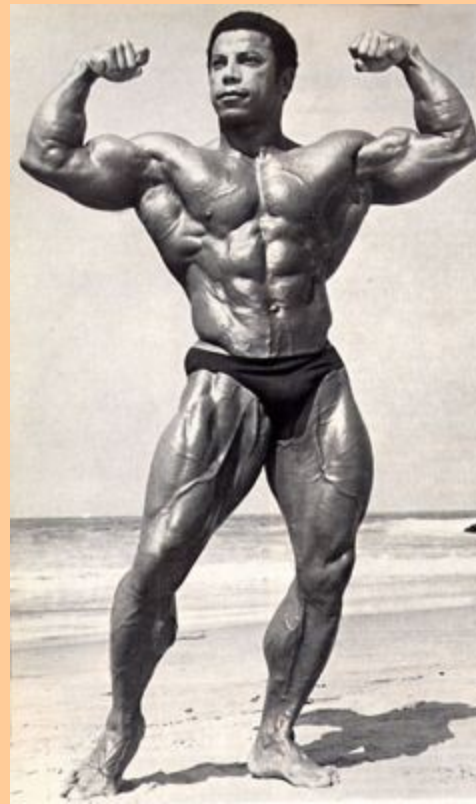
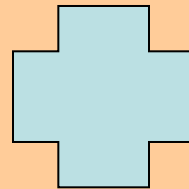
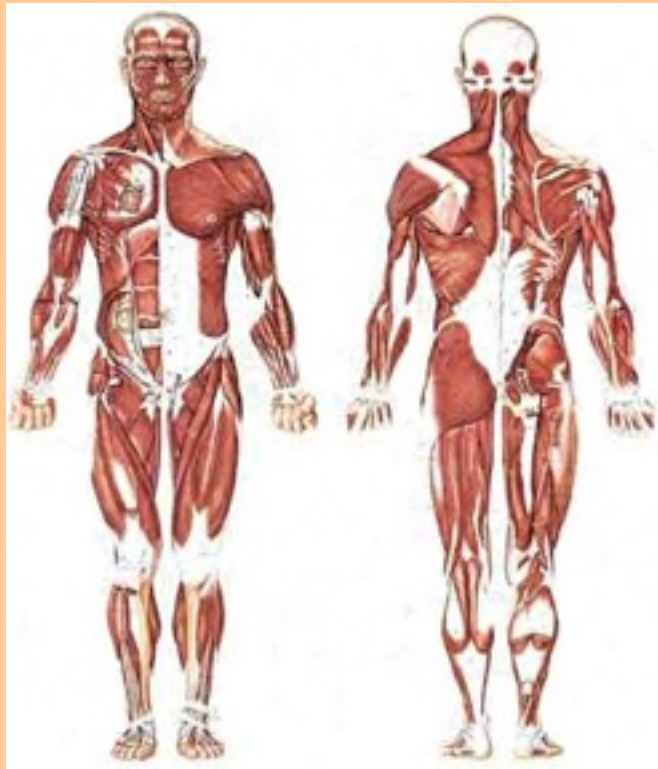
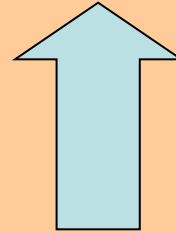


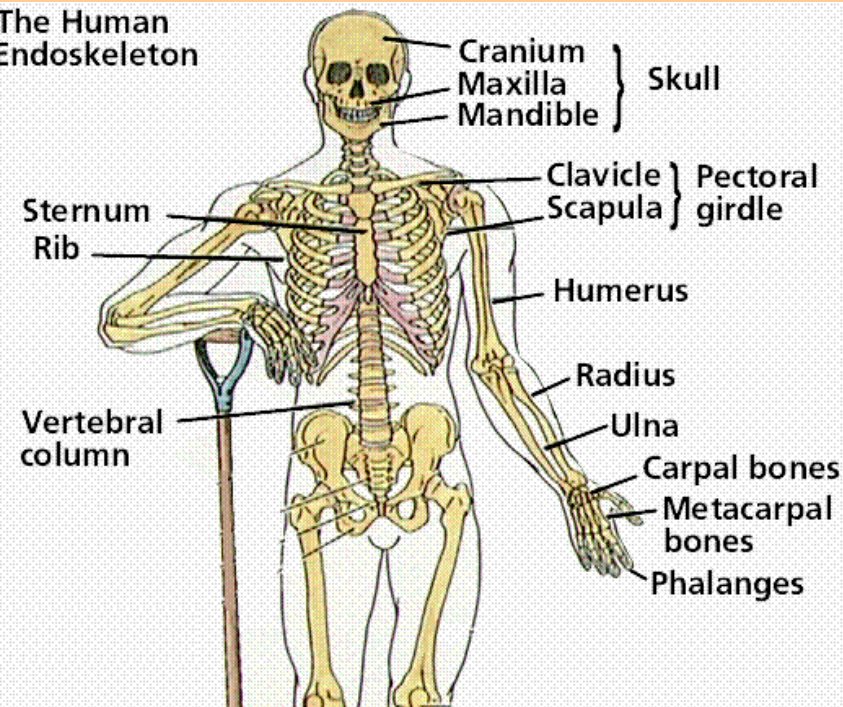
# Anatomie - svalová soustava



# 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  
tvorena strukturálními proteiny:

- 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 protahování jsou nejdůležitější - titin a nebulin  
prostřednictvím zkrácení

**Elasticita** - schopnost návratu do výchozího stavu



# Sval - stavba

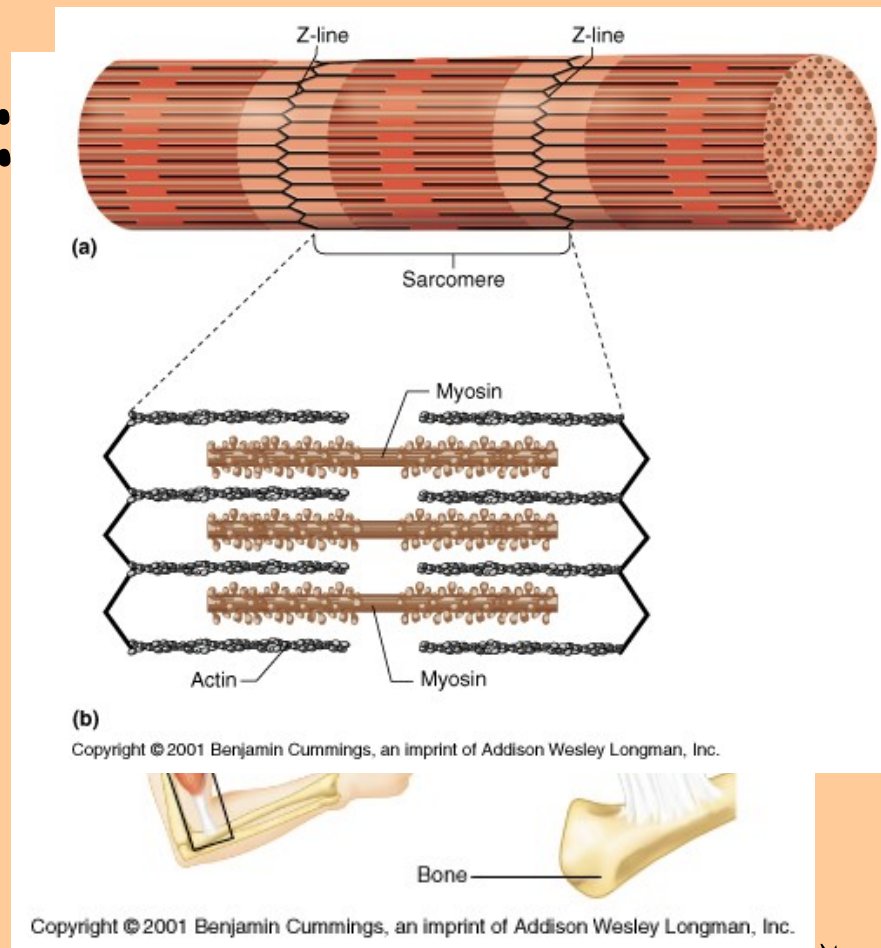
Sarkomera  
Svalové povázky:

Epimysium

Perimysium

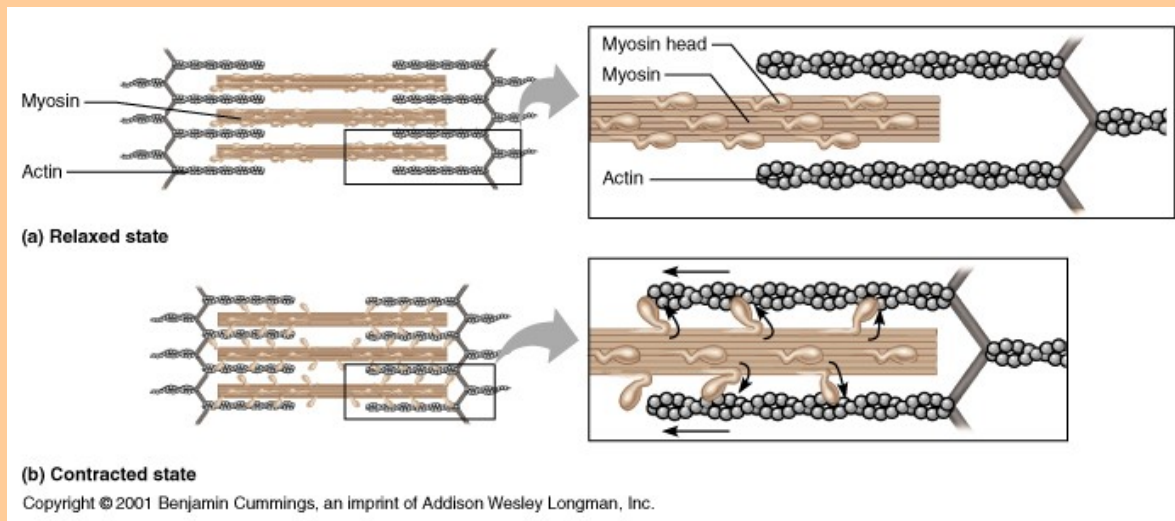
Endomysium

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



# Struktura sarkomery

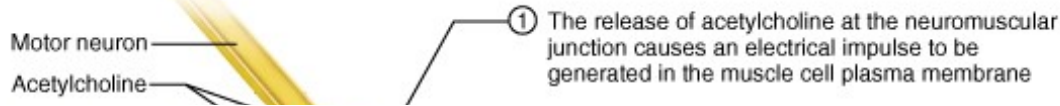
- **Sarkomera** - nejmenší jednotka stažitelnosti, úsek mezi dvěma Z - membránami
- možnost protažení až o 50% = protažení sarkomer není překážkou protažení svalu



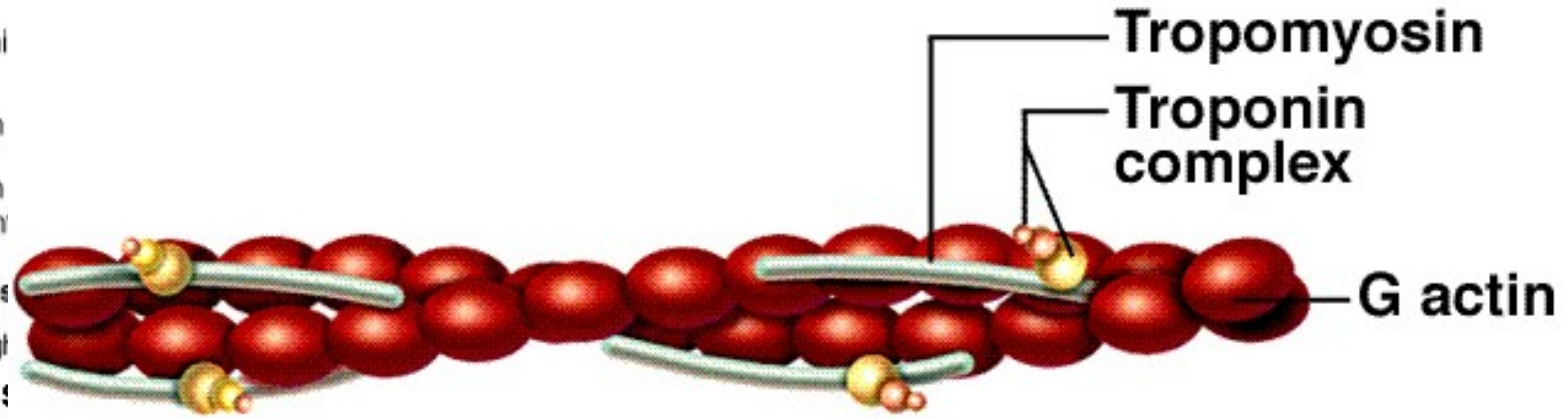


# Mechanismus svalové kontrakce

Interakce Ca<sup>2+</sup> s troponinem a tropomyosinem  
 vyvolává tlak, který způsobuje  
 zrušení troponin, tropomyosinového komplexu

