

**MUNI**  
SPORT

# **Kineziologie trupu**

Mgr. Pavlína Bazalová

# Struktury

**Axiální systém (páteř)**

+

**Hrudník**

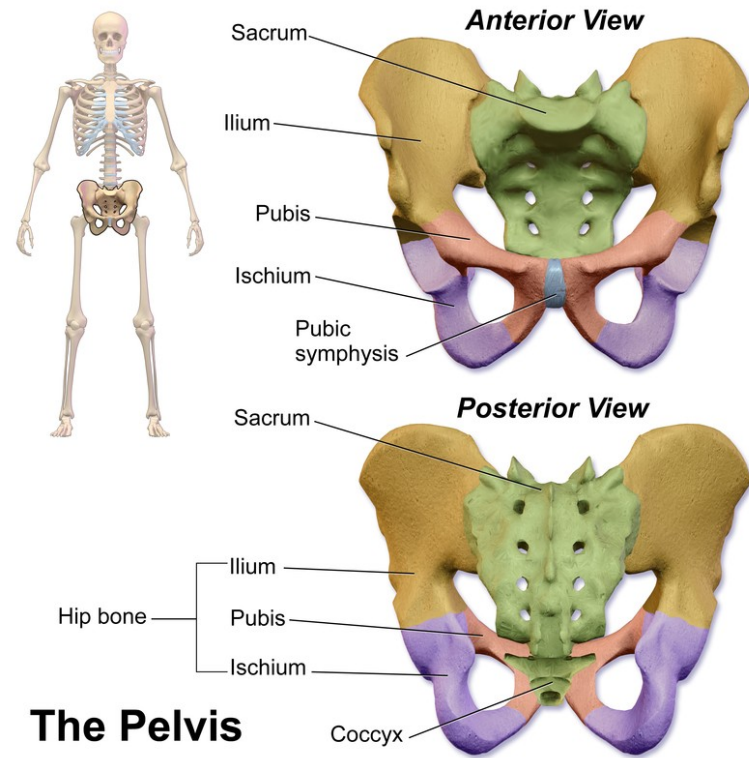
+

**Pánev**



<https://anatomickymodel.cz/ucebni-pomucky/anatomicke-modely/anatomicky-model-patere-panve-bohdan/>

# Pánev



**The Pelvis**

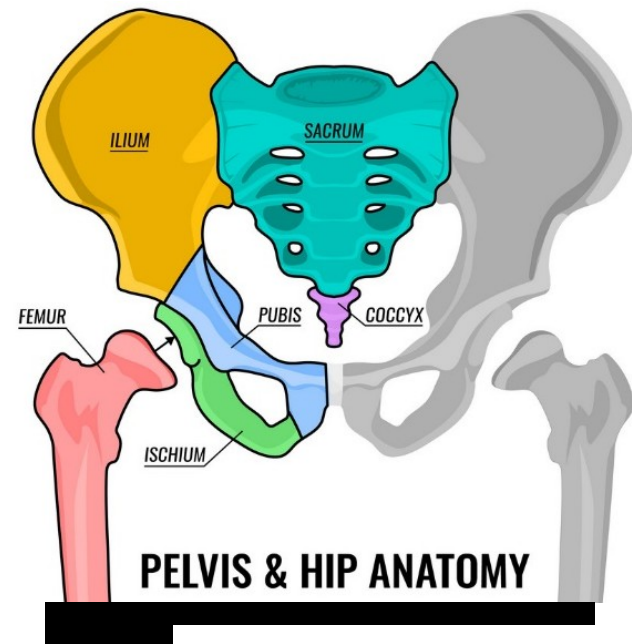
[https://www.wikiskripta.eu/w/P%C3%A1nev#/media/Soubor:Blausen\\_0723\\_Pelvis.png](https://www.wikiskripta.eu/w/P%C3%A1nev#/media/Soubor:Blausen_0723_Pelvis.png)

# Anatomické poznámky

Pánevní kosti + kost křížová (os sacrum) = pánev

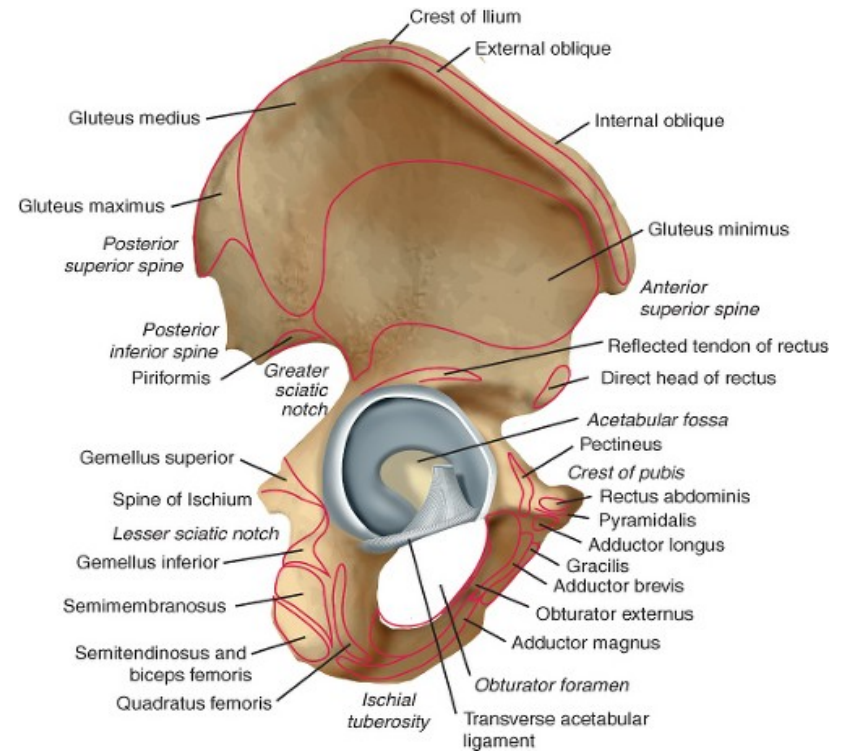
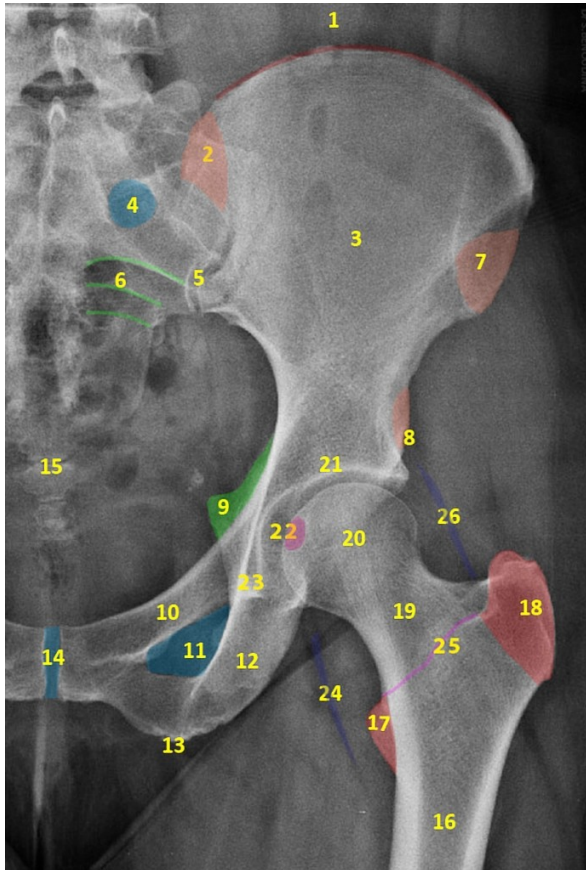
Pánevní cost = os coxae

- 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)



# Anatomické poznámky

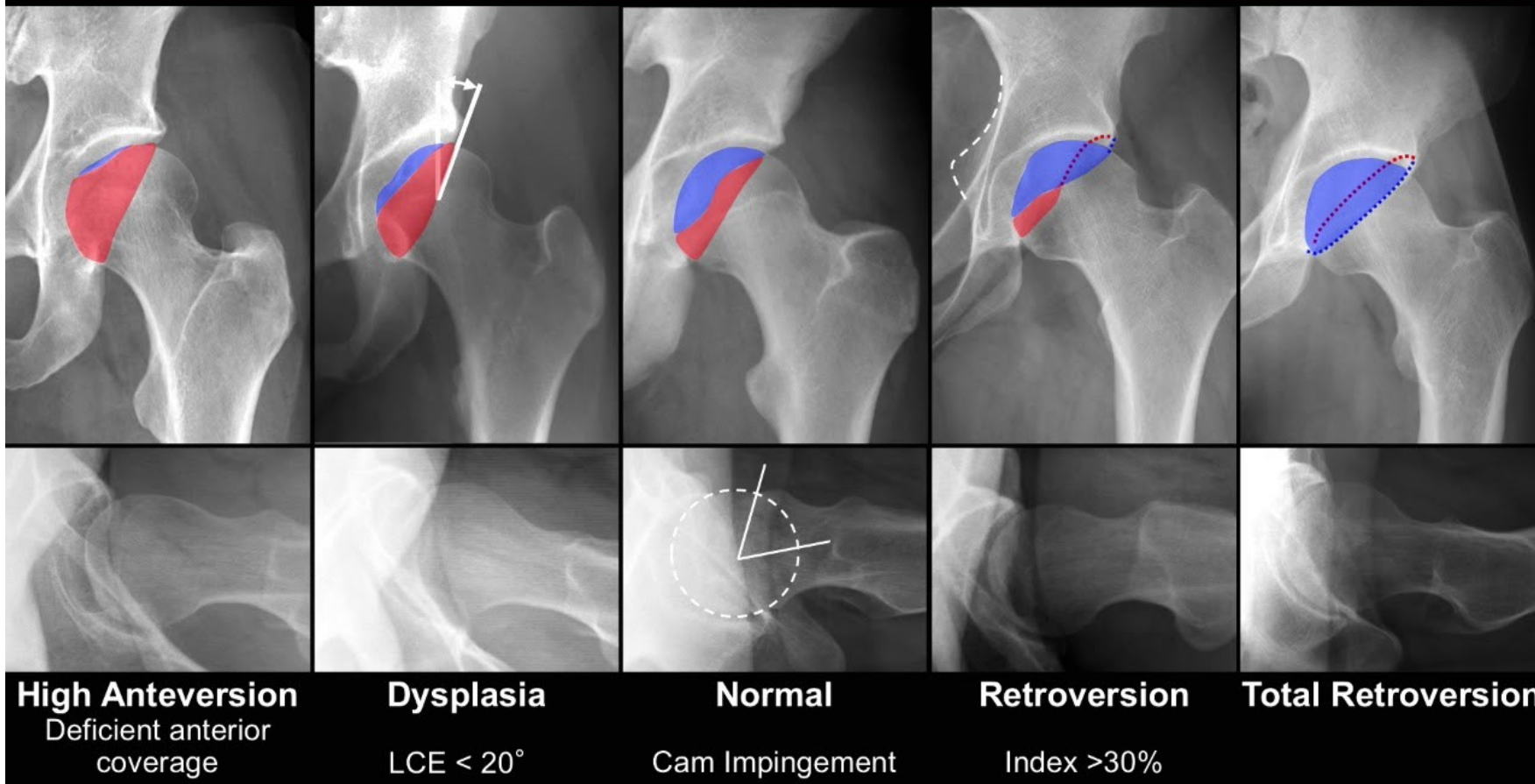
<https://radiopaedia.org/cases/normal-radiographic-anatomy-of-the-hip>



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

# Anteversion

# Retroversion



<https://www.youtube.com/watch?v=B99LquF38mQ>

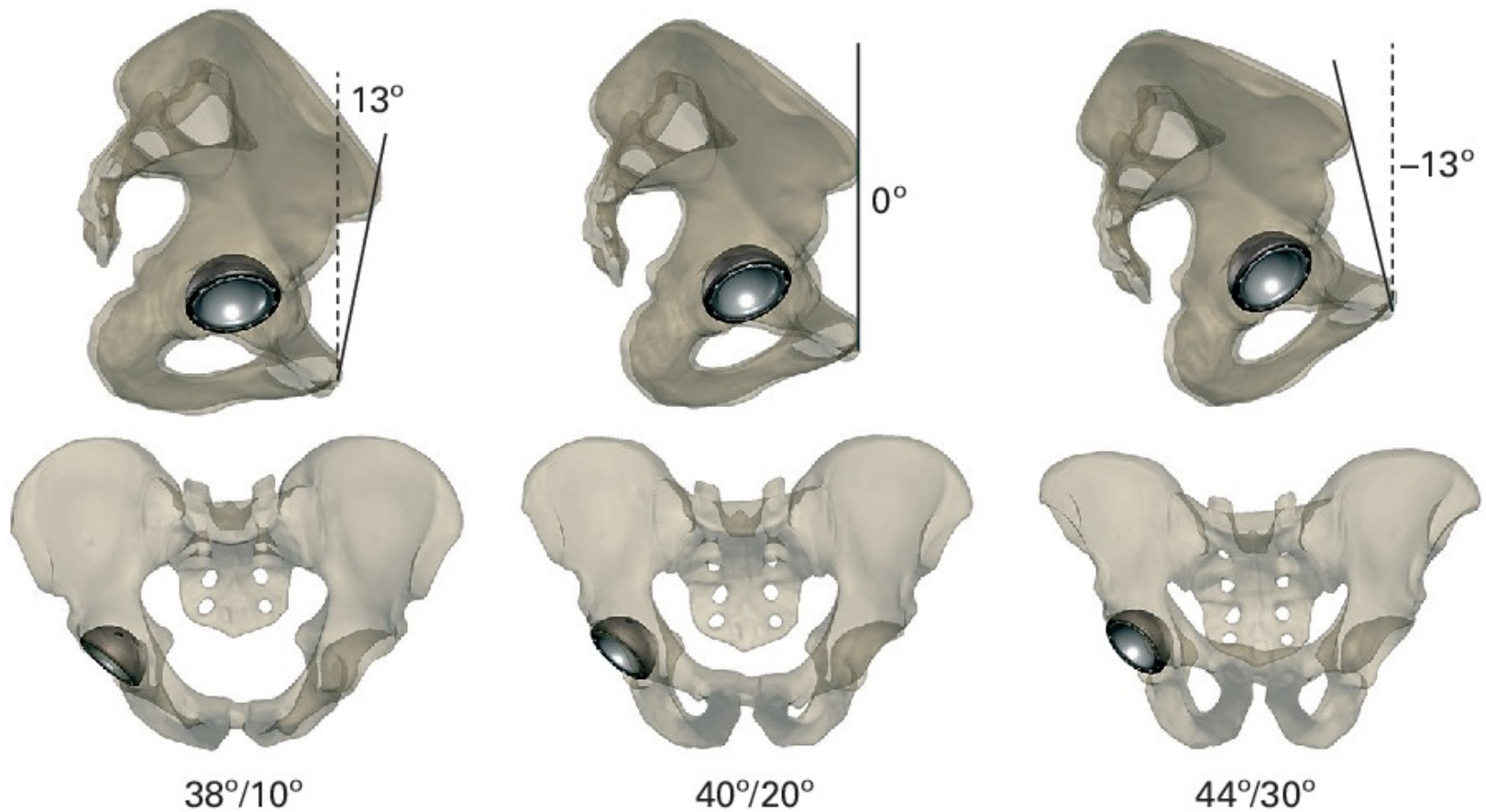


Fig. 1

Illustrations showing pelvic motion in the sagittal plane. As the pelvis tilts posteriorly, the

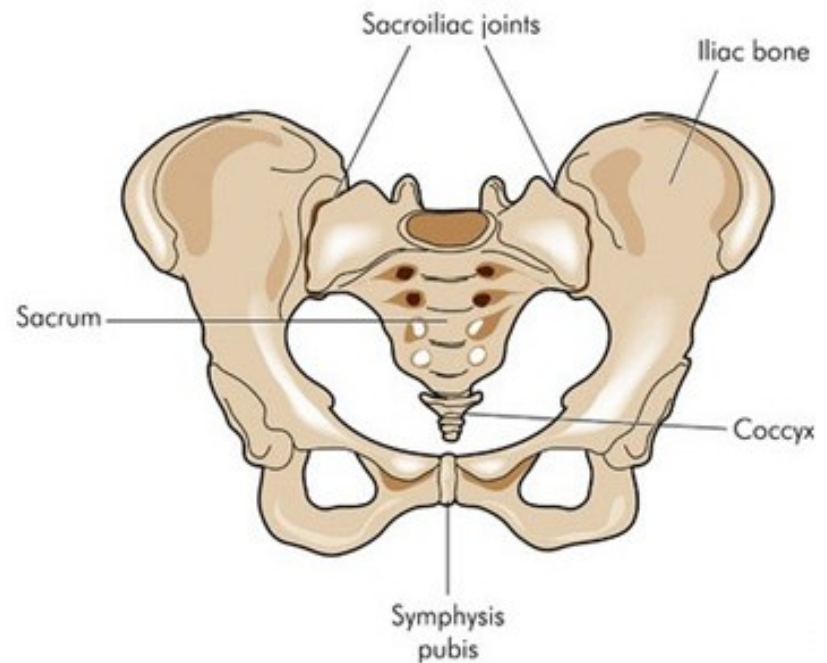
# Kloubní spoje na pánvi

## □ 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 amorfni 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

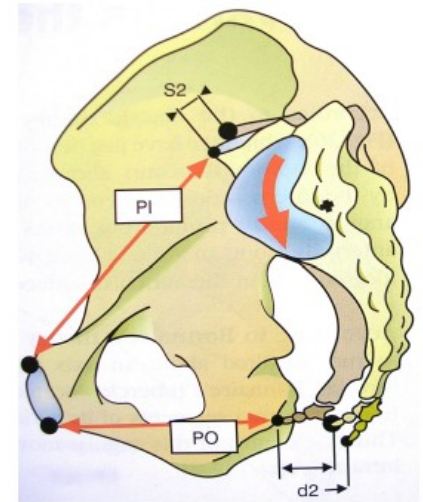
Přiblížení lopat kyčelních kostí v oblasti SIAS, pohyb sedacích hrbolů od sebe

Spojeno v flekčním pohybu v kyčelních kloubech

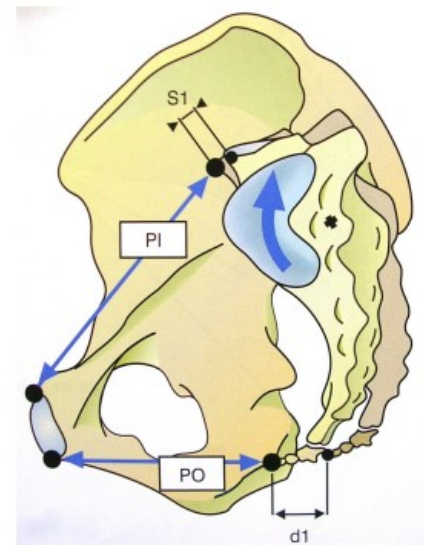
## KONTRANUTACE

Opačný pohyb

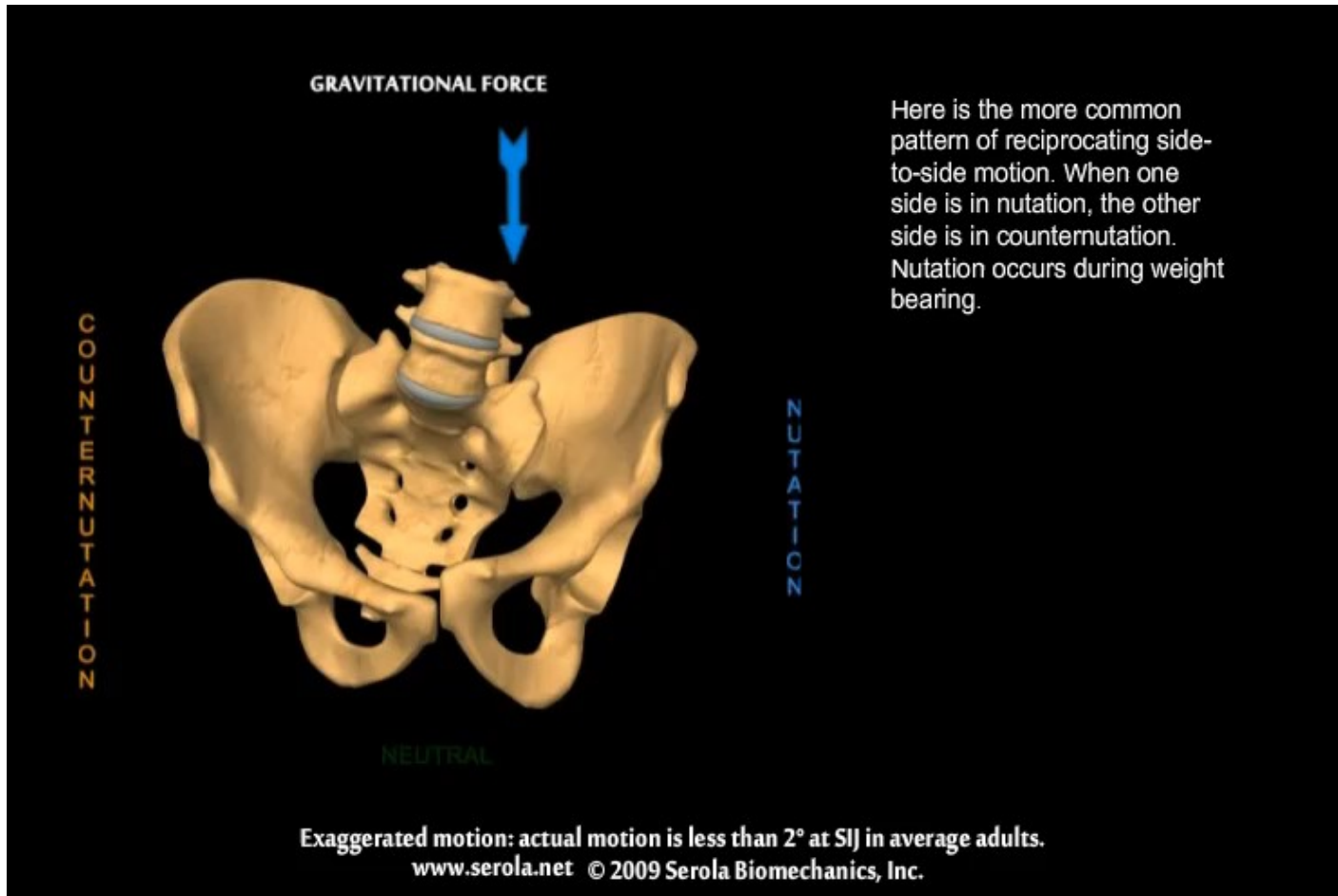
Spojeno s extenčním pohybem v kyčelním kloubech



