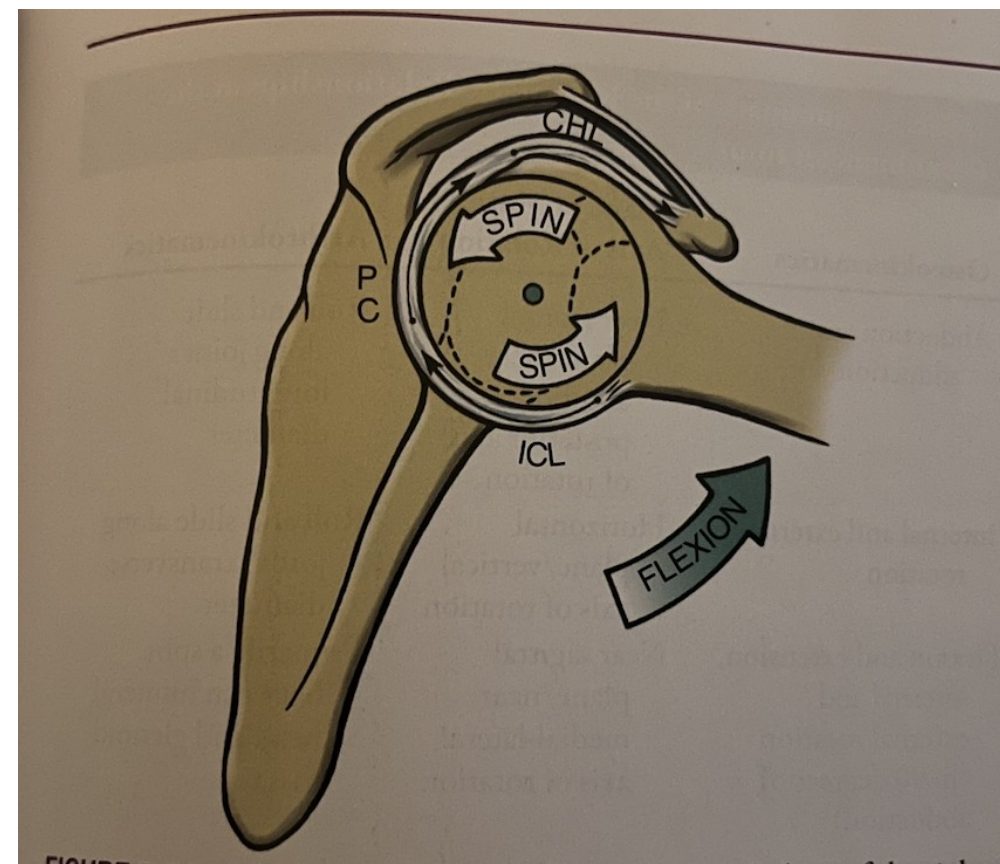
Kinematika ramenního kloubu

Flexe (Kapandji, 1982):

- 1. fáze: 0° – 60° ; přední vlákna m. deltoideus (1), m. coracobrachialis (2), pars clavicularis m. pectoralis major (3), CLMBB.
- 2. fáze: 60° – 120° ; upward rotation lopatky; m. trapezius H+D vlákna (4+5), m. serratus ant. (6).
- 3. fáze: 120° – 180° ; spolupracují trupové svaly, dochází ke zvětšení Lp lordózy a záklonu (úklon při FLX 1 HK).
- Celkově: 60° upward rotation lopatky + 120° pohyb v GH kloubu.



Kapandji, 1982



Neumann, 2024

Kineziologie pletence ramenního

➤ Pletenec ramenní

Extenze:

- 45° – 50°; m. latissimus dorsi, posteriorní vlákna m. deltoideus, CLMTB.

Addukce:

- 20 – 40°; m. teres major, m. latissimus dorsi, m. pectoralis major, CLMTB.

