

Kineziologie trupu

Mgr. Pavlína Bazalová

Opakování minulá přednáška

Motorický systém – řízení hybnosti



Cílená volní
motorika

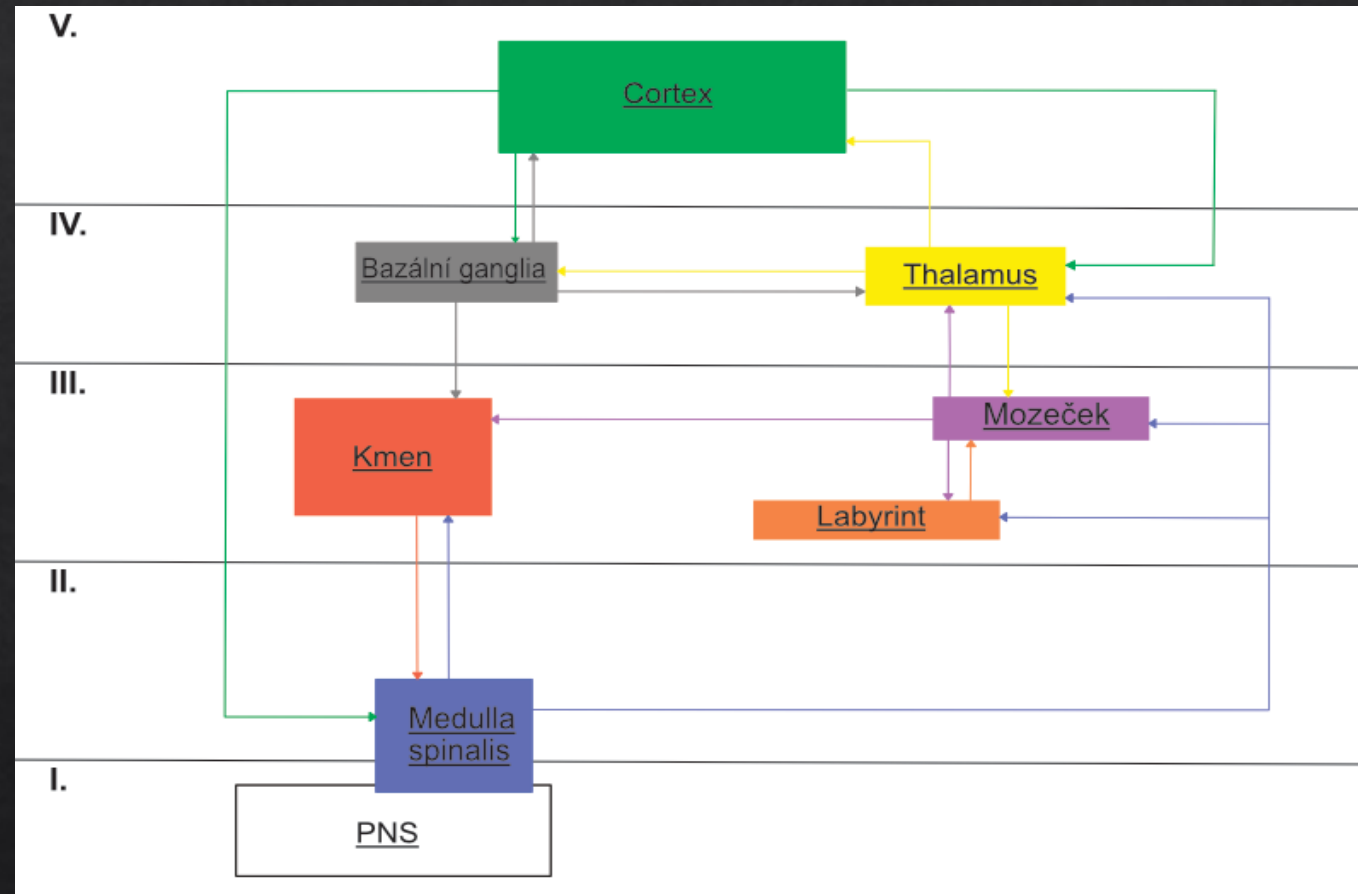


Reflexní
mimovolní hybnost

Základní principy:

- Koordinace agonistů,
antagonistů, synergistů
- Zpětná vazba
- Předpokladem je svalový tonus!

Hierarchie řízení



https://www.wikiskripta.eu/w/Motorick%C3%BD_syst%C3%A9m#/media/Soubor:Hierarchie_%C5%99%C3%ADzen%C3%AD_motoriky.png

Řízení volního pohybu

1) Plánování

- Podnět k provedení pohybu
- Asociační kůra, LS

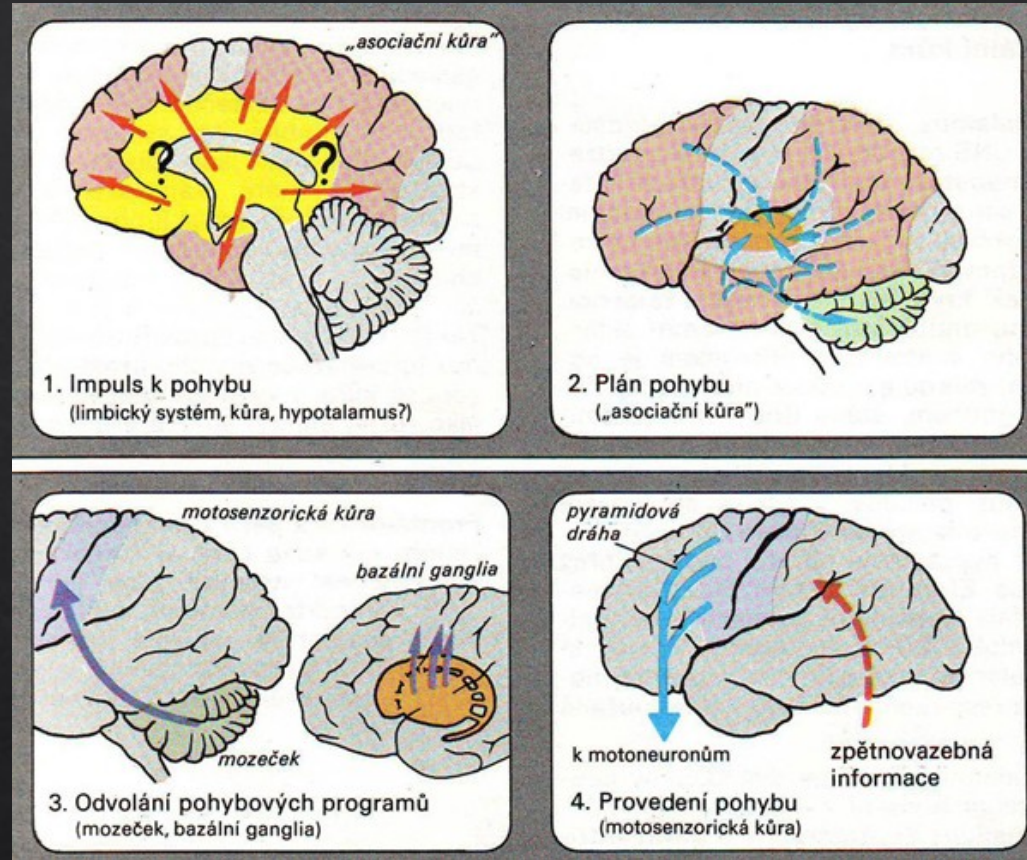
2) Iniclace

- Motorická korová oblast

3) Provedení

- Kmen, mícha

Kontrola a modulace – BG,
mozeček

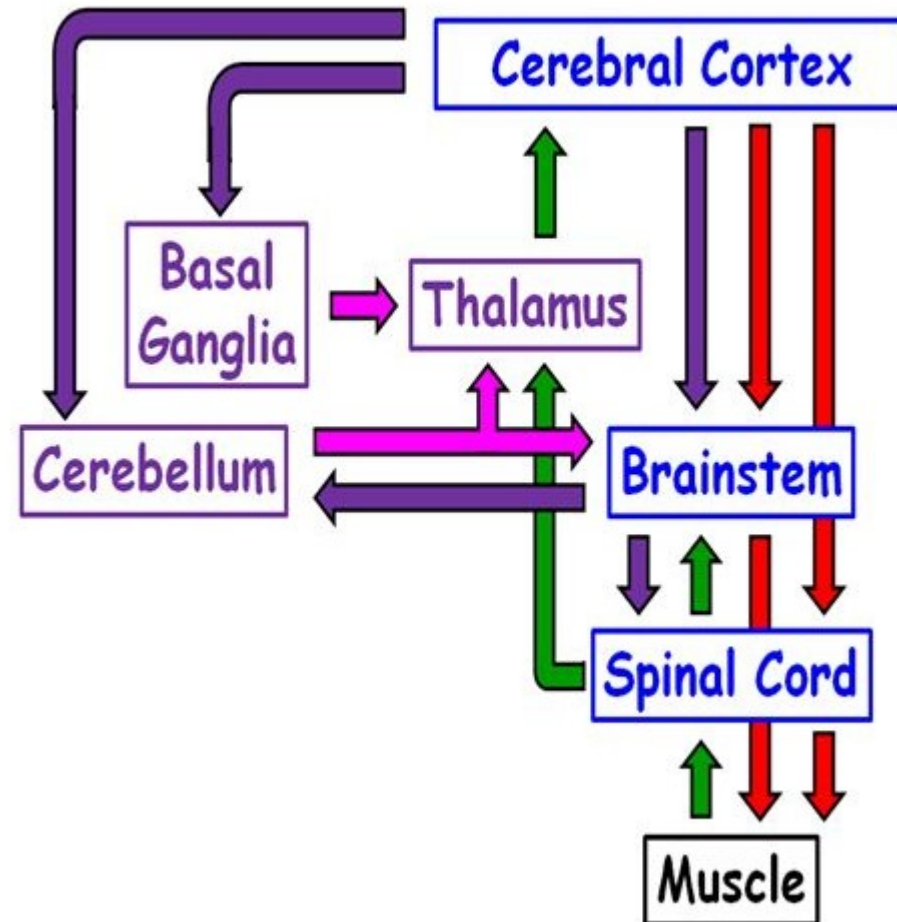


https://is.muni.cz/do/1451/e-learning/kineziologie/elportal/pages/rizeni_hyb_systemu.html

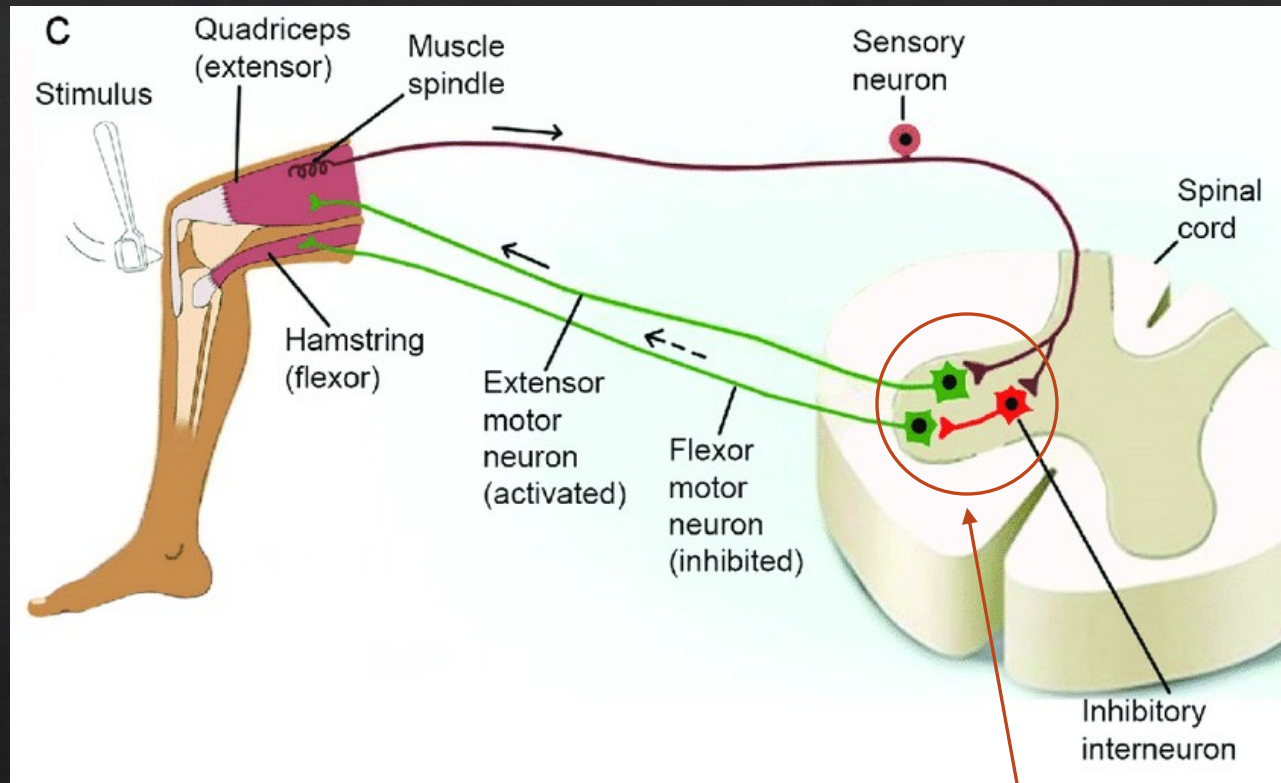
Řízení pohybu - shrnutí

- **Motorická kůra F laloku** - programování, plánování a iniciace cílených pohybů - odpovídá za volní hybnost
- **Kmen** - regulace svalového napětí a kontrola pohybu
- **Mícha** - základní postojové a pohybové reakce, reflexní oblouk
- **Motorická jednotka** - motorický nerv spojení míchy se svalovým vláknem -

- **Bazální ganglia** - modulace informací z kůry, vypracování pohybových programů
- **Mozeček** - udržování stoje a polohy a kontrola pohybů
- **Thalamus** - registrace pohybů, koordinace senzitivity a motoriky



Napínací reflex – svalové vřeténko



https://www.researchgate.net/publication/357236438_Identifying_knowledge_important_to_teach_about_the_nervous_system_in_the_context_of_secondary_biology_and_science_education-A_Delphi_study/figures?lo=1

Reciproční inhibice

Kineziologie trupu

Struktury

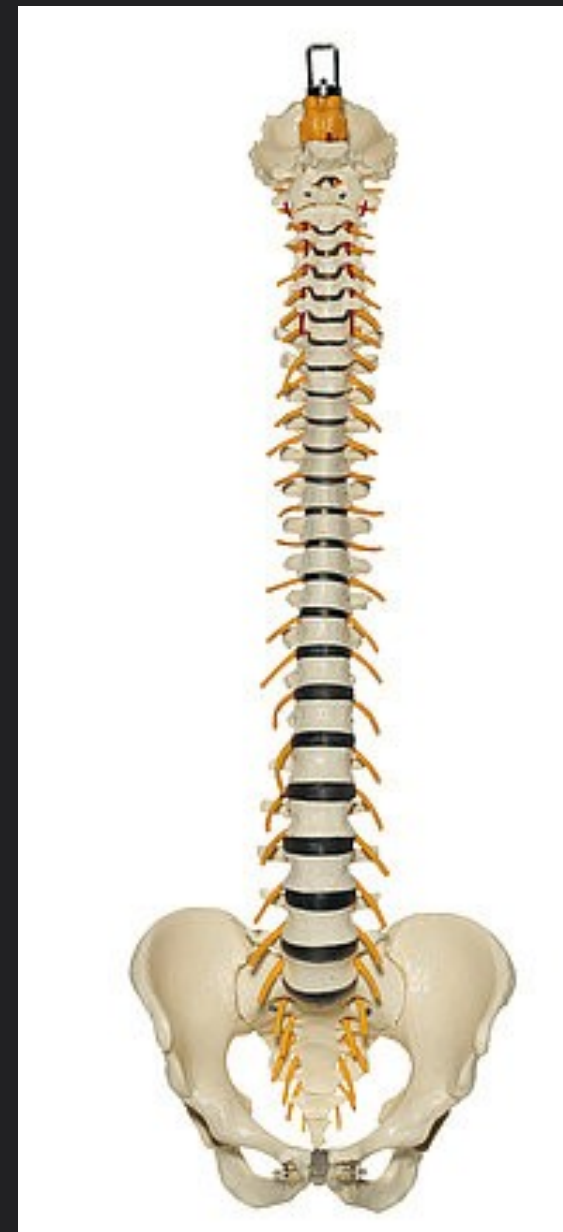
Axiální systém (páteř)

+

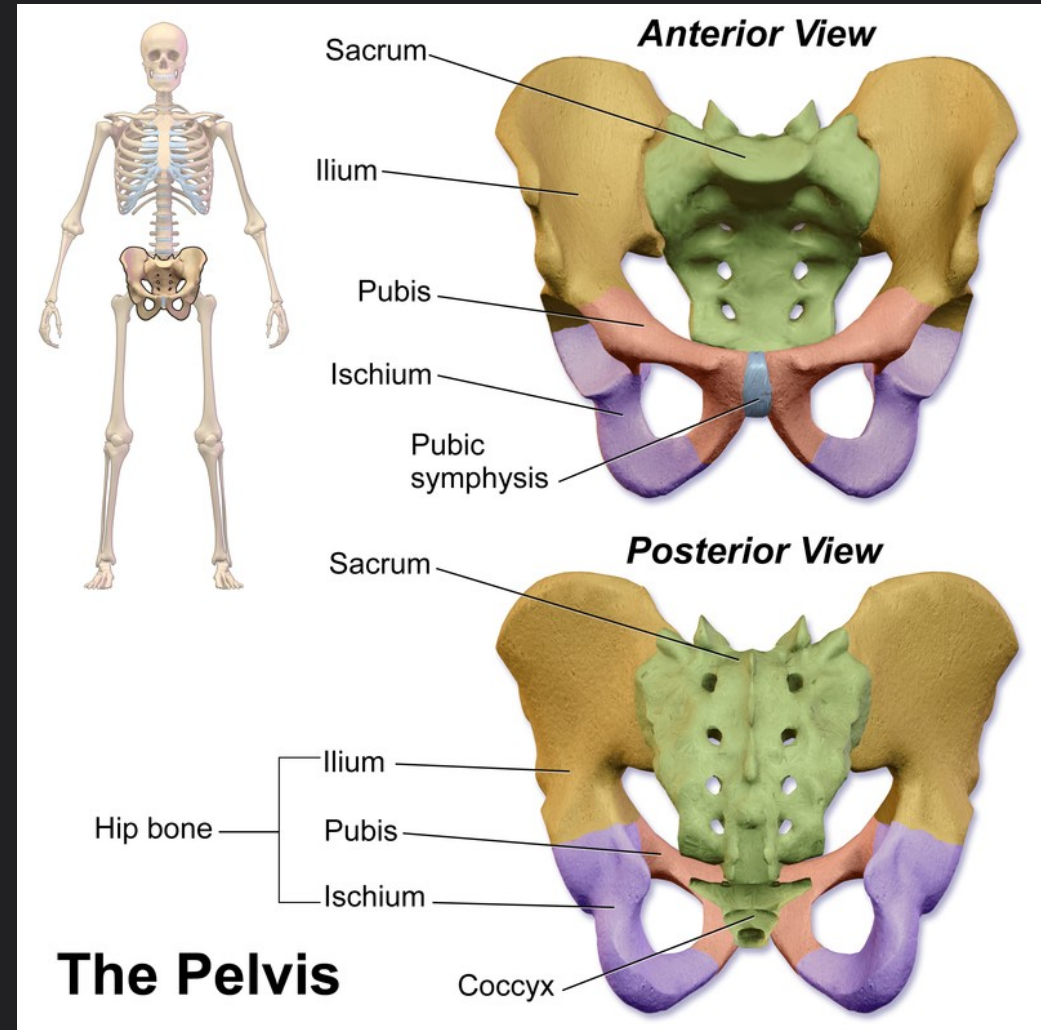
Hrudník

+

Pánev



Pánev

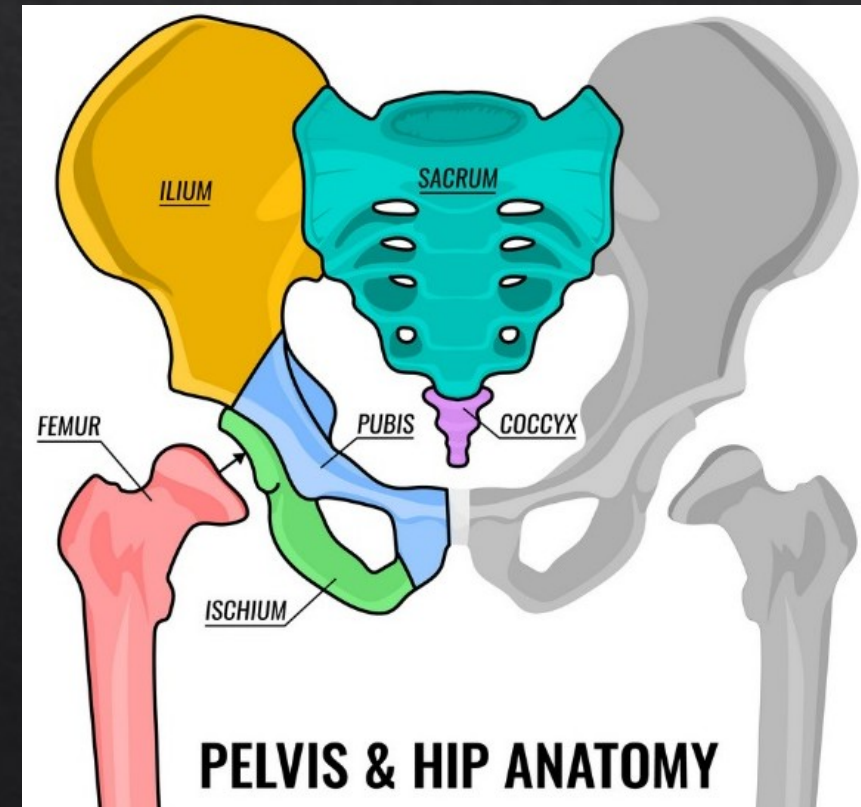


Anatomické poznámky

Pánevní kosti + kost křížová (os sacrum) = pánev

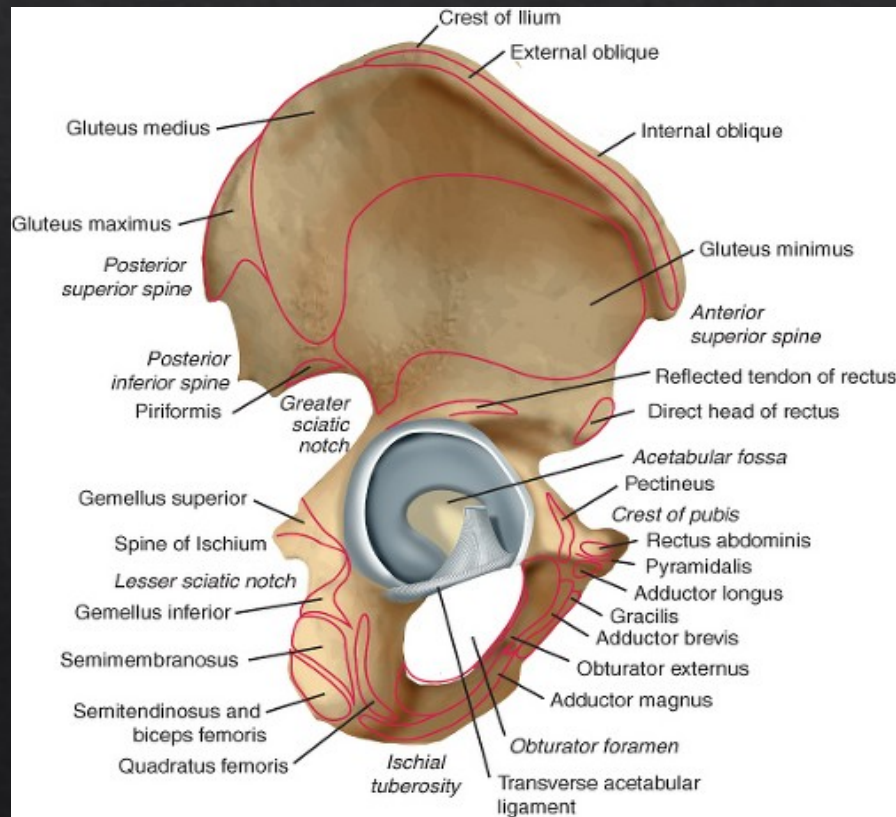
Pánevní cost = os coxae

- skládá se ze 3 kostí -> os ilium, os ischii a os pubis
- osifikace -> acetabulum
- acetabulum – postavení a sklon velmi individuální (nejčastěji: zevně dolů a dopředu)

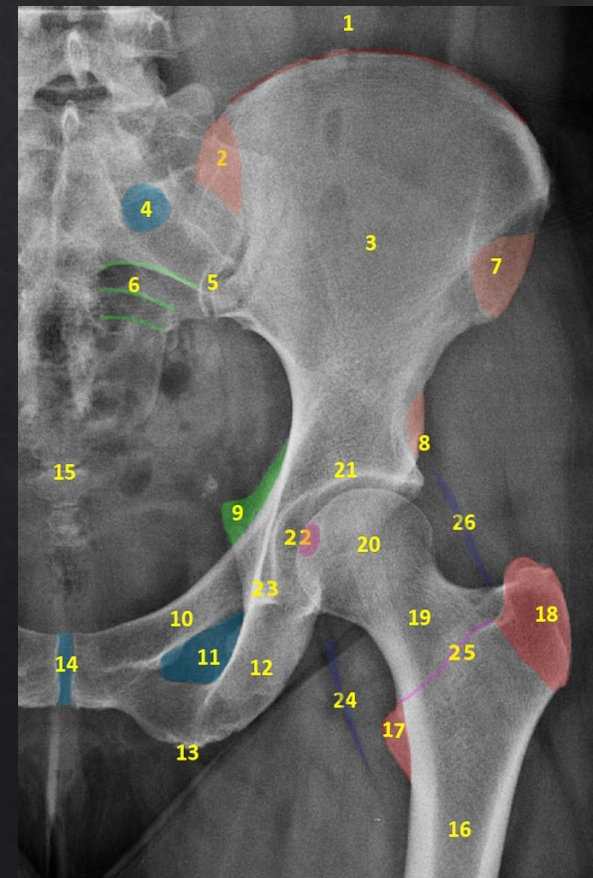


<https://www.vectorstock.com/royalty-free-vector/pelvis-anatomy-scheme-vector-19388066>

Anatomické poznámky



<https://musculoskeletalkey.com/anatomy-of-acetabulum/>



<https://radiopaedia.org/cases/normal-radiographic-anatomy-of-the-hip>

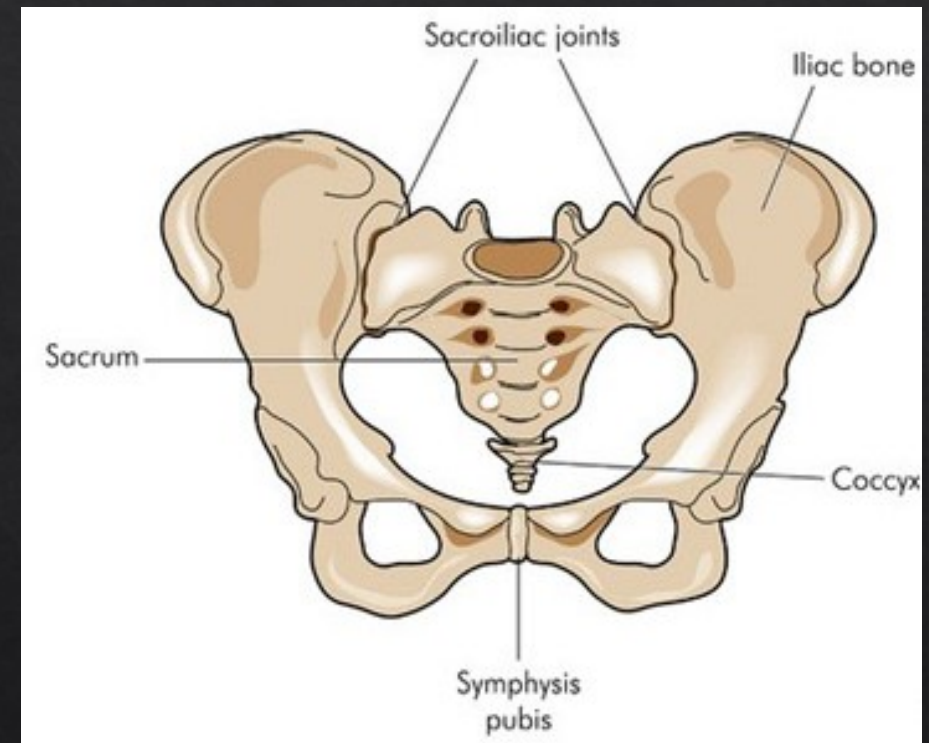
Kloubní spoje na pánvi

◇ Křížokyčelní kloub (art. sacroiliacale)

- ◇ Drobné posuny a kývavé pohyby křížové kosti kolem osy ve výši obratle S2 jsou jen malého rozsahu, ale přesto mají značný význam pro sklon pánve a optimální funkci přechodu bederní páteře a křížové kosti.