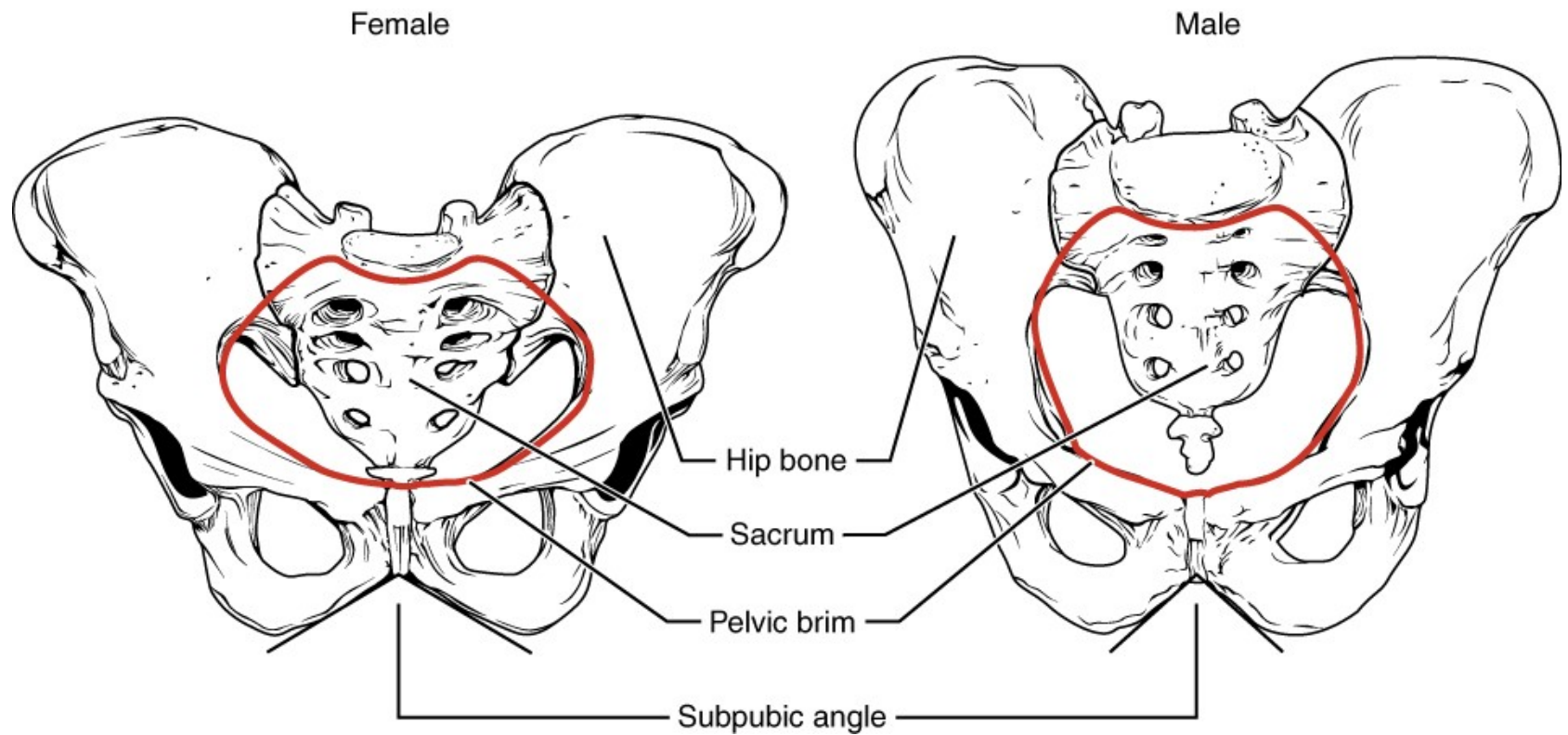
Nutace – in Kapanji (2008)



Kontranutace – in Kapanji (2008)



# Ženská a mužská pánev



# Kineziologické poznámky

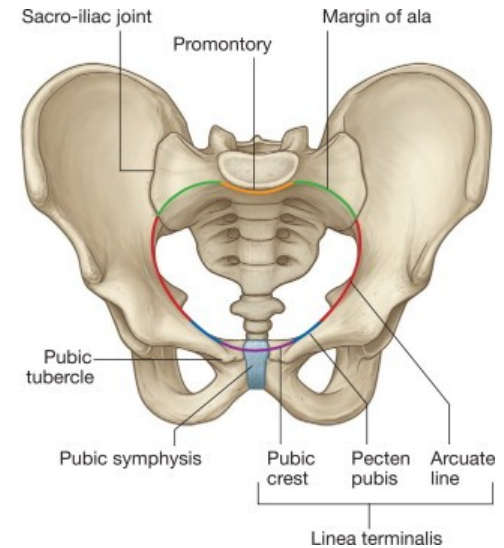
- Fylogeneze - Vertikalizace trupu a bipedální lokomoce
  - stočení lopat pánevních kostí více do sagitální roviny
  - posun jamky kyčelního kloubu (acetabulum) ventrálně, což znamenalo omezení rozsahu pohybu v kyčelním kloubu
  - Vzpřímené postavení – **pánevní sklon** („napřímení na kyčlích“)
- Pánev 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.

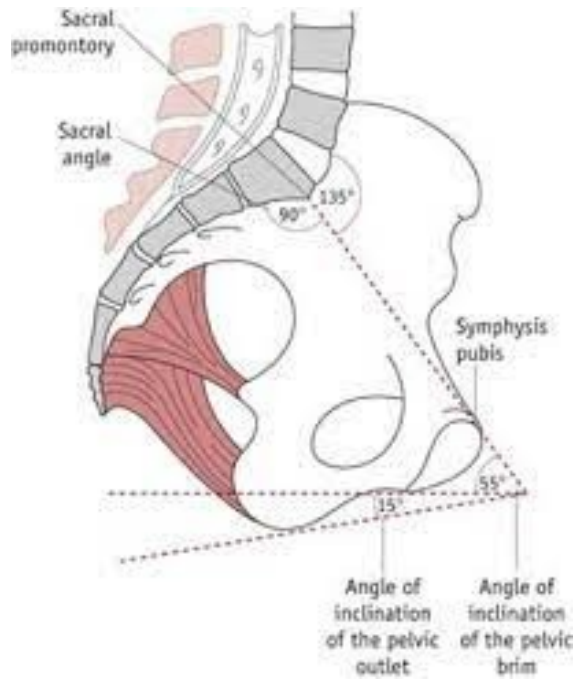


<https://www.sciencedirect.com.ezproxy.muni.cz/topics/immunology-and-microbiology/lesser-pelvis>

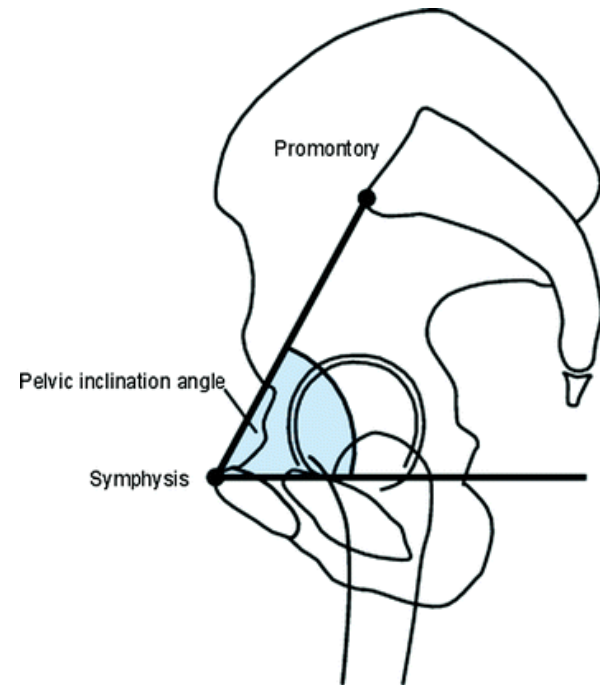
**Inclination pelvis = pánevní sklon** - vyjadřujeme jako úhel, který svírá rovina pánevního vchodu (promontorium – linea terminalis - horní okraj spony) s horizontální rovinou. Sklon dosahuje asi 60 stupňů a lze jej vyšetřit na rtg snímku.

Každá změna pánevního sklonu má efekt na bederní lordózu a má vliv na funkci pánevního dna.

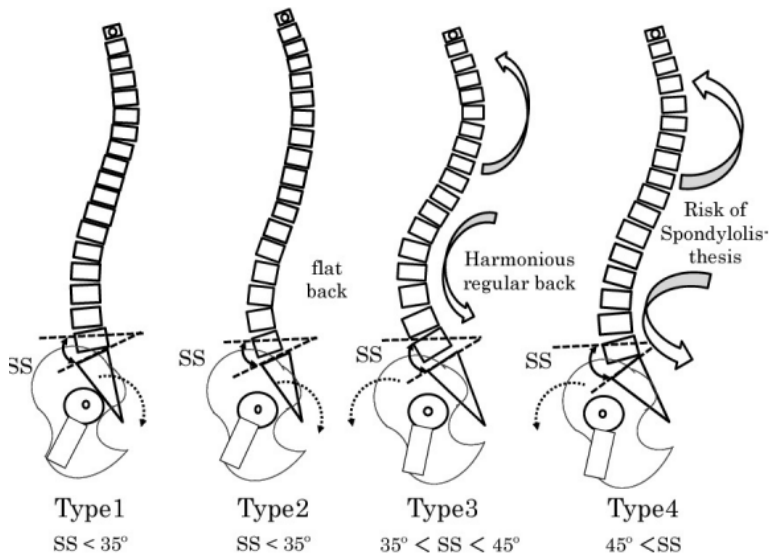
# Pánevní sklon



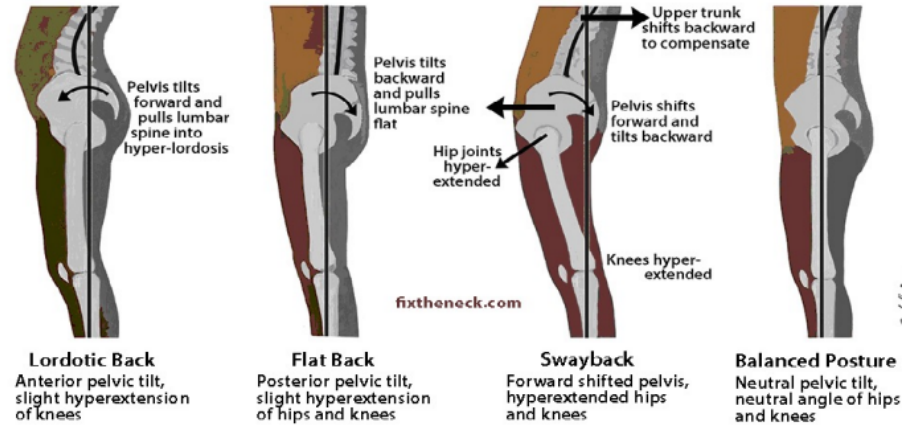
<https://m.facebook.com/medlearner2021/photos/a.108647941380082/115925227319020/>



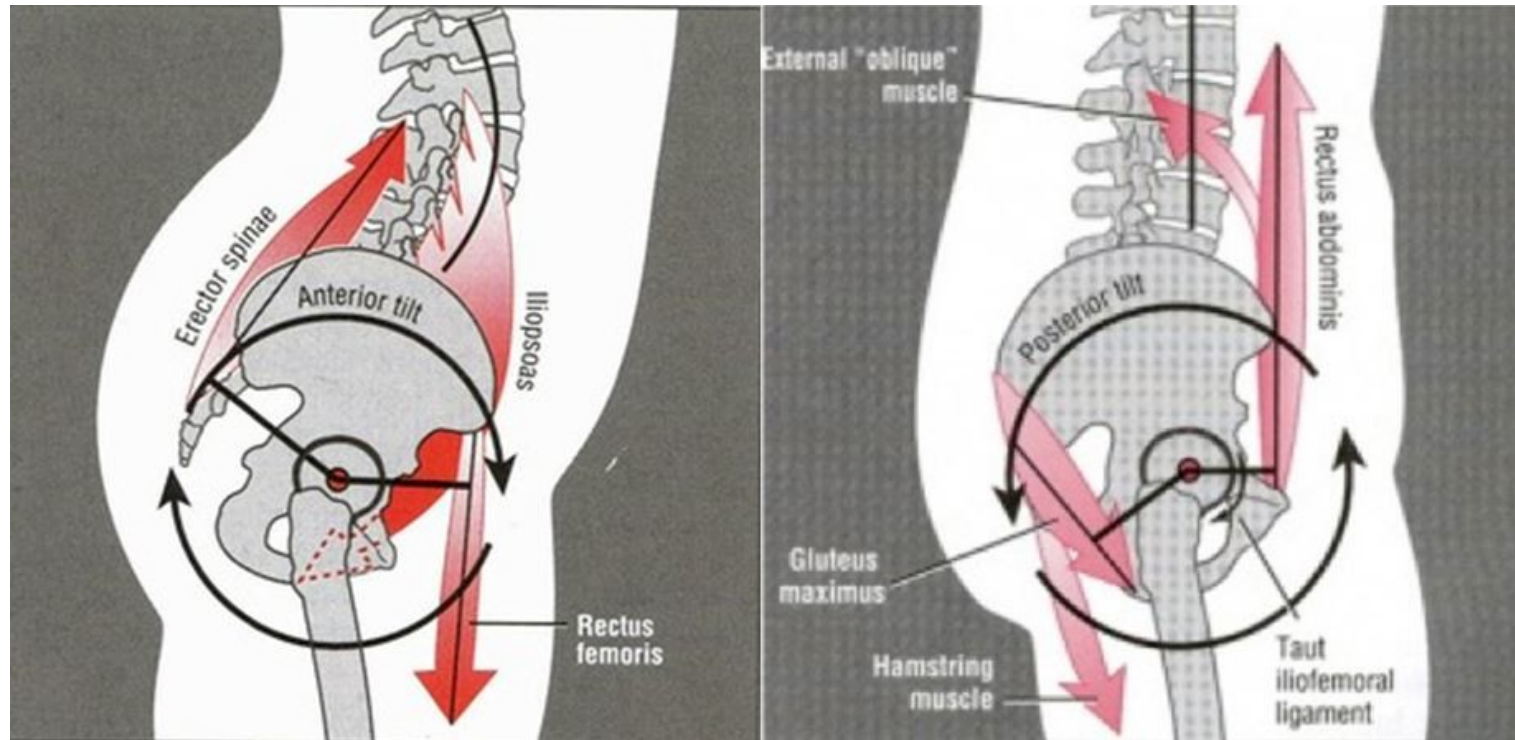
<https://musculoskeletalkey.com/assisted-diagnosis-and-treatment-planning-of-femoroacetabular-impingement-fai/>



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

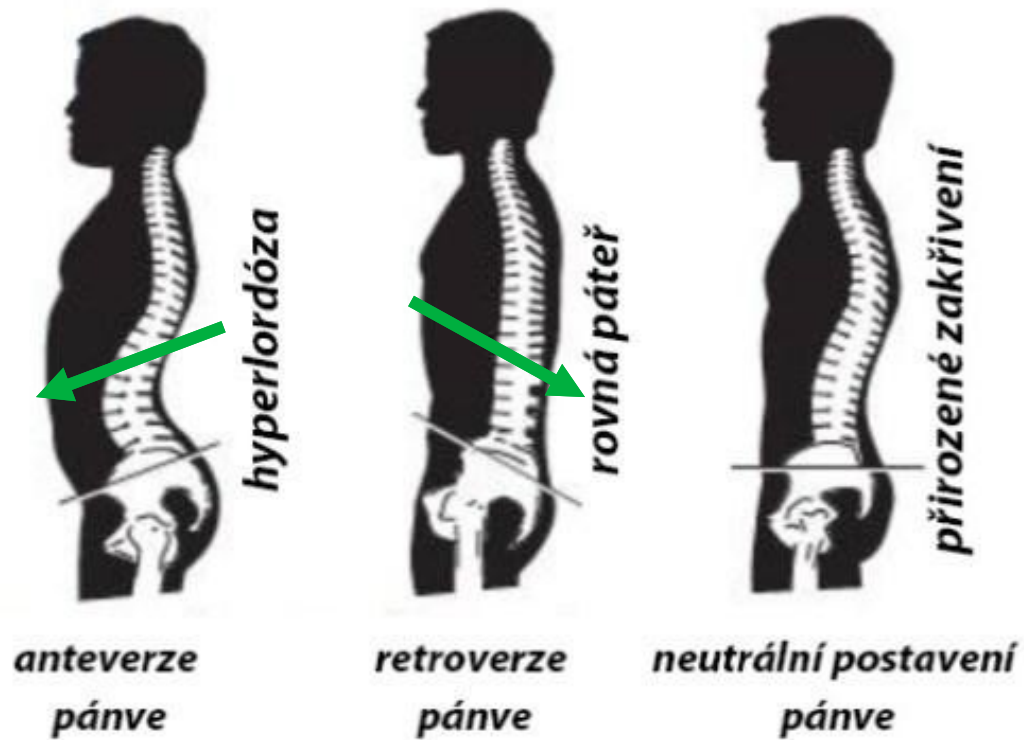


# Postavení pánve – inklinace a reklinace



<http://coretraining.cz/2014/06/jaka-poloha-panve-je-spravna-a-kdy-a-jak-s-ni-pracovat/>





<https://docplayer.cz/196155183-Vybrane-diagnosticke-postupy-v-prubehu-rocniho-makrocycly-prokazujici-asymetrie-u-hracu-florbalu.html>