Kineziologie pletence ramenního

➤ Pletenec ramenní

Rotace:

- nulová pozice (paže u těla, FLX loket): 70° ZR, 75-80° VR.
- abdukce v rameni 90°:
 - VR: 90°; m. subscapularis, m. latissimus dorsi, m. teres major, m. pectoralis major

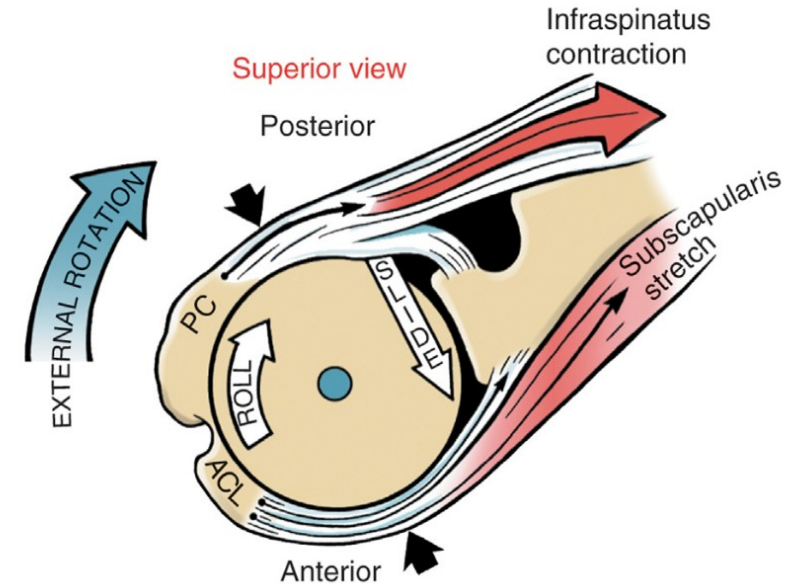
Kineziologie pletence ramenního

► Pletenec ramenní

Kinematika ramenního kloubu

Rotace:

- ZR: 90°; m. infraspinatus, m. teres minor
- rotační pohyby hlavice humeru spojeny s pohybem lopatky:
 - VR: protrakce v SC + ABDK, anteriorní tilt a vnitřní rotace lopatky v AC
 - ZR: retrakce v SC, addukce, posteriorní tilt a zevní rotace v AC



Elsevier, 2020

Kineziologie pletence ramenního

► Pletenec ramenní

Kinematika ramenního kloubu

Abdukce:

- Véle (2006):
 - 1. fáze: do 45° hlavně m. supraspinatus
 - 2. fáze: od 45° nárůst aktivity m. deltoideus, m. supraspinatus ale pořád zapojen
 - 3. fáze: 90° až 150° zapojení pletence ramenního (m. trapezius, m. serratus ant.)
 - 4. fáze: od 150° zapojení trupového svalstva, úklon a zvýšení Lp lordózy, pokud je pouze 1 HK v ABDK dochází k úklonu páteře, při ABDK 2 HK zvětšení Lp (m. latissimus dorsi a m. pectoralis major brzdí činnost m. trapezius a m. serratus ant.)