◇ Spona stydká (symphysis pubica)

- ◇ Vazivová chrupavka opatřena vazivem (chrupavka i amorfní hmota vazů je v těhotenství schopna vlivem změny hormonálních hladin vázat více vody, a poměrně tuhé spojení se mírně rozestupuje. Zvětšuje se tak o několik milimetrů obvod pánevní úžiny.)



<https://www.athletebiz.us/blog/sacroiliac-si-joint-pain-and-dysfunction-in-runners-dr-emily-kraus/>

Pohyby v SI skloubení – nutace a kontranutace

◇ Během nutace a kontranutace dochází k napínání a povolování ligament, která obkružují SI kloub a tak omezují tyto pohyby.

◇ NUTACE

◇ Sacrum – promotorium se posunuje anteriorně, apex se pohybuje posteriorně

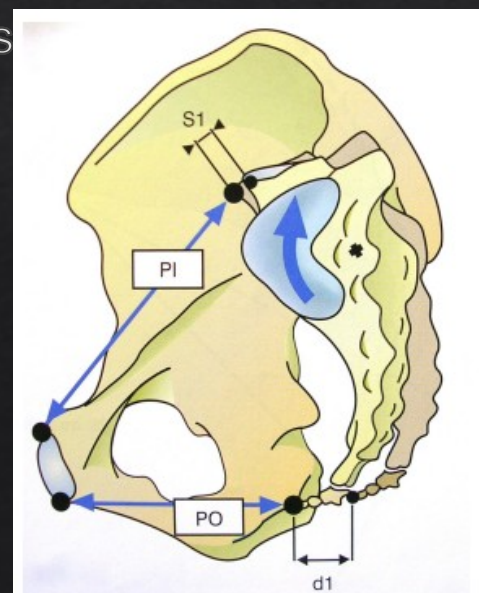
◇ Přiblížení lopat kyčelních kostí v oblasti SIAS, pohyb s sebou

◇ Spojeno v flekčním pohybu v kyčelních kloubech

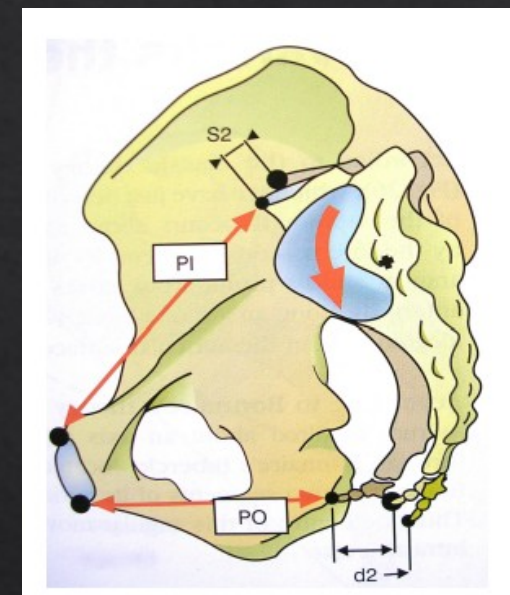
◇ KONTRANUTACE

◇ Opačný pohyb

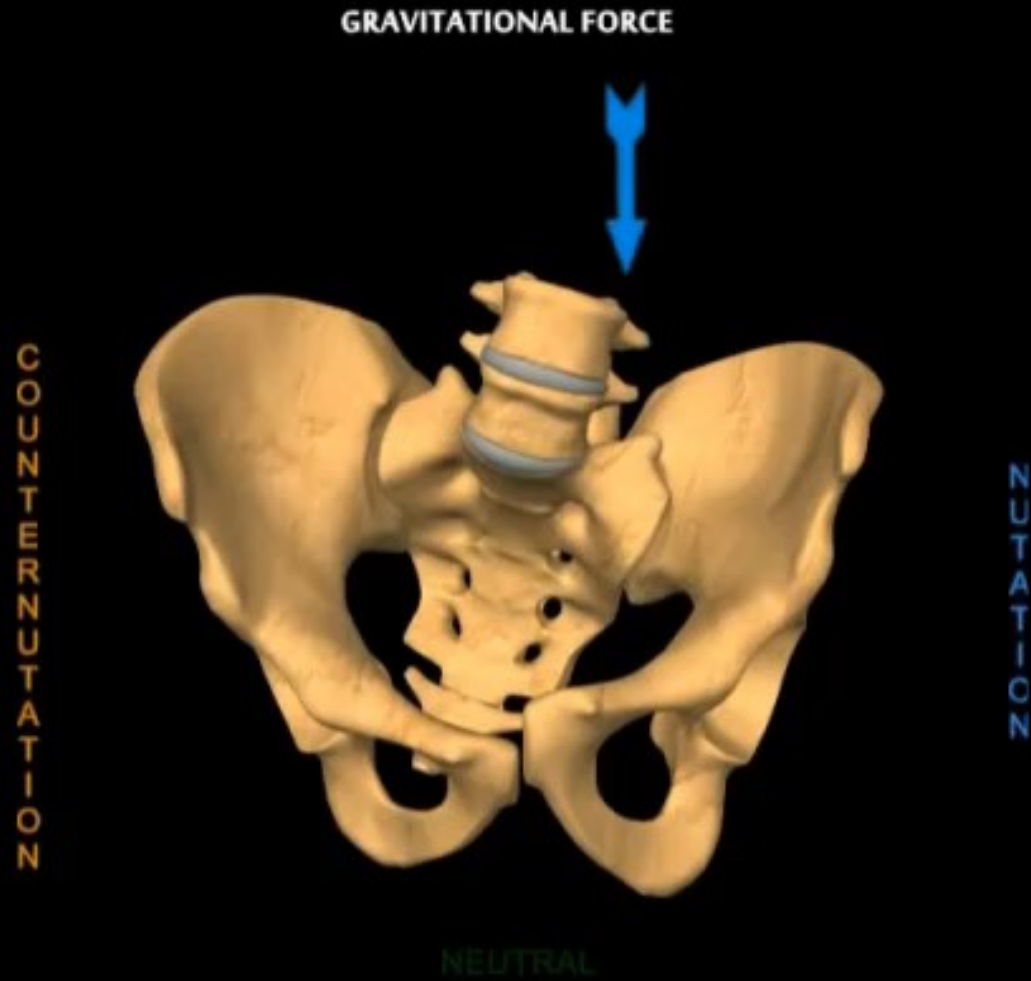
◇ Spojeno s extenčním pohybem v kyčelním kloubu



Kontranutace – in Kapanji (2008)



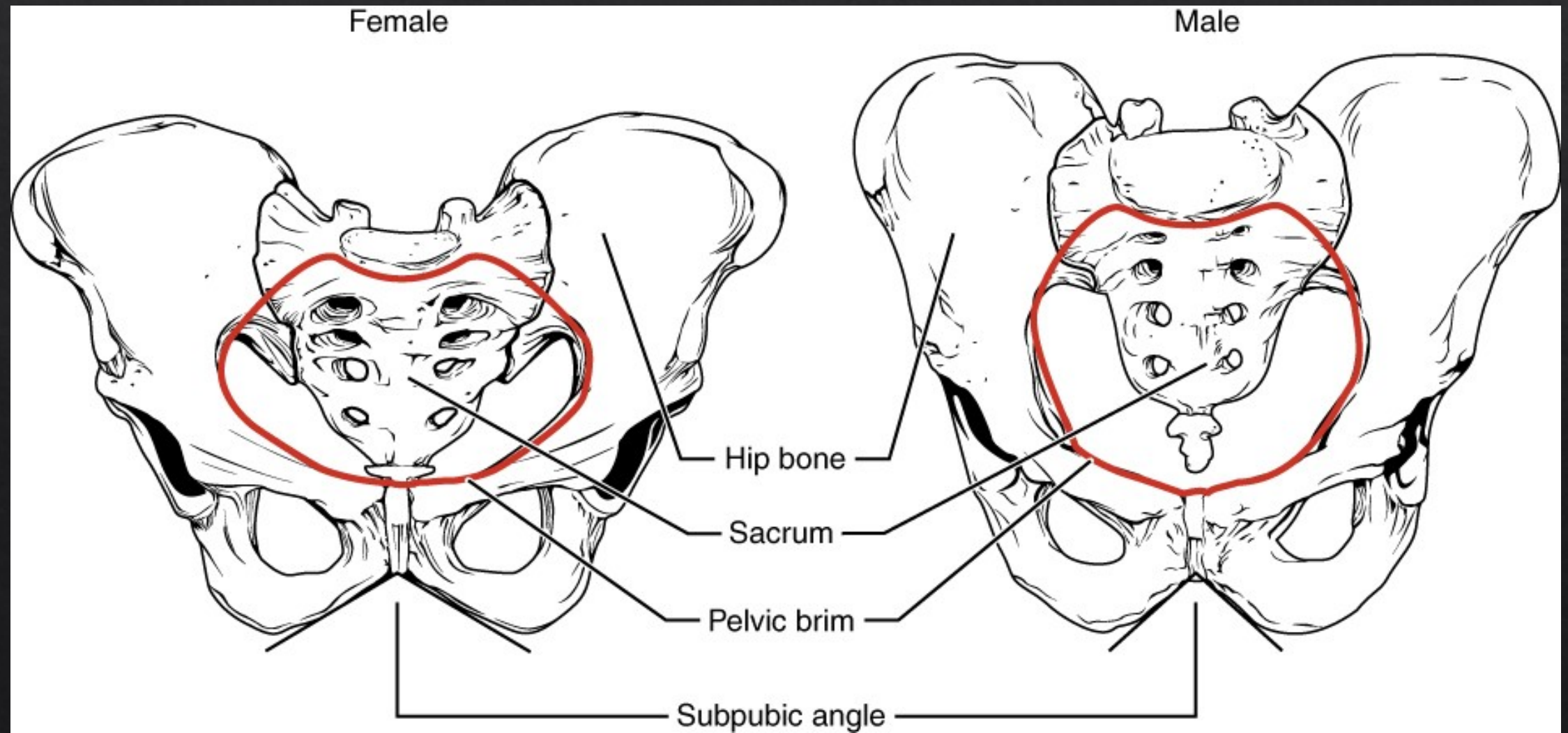
Nutace – in Kapanji (2008)



Here is the more common pattern of reciprocating side-to-side motion. When one side is in nutation, the other side is in counternutation. Nutation occurs during weight bearing.

Exaggerated motion: actual motion is less than 2° at SIJ in average adults.
www.serola.net © 2009 Serola Biomechanics, Inc.

Ženská a mužská pánev

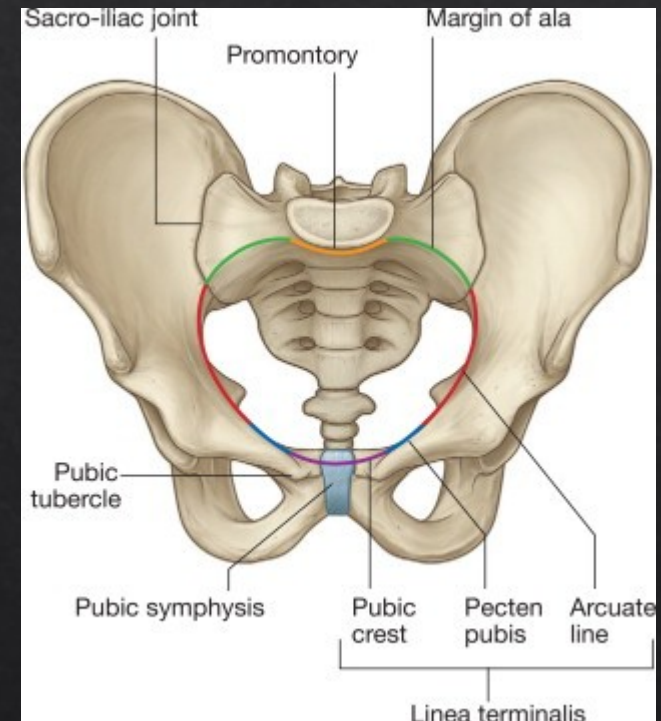


Kineziologické poznámky

- ◇ **Fylogeneze - Vertikalizace trupu a bipedální lokomoce**
 - ◇ stočení lopat pánevních kostí více do sagitální roviny
 - ◇ posun jamky kyčelního kloubu (acetabulum) ventrálně, což znamenalo omezení rozsahu pohybu v kyčelním kloubu
 - ◇ Vzpřímené postavení – **pánevní sklon** („napřímení na kyčlích“)
- ◇ Pánev jako ukončení páteře – přenos sil z trupu
- ◇ Pánev jako první prvek opory pro dolní končetiny

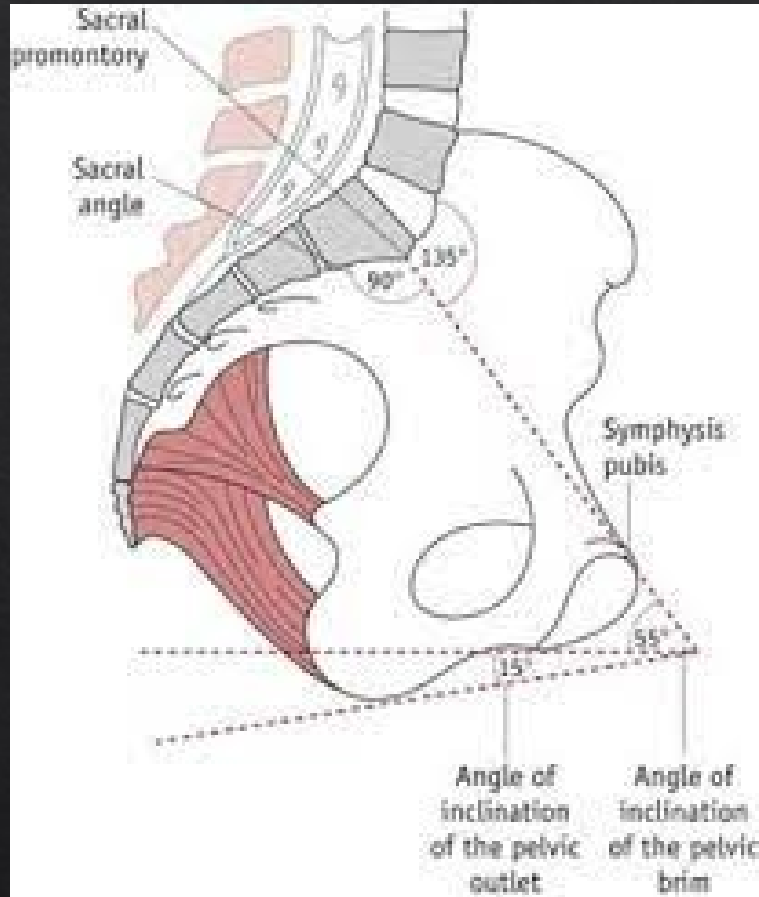
Pánevní sklon

- ◆ Ze statického hlediska nemůže být prstenec pánve uložen v horizontální rovině
- ◆ Pánev je skloněná přední částí dolu a dozadu - křížová kost je vysunuta šikmo dopředu
- ◆ V oblasti promontoria se náhle, téměř zlomově mění zakřivení páteře z kyfózy křížové kosti na bederní lordózu → posun těžiště nad kyčelní klouby.
- ◆ **Inclination pelvis = pánevní sklon** - vyjadřujeme jako úhel, který svírá rovina pánevního vchodu (promontorium – linea terminalis - horní okraj spony) s horizontální rovinou. Sklon dosahuje asi 60 stupňů a lze jej vyšetřit na rtg snímku.
- ◆ Každá změna pánevního sklonu má efekt na bederní lordózu a má vliv na funkci pánevního dna.

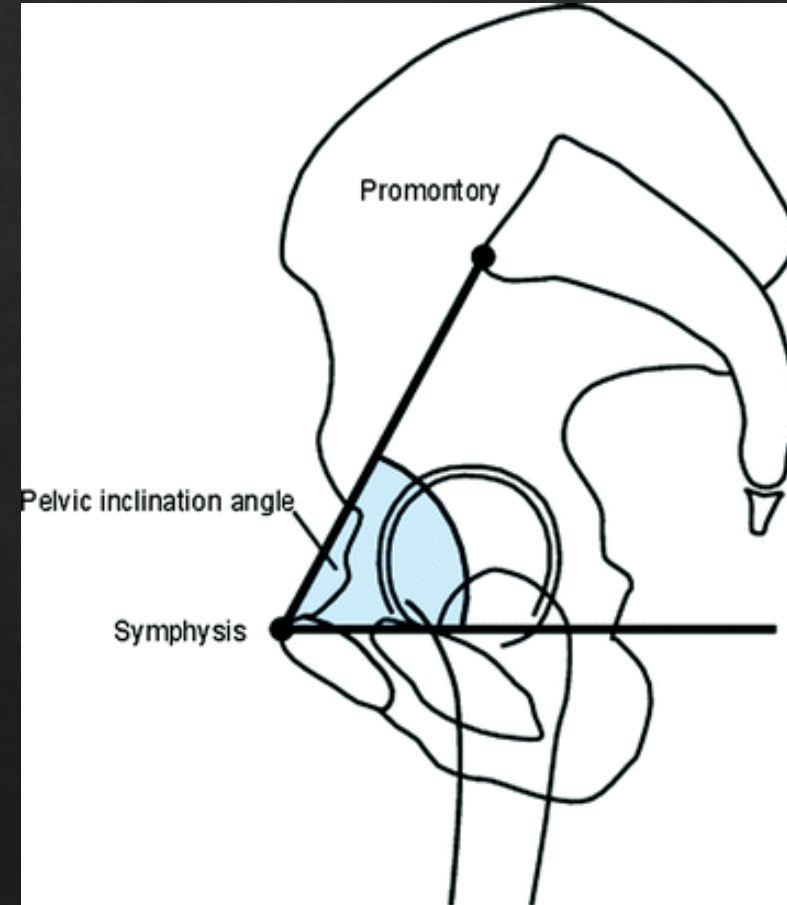


<https://www.sciencedirect.com.ezproxy.muni.cz/topics/immunology-and-microbiology/lesser-pelvis>

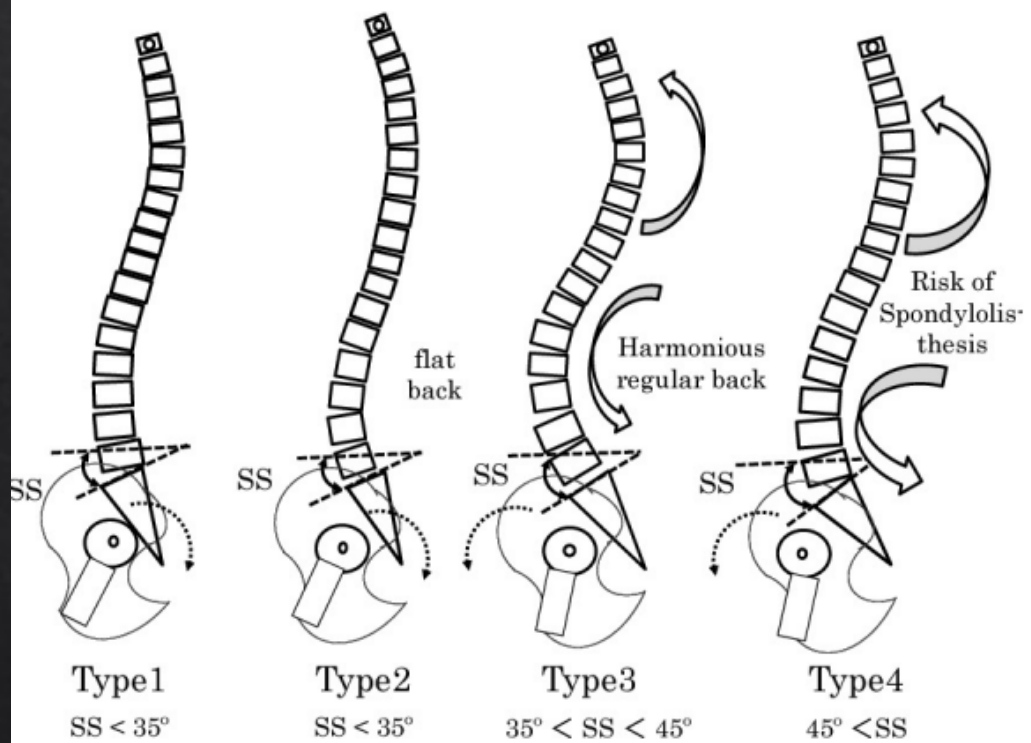
Pánevní sklon



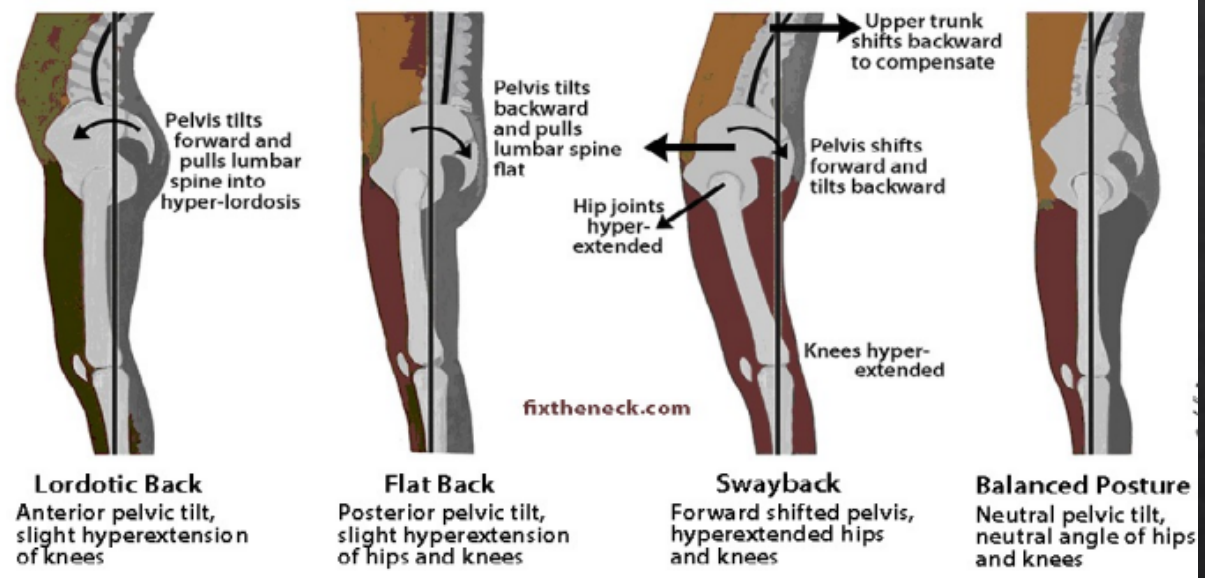
<https://m.facebook.com/medlearner2021/photos/a.108647941380082/115925227319020/>



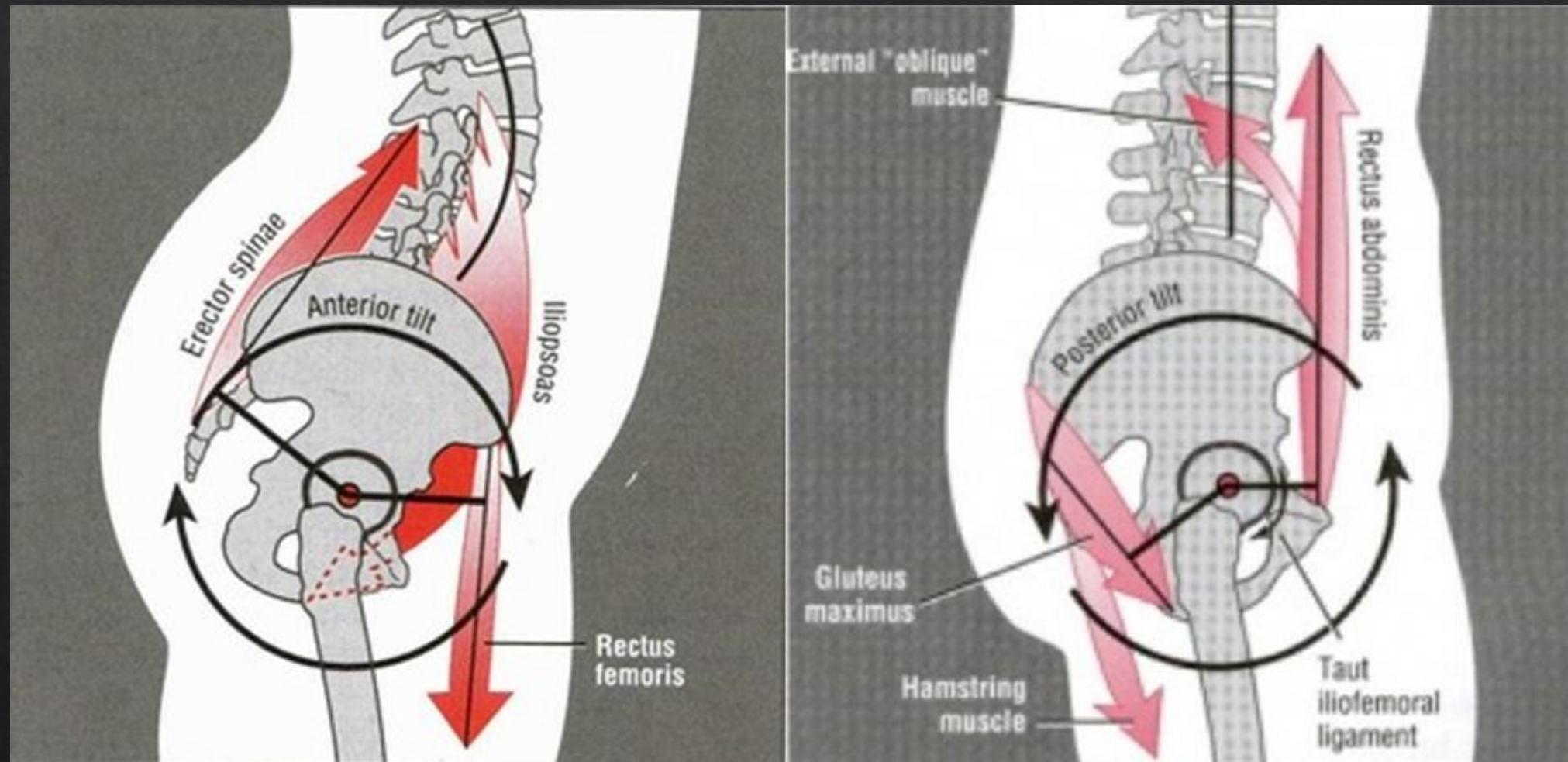
<https://musculoskeletalkey.com/assisted-diagnosis-and-treatment-planning-of-femoroacetabular-impingement-fai/>



