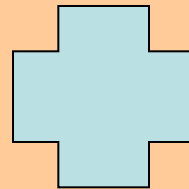
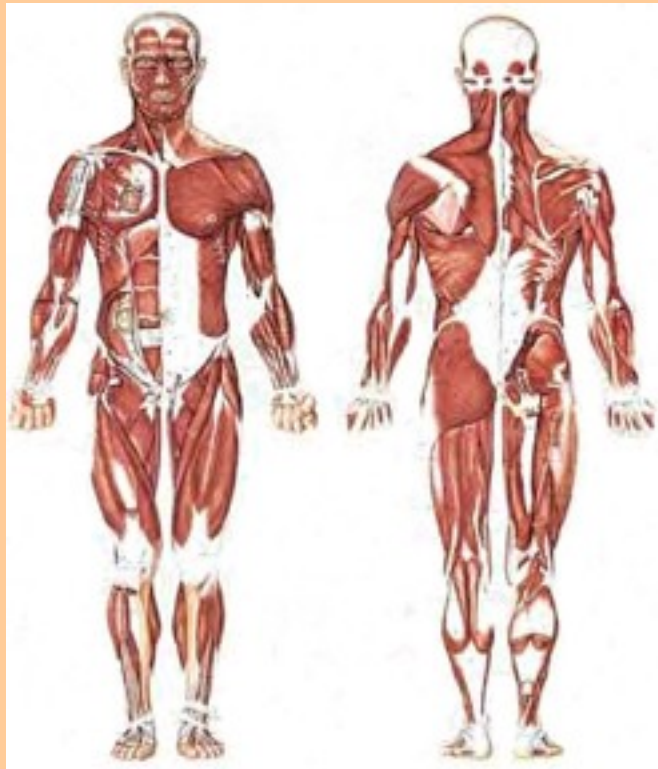
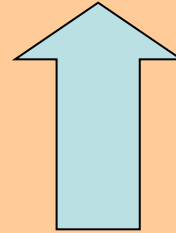


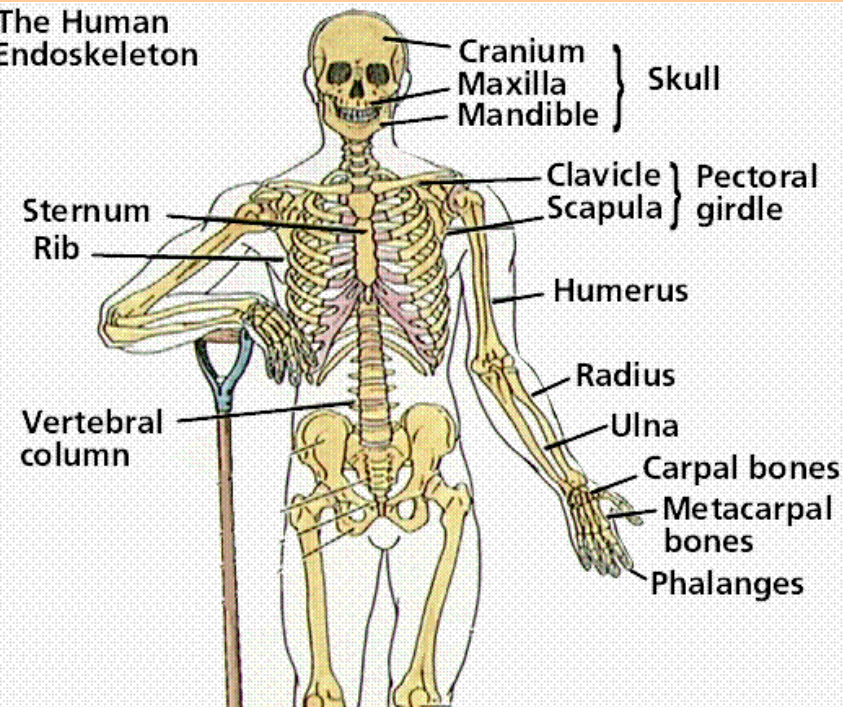
Anatomie - svalová soustava



Podpůrně pohybový aparát člověka



The Human Endoskeleton



Vlastnosti a složení svalové tkáně

Svalová tkáň - 25% organické látky, 75% voda
specializovaná tkáň k pohybu -

kontrakcí svalu se vytváří napětí, to se přenáší na kosti

Funkční složka: myofibrily obsahující stažitelná myofilamenta,
a výsledkem je pohyb
včetně strukturálních proteinů:

- kontraktilní – aktin a myozin

Vlastnosti svalové tkáně -
pružnost svalu - titin, nebulin

regulační – tropomyozin, troponin

Excitabilita - schopnost přijímat podněty a reagovat na
fixační desmin, vimentin

myoglobin, enzymy, glykogen, malé množství tuků,
dusíkatých látek

Kontraktilita - schopnost generovat sílu

Z hlediska protažení jsou nejdůležitější - titin a nebulin
prostřednictvím zkrácení

Elasticita - schopnost návratu do výchozího stavu



Sval - stavba

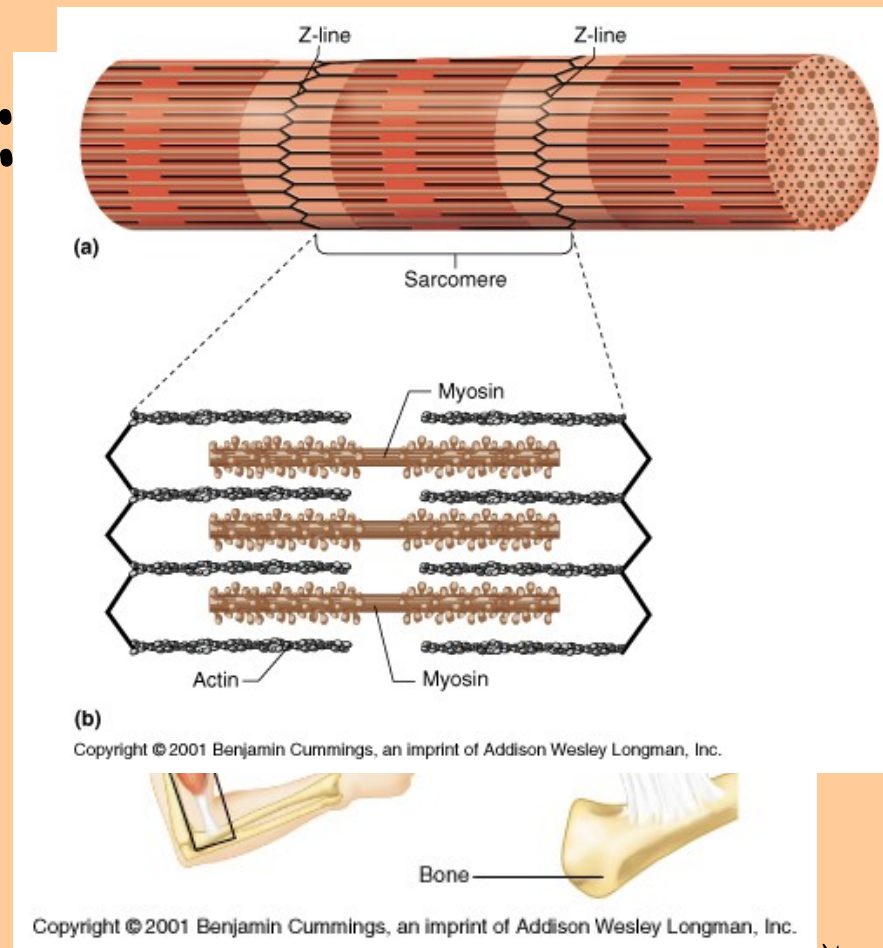
Sarkomera
Svalové povázky:

Epimysium

Perimysium

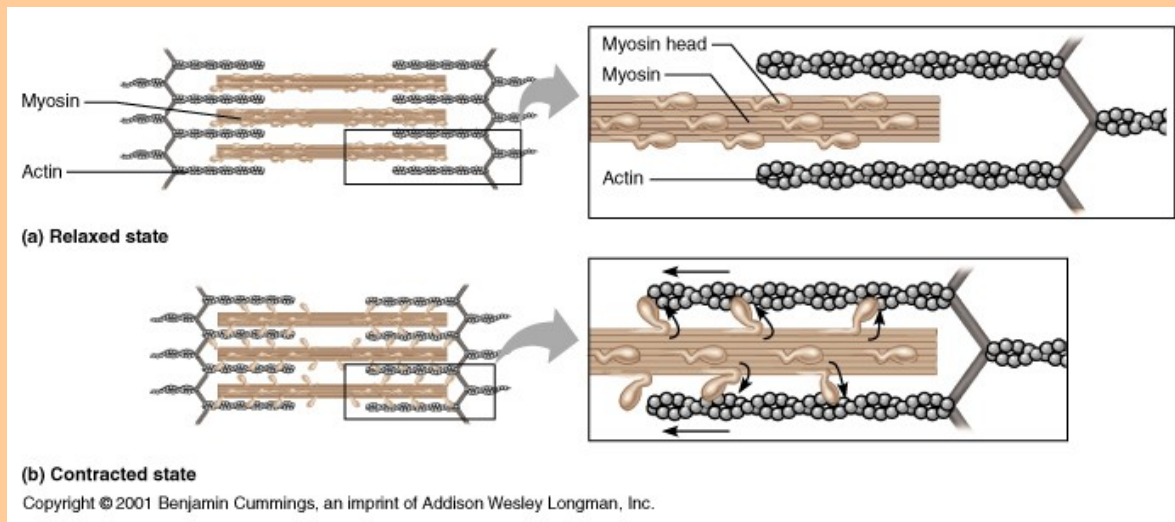
Endomysium

Svalové vlákno - soubuní, mnohoaderný útvar - 13-30cm, organely- sarkoplazma, sark.ret., mitochondrie....



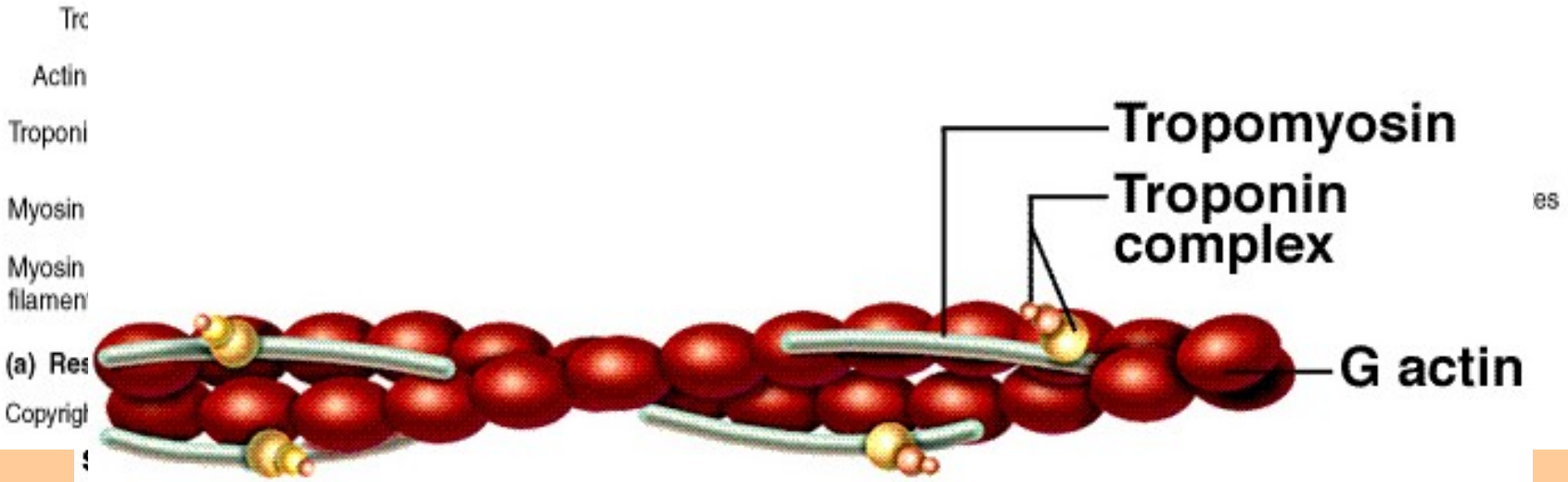
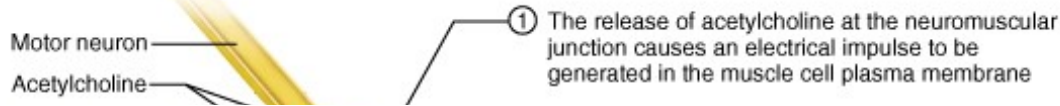
Struktura sarkomery

- **Sarkomera** - nejmenší jednotka stažitelnosti, úsek mezi dvěma Z - membránami
- možnost protažení až o 50% = protažení sarkomer není překážkou protažení svalu



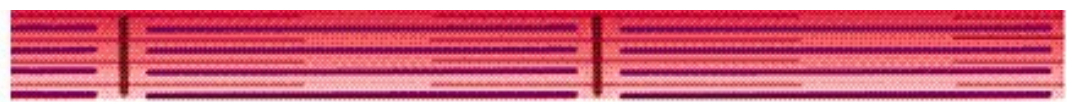
Mechanismus svalové kontrakce

Interakce Ca^{2+} s troponinem a tropomyosinem
 vyvolává tlakem tlakem na povrchu
 zrušení troponin, tropomyosinového komplexu



Thin filament

of fiber
 Copyright © 2001 Benjamin Cummings, an imprint of Addison Wesley Longman, Inc.