Kineziologie pletence ramenního

► Pletenec ramenní

Scapulohumerální rytmus: <https://www.youtube.com/watch?v=RhNADSxL37Q&t=6s>

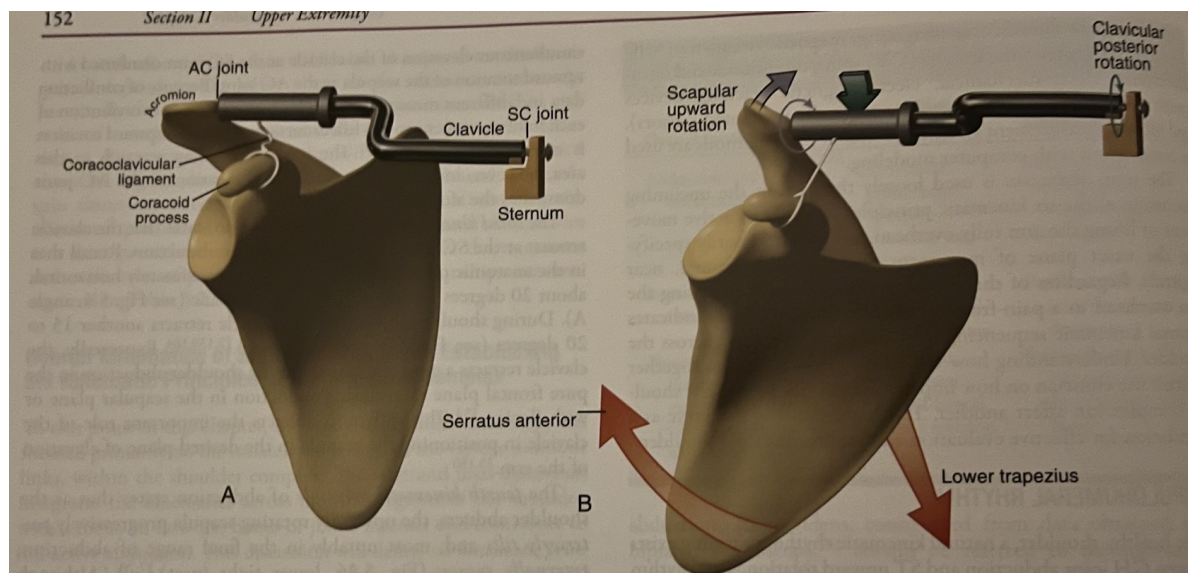
1. Poměr pohybu v GH a ST skloubení: 2:1, Kapandji, Neumann – první 30° čistě v GH.
2. 60° upward rotation v ST = elevace SC + upward rotation v AC (někteří autoři: do 90° pohyb jen v SC, od 90° přesun do AC, napětí lig. conoideum, lig. costoclaviculare???)
3. Retrakce claviculy v SC.
4. Posteriošní tilt scapuly + zevní rotace.

Kineziologie pletence ramenního

➤ Pletenec ramenní

Scapulohumerální rytmus:

5. Posteriovní rotace clavicy: napětí lig. coracoclaviculare pohybem lopatky do upward rotation → zbrzdění dalšího pohybu. Posteriovní rotace clavicy → ligamentum zbaveno napětí → lopatka může pokračovat v rotaci.