Effect of Pelvic Tilt and Hip/Knee Angle on Lower Body Posture



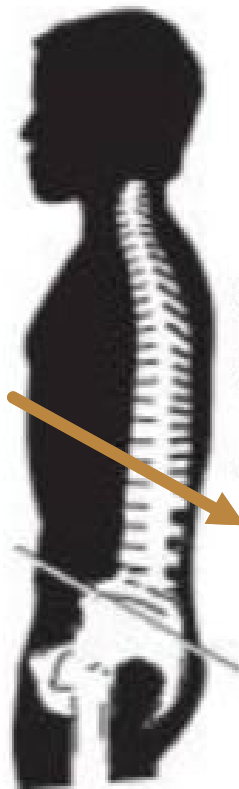
Postavení pánve – inklinace a reklinace





hyperlordóza

**anteverze
pánve**



rovná páteř

**retroverze
pánve**



přirozené zakřivení

**neutrální postavení
pánve**

Pohyby

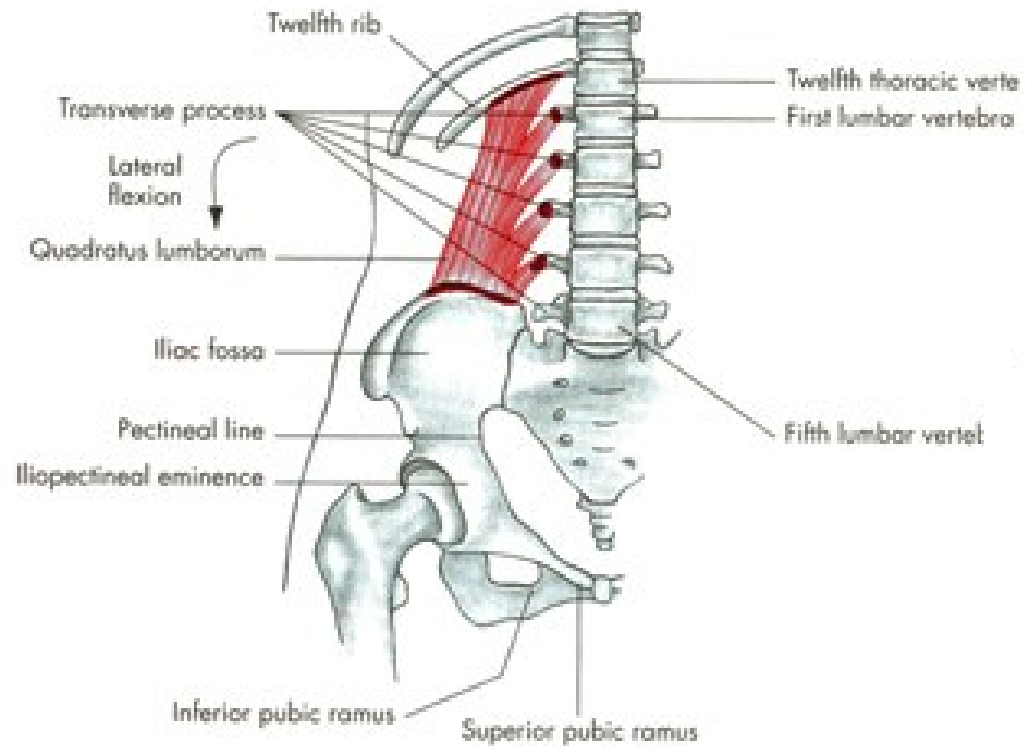
Inklinace - Antevertze

- M. iliopsoas, m. adductor longus et brevis, m. rectus femoris
- M. erector spinae (oblast Lp)

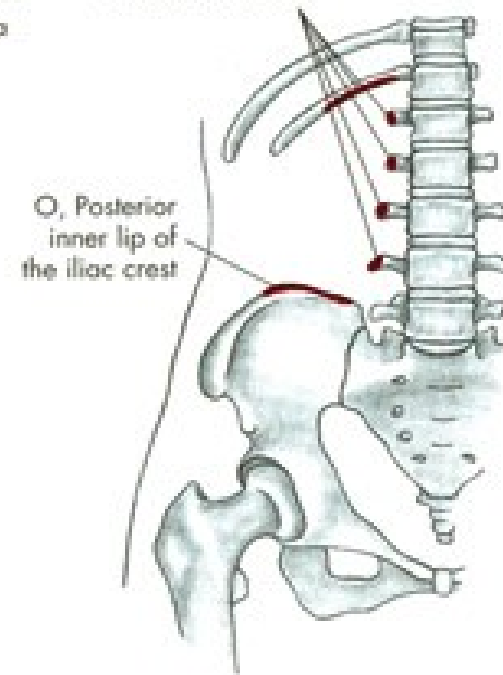
Reklinace - Retrovertze

- M. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus, m. gluteus maximus
- Břišní svalstvo – m. rectus abdominis, m. obliquus extensus

Elevace pánve

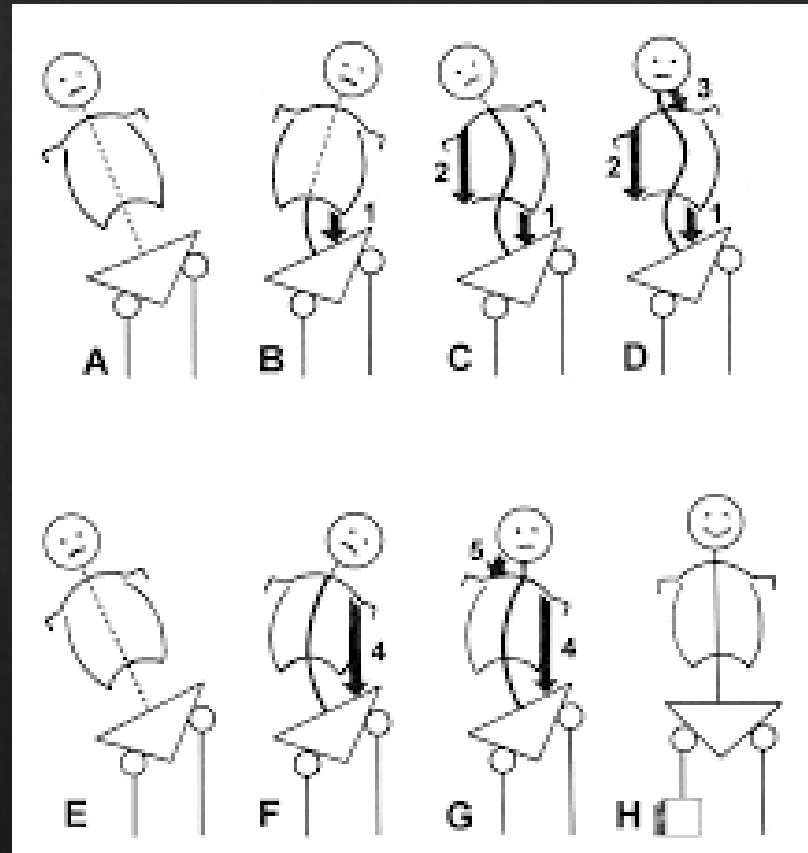


1, Approximately one-half length of lower border of the twelfth rib and transverse process of the upper four lumbar vertebrae



Postavení pánve – palpační nález

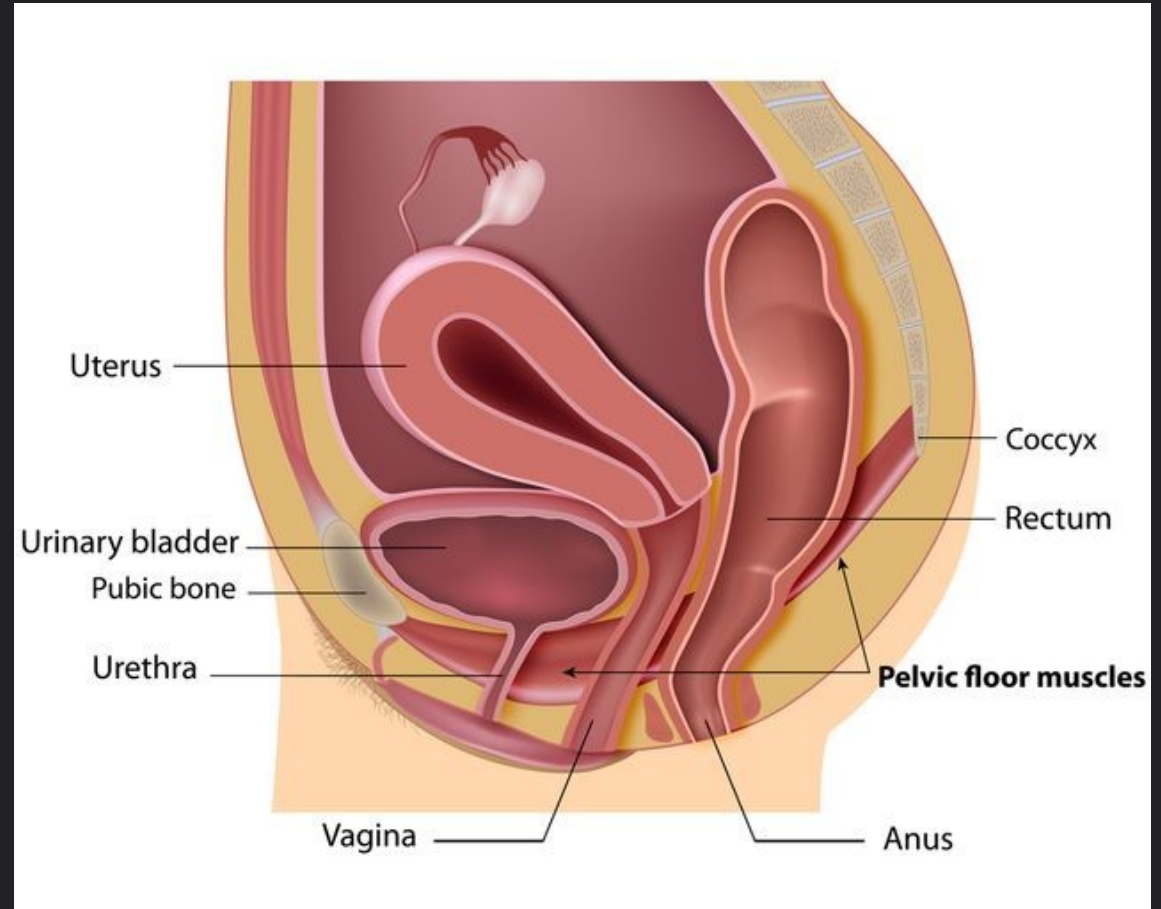
- ◆ Šikmá pánev
- ◆ Shift pánve
- ◆ Anteverze pánve
- ◆ Retroverze pánve
- ◆ Rotace pánve
- ◆ Torze pánve



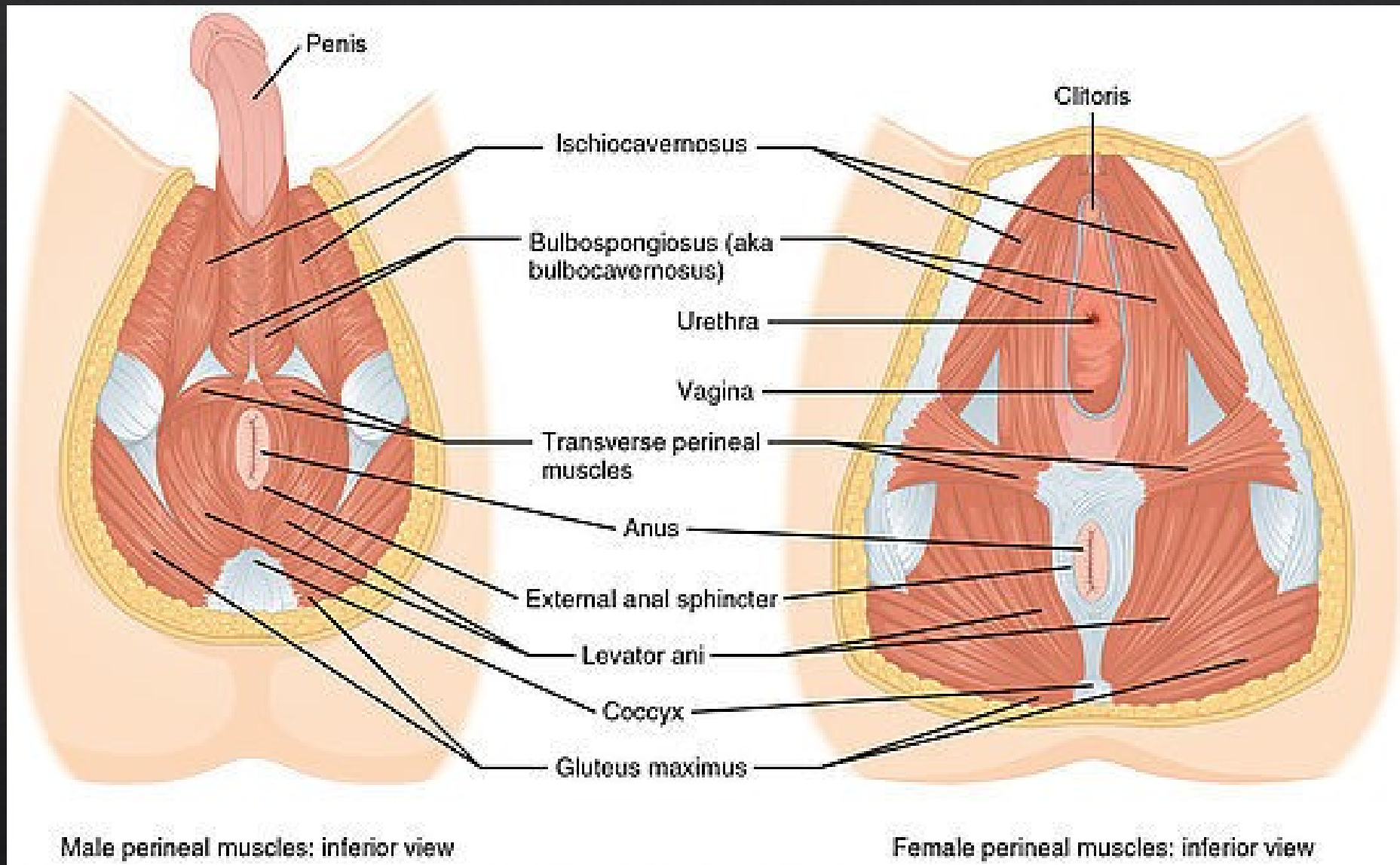
Aspekce:

- Postavení pánve
- Michaelisova routa
- Tajle
- Thorakobrachiální trojúhelníky

Pánevní dno



Pánevní dno



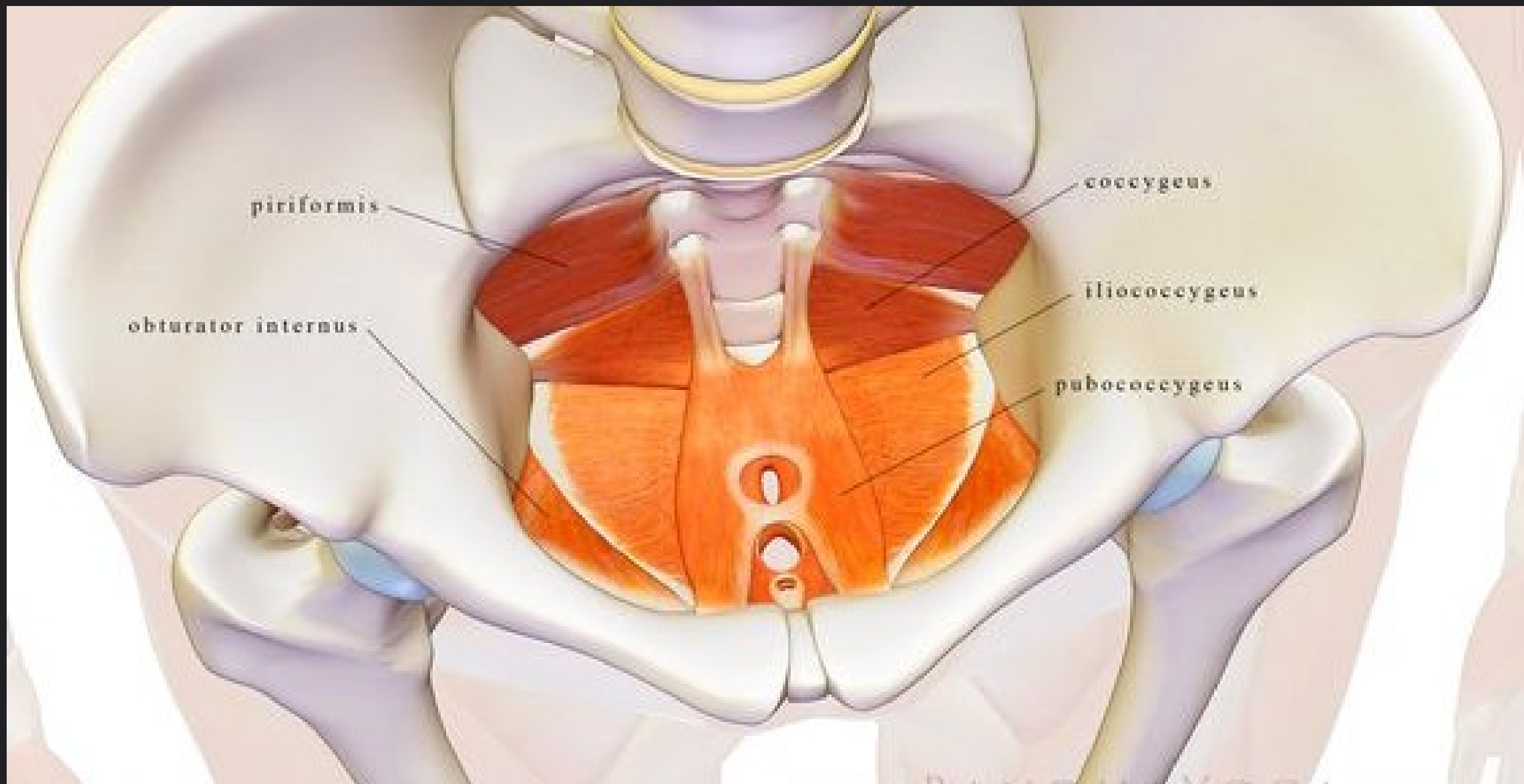
Pánevní dno

Diaphragma pelvis má tvar nálevky odstupující od stěn pánve, s vrcholem obráceným ke konečníku. Je tvořena dvěma svaly:

- M. levator ani
- M. coccygeus

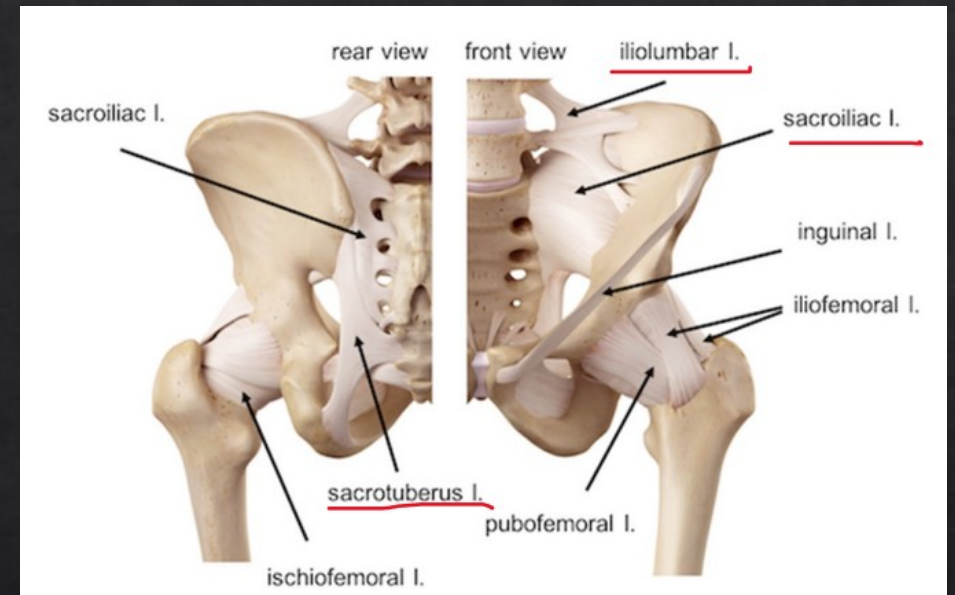
Diaphragma urogenitale je trojúhelníkovitá svalová ploténka, rozepjatá mezi rozbíhajícími se rameny stydkých a sedacích kostí. Zesiluje přední část diaphragma pelvis. Ploténka se skládá ze dvou svalů:

- M. transversus perinei profundus je trojúhelníkovitý plochý sval, který tvoří prakticky celou diaphragma urogenitale. (Poznámka: diaphragma urogenitale uzavírá přední partii pánevního dna a fixuje močovou trubici a pochvu.)
- M. transversus perinei superficialis je tvořen pouze několika svalovými snopci na zadním okraji hlubokého hrázového svalu.



Klinické poznámky

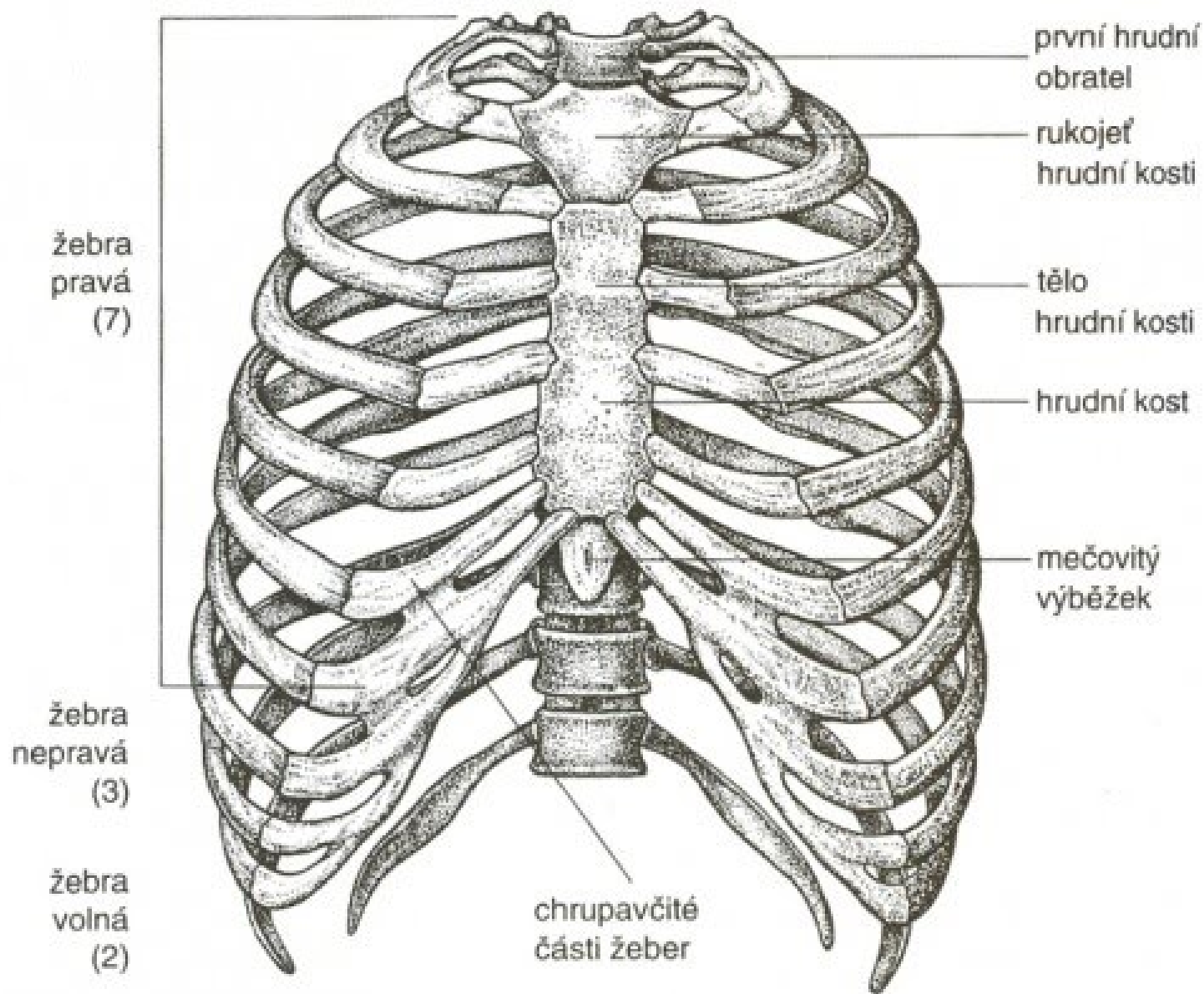
- ◆ Ligamentózní bolesti
 - ◆ lig. Iliolumbale - bolest vyzařuje z křížové krajiny do podbříšku a na vnitřní stranu stehna
 - ◆ lig. sacroiliacale - bolest z kříže po zadní straně dolní končetiny často až k patě
 - ◆ lig. sacrotuberale – bolest vyzařuje do perianální krajiny
- ◆ Syndrom kostrče (sy pánevního dna)
 - ◆ Dysbalance napětí svalů pánevního dna a vazů
- ◆ Blokáda SI
 - ◆ Lokální bolestivost
 - ◆ Přenesená bolest – hýždě, pseudoradikulární sy S1, L5
 - ◆ Testování blokády: <https://www.svetfyzioterapie.cz/testovani-si-skloubeni-ocima-vedcu>



https://is.muni.cz/auth/el/fsp/s/podzim2021/np4052/um/prednaska/9._Ki_neziologie_panve.pdf

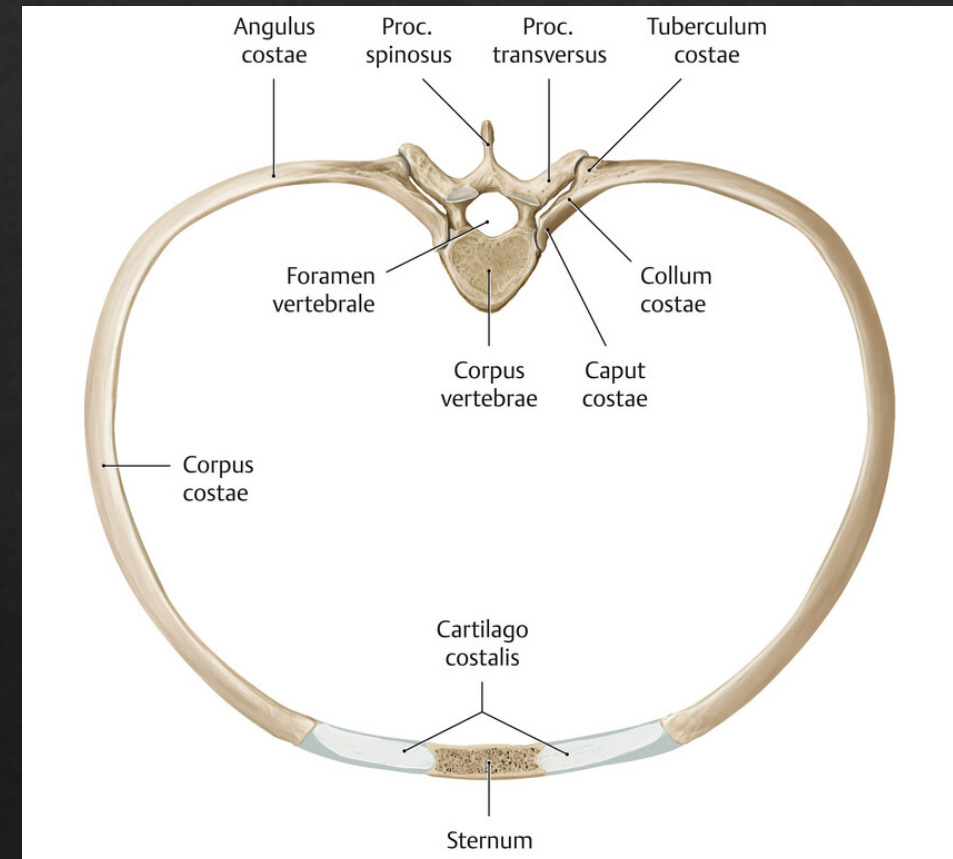
Hrudník

- hrudní obratle
- žebra
- hrudní kost
(sternum)



Spoje na hrudníku

- ◆ **Spojení žeber s páteří (artt. costovertebrales)** reprezentují spoje žeberních hlaviček s těly obratlů a spoje žeberních hrbolků s příčnými výběžky.
- ◆ **Spojení žeber s hrudní kostí (artt. sternocostales)** jsou kloubní spoje žeberních chrupavek (hlavice) se zářezy na okrajích hrudní kosti. Oba typy kloubů mají krátká a tuhá pouzdra, nedovolující velké pohybové exkurze.
- ◆ Mezi chrupavkami 6.–10. žebra se v místě kontaktu chrupavek vytvářejí spoje sloužící k připojení nepravých žeber k chrupavkám předchozích žeber. Souvislá kloubní pouzdra se netvoří a pohyblivost těchto spojů je minimální



Sektory hrudníku

- ◆ **Dolní sektor hrudníku (břišní, abdominální)** je pod dolním otvorem hrudníku. Anatomicky se na stavbě sektoru účastní břišní svaly a jejich začátky na chrupavčité části nepravých žeberech a na hrudní kosti.
- ◆ **Střední sektor hrudníku (dolní hrudní, kostální)** je na hrudní páteři vymezen úsekem Th6–Th12 a pátým až dvanáctým žebrem.
- ◆ **Horní sektor hrudníku (horní hrudní, apikální, klavikulární)** sahá asi od C4 po Th3–4 a od horního otvoru hrudníku k pátému žebru.