Typy svalových vláken

S₀ - pomalá oxidativní, hustá kapilarizace, hodně mitochondrií, fázická



edně síť jemnější
rií, ve obná vůči ú

objemár, m
, rychla, snadno unaví



toupení jednotlivých typů svalových vláken se v průběhu života nemění,



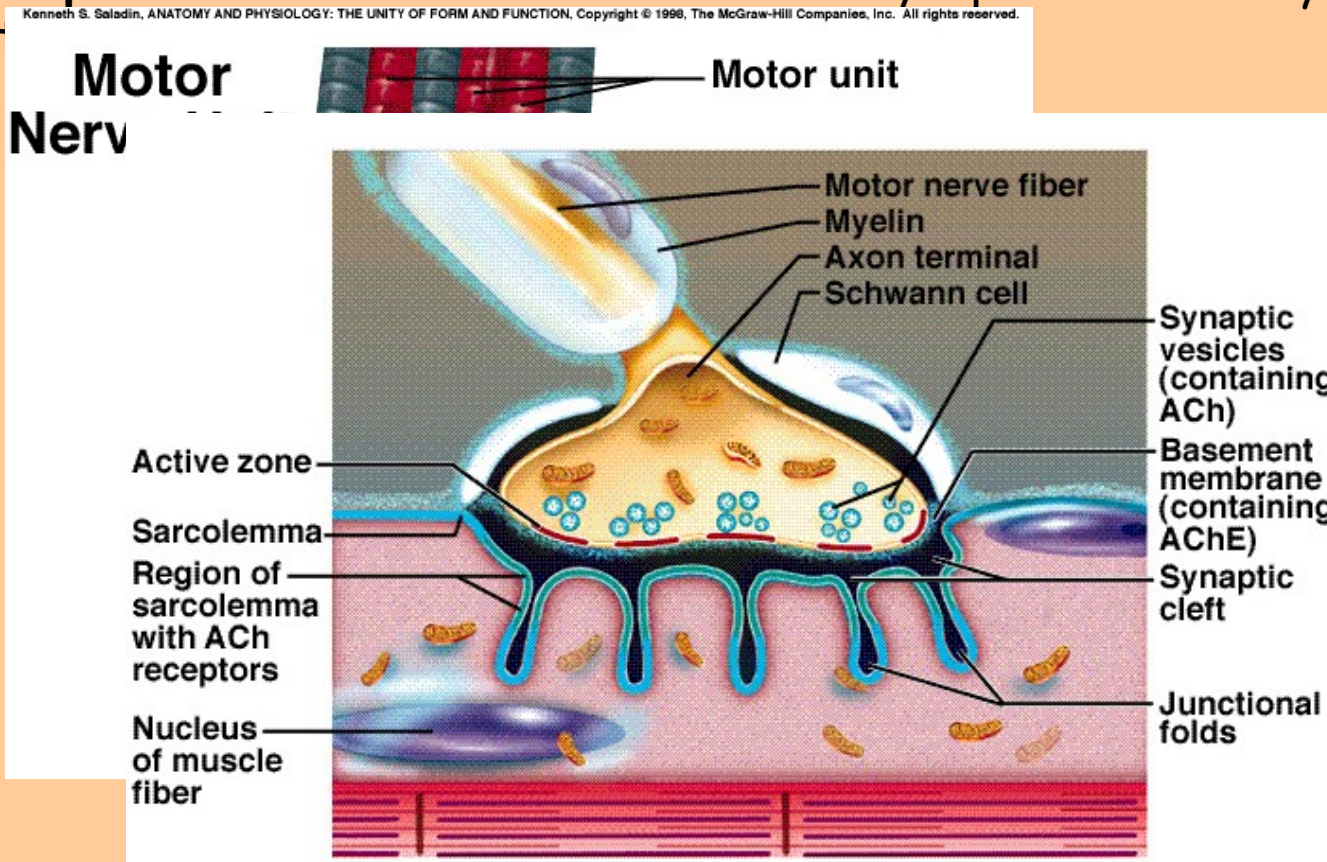
Inervace svalového vlákna

Motorická vlákna - axony nervových buněk míchy a mozkového kmene

Motorická jednotka

Motorická ploténka - interakce svalu a nervu - synapse - membrány -

pre- post



Propriocepce

- Svalové vřeténko – intrafuzální svalová vlákna
- Golgiho tělíska



Svalové skupiny

- Obličej
- Krk
- Záda
- Trup
- Horní končetina
- Dolní končetina



Svaly obličeje

- Mimické svaly
- Svaly žvýkací
- Svaly klenby lební

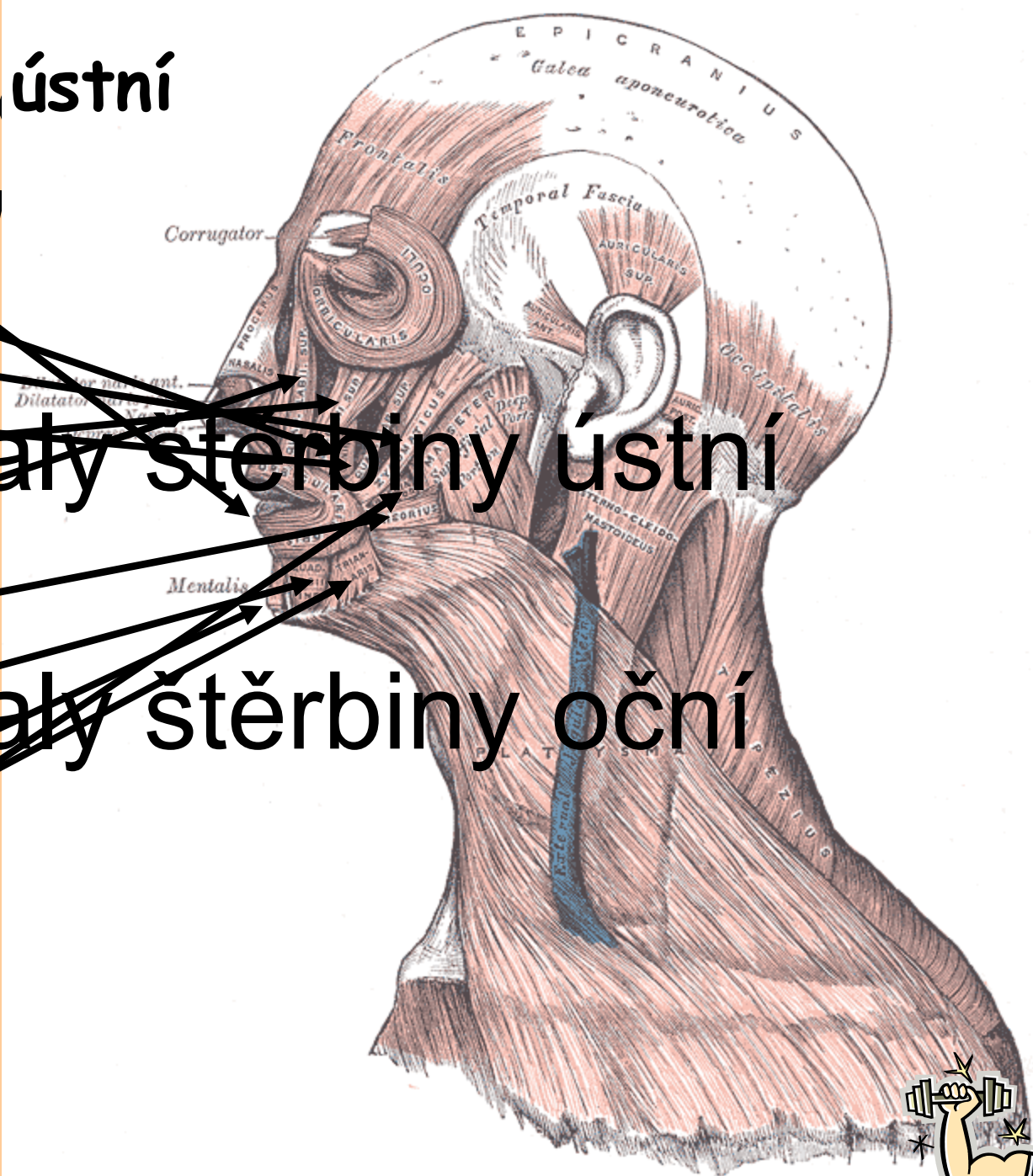


Svaly šterbiny ústní

- *m. orbicularis oris*
- *m. levator anguli oris*
- *m. zygomaticus major et minor*
- *m. levator labii superioris*
- *m. levator labii superioris alaeque nasi*
- *m. risorius*
- *m. depressor labii inferioris*
- *m. depressor anguli oris*
- *m. mentalis*
- *m. buccinator*

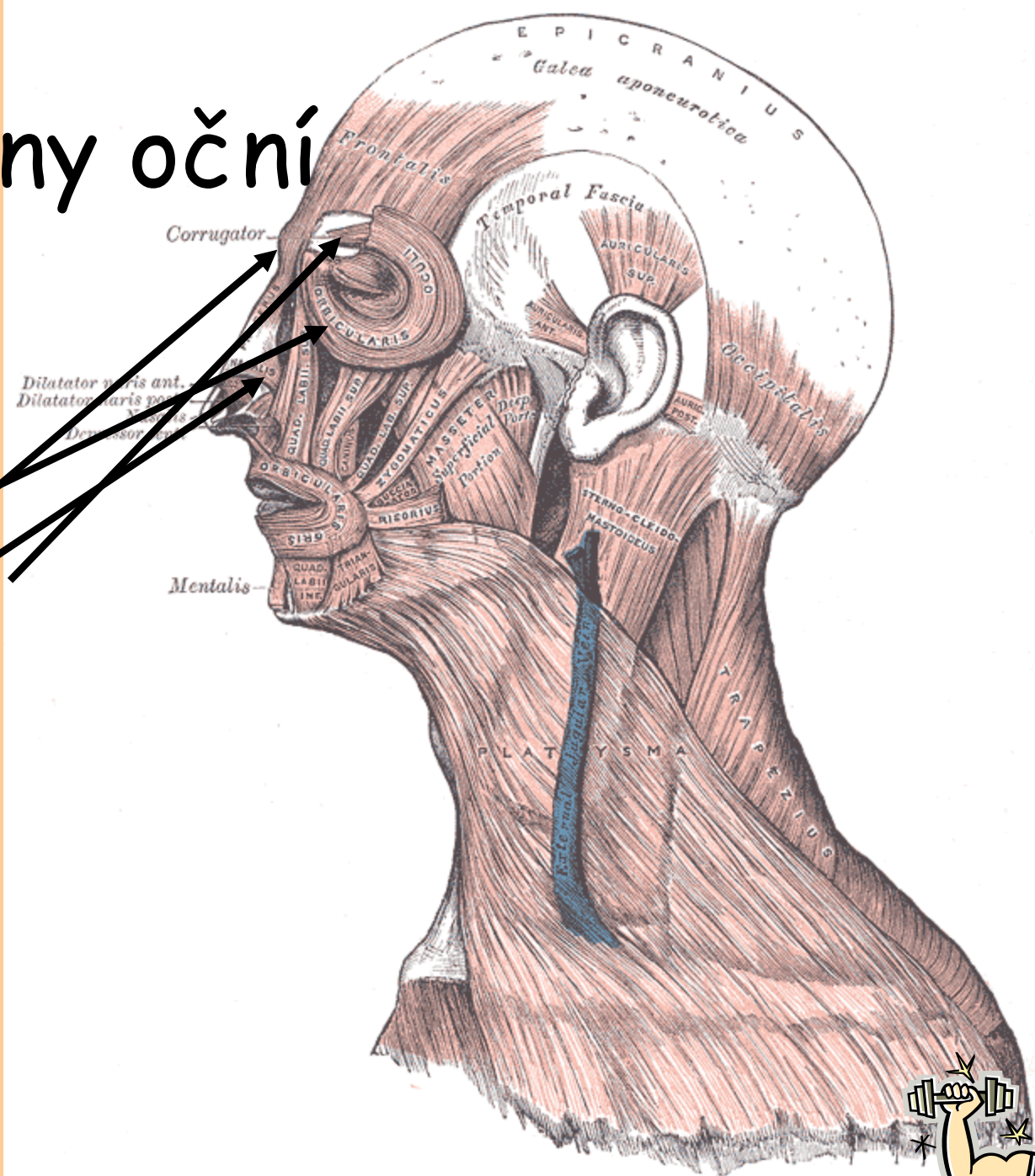
~~Svaly šterbiny ústní~~

~~Svaly šterbiny oční~~



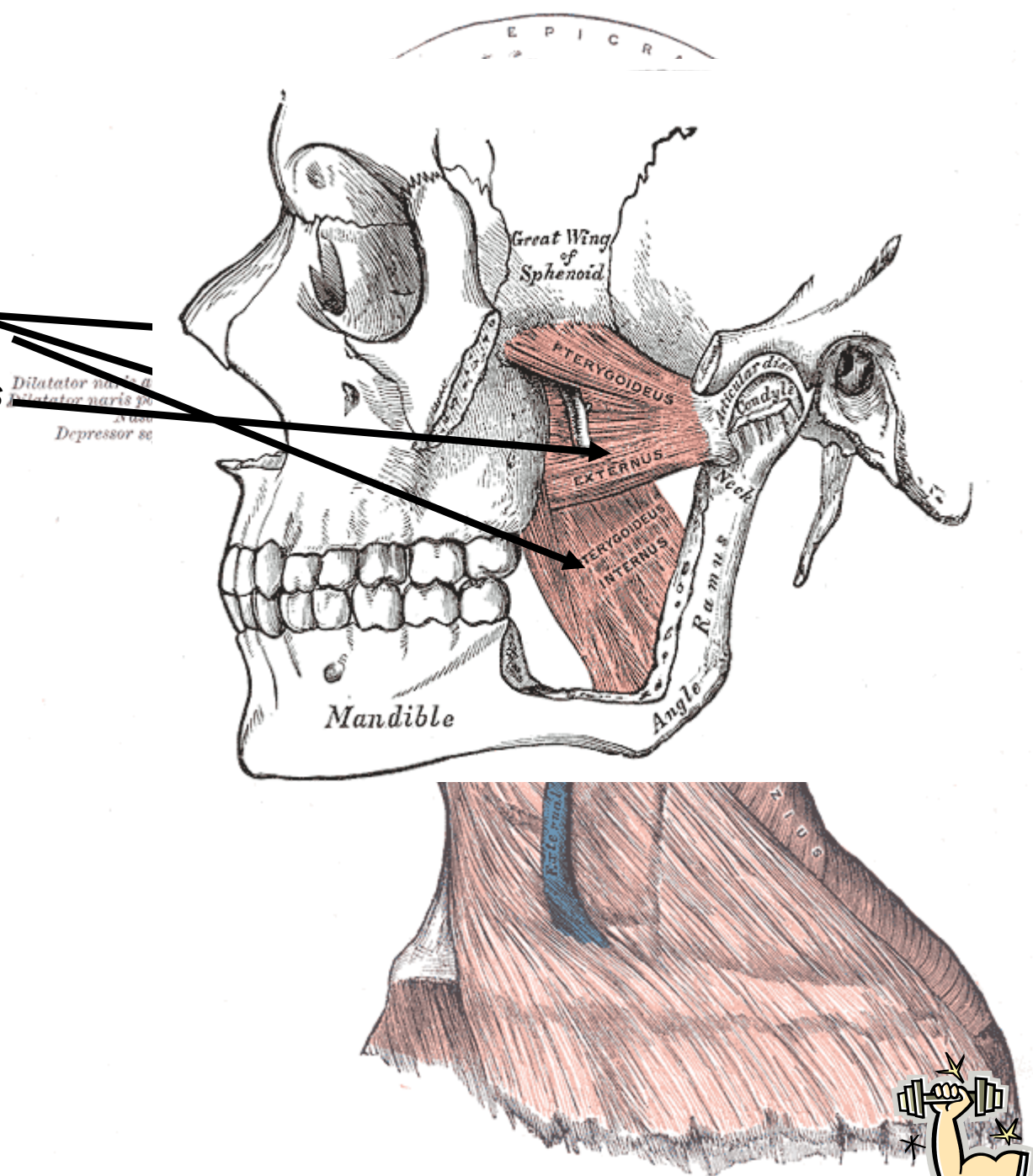
Svaly štěrbininy oční

- **m. orbicularis oculi**
- **m. corrugator supercili**
- **m. procerus**
- **m. nasalis**



Žvýkácí svaly

- *m. masseter*
- *m. temporalis*
- *m. pterygoideus medialis*
- *m. pterygoideus lateralis*

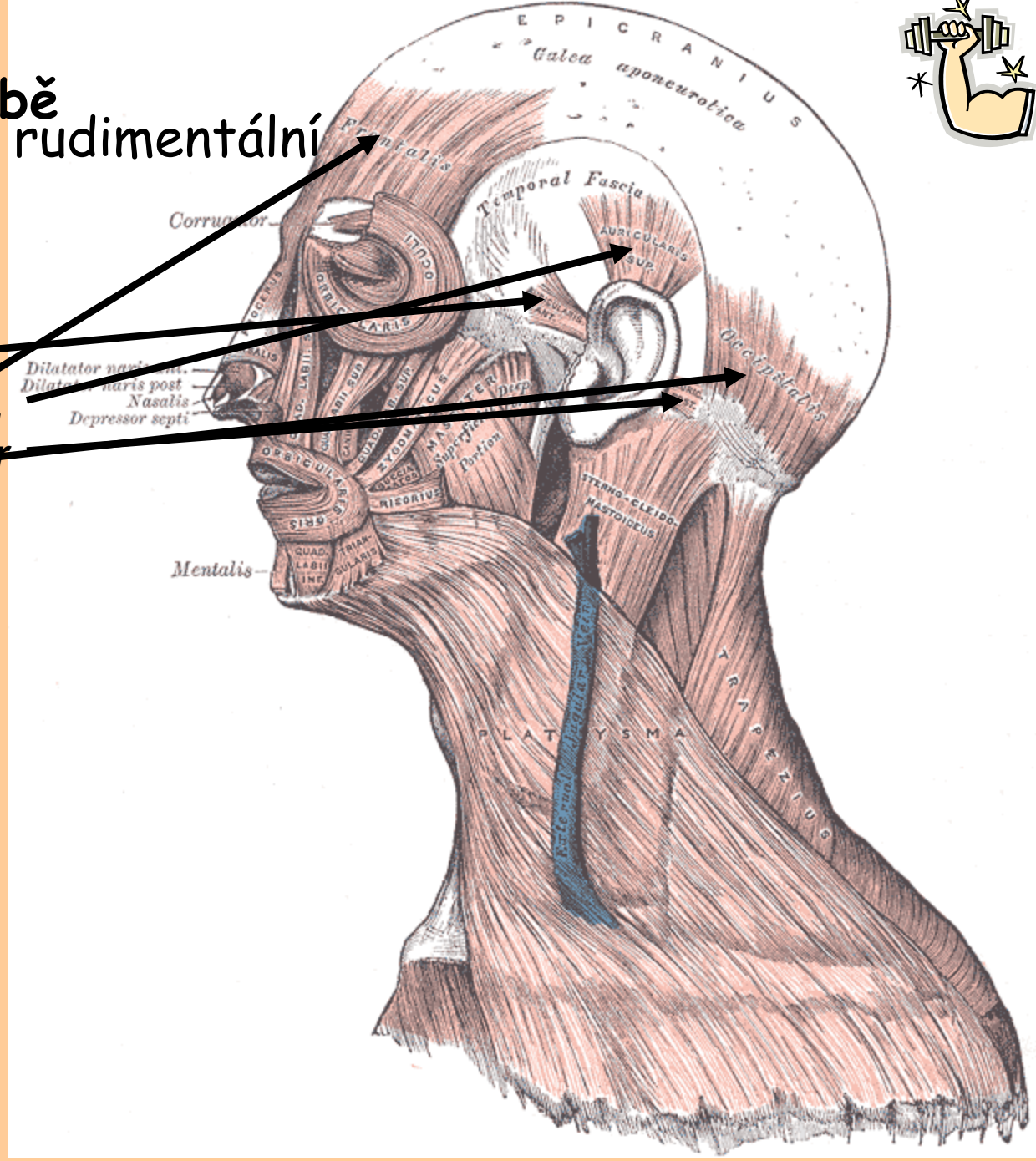




Svaly na lebeční klenbě

Svaly ušního boltce rudimentární

- m. Occipitofrontalis*
- m. auricularis anterior*
- m. auricularis superior,*
venter frontalis
- m. auricularis posterior*
venter occipitalis



Inervace

- Svaly mimické - *n. facialis*
- Svaly žvýkací - *n. trigeminus*

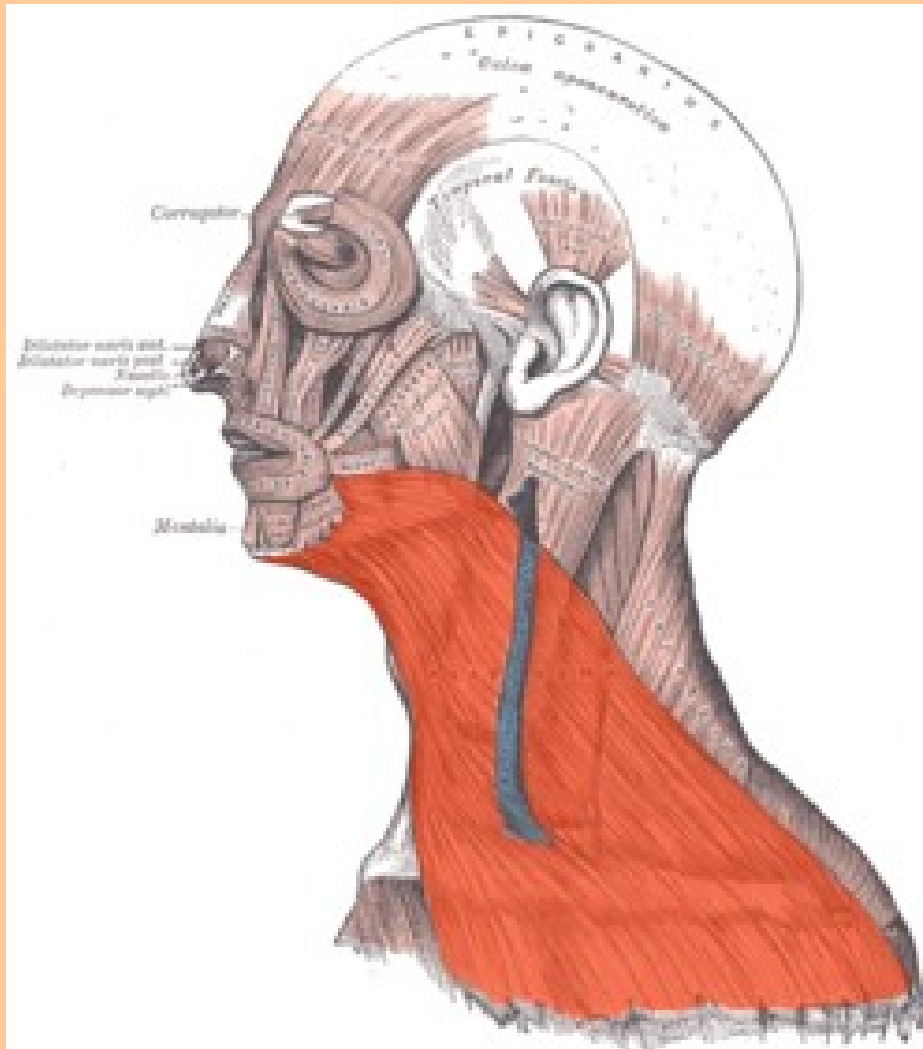


Svaly krku

- Platysma a sternosleidomasoideus
- mm. suprahyoidei - nadjazylkové
- mm. infrahyoidei - podjazylkové
- mm. scaleni - kloněné svaly
- Hluboké svaly krku