Neumann, 2024

Kineziologie pletence ramenního

➤ Pletenec ramenní

Scapulohumerální rytmus: <https://www.youtube.com/watch?v=RhNADSxL37Q&t=6s>

6. ZR humeru.

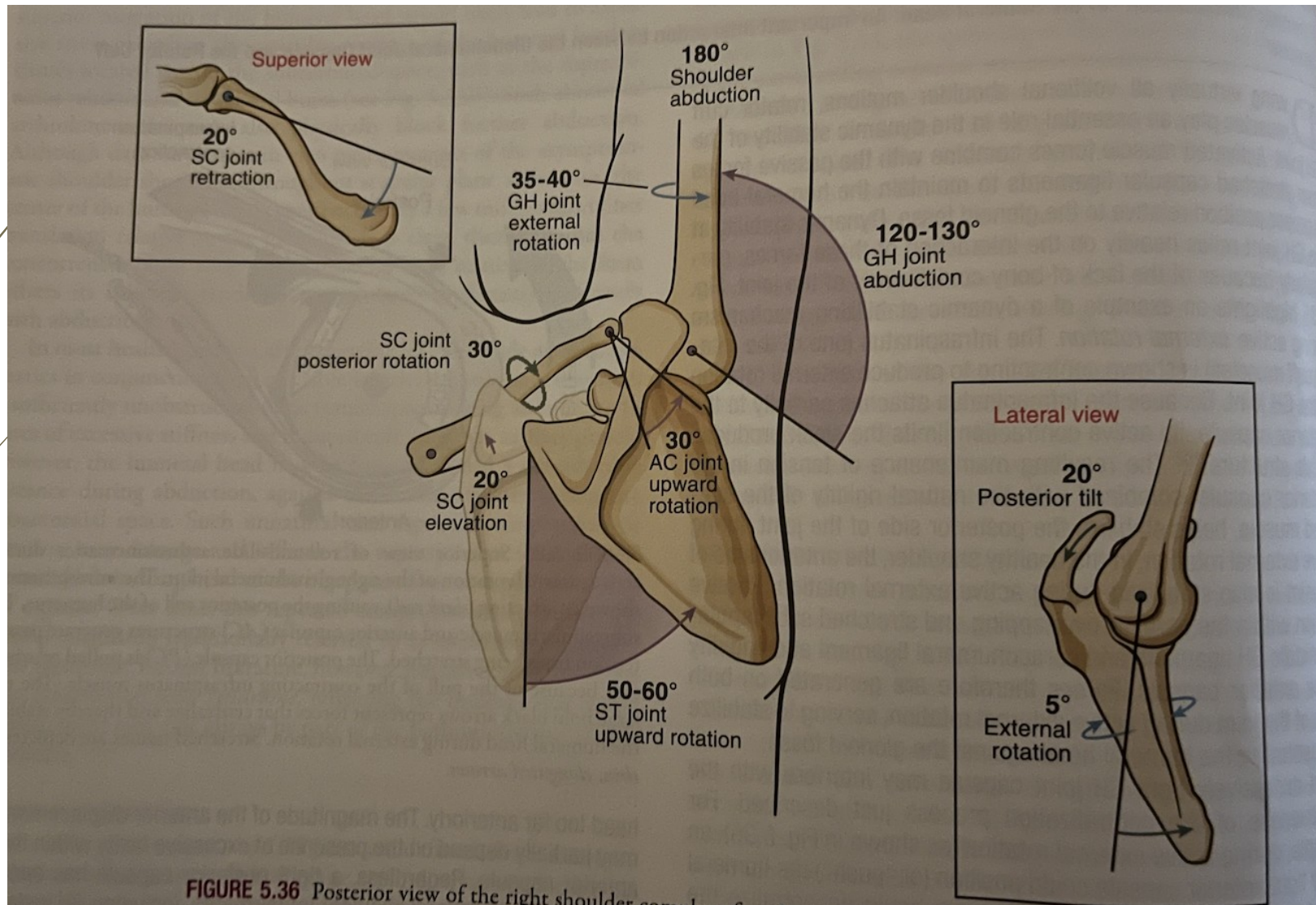


FIGURE 5.36 Posterior view of the right shoulder complex.

Neumann, 2024

Kineziologie pletence ramenního

► Pletenec ramenní

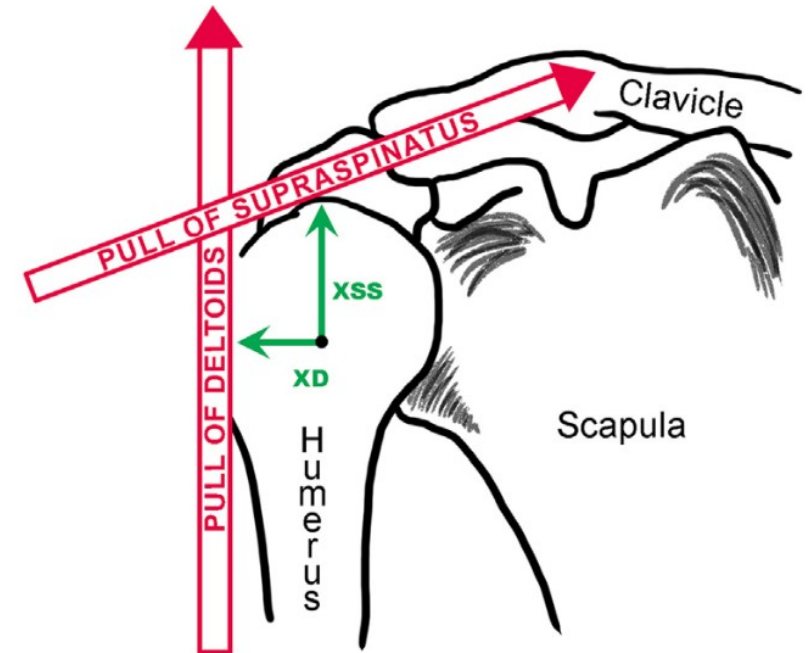
Kinematika ramenního kloubu

Abdukce:

M. supraspinatus – umožňuje začátek abdukce i tím, že fixuje hlavici v jamce.

M. deltoideus – táhne hlavici nahoru, ale! v počátku abdukce spíše decentrační charakter (jeho tahová síla působí mimo kloubní jamku).