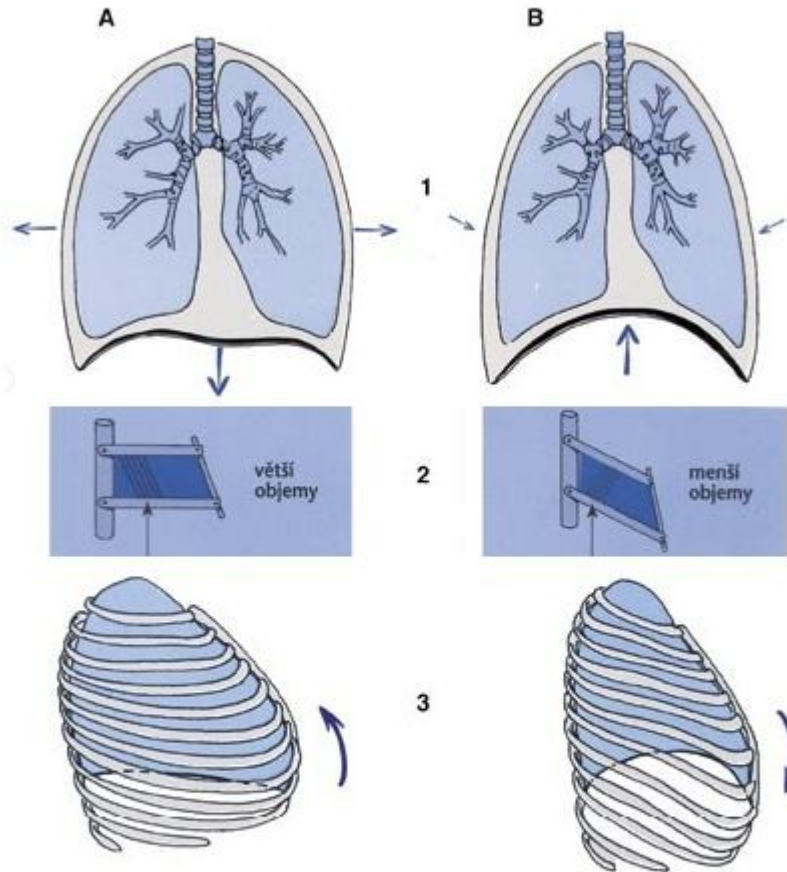
Dechová vlna

- ◇ Postupné šíření dechové vlny kaudokraniálně:
břišní sektor -> dolní hrudní sektor -> horní hrudní sektor
- ◇ Souhyb žeber během klidného dýchání:
 - ◇ Dolního sektor - rotace kolem osy, která se sklání k sagitální rovině -> během nádechu rozšíření dolních partií hrudníku více do stran.
 - ◇ Střední sektor - hrudník rozšiřuje především v předozadním směru.
 - ◇ Horní sektor - při klidném dýchání se neangažuje.

Anatomicko – fyziologické poznámky

- ◇ Dýchání (respirace) patří k základním procesům, při kterých dochází k výměně plynů v organismu. Kyslík je během respirace přijímán a oxid uhličitý, který vzniká jako produkt oxidačních dějů, je naopak eliminován. Dýchání dělíme na:
 - ◇ •vnitřní (tkáňová respirace) – výměna O₂ a CO₂ mezi krví a tkáněmi;
 - ◇ •vnější (plicní respirace) – difúze O₂ a CO₂ ze vzduchu do krve
- ◇ Nádech – aktivitou dýchacích svalů (bránice + mezižeberní svaly) vzniká v pleurální dutině podtlak -> rozepínání plic + nasávání vzduchu
- ◇ Výdech – pasivní děj – smrštění plic -> vzduch proudí ve směru tlakového gradientu + elasticita tkáně + neelastický odpor tkání

41. Činnost hlavních dýchacích svalů při vdechu a výdechu



A Vdech - inspirace

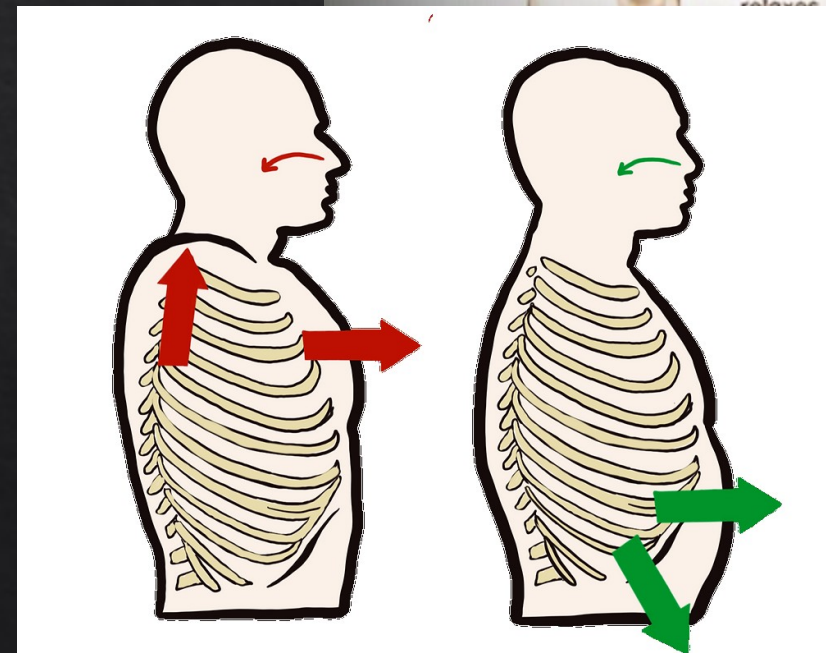
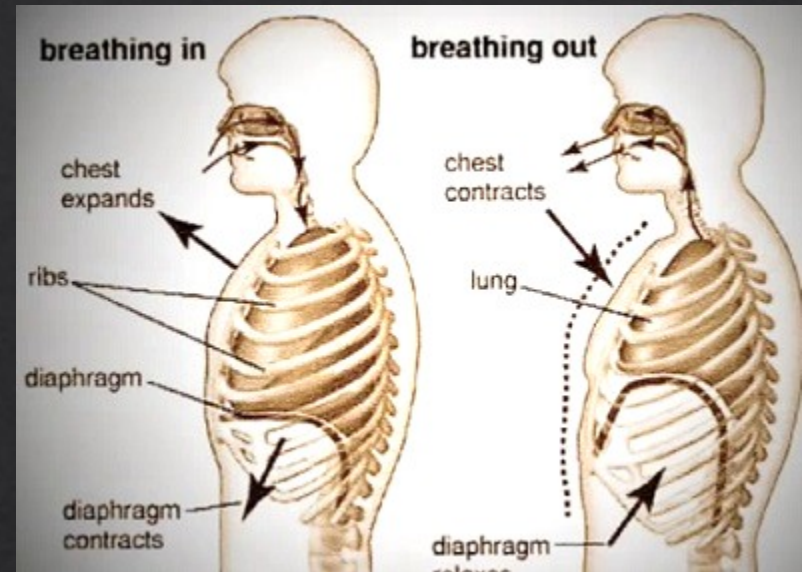
Inspirium

1. Bránice se kontrahuje, brániční klenba klesá
2. Průběh vláken vnějších mezižebních svalů *mm. intercostales externi*
3. Vnější mezižební svaly se stahují a zvedají hrudní koš; tím se zvětšuje objem hrudníku

B Výdech - expirace

Expirium

1. Bránice se povoluje, brániční klenba se zvedá
2. Průběh vláken vnitřních mezižebních svalů *mm. intercostales interni*
3. Vnitřní mezižební svaly se kontrahují a způsobují pokles hrudního koše, objem hrudníku se zmenšuje



VIDEA:

Biomechanika dýchání

<https://www.youtube.com/watch?v=6bkjJWBBnCo>

Pohyb hrudníku v průběhu nádechu

https://www.youtube.com/watch?v=pxbtyuZAA_Q

Fyziologie dýchání

https://www.youtube.com/watch?v=s1QFW1aSh5Q&list=PL1rG930trF2_Idjl-30f3XXjxi7S5Qt5T

https://www.youtube.com/watch?v=uYm4l_alVV0&t=1185s

Dýchací svaly

Inspirační svaly (nádechové svaly)

- **Primární (hlavní):** Bránice, mm. intercostales externi
- **Akcesorní (vedlejší):** svaly šíjové - mm. scaleni, mm. suprahyoidei et mm. infrahyoidei, m. sternocleidomastoideus (při abdukci paže), svaly hrudníku - mm. pectorales, m. serratus anterior, m. serratus posterior superior, m. latissimus dorsi, svaly zádové - m. iliocostalis, erector spinae a krátké hluboké zádové

Expirační svaly (výdechové svaly)

- **Primární (hlavní):** m. intercostales interni,
- **Akcesorní (vedlejší):** svaly břišní - m. transversus abdominis, mm. obliqui abdominis externi et interni, mm. recti abdominis, m. quadratus lumborum a *svaly pánevního dna*, svaly zádové - m. iliocostalis, m. serratus posterior inferior

Fáze dechového cyklu

1) preinspirium

- krátké období mezi exspirací a inspirací (250 ms)
- přetrvává inhibiční vliv na svalovou aktivitu posturálně-lokomočního systému (→ využití jako relaxační příprava)

2) inspirium (nádech)

- aktivní děj – část energie se použije na překonání pružného odporu hrudníku a plic
- inspirace má obecně excitační vliv na nervosvalový systém

3) preexspirium

- trvá asi 50 – 100 ms (kratší než preinspirium)
- excitační fáze přechází během preexpira do inhibiční fáze

4) exspirium (výdech)

- z hlediska svalové práce je to pasivní děj
- při usilovném výdechu se zapojují se mm. intercostales interni, břišní svaly
- expirium má na posturálně-lokomoční systém inhibiční vliv

Bránice - Diafragma

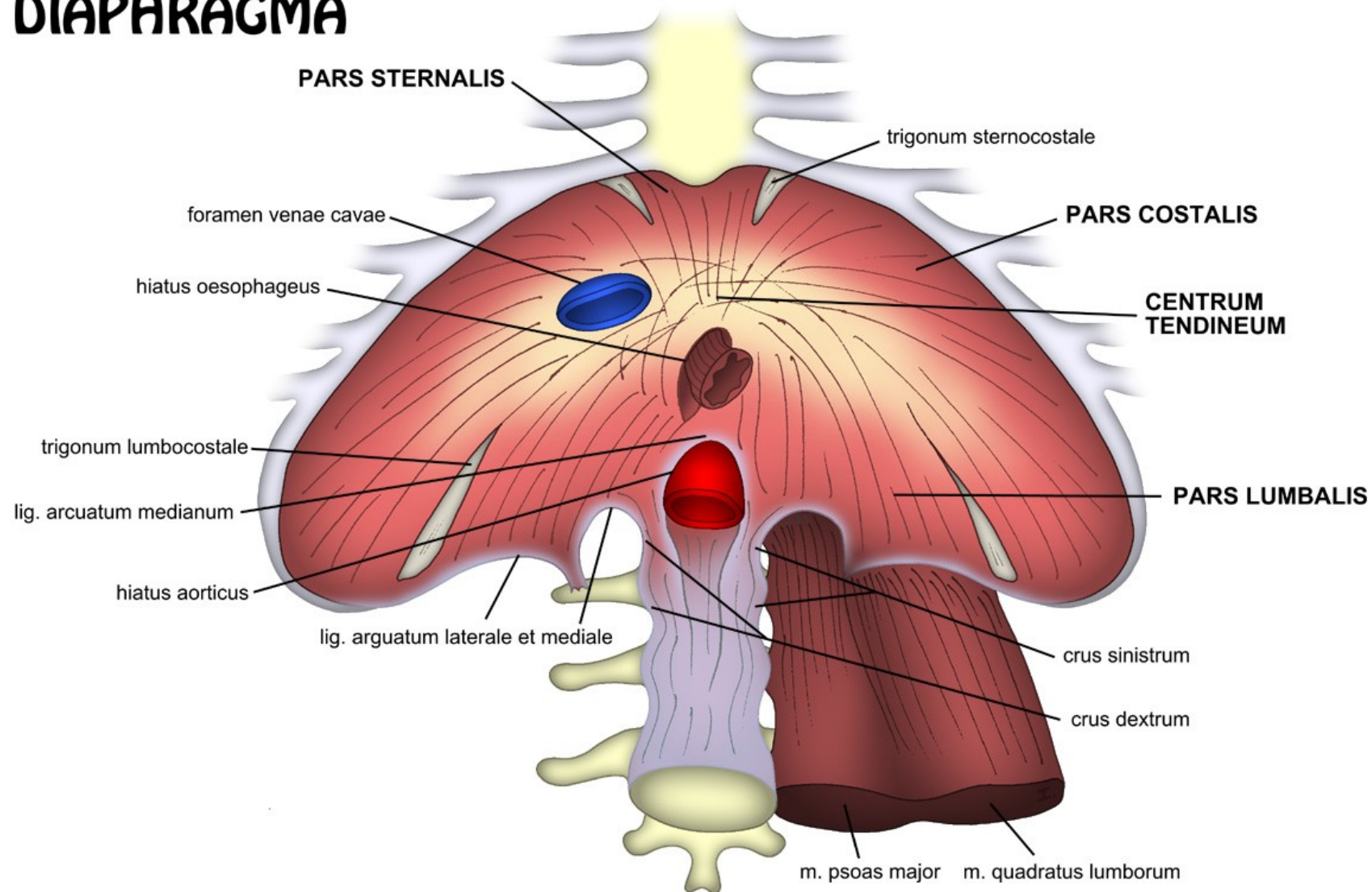
Šlašitý střed bránice se nazývá **centrum tendineum** - do něj se pak sbíhají svalové snopce, které lze dle jejich začátků rozlišit do třech částí:

- ◆ pars sternalis – jdou od sternu a mm. recti abdominis
- ◆ pars costalis – od žebér,
- ◆ pars lumbalis – od lumbálních obratlů L1-L3 (přebíhá přes psoas major, m. quadratus lumborum)

- ◆ Bránice se vyklenuje do hrudníku – nalevo do 5. mezižebří, napravo až do 4. mezižebří (kvůli uložení jater na pravé straně).

- ◆ Mezi pravou a levou klenbou se promítá o něco níž, zhruba do úrovně processus xiphoideus.

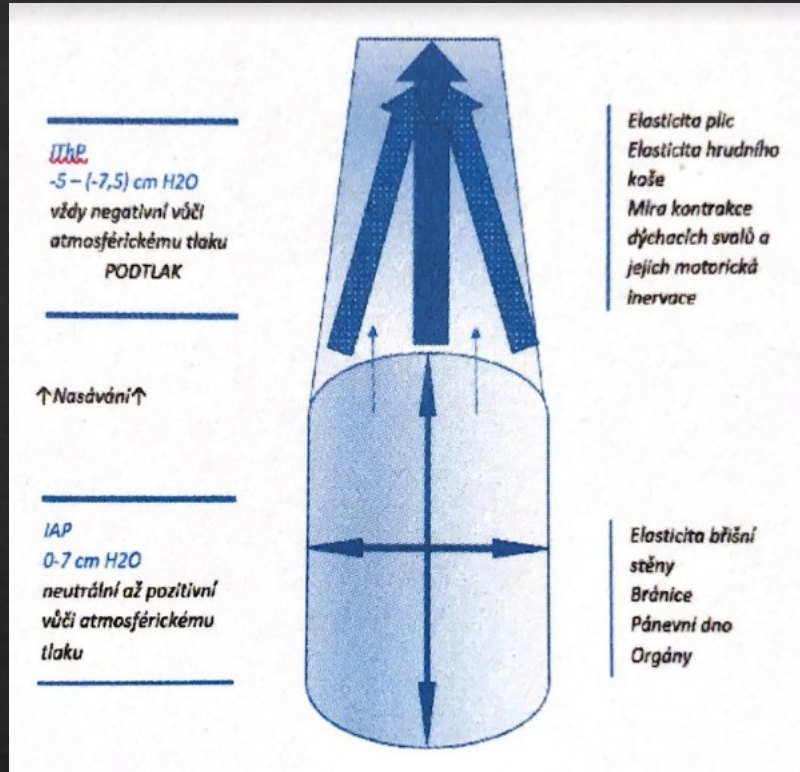
DIAPHRAGMA



Funkce bránice

- ◊ Respirační funkce
- ◊ Posturální funkce – IAT viz HSSp
- ◊ Viscerální ovlivnění
 - ◊ Sfinkterová funkce jícnu
 - ◊ Mobilita orgánů v průběhu dechového cyklu (střevní peristaltika)
 - ◊ Prokrvení orgánů
 - ◊ Vliv na myokard

IAP x ITP



Převzato z materiálů ke kurzu Diastáza - Groofy

[Biol Sport](#). 2019 Dec; 36(4): 373–386.

Published online 2019 Oct 17. doi: [10.5114/biolSport.2019.88759](https://doi.org/10.5114/biolSport.2019.88759)

PMCID: PMC6945051

PMID: [31938009](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31938009/)

Systematic review of intra-abdominal and intrathoracic pressures initiated by the Valsalva manoeuvre during high-intensity resistance exercises

[Dusan Blazek](#),¹ [Petr Stastny](#),¹ [Adam Maszczyk](#),² [Magdalena Krawczyk](#),² [Patryk Matykiewicz](#),² and [Miroslav Petr](#)^{1,3}

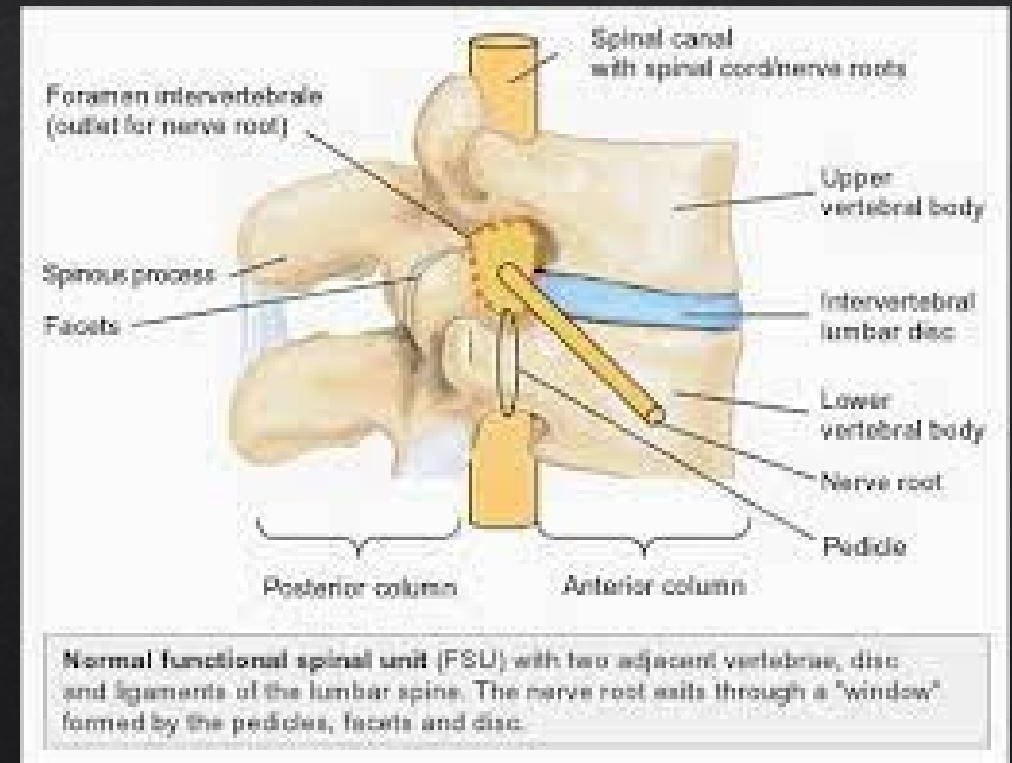
► [Author information](#) ► [Article notes](#) ► [Copyright and License information](#) ► [Disclaimer](#)

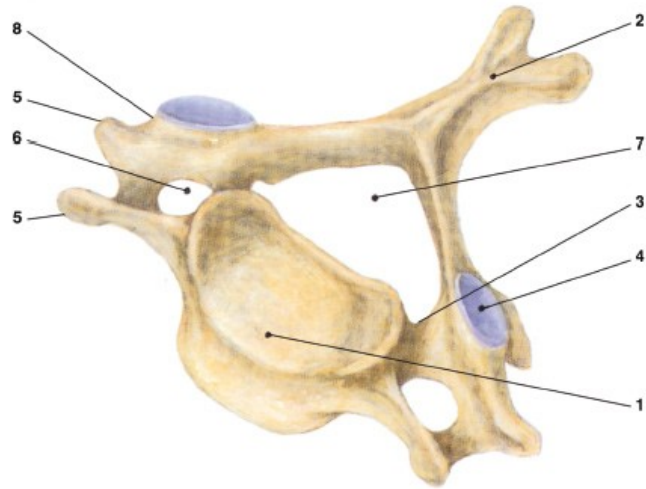


Páteř

Páteř

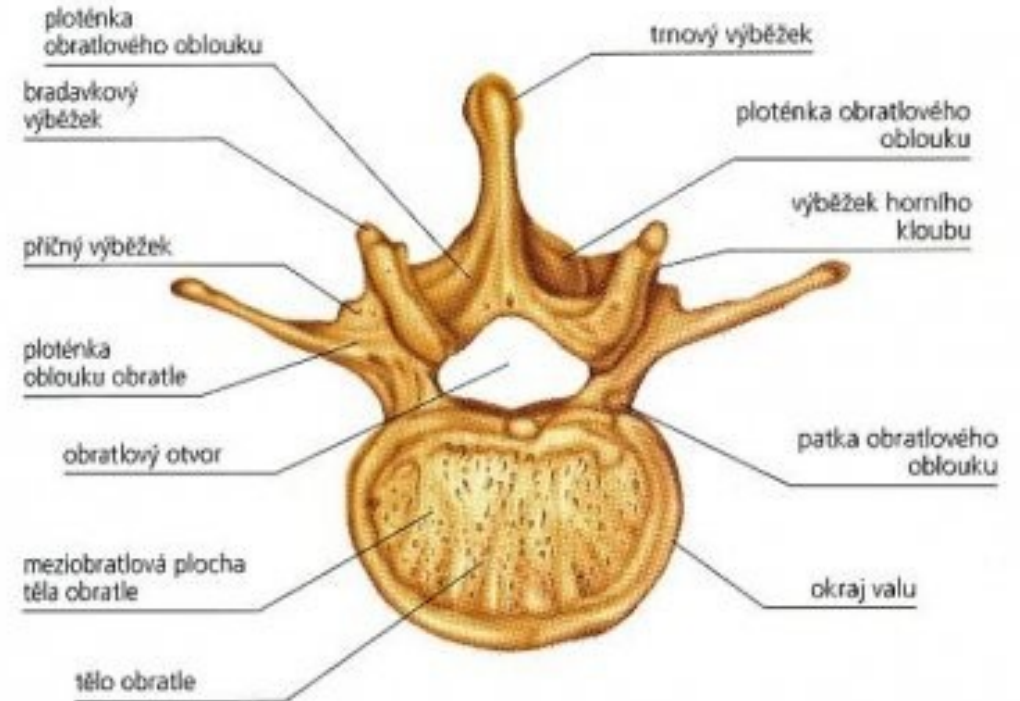
- ◆ Základní funkční jednotka = **páteřní segment** (*Segment se skládá ze sousedících polovin obratlových těl, páru meziobratlových kloubů, meziobratlové destičky, fixačního vaziva a svalů.*)
- ◆ **Nosná komponenta segmentu** = obratel a páteřní vazy
- ◆ **Hydrodynamická komponenta** = meziobratlová ploténka
- ◆ **Kinetická a aktivní komponenta** = svaly a klouby



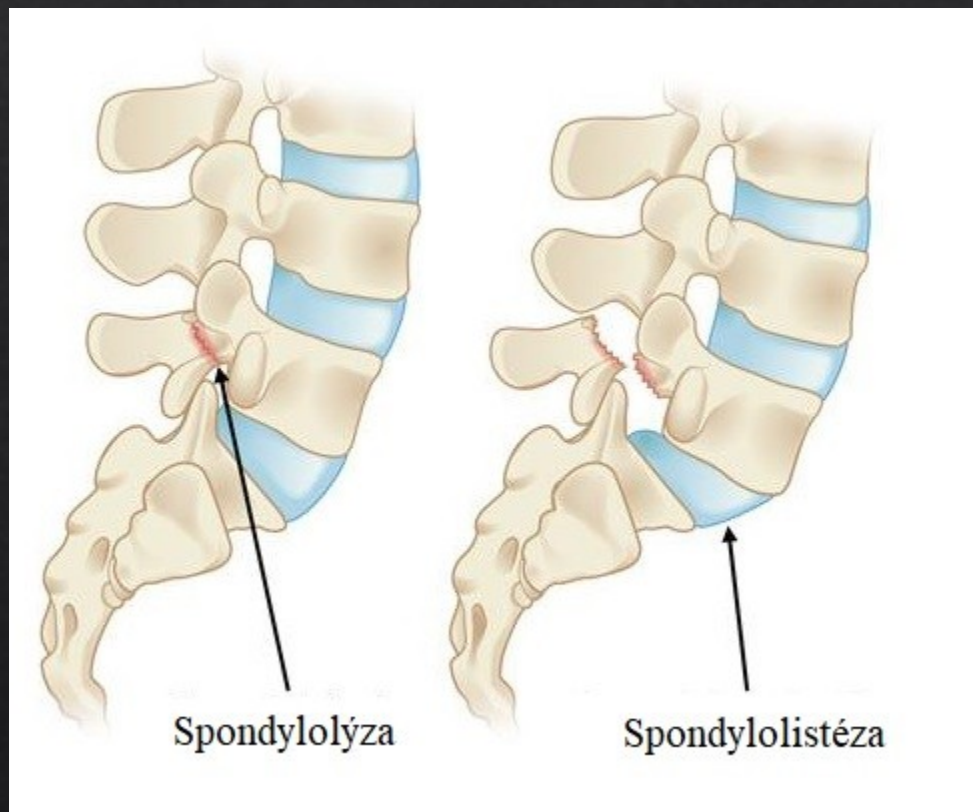


Pohled zleva shora zepředu

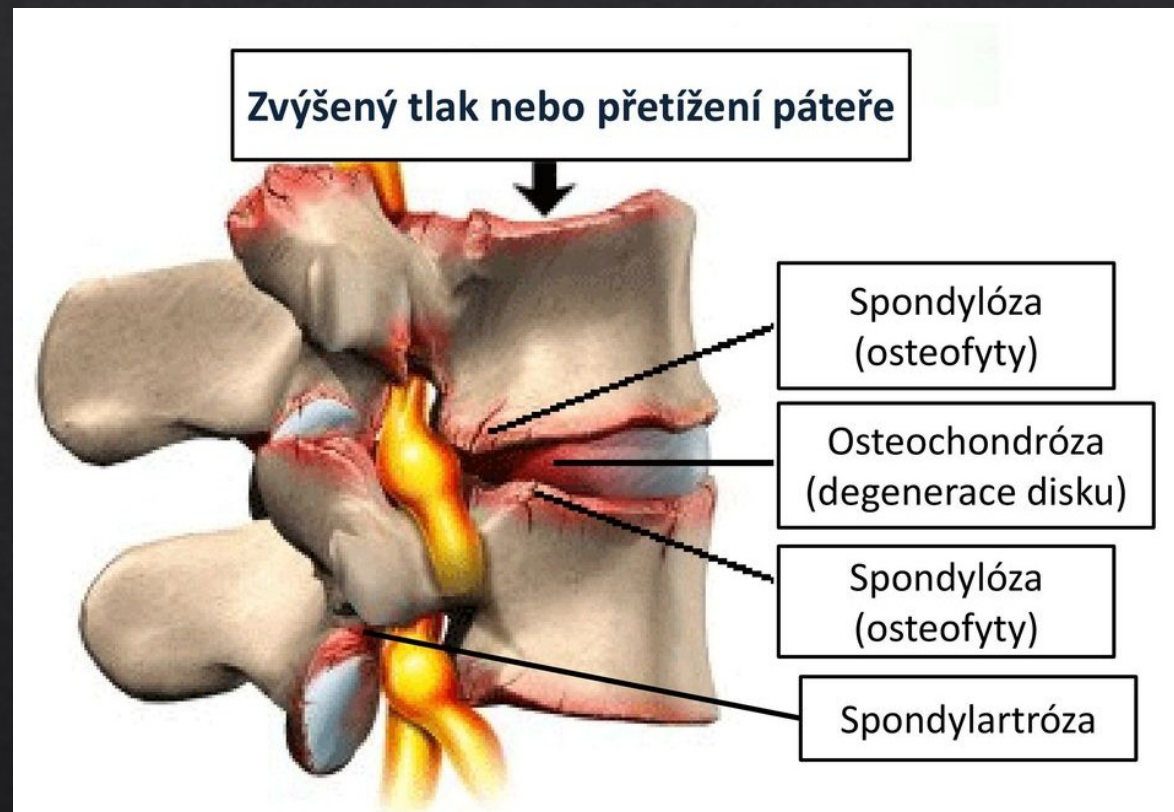
1. tělo (corpus)
2. trnový výběžek (processus spinosus)
3. zářez obratlový horní (incisura vertebralis superior)
4. kloubní plocha pro spojení s ostatními obratli (facies articularis superior)
5. příčný výběžek (processus transversus) s předním hrbolkem (tuberculum anterius)(v oblasti 6.krčního obratle více vyčnívající – tuberculum caroticum) a zadním hrbolkem (tuberculum posterius)
6. otvor v příčném výběžku (foramen processus transversi, foramen vertebroarteriale) pro a.vertebralis
7. otvor obratlový (foramen vertebrale)
8. horní kloubní výběžek (processus articularis superior)