# Pohyby

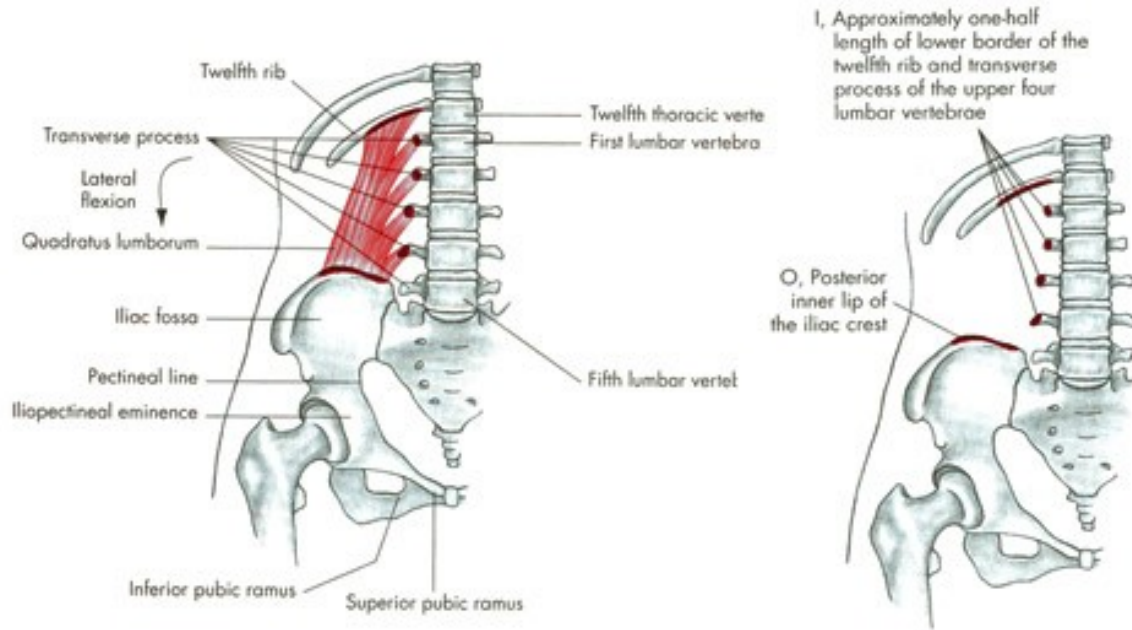
## Inklinace - Antevertze

- 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



# Postavení pánve – palpační nálezy

Šikmá pánev

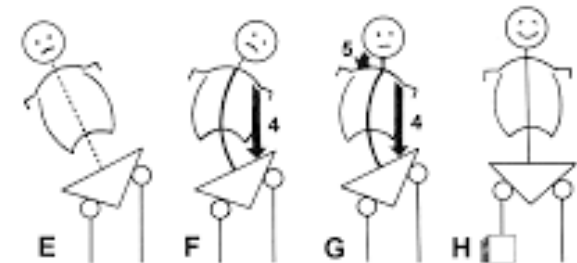
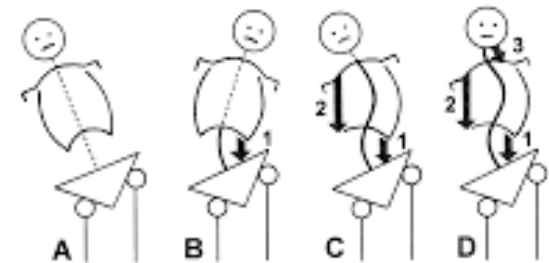
Shift pánve

Anteverze pánve

Retroverze pánve

Rotace pánve

Torze pánve

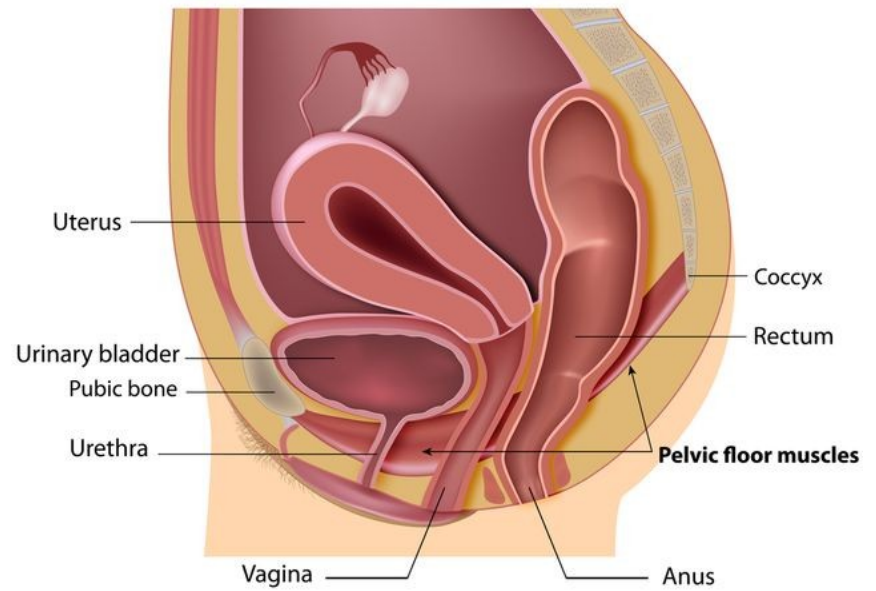


[https://is.muni.cz/el/1451/podzim2018/np2404/Aspekce\\_I..pdf](https://is.muni.cz/el/1451/podzim2018/np2404/Aspekce_I..pdf)

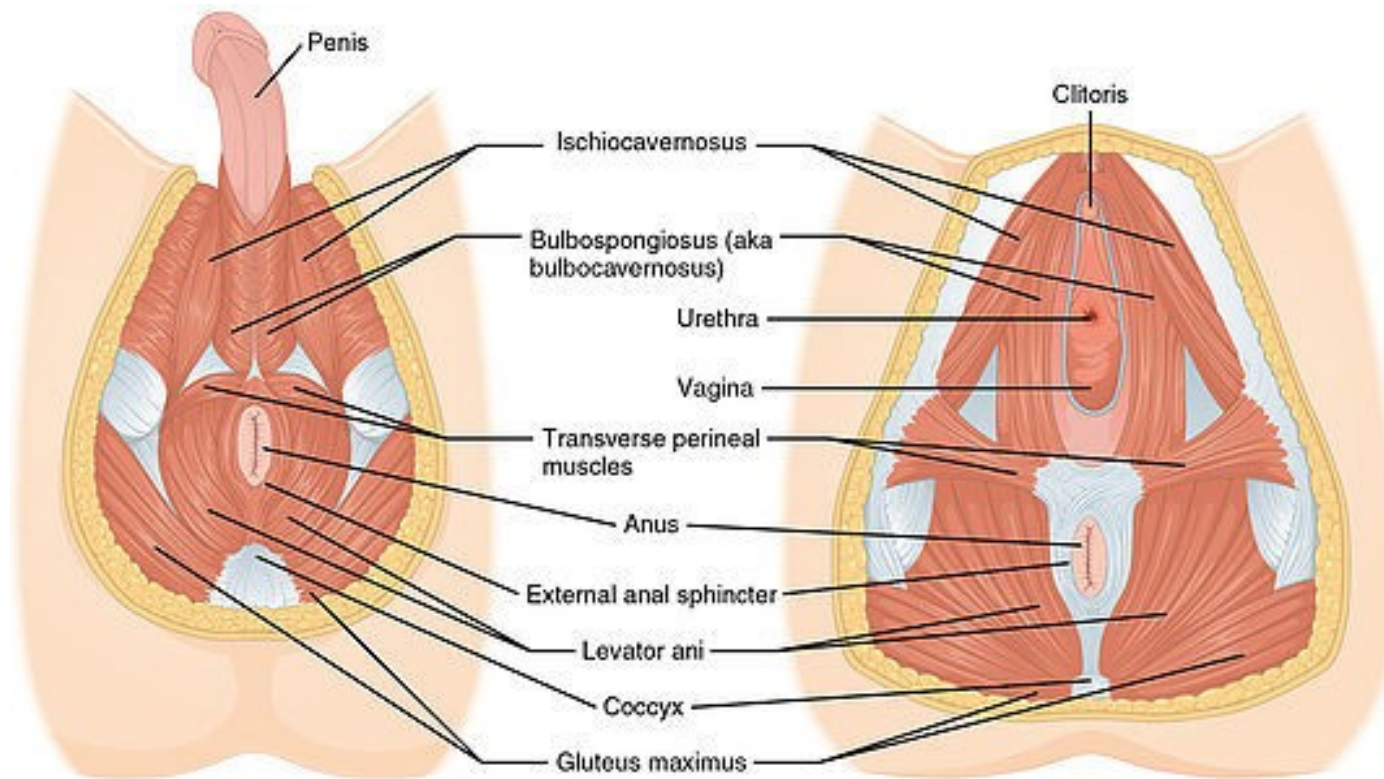
Aspekce:

- Postavení pánve
- Michaelisova routa
- Tajle
- Thorakobrachiální trojúhelníky

# Pánevní dno



# Pánevní dno



Male perineal muscles: inferior view

Female perineal muscles: inferior view

<https://fitandtasty.cz/muzske-panevni-dno/>

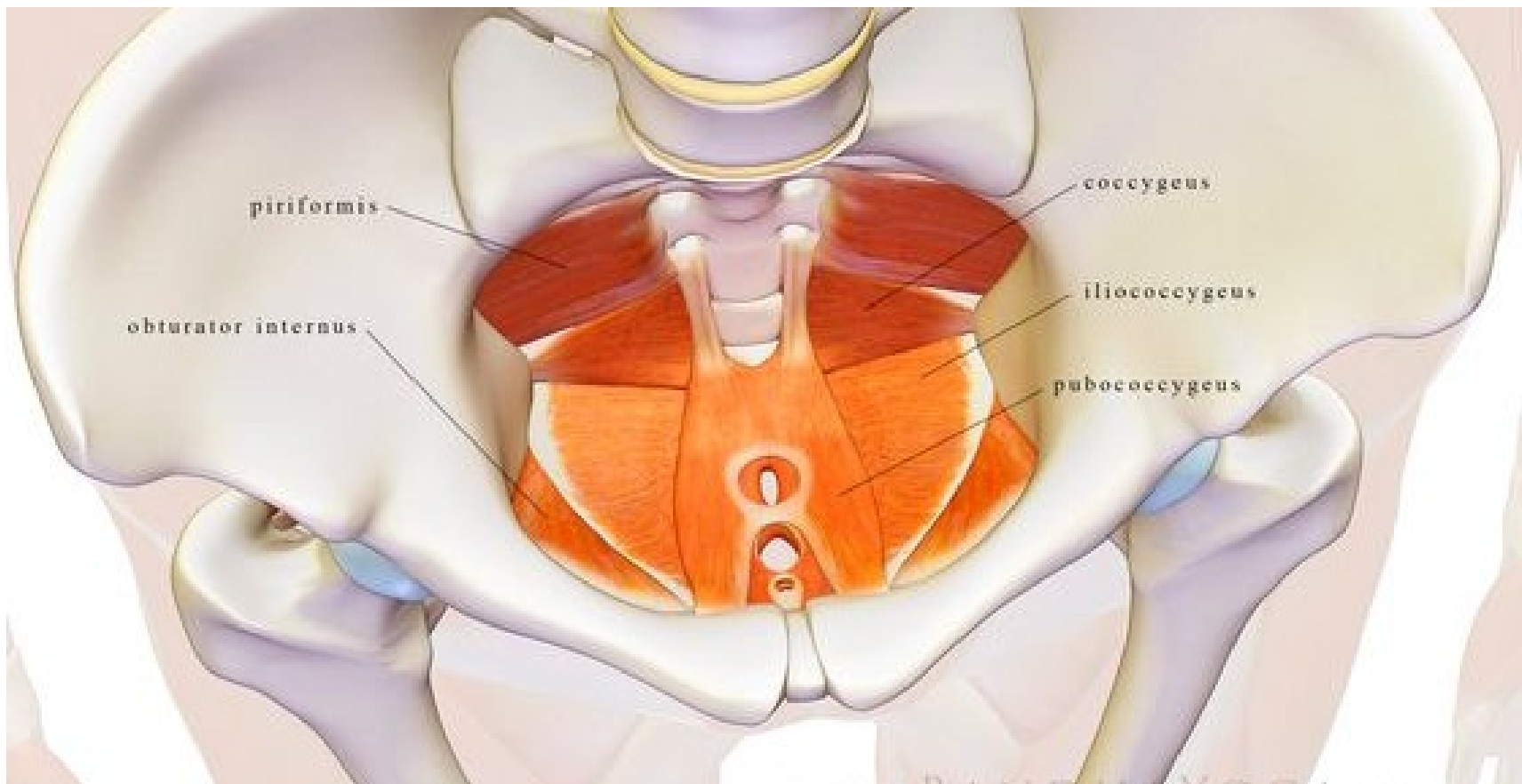
# Pánevní dno

**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.



<https://www.spojujenasjoga.cz/panevní-dno/>



# Klinické poznámky

## □ Ligamentózní bolesti

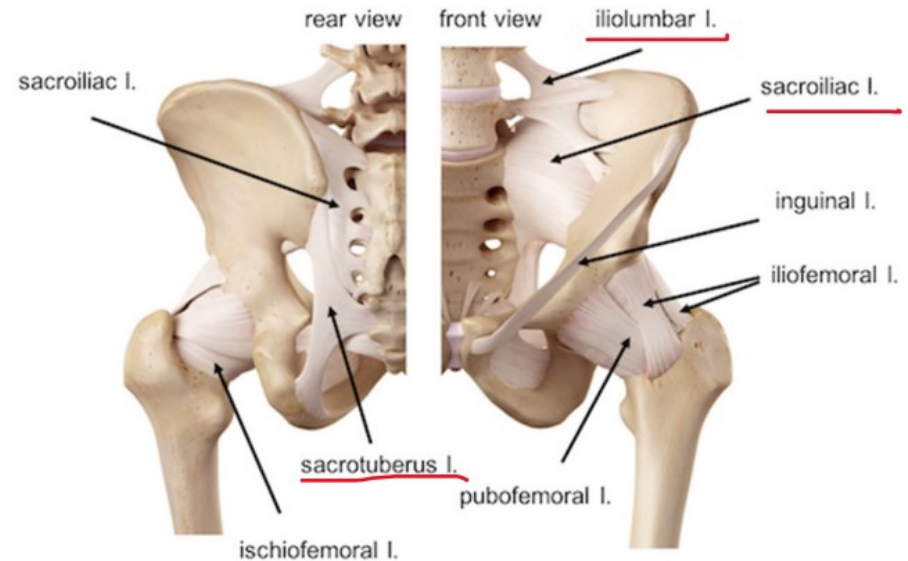
- lig. iliolumbale - bolest vyzařuje z křížové krajiny do podbříšku a na vnitřní stranu stehna
- lig. sacroiliacale - bolest z kříže po zadní straně dolní končetiny často až k patě
- lig. sacrotuberale – bolest vyzařuje do perianální krajiny

## □ Syndrom kostrče (sy pánevního dna)

- Dysbalance napětí svalů pánevního dna a vazů

## □ Blokáda SI

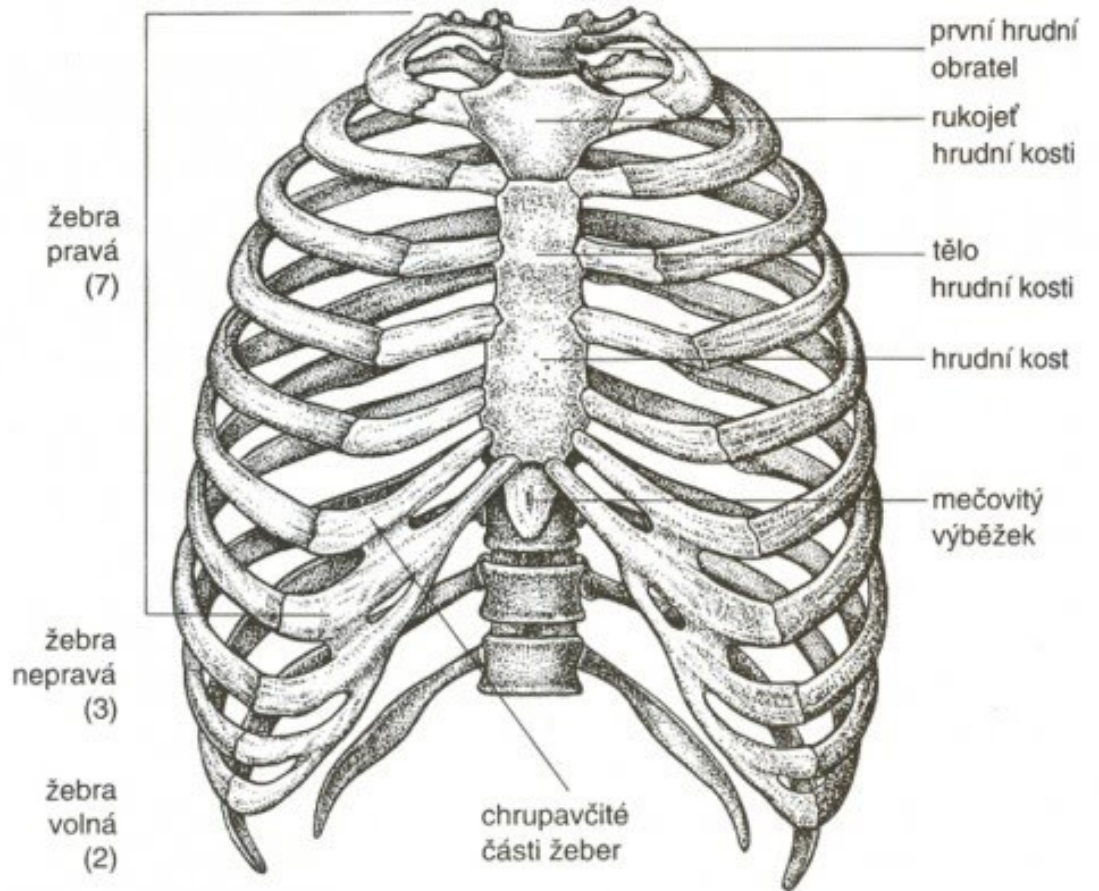
- Lokální bolestivost
- Přenesená bolest – hýždě, pseudoradikulární sy S1, L5
- Testování blokády:  
<https://www.svetfyzioterapie.cz/testovani-si-skloubeni-ocima-vedcu>



[https://is.muni.cz/auth/el/fsp/s/podzim2021/np4052/um/prednaska/9\\_Kineziologie\\_panve.pdf](https://is.muni.cz/auth/el/fsp/s/podzim2021/np4052/um/prednaska/9_Kineziologie_panve.pdf)

**Hrudník**

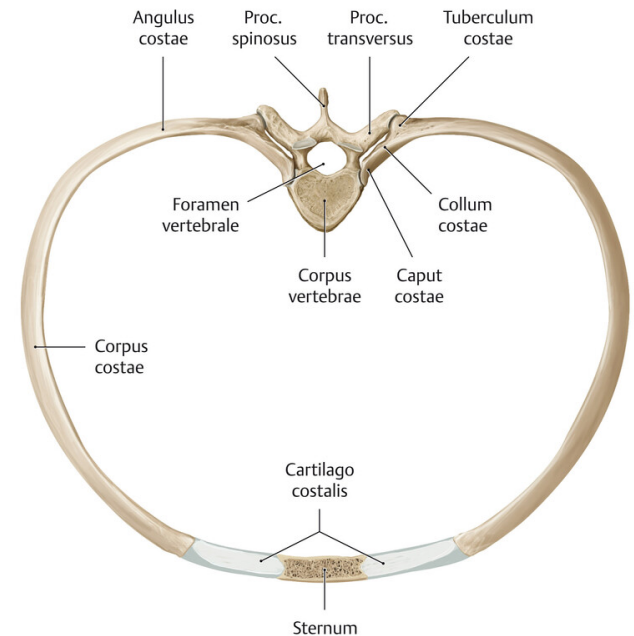
- hrudní obratle
- žebra
- hrudní kost  
(sternum)



# Spoje na hrudníku

**Spojení žebér s páteří (artt. costovertebrales)** reprezentují spoje žeberních hlaviček s těly obratlů a spoje žeberních hrbolků s příčnými výběžky.

**Spojení žebér 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 chrupavky vytvářejí spoje sloužící k připojení nepravých žebér k chrupavkám předchozích žebér. 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 žeber 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 žeburu.