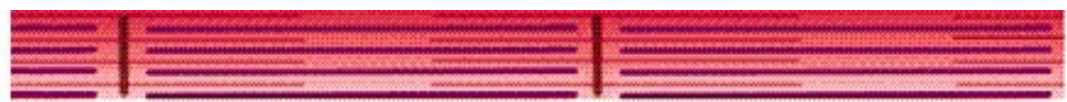


Trc  
 Actin  
 Troponi  
 Myosin  
 Myosin  
 filamen  
 (a) Res  
 Copyright



Thin filament

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



# Typy svalových vláken

**S<sub>0</sub>** - 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,





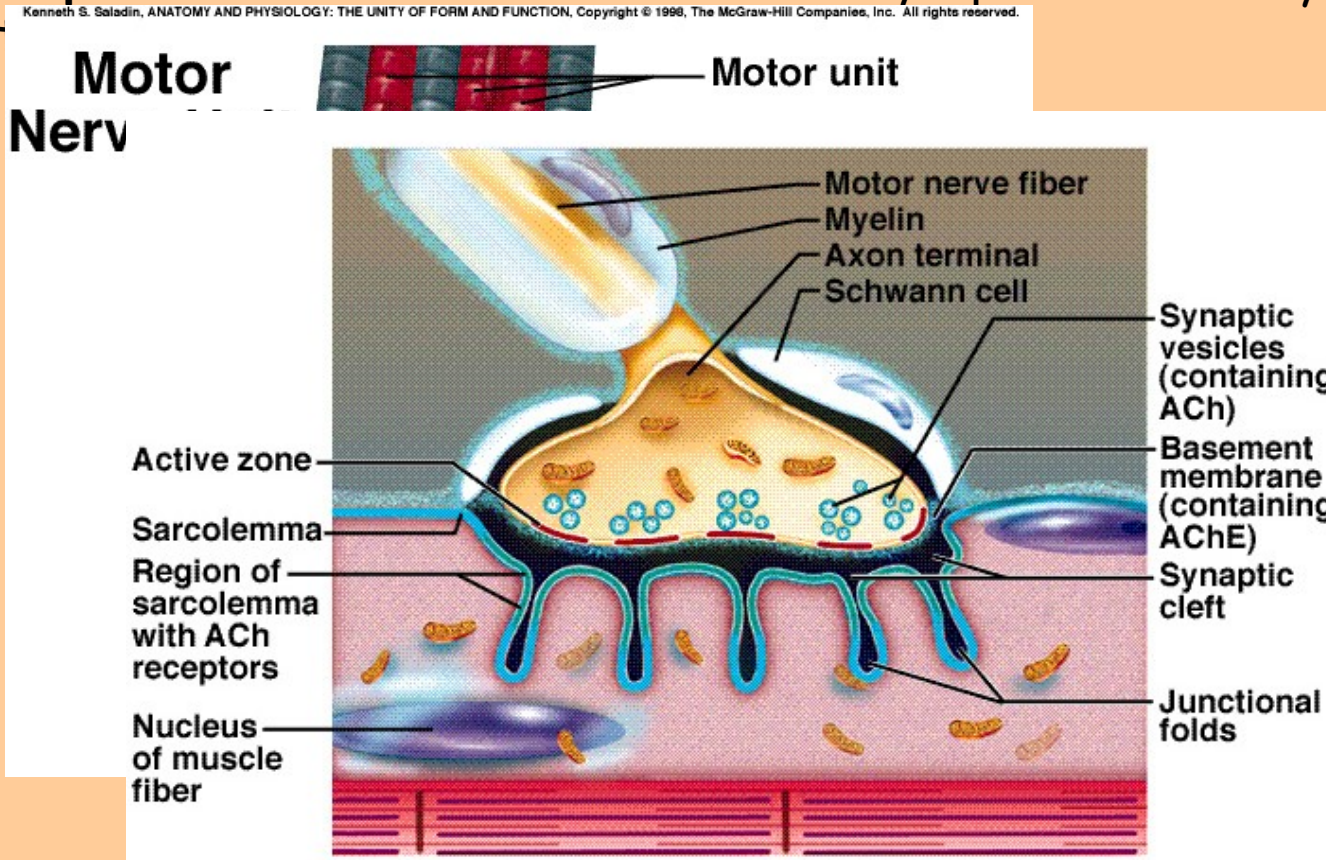
# Inervace svalového vlákna

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 lebni

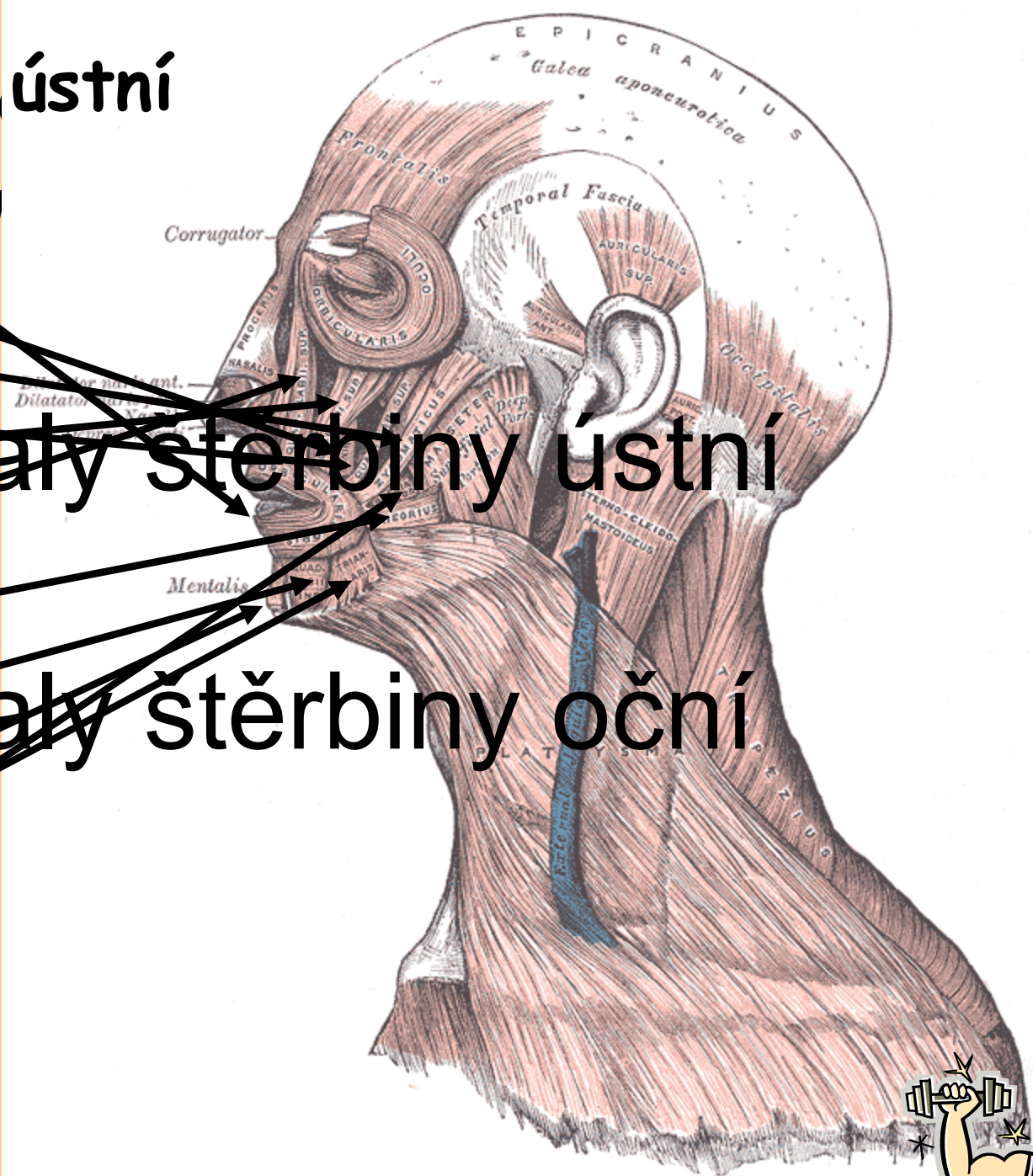


# Svaly šterbiny ústní

- *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~~

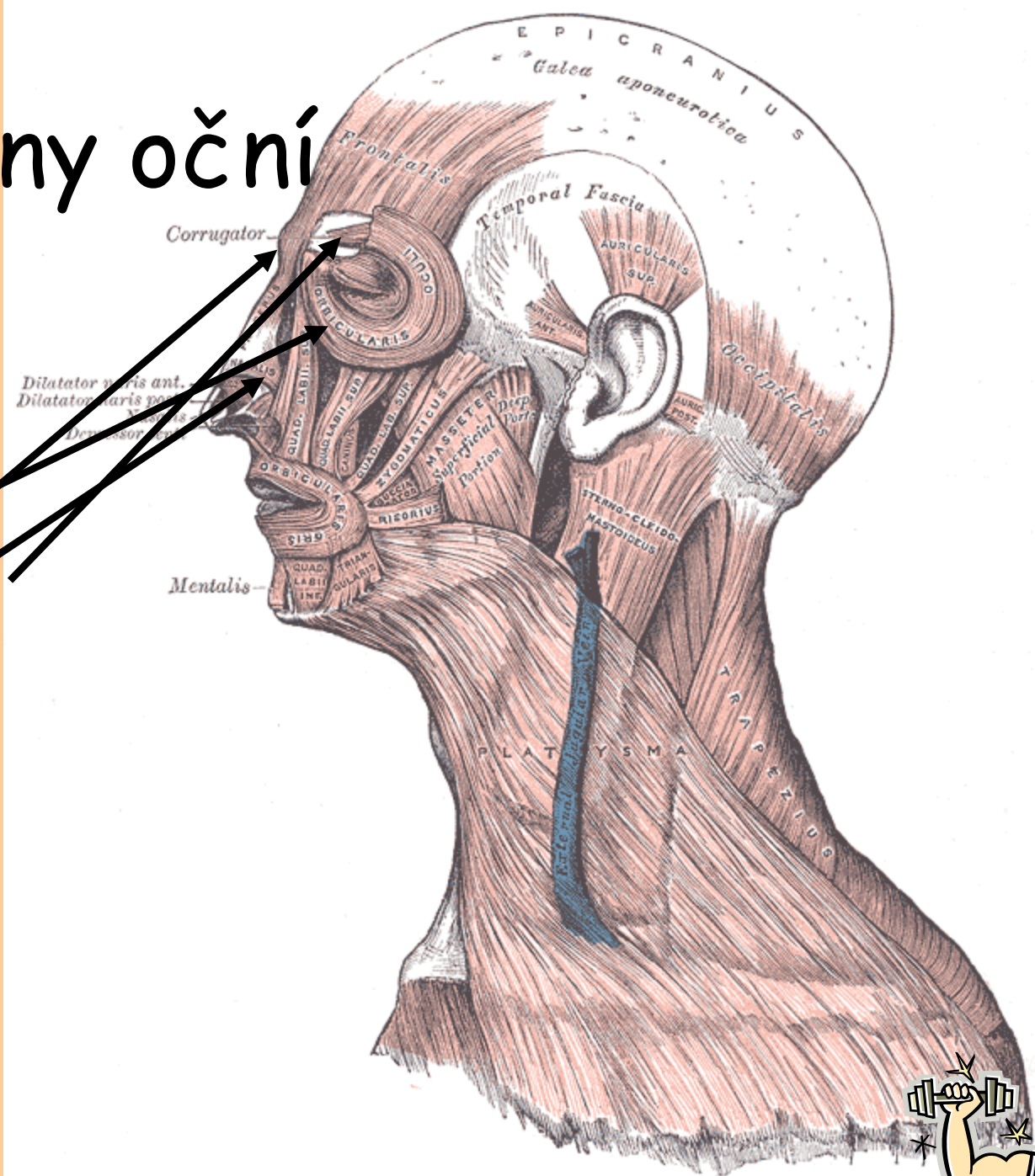
~~Svaly šterbiny oční~~





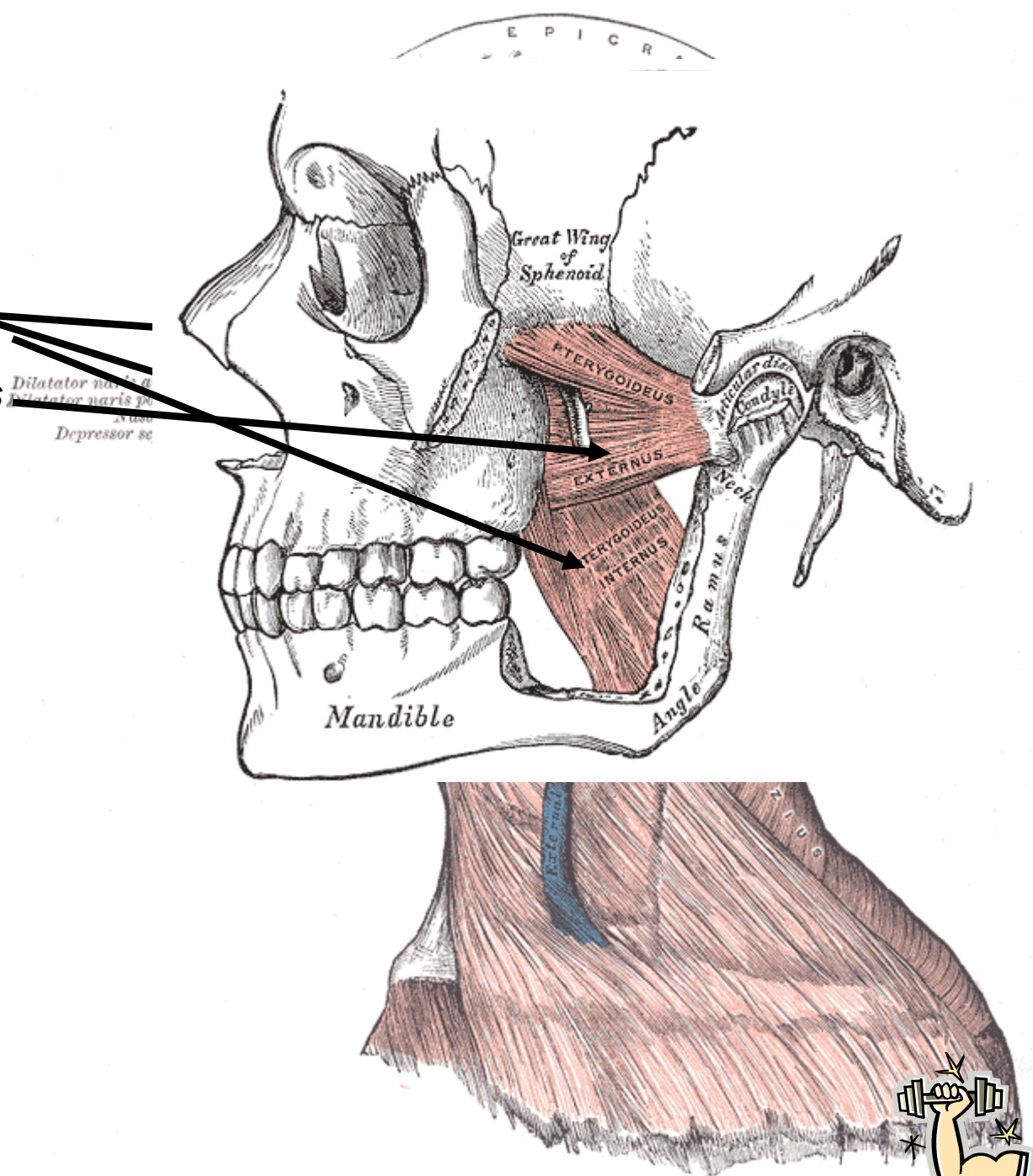
# Svaly štěrbiný oční

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



# Žvýkácí svaly

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



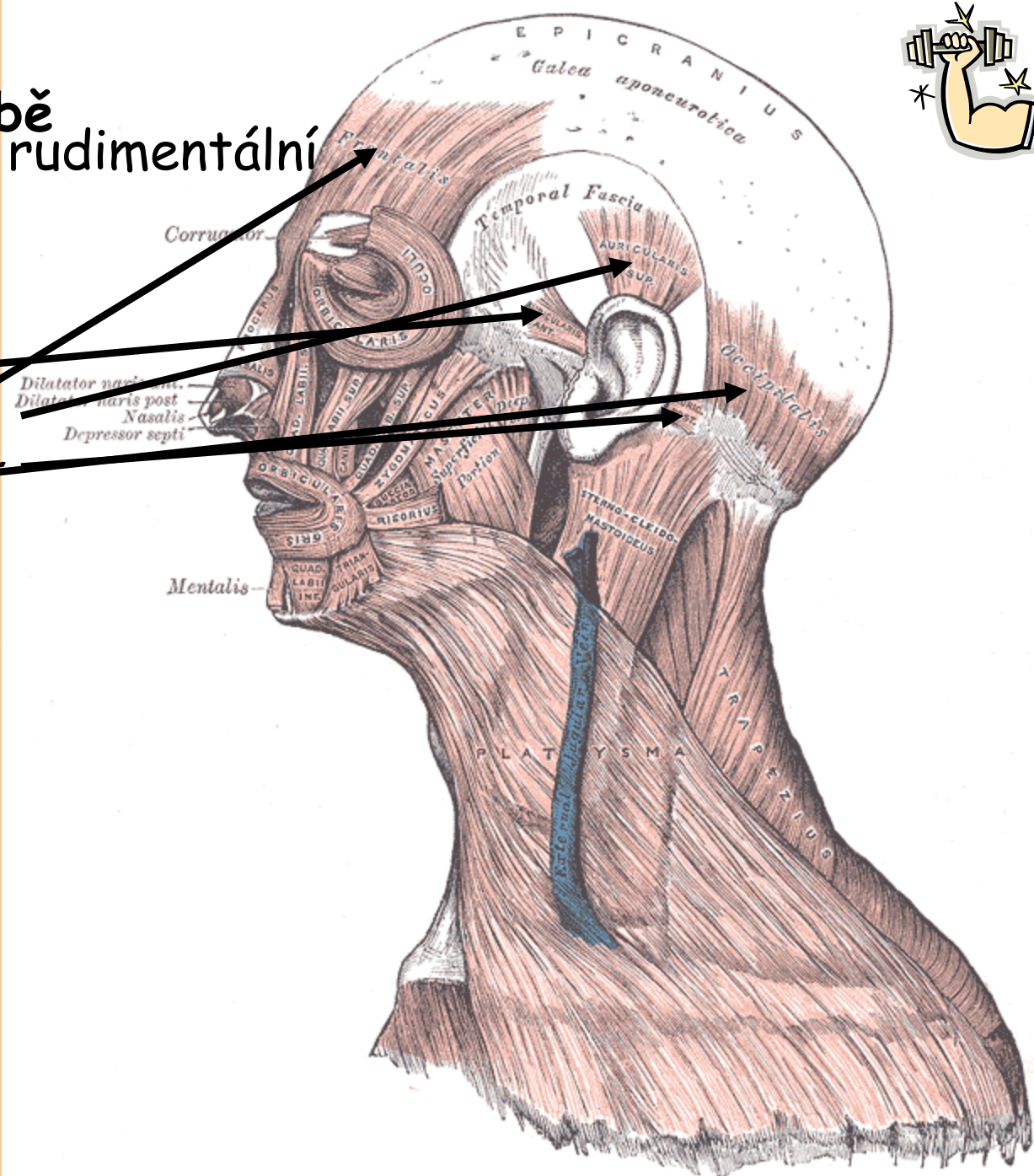




# Svaly na lebeční klenbě

## 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 žvýkácí - *n. trigeminus*



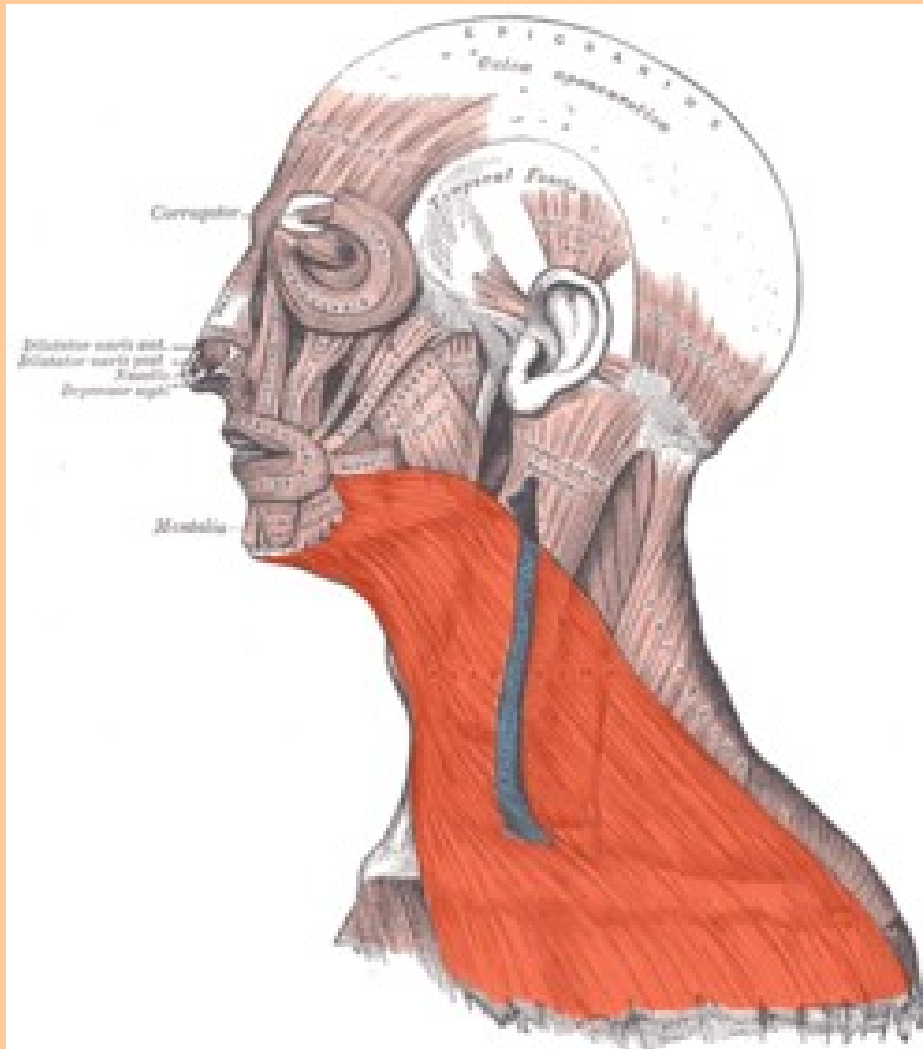