Patologické stavy – obratel a klouby



<https://www.rehabilitace.info/zdravotni/spondylolisteza-co-je-to-priznaky-priciny-a-lecba-cviky-ktere-pomahaji/>

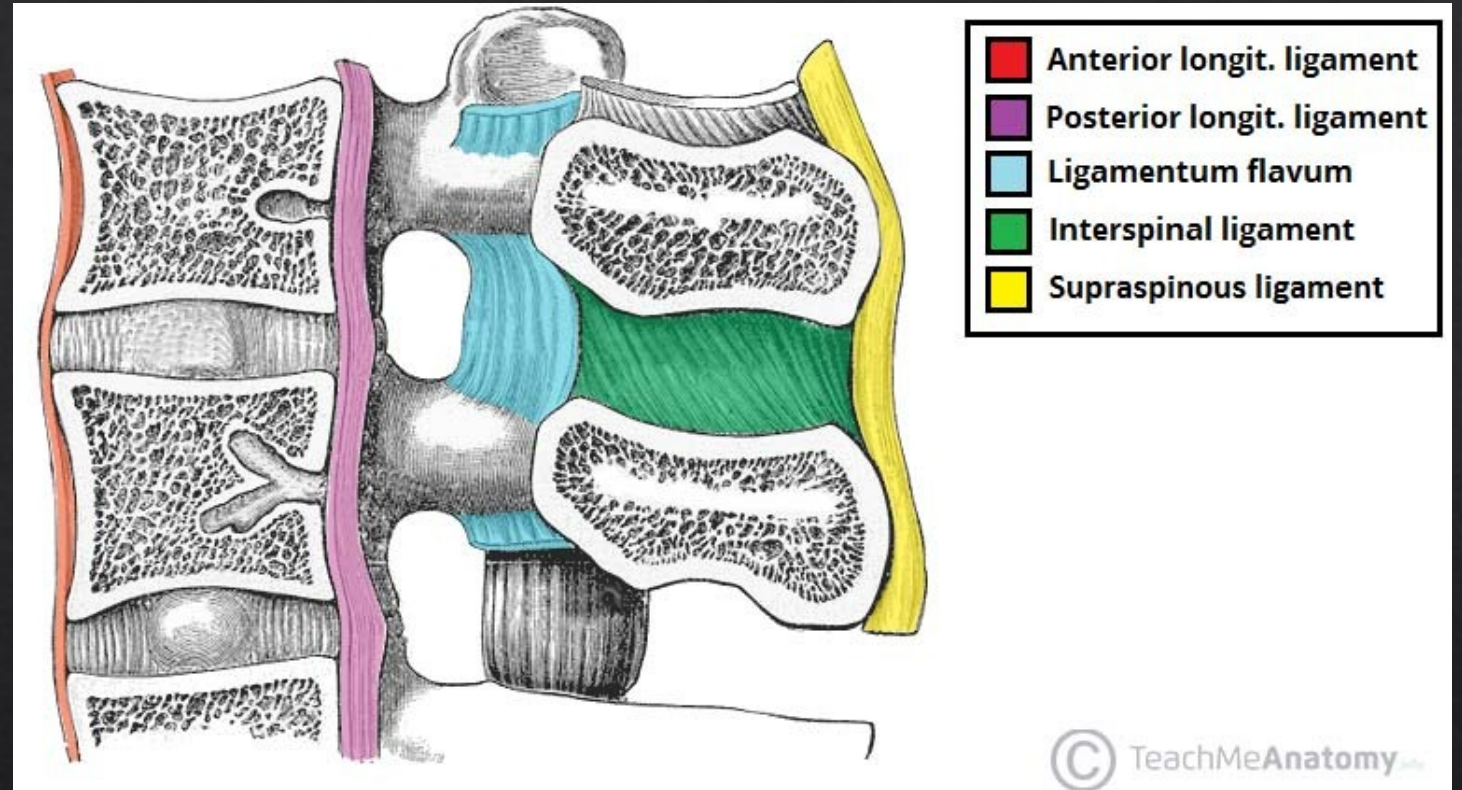


<https://docplayer.cz/17952653-Vertebrogenni-syndromy-as-mudr-martina-hoskovcova-as-mudr-jiri-bohm.html>

Vazivový aparát páteře

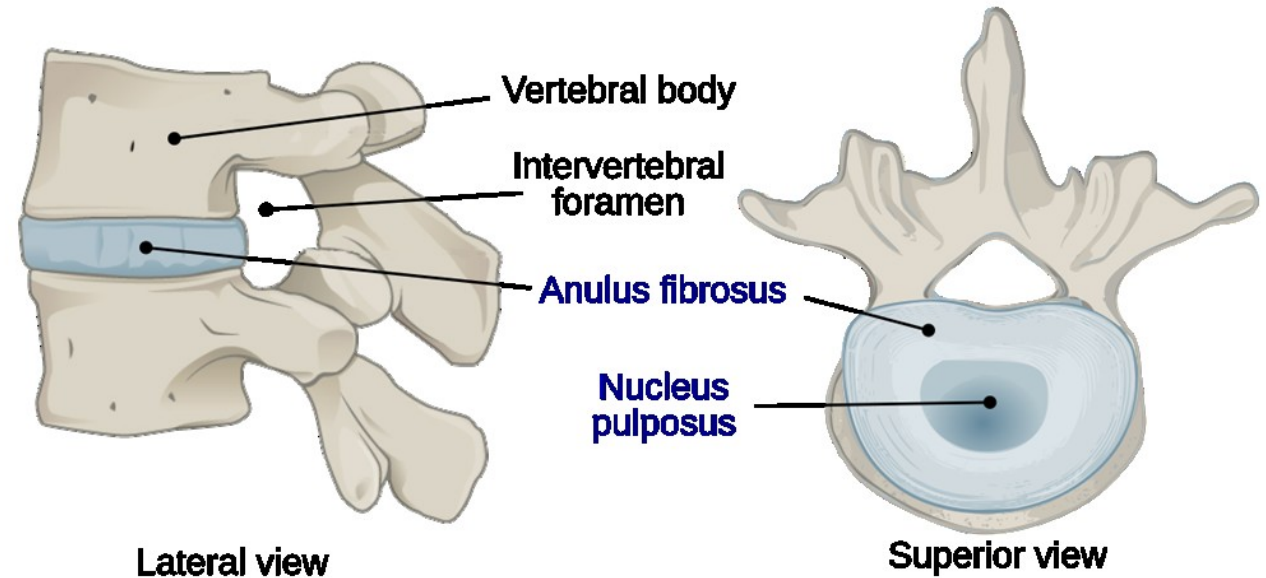
Funkce:

- Zpevnění segmentů a celé páteře
- **Dlouhé vazy** – limitují pohyb meziobratlové ploténky
- Pohybová komponenta – limitace pohybu + pasivní pohyb zpět (elastická vlákna)

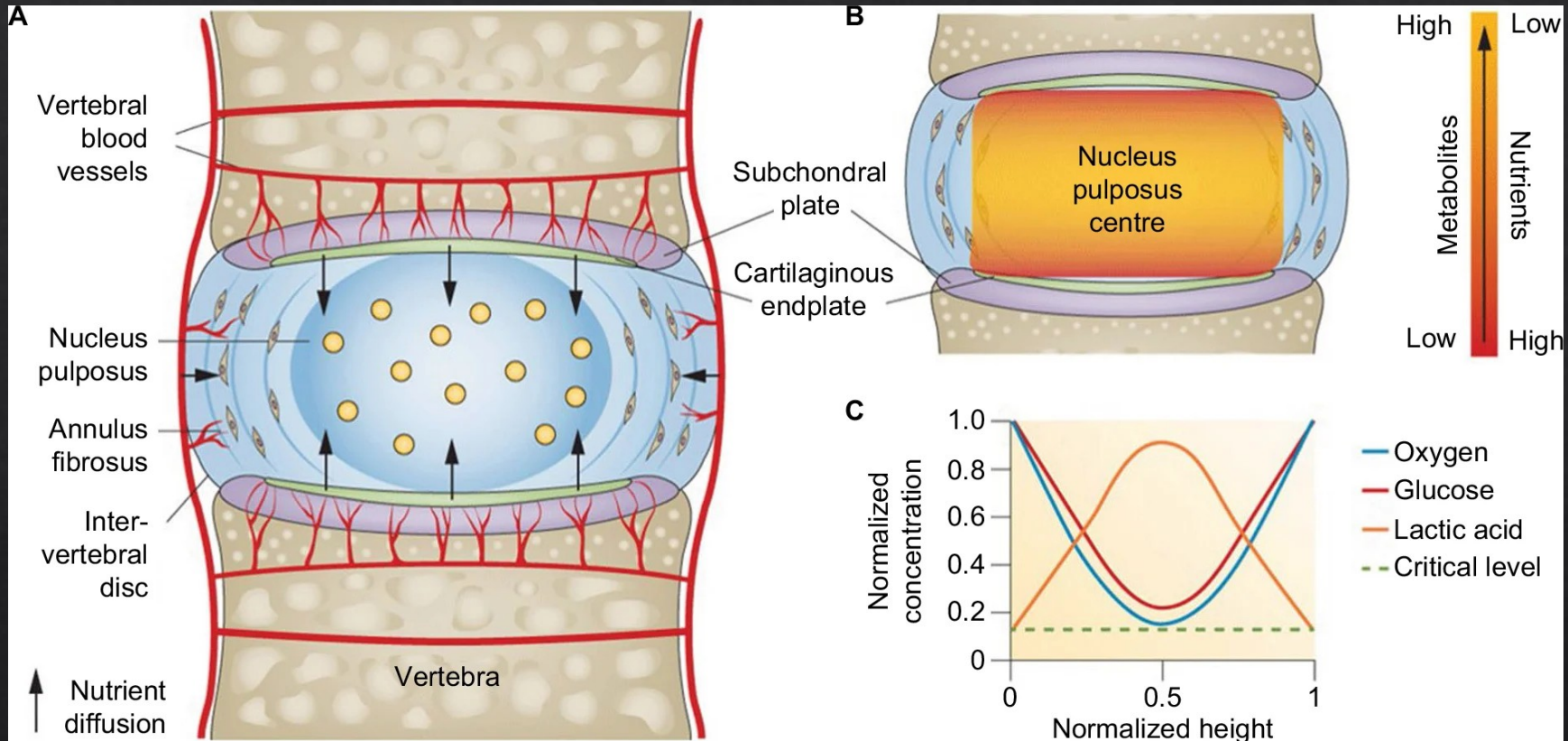


Meziobratlová ploténka = discus intervertebralis

- První diskus od C2-C3 a poslední L5-S1
- Funkce:
 - hydrodynamické tlumiče (absorbování zatížení páteře)
 - Osmotický systém – výměna tekutin (voda a rozpustné látky) (Dynamická rovnováha mezi vazbou vody a jejím vytlačování do žilních pletení, udržuje celý systém ve stavu pružného napětí.)

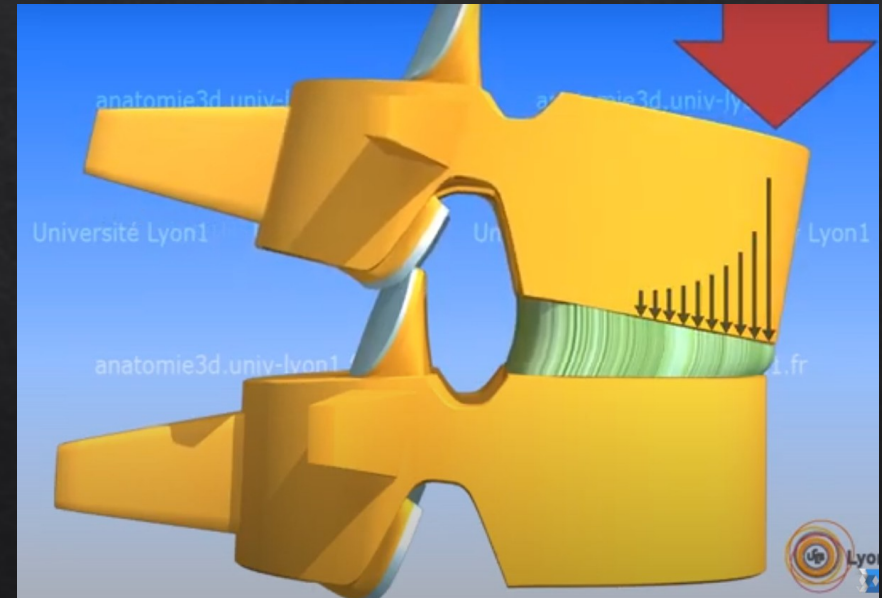
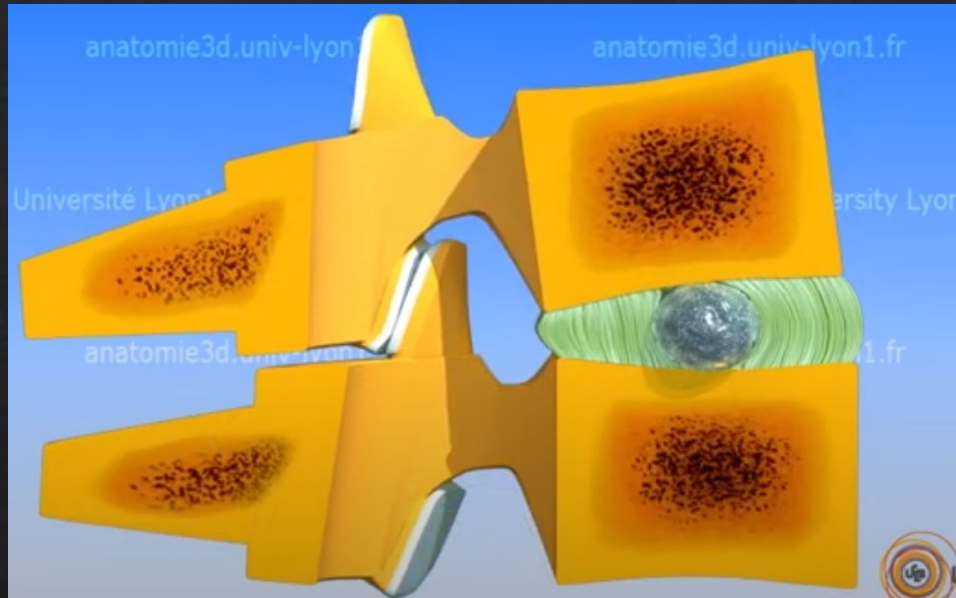


Výživa chrupavky



Zátěž meziobratlové ploténky

- ◊ Statická zátěž – prstence obalu + nestlačitelné jádro (rovnoměrné oploštění)
- ◊ Dynamické zatížení:

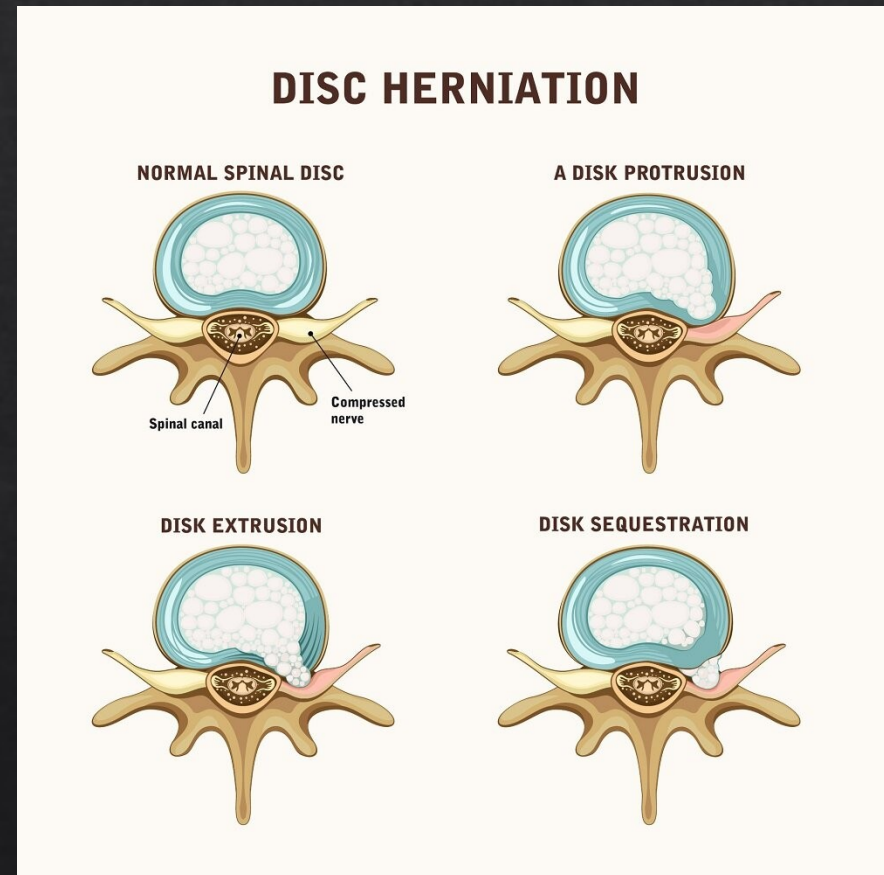


Zdroj obrázků: <https://www.youtube.com/watch?v=-h5aK3B6pus>

Poškození meziobratlové ploténky

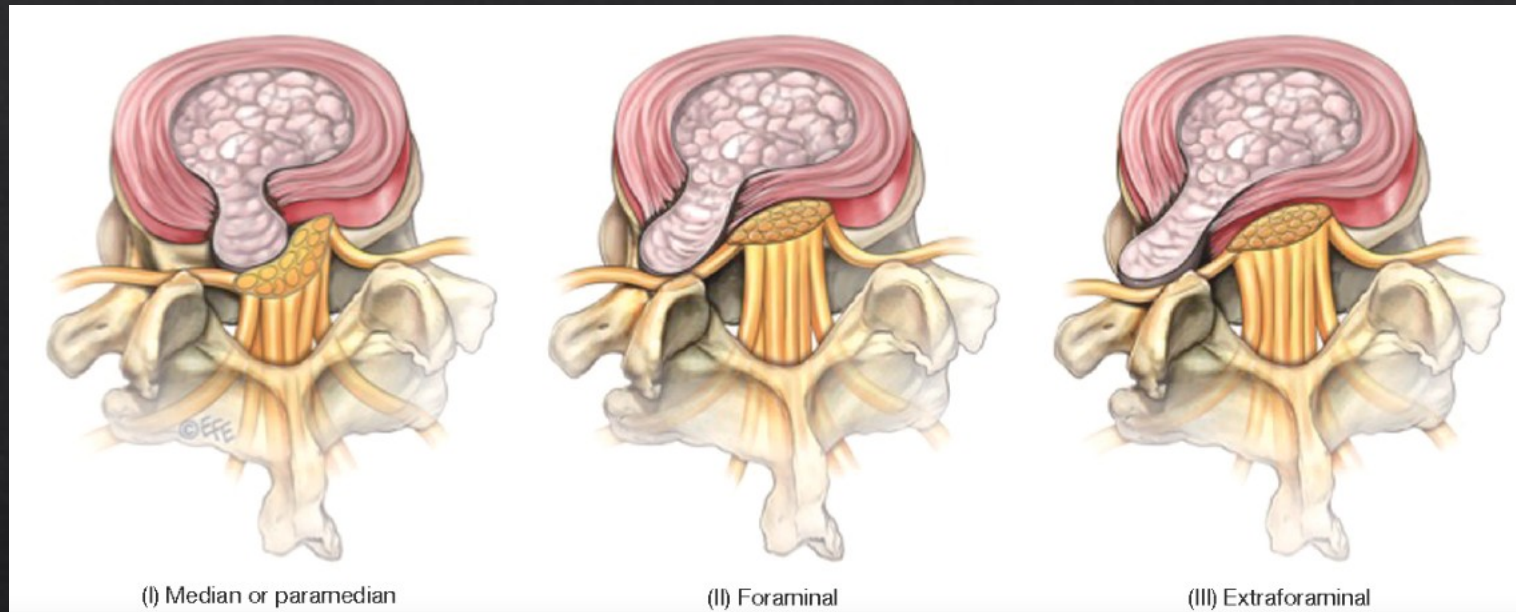


<https://www.joionline.net/library/show/bulging-disc/>



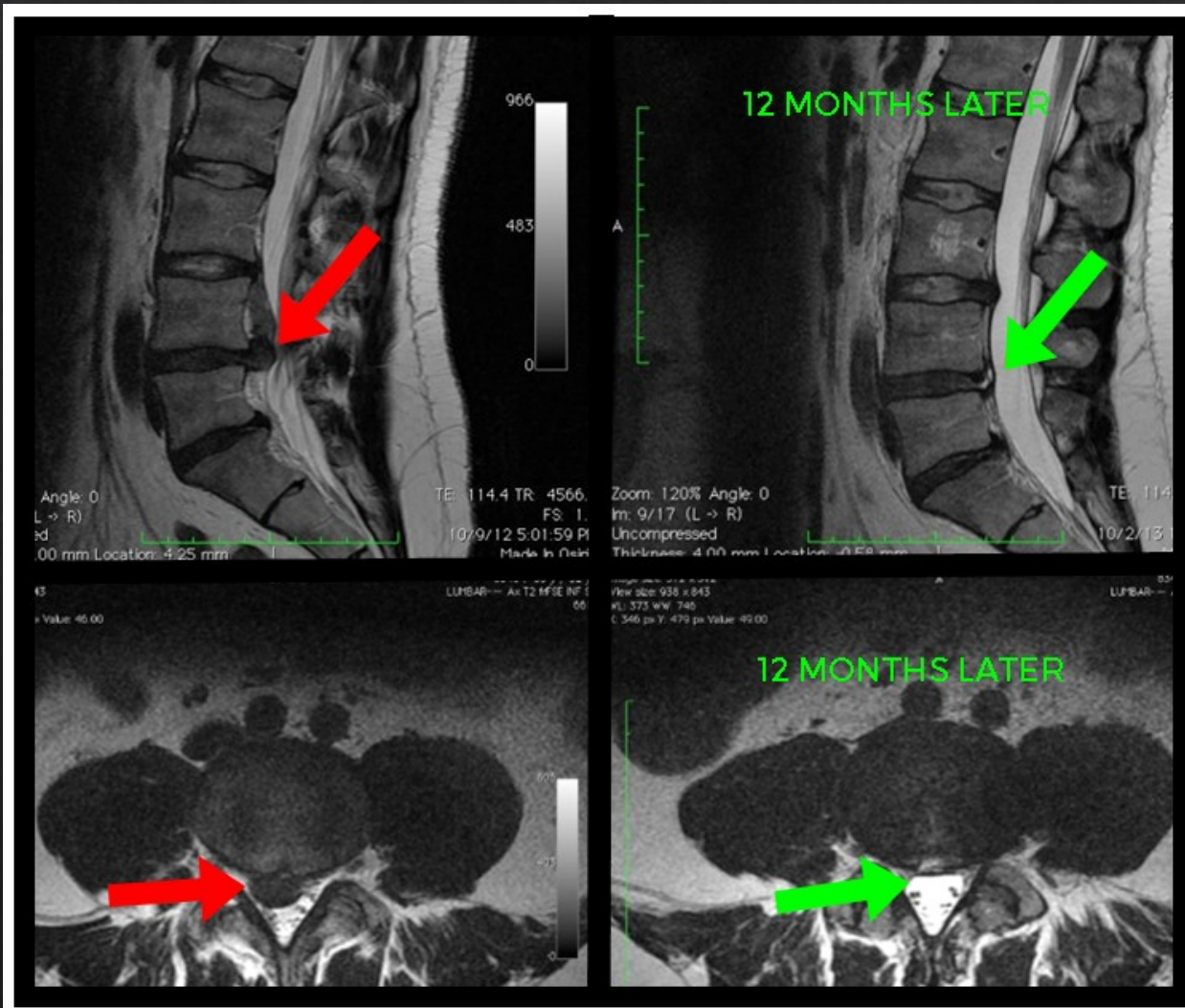
<https://www.oklahomapaintreatmentcenters.com/article/how-bulging-disc-and-herniated-disc-differ>

Směr výhřezu



<https://www.semanticscholar.org/paper/Surgical-treatment-of-far-lateral-lumbar-disc-a-and-Al-khawaja-Mahasneh/284036022a20da70654e790aa85f11d2ede49341>

Hojení meziobratlové ploténky?



- Výhřez ploténky může být velmi bolestivý
- Ve spoustě případů je ale výhřez klinicky němý (MRI asymptomatických pacientů)
- Management – umožnit a urychlit procesy autoreparace
- Metodou první volby by měla být konzervativní léčba
- Chirurgický zákrok – red flags (neurologická symptomatika)

Red flags!