# Dechová vlna

Postupné šíření dechové vlny kaudokraniálně:

břišní sektor -> dolní hrudní sektor -> horní hrudní sektor

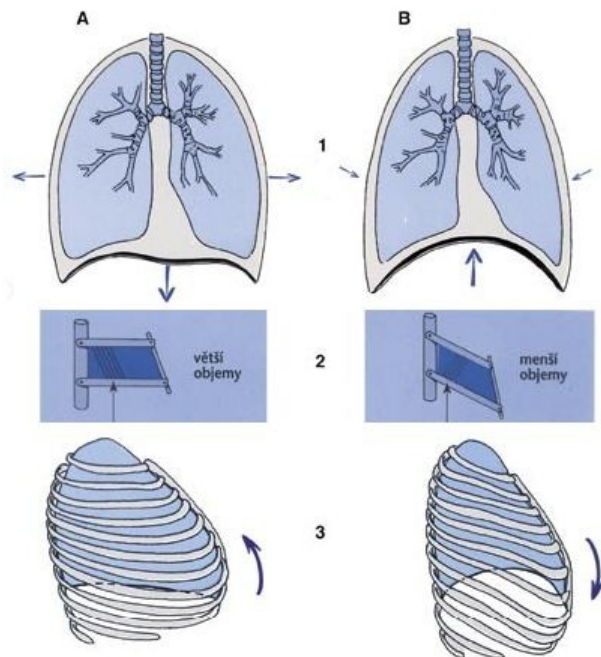
Souhyb žeber během klidného dýchání:

- 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 O<sub>2</sub> a CO<sub>2</sub> mezi krví a tkáněmi;
  - vnější (plicní respirace) – difúze O<sub>2</sub> a CO<sub>2</sub> 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

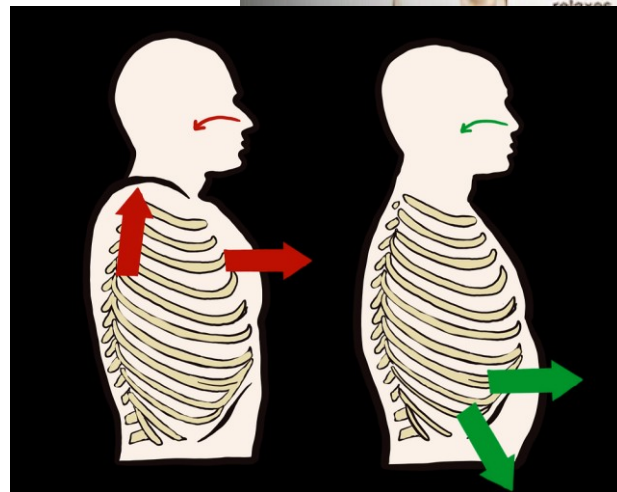
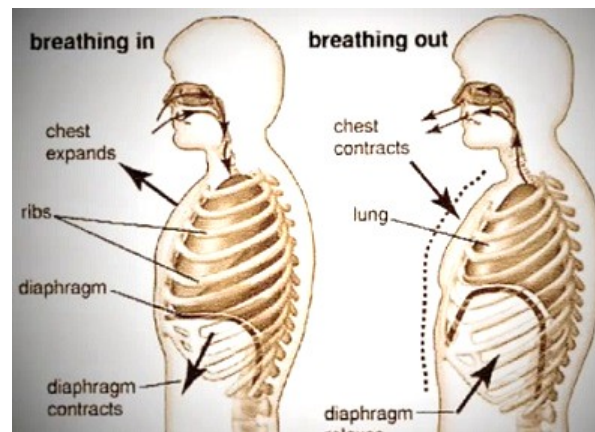
#### Inspirium

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



<https://www.rehabilitace.info/lidske-telo/branice-jeden-z-nejdulezitejsich-svalu-jak-na-branicni-dychani/>

<https://cs.ethellia.com/post/p%C5%99ehledn%C4%9B-o-br%C3%A1ni%C4%8Dn%C3%ADm-d%C3%BDch%C3%A1n%C3%AD>





# Breathing Mechanics : Muscles of Respiration



VIDEA:

### **Biomechanika dýchání**

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

Pohyb hrudníku v průběhu nádechu

[https://www.youtube.com/watch?v=pxbtyuZAA\\_Q](https://www.youtube.com/watch?v=pxbtyuZAA_Q)

Fyziologie dýchání

[https://www.youtube.com/watch?v=s1QFW1aSh5Q&list=PL1rG930trF2\\_IdjI-30f3XXjxi7S5Qt5T](https://www.youtube.com/watch?v=s1QFW1aSh5Q&list=PL1rG930trF2_IdjI-30f3XXjxi7S5Qt5T)

[https://www.youtube.com/watch?v=uYm4l\\_aVV0&t=1185s](https://www.youtube.com/watch?v=uYm4l_aVV0&t=1185s)

# Dýchací svaly

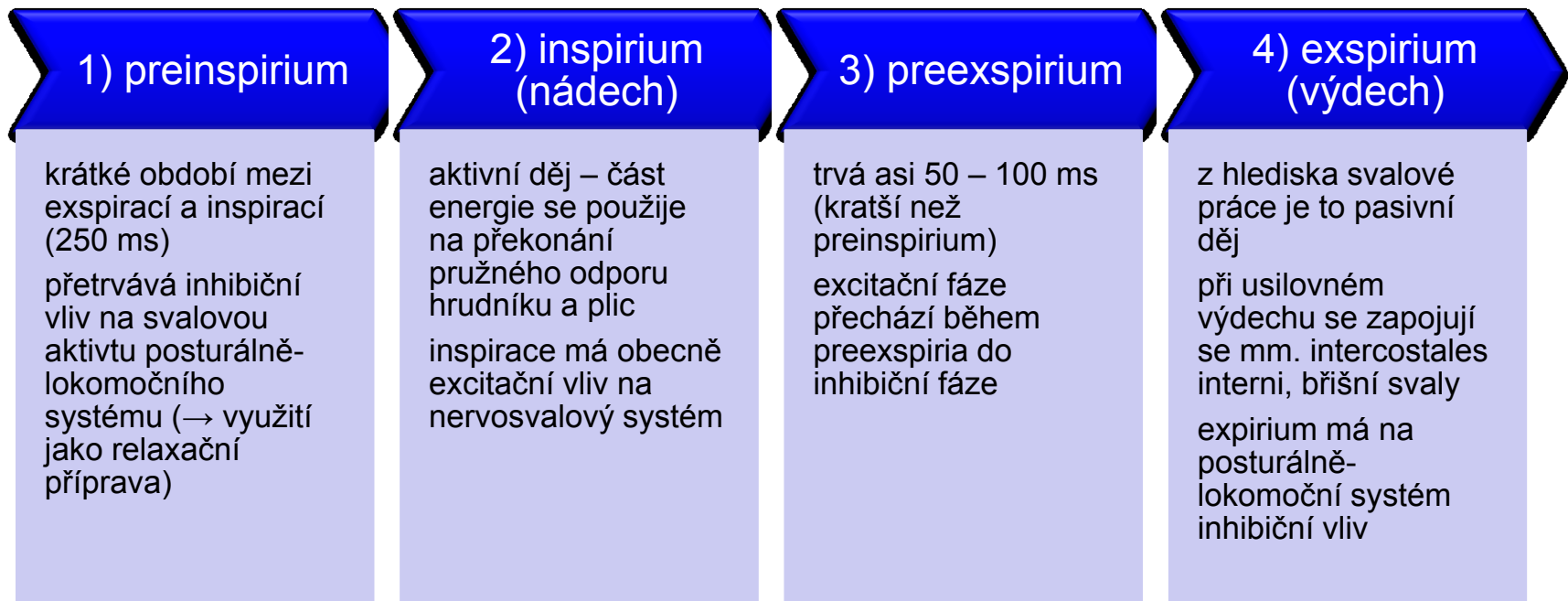
## Inspirační svaly (nádechové svaly)

- **Primární (hlavní):** Bránice, mm. intercostales externi
- **Aksesorní (vedlejší):** svaly šijové - 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,
- **Aksesorní (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



# Bránice - Diafragma

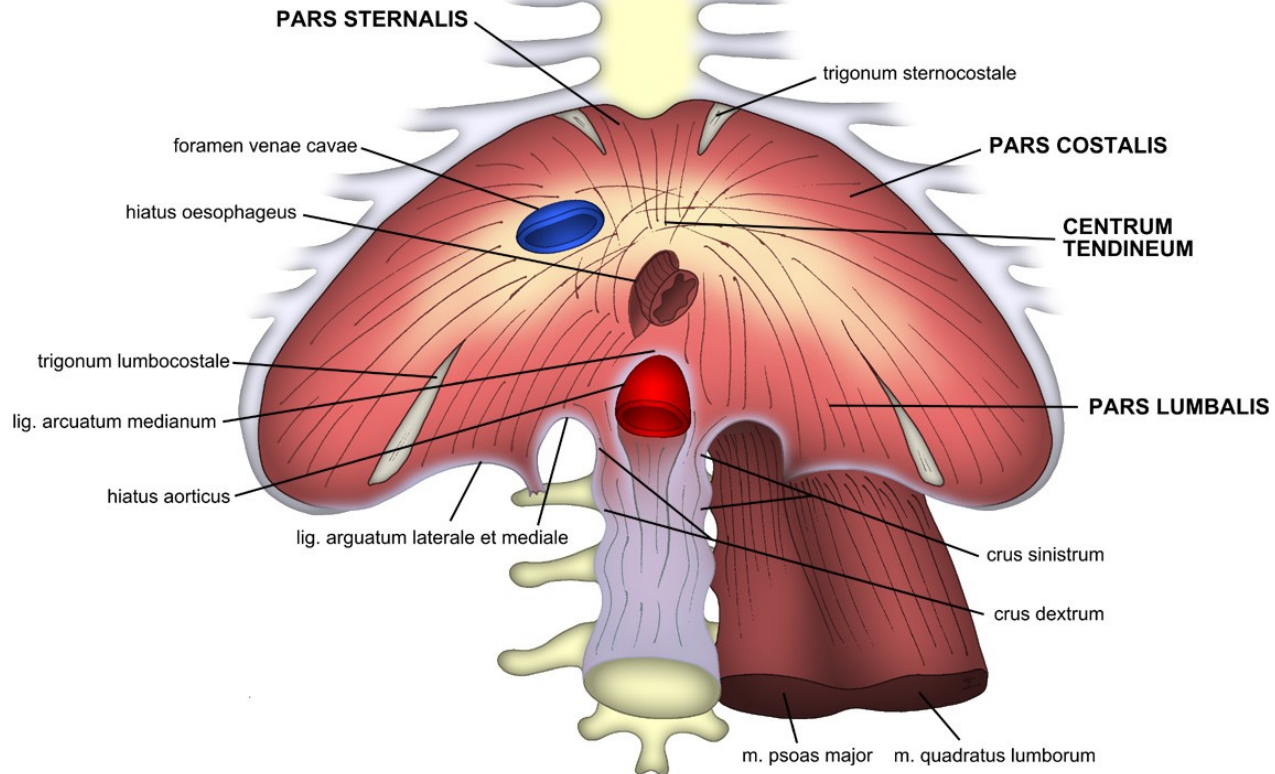
Šlašitý střed bránice se nazývá **centrum tendineum** - do něj se pak sbíhají svalové snopce, které lze dle jejich začátků rozlišit do třech částí:

- pars sternalis – jdou od sternu a mm. recti abdominis
- pars costalis – od žeber,
- 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



Autor: Icewalker cs – Own work, upraveno podle ČIHÁK, Radomír. Anatomie. 2. vydání. Praha : Grada, 2001. 497 s. sv. 1. ISBN 80-7169-970-5., CC BY 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=15123267>

# Funkce bránice

Respirační funkce

Posturální funkce – IAT viz HSSp

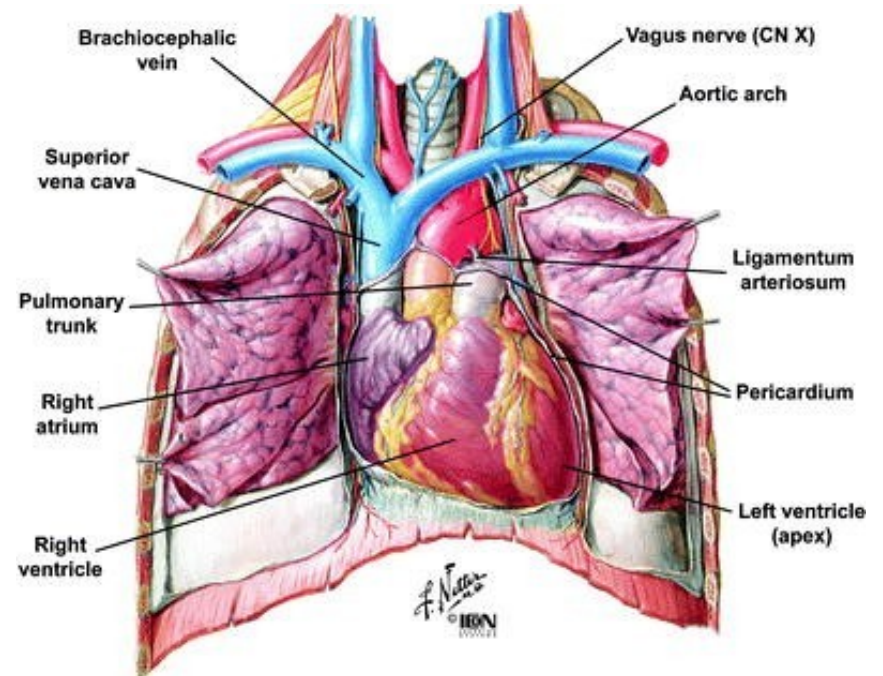
## Viscerální ovlivnění

Sfinkterová funkce jícnu

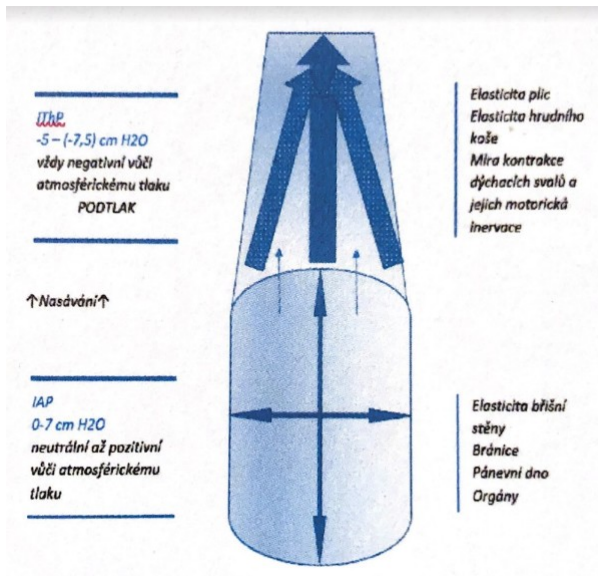
Mobilita orgánů v průběhu dechového cyklu (střevní peristaltika)

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/)

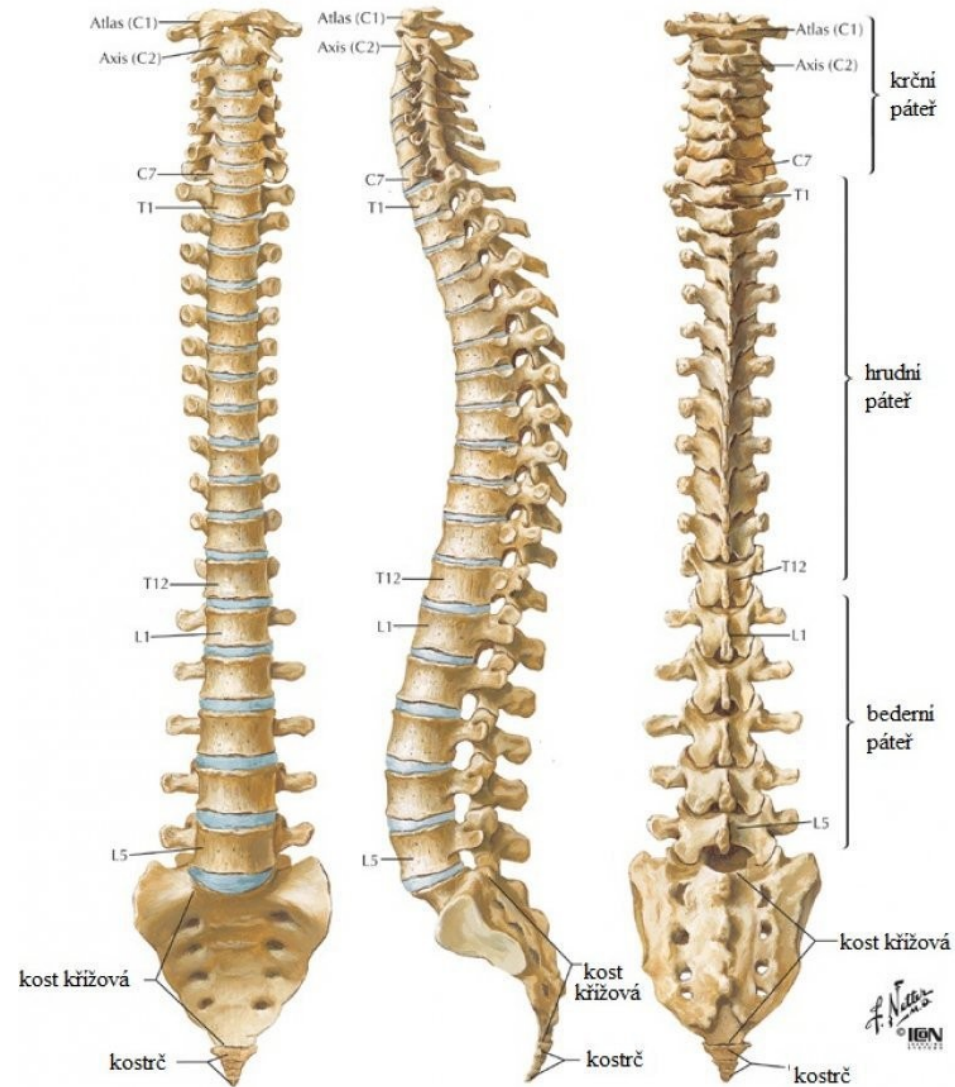
Systematic review of intra-abdominal and intrathoracic pressures initiated by the Valsalva manoeuvre during high-intensity resistance exercises

[Dusan Blazek](#),<sup>1</sup> [Petr Stastny](#),<sup>✉1</sup> [Adam Maszczyk](#),<sup>✉2</sup> [Magdalena Krawczyk](#),<sup>2</sup> [Patryk Matykiewicz](#),<sup>2</sup> and [Miroslav Petr](#)<sup>1,3</sup>

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

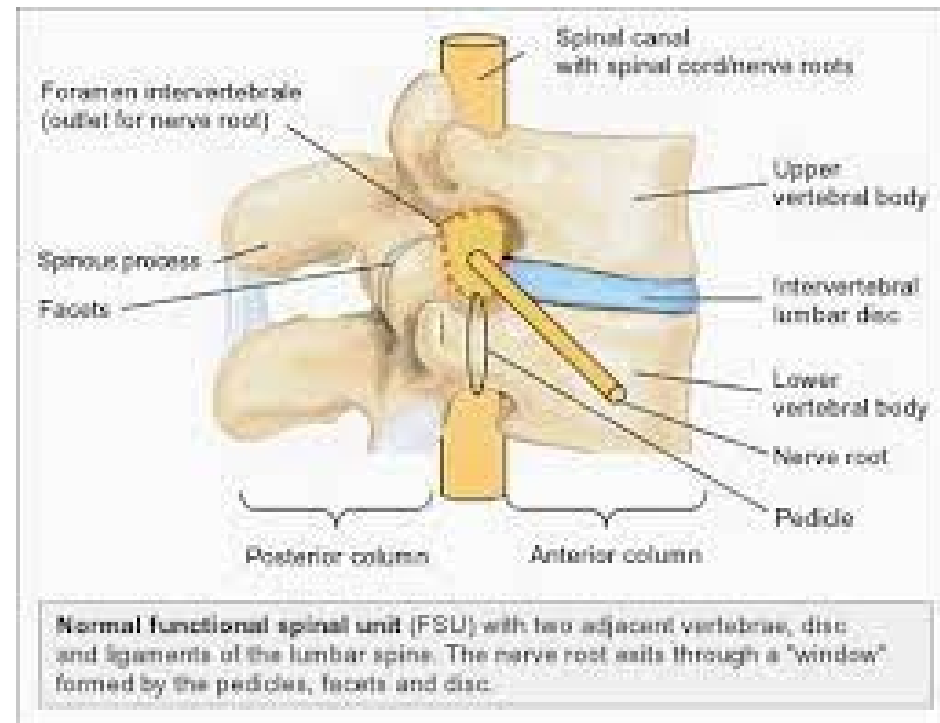


## Páteř

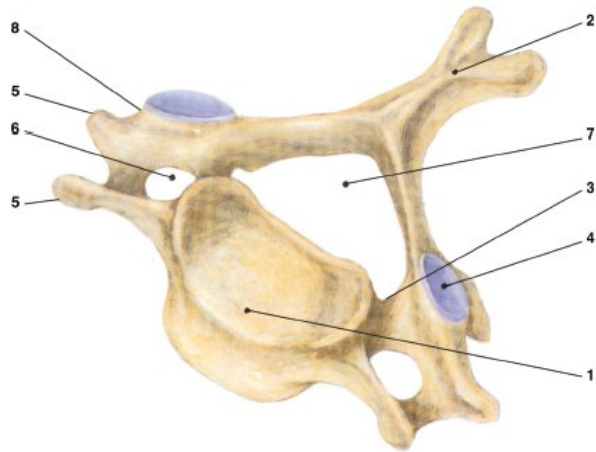


# Páteř

- 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

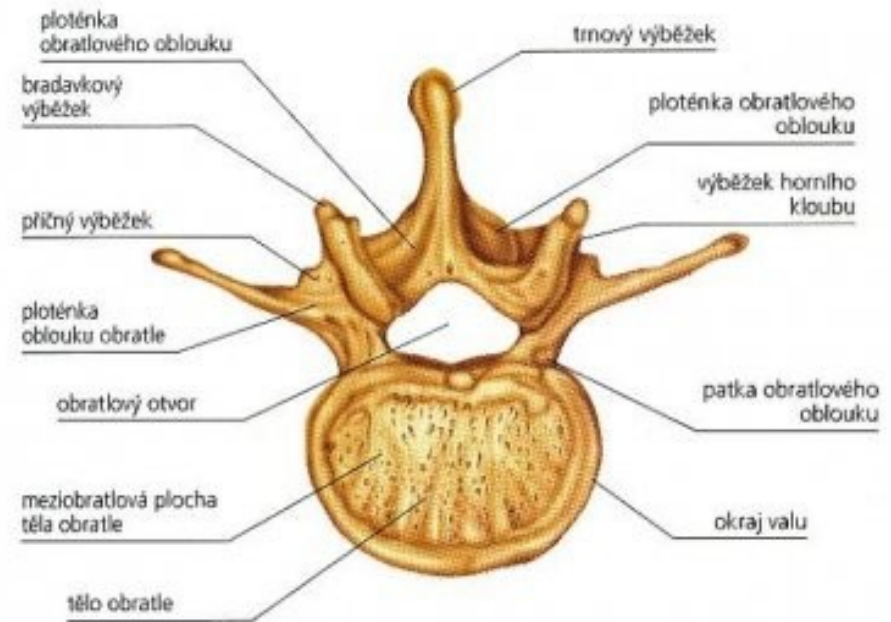


<https://b-m.facebook.com/139167486099967/photos/a.741733925843317/1857607007589331/?type=3&source=48>