# Svaly krku

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



# m.platysma



# Nadjazylkové svaly

## m. sternoblandino-masoi-deus

### M. mylohyoideus

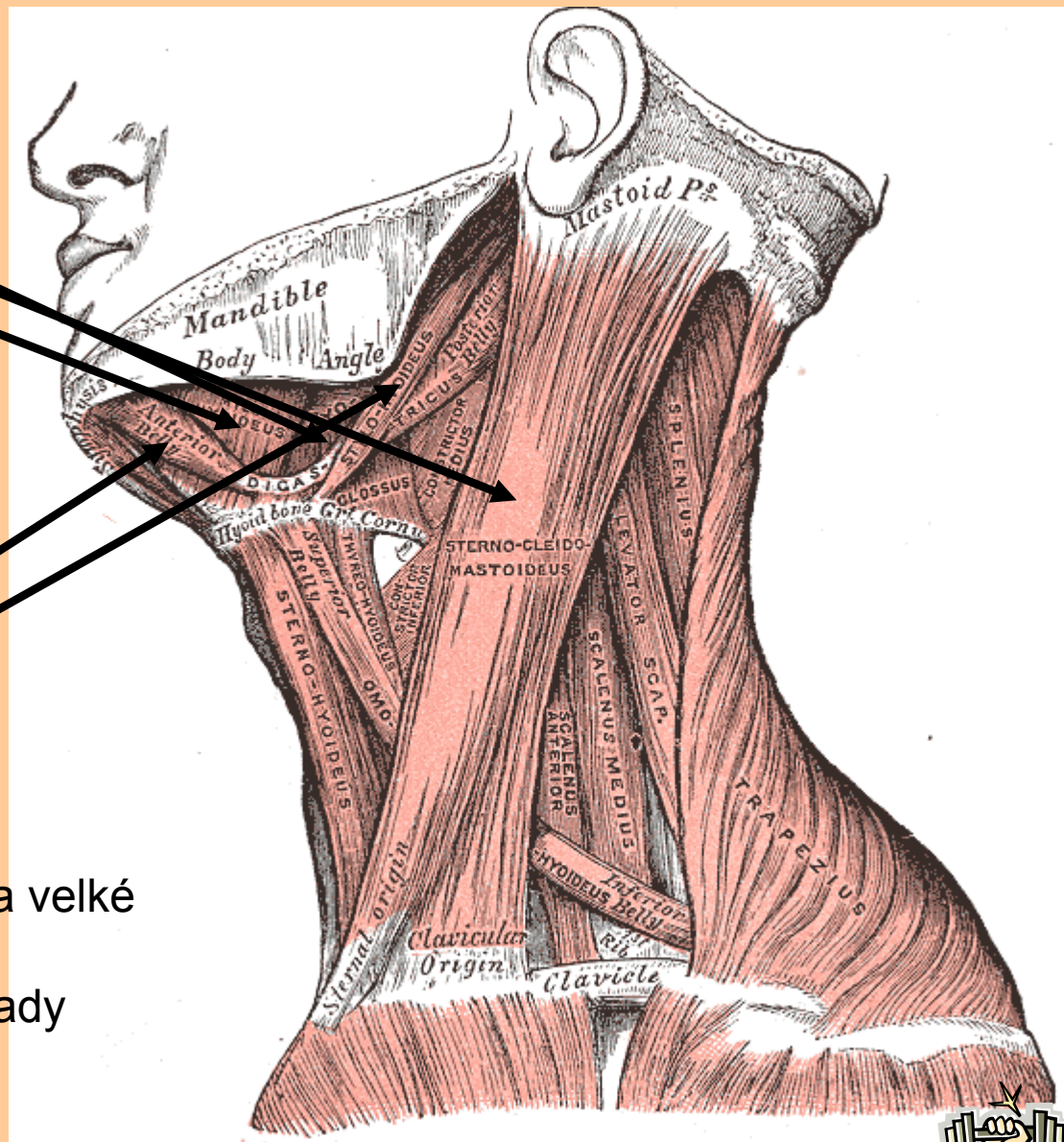
- zvláštní agentis, na jazyku
- tvoří pružné dno úst
- accessorní svalová hlava, diaphragma oris
- účast při extenzi hlavy, posunutí hlavy horizontálně dopředu. Lateroflexe
- deprese mandibuly nebo fixace jazyku

- n. trigeminus

## m. Digastricus

### m. stylohyoideus

- dvojčluskový sval
- bodce jazykový - 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

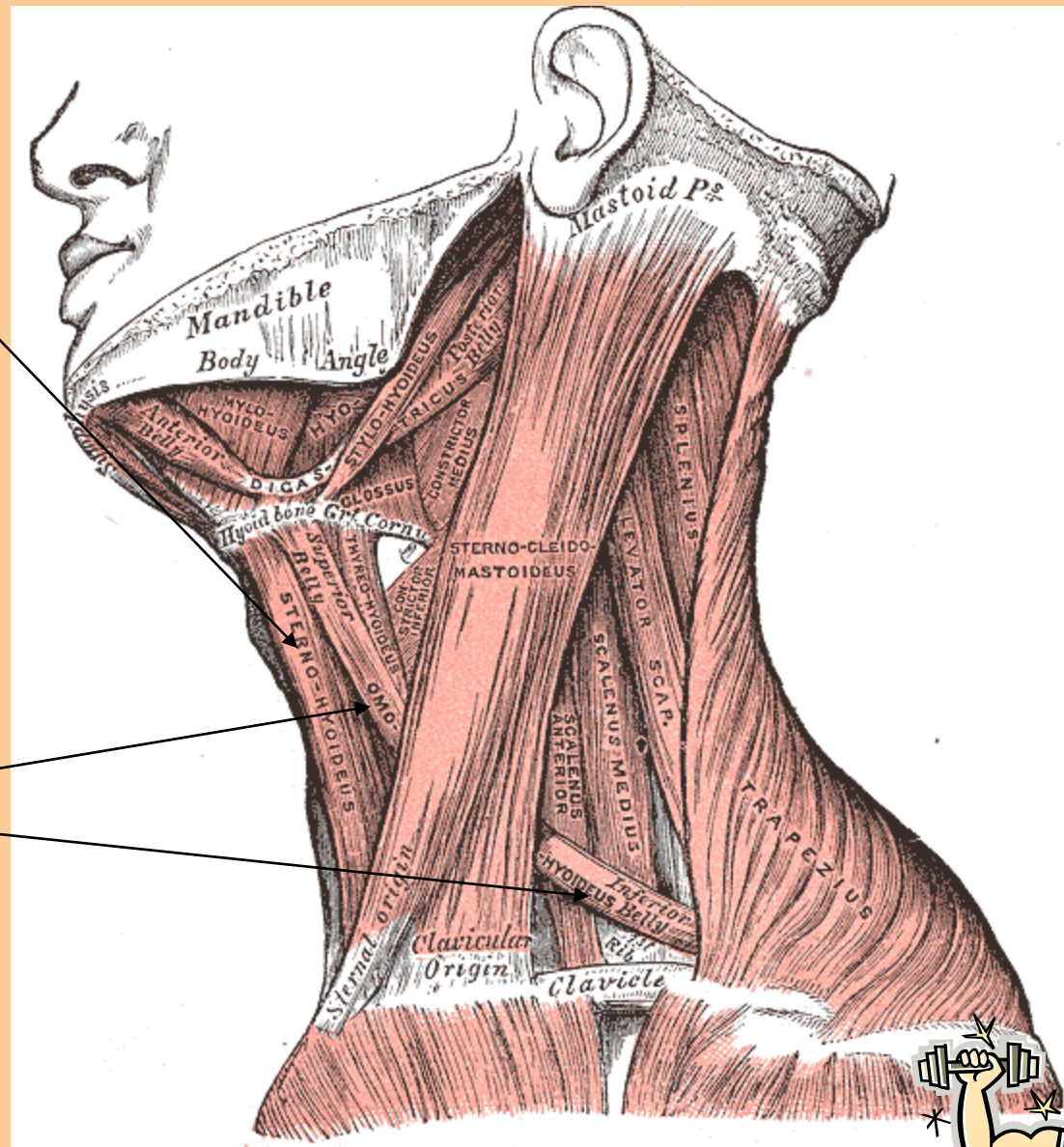
**m. Sternohyoideus** –  
Hrudojazykový, z hrudní kosti  
na jazyku,

**m. sternothyroideus**  
hrudoštítný  
Sternum - jazyka

**m. thyrohyoideus**  
štítojazykový

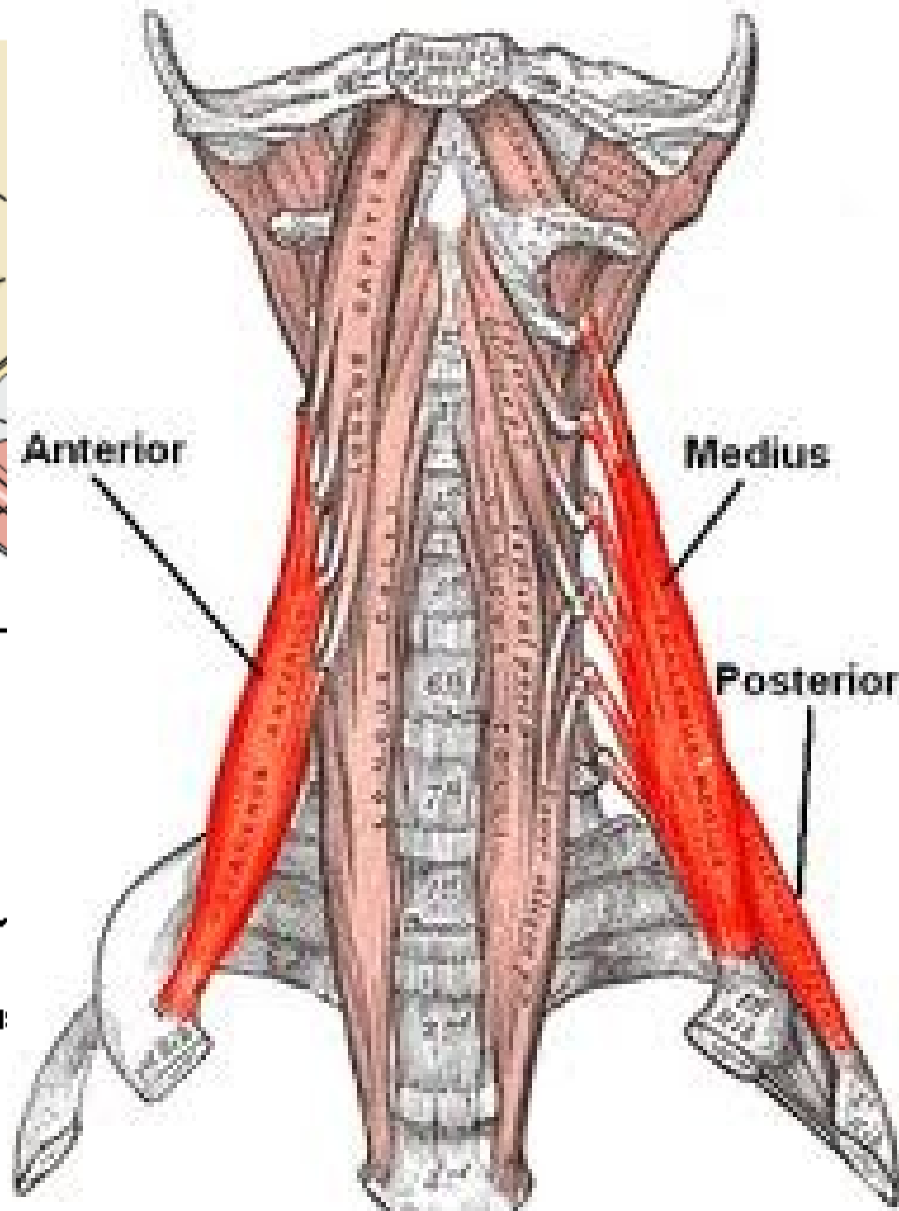
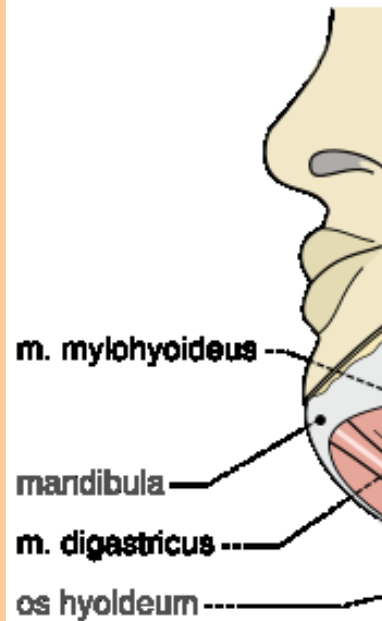
**m. omohyoideus**  
lopatkojazykový

Inervace – C1-3, n. hypoglossus





# mm. scaleni



musculus mastoideus

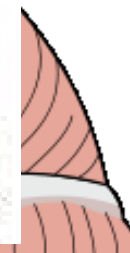
scalenus medius

scalenus anterior

m. omohyoideus  
(venter inferior)