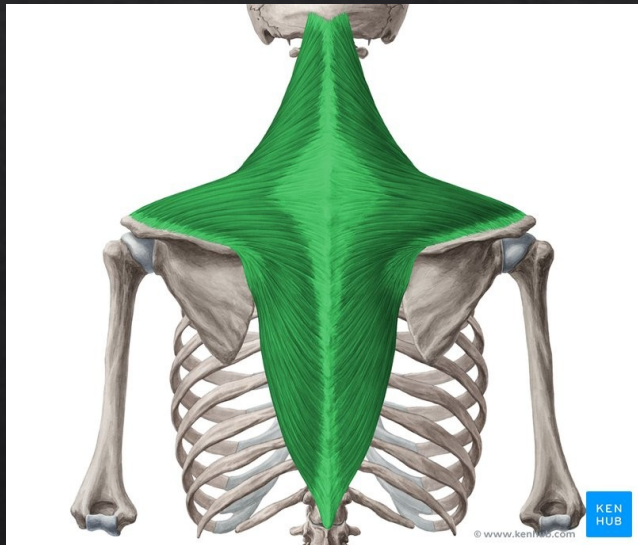
- Hypestézie, anestézie
- Poruchy močového systému
- Poruchy střevní motility
- Sexuální potíže
- Iradiace bolesti do DKK, snížení svalové síly

SVALY ZAD

1. VRSTVA (spinohumerní svaly)

M. TRAPEZIUS

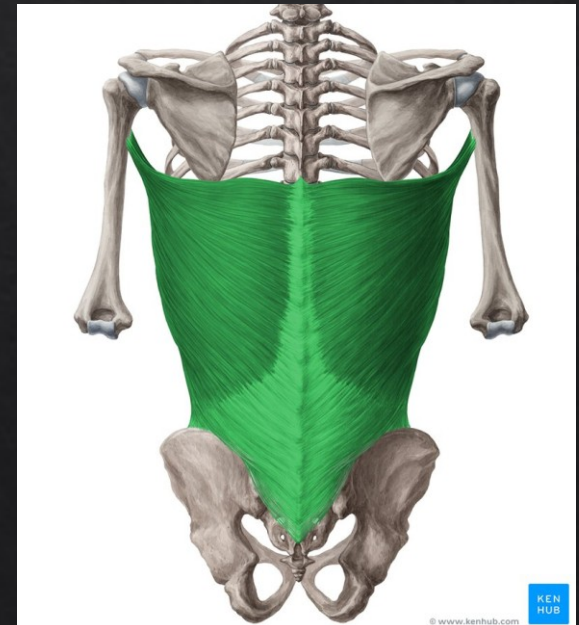
- elevace, addukce, deprese lopatky
- Úklon hlavy a krční páteře
- Záklon hlavy



<https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/trapezius-muscle>

M. LATISSIMUS DORSI

- ADD, VR, EXT paže
- Pomocný dechový sval
- Anteverze pánve



<https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/latissimus-dorsi-muscle>

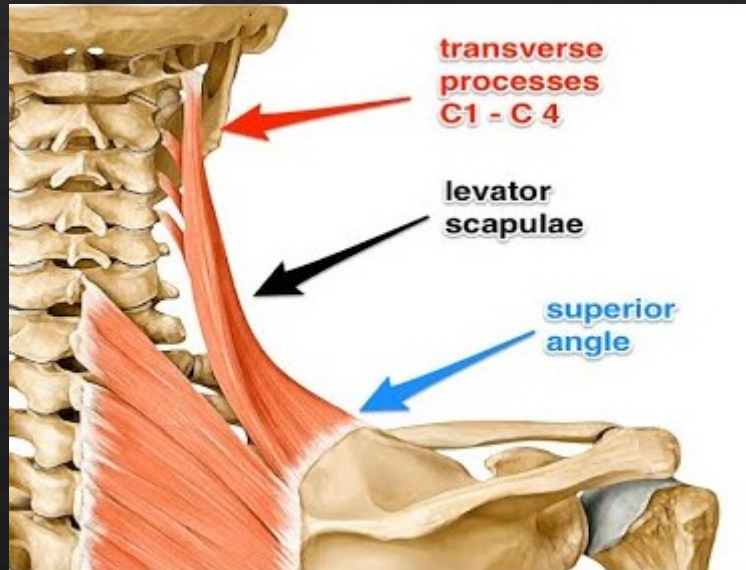
2. VRSTVA

◆ M. RHOMBOIDEUS MAJOR ET MINOR

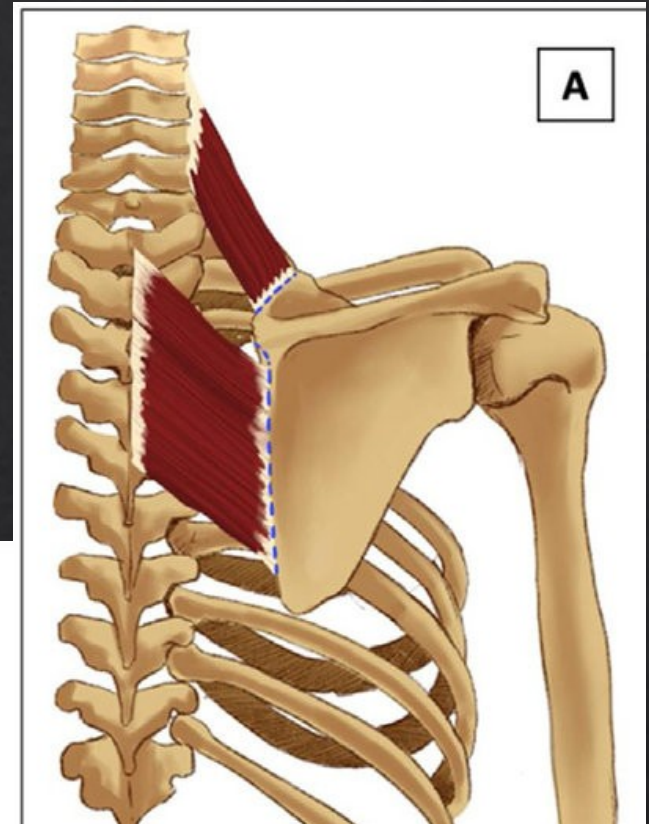
- ◆ Elevace a addukce lopatky

◆ M. LEVATOR SCAPULAE

- ◆ Elevace lopatky
- ◆ Úklon, záchlon hlavy s rotací



https://www.youtube.com/watch?v=Al4o_wEEyGI



https://www.researchgate.net/figure/Modified-Eden-lange-Procedure-A-The-rhomboid-and-levator-scapulae-muscles-were_fig2_347792332

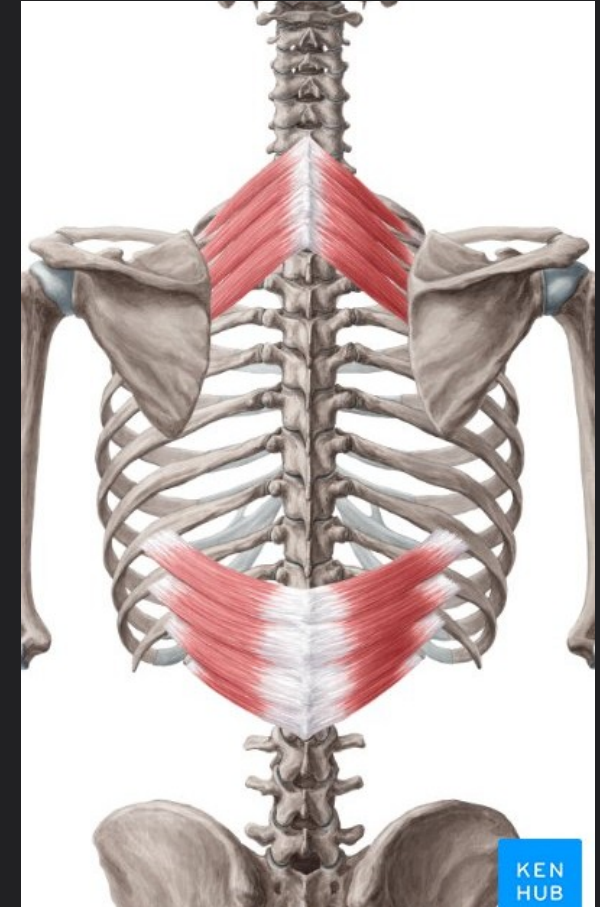
3. VRSTVA

◇ M. SERRATUS POSTERIOR SUPERIOR

◇ Pomocný sval nádechový

◇ M. SERRATUS POSTERIOR INFERIOR

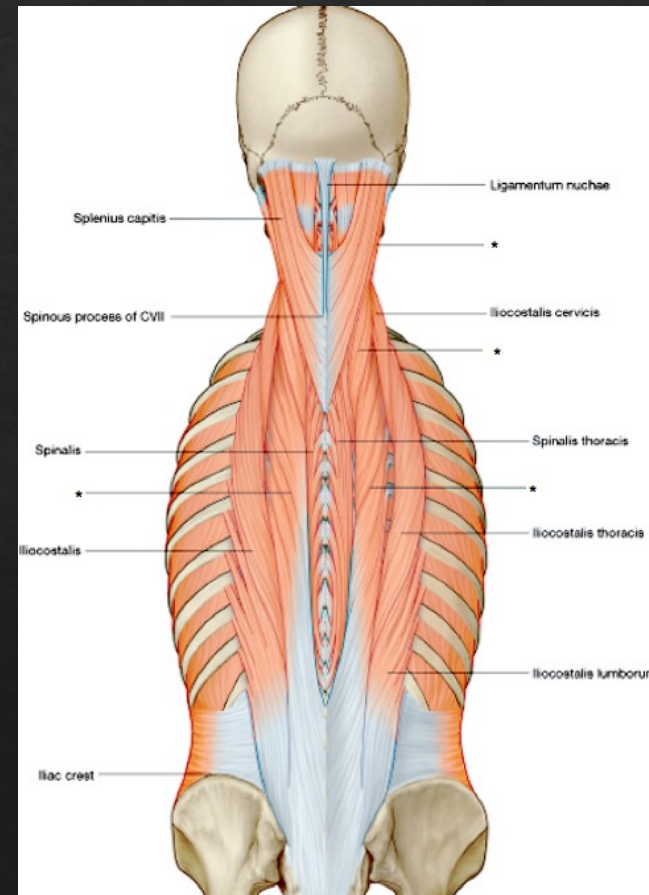
◇ Pomocný sval výdechový



4. HLUBOKÁ VRSTVA = m. errector spinae

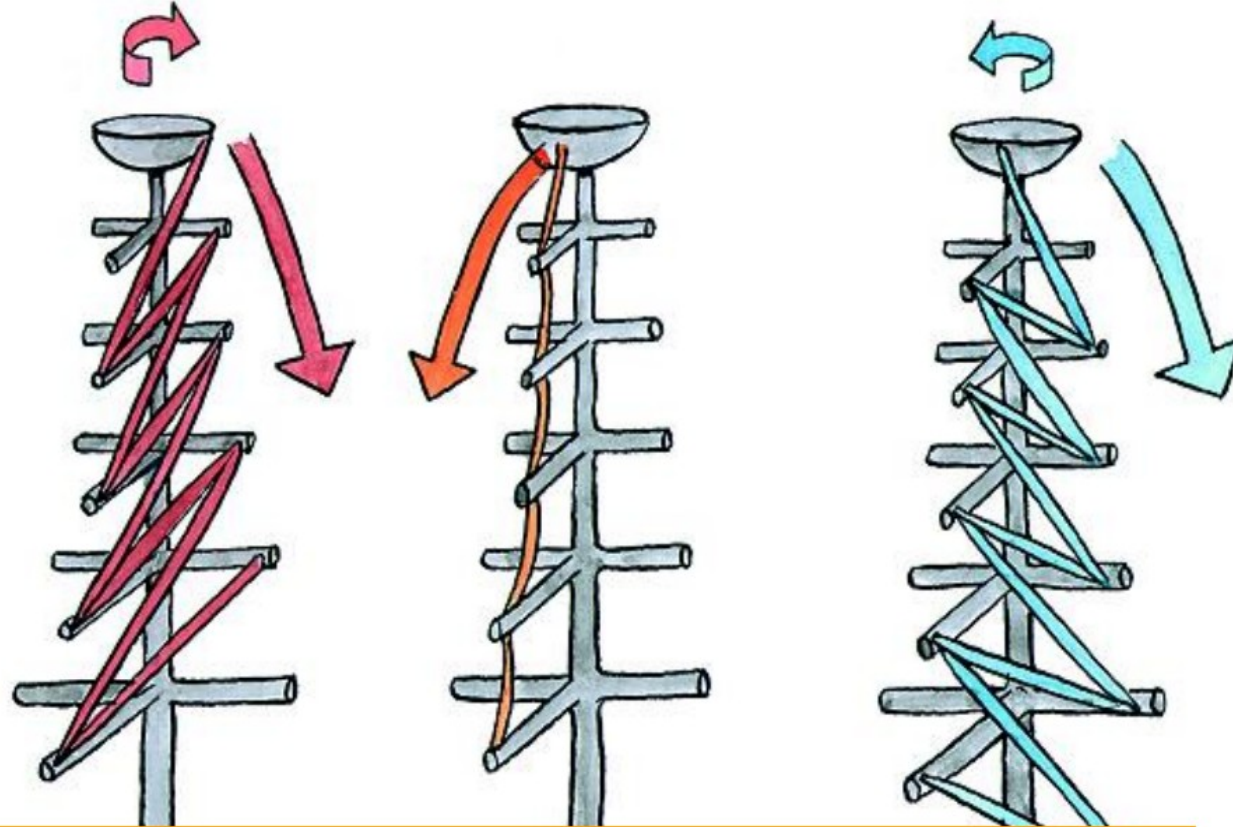
= autochtonní svaly zad

1. SPINOTRANSVERSÁLNÍ SYSTÉM
2. SPINOSPINÁLNÍ SYSTÉM
3. TRANSVERZOSPINÁLNÍ SYSTÉM
4. KRÁTKÉ SVALY ZAD
5. KRÁTKÉ ŠÍJOVÉ EXTENZORY (HLUBOKÉ SVALY ŠÍJOVÉ)



Deep back muscles

Four layers total – different course of fibers and function



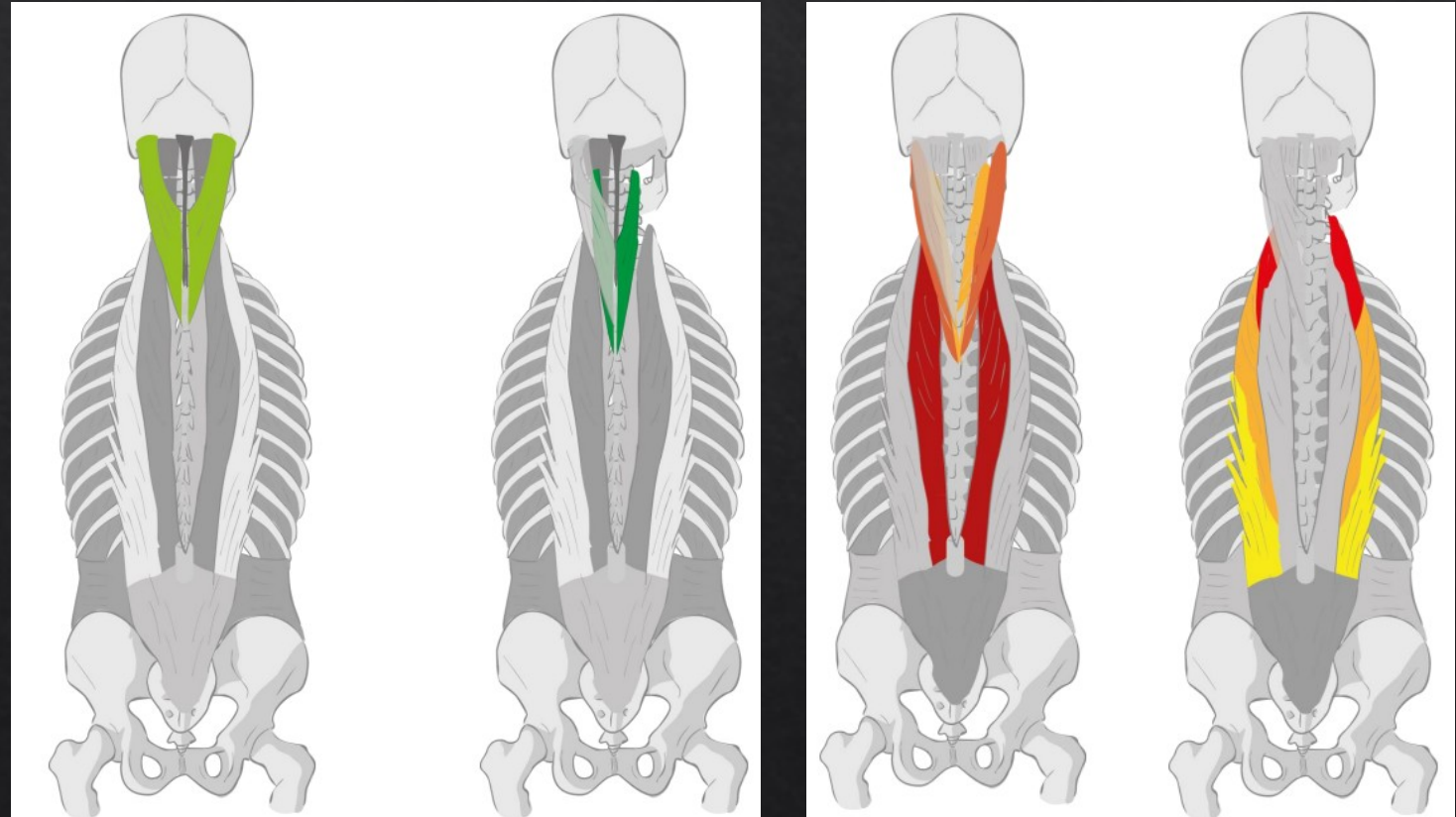
Spi – Tr

Spi – Spi

Tr – Spi

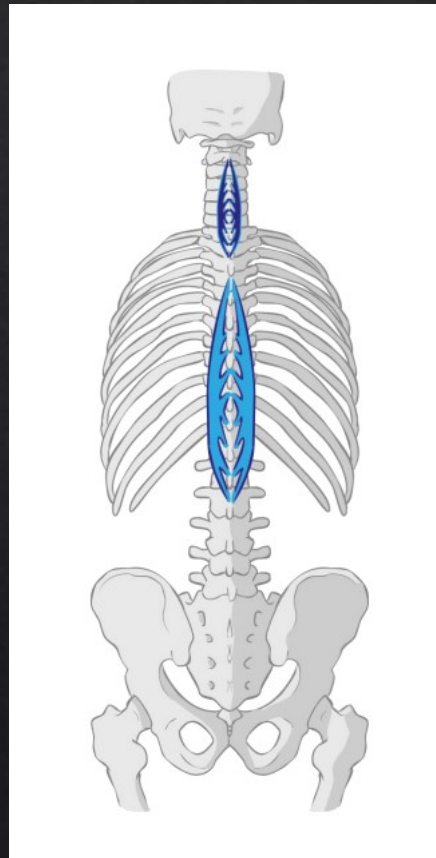
1. SPINOTRANSVERSÁLNÍ SYSTÉM

- ◇ Musculus splenius capitis et cervicis
- ◇ Musculus longissimus dorsi et cervicis
- ◇ Musculus longissimus capitis
- ◇ Musculus iliocostalis



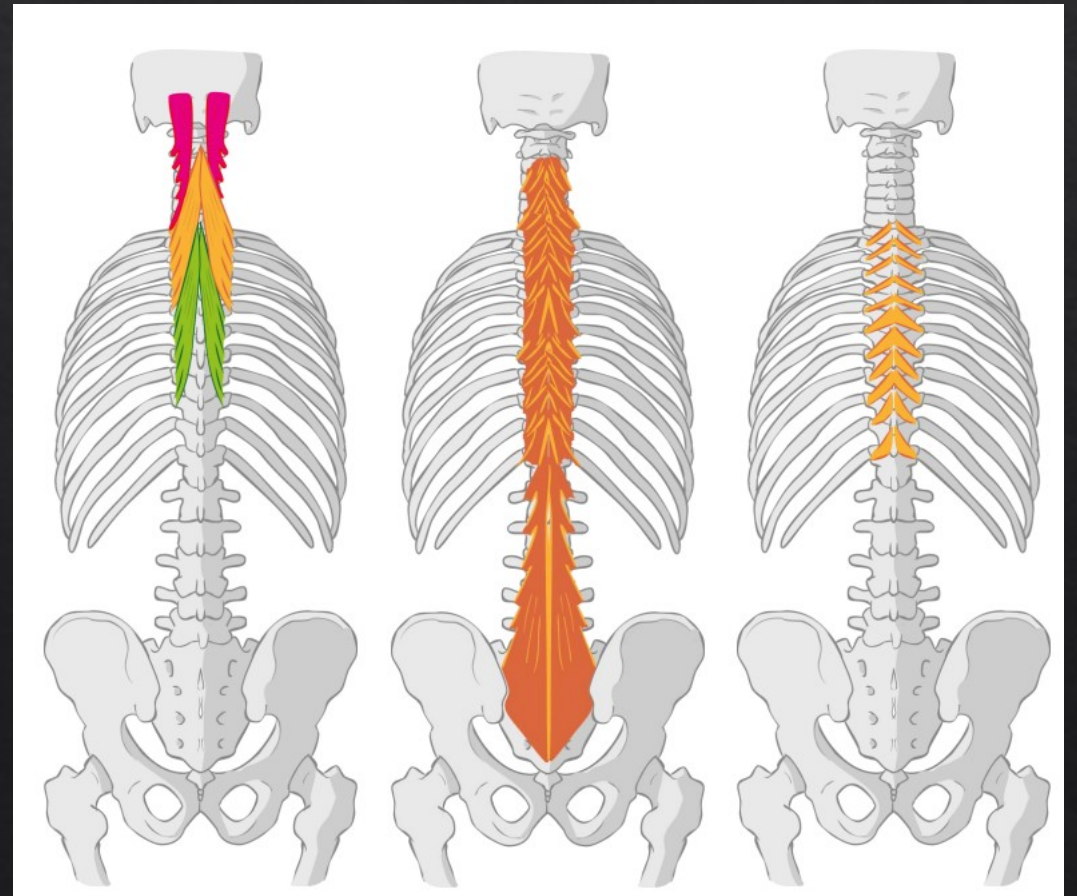
2. SPINOSPINÁLNÍ SYSTÉM

- ◆ Musculus spinalis



3. TRANSVERZOSPINÁLNÍ SYSTÉM

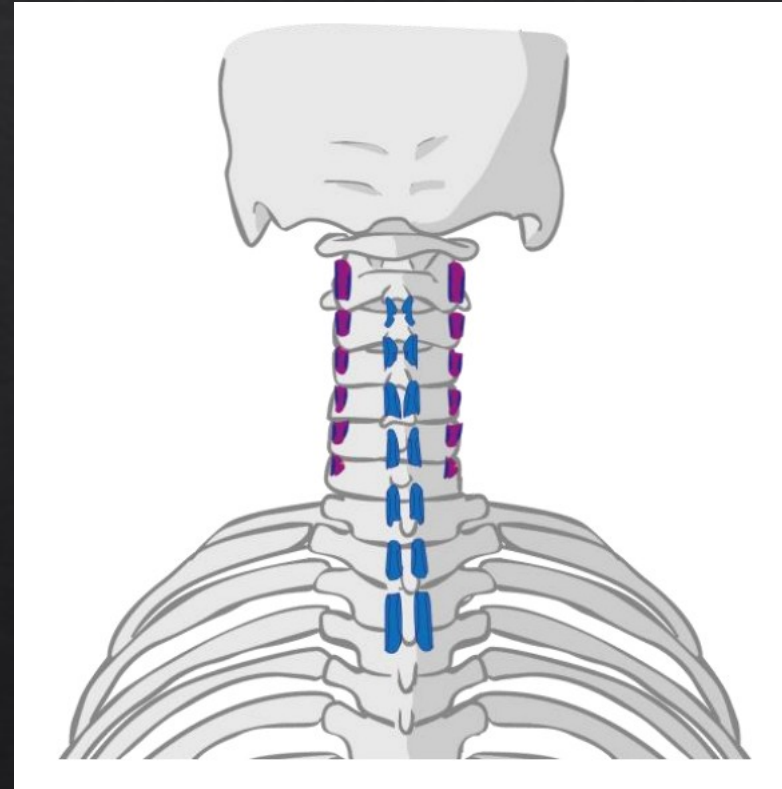
- ◆ M. semispinalis (capitis, cervicis, thoracis)
- ◆ Mm. multifidy
- ◆ Mm. rotatores



4. KRÁTKÉ SVALY ZAD

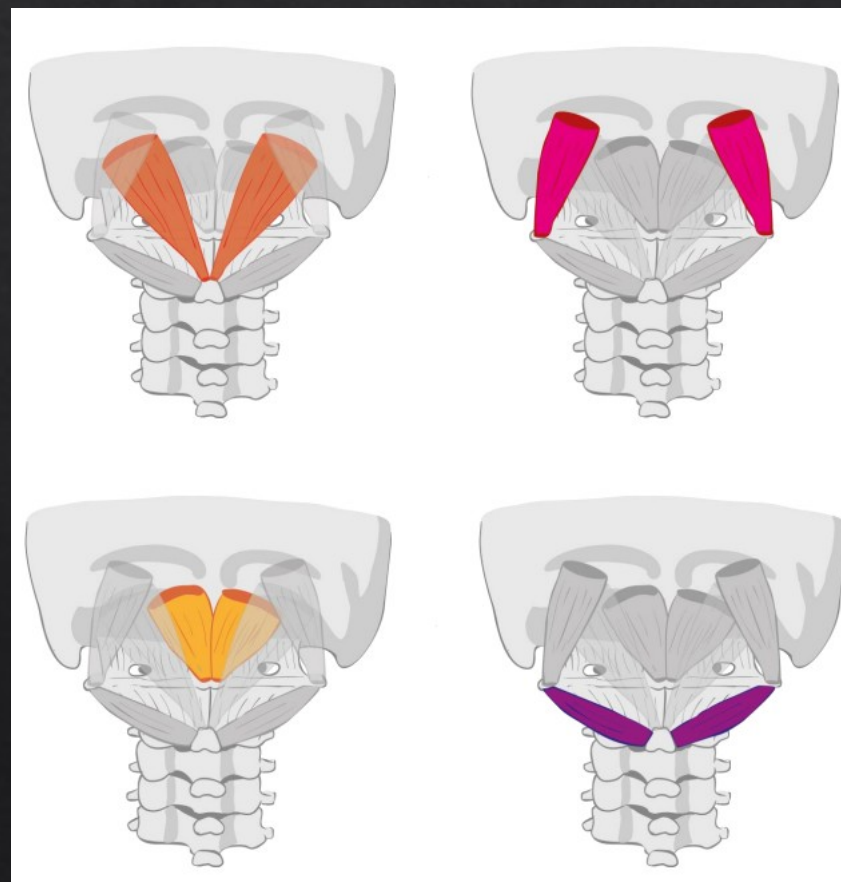
(INTERSPINÁLNÍ + INTERTRASVERZÁLNÍ SYSTÉM)

- ◇ Mm. interspinales
- ◇ Mm. intertrasversarii



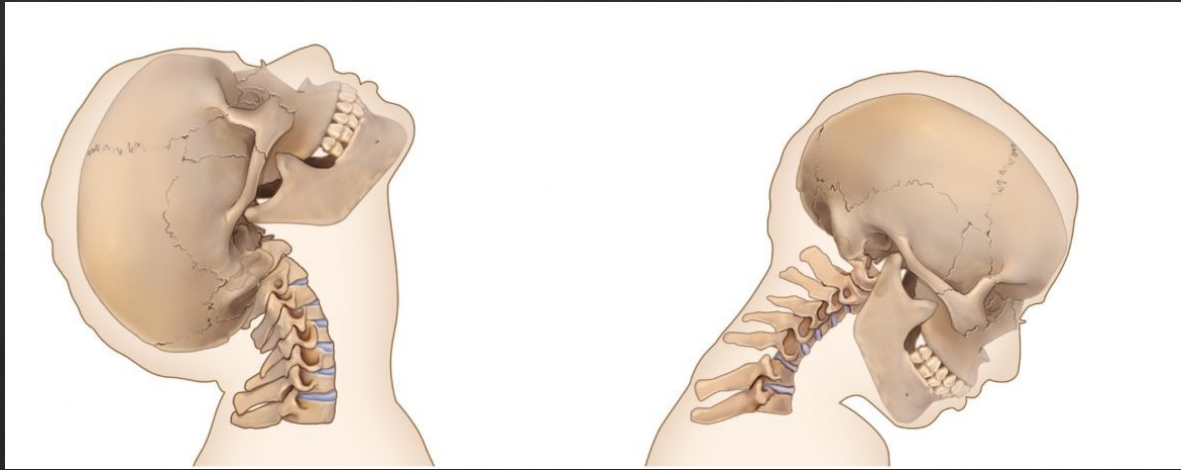
5. KRÁTKÉ ŠÍJOVÉ EXTENZORY (HLUBOKÉ SVALY ŠÍJOVÉ)

- ◇ M. rectus capitis posterior major
- ◇ M. rectus capitis posterior minor
- ◇ M. obliquus capitis superior
- ◇ M. obliquus capitis inferior



An X-ray image of the human neck and shoulder region, showing the cervical spine, clavicle, scapula, and humerus. The text "Kineziologie krční páteře" is overlaid on the image.

Kineziologie krční páteře

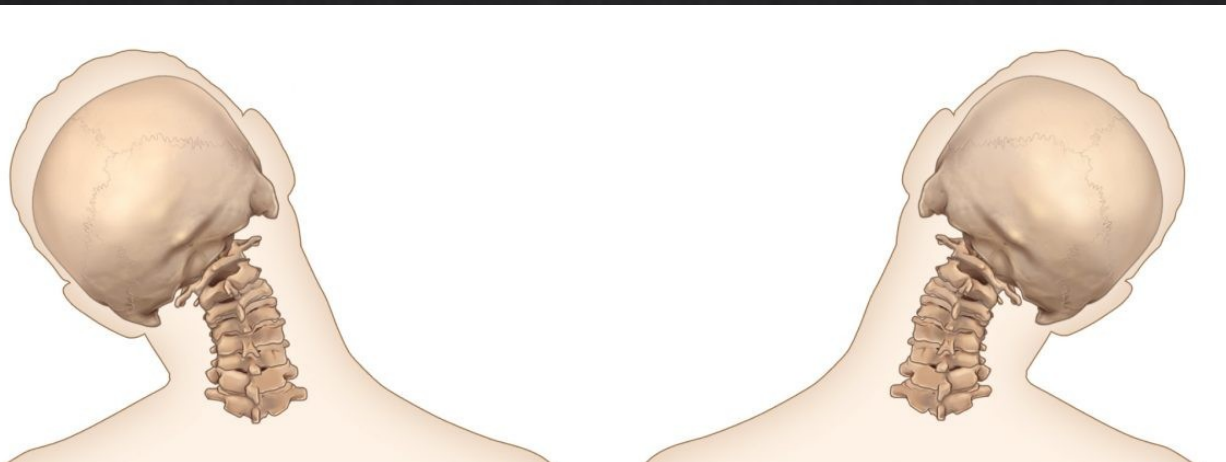


ROTACE



EXTENZE A FLEXE
(RETROFLEXE A ANTEFLEXE)

LATEROFLEXE



Horní krční segment (týlní kost – C1-C3)

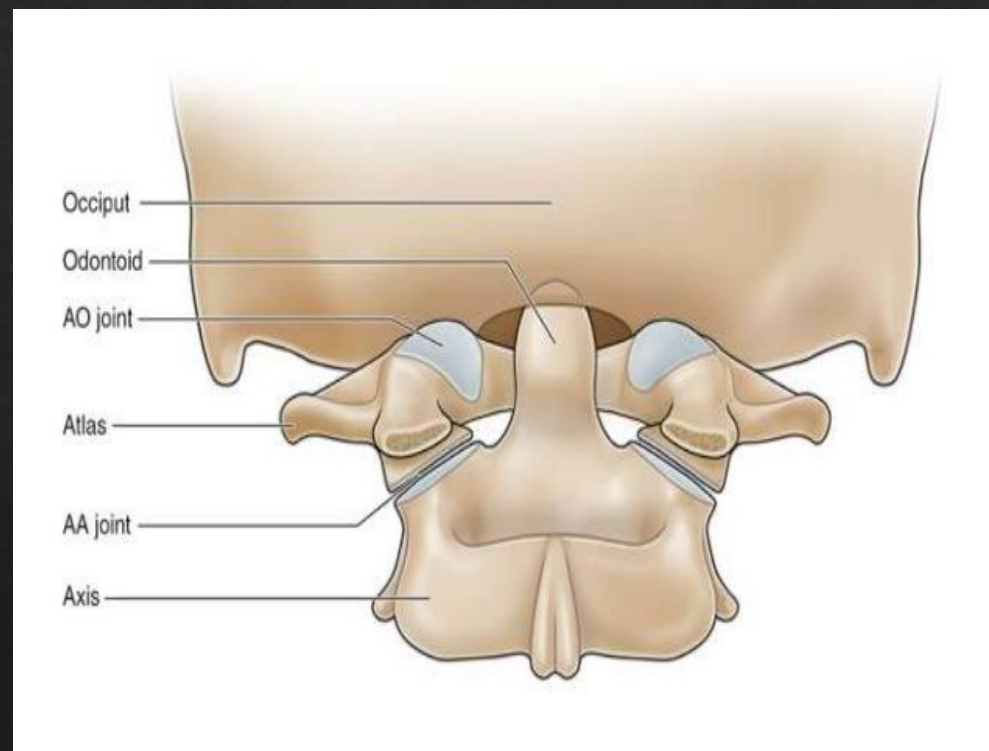
Craniocervikální přechod = CC přechod

Horní krční sektor zahrnuje oblast lebeční báze se všemi spoji lebky a osového skeletu, čelistní klouby a celou mechaniku žvýkání. Sektor je dominantním a řídicím článkem celého axiálního systému těla. Z horního krčního sektoru jsou zbývající části axiálního systému řízeny, ovlivňovány a aktivovány.