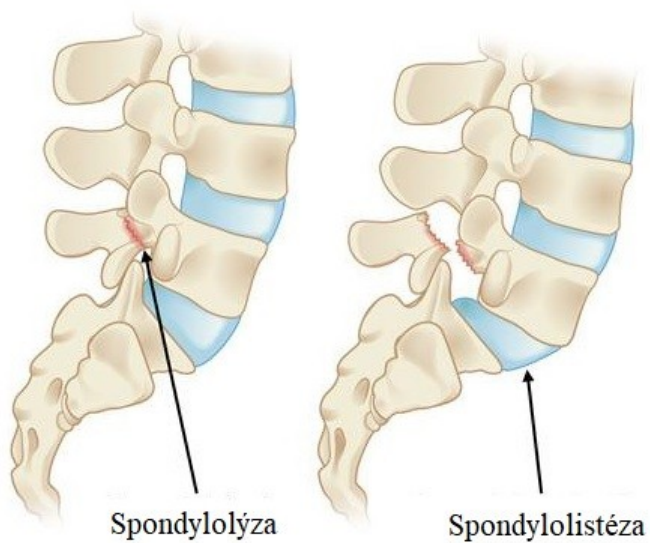
Pohled zleva shora zepředu

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)

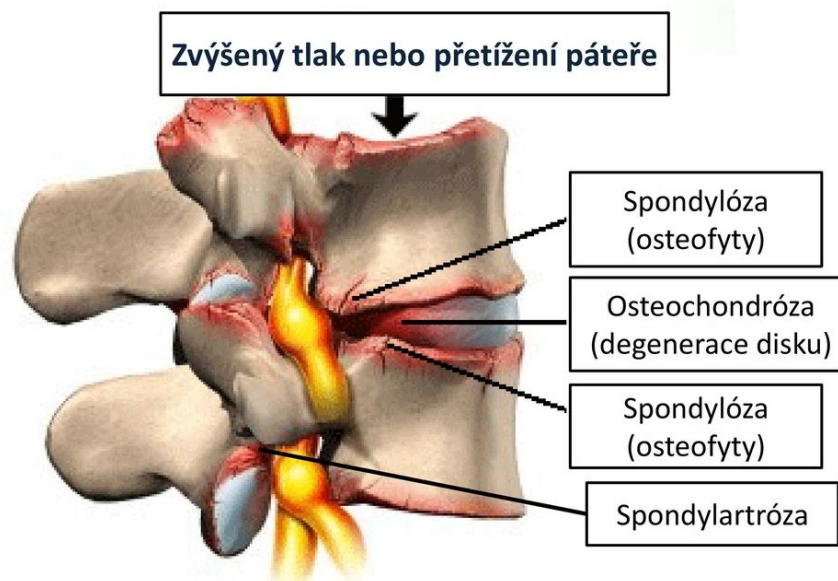


[https://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/zaklady\\_anatomie/zakl\\_anatomie\\_1/pages/kostra\\_osova.html](https://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/zaklady_anatomie/zakl_anatomie_1/pages/kostra_osova.html)  
[https://ostrava.educanet.cz/www/biologie/images/stories/bederni\\_obratel.png](https://ostrava.educanet.cz/www/biologie/images/stories/bederni_obratel.png)

# Patologické stavy – obratel a klouby



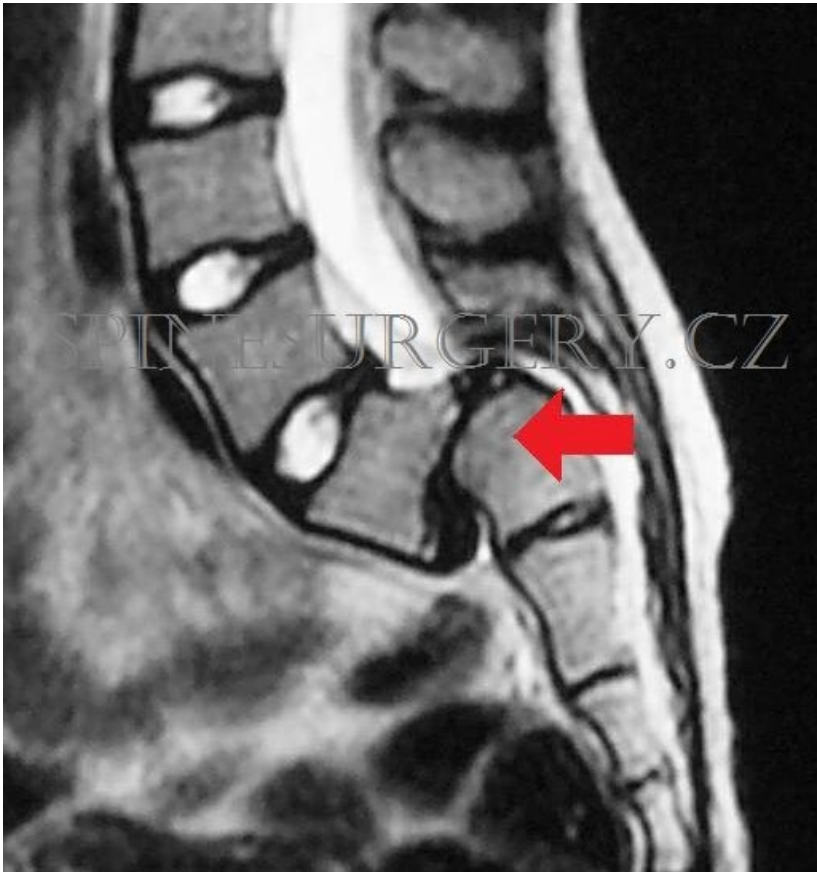
<https://www.rehabilitace.info/zdravotni/spondylolisteza-co-je-to-priznaky-priciny-a-lecba-cviky-ktere-pomahaji/>



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

# Patologické stavy

spondyloptóza



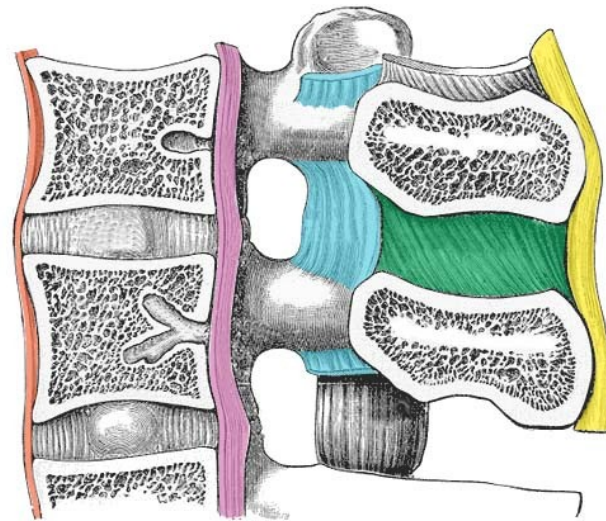
spondylolistéza



# Vazivový aparát páteře

## Funkce:

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



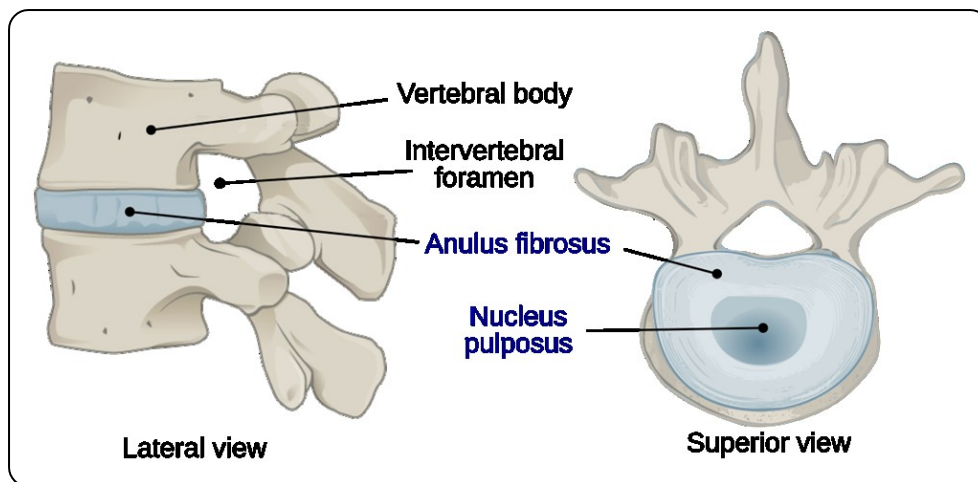
	Anterior longit. ligament
	Posterior longit. ligament
	Ligamentum flavum
	Interspinous ligament
	Supraspinous ligament

© TeachMeAnatomy

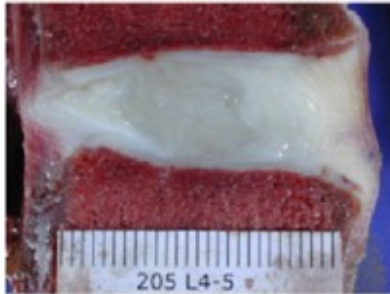
<https://teachmeanatomy.info/abdomen/bones/lumbar-spine/>

# Meziobratlová ploténka = discus intervertebralis

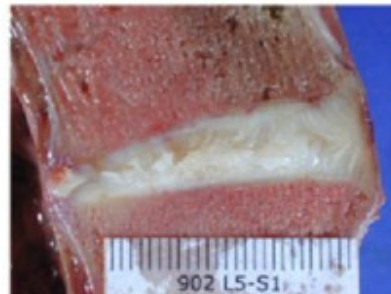
- První diskus od C2-C3 a poslední L5-S1
- Funkce:
  - hydrodynamické tlumiče (absorbování zatížení páteře)
  - Osmotický systém – výměna tekutin (voda a rozpustné látky) (Dynamická rovnováha mezi vazbou vody a jejím vytlačování do žilních pletení, udržuje celý systém ve stavu pružného napětí.)



healthy

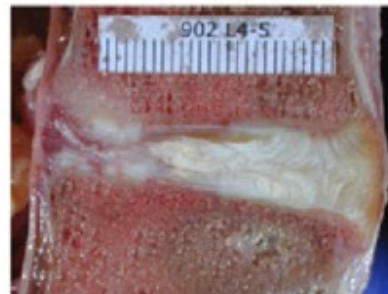


mild deg.



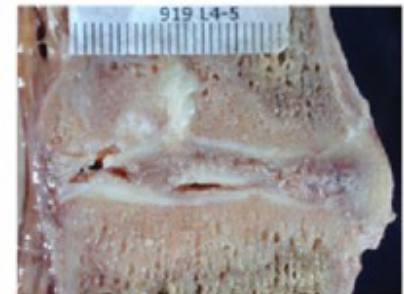
(height loss)

moderate deg.

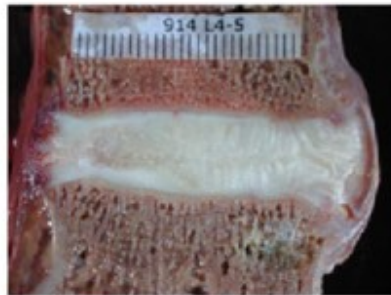
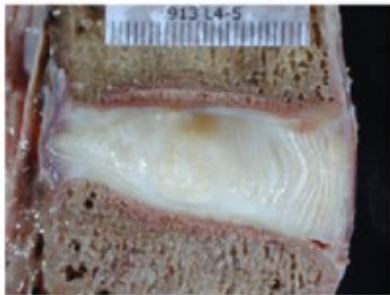


(annular tears)

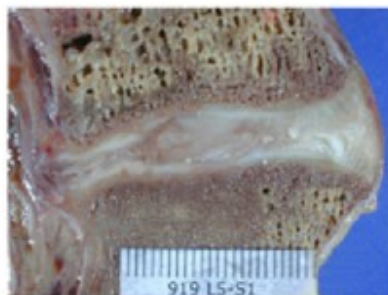
severe deg.



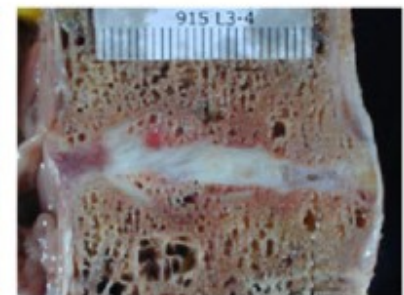
(disc disruption)



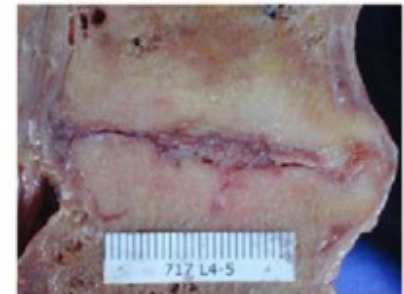
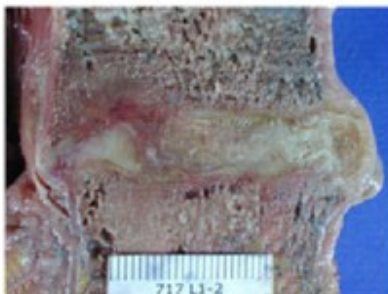
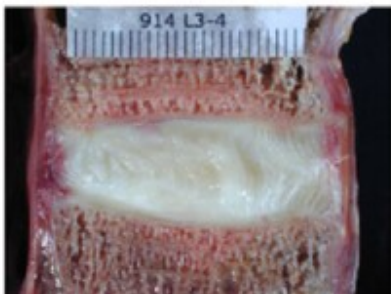
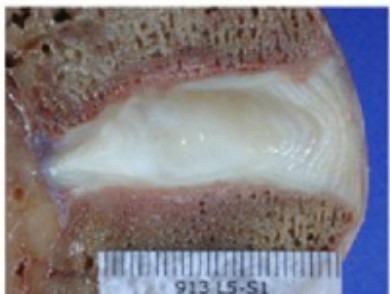
(water content loss)



(osteophytes)

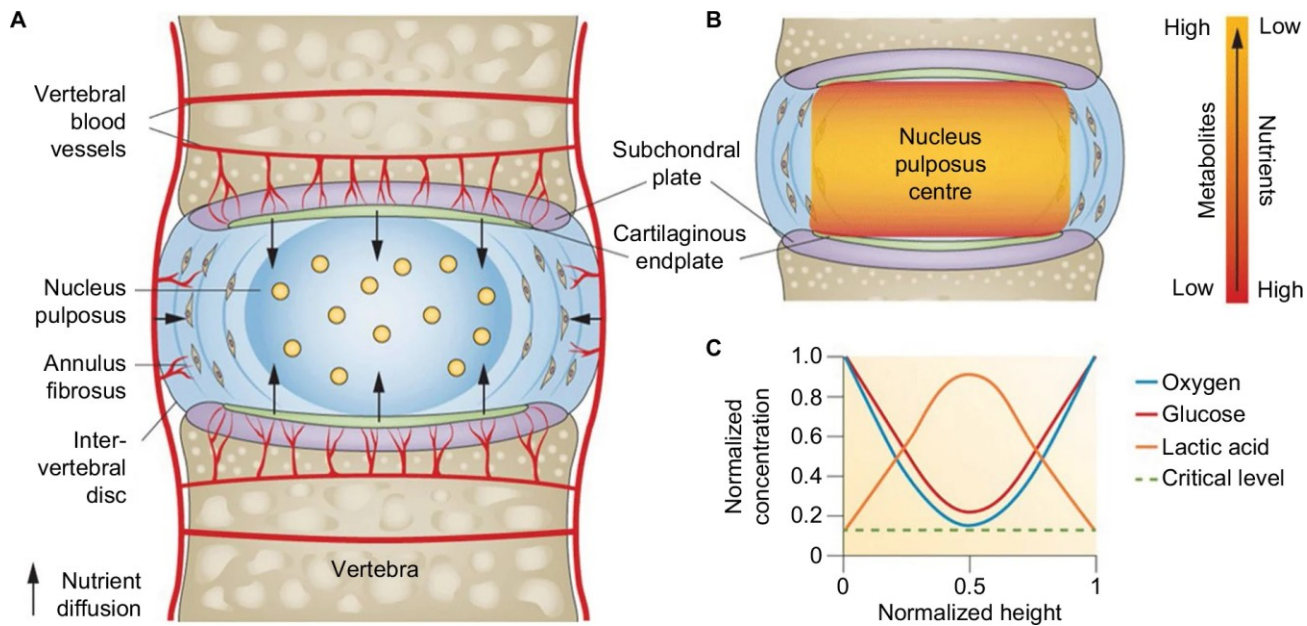


(endplate sclerosis)





# Výživa chrupavky

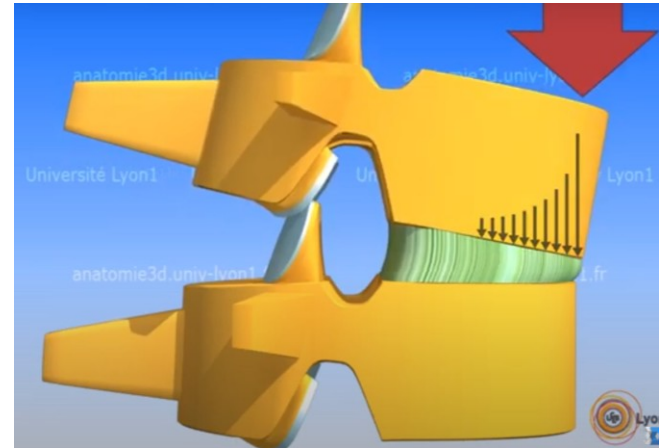
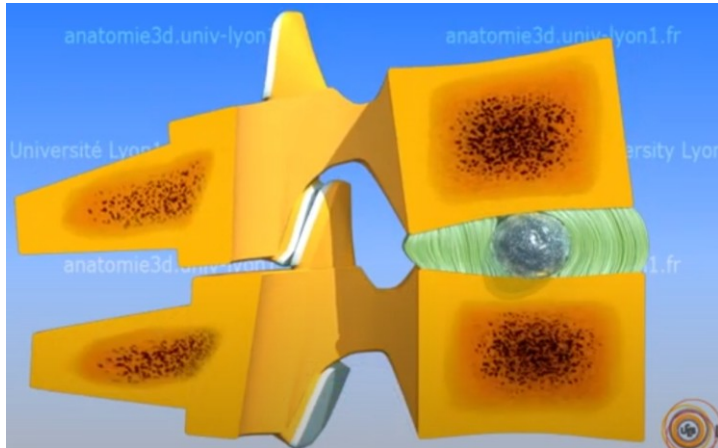


[https://www.dovepress.com/front\\_end/cr\\_data/article\\_fulltext/s1](https://www.dovepress.com/front_end/cr_data/article_fulltext/s1)

# Zátěž meziobratlové ploténky

Statická zátěž – prstence obalu + nestlačitelné jádro (rovnoměrné oploštění)