m.platysma



Nadjazylkové svaly

m. sternoblandino-masoiideus

M. mylohyoideus

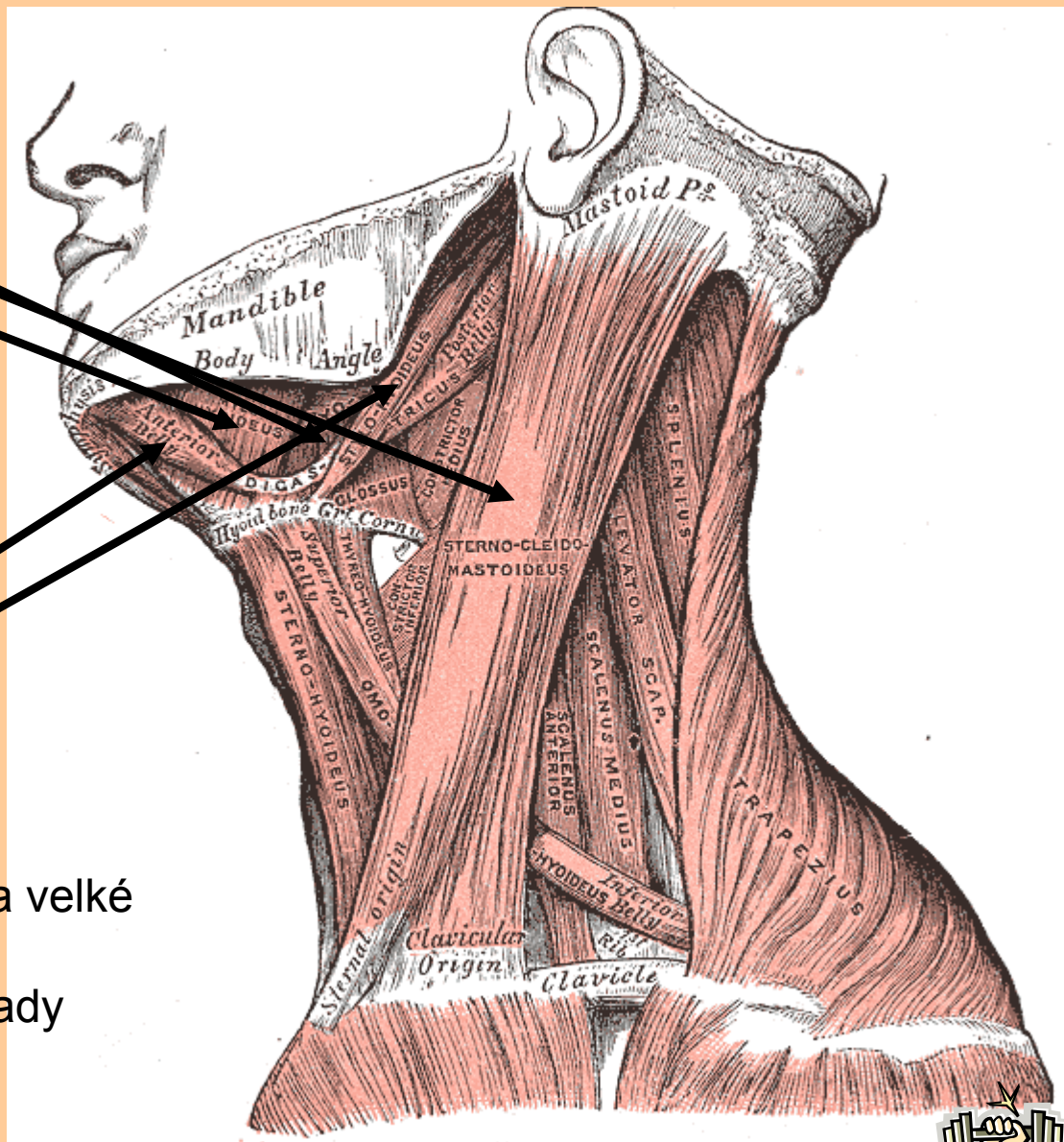
- zvláštní sval, na jazyku
- tvoří pružné dno úst
- působí na zvláštní hlavu, diafragma oris
- účast při extenzi hlavy,
- posunutí hlavy horizontálně dopředu. Lateroflexe
- deprese mandibuly nebo fixace jazyku

- n. trigeminus

m. Digastricus

m. stylohyoideus

- dvojčlenný sval
- bodce jazykové - n. facialis
- venter posterior z proc. mast. na velké rohy jazyku
- venter ant. na vnitřní plochu brady
- n. trigeminus - v.a.
- n. facialis - v.p.



Svaly podjazylkové

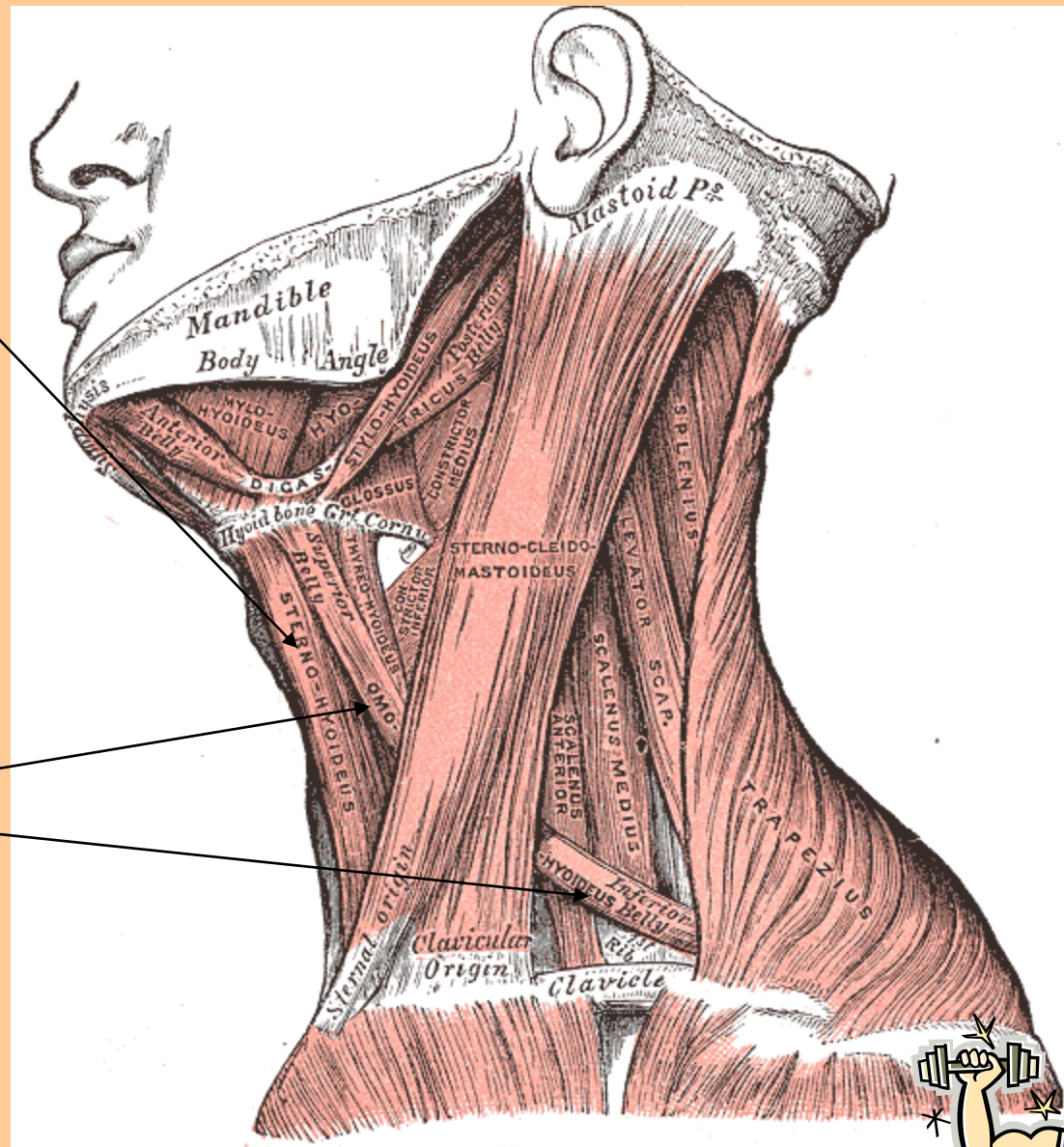
m. Sternohyoideus –
Hrudojazykový, z hrudní kosti
na jazyku,

m. sternothyroideus
hrudoštítný
Sternum - jazyka

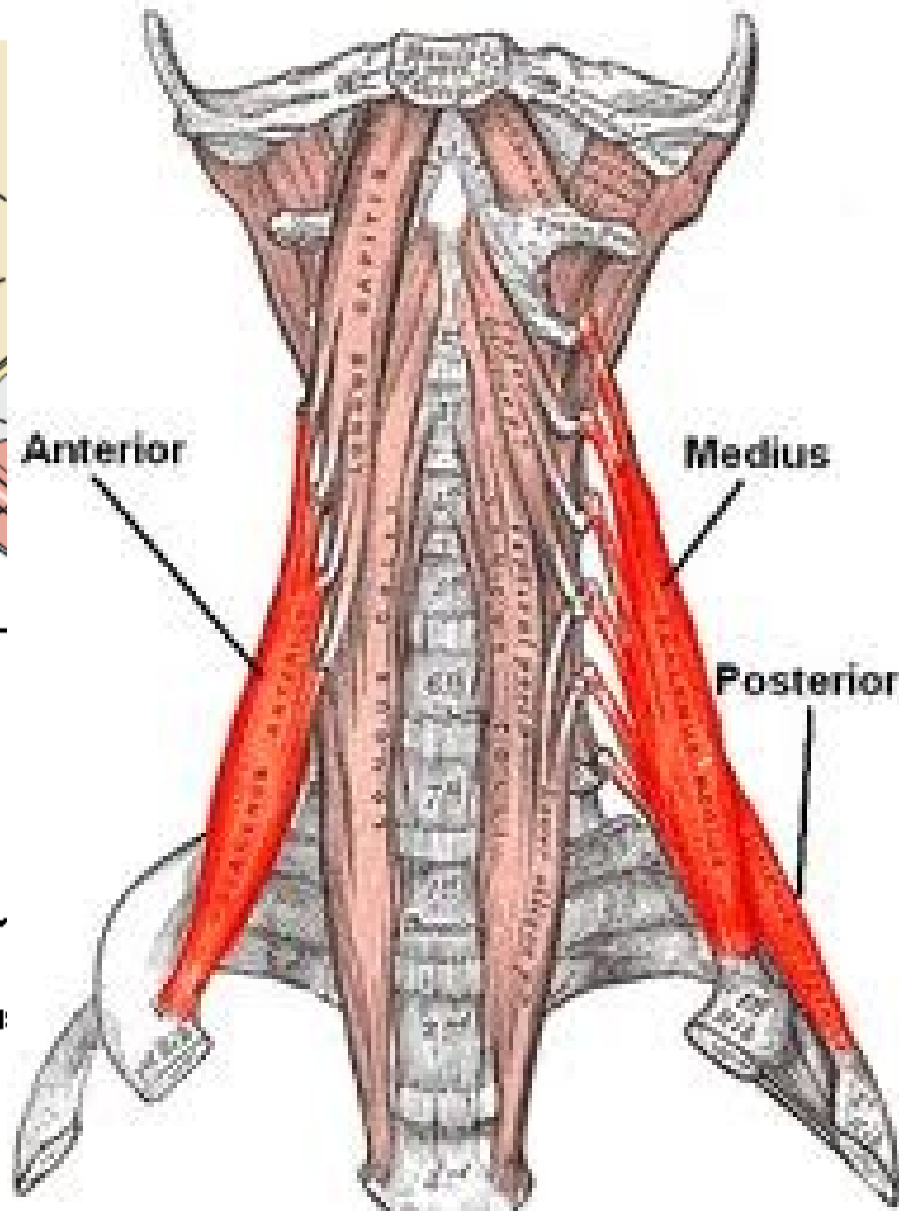
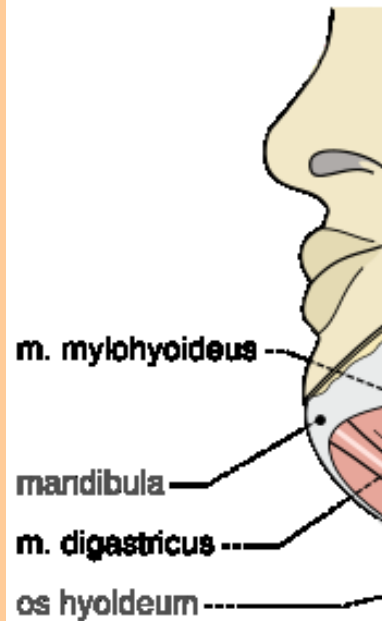
m. thyrohyoideus
štítojazykový

m. omohyoideus
lopatkojazykový

Inervace – C1-3, n. hypoglossus



mm. scaleni



musculus mastoideus

scalenus medius

scalenus anterior

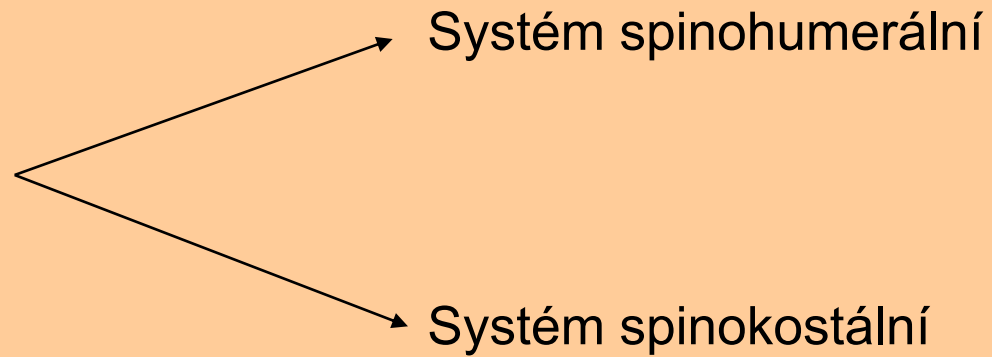
m. omohyoideus (venter inferior)

m. trapezius

clavicula

Svaly zad

Povrchová vrstva



System spinohumerální

m. trapezius

m. levator scapulae

- trapézový sval od středního šíje
m. rhomboideus minor
 čáry = *linea nuchae superior* - Proc. spin. C6-7
 malý rombický sval - od Ligamentum

Spina scapulae
 Zvyšuje délku krční křávy třetího sennediálního úhel
m. rhomboideus major
 velký rombický sval - od Proc. spin. Th1-4
 topolka je lopatky

acromialis clavicular
 f- ce: táhne lopatky kranio mediálně - elevace a
 příčna na akromionu
 Elevace lopatky lateroflexe C páteře.

v zesťování z *rhomboidum* na spina scapulae
 In. plexus brachialis
 f- *crista* diaphragmaty posledních
m. rhomboideus major

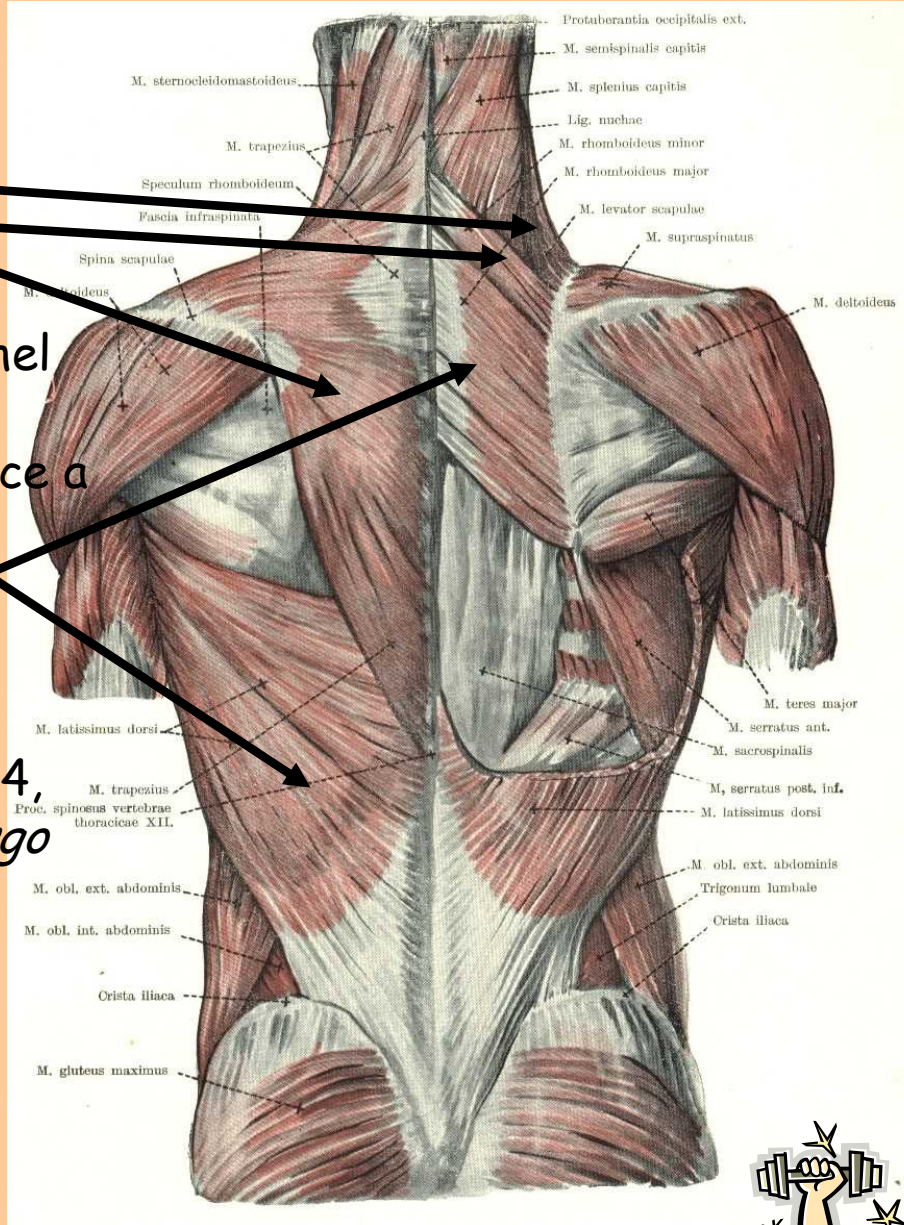
lopatky - sestupně srovná posturální
 f- velký rombický sval - z proc. spin. Th1-4,
 funkce táhne lopatky do axily na

uníná se pod *m. rhomboideus minor* na *margo medialis scapulae*
 k páteři - retrakce lopatky

f- ce: táhne lopatky kranio mediálně
 - v zesťování z *crista* diaphragmaty, lopatky
 In. plexus brachialis

celý sval províná. Pokud lopatky pa,
 účastní se při vědech - pomozá u.
 sval dýchací.