Fixace zrakem → pohyb očí → pohyb hlavy → pohyb v AO skloubení → aktivace axiálního systému

Nepřímé propojení – vestibulární jádra, mozeček

Významný zdroj propriocepce



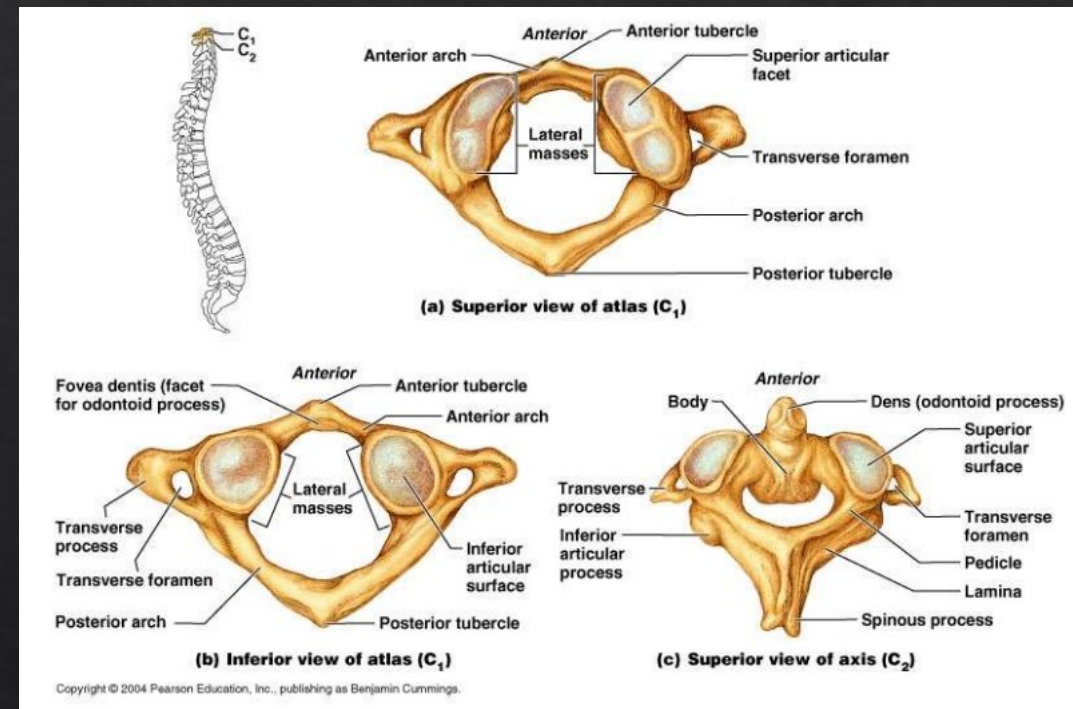
<https://cz.pinterest.com/pin/205899014201388053/>

Craniovertebrální spojení

- ◆ 3 klouby – 1 funkční jednotka
- ◆ Atlantooccipitální skloubení
- ◆ Antlantoaxiální skloubení vnitřní
- ◆ Antlantoaxiální skloubení vnější

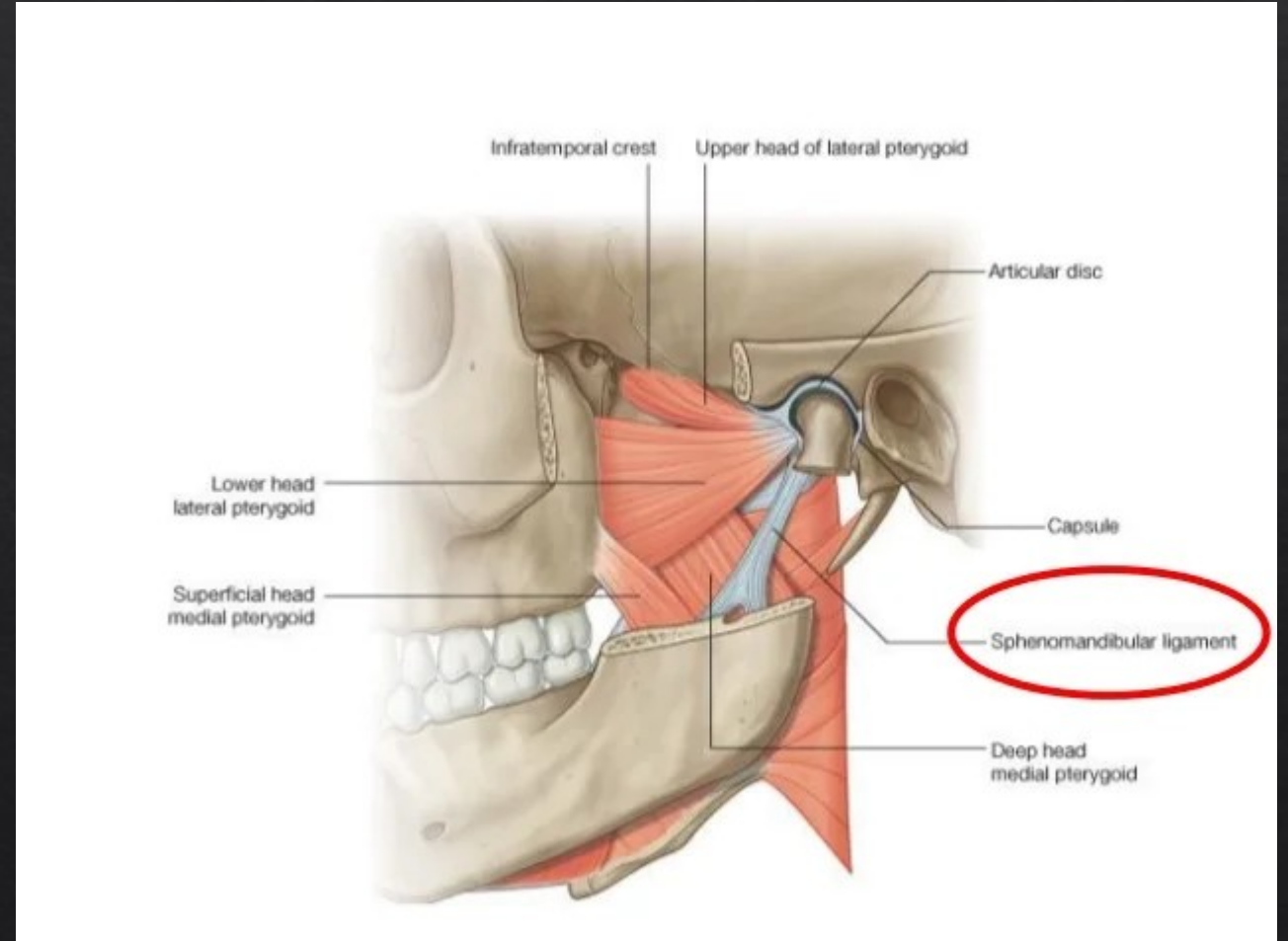
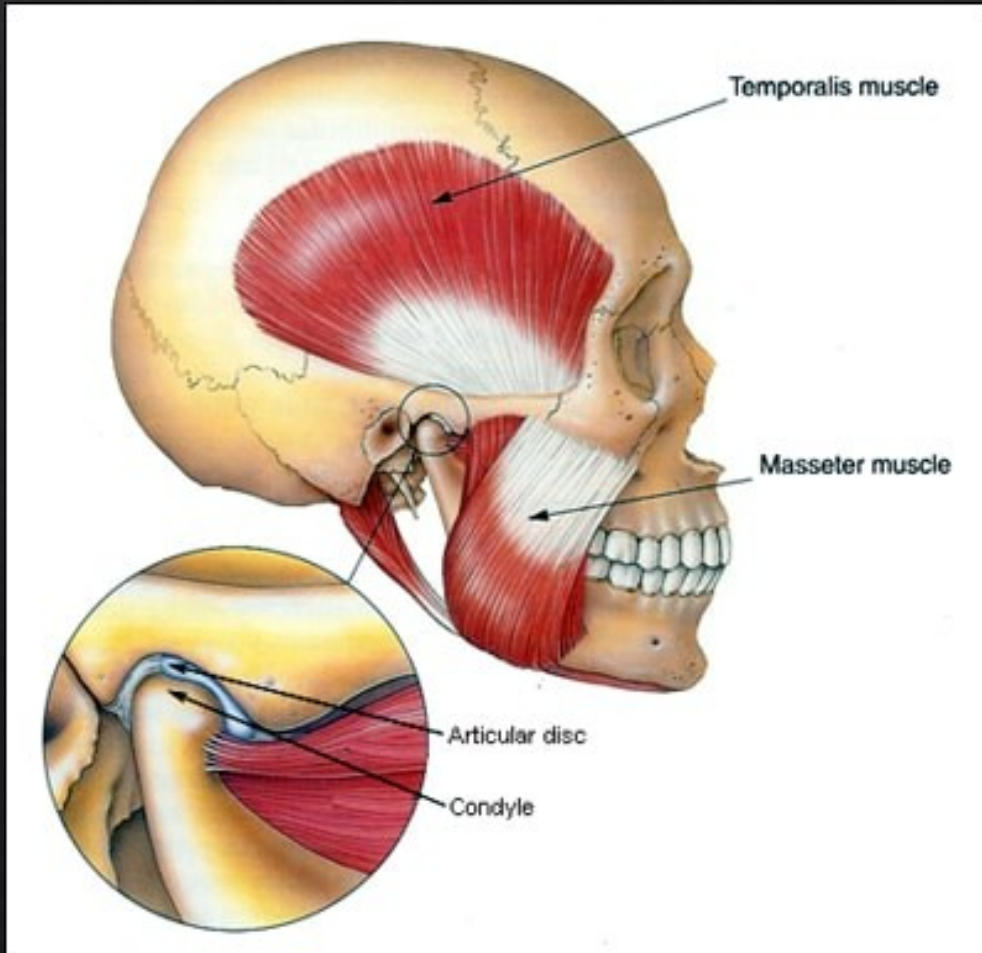
AO - Kývavé pohyby – předozadní směr + stranové posuny (předsun hlavy)

C1-C2 – rotační pohyby (30°- 45°)



https://is.muni.cz/th/ky5n9/Telemetricke_snimky_patere.pdf

Čelistní kloub = Temporomandibulární kloub (TMK)



TMK – anatomické poznámky

- ◊ Hlavice – caput mandibularis
- ◊ Jamka – fossa mandibularis
- ◊ Složený kloub – discus

deprese mandibuly: m. mylohyoideus, m. digastricus (venter anterior), m. geniohyoideus

elevace mandibuly: m. masseter, m. temporalis a m. pterygoideus medialis;

protrakce mandibuly: m. pterygoideus lateralis, m. masseter;

retrakce mandibuly: m. temporalis, m. masseter;

pohyby do stran: mm. pterygoidei.

lateropulse – pohyb ke stranám; v daném okamžiku dochází v kloubech pravé a levé strany k odlišným pohybům. Tento typ pohybu je kombinací protrakce strany jedné a rotace strany druhé. Hlavice, na jejíž stranu se lateropulse děje, zůstává v jamce a rotuje mírně laterálně. Kloubní hlavice opačné strany je posunována vpřed a dolů.

TMK - kineziologie

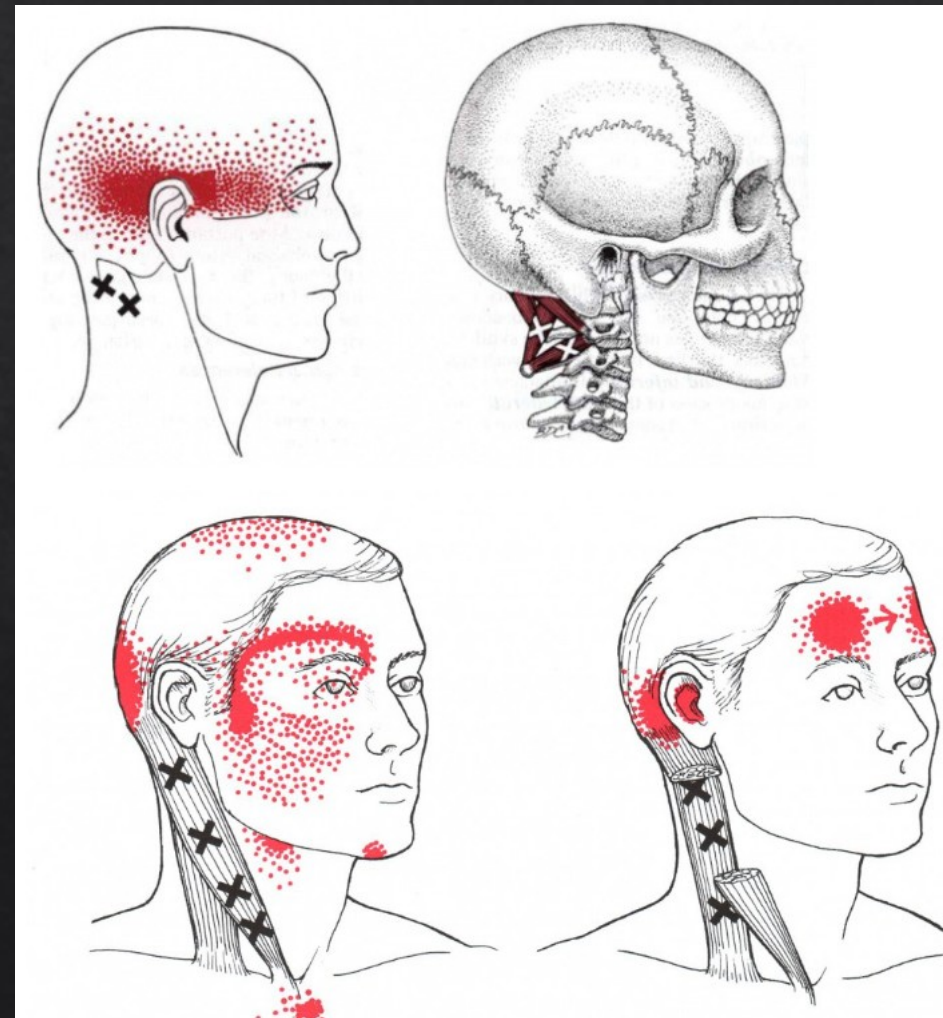
- ◇ jako jediný kloub lidského těla vykonává dva druhy pohybů – pohyb otáčivý (rotační) a pohyb posuvný (translační)
- ◇ jedná se o párový kloub, kdy oba čelistní klouby jsou spojeny dolní čelistí a pohyb vykonávají vždy současně – postižení jednoho kloubu se tak mnohdy projevuje i na jeho protějšku
- ◇ patří k nejvytíženějším kloubům lidského těla

Klinické příznaky poruchy TMK:

- Bolest – lokálně, při pohybu, klidová
- Bolest přenesená – před ucho, do ucha, do zubů, do oblasti krční páteře, bolesti hlavy
- Zvukový projev – lupání, krepitace
- Omezení hybnosti – omezené otevření úst, neschopnost zavřít ústa

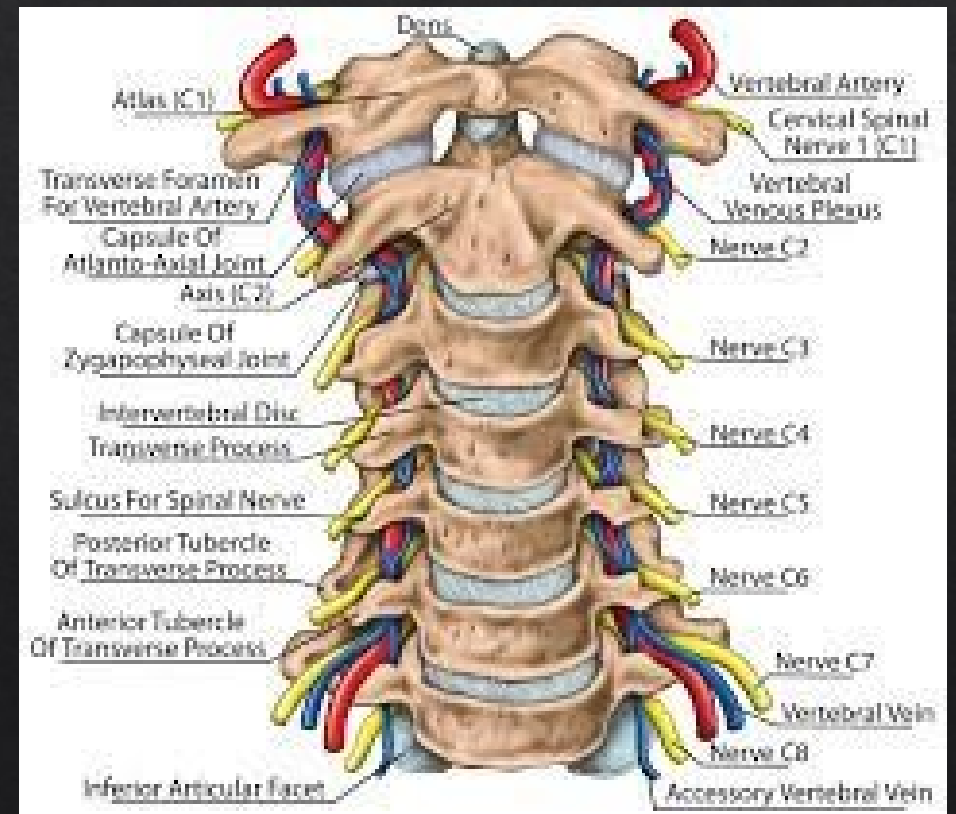
Problematika CC přechodu

- ◇ Cranio-Cervikální přechod → CC syndrom
 - ◇ funkční poruchy dynamiky atlantookcipitálního spojení nebo krční páteře
 - ◇ bolesti hlavy v okcipitální oblasti, které mají chronicko-intermitentní charakter
 - ◇ někdy je bolest spjata s vertigem a nauseou, vomitem a nystagmem (cervikovestibulární syndrom).
 - ◇ syndrom způsobuje nejčastěji omezení hlavně rotace a retroflexe.



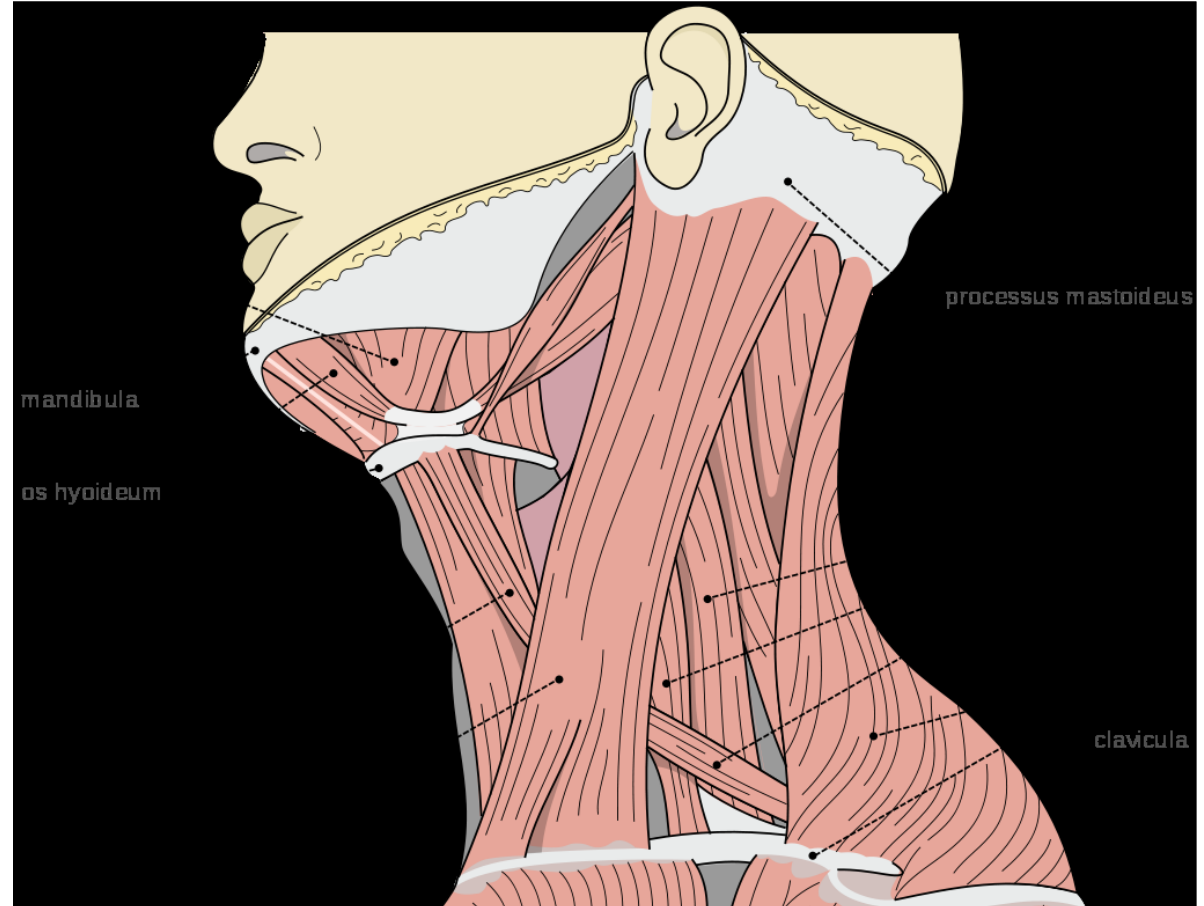
Dolní krční sektor (C₃₋₄ až Th₄₋₅)

- ◆ bezprostřední vztah k funkci hrudních pletenců a k funkci horních končetin
- ◆ Inervace horní končetiny a dýchacích svalů
- ◆ CTh přechod
- ◆ CB syndrom – porucha na úrovni krční páteře, která se projevuje do horní končetiny (rameno, loket, zápěstí až do konečků prstů)

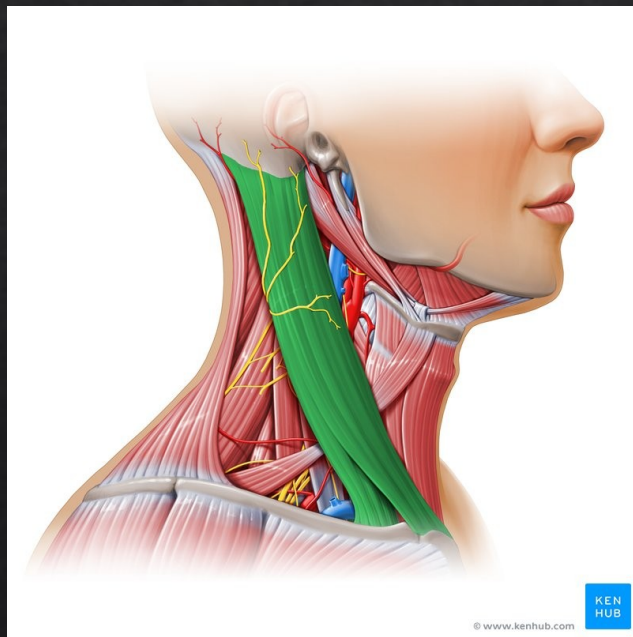


Svaly krku

- ◆ 1. vrstva: M. platysma.
- ◆ 2. vrstva: M. sternocleidomastoideus.
- ◆ 3. vrstva:
 - ◆ Suprahyoidní svaly
 - ◆ Infrahyoidní svaly
- ◆ 4. vrstva: Mm. scaleni.
- ◆ 5. vrstva:
 - ◆ Musculus longus capitis,
 - ◆ Musculus longus colli,
 - ◆ Musculus rectus capitis anterior,
 - ◆ Musculus rectus capitis lateralis.

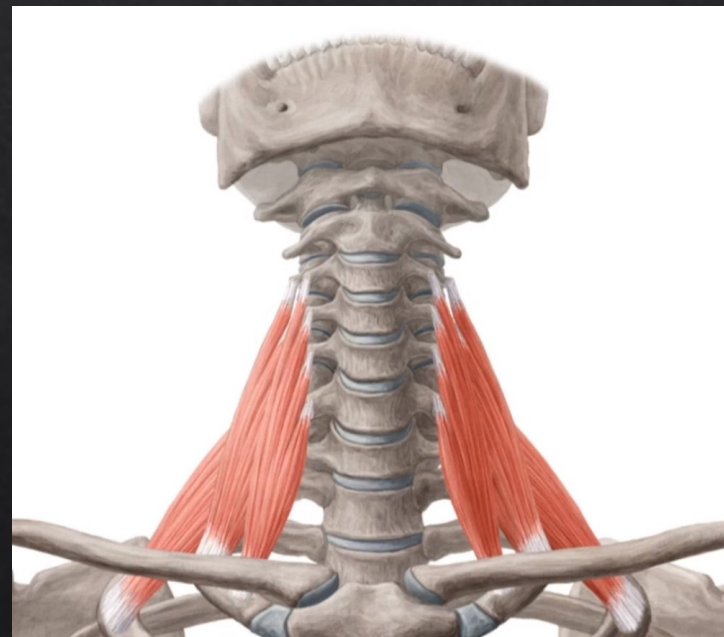


m. sternocleidomastoideus



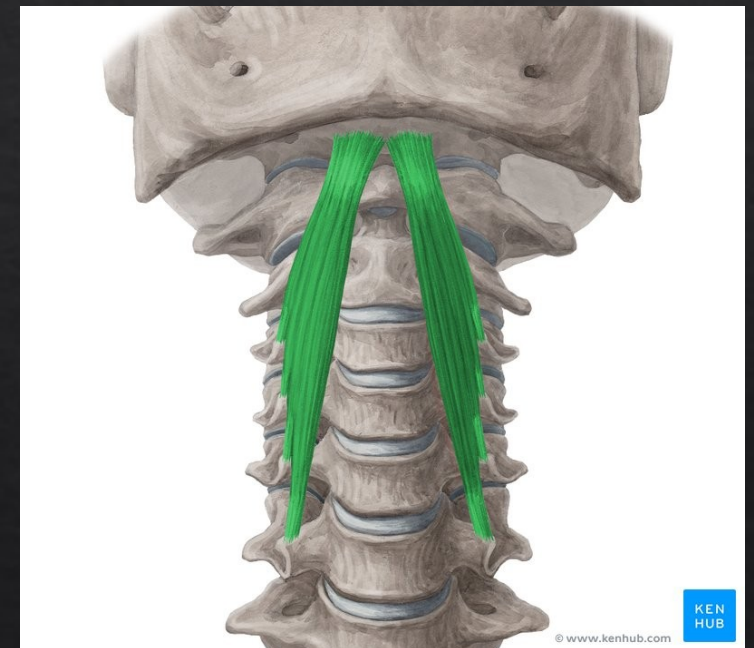
<https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/sternocleidomastoid-muscle>

mm. scaleni



<https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/scalene-muscle>

m. longus capitis



<https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/longus-capitis>

Pohyb	Svaly
Anteflexe	m. longus capitis, m. longus colli, m. rectus capitis anterior a mm. scaleni
Retroflexe	m. trapezius, m. erector trunci (et capitis), subokcipitální svaly
Lateroflexe	m. longus capitis et colli, m. rectus capitis anterior, mm. scaleni, m. sternocleidomastoideus, m. trapezius a všechny systémy hlubokých zádových svalů
Rotace	m. sternocleidomastoideus (opačné strany), svaly spinotransversálního systému (stejně strany) a svaly transversospinálního systému (opačné strany).