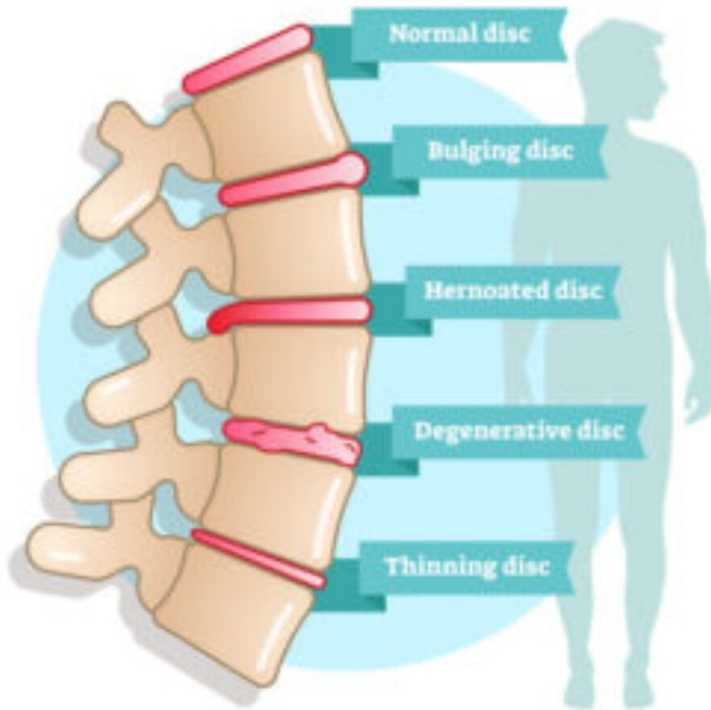
Dynamické zatížení:



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

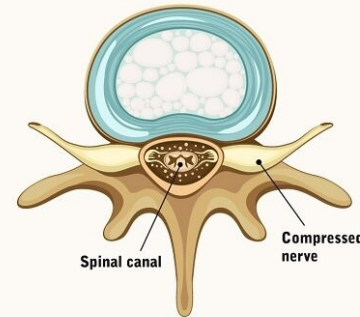
# Poškození meziobratlové ploténky

## DISC DEGENERATION

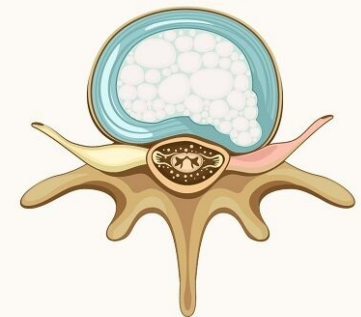


## DISC HERNIATION

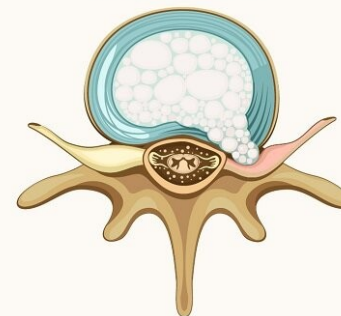
NORMAL SPINAL DISC



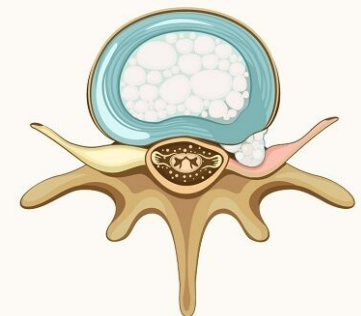
A DISK PROTRUSION



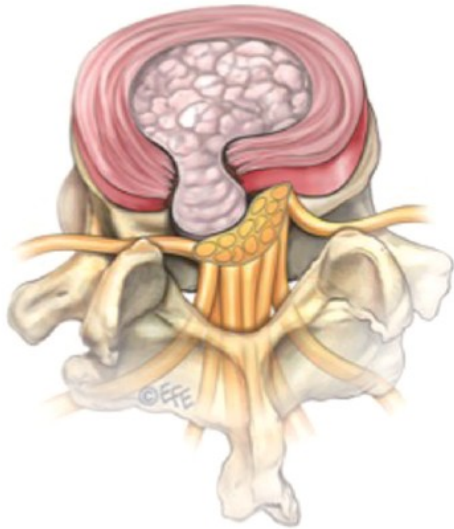
DISK EXTRUSION



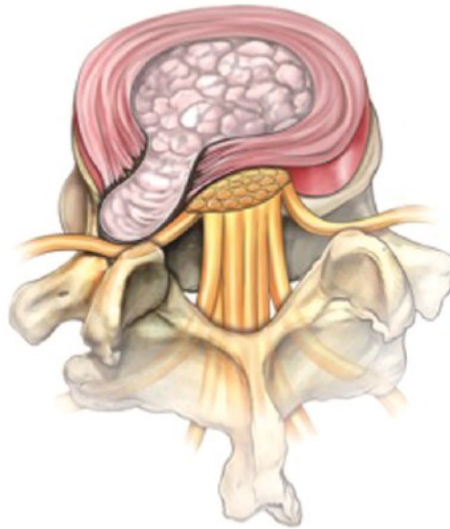
DISK SEQUESTRATION



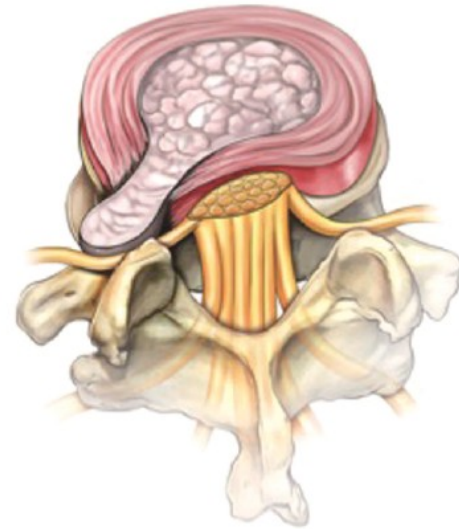
# Směr výhřezu



(I) Median or paramedian



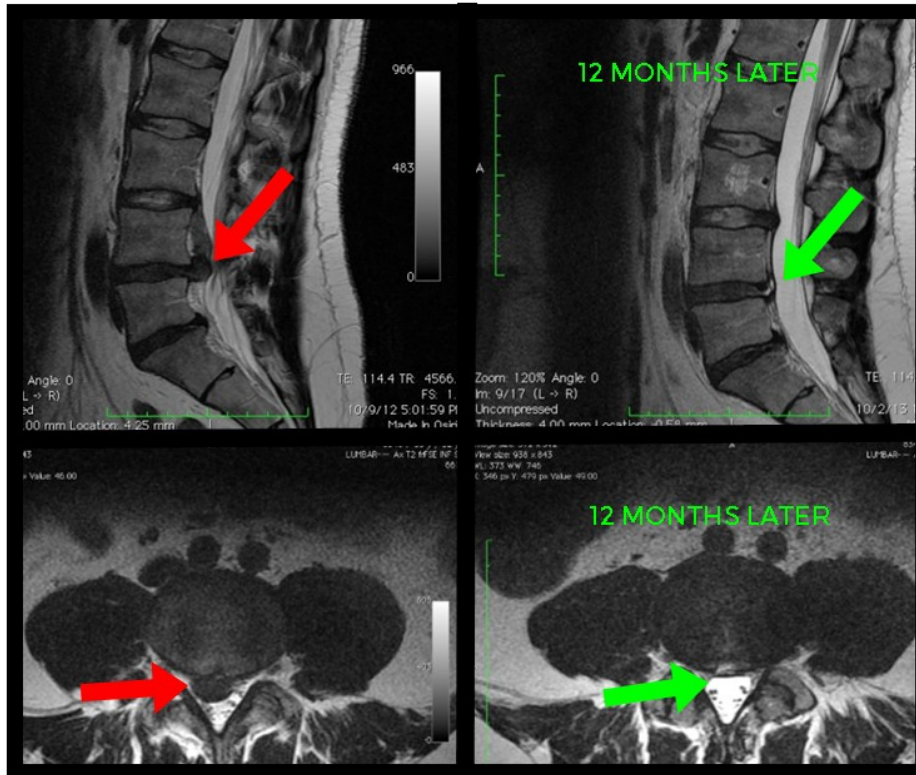
(II) Foraminal



(III) Extraforaminal

<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 klinický 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

<https://www.consortiumphysio.co.uk/blog/2016/11/13/do-lumbar-disc-protrusions-heal-on-their-own-accord>

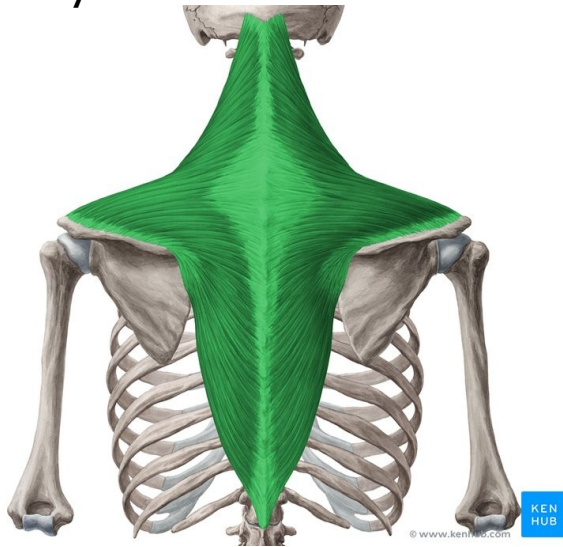


**SVALY ZAD**

# 1. VRSTVA (spinohumeralní svaly)

## **M. TRAPEZIUS**

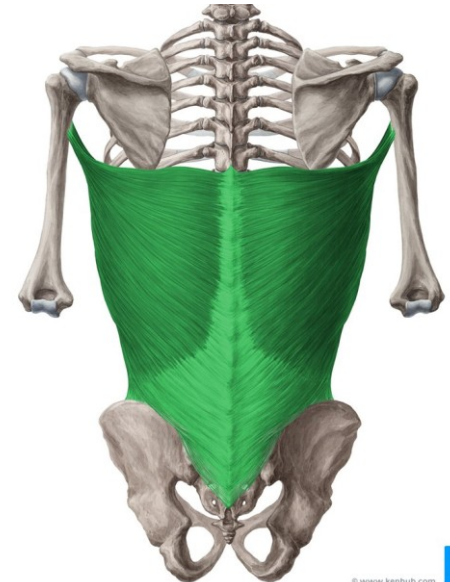
- elevace, addukce, deprese lopatky
- Úklon hlavy a krční páteře
- Záklon hlavy



<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

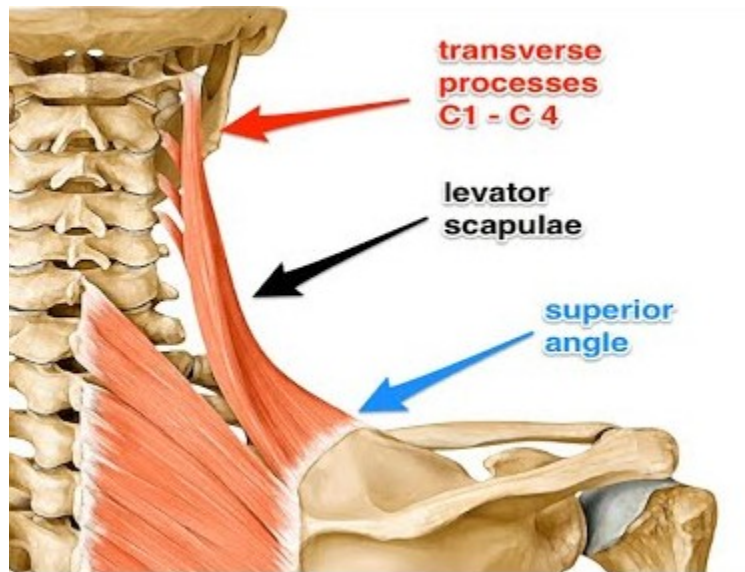
### M. RHOMBOIDEUS MAJOR ET MINOR

Elevace a addukce lopatky

### M. LEVATOR SCAPULAE

Elevace lopatky

Úklon, záklon hlavy s rotací



[https://www.youtube.com/watch?v=Al4o\\_wEEyGI](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](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

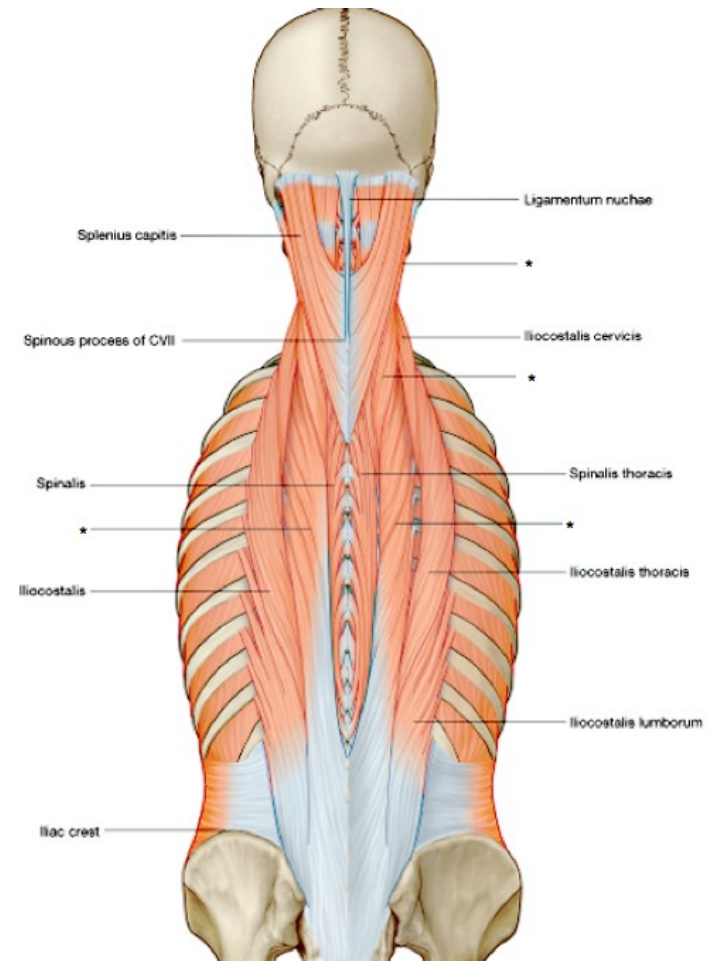
Pomocný sval výdechový



# 4. HLUBOKÁ VRSTVA = m. erector spinae

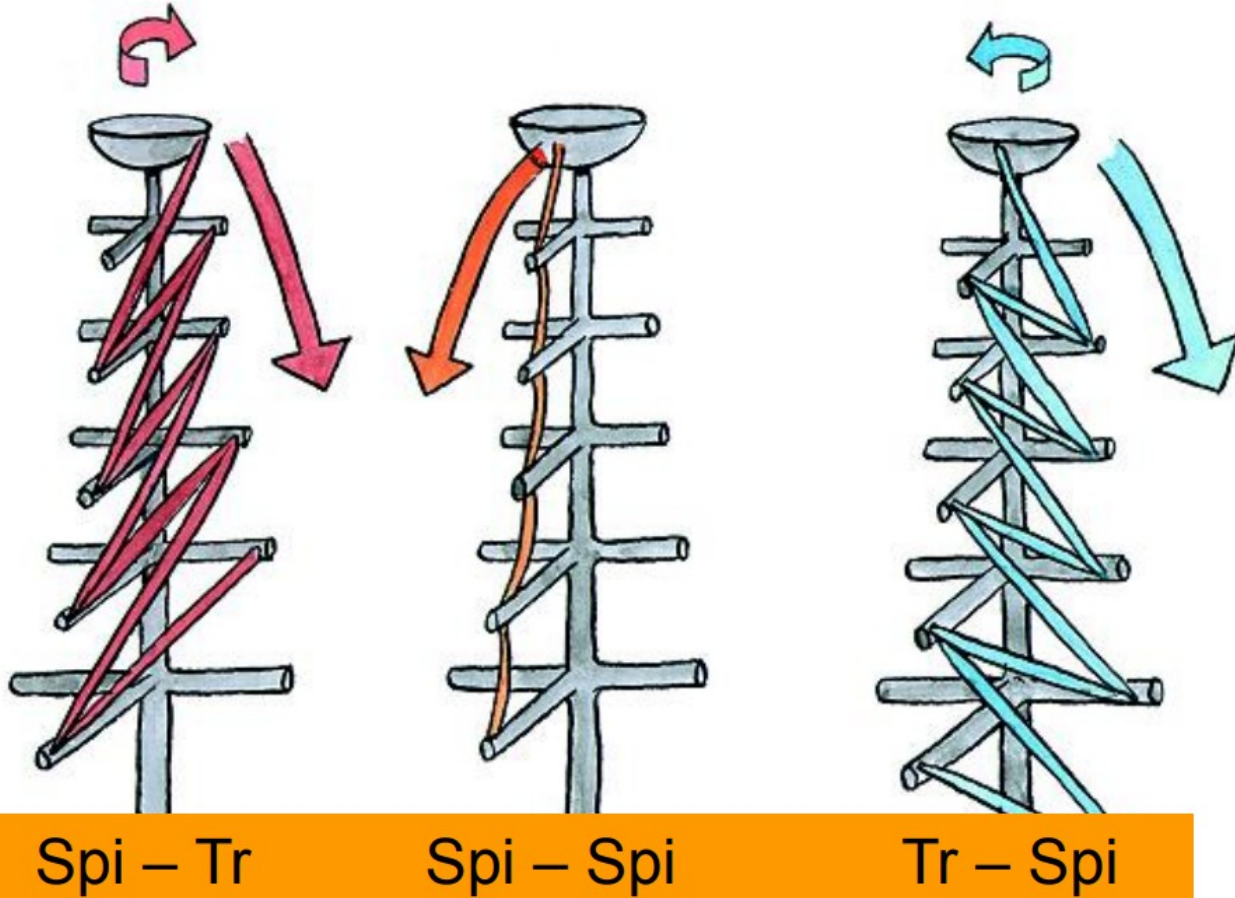
= autochtonní svaly zad

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

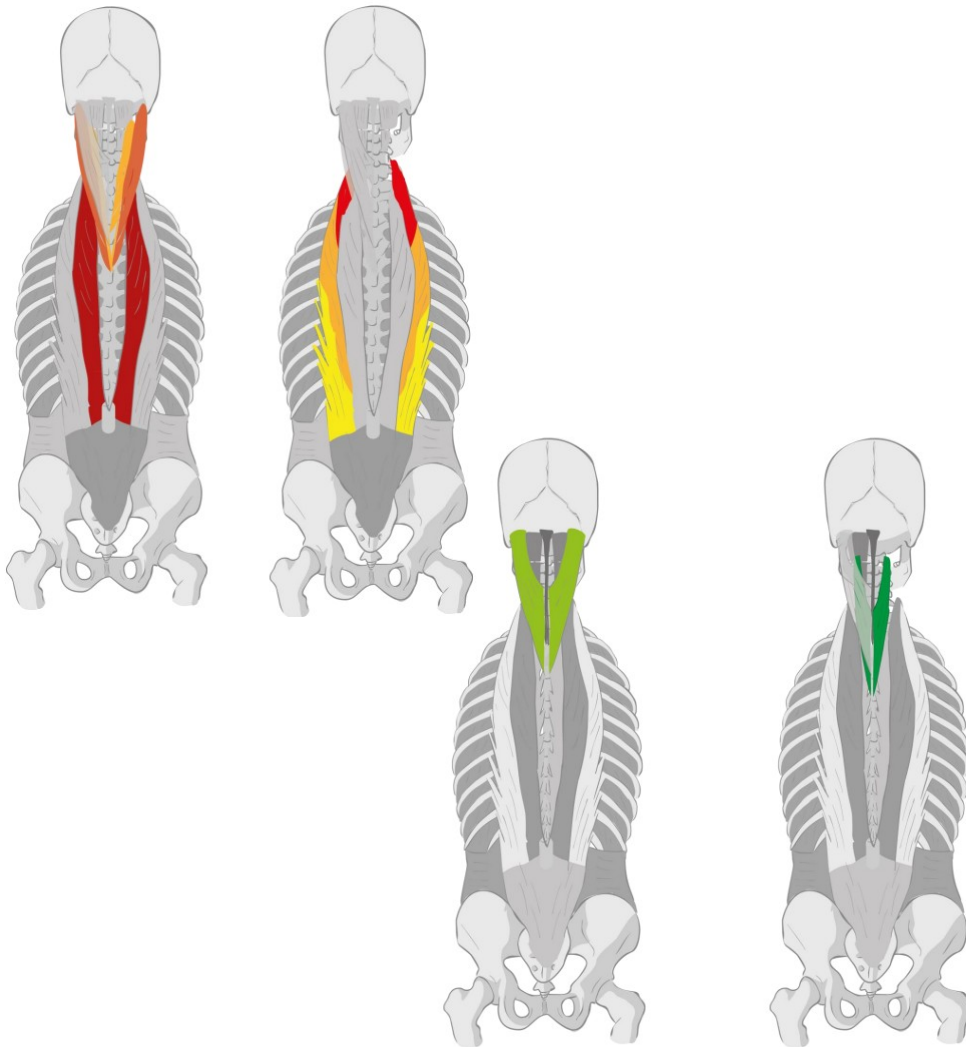


## Deep back muscles

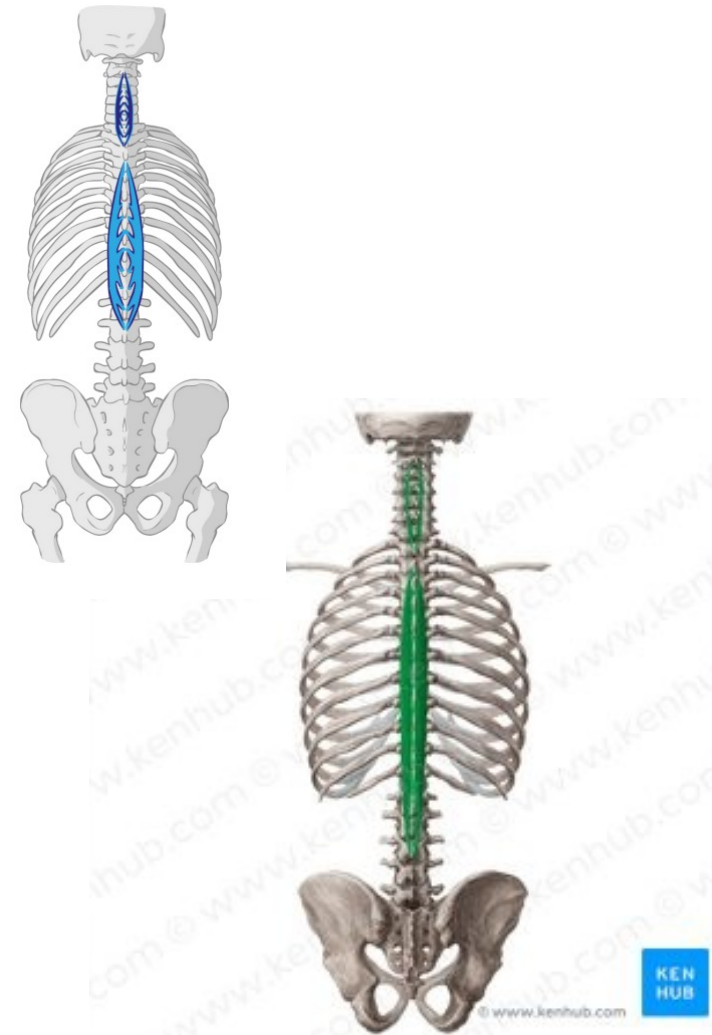
Four layers total – different course of fibers and function