In. In. plexus brachialis



System spinokostální

m. serratus posterior superior

– horní zadní pilovitý sval – proc. spin. C6-Th2 na zevní stranu 2.-5. žebra.

f-ce : zvedá žebra – pomocný sval inspirační

m. serratus posterior inferior

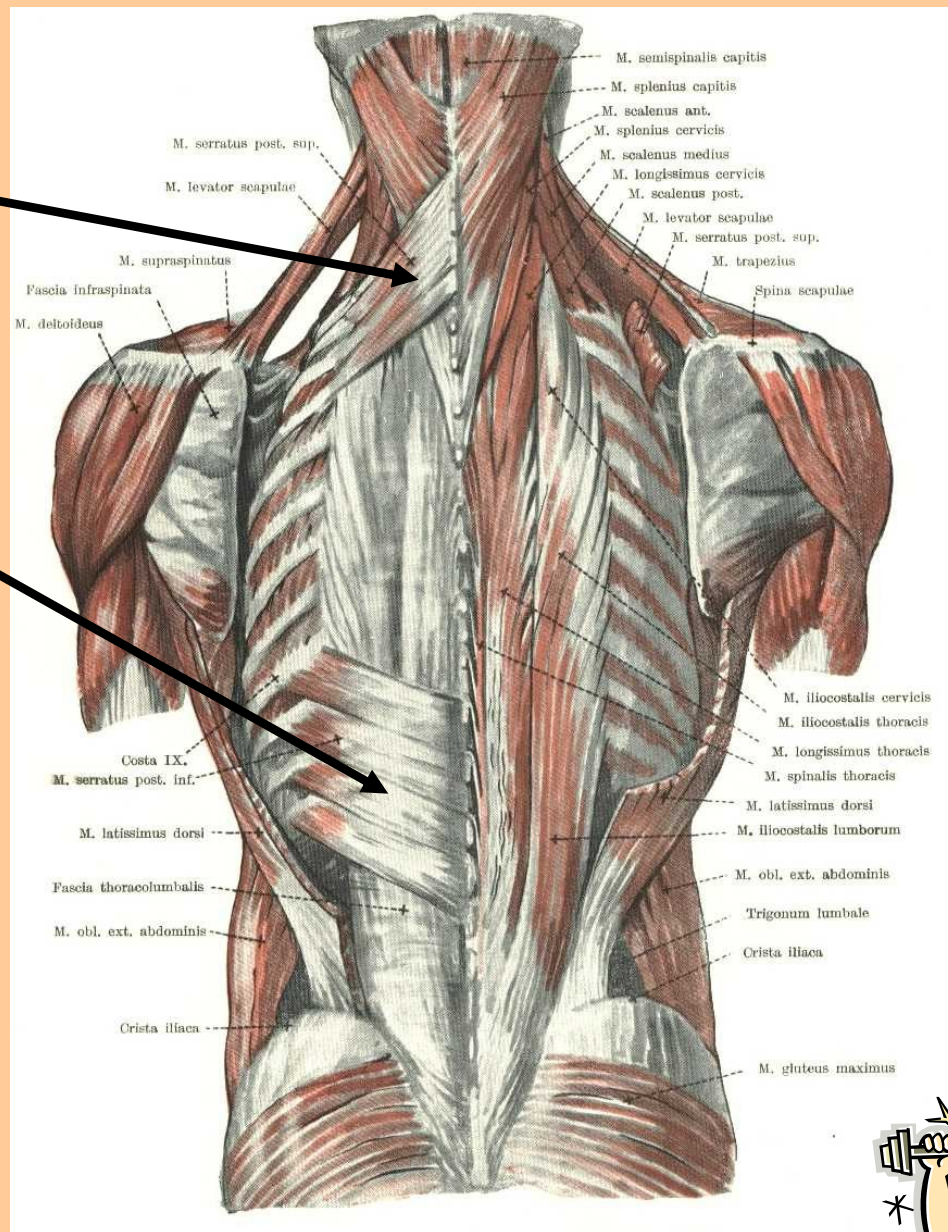
in. Th1-4

– zadní dolní pilovitý sval

– od thoracolumbální fastie v oblasti Th11-12, L1-2 na zevní plochu posledních 4 žebere.

f-ce stahuje žebra dolů, pomocný sval inspirační. Při fixovaných dolních žebrech napomáhá činnosti bránice.

Th9-12



Svaly trupu

- Svaly thoracohumerální
- Vlastní svaly trupu
- Bránice



System thorakohumerální

m. pectoralis major

od mediální strany klíčku, sterna, přilehlých

m. subclavius

6ti žebřer a počty

m. pectoralis minor

Dej se na čast. klíční kosti k prvnímu žebřeru

m. serratus anterior

– překryt m. p. m. – 3., 4., 5. žebro na proc.

– coracoides! – pomocný sval – 8-9 zuby od

Protrakce a deprese lopatky, pomocný sval

m. coracobrachialis inferior.

flexe paže – účast

- *Sternocostalis*

- *Abdominalis* – opatku k hrudníku,

paže – žijte obě

s latissimus dorsi

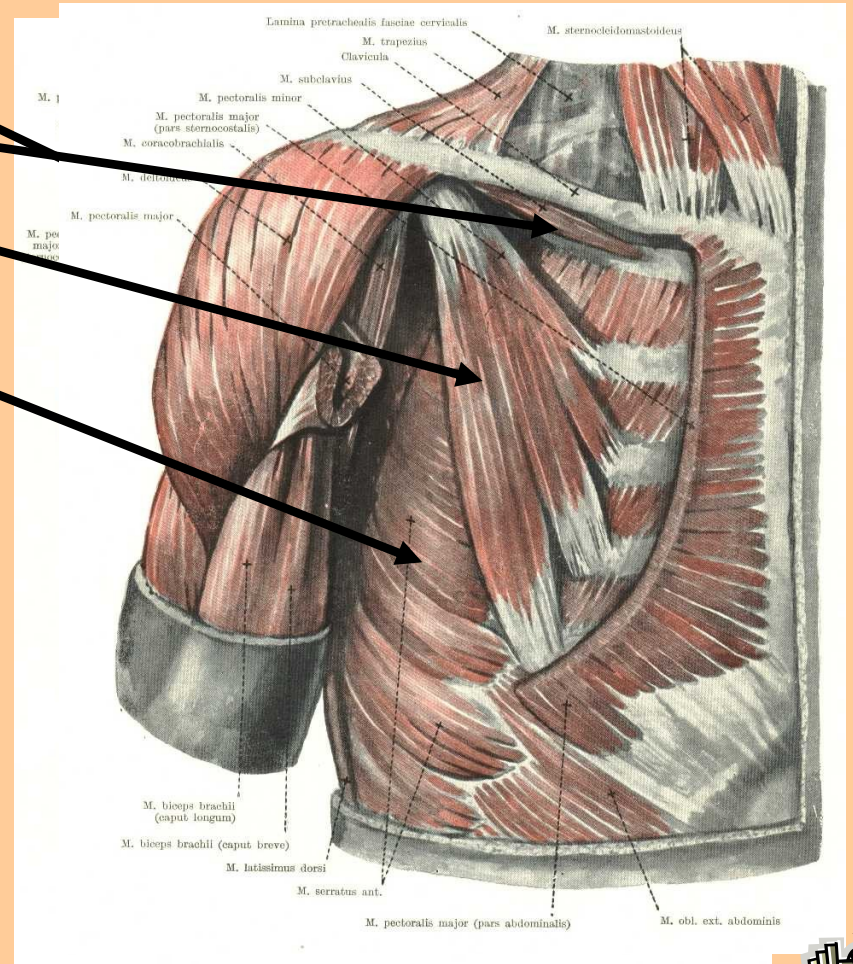
- vnitřní rotace

In. pectoralis

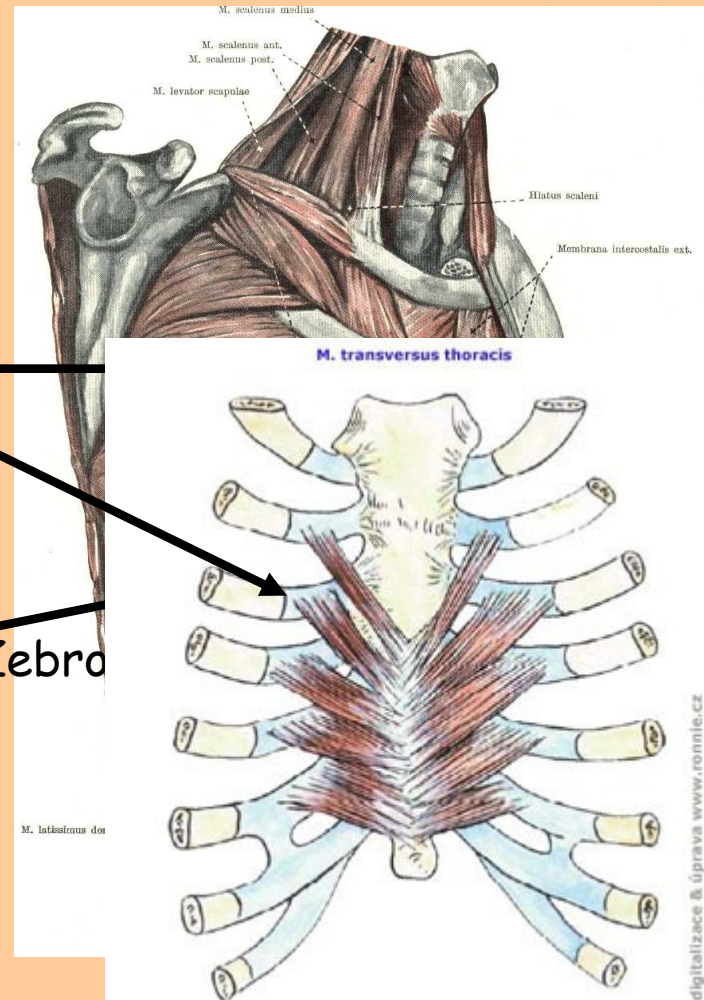
dýchací – inspirační

nn. pectorales z *plexus*

brachialis



Vlastní svaly hrudníku



mm. subcostales

- rudiment

mm. intercost. externi

od tuberculum costae až na přechod mezi
mm. transversus thoracis
částí žebra.

na vnitřní straně sternu - vějířovitě na 2.-6. Žebro

mm. intercost. interni

Pomocný expirační sval!
vzadu dosahují jen po angulus costae

mm. intercost. intimi - stejný směr



Bránice

- *centrum tendineum*
pars lumbalis, p. costalis, p.
sternalis

Otvory v bránici:

hiatus aorticus

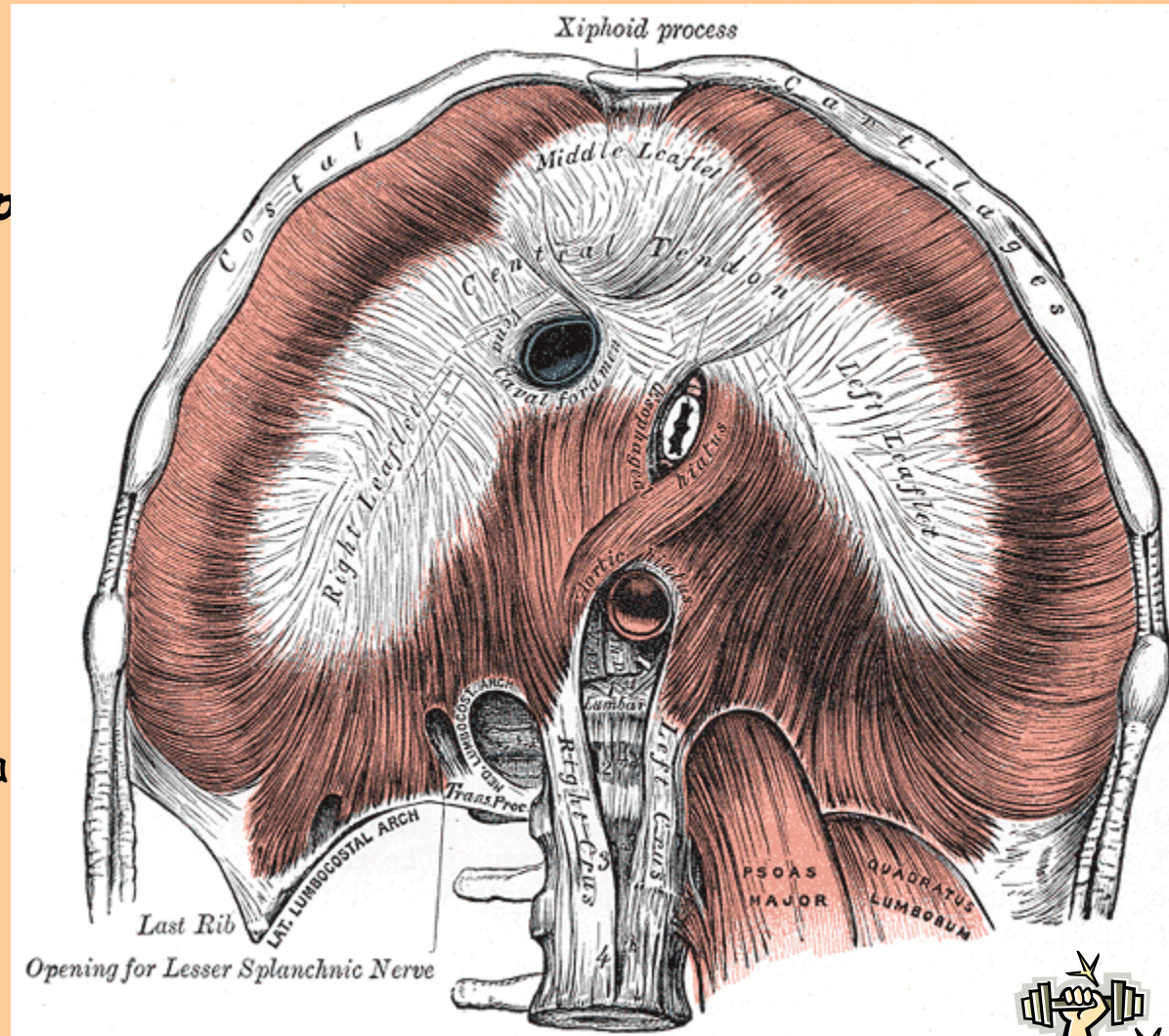
- prochází jím aorta a hlavní
mízní kmen

hiatus oesophagus

- jícnový otvor - jícen a pravý a
levý vagus

foramen venae cavae

- Otvor dolní duté žíly



Svaly horní končetiny

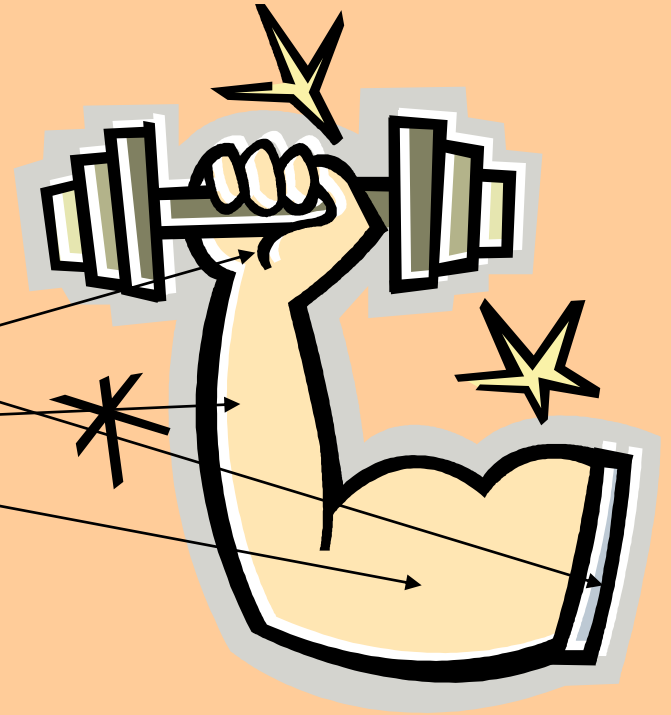
Svaly:

Kloubu ramenního

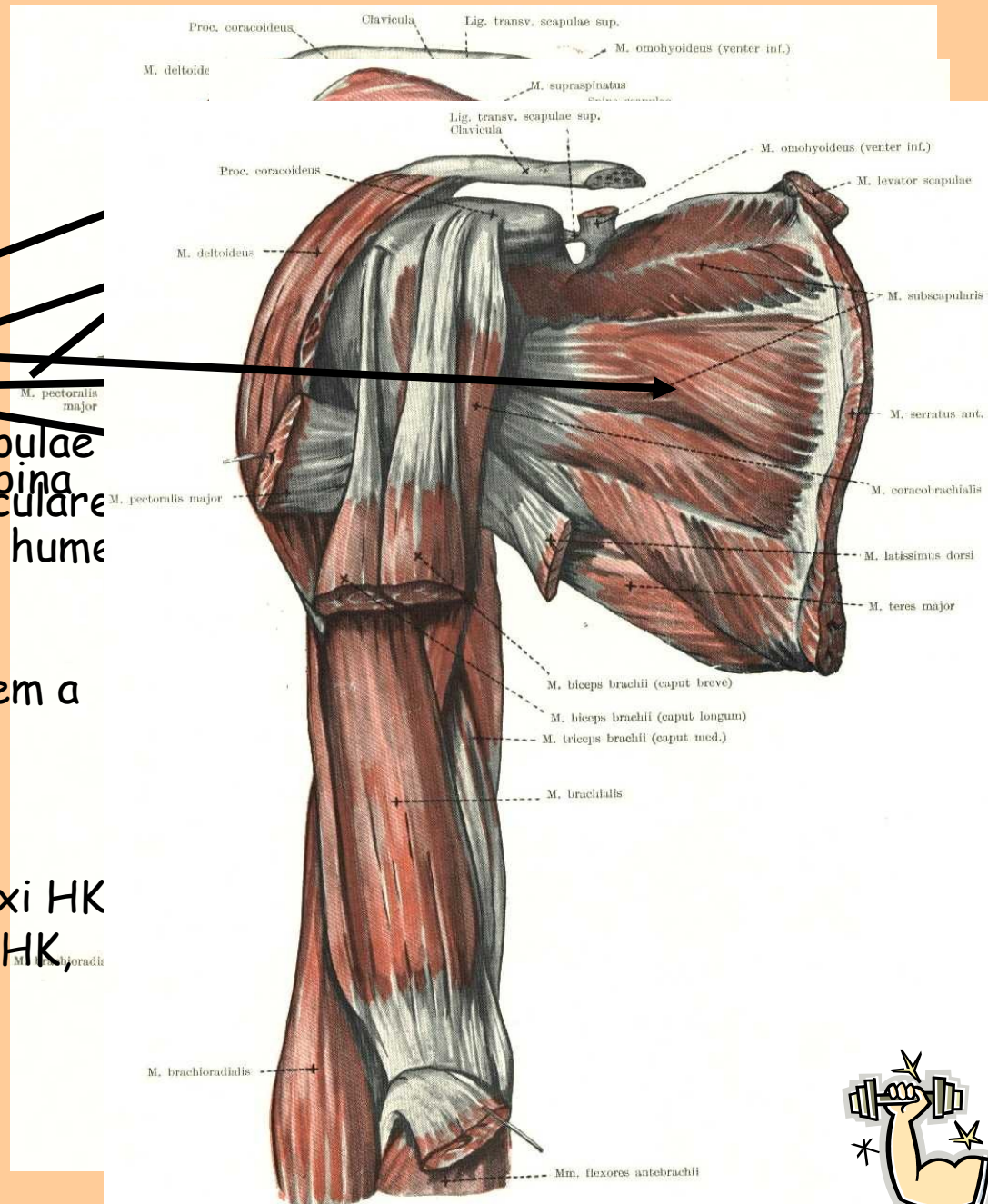
Paže

Předloktí

Ruky



Svaly ramenního kloubu



m. subscapularis
 m. supraspinatus
 m. pectoralis major
 m. levator scapulae
 m. subscapularis
 m. serratus ant.
 m. coracobrachialis
 m. latissimus dorsi
 m. teres major
 m. biceps brachii (caput breve)
 m. biceps brachii (caput longum)
 m. triceps brachii (caput med.)
 m. brachialis
 m. brachioradialis
 m. flexores antebrachii

Fce- vtahuje caput humeri do
 cavitas gleniodale, účast na flexi HK
 - ventrální i dorzální , abdukce HK,

In.: n. axilaris



Svaly pažní - mm. brachii

m. biceps brachii

m. coracobrachialis

Caput longum, caput breve

Začátek: špička humeru s caput

m. brachialis

breve bicepsu - proc. coracoideus

Krátká hlava: vnitřní strana coracoideus

Začátek: pod tuberositas coracoideus

Konec: dolní okraj crista tub. deltoidea

minoris

Konec: tuberositas ulna

Dlouhá hlava: Tub. supraglenoidale, prochází sulcus

F-ce: addukce a flexe v ramenním kloubu

inter-tubercularis - vazivová pochva

vagina intertubercularis

In.: n. musculocutaneus

Konec:

Tuberositas radii

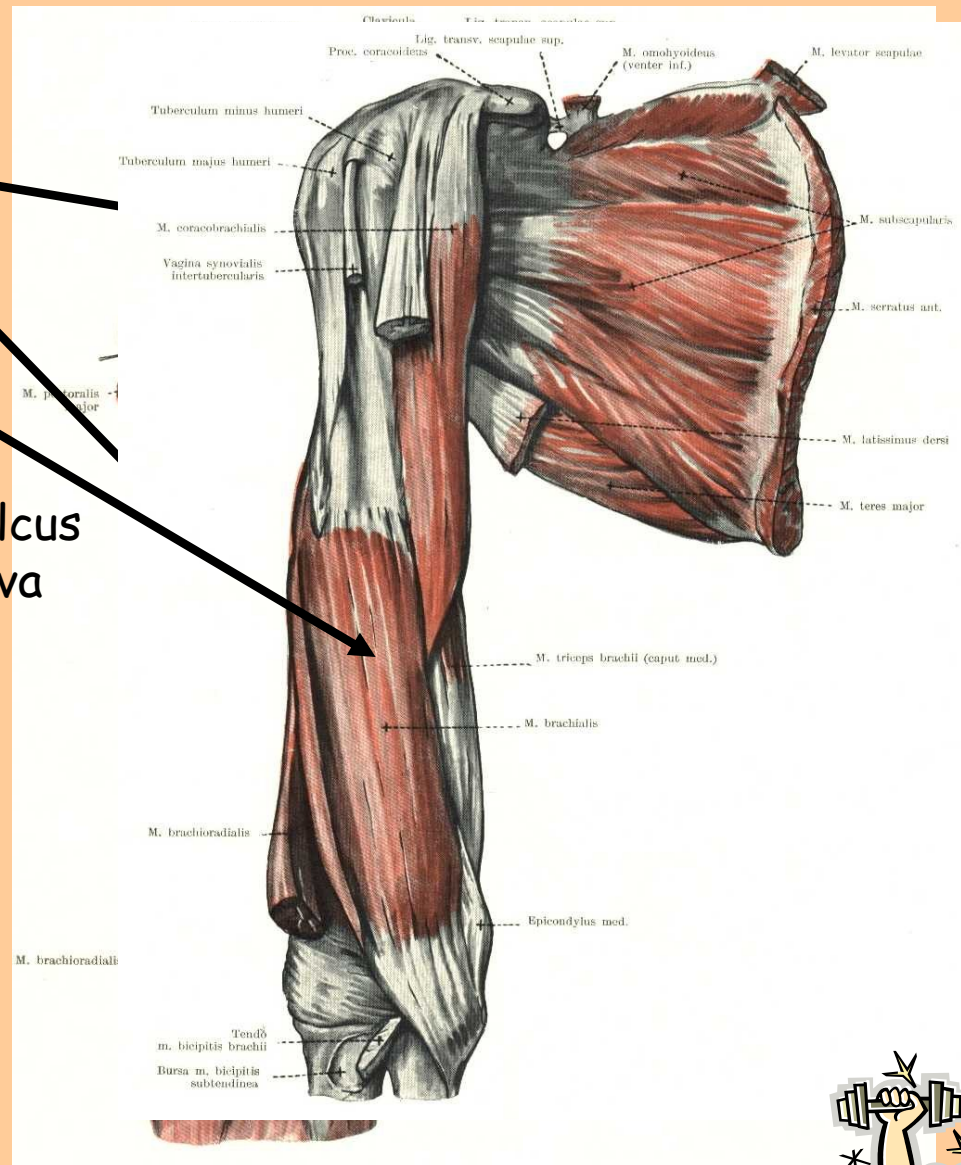
F-ce: flexe, supinace,

V ramenním kloubu:

c. Longum: abdukce

c. Breve: addukce

n. musculocutaneus



Svaly na dorsální straně paže

m. anconeus

Malý sval - radiální

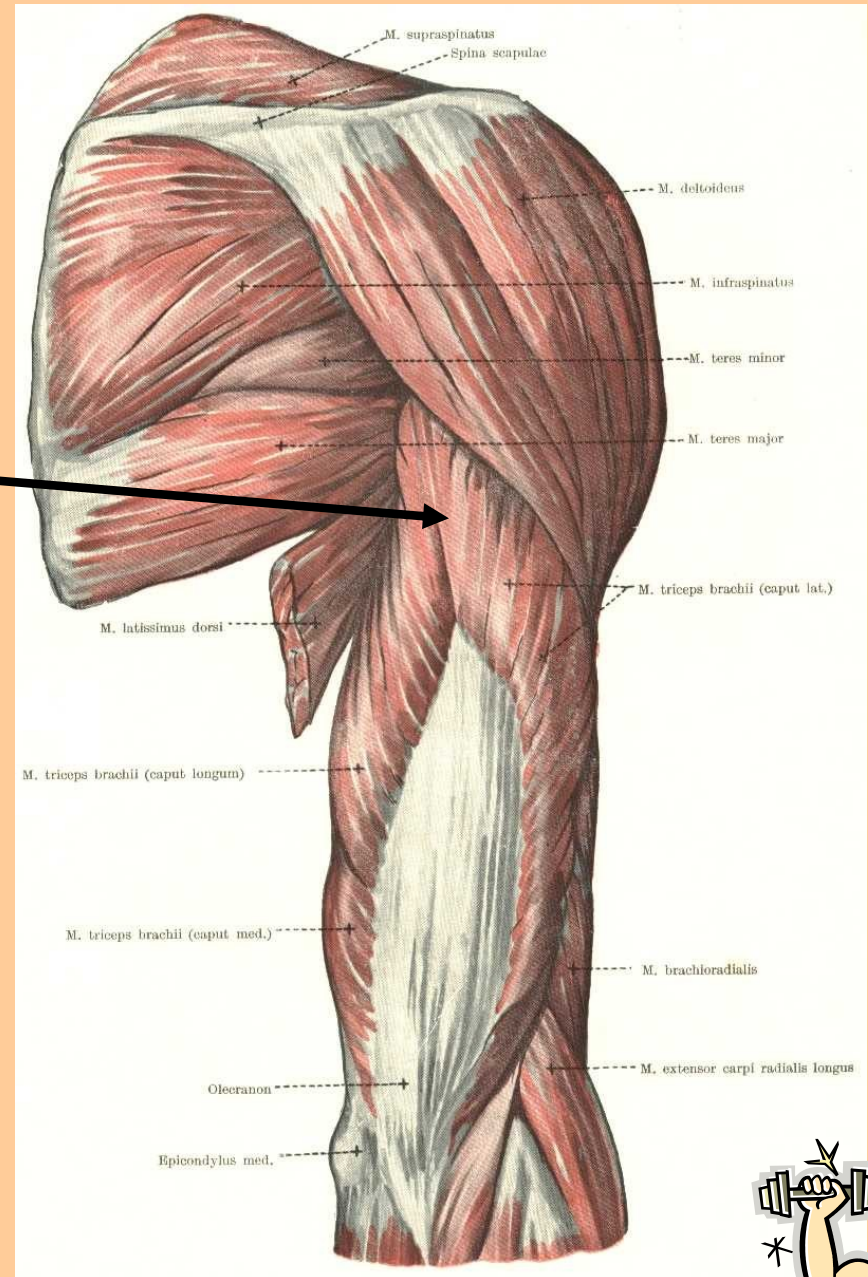
strana dorsální
strany lokte
m. triceps brachii
tři hlavy:

- Caput longum - tub. infraglenoidale
- Caput proximální a dorzální a pod sulcus nervi radialis
- Caput laterale - nad s. n. radialis

Úpon na olecranon

F-ce : extenze loketního kloubu, c. longum addukce

In.: n. radialis



Svaly předloktí

- **Ventrální skupina:** flexory lokte, zápěstí, prstů, pronátory.
In.: n. ulnaris
- **Laterální skupina:** extenzory zápěstí, supinátory.
In.: n. radialis
- **Dorzální skupina:** extenzory zápěstí a prstů.
In.: n. radialis



Ventrální plocha

8 svalů uložených ve 4 vrstvách

m. ~~pronator teres~~
m. flexor carpi radialis

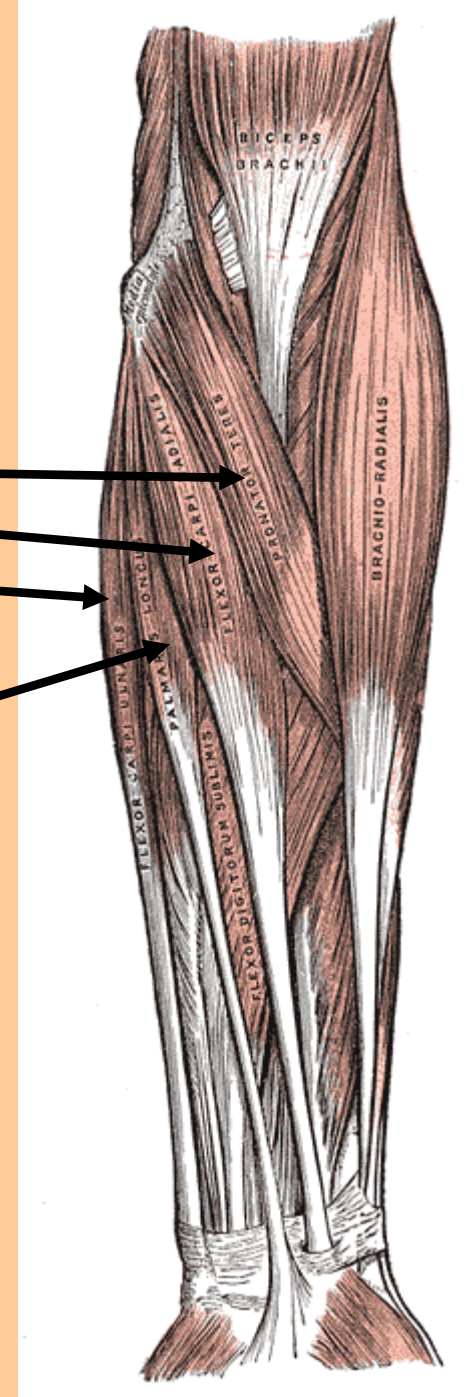
Začátek: mediální ep. humeru
Konec: základní metakarpu

F-ce: flexe zápěstí, pronace
Upon: tuberositas pronatoria radii

m. palmaris longus

Začátek: mediální ep. humeru
Konec: palmární aponeuróza

F-ce: slabá flexe ruky, napínání dlaňové aponeurózy



Druhá vrstva

m. flexor digitorum superficialis

Začátek:

Dvě hlavy:

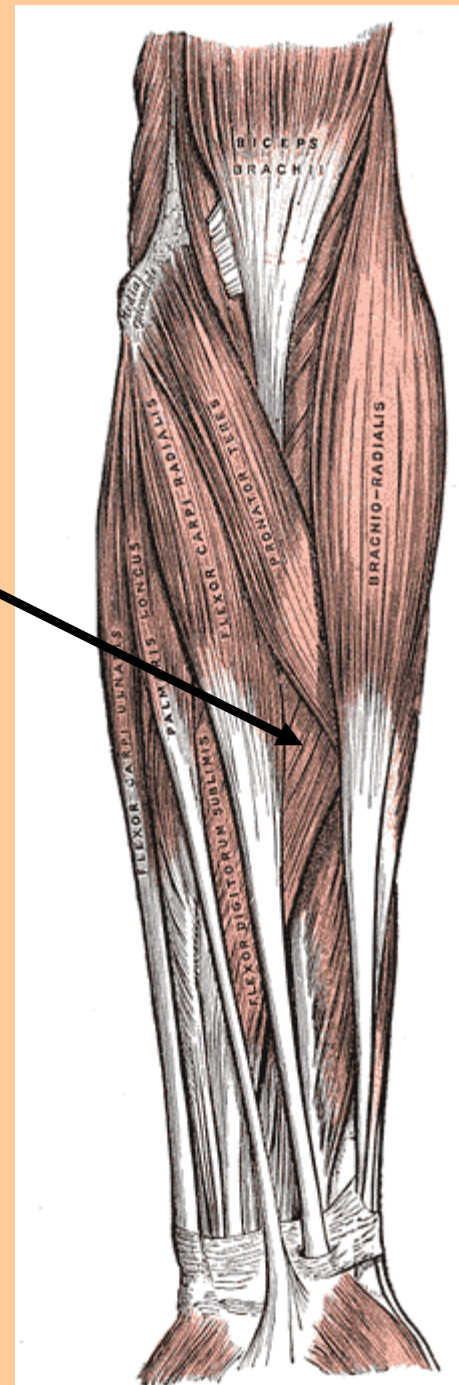
Caput humerale - med. ep. Humeru

Caput radiale: v blízkosti tub. radii

Konec:

Šlachy pro 2,3,4,5, prst.