Kineziologie hrudní a bederní páteře

Sektory Thp

Horní hrudní sektor (C6–Th7)

Do oblasti horního hrudního sektoru se mohou promítat poruchy některých hrudních a břišních orgánů: srdce, plic, žaludku, žlučníku a jater.

Dolní hrudní sektor (Th6–L2)

Dolní hrudní sektor postihuje oblast dolní hrudní apertury, která má bezprostřední vztah k bránici, a tedy i k dýchacím funkcím. Do dolního hrudního sektoru se promítají i chorobné procesy z některých orgánů především ledvin a slinivky břišní.

Sektory Lp

Horní bederní sektor (Th12–L3)

Souvisí s funkcí dolního dýchacího sektoru (břišní dýchání), ale promítají se do něho i poruchy dolních břišních orgánů a orgánů z horních etáží pánve. Přechodným segmentem je L3 = předěl mezi účinkem svalů upínajících se na skelet hrudníku a svalů jdoucích k pánvi.

Dolní bederní sektor (L3–S1)

Dolní bederní sektor je průsečíkem dráždění vycházejícího z kyčelních kloubů, z oblasti orgánů malé pánve, pánevního dna, ale i ze svalstva (tzv. pelvifemorální a ischiokrurární svaly). Inervační poruchy mají proto tendenci k šíření bolesti do dolních končetin s následnými funkčními poruchami svalového systému končetin.

POHYBY

- ◆ **Předklon = anteflexi hrudní a bederní páteře:**

- ◆ mm. recti abdominis,
- ◆ Pomocné svaly: m. obliquus externus abdominis, m. psoas major

- ◆ **Záklon = retroflexi hrudní a bederní páteře**

- ◆ M. errector spinae

- ◆ **Úklon = lateroflexi hrudní a bederní páteře:**

- ◆ m. quadratus lumborum, m. obliquus abdominis externus et internus a hluboké zádové svaly

- ◆ **Otáčení = rotaci hrudní a bederní páteře**

- ◆ m. obliquus externus abdominis (opačné strany) m. obliquus internus abdominis (stejně strany). (pomocné: hluboké zádové svaly)

Poznámky k pohybům páteře

- ◆ Dynamika páteře je závislá na pohybu v jednotlivých segmentech.
- ◆ Celkový rozsah pohybu je dán součtem rozsahů v jednotlivých segmentech. Rozsah je dále ovlivněn velikostí meziobratlové ploténky.
- ◆ Pohyb v segmentu je primárně determinován tvarem obratlů a náklonem obratlových ploch (facety). Směr pohybu je dán sklonem kloubních plošek.
- ◆ Limitace pohybu: vazy, kloubní pouzdra a svaly

Poznámky k pohybům páteře

Předklony a záklony

- ◇ jsou největší v krčním úseku páteře, kde každý z obou pohybů dosahuje až 90 stupňů.
- ◇ V hrudním úseku páteře je předklon i záklon velmi omezený žebry připojenými na hrudní kost, a sklonem trnových výběžků. Hrudní páteř je flekčně rigidní. Dolní hrudní obratle, které ale již nejsou k hrudní kosti fixovány, tvoří pohybovou jednotku s bederními obratli a v dolní hrudní páteři tak lze dosáhnout poměrně značné retroflexe.
- ◇ Při záklonu jsou nejzranitelnější tři oblasti páteře: krční a hrudní úsek (C6 - Th3), hrudní a bederní přechod (Th11 - L2) a oblast L4 a S1.

Poznámky k pohybům páteře

Úklony

- ◇ v krční a bederní páteři prakticky stejné : 25 - 30 stupňů na každou stranu.
- ◇ V hrudní páteři je lateroflexe minimální - brání jí žebra. Úklon je vždy provázen rotací obratlů - na každý stupeň úklonu připadá jeden stupeň rotace.

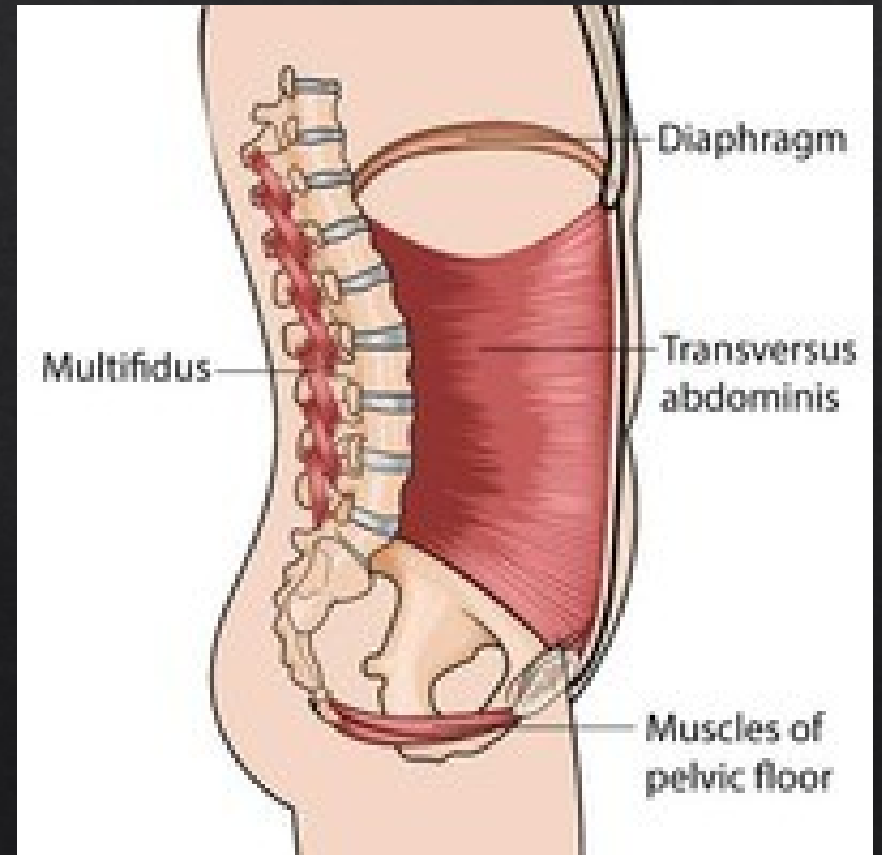
Rotace

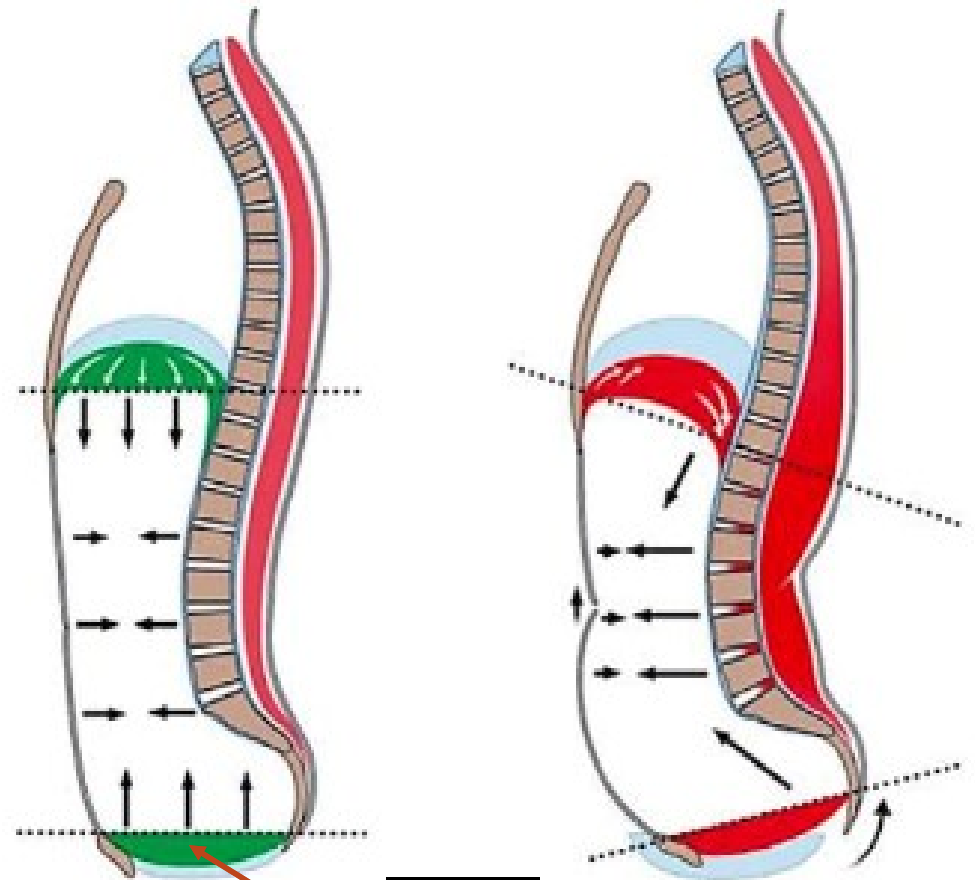
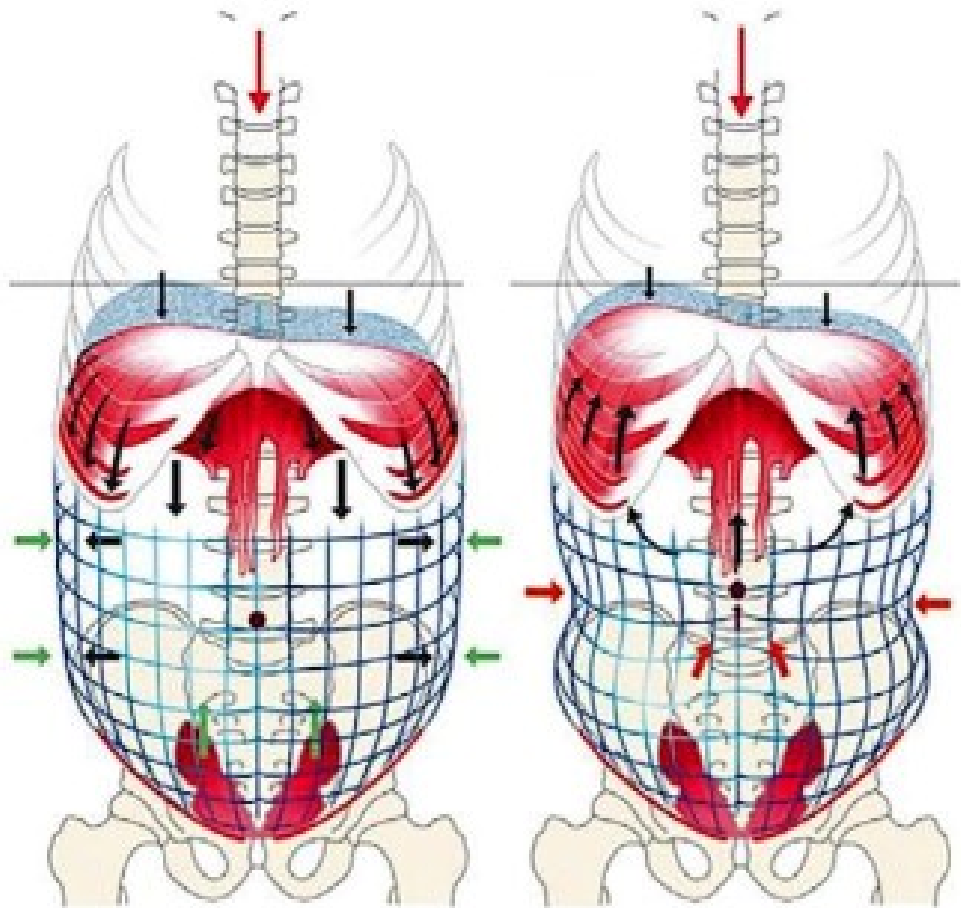
- ◇ V krční páteři jsou možné až 70 stupňové rotace na každou stranu, z čehož rotace v rozsahu 30 - 35 stupňů probíhají mezi prvním a druhým krčním obratlem.
- ◇ V hrudní páteři jsou rotace omezeny na 25 - 30 stupňů, ale první tři hrudní obratle, které je z funkčního hlediska možné přiřadit ke krčním obratlům, mohou rotovat o 45 - 50 stupňů.
- ◇ Rotace bederní páteře jsou - vzhledem k zakřivení kloubních plošek, minimální (5 - 10 stupňů). Bederní páteř tedy prakticky nerotuje.

Hluboký stabilizační systém páteře

HSSp:

- M. transversus abdominis
- Pánevní dno
- Hluboké flexory krku
- Bránice
- Šikmé břišní svaly
- Hluboké vzpřimovače páteře
- M. psoas major





<http://www.pj-fyziio.cz/pohyb/>

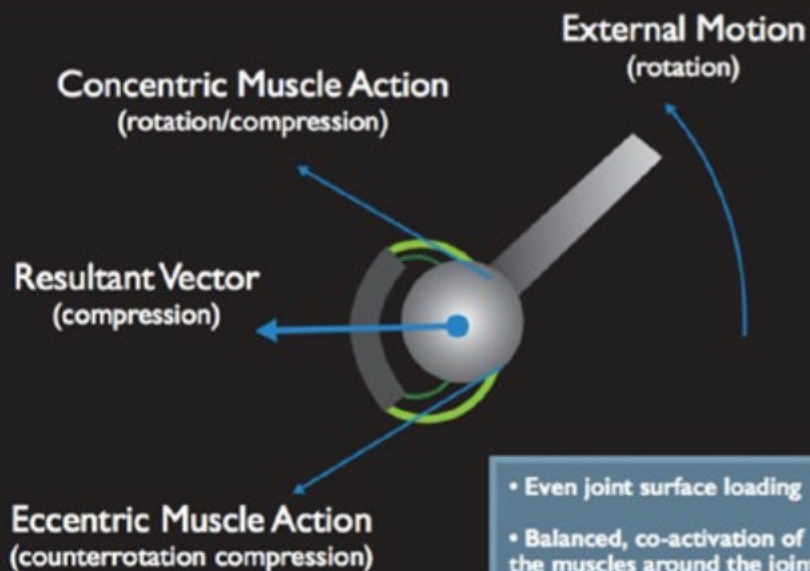


Funkce

- ◇ Cílem jakéhokoliv hlubokého stabilizačního systému je – centrace kloubu
- ◇ HSSp → centrované postavení páteře (resp. segmentů)
- ◇ Centrace kloubu
 - ◇ Jedná se o postavení jednotlivých segmentů, při kterém jsou síly působící na kloub rovnoměrně rozloženy na styčných plochách. Kloubní pouzdro je v tomto postavení napjato minimálně a kloubní vazy jsou uvolněny. V dané poloze kloubu můžeme hovořit o střední neboli neutrální poloze, která umožňuje kloubu ideální statické zatížení. Střední (neutrální) neboli centrované postavení vážeme na celý pohybový rozsah v kloubu během lokomočního pohybu

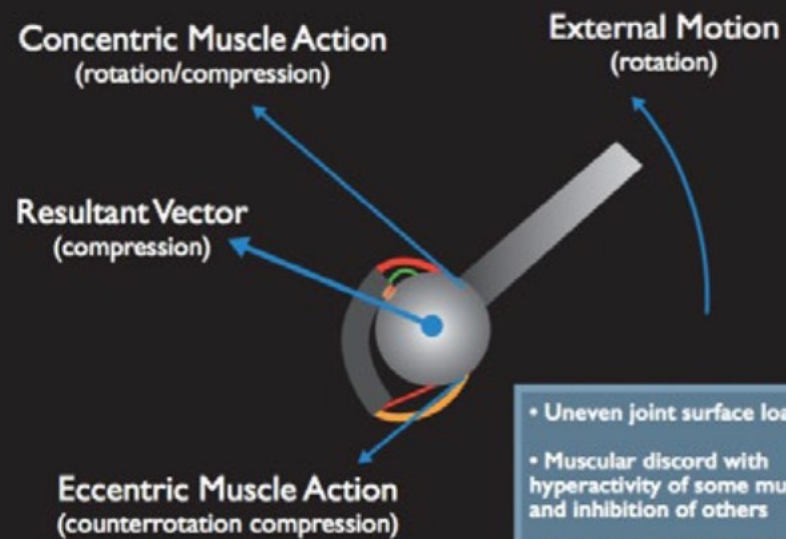


Centrated



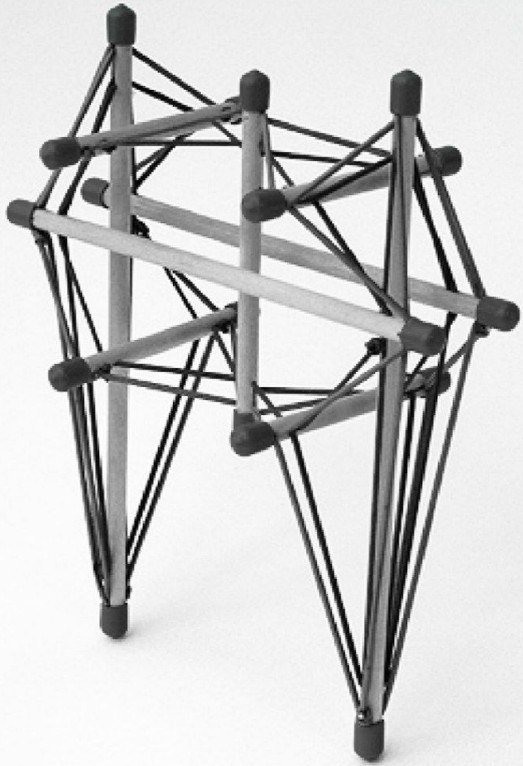
- Even joint surface loading
- Balanced, co-activation of the muscles around the joint
- Passive structures protected
- Motion occurs without excessive shearing within the joint

Decentrated

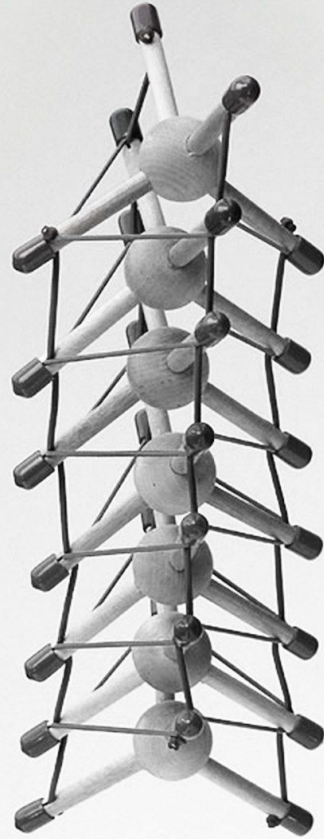


- Uneven joint surface loading
- Muscular discord with hyperactivity of some muscles and inhibition of others
- Ligaments overloaded
- Uneven muscular balance increases shearing of the joint during movement

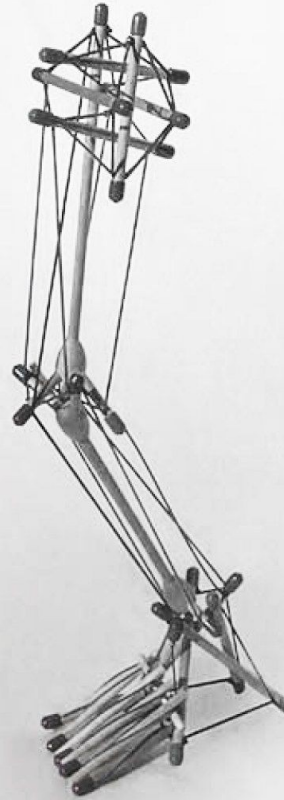
Diagram by DNS instructor
Richard Ulm, DC.
Rintala M, Ulm R, Jezkova
M, Kobesova A. Czech
Get-up. NSCA
Coach. 2016;3(2):30-8.
ISSN 2376-
0982 Online. <https://www.nsc.com/publications/reports-and-journals/nsca-coach/>



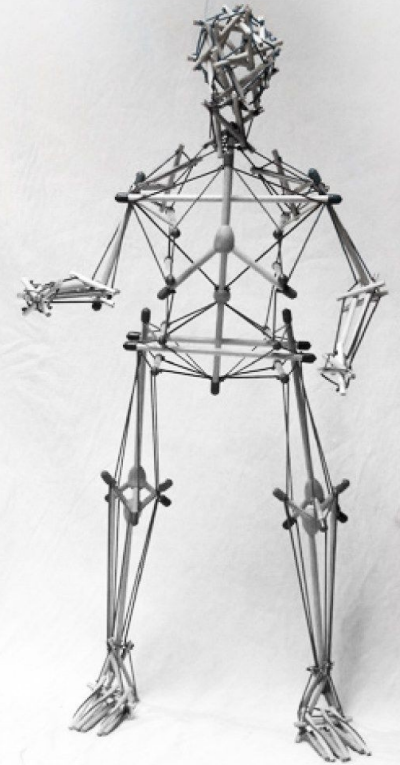
Double Tensioned Pelvis



Tetrahedral Vertebral Spine



Tensegrity Leg/Foot



Tensegrity Skeleton

Možné příčiny dysfunkce

- Neideální vývoj
- Funkční útlum / hypomobilita / „nepoužívání“
- Emoční ladění
- Vnitřní dráždění (viscerální – bolest, astma...)
 - Viscerovertebrální vztahy

Projevy dysfunkce

- ◆ Poruchy centrace obratlů (bolest, osteofyty)
- ◆ Poruchy distribuce svalového tonu
- ◆ Poruchy postury (oslabení punctum fixum)
- ◆ Porucha strukturálního vývoje
- ◆ Diastáza
- ◆ Poruchy plánování pohybu (poruchy proprioceptivní aferentace)
- ◆ Porucha dechového vzoru

(porucha postury / atitudy -> VDT -> decentrace -> změna zatížení kloubů -> změna propriocepce -> funkční poruchy -> funkce mění posturu)

Testování HSSp dle prof. Koláře

Co se testuje:

- ◇ Schopnost souhry - stabilizační, respirační a lokomoční
- ◇ Schopnost udržet segment v neutrálním postavení
- ◇ Celkovou vyváženost svalové aktivity
- ◇ Kompenzační mechanismy při pohybu/pozici
- ◇ Adekvátnost svalové aktivity vzhledem k zatížení

Testování

- ◇ Brániční test
- ◇ Test nitrobřišního tlaku v sedě a vleže
- ◇ Test flexe v kyčelním kloubu
- ◇ Test flexe hlavy a trupu
- ◇ Test elevace paží
- ◇ Text extenze
- ◇ Testování v poloze na 4
- ◇ Test 6 M vleže na břiše
- ◇ Medvěd
- ◇ Hluboký dřep

Možnosti terapie HSSp

- ◆ Cvičení na podkladě vývojových řad – DNS, ACT, BPP,...
- ◆ Vojtova reflexní lokomoce
- ◆ Modifikovaná senzomotorika
- ◆ Spiraldynamik
- ◆ Silový trénink
- ◆ Joga,...

Klinické poznámky k bolesti zad

- ◊ Akutní
- ◊ Subakutní
- ◊ Chronická

- ◊ Páteřní etiologie bolesti
- ◊ přenesená bolest (referred pain)

- vertebrogenní syndromy (definovaná organická onemocnění specifické, nedegenerativní povahy – infekční a neinfekční záněty, nádory, osteoporóza, traumata, vývojové anomálie)
- vertebrogenní onemocnění (organické postižení páteře nespecifické, degenerativní povahy – např. spondylóza).

- ◊ Funkční příčina
- ◊ Strukturální příčina

Radikulární syndrom

- ◆ Příčina – utěsnění kořene v meziobratlovém prostoru
- ◆ Lokální bolest
- ◆ Přenesená bolest – v dermatomu
- ◆ Omezená hybnost
- ◆ Snížená senzitivita
- ◆ Svalové oslabení
- ◆ Snížení ŠOR
- ◆ Pozitivní napínací / kompresivní manévry

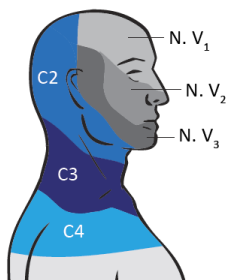
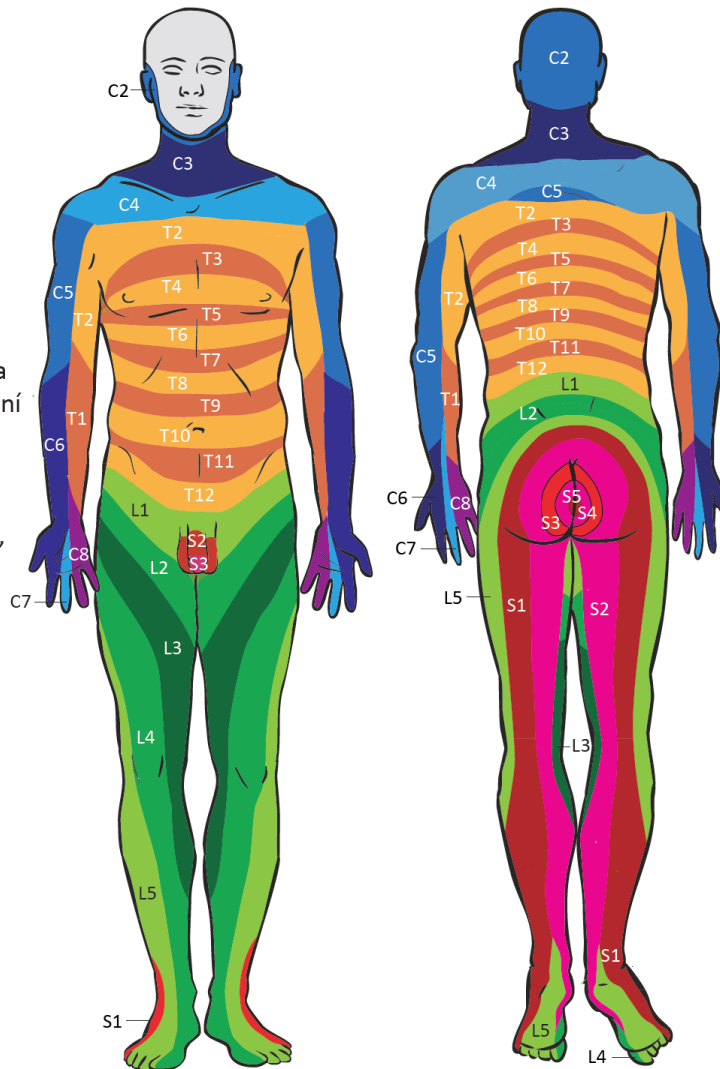
Pseudoradikulární syndrom

- ◆ Příčina – funkční poruchy oblasti Cp, Lp, problematiky kyčelního kloubu
- ◆ Lokální bolest
- ◆ Přenesená bolest – není lokalizovaná přesně do dermatomu
- ◆ Porucha senzitivity – neodpovídá přesné lokalizaci

Dermatomy

Vybrané dermatomy:

- **C4** Rameno
- **C6** Palec
- **C8** Malík
- **T4** Bradavky
- **T10** Pupek
- **L1** Tříslo
- **L4** Koleno
- **L5** Laterální strana stehna, ventrální strana bérce, hřbet nohy
- **S1** Zadní strana stehna a bérce, laterální strana nohy
- **S3–S5** Oblast hráze



Inervace hlavy a krku

Děkuji za pozornost!

Zdroje

- ◆ Rehabilitace v klinické praxi – P. Kolář a kol. (2009)
- ◆ Kineziologie – F. Velé (2006) – ISBN: 80-7254-837-9
- ◆ VÉLE, František. Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy. Vyd. 2., (V Tritonu 1.). Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-837-9.
- ◆ <https://is.muni.cz/do/1451/e-learning/kineziologie/elportal/index.html>
- ◆ Kineziologie – Petr Šifta (2019)
- ◆ Kineziologie - základy strukturální kinezologie– I. Dylevský (2009)
- ◆ dns-cz.com/terapie
- ◆ materiály ke kurzu – HSSP – Petr Bitnar
- ◆ materiály ke kurzu – Trup v pohybu (Groofy)
- ◆ materiály ke kurzu DNS A

Zdroje

- ◇ <https://www.sportklinik.cz/2020/11/02/cervikokraniální-syndrom/>
- ◇ https://www.wikiskripta.eu/w/Cervikokraniální_syndrom
- ◇ AMBLER, Zdeněk. Základy neurologie : [učebnice pro lékařské fakulty]. 7. vydání. Praha : Galén, 2011. 0 s. ISBN 978-80-7262-707-3.
- ◇ PETROVICKÝ, Pavel, et al. Anatomie s topografií a klinickými aplikacemi I. : Pohybové ústrojí. 1. vydání. Martin, SR : Vydavateľstvo Osvěta, 2001. 463 s. ISBN 80-8063-046-1.