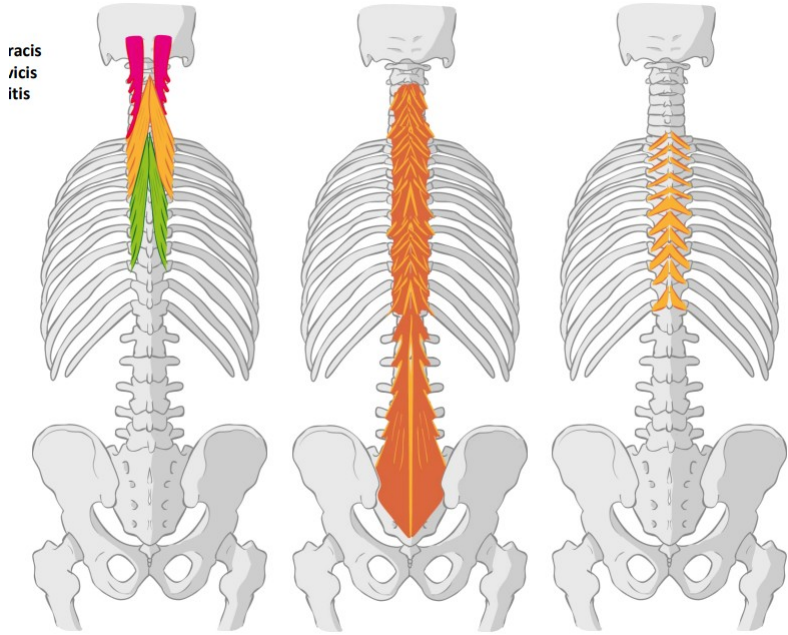
# 1. SPINOTRANSVERSÁLNÍ SYSTÉM



# 2. SPINOSPINÁLNÍ SYSTÉM

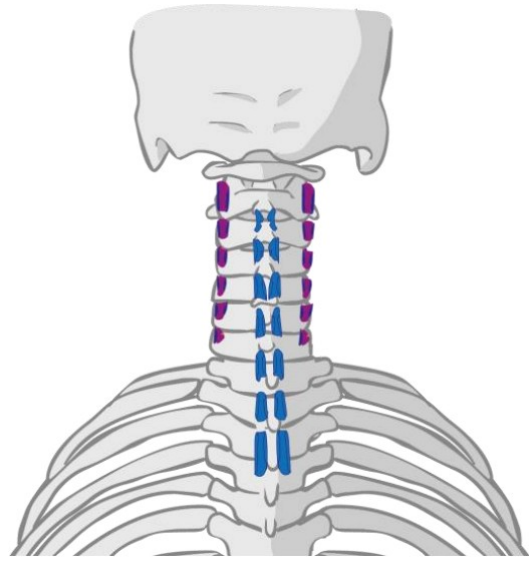


### 3. TRANSVERZOSPINÁLNÍ SYSTÉM



### 4. KRÁTKÉ SVALY ZAD

(INTERSPINÁLNÍ + INTERTRASVERZÁLNÍ SYSTÉM)



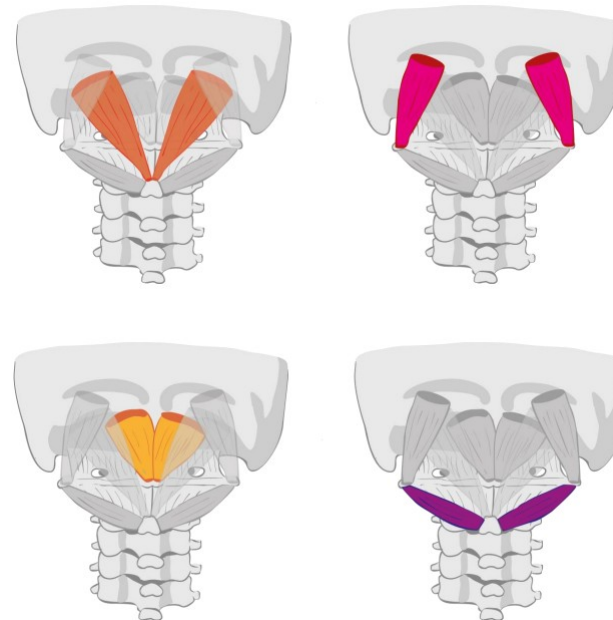
# 5. KRÁTKÉ ŠÍJOVÉ EXTENZORY (HLUBOKÉ SVALY ŠÍJOVÉ)

M. rectus capitis posterior  
major

M. rectus capitis posterior  
minor

M. obliquus capitis  
superior

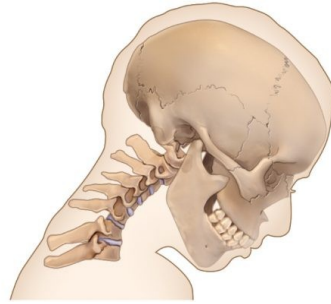
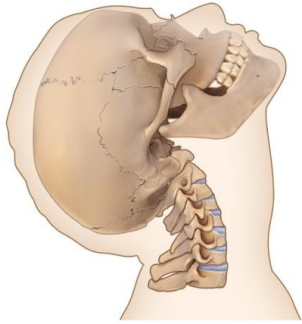
M. obliquus capitis inferior



# Kineziologie krční páteře





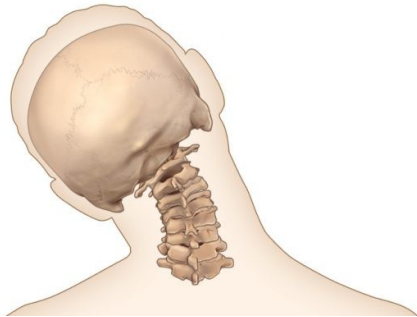


EXTENZE A FLEXE  
(RETROFLEXE A ANTEFLEXE)

ROTACE



© Dr. Joe Muscolino (www.learnmuscles.com)  
art by Giovanni Rimasti



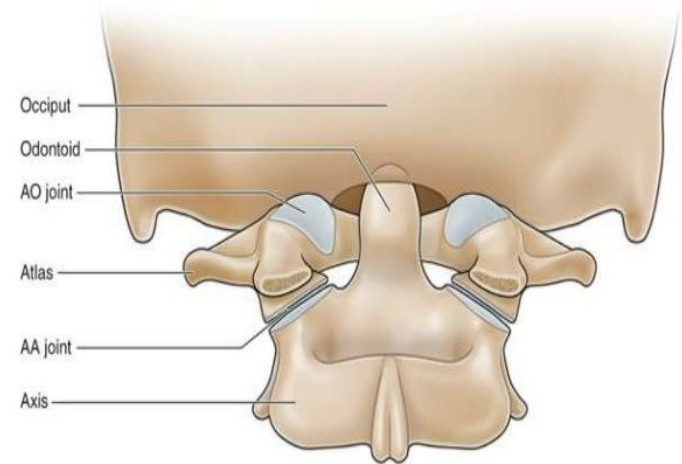
LATEROFLEXE

<https://learnmuscles.com/glossary/cervical-spine-ranges-of-motion-rom/>

# 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.



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

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

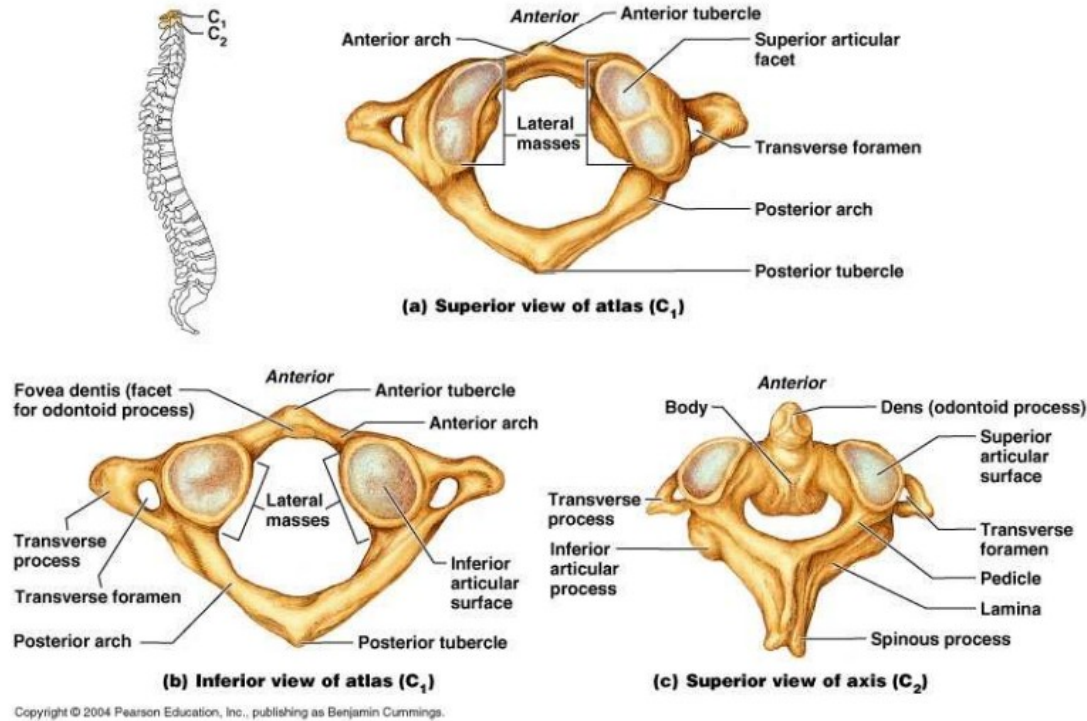
Nepřímé propojení – vestibulární jádra, mozeček

Významný zdroj **propriocepce**

# Craniovertebrální spojení

## 3 klouby – 1 funkční jednotka

- Atlantooccipitální skloubení
- Antlantoaxiální skloubení vnitřní
- Antlantoaxiální skloubení vnější

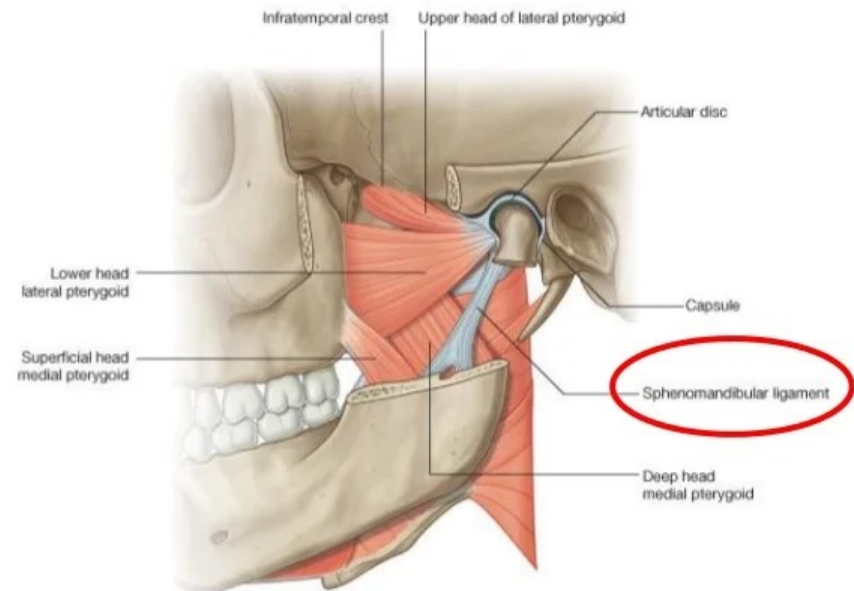
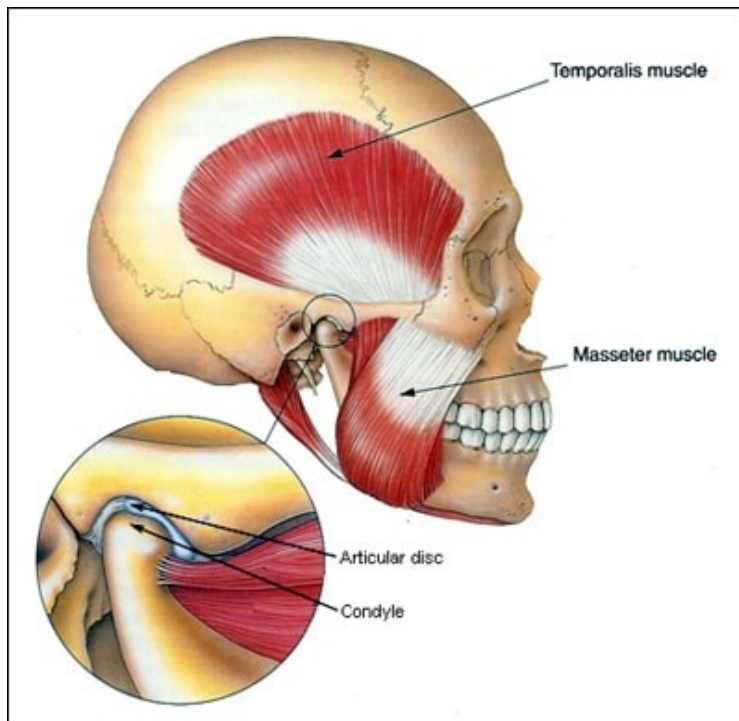


[https://is.muni.cz/th/ky5n9/Telemetricke\\_snimky\\_patere.pdf](https://is.muni.cz/th/ky5n9/Telemetricke_snimky_patere.pdf)

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

C1-C2 – rotační pohyby (30°- 45°)

# Čelistní kloub = Temporomandibulární kloub (TMK)



<https://boundbobskryptis.blogspot.com/2020/05/tmj-anatomy.html>

# 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

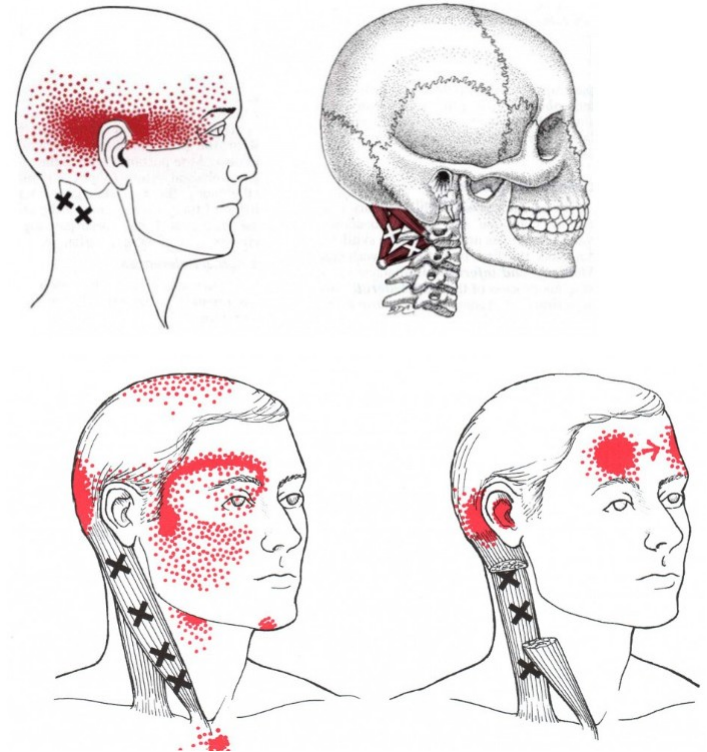
## **Klinické příznaky poruchy TMK:**

- 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 (cervikoveštibulární syndrom).
- syndrom způsobuje nejčastěji omezení hlavně rotace a retroflexe.



# Dolní krční sektor (C<sub>3-4</sub> až Th<sub>4-5</sub>)

- 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)

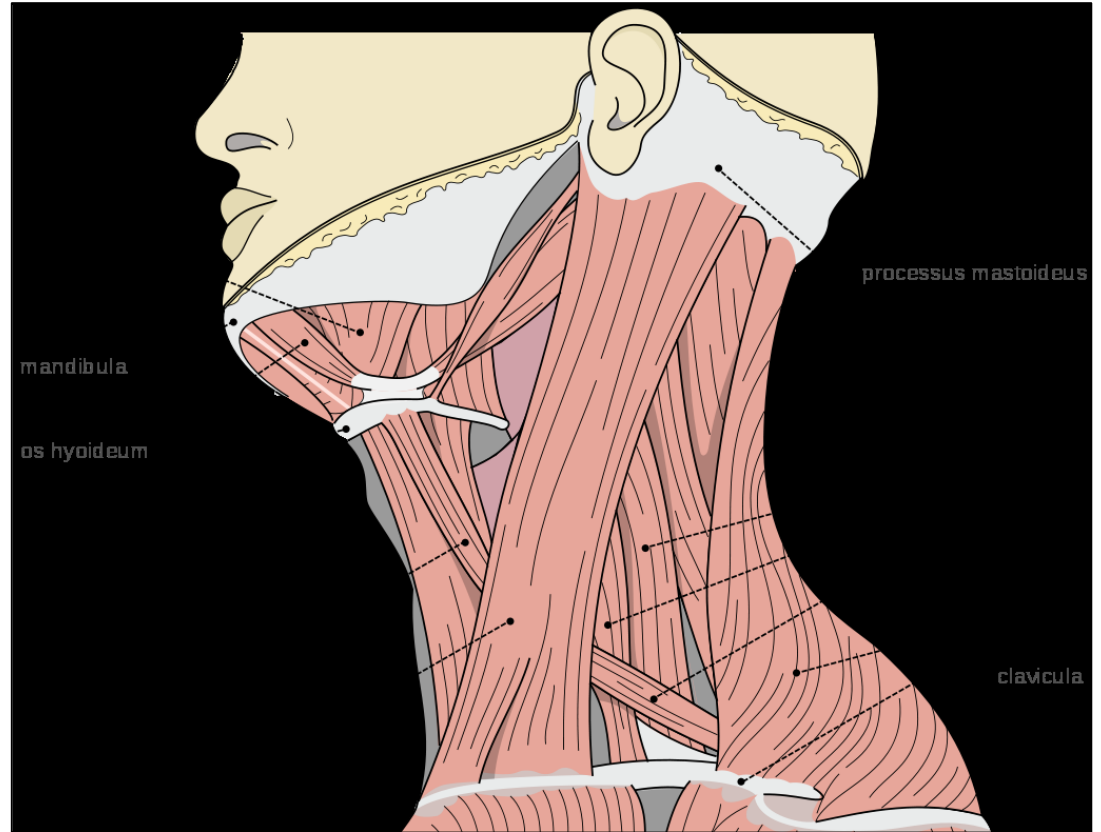


<https://www.spineuniverse.com/anatomy/cervical-spine-anatomy-neck>

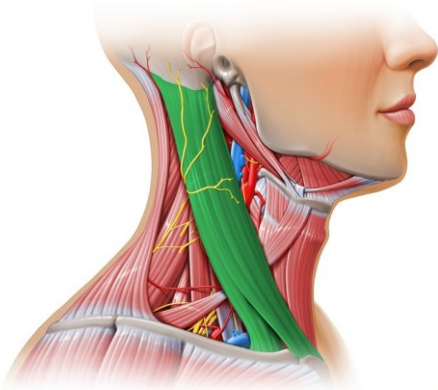


# Svaly krku

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.