F-ce: flexor prstů a lokte



Třetí vrstva

~~m. flexor digitorum profundus~~

Začátek:

Plantární strana pažní a membr. interossea

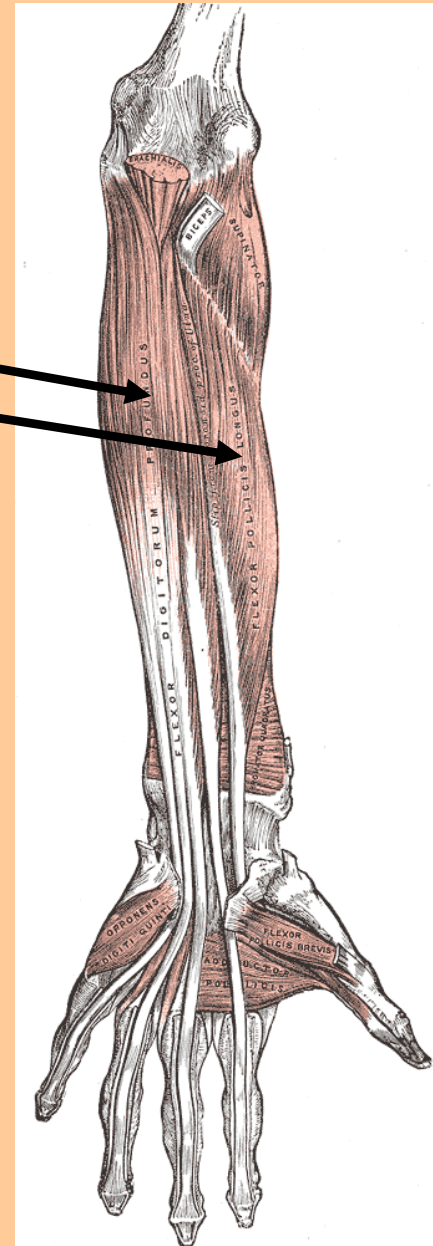
Konec:

Na distální články prstů

Konec:

F-ce: flexe článků prstů
distální článek palce

F-ce: flexe palce



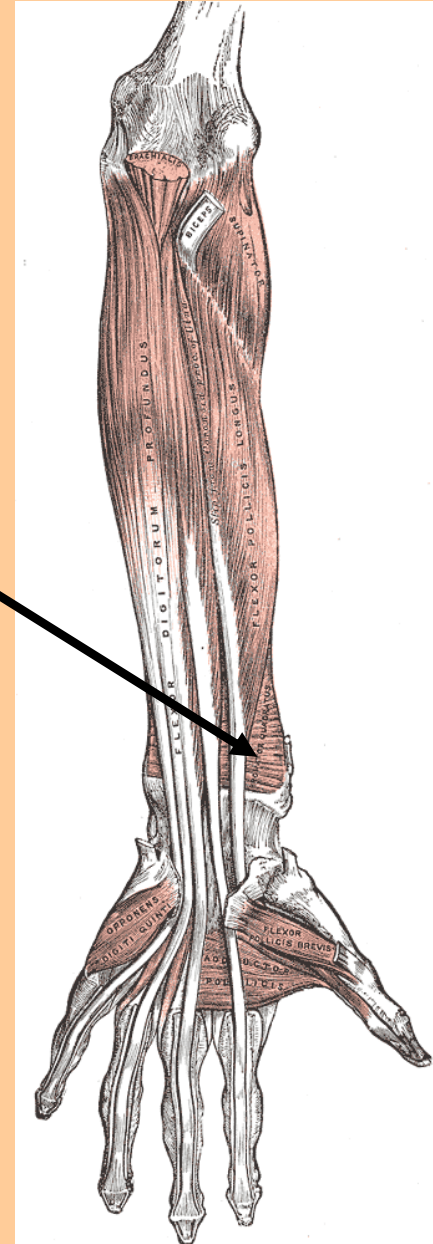
Čtvrtá vrstva

m. pronator quadratus

Na distálním konci
předloktí

Z radia na ulnu

F-ce: pronace předloktí



Laterální skupina - povrchová vrstva

m. Extensor carpi radialis longus

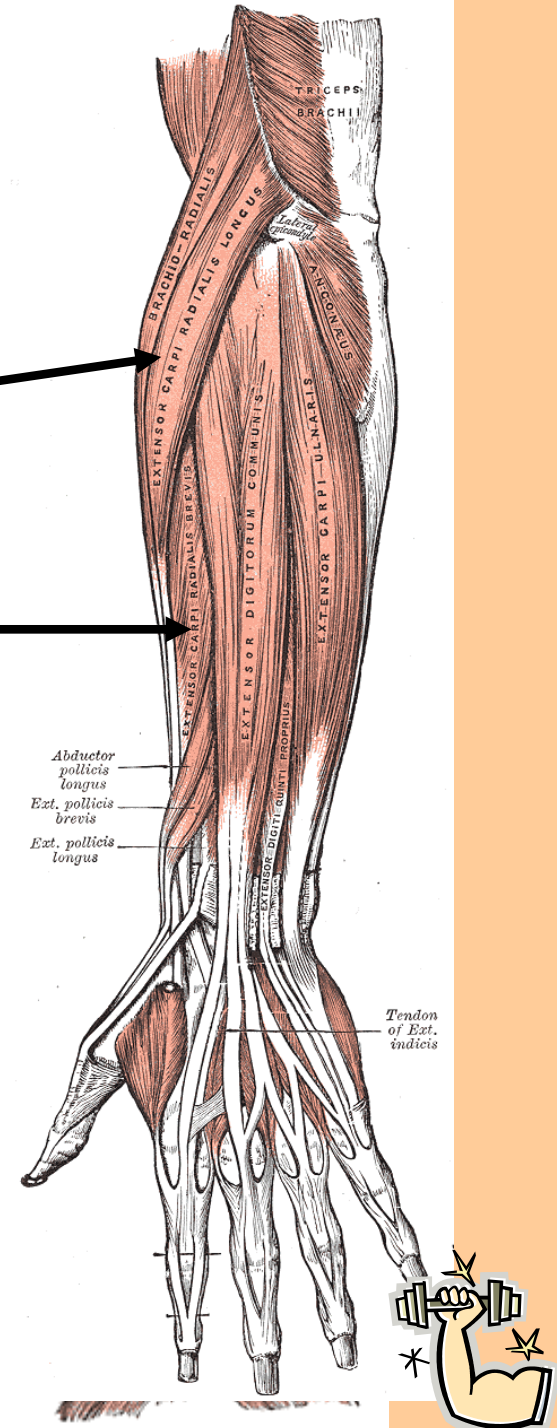
Začátek: m. brachioradialis
nad ep. lat. Humeri, pod začátkem m. brachiorad.
(vřetent sval)

Konec: m. extensor carpi radialis brevis

Začátek: zevní okraj humeru
báze III. metakarpu
Začátek: proc. styl. Radii
ep. lat. hum.

F-če: extenze ruky, flexe v loketním kloubu
Konec: flexe v loketním kloubu
báze III. metakarpu

Při extenzi supinuje, při flexi pronuje
F-ce: extenze ruky



Laterální skupina - hluboká

m. supinator

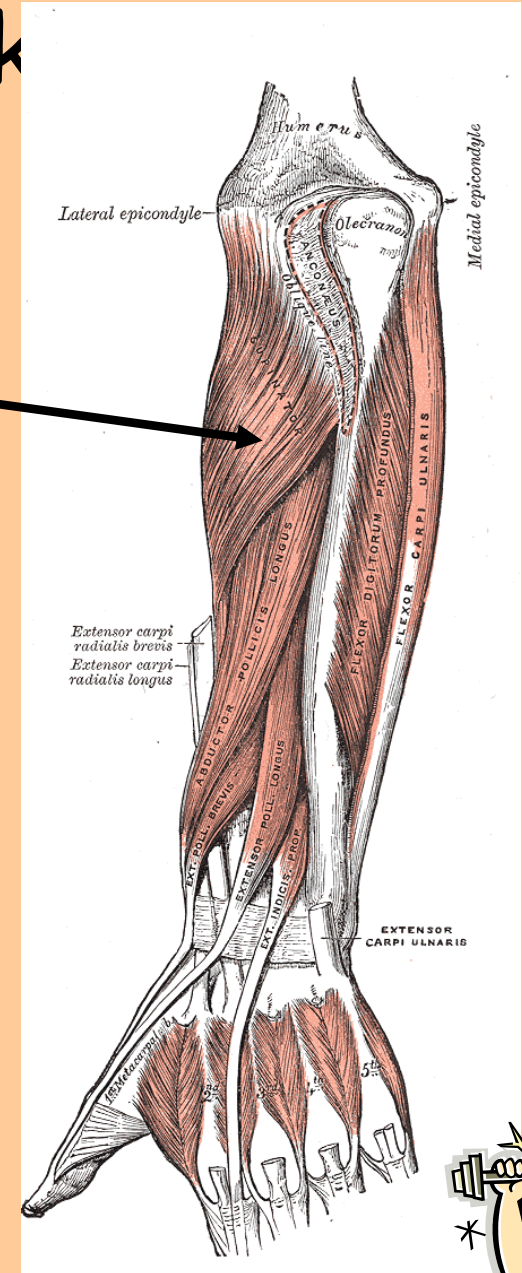
Začátek:

Radiální okraj humeru a zevní okraj ulny

konec.:

V blízkosti tub. radii

F-ce: supinace



Dorzální skupina povrchová vrstva

m. extensor carpi ulnaris
(m. extenzor dropti míhmi)
(Vnitřní natahovač zápěstí)

Začátek:

Začátek: karpální kůstka, zadní okraj ulny
ep. lat. hum.

Konec: malíková aponuróza

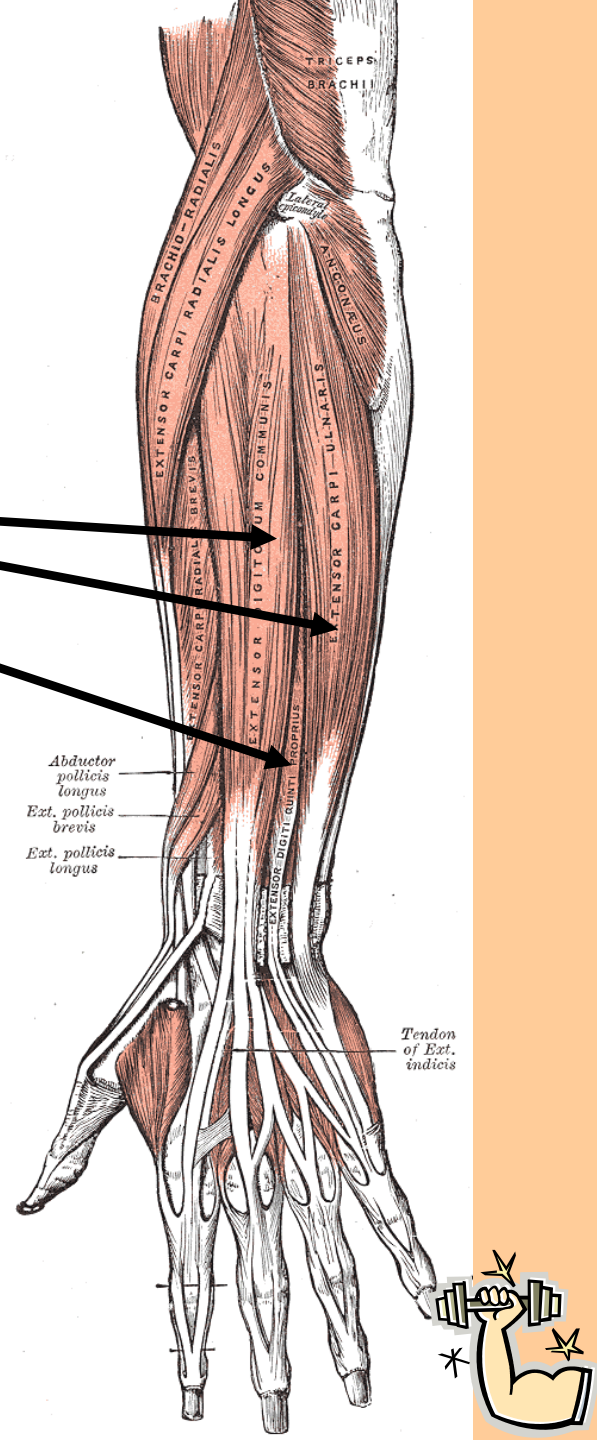
Konec: báze malíkového matakarpu

F4: šlachy tendoneuróza

F-ce. Extenze ruky

F-ce:

Extenze II.-V. prstu



Dorzální skupina hluboká vrstva

m. extenzor pollicis brevis
m. adduktor pollicis longus

Začátek:
 distální polovina radia

m. extenzor pollicis longus

Začátek:
 proximální článek palce

m. extenzor ulny indicis

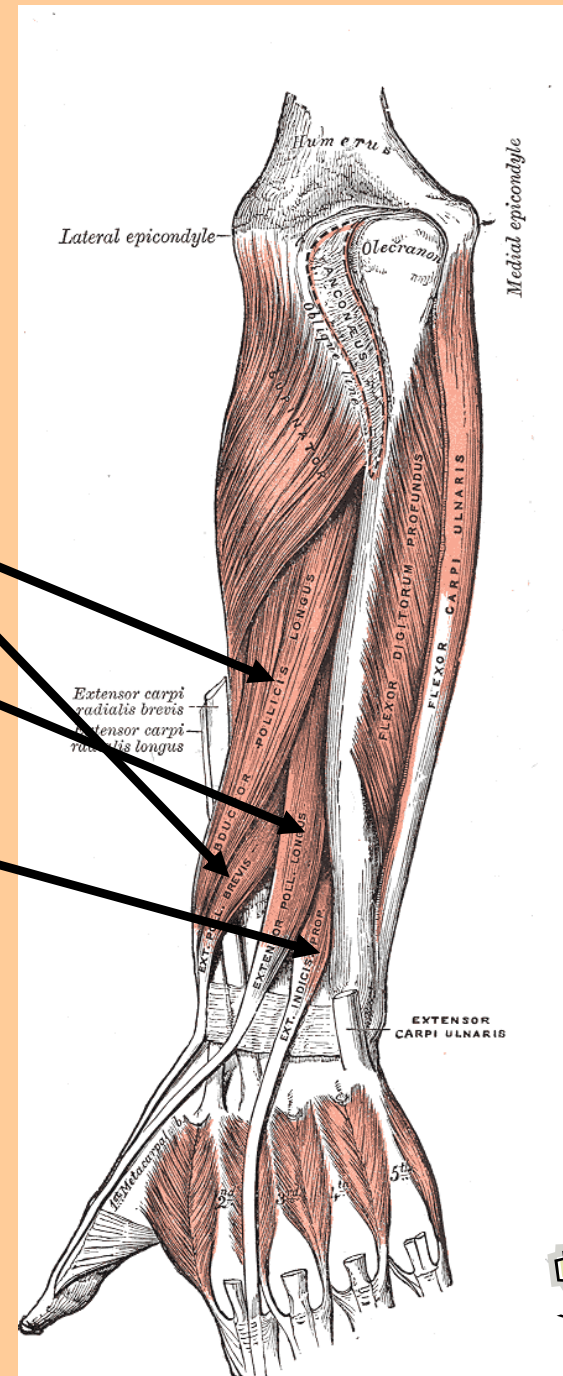
Začátek:
 extenze palce

Konec:
 dorzální aponeuróza ulny

Konec:
 extenze palce

Dorzální aponeuróza ukazováku

F-ce: extenze ukazováku



Svaly ruky

- Svaly palcového valu (thenar):
 - krátké přitahovače a flexory palce
- Svaly malíkového valu (hypothenaru):
 - krátké flexory, abduktory malíku
- Střední skupina:
 - mm. lumbricales - červovité svaly - flexory metakarpofalangeálních kloubů



Svaly dolní končetiny

Mohutně vyvinutá svalovina

Adaptace pro chůze po dvou



Rozdělení svalových skupin

- **svaly kyčelního kloubu** - většinou začíná na kostech pánevních
- **svaly stehna** - obaluje kost stehenní, začínají buď na kostech pánevních nebo přímo na kosti stehenní, upínají se buď na femur nebo na kosti bérce - podle začátku a konce se podílí na pohybech kyčelního kloubu nebo bérce
- **svaly bérce** - většinou začíná na bérci a upíná se na kostru nohy
- **svaly nohy** - krátká svaly rozložené na kostře nohy, podílejí se na pohybech prstů a svým tonem pomáhají udržovat klenbu nožní



Svaly kyčelní - mm.

m. iliopsoas - mohutný sval skládající se ze dvou svalů: m. psoas (major, minor), m. iliacus
Podle uložení ve vztahu ke kyčelnímu kloubu rozlišujeme dvě skupiny svalů:

m. psoas major ~~svaly přední strany~~

Začátek: **svaly zadní strany**

odstupuje od těl a plotének TH12 a L1-4, podbíhá lig. Inguinale, upíná se na trochanter minor

f-ce podobná jako iliacus - kromě toho -
ventrální flexe páteře, lateroflexe
in. N. femoralis

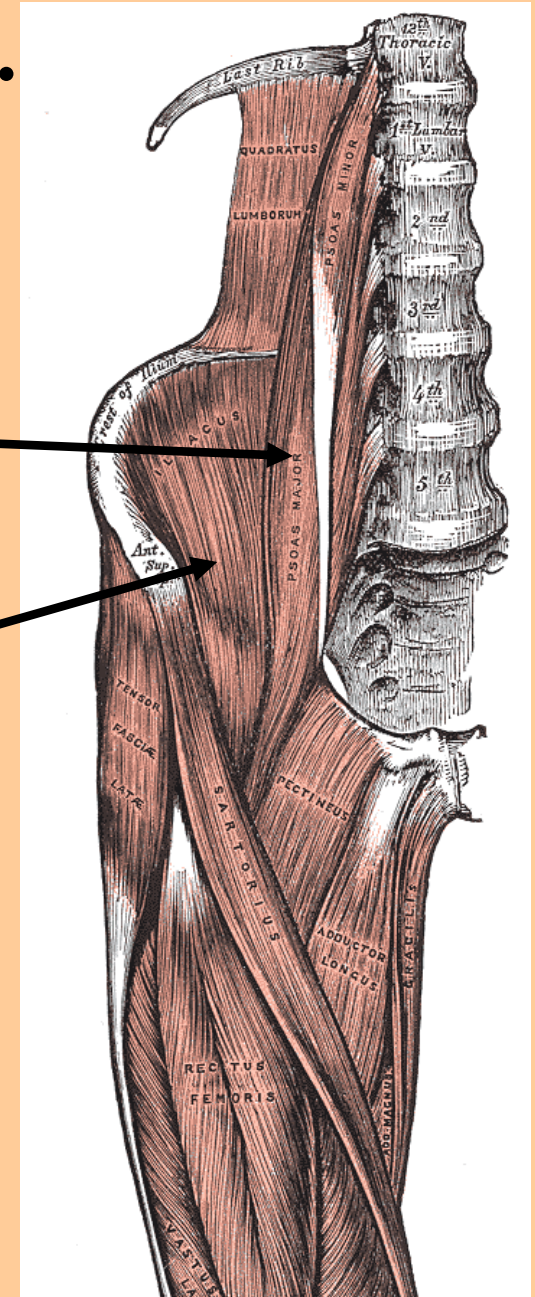
m. iliacus

Začátek

fossa iliaca, podbíhá lig. Inguinale,

společně s m.psoas major na
troch. minor.

in. N. femoralis



Zadní skupina

Svaly hýžd'ové

m. gluteus maximus

m. gluteus medius

Začátek.

z části překryt předšlým svalem

m. gluteus minimus

lateralní okraj kosti křížové a fig.

kyčel předšlým svalem

Sacrospinale a na foracolumbální

spina obíhají a na zevní straně

fasci. Jip. na se na tuberositas glutea

lateralis kosti kyčelní nad acetabulem,

snopce vyzařují do tractus

iliotibialis. snopce vyzařují do tractus

iliotibialis. snopce vyzařují do tractus

iliotibialis. snopce vyzařují do tractus

iliotibialis. snopce vyzařují do tractus

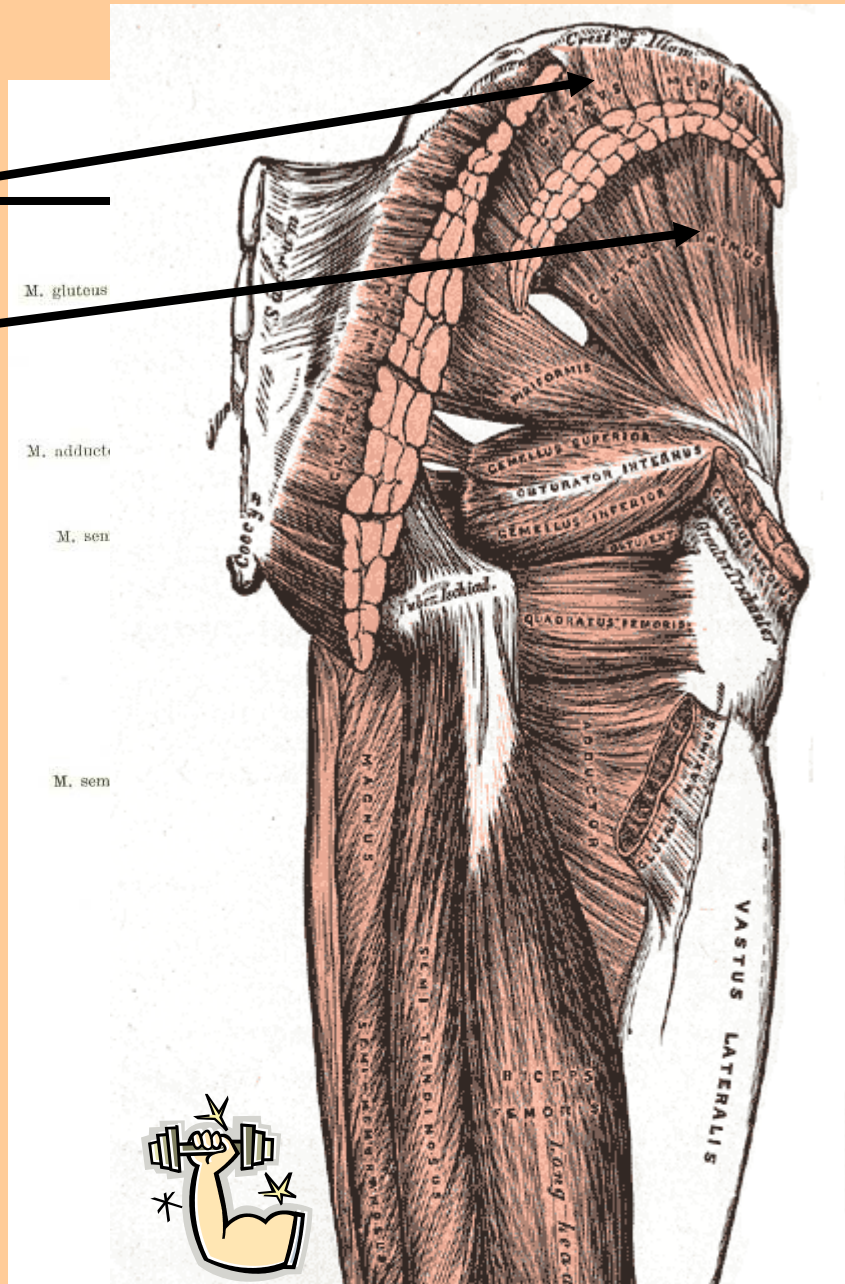
iliotibialis. snopce vyzařují do tractus

iliotibialis. snopce vyzařují do tractus

iliotibialis. snopce vyzařují do tractus

iliotibialis. snopce vyzařují do tractus

iliotibialis. snopce vyzařují do tractus



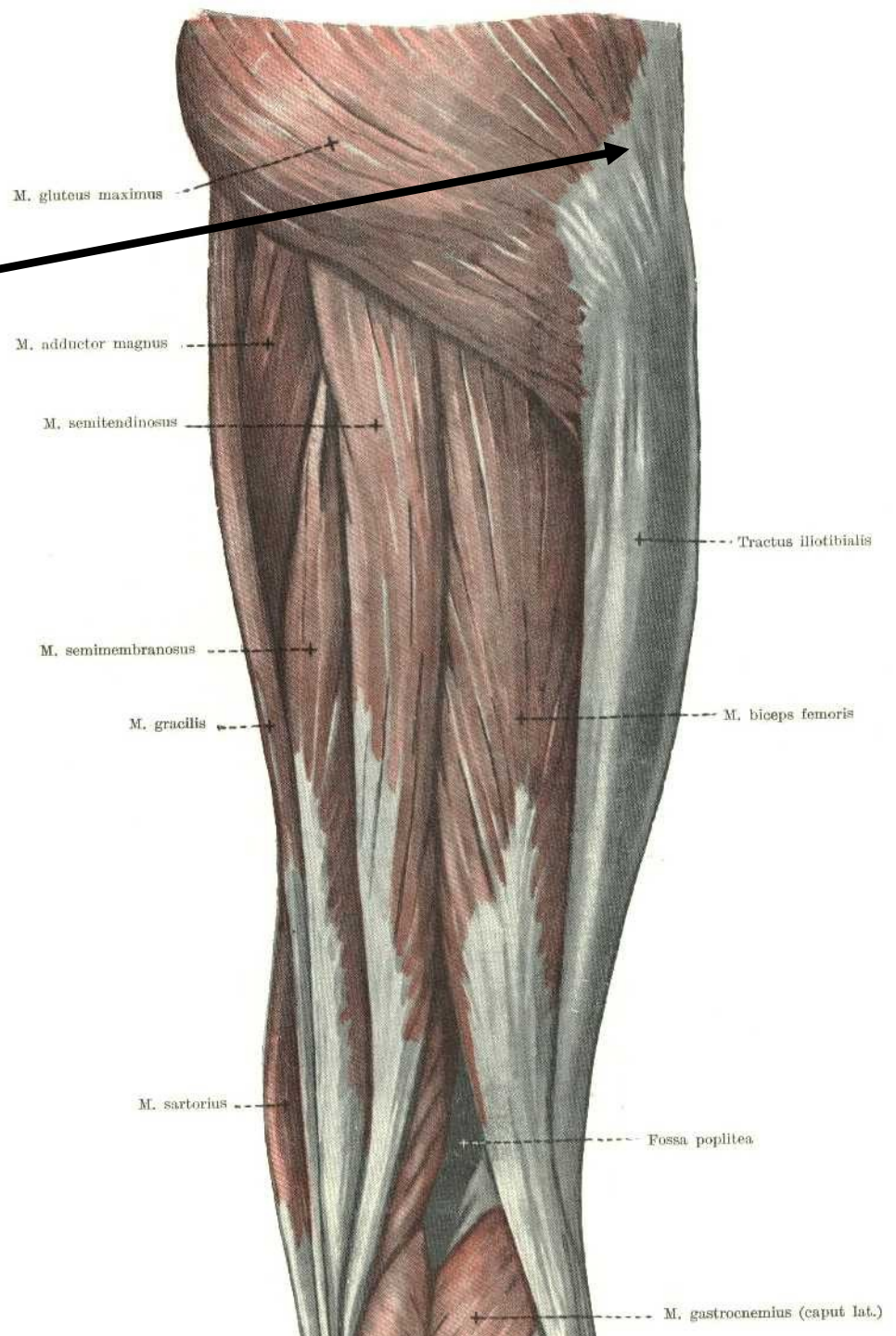
m. tensor fasciae latae

začíná na SIAS a na přilehlé části crista iliaca.

Svalové bříško přechází distálním směrem ve vazivový pruh - tractus iliotibialis.- končí na laterálním epikondyly tibie.

f-ce: účastní se flexe a abdukce DK, podíl na vnitřní rotaci, extenze kolenního kloubu

in. N. glutaeus superior



Zevní rotátory

m. obturatorius externus

nejhlouběji uložený sval

m. gemellus superior

skupiny, od zevní plochy

od tub. spinosus ischii fossa

membrana obturatoria a

trochanterica

přechází kosti do fossa

f-cc. zevní rotace stehna

tr. ant. femoris

in. Plexus sacralis

f-cc. zevní rotace stehna

abduktor

m. gemellus inferior

in. Plexus sacralis

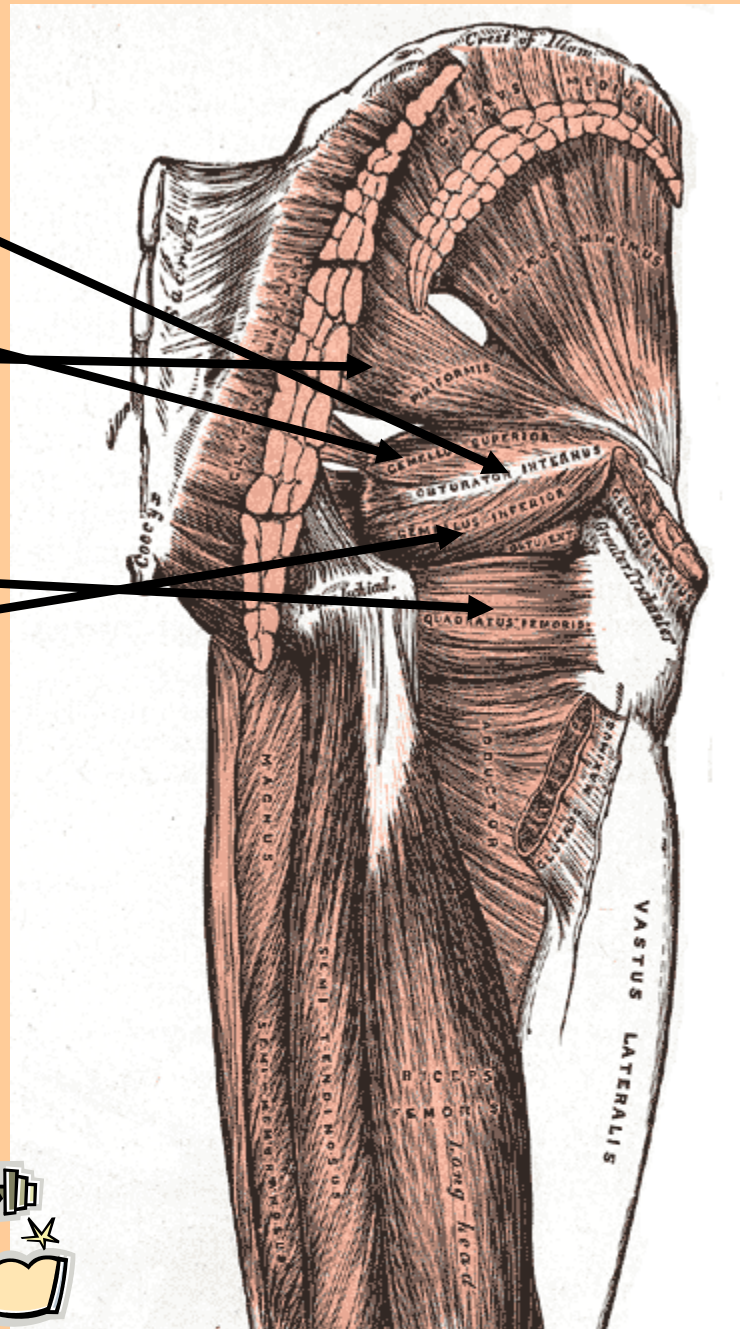
od tub. spinosus ischii

f-cc. zevní rotace, přispívá

abduktor

in. Plexus sacralis

in. Plexus sacralis



Svaly stehenní - mm. Femoris

m. quadriceps femoris

M. Sartorius

m. rectus femoris
= stihlý sval, uložen
mohutný sval cca 2kg. m. rectus femoris
začíná na SIAS a nad acetabulem,

Od SIAS na

m. vastus intermedius
medialní epikondylus
je uložen pod předeším svalem. Začíná od
tibie (30m dlouhá
vlákna) - pes

anserinus

m. vastus medialis

Začátek
abdukce, zevní
labium mediale lineae asperae femoris.
Konec
rotace - kyčelní
tibiální kloub, vnitřní

flexe, vnitřní

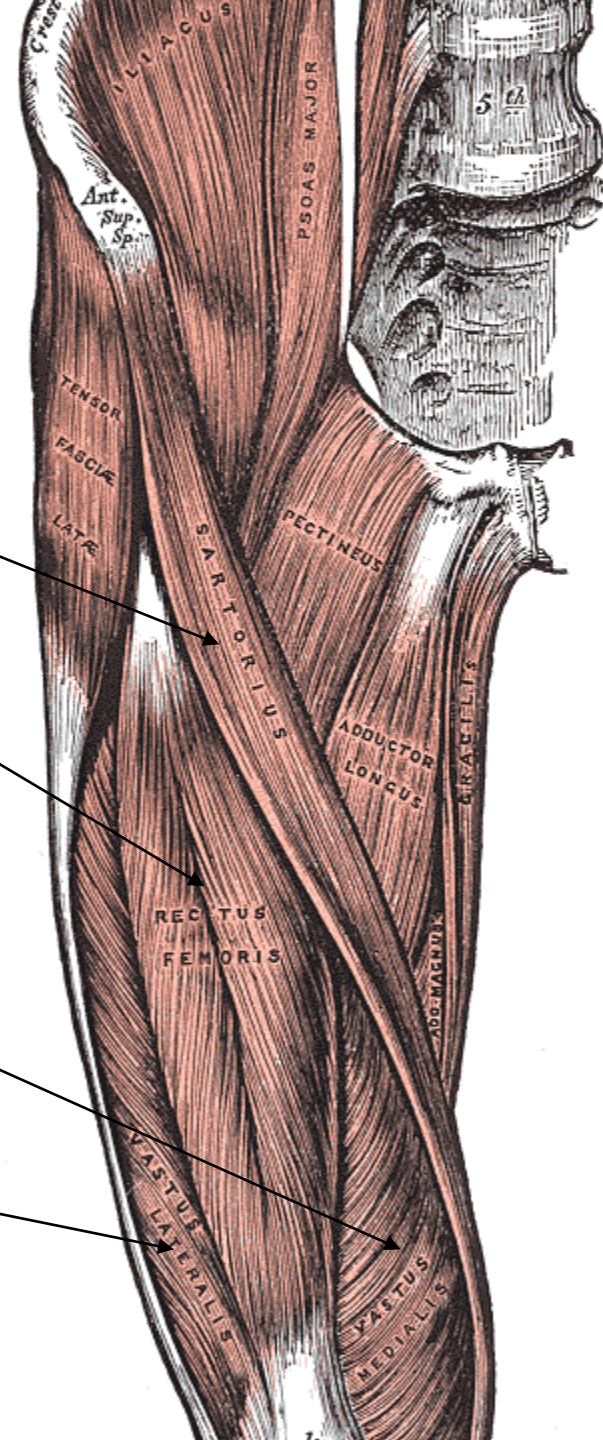
m. vastus lateralis

rotace
labium laterale lineae asperae fem. Burza
suprapatellaris - má šlečku mezi šlachou a
kostí stehenní

f-ce extenze kolenního kloubu, m. rec. Fem.

Flexe kyčelního kloubu.

In. N. femoralis



Dorsální skupina

m. biceps femoris

uložen na fibulární straně . caput longum začíná na tuber ossis ischii,

caput breve na labium laterale lineae asperae.

Caput fibulae

f-ce. Provádí flexi, addukci a zevní rotaci při flexi v kolenním kloubu.

m. semitendinosus

tuber ossis ischii.

Upíná se do pes anserinus

Flexe kolenního kloubu

V kyčelním kloubu extenze, vnitřní rotace a addukce.

In. N. tibialis

m. semimembranosus

začíná plochou šlachou od sedacího hrbolu.

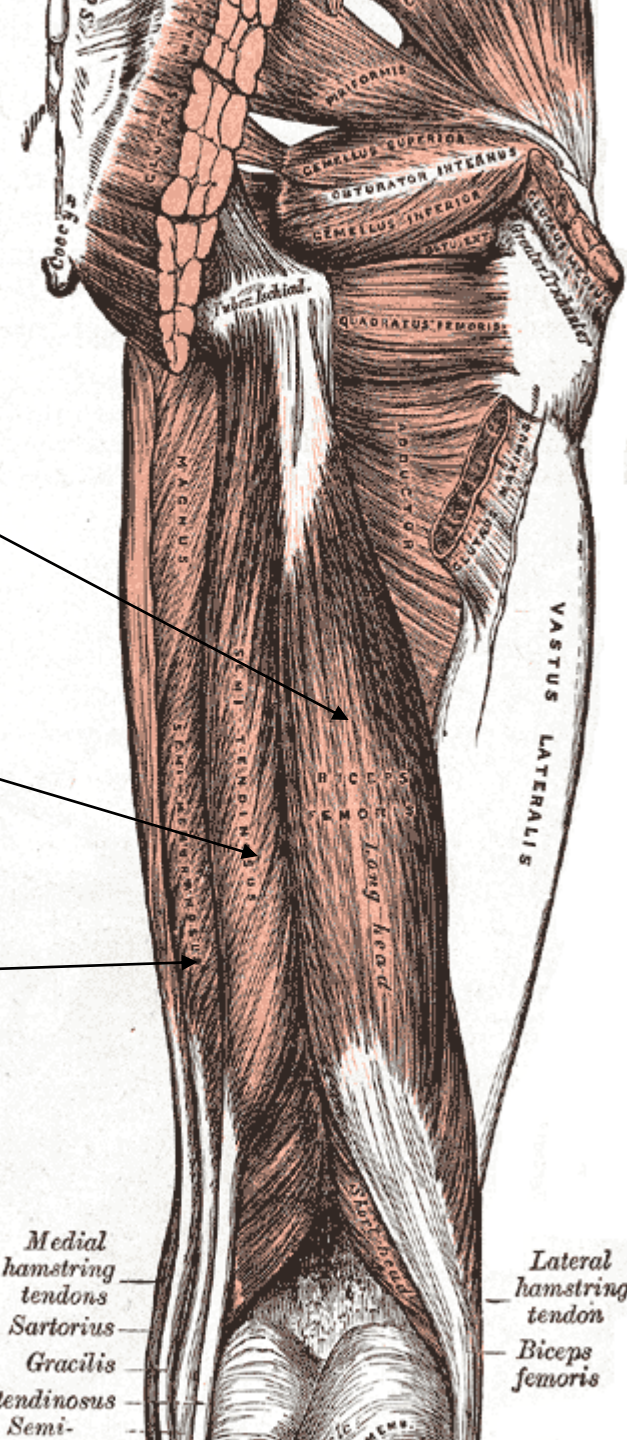
Pod ligamentum colaterale tibiale, vnitřní kondyl tibie,

lig. Popliteum abliquum-

Při flexi v kolenním kloubu vnitřní rotace.

V kyčelním kloubu extenze, vnitřní rotace a addukce.