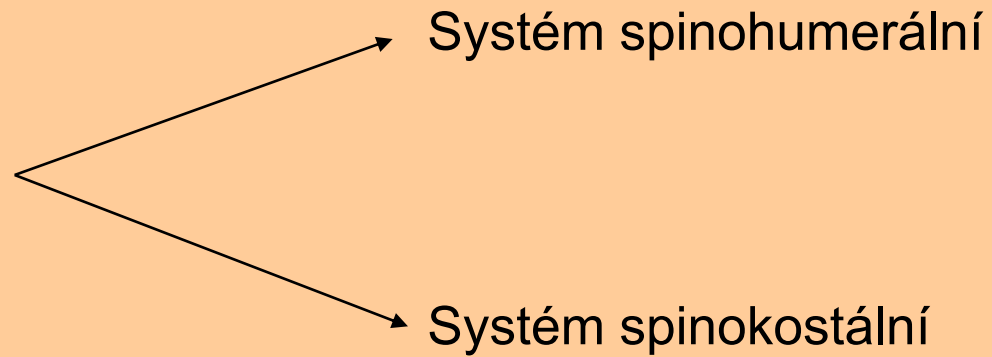
m. trapezius

clavicula



# Svaly zad

Povrchová vrstva







# System 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

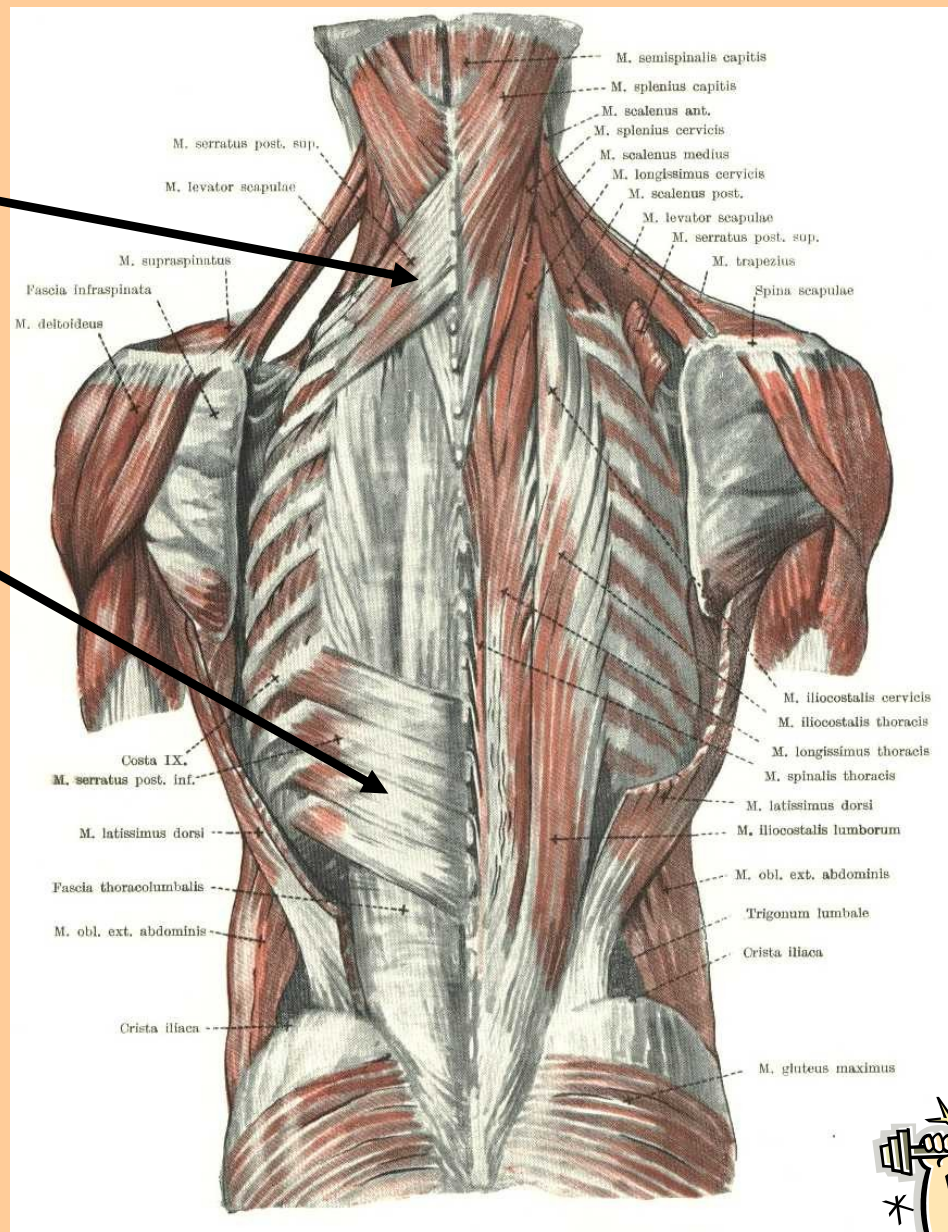
– zadní dolní pilovitý sval

– 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 žebere a počty

## *m. pectoralis minor*

Dej se na částečky klíční kosti k prvnímu žebro

## *m. serratus anterior*

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

Protrakce a deprese lopatky, pomocný sval

## *m. serratus inferior*

flexe paže – účast

- *Sternocostalis*

- *Abdominalis* – opatku k hrudníku,

paže – žijte obě

s latissimus dorsi

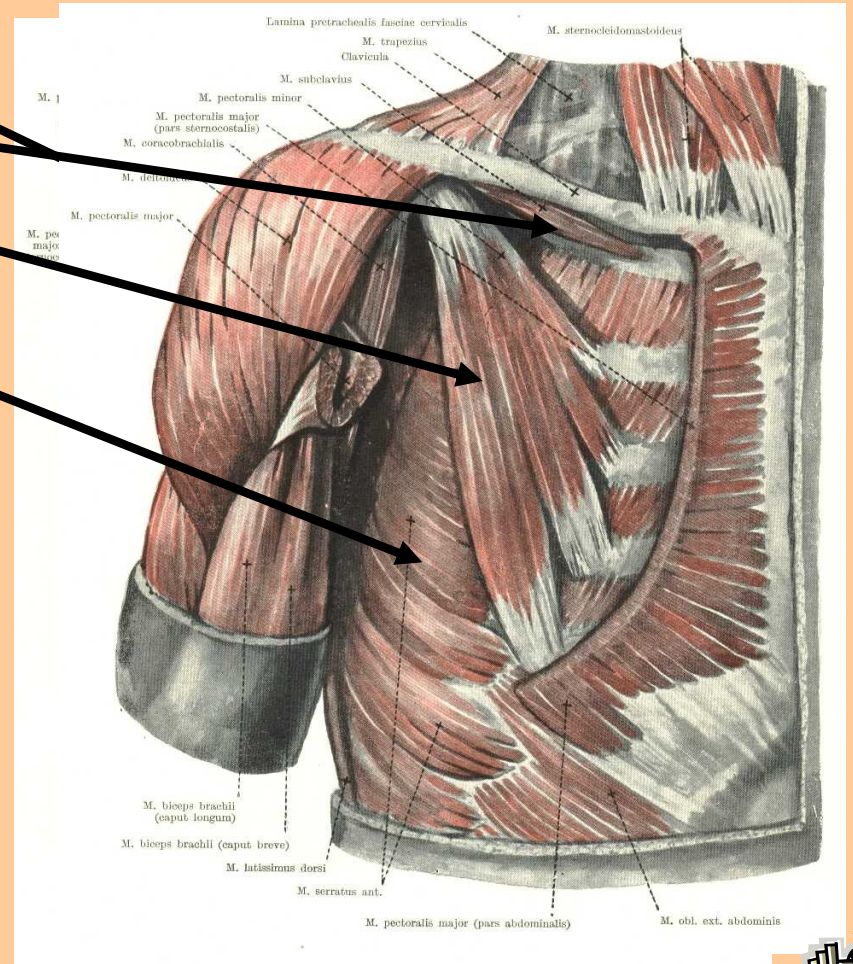
- vnitřní rotace

## *In. pectoralis*

dýchací – inspirační

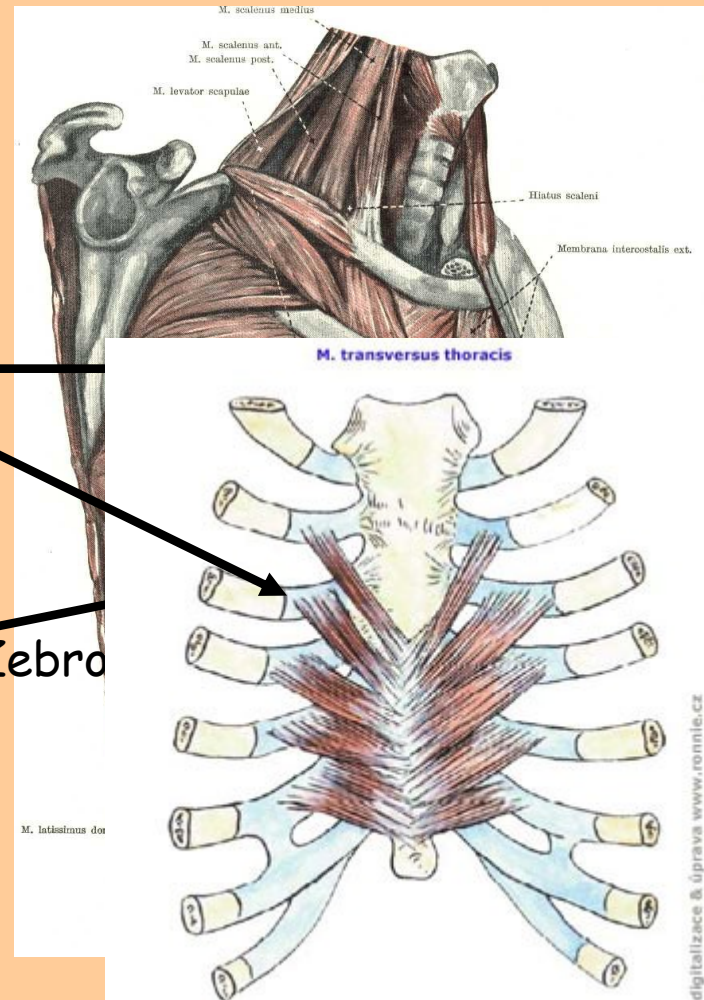
*nn. pectorales* z *plexus*

*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*

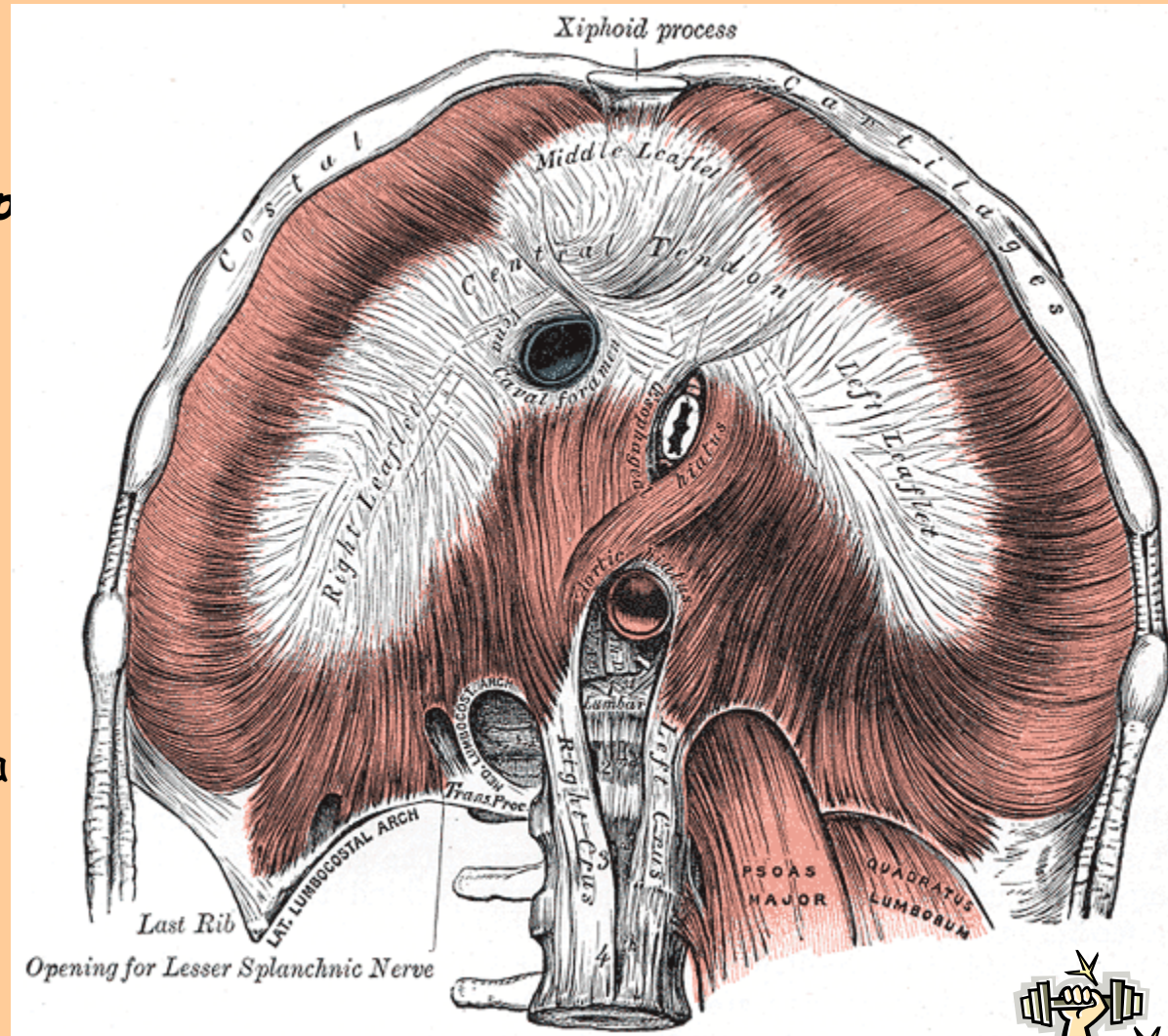
- prochází jím aorta a hlavní mízní kmen

*hiatus oesophagus*

- jícnový otvor - jícen a pravý a levý vagus

*foramen venae cavae*

- Otvor dolní duté žíly

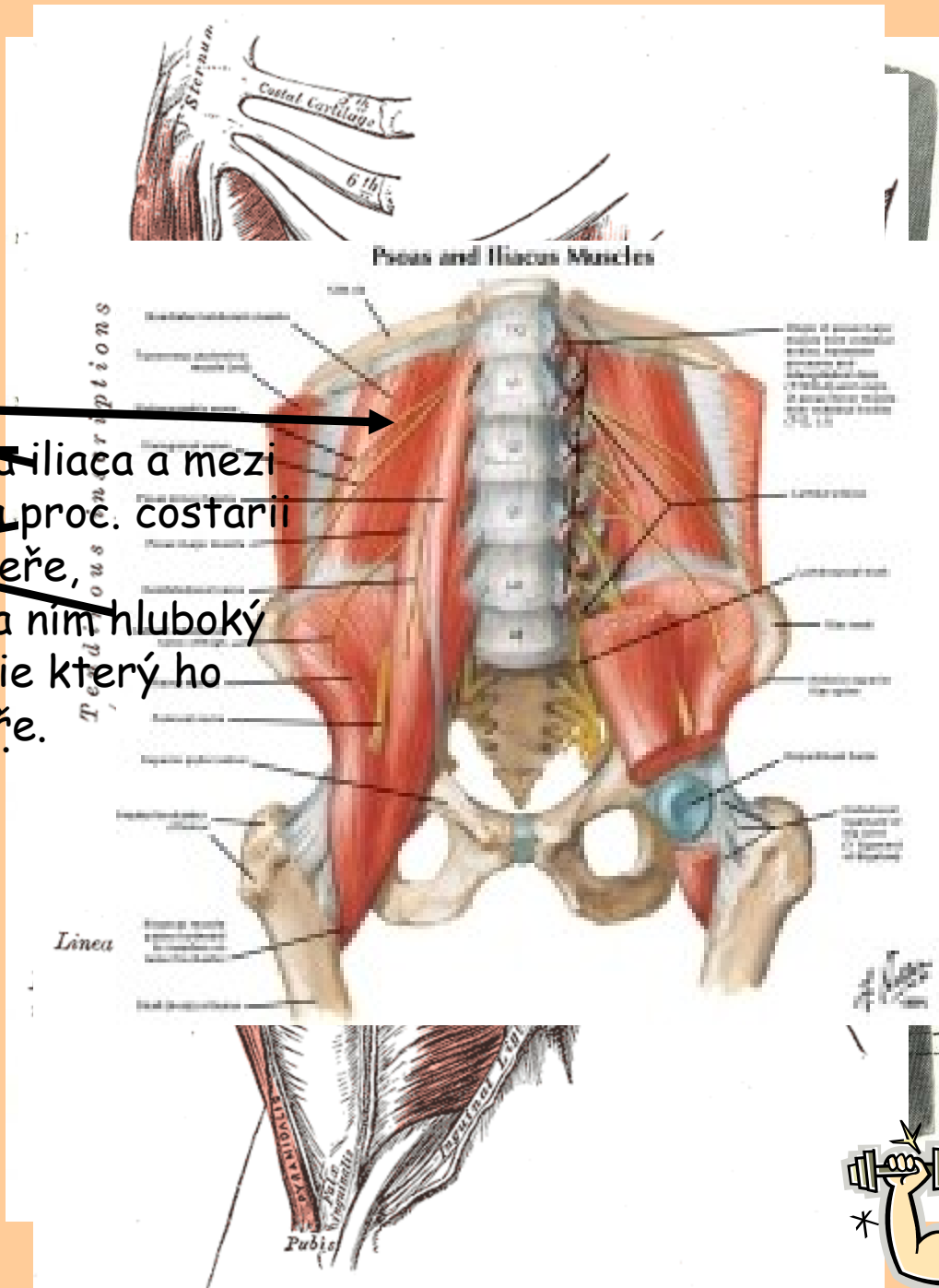


# Břišní svaly

Inervace: nn. intercostales

## *m. quadratus lumborum*

m. quadratus lumborum - od crista iliaca a mezi  
 lumbálních a pát. fasc. lig. lumbale a proc. costarii  
 T. 12. páteře,  
 sval dýchací, za ním hluboký  
 žilní plexus, který ho  
 Dělá část noční reflexe a  
 tvorí se s ním lig. inguinale  
 - šňůry podpř. lig. Teres  
 uterini a vaz děložní. -  
 heringová flexe, rotace  
 laterální, flexe trupu,  
 sklon pánve, výdechový sval.