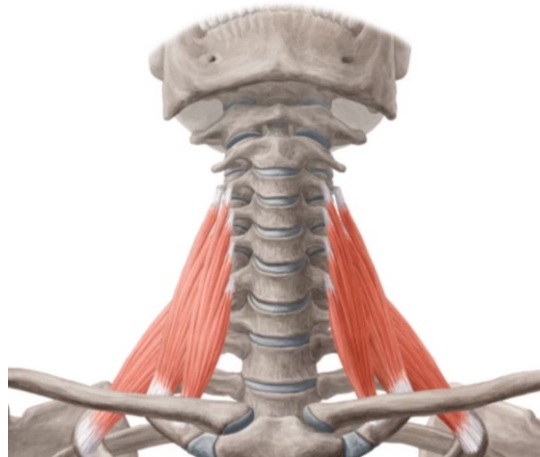
m. sternocleidomastoideus



© www.kenhub.com  
KEN HUB

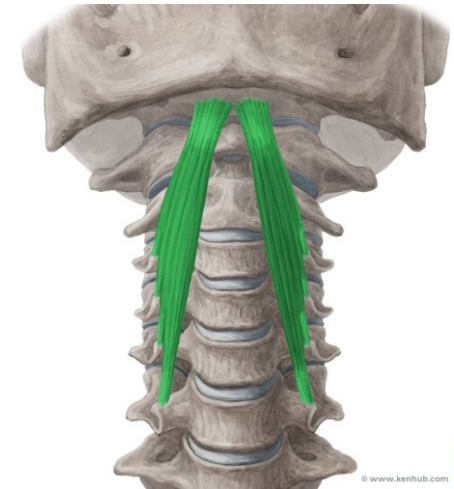
<https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/sternocleidomastoid-muscle>

mm. scaleni



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

m. longus capitis



© www.kenhub.com  
KEN HUB

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

Pohyb	Svaly
<b>Anteflexe</b>	m. longus capitis, m. longus colli, m. rectus capitis anterior a mm. scaleni
<b>Retroflexe</b>	m. trapezius, m. erector trunci (et capitis), subokcipitální svaly
<b>Lateroflexe</b>	m. longus capitis et colli, m. rectus capitis anterior, mm. scaleni, m. sternocleidomastoideus, m. trapezius a všechny systémy hlubokých zádových svalů
<b>Rotace</b>	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. Přejídným 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

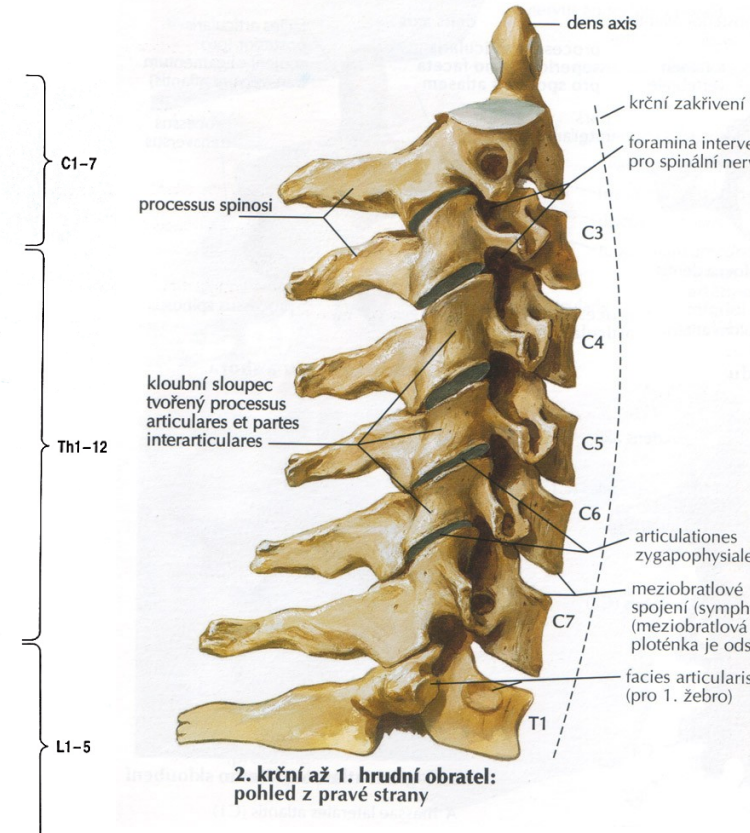
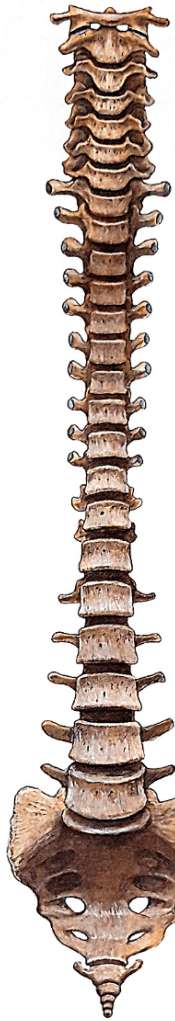
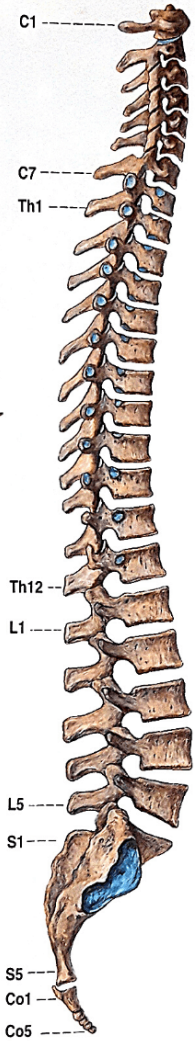
## **Otáčení = rotaci hrudní a bederní páteře**

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

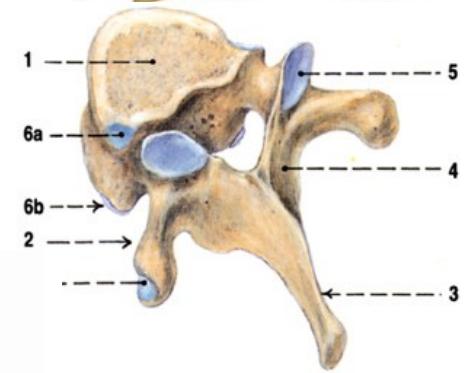
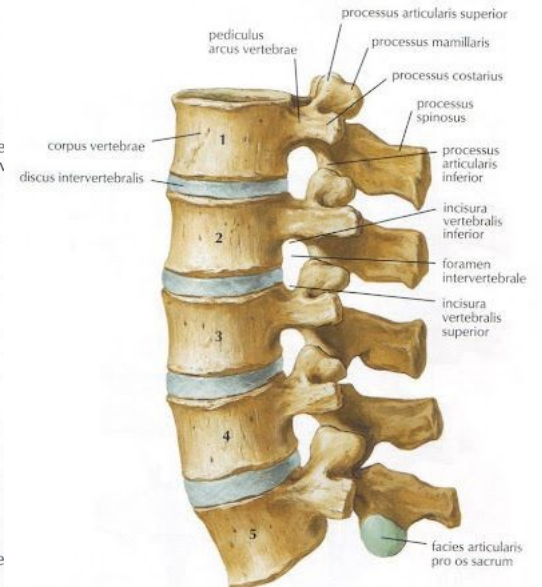
# Poznámky k pohybům páteře

- 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





2. krční až 1. hrudní obratel:  
pohled z pravé strany



[https://www.vut.cz/www\\_base/zav\\_prace\\_soubor\\_verejne.php?file\\_id=193206](https://www.vut.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=193206)

# Poznámky k pohybům páteře

## Předklony a záklony

jsou největší v krčném úseku páteře, kde každým 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.

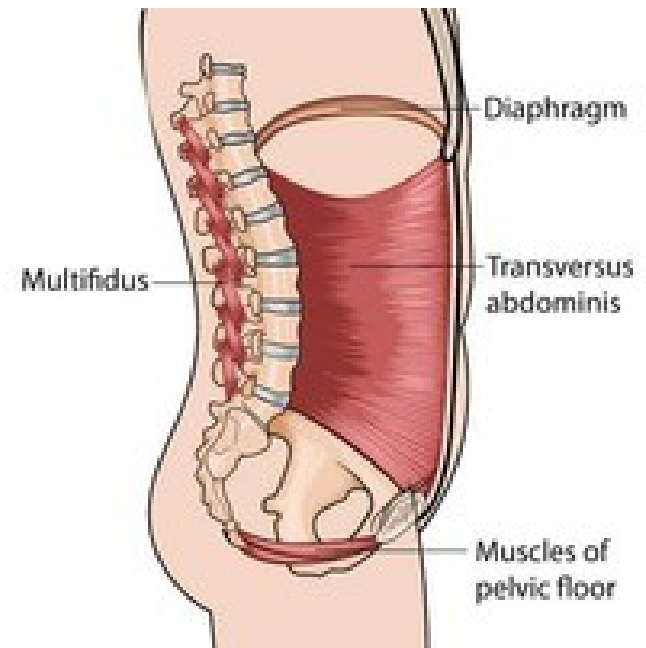
Rotace bederní páteře jsou - vzhledem k zakřivení kloubních plošek, minimální (5 - 10 stupňů). Bederní páteř tedy prakticky nerotuje.

**Hluboký  
stabilizační  
systém  
páteře**

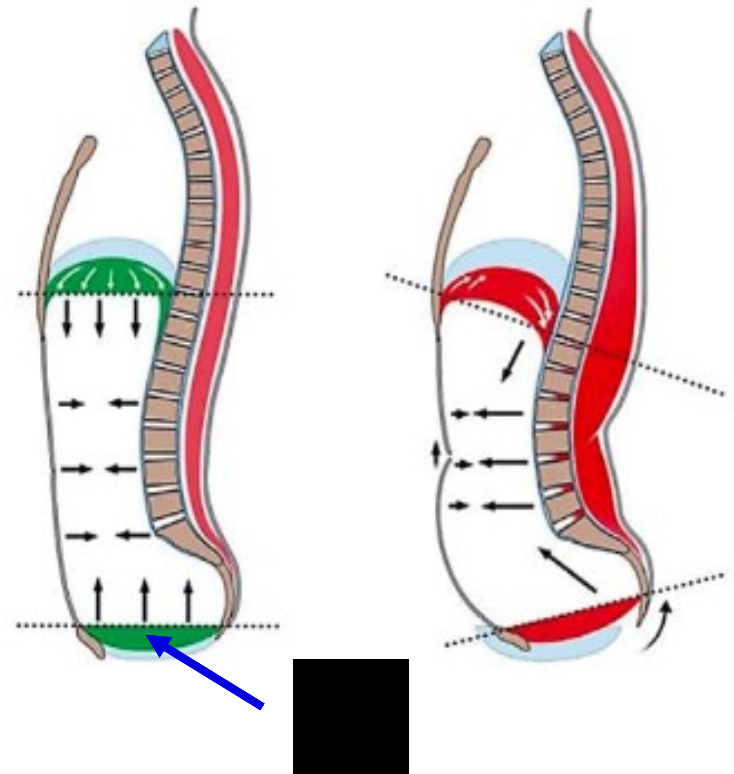
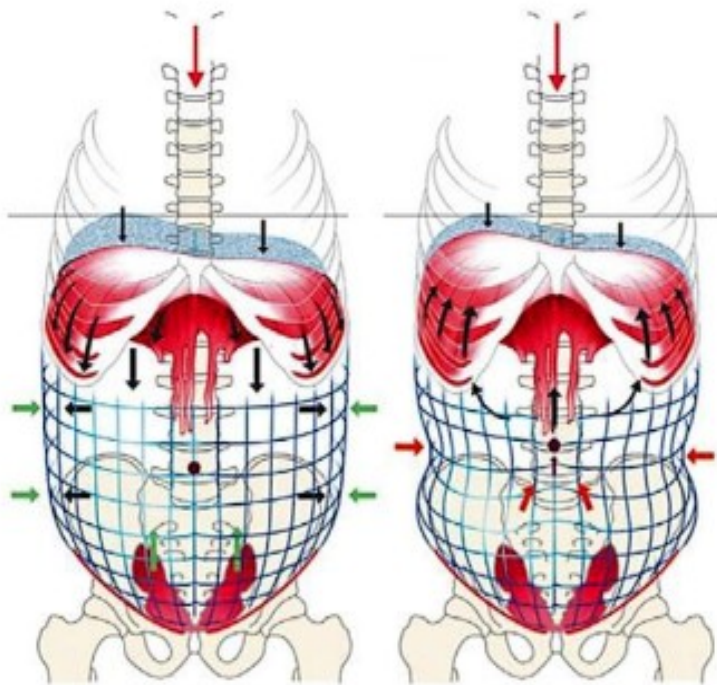
# HSSp:

r

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



<https://www.ljfit.cz/l/za-vsimehlej-core/>



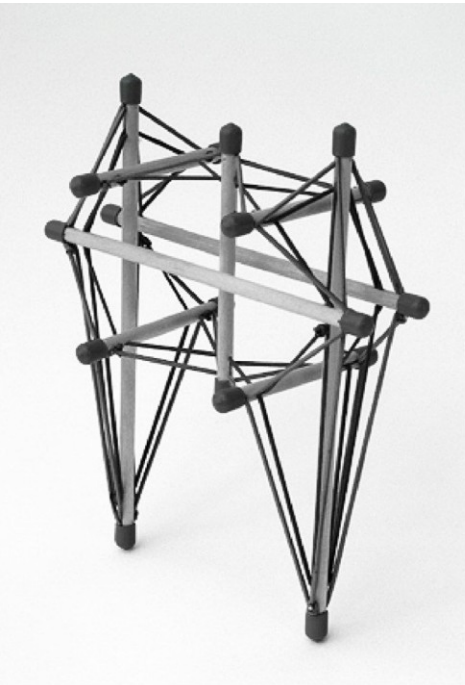
# Funkce

Cílem jakéhokoliv hlubokého stabilizačního systému je – centrace kloubu

HSSp → centrování postavení páteře (resp. segmentů)

## Centrace kloubu

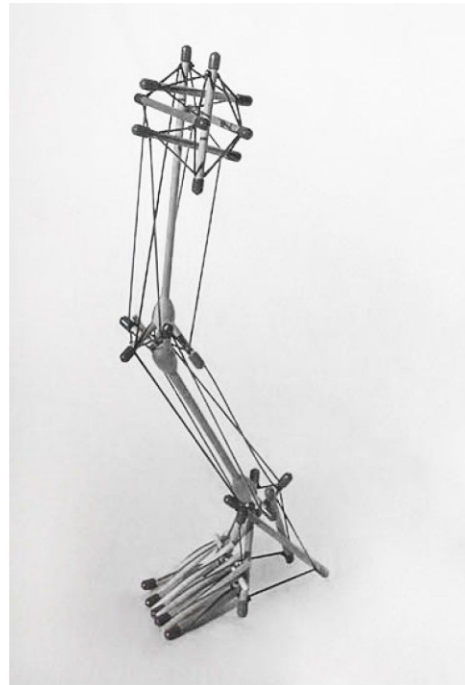
Jedná se o postavení jednotlivých segmentů, při kterém jsou síly působící na kloub rovnoměrně rozloženy na styčných plochách. Kloubní pouzdro je v tomto postavení napjato minimálně a kloubní vazy jsou uvolněny. V dané poloze kloubu můžeme hovořit o střední neboli neutrální poloze, která umožňuje kloubu ideální statické zatížení. Střední (neutrální) neboli centrování postavení vážeme na celý pohybový rozsah v kloubu během lokomočního pohybu



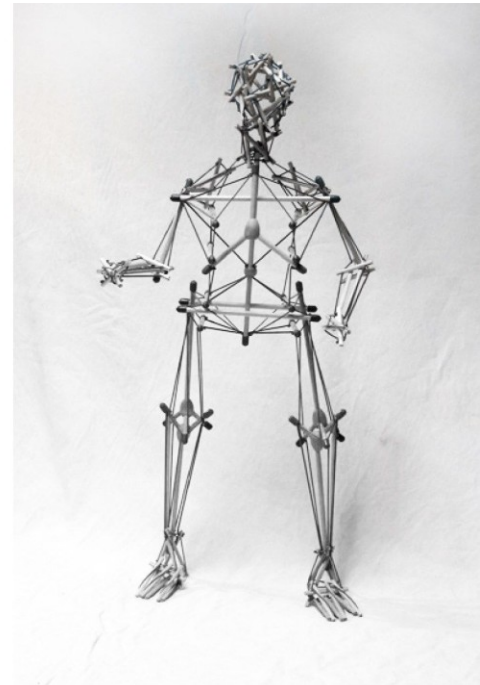
Double Tensioned Pelvis



Tetrahedral Vertebral Spine



Tensegrity Leg/Foot



Tensegrity Skeleton

[https://urbanjogi.hu/a-fascia-10-legfontosabb-tulajdonsaga-2-tensegrity/?fbclid=IwAR2ty3zECa7ni66viESKkQMIL208qcbajuLxJLA\\_HEmaoaaLMACbp94qAxo](https://urbanjogi.hu/a-fascia-10-legfontosabb-tulajdonsaga-2-tensegrity/?fbclid=IwAR2ty3zECa7ni66viESKkQMIL208qcbajuLxJLA_HEmaoaaLMACbp94qAxo)



# 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

Popis jednotlivých testů – Rehabilitace v klinické praxi (Kolář, 2009)

# 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

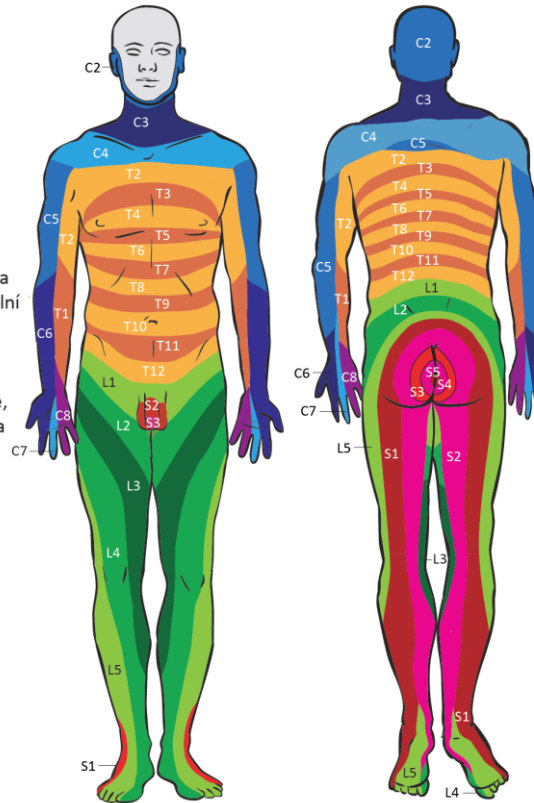
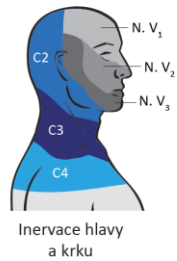
Přenesená bolest – není lokalizovaná přesně do dermatomu

Porucha senzitivity – neodpovídá přesné lokalizaci

## Dermatomy

### Vybrané dermatomy:

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



Hudák, R., Kachlík, D. a kol.: Memorix anatomie, 4. vydání, Praha: Triton

**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](https://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/cervikokranialni-syndrom/>

[https://www.wikiskripta.eu/w/Cervikokrani%C3%A1ln%C3%AD\\_syn\\_drom](https://www.wikiskripta.eu/w/Cervikokrani%C3%A1ln%C3%AD_syn_drom)

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.