Směr tahu m. deltoideus v 90° ABDK odpovídá směru tahu m. supraspinatus → pacienti s lézí RM mohou aktivně udržet paži v 90° ABDK, ale nejsou schopni aktivní abdukce do 90°.



Elsevier, 2020

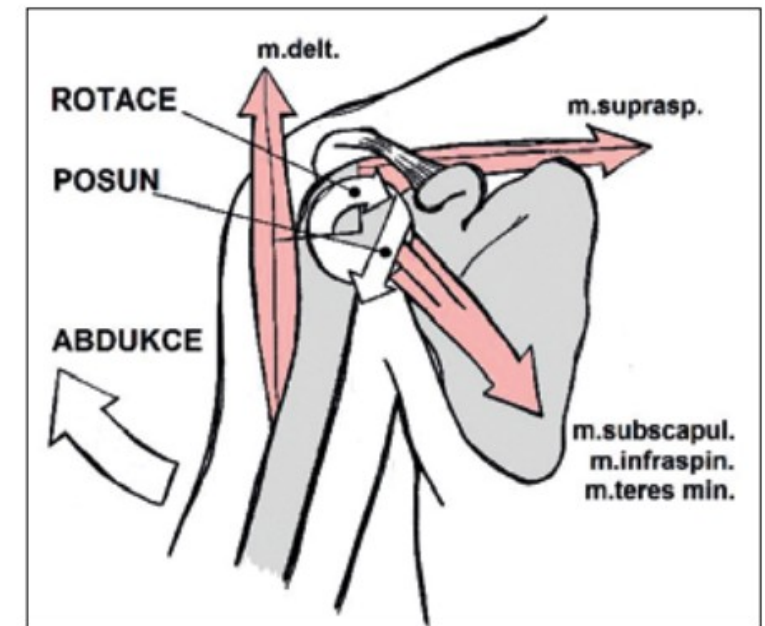
Kineziologie pletence ramenního

► Pletenec ramenní

Kinematika ramenního kloubu

Abdukce:

- Stabilizace pohybu hlavice humeru – dolní porce m. subscapularis, dolní porce m. infraspinatus + m. teres minor deprese hlavice humeru (skluzný pohyb inferiorně) → zachování centrace hlavice proti fossa glenoidalis.
- M. subscapularis – primární stabilizátor cestou excentrické kontrakce, výraznější v iniciální fázi pohybu (pořád ale aktivní!!!)
- M. infraspinatus – aktivnější v terminální fázi pohybu.



