

**MUNI**  
SPORT

# **Kineziologie trupu**

Mgr. Pavlína Bazalová

# Struktury

**Axiální systém (páteř)**

**+**

**Hrudník**

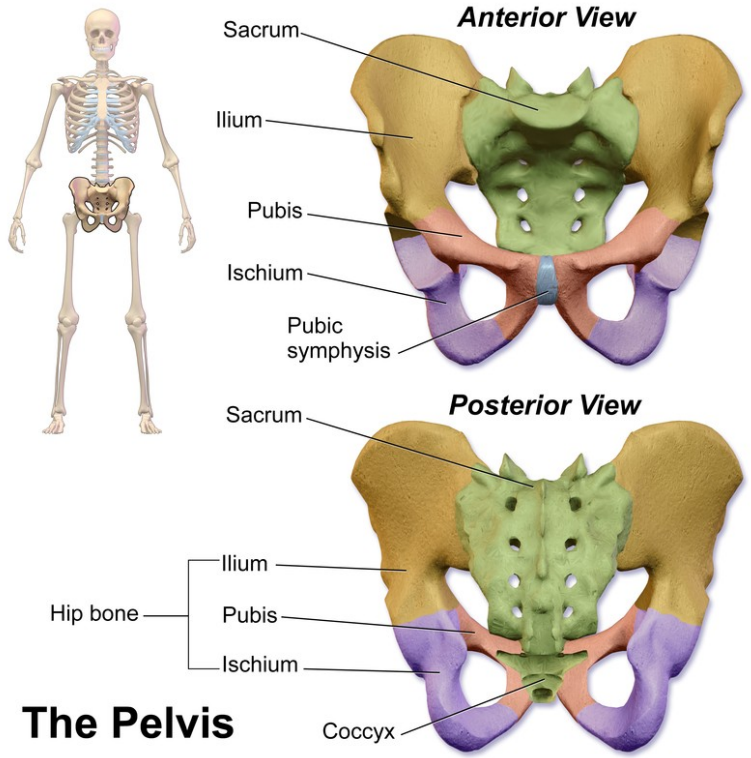
**+**

**Pánev**



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

# Pánev



**The Pelvis**

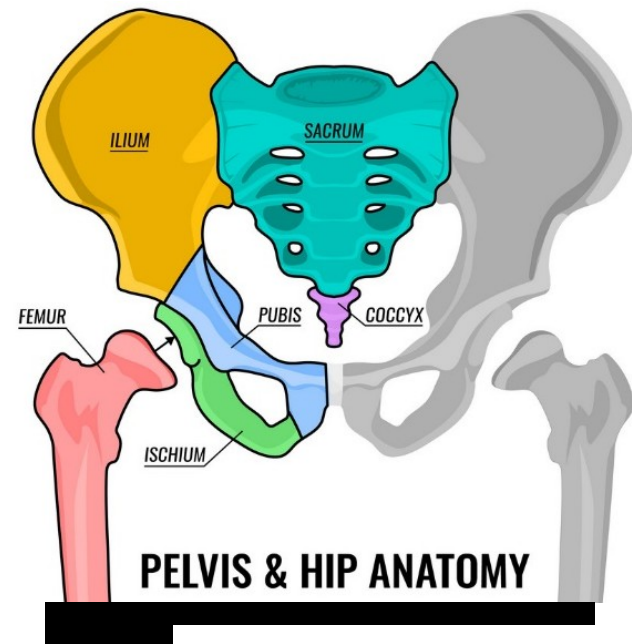
[https://www.wikiskripta.eu/w/P%C3%A1nev#/media/Soubor:Blausen\\_0723\\_Pelvis.png](https://www.wikiskripta.eu/w/P%C3%A1nev#/media/Soubor:Blausen_0723_Pelvis.png)