# Svaly horní končetiny

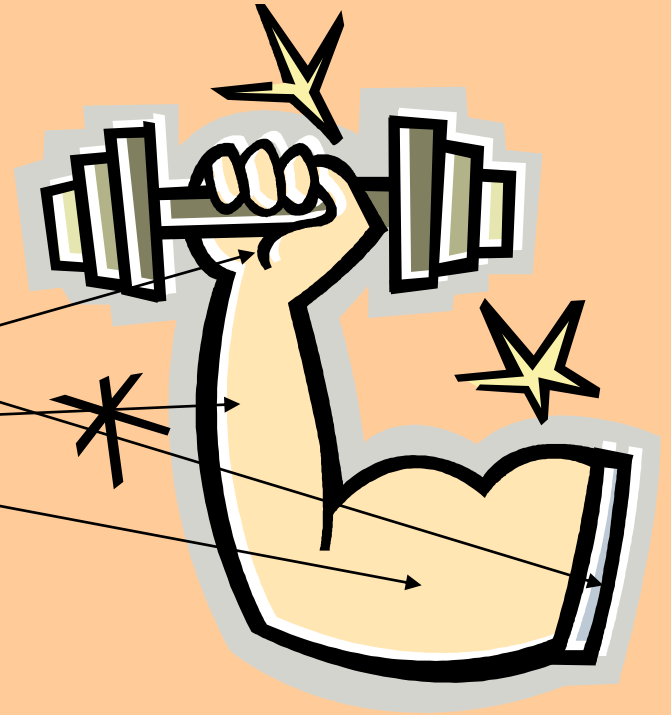
## Svaly:

Kloubu ramenního

Paže

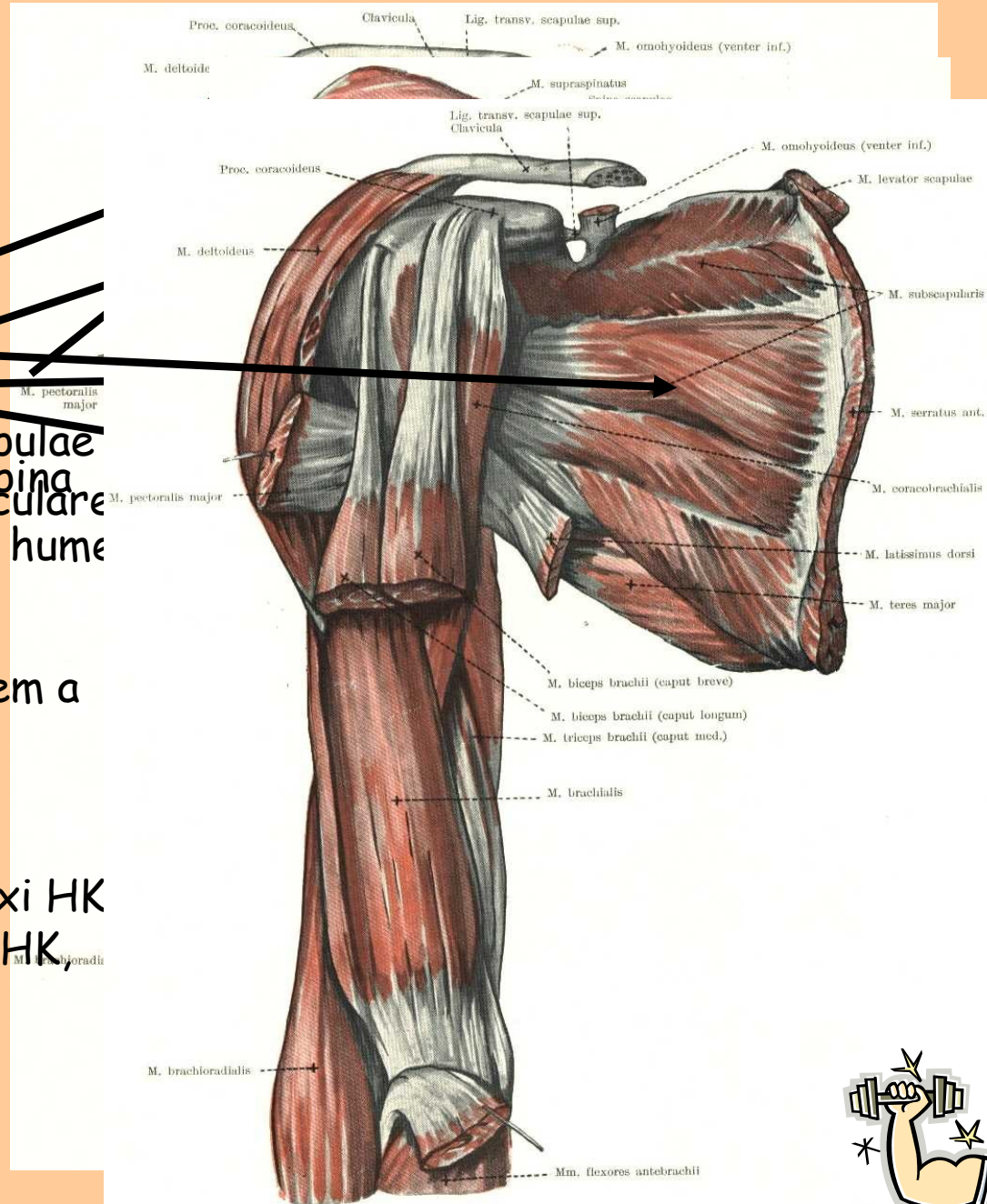
Předloktí

Ruky





# Svaly ramenního kloubu



**m. subscapularis**  
**m. supraspinatus**  
**m. pectoralis major**  
**m. levator scapulae**  
**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**  
**Mm. 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.  
Krátká hlava.  
Konec: vnitřní strana

coracoideus  
Začátek: pod tuberositas  
Konec: dolní okraj crista tub.

deltoida  
minoris  
Konec: tuberositas ulna  
Dlouhá hlava.

Tub. supraglenoidale, prochází sulcus  
F-ce: addukce a flexe v kloubu

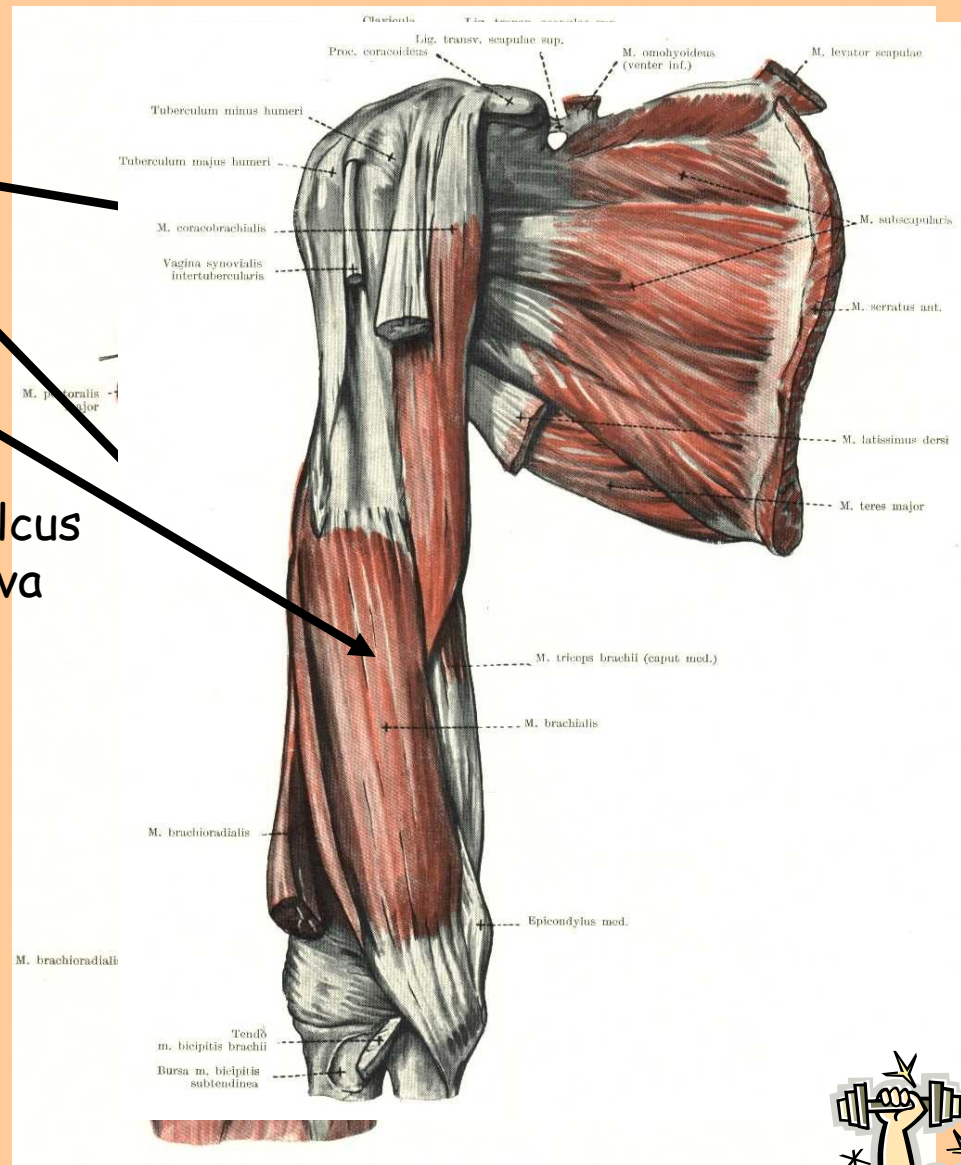
intertubercularis - vazivová pochva

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

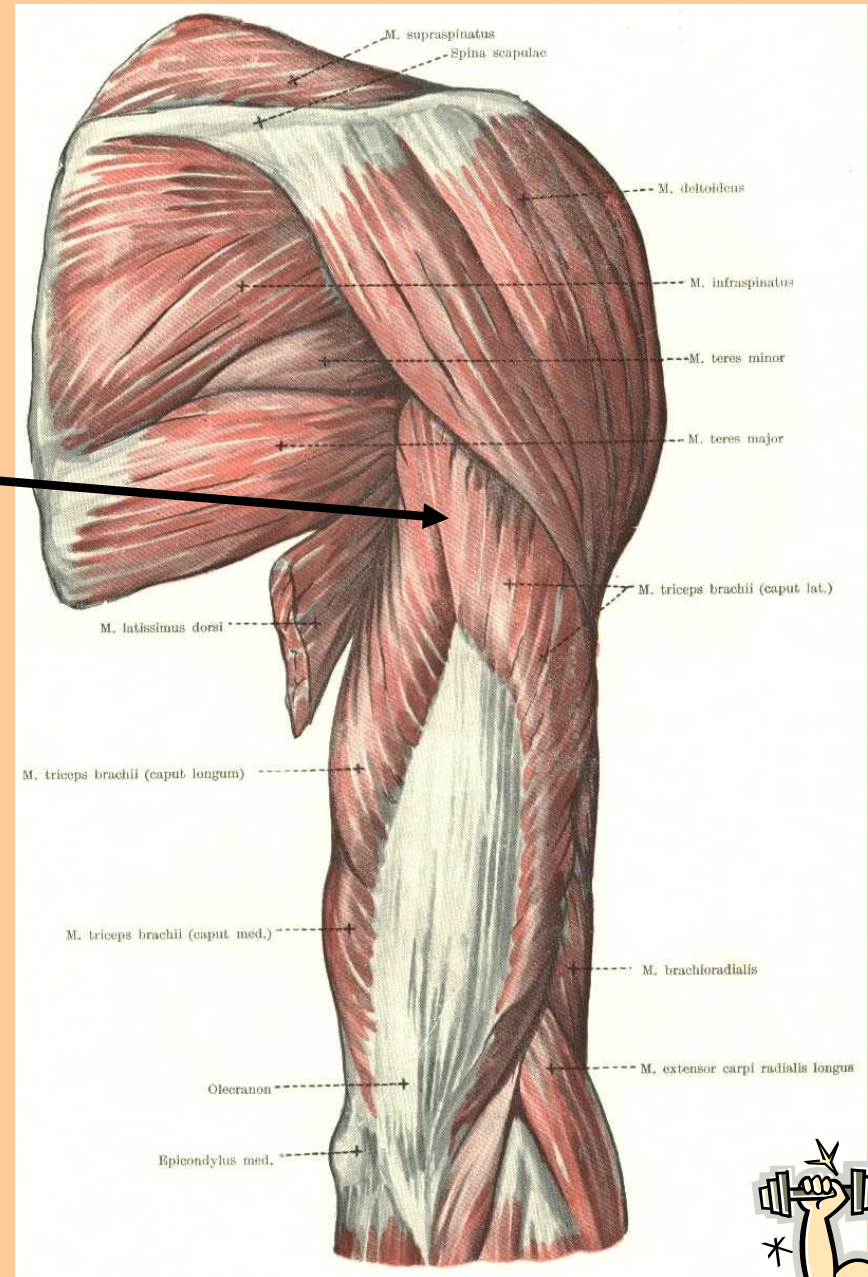
strana dorsální  
strany lokte  
m. triceps brachii  
tři hlavy:

- 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

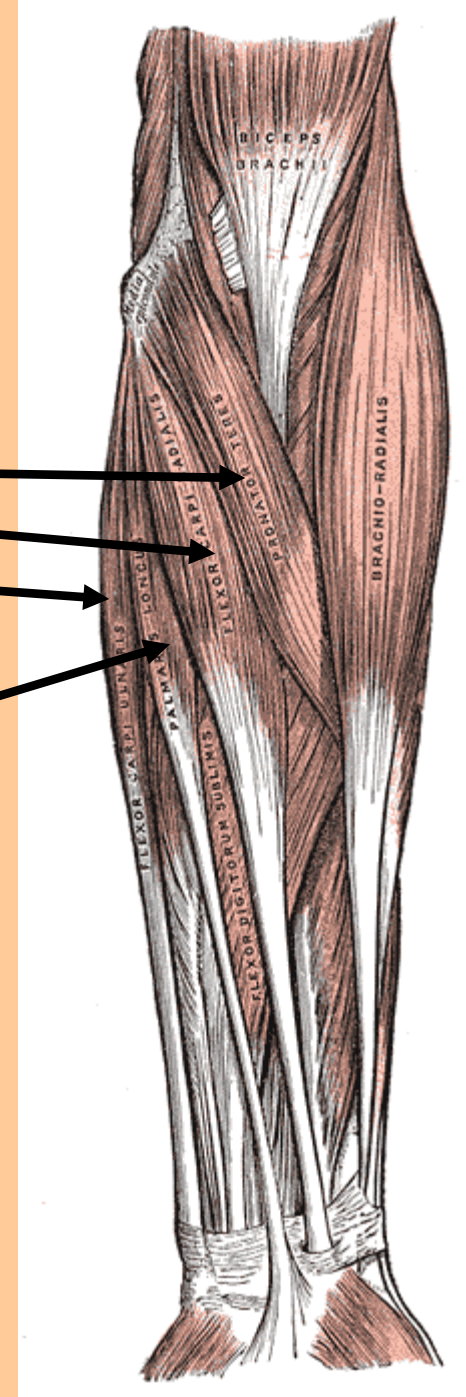
Začátek: mediální ep. humeru  
Konec: báze malíkového metakarpu

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:

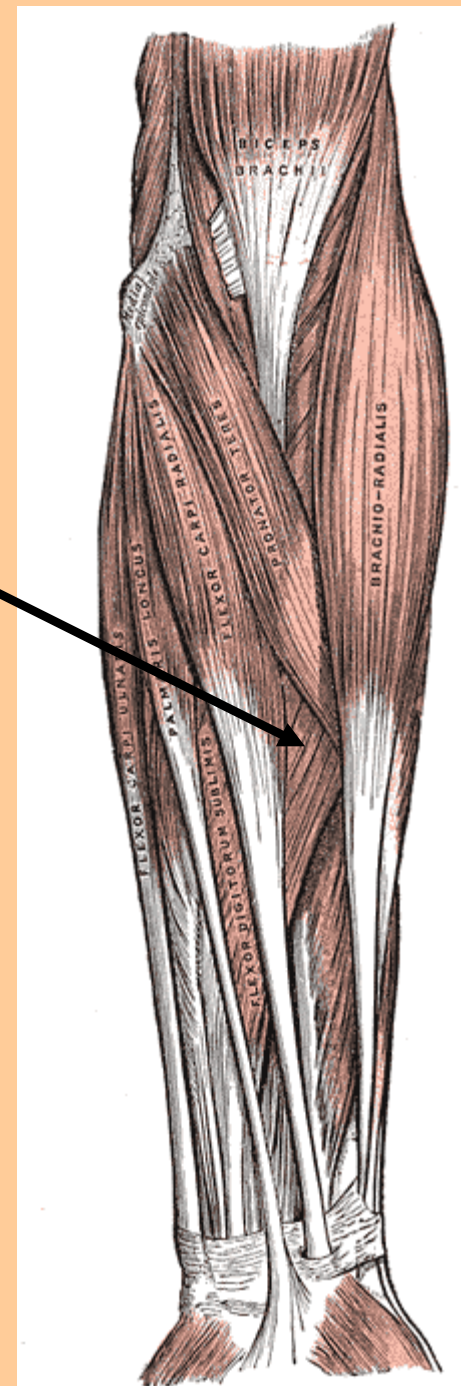
Caput humerale - med. ep. Humeru

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

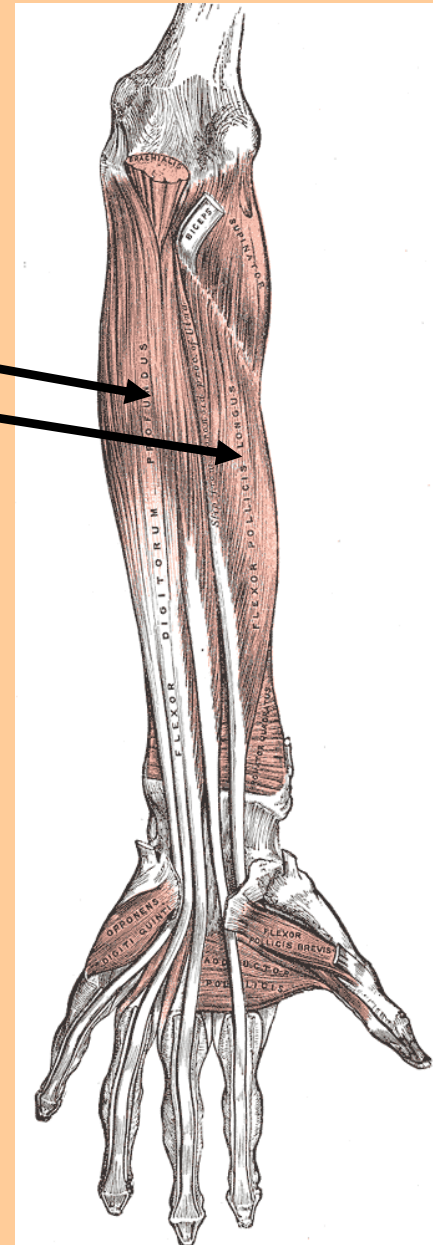
Konec:

Na distální články prstů

Konec:

F-ce: flexe článků prstů  
distální článek palce

F-ce: flexe palce



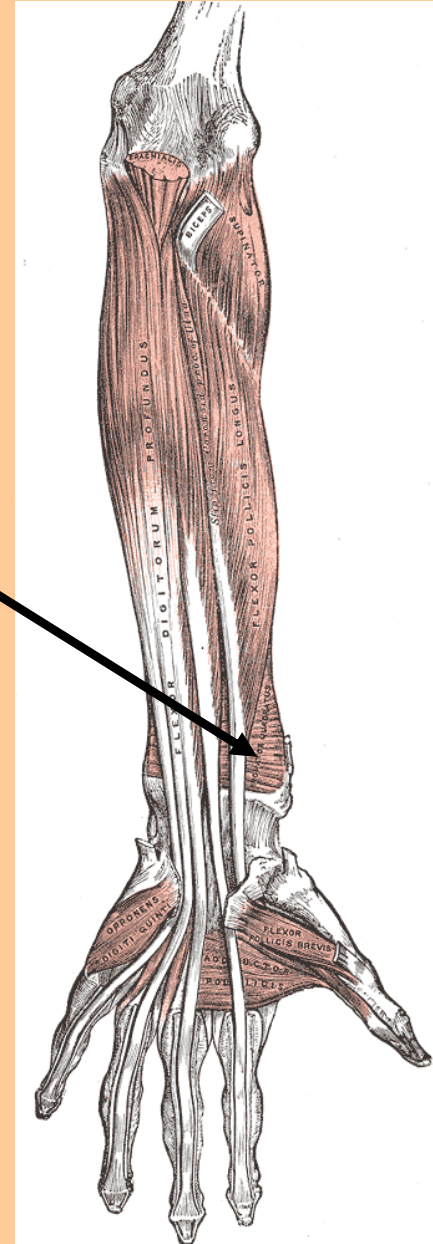
# Čtvrtá vrstva

**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

(včetně sval) nad ep. lat. Humeri, pod začátkem m. brachiorad.

Konec: m. extensor carpi radialis brevis

Začátek: zevní okraj humeru  
báze III. metakarpu

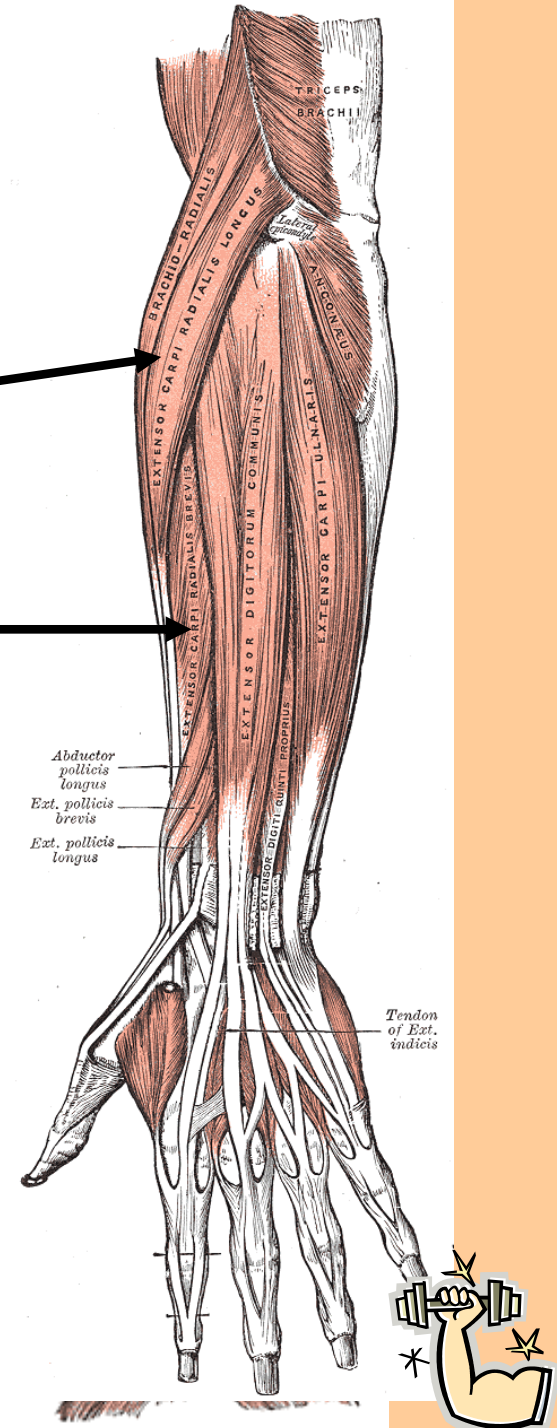
F-če: extenze ruky, flexe v loketním kloubu

Konec: flexe v loketním kloubu

báze III. metakarpu

Při extenzi supinuje, při flexi pronuje

F-če: extenze ruky





# Laterální skupina - hluboká

## **m. supinator**

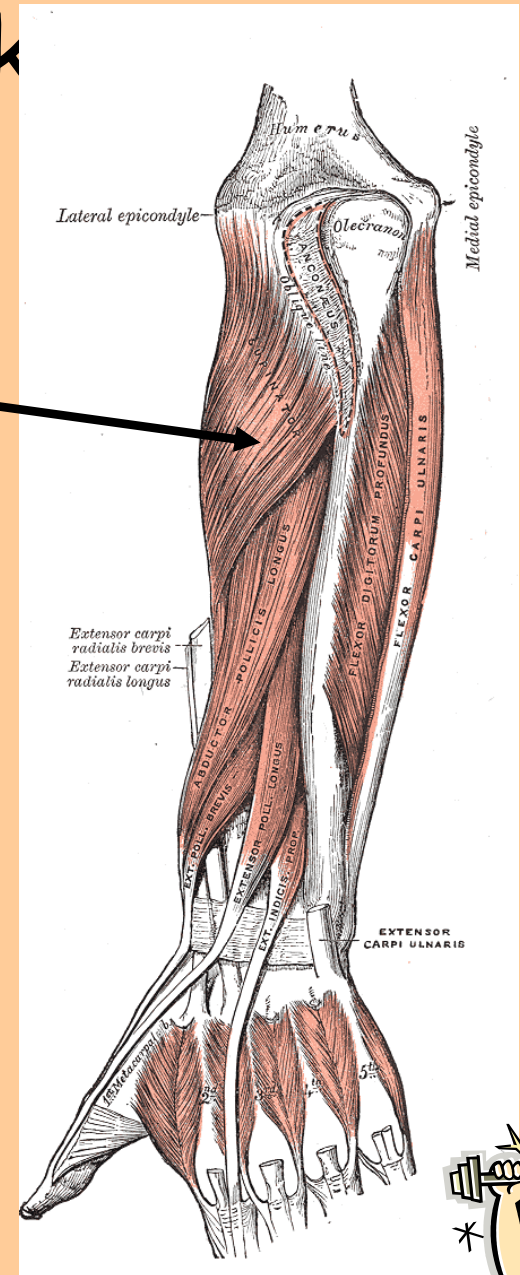
Začátek:

Radiální okraj humeru a zevní okraj ulny

konec.:

V blízkosti tub. radii

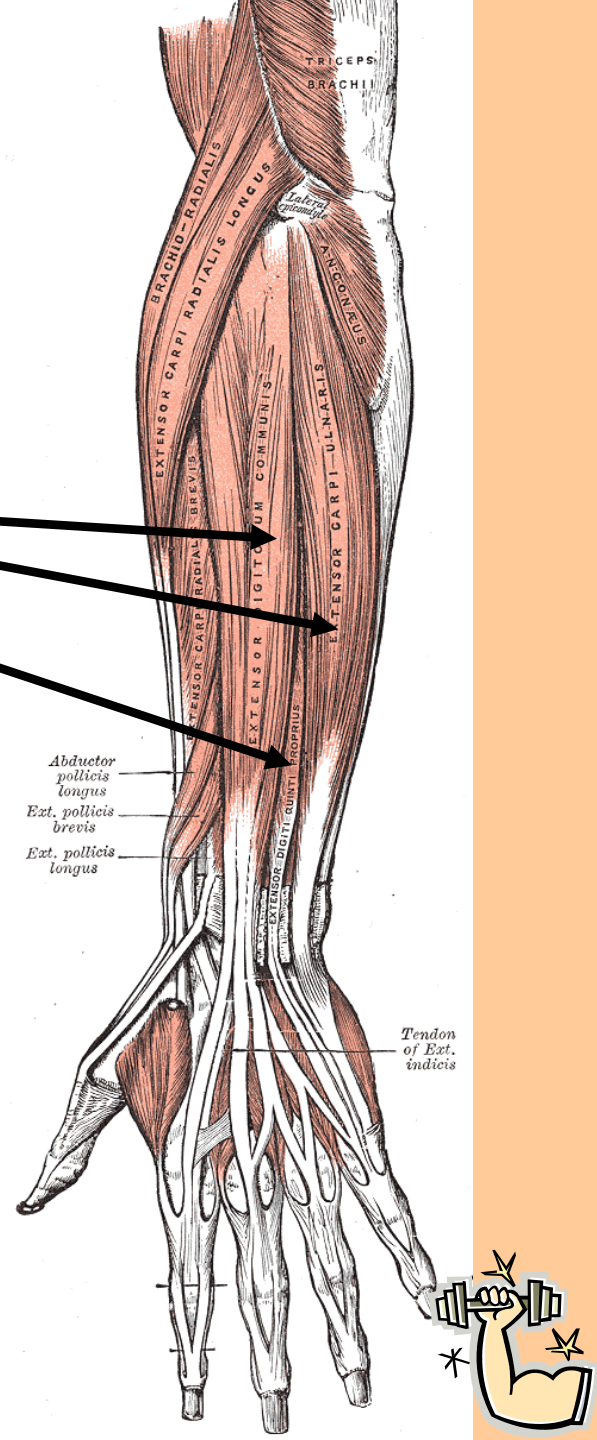
F-ce: supinace



# Dorzální skupina povrchová vrstva

**m. extensor carpi ulnaris**  
**m. extensor digitorum**  
 (Vnitřní natahovač zápěstí)

- Začátek:
  - Začátek: krep. pat. hum. zadní okraj ulny
  - ep. lat. hum.
- Konec: malíková aponuróza
- Konec: báze malíkového matakarpu
- F4: šlachy tend. malíku
- 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**

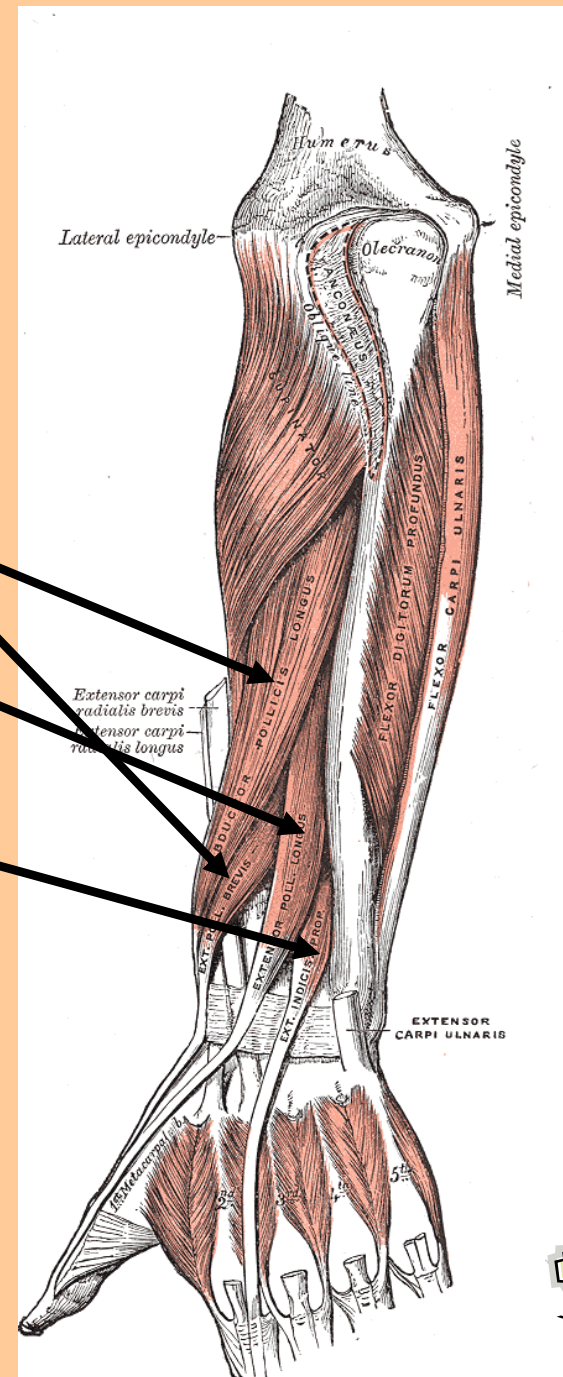
Začátek:  
 extenze palce

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

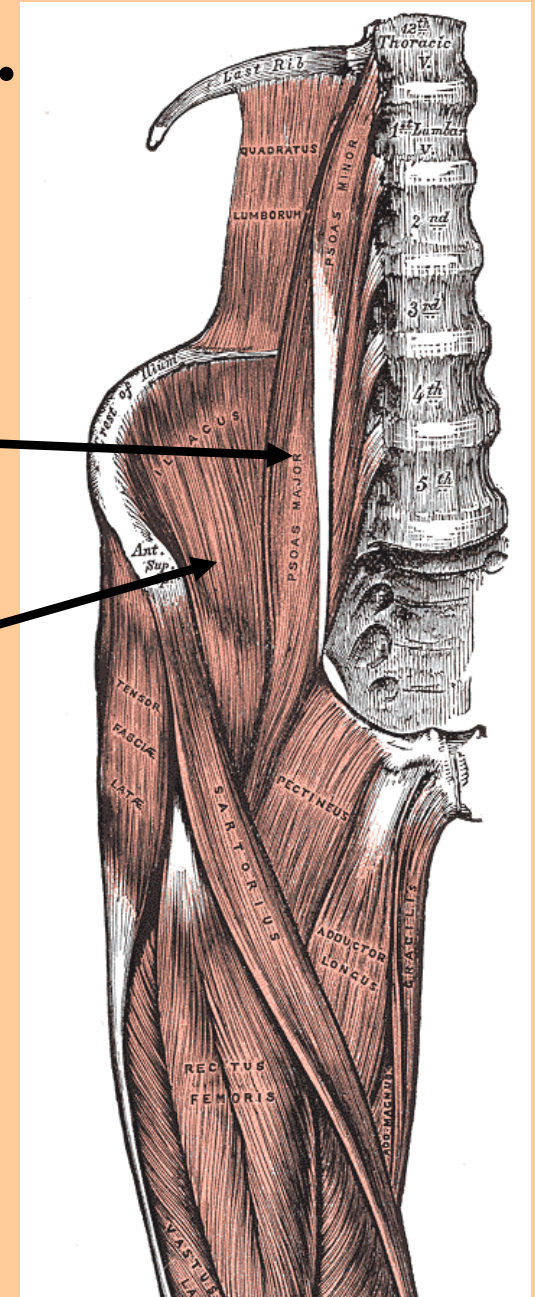
**m. iliacus**

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. Snopce vyzařují do tractus

iliotibialis. Snopce synergista m. glutei Medius.