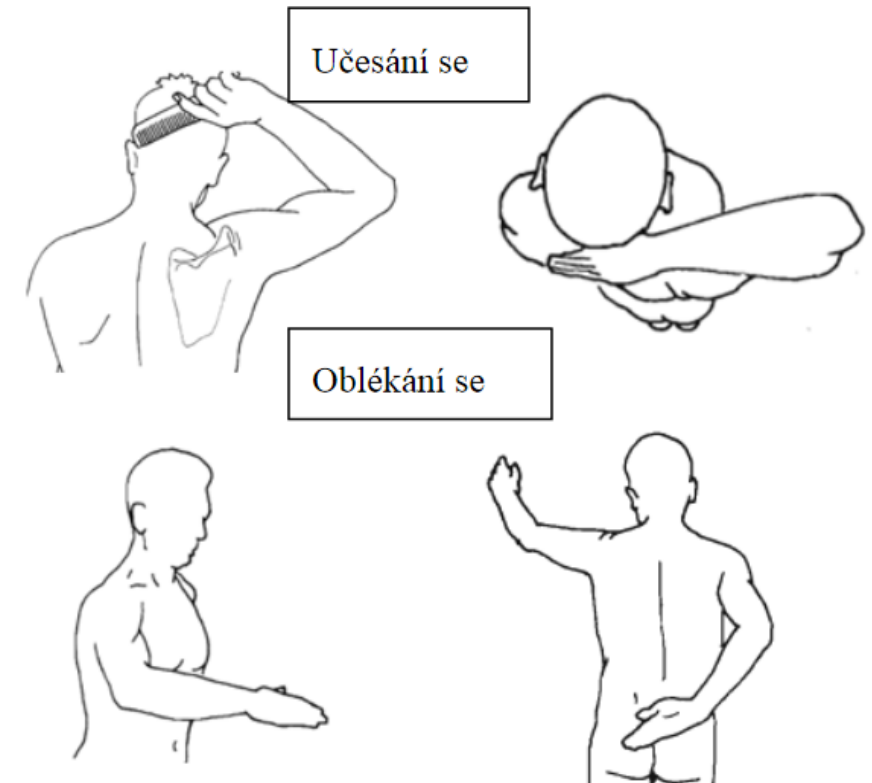
Michalíček, Vacek, 2014

Kineziologie pletence ramenního

➤ Pletenec ramenní

- Funkční rozsah RAK

1. Učesání se + ruka za záda = ABDK 120° a ZR okolo 90°
2. Oblékání se snahou dát ruku do rukávu vpředu (pohyb sestává z FLX a ABDK) nebo vzadu, popřípadě u žen je tento pohyb důležitý např. při zapínání podprsenky zezadu. Pro tento pohyb je potřebné vykonat zejména EXT cca 15° a VR zhruba 100° - 110° .



Kapandji, 1982

Kineziologie pletence ramenního

► Pletenec ramenní

Capsular pattern

- dle Cyriaxe při intraartikulární lézi: omezení ZR, ABDK a VR
- vyšetření dle Cyriaxe zahrnuje i pohyby lopatky, vyšetření dle Sachse při fixaci lopatky → omezení ABDK, ZR a VR.

Cyriaxův bolestivý oblouk

- maximální abdukce v RAK
- bolest do 60° → postižení m. supraspinatus
- bolest 60° – 120° → subakromiální region
- bolest 60 – 180° → RM
- bolest při 180° při max. rotaci lat. části claviculy → AC

Seznam literatury

- ALTER, M.J. *Science of flexibility*. Human Kinetics (ADVANTAGE) (Consignment); 3rd Revised edition edition, 2014. ISBN: 978-0736048989.
- ČIHÁK, R. *Anatomie 1*. Praha: Grada Publishing, 2011. ISBN 978-80-247-3817-8.
- ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 3*. Praha: Grada, 1997. ISBN 80-7169-140-2.
- DYLEVSKÝ, I. *Funkční anatomie*. Praha: Grada Publishing, 2009a.
- DYLEVSKÝ, I. *Speciální kineziologie*. Praha: Grada Publishing, 2009b.
- SEVGI SEVI YESILYAPRAK. Kinesiology of the shoulder complex, *Comparative Kinesiology of the Human Body*, Elsevier, 2020.
- INMAN, V. T., et al. Observations on the function of the shoulder joint. *The journal of bone and joint surgery*. 1944, r. 26, č. 1, s. 1-30.
- KAPANDJI, A.I. *The Physiology Of The Joints, 6Ed. Vol. 1: The Upper Limb*, 6ed. Elsevier Exclusive. ISBN: 9788131221006.
- KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009, 713 s. ISBN 978-80-7262-657-1

Seznam literatury

- **MICHALÍČEK, P., VACEK J.** Rameno v kostce I., II., III. část. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 21, 2014, č. 3, 4 a 5, 2014.
- **NEUMANN, D.** *Kinesiology of the musculoskeletal system*. Elsevier, ISBN 978-0-323-71859-2.
- **VÉLE, F.** *Kineziologie*. Praha: Triton, 2006, ISBN 978-80-7254-837-8.
- **VÉLE, František.** *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Vyd. 2. Praha: Triton, 2006, 375 s. ISBN 80-725-4837-9
- **Kurz ramenního kloubu**, Kladno 2023.