# 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)



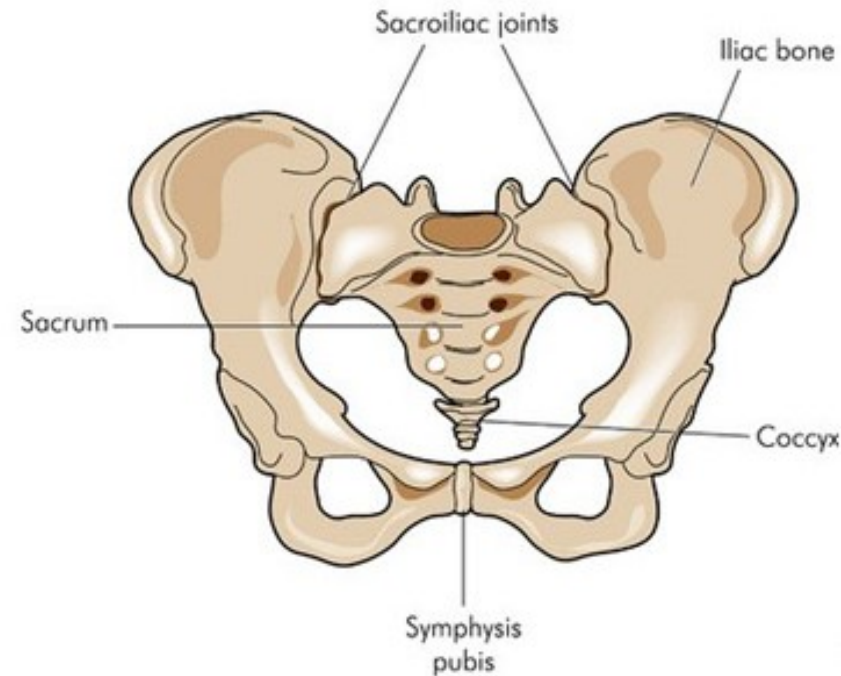
# Kloubní spoje na pánvi

## 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.

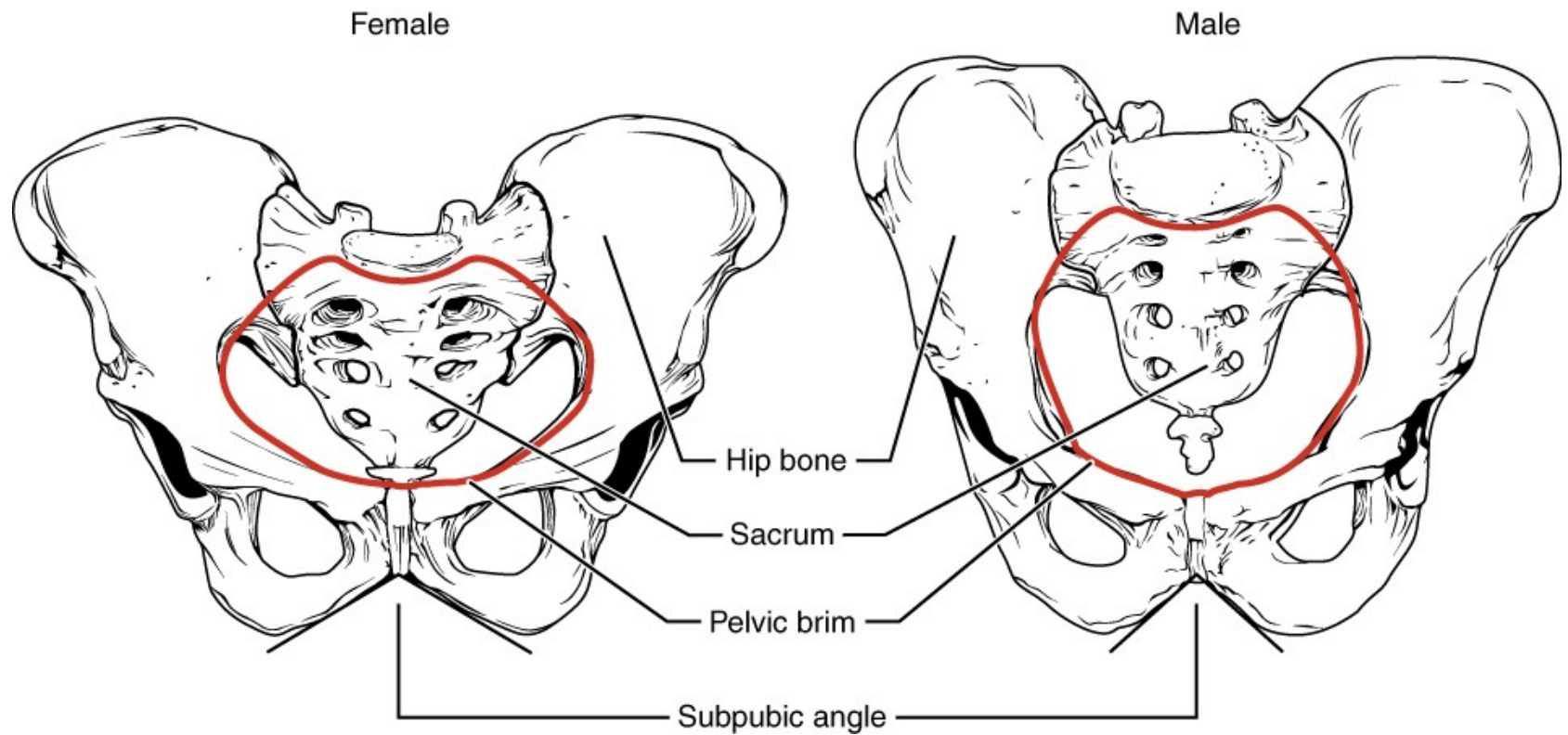
## Spona stydká (symphysis pubica)

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/>

# Ženská a mužská pánev



## Kineziologické poznámky

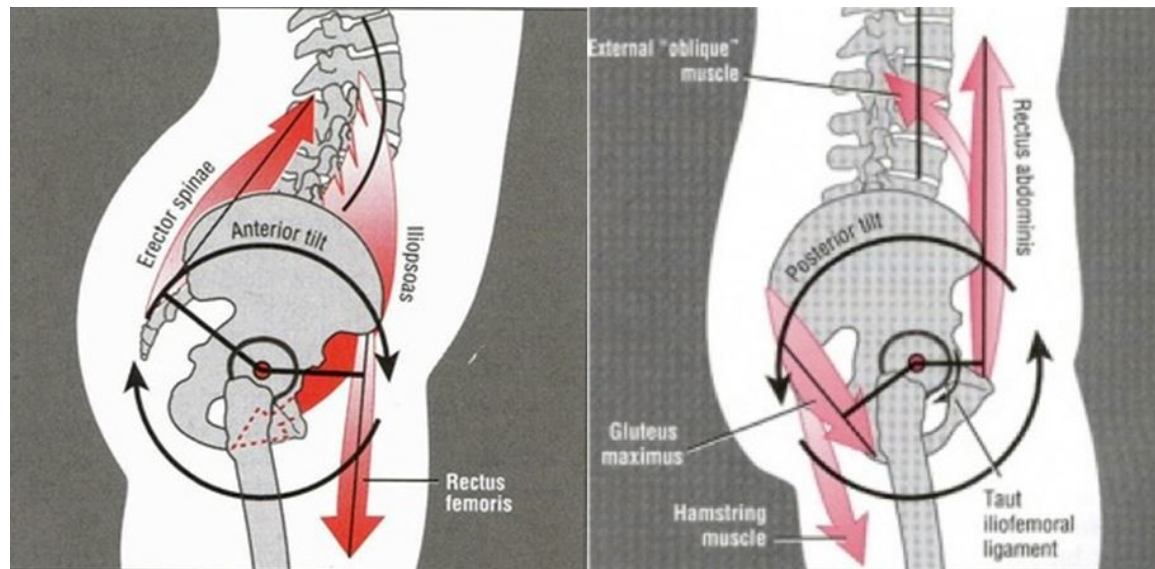
### Fylogeneze - Vertikalizace trupu a bipedální lokomoce

- *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

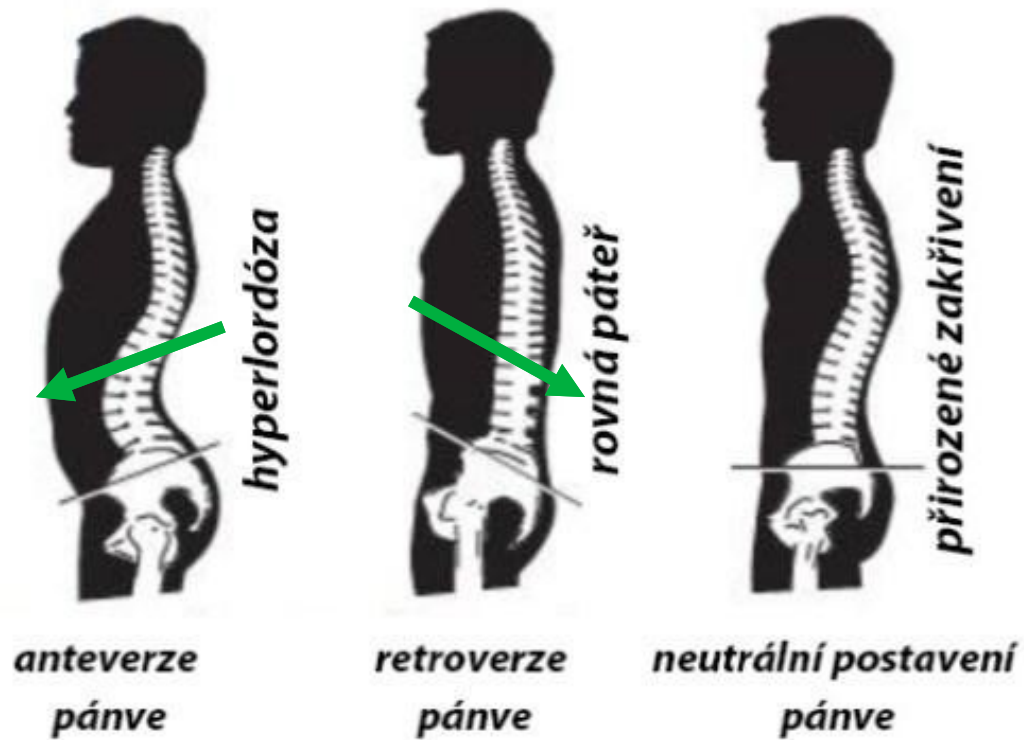
Pánev jako první prvek opory pro dolní končetiny

# 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-makrocycclu-prokazujici-asymetrie-u-hracu-florbalu.html>

# Pohyby

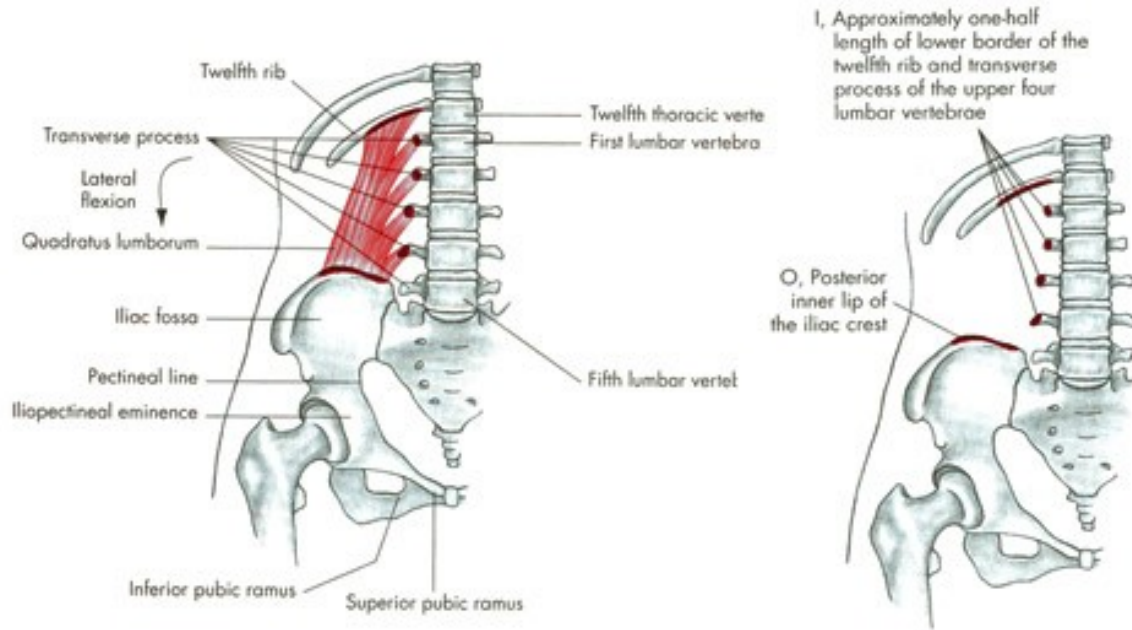
## Inklinace - Antevertze

- 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 extenus

# Elevace pánve



# Kineziologie– vyšetření

Šikmá pánev

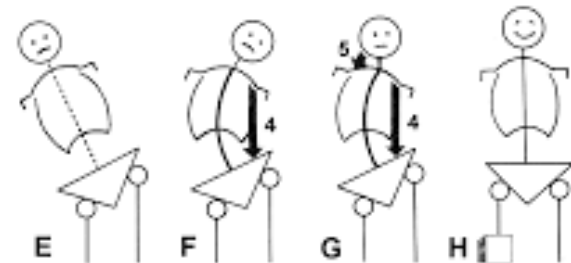
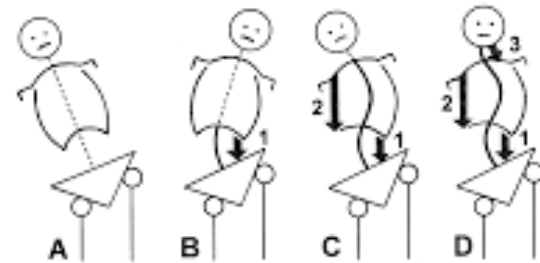
Shift pánve

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)

# Kineziologie– vyšetření

**Šikmá pánev** – jedna polovina pánve je výše než druhá