In. N. glutaeus superior

účast extenze v kyčelním kloubu, při

podíle na extenzi a zevní rotaci

Při fixované končetině naklání

vedoucí do tractus iliotibialis abdukuje

patky na svou stranu a umožňují

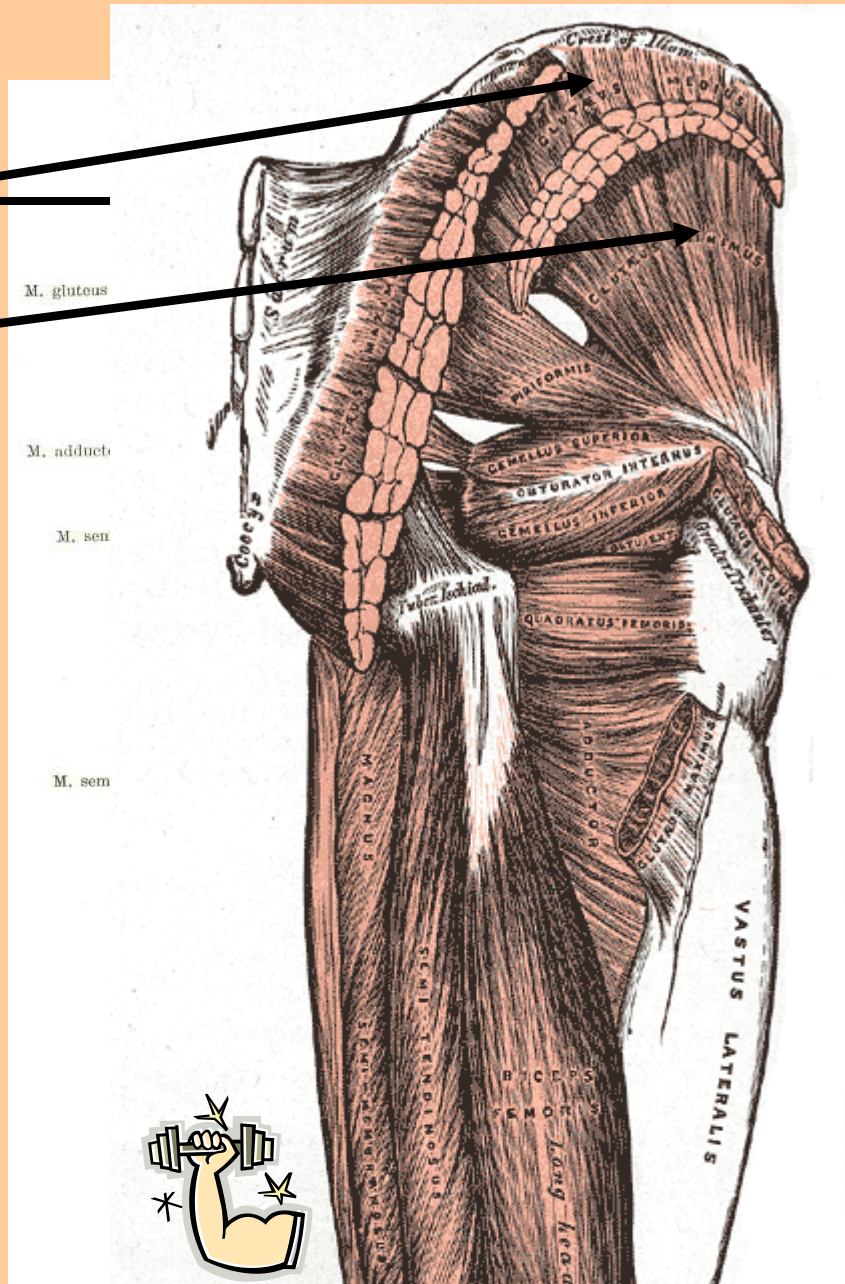
stěm ostatní abdukuje, tanem za

tractus iliotibialis se podílí na extenzi

kyčelního kloubu

kačnické chůzi.

In. N. glutaeus superior





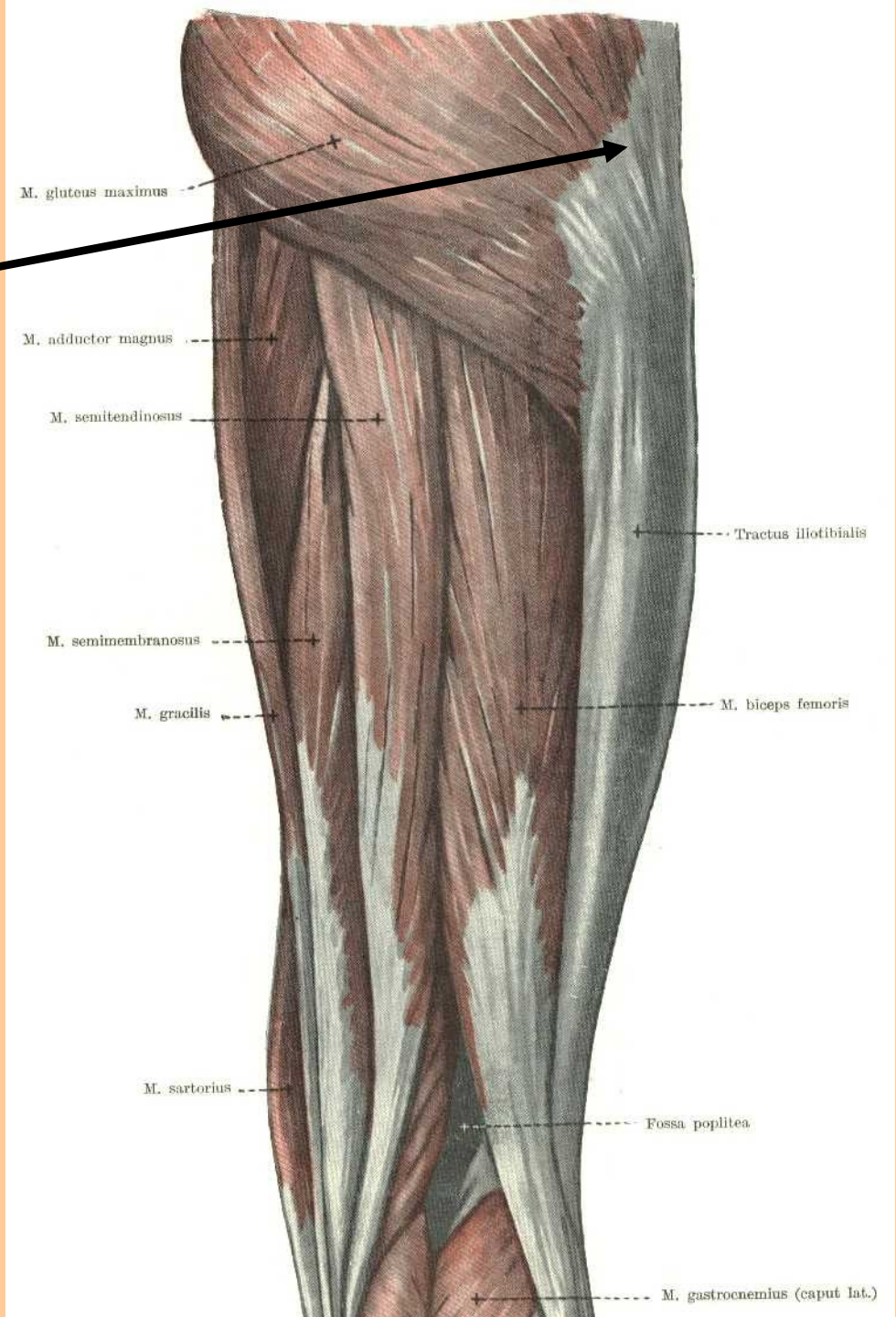
# m. tensor fasciae latae

začíná na SIAS a na přilehlé části crista iliaca.

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

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

in. N. glutaesus superior



# Zevní rotátory

m. obturatorius externus

nejhlouběji uložený sval skupiny, od zevní plochy nad tubar ossis ischii fossa membrana obturatoria a trochanterica přechází koší do fossa t-t-ce. Zevní rotace stehna

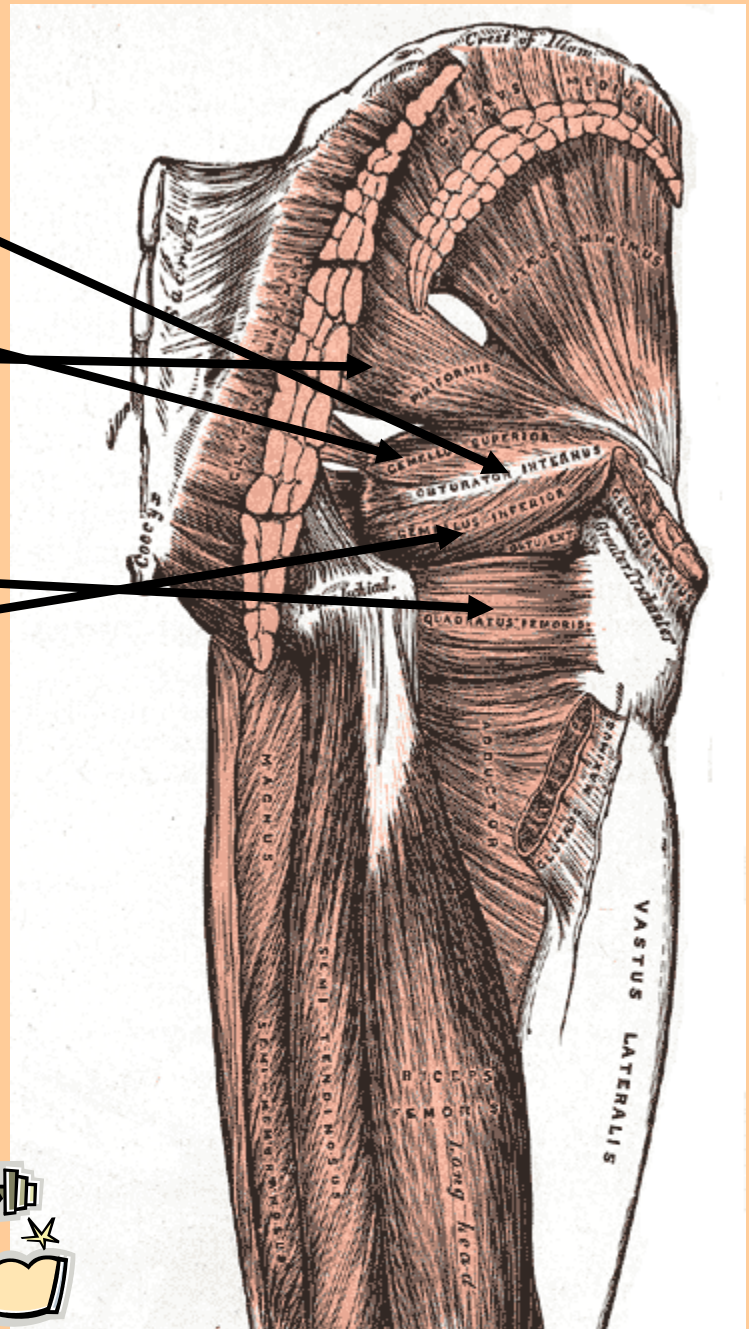
in. Plexus sacralis f-ce. zevní rotace stehna abduktor ischiadicum majus, na

m. gemellus inferior in. Plexus sacralis od tuber ossis sedacina f-ce. zevní rotace, přispívá k dlnu ekvde laterálně a flektovně konce stehny m. ob

m. Obturatorius internus abduktor m. Obturatorius internus a spolu v malé antrochanterica in. Plexus sacralis fossa obturatoria zevní rotace stehna trochanterica.

in. Plexus sacralis f-ce. Zevní rotace stehna

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 křáčekenním -

flexe, vnitřní

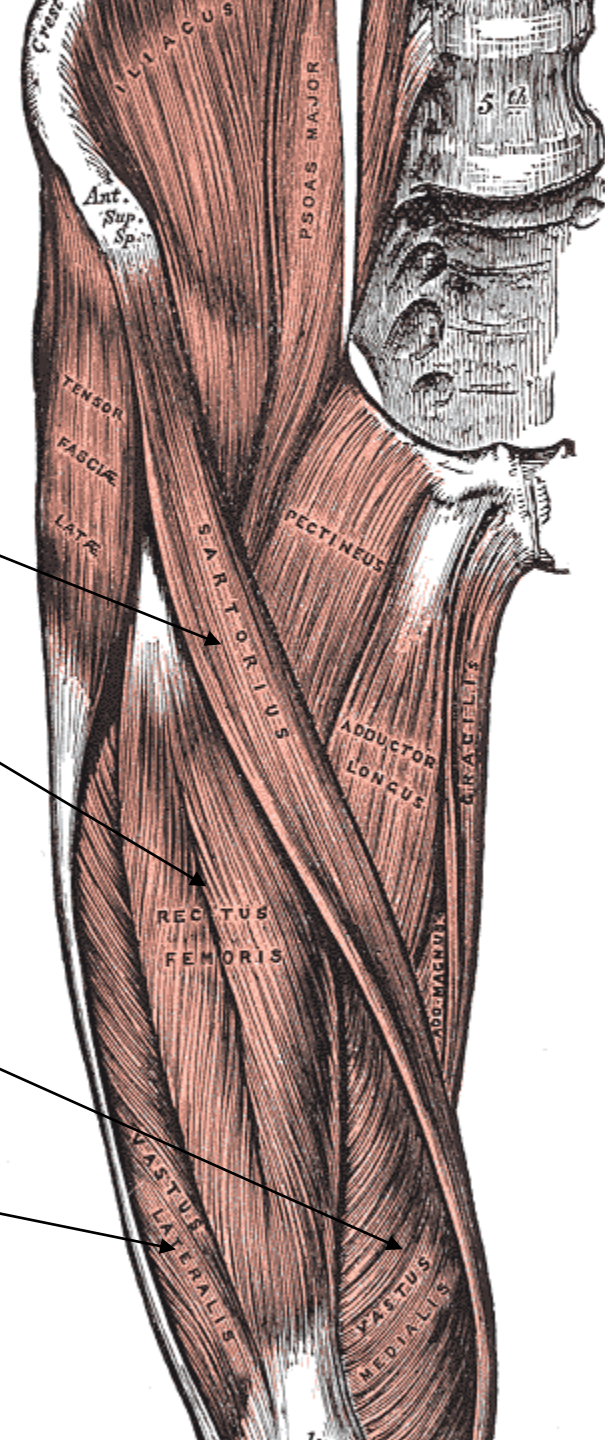
m. vastus lateralis

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.

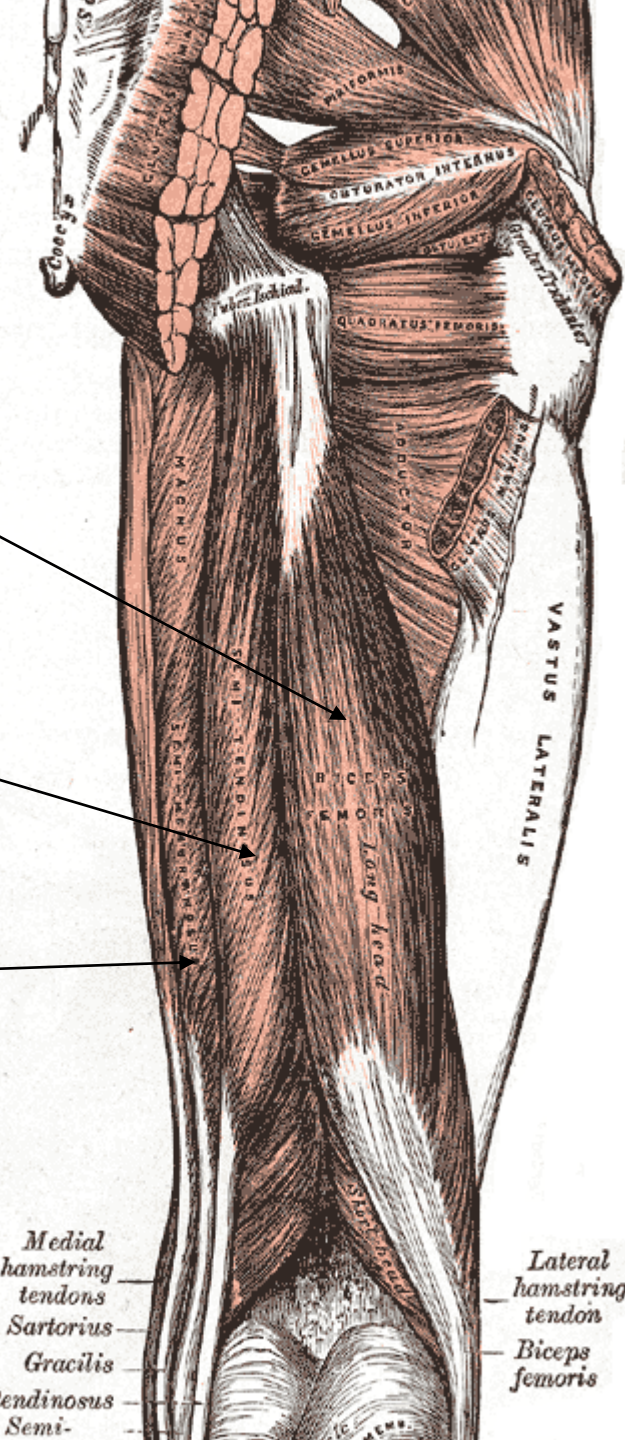
Pod ligamentum colaterale tibiale, vnitřní kondyl tibie,

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,  
in. N. obturatorius

m. adduktor brevis

m. adduktor longus

ramus inferior ossis pubis na

kosti stydké

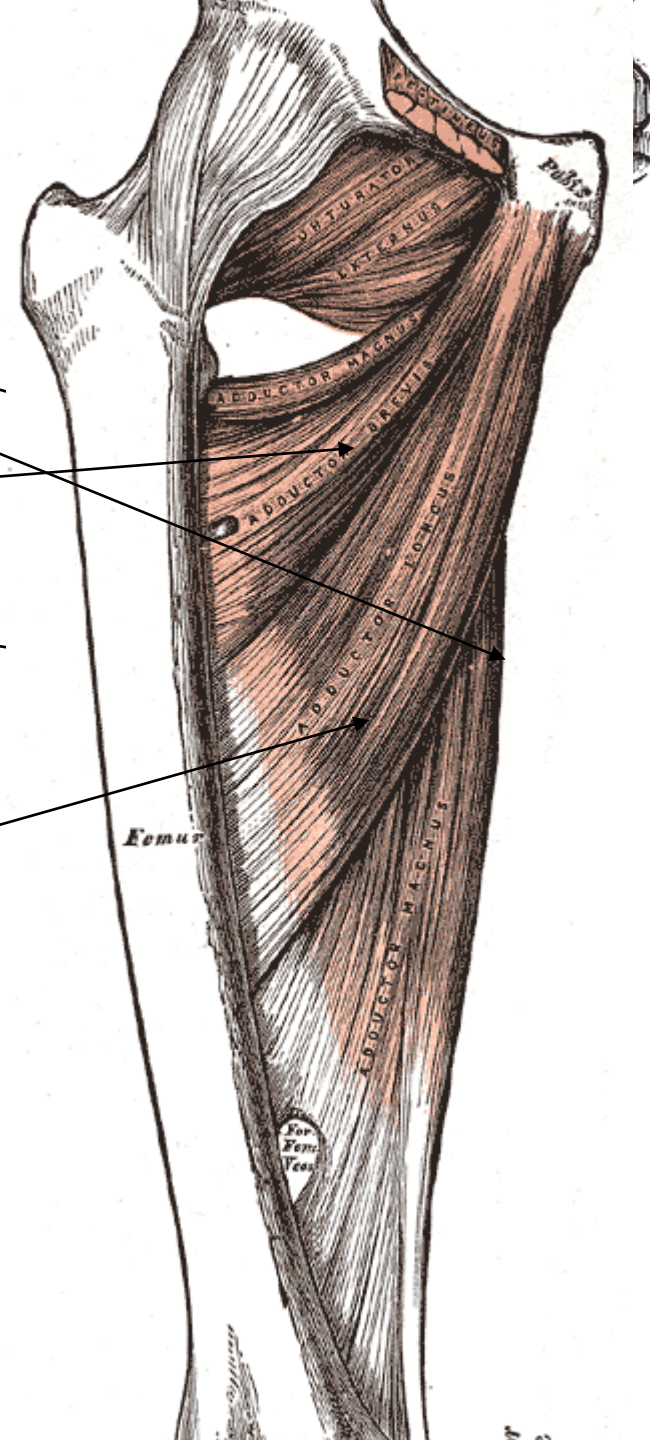
labium mediale lineae asperae.

labium mediale lineae asperae,  
f-ce: addukce, flexe a extenze,  
zevní rotace v kyčl. kloubu, 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**

Condylus lateralis tibiae  
Lat. Ep. Fibulae

5 sáček - dorzální aponéuróza prstů

Extenze prstů, dorzální flexe nohy, pronace

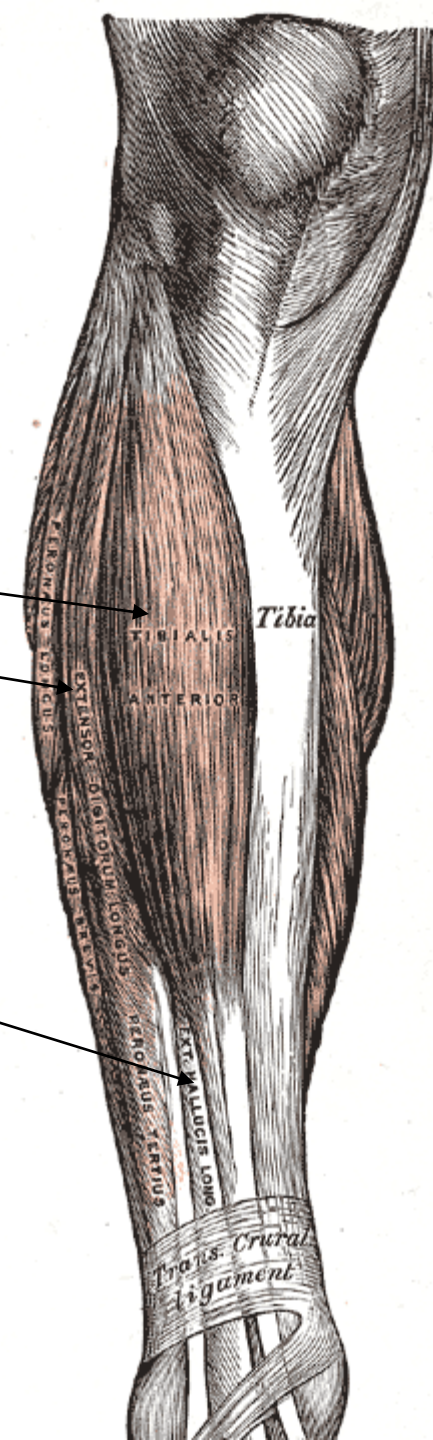
**m. extensor hallucis longus**

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**

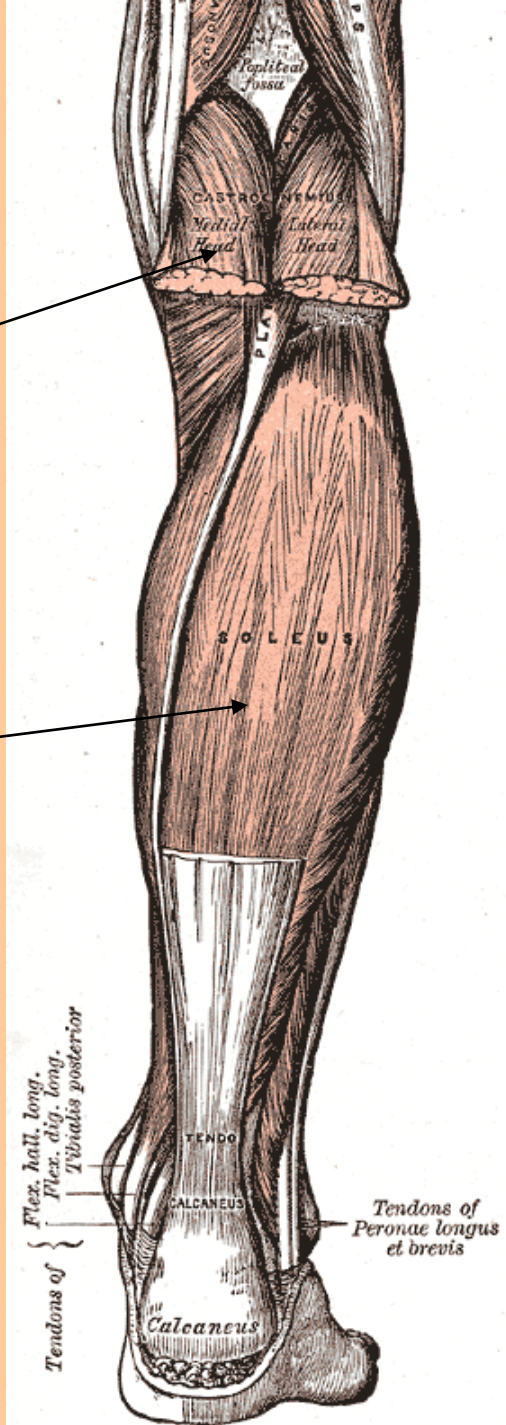
**m. gastrocnemius**

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

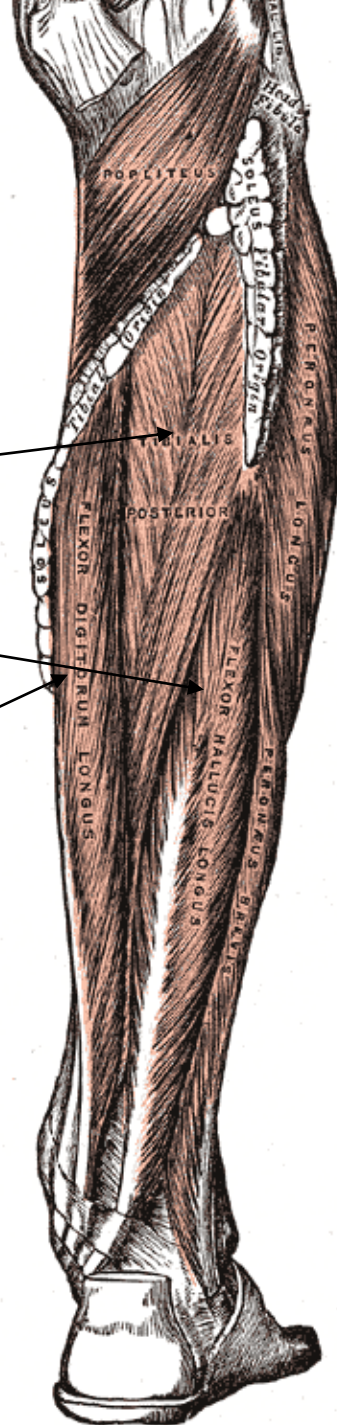
Flexe nohy, supinace

### 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**

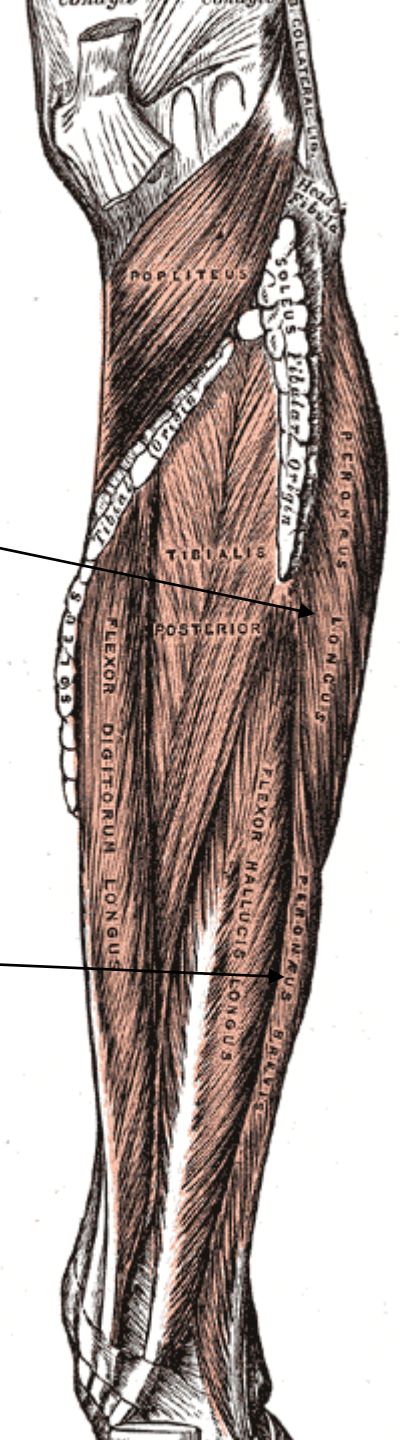
Od horní poloviny fibuly  
Pod maleolus lateralis na bázi  
palcového metatarzu

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



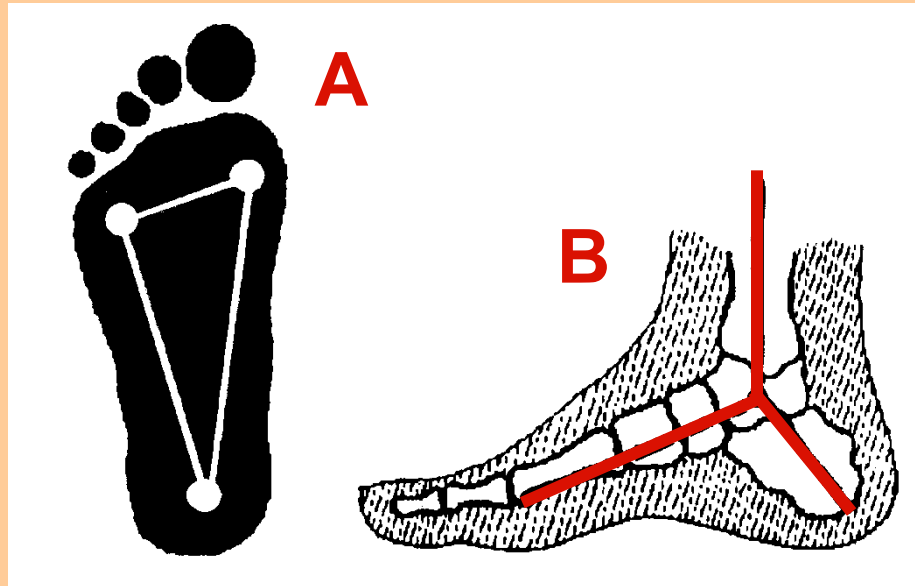
Flat Arch





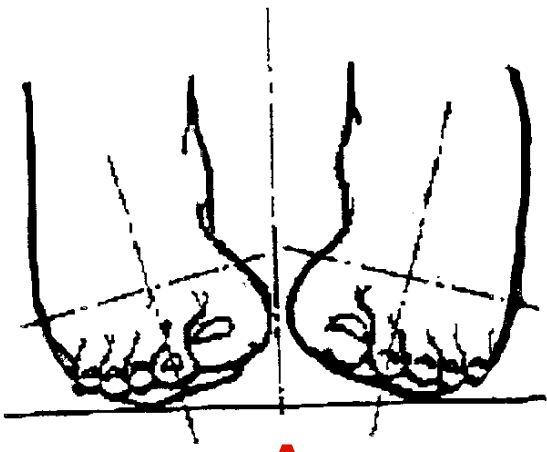
# Schéma zatížení nohy

**SATICKÝ TROJÚHELNÍK:**

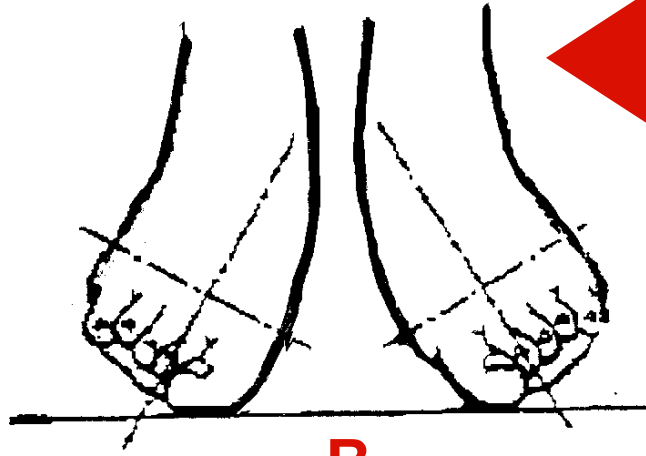


**A – rozložení zatížení na plosce nohy**  
**B – zatížení nohy ve stoji**

**Pohyby nohou kolem  
podélné a svislé osy**



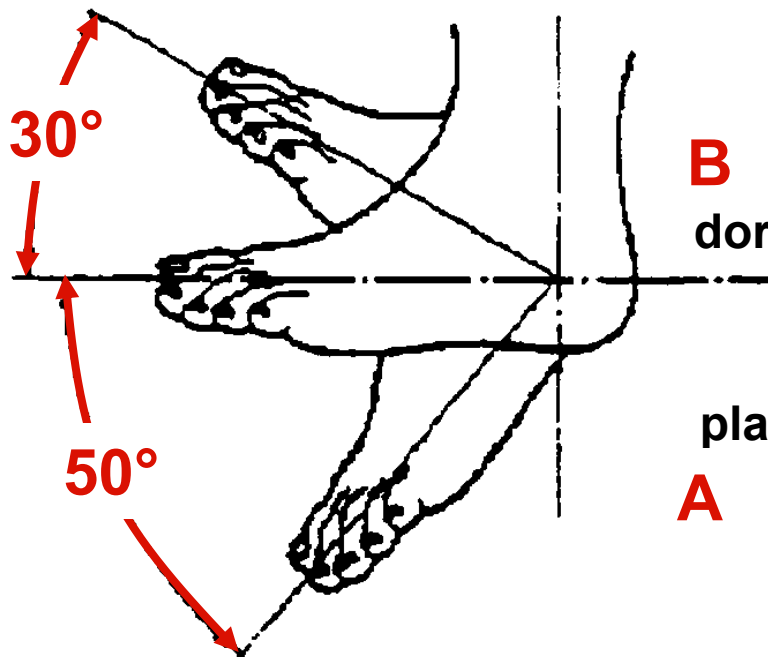
**A**



**B**

**A – supinace a  
addukce**

**B – pronace a  
abdukce**



**B**

**dorsální flexe**

**A**

**plantární flexe**