In. N. tibialis



Vnitřní skupina

m. pectineus

Z ramus ossis pubis na do pes

Začíná na pecten ossis pubis

Na linea pectinea femoris

f-ce: flexe v kolenním kloubu,
f-ce: addukce, flexe ve kyčelním kloubu

in. N. obturatorius

in. N. femoralis

m. adduktor brevis

ramus inferior ossis pubis na

kosti stydké

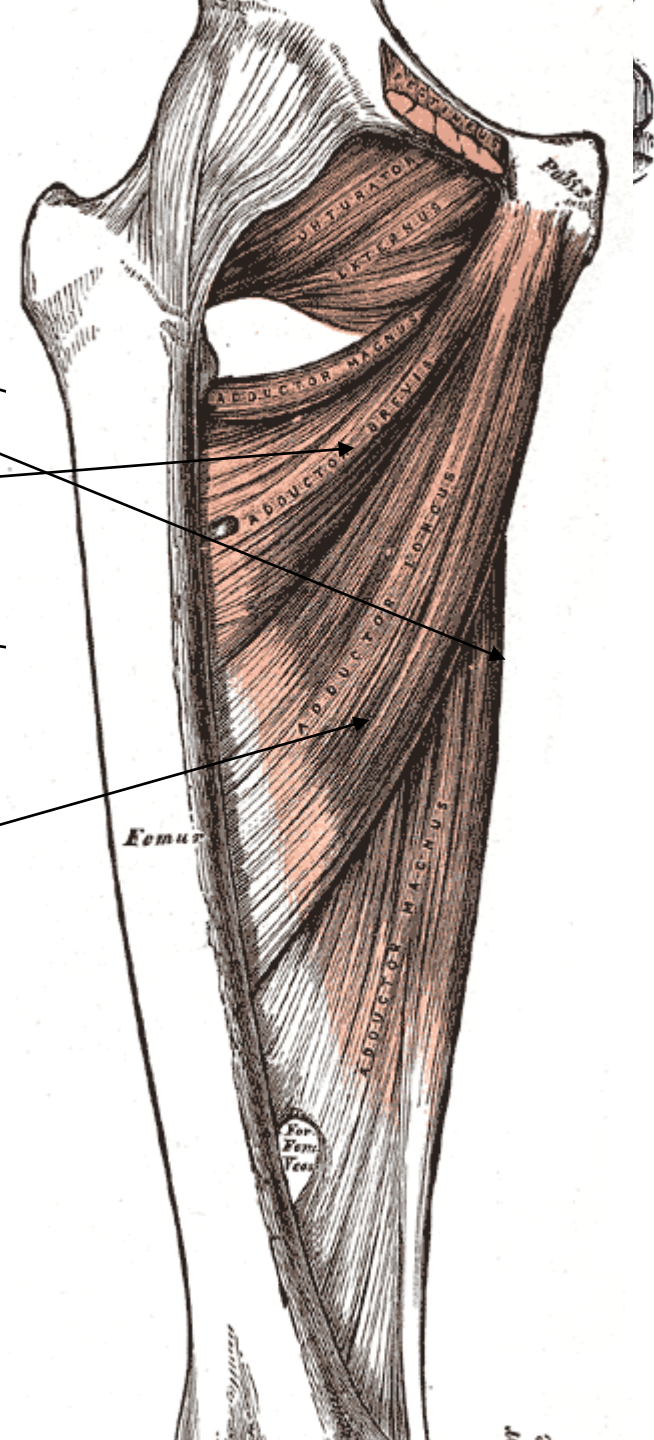
labium mediale lineae asperae.

labium mediale lineae asperae

f-ce: addukce, flexe a extenze,
f-ce: addukce, zevní rotace, podíl na flexi

in. N. obturatorius

· m. adduktor magnus
nejhlouběji uložený sval. Od tuber
ischadicum, ramus ossis ischii, a
ramus ossis pubis, linea aspera
až mediální epikondylus femuru



Svaly bérce

Ventrální skupina -
n. peroneus

m. tibialis anterior

m. extensor digitorum longus

Od condylus lateralis tibiae
Lat. Ep. Fibulae

5 sáček - 5 cuníforme a bázi
dorzální aponéuróza prstů

Extenze prstů, dorzální flexe nohy, pronace

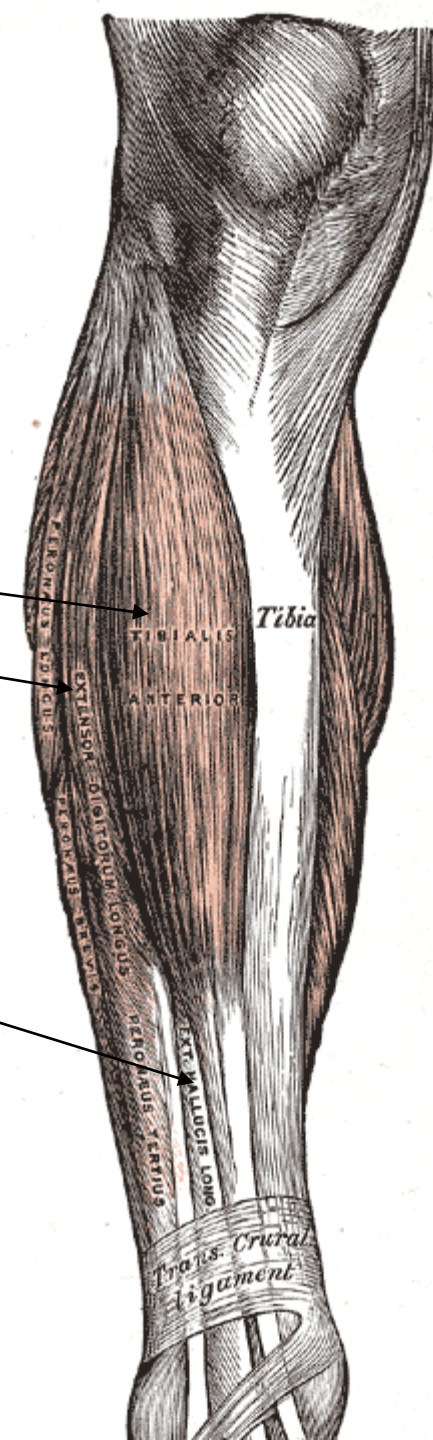
m. extensor hallucis longus

Extenze nohy
Začátek
Podělná klenba nožní
Střední část fibuly

konec

Distální článek palce

Extenze palce, dorzální flexe nohy



Dorzální skupina skupina - povrchová

m. triceps surae

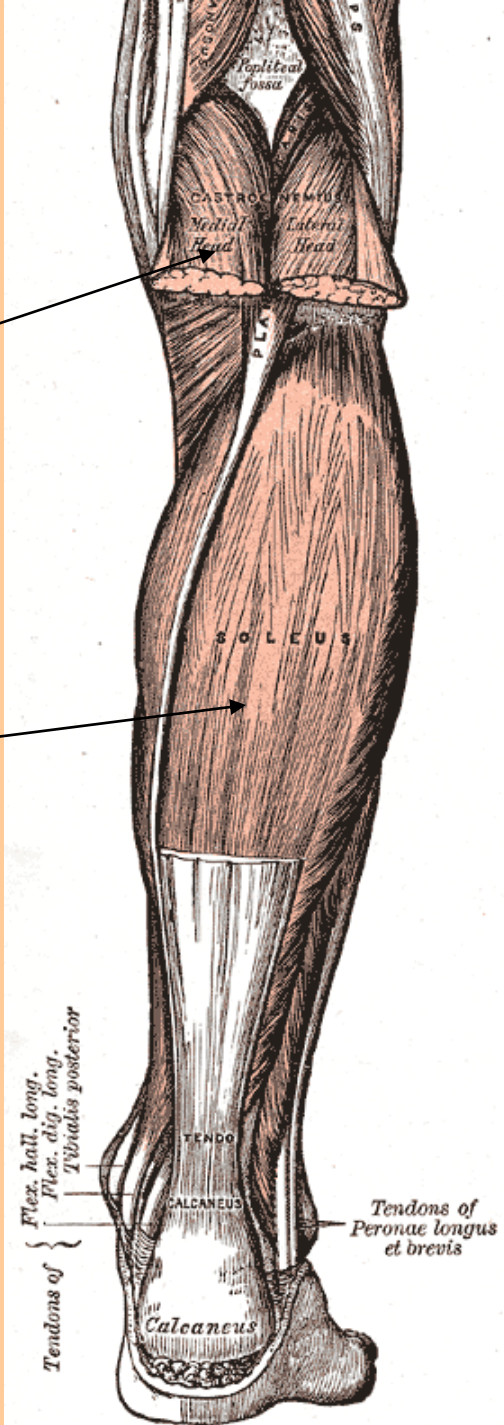
m. gastrocnemius

dvě hlavy ohraničující fossa poplitea
ep. med. et lat. fib.
tendo achillei

m. soleus

(šikmý sval lýtkový)
caput fibulae a zadní plocha tibie
tuber calcanei

n. tibialis



Dorzální skupina

- hluboká

m. ~~tibialis posterior~~ flexor hallucis longus

Od membr. Interos. memb. int.

Šlachy jde na vnější kotník pod retinaculum flexorum

Na lig calcaneonaviculare a báze metatarzů

Flexe palce a plantární flexe nohy

Podélná klenba

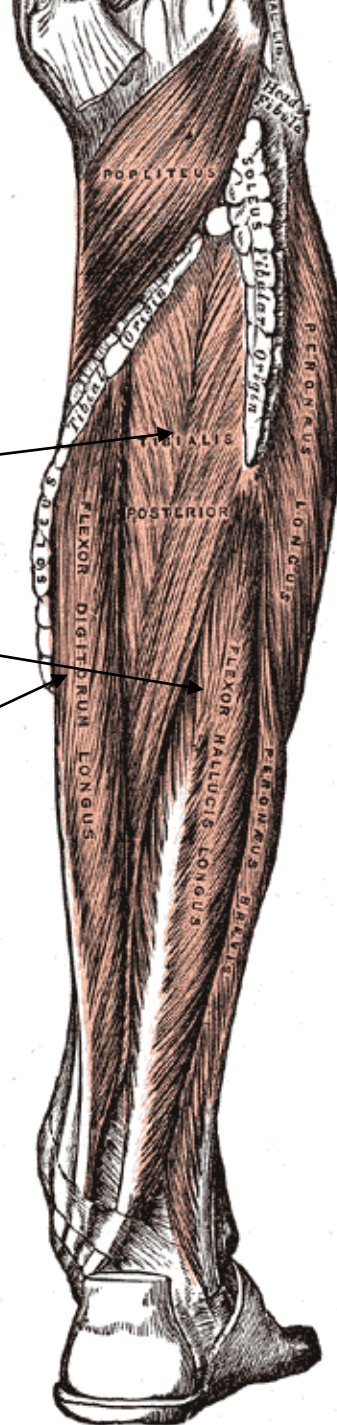
Flexe nohy, supinace

m. flexor digitorum longus

Od zadní plochy tibie, pod ret. Flex.

Dělí se na 4 šlachy pro 2.-5. prst

Plantární flexe, supinace, tiskne prsty k podložce při chůzi



Laterální skupina

m. peroneus longus

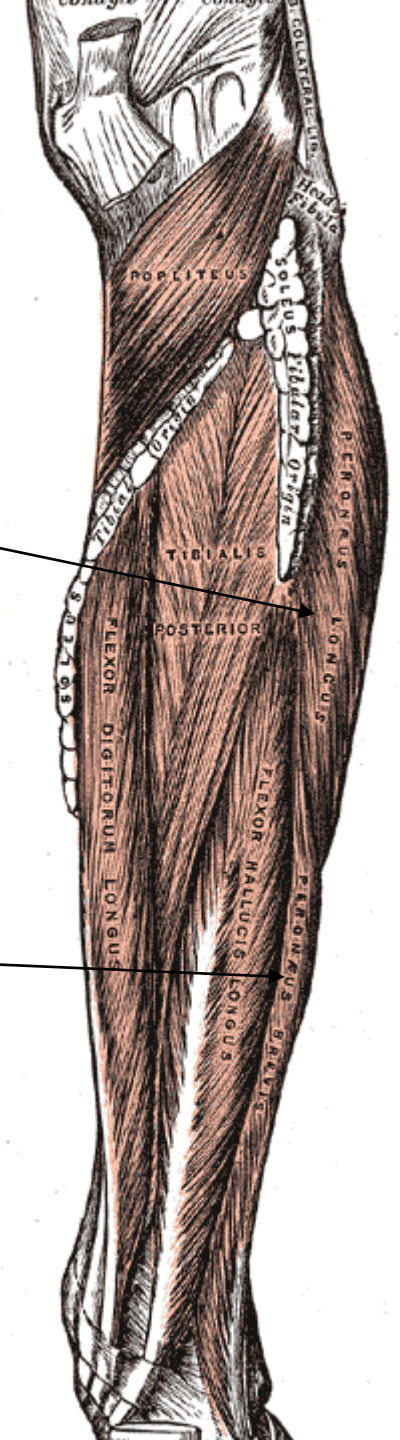
Od horní poloviny fibuly
Pod maleolus lateralis na bázi
palcového metatarzu

Flexe, pronace, abdukce
Udržování příčné klenby
nožní

m. Peroneus brevis

Od horní poloviny fibuly
Báze malíkového metatarzu

Plantární flexe, podélná klenba



Svaly nohy

- Dorzální skupina: extenzory palce a prstů
- Plantární skupina:
 - svaly palce: flexory, abd. + add.
 - svaly malíku: abduktro, flexor, oponens
- Středí skupina: mm. interossei, lumbricales, flexor digitorum brevis



Klenba nožní

High Arch



Normal Arch

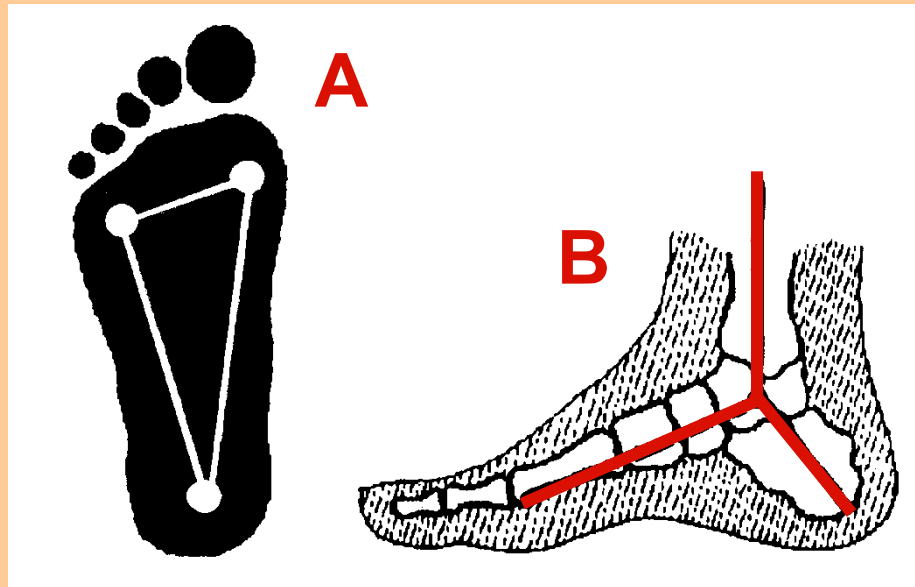


Flat Arch



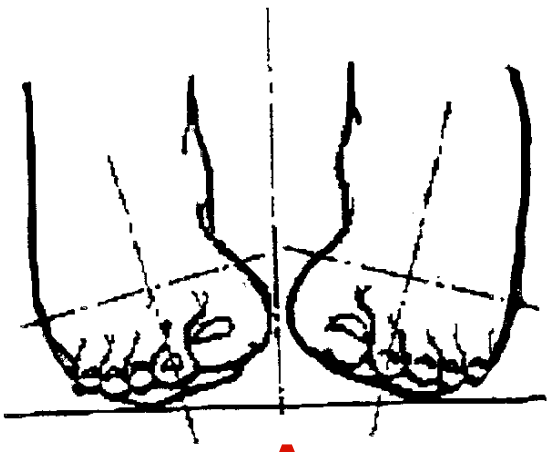
Schéma zatížení nohy

SATICKÝ TROJÚHELNÍK:

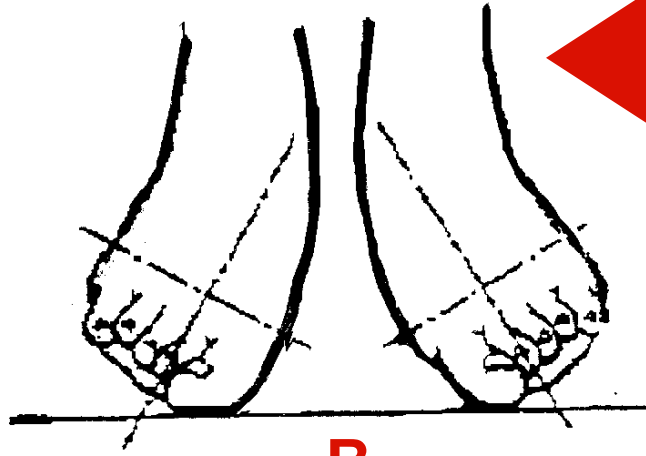


A – rozložení zatížení na plosce nohy
B – zatížení nohy ve stoji

**Pohyby nohou kolem
podélné a svislé osy**



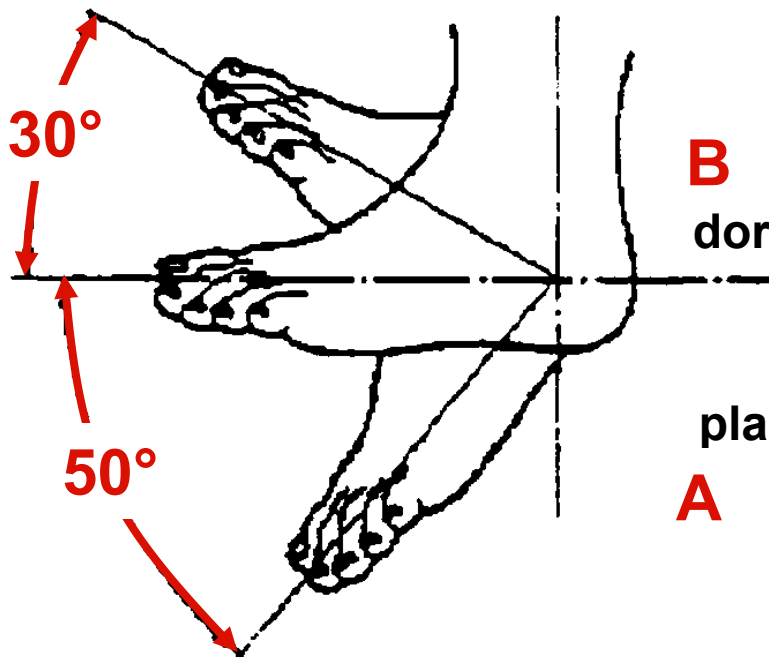
A



B

**A – supinace a
addukce**

**B – pronace a
abdukce**



B
dorsální flexe

plantární flexe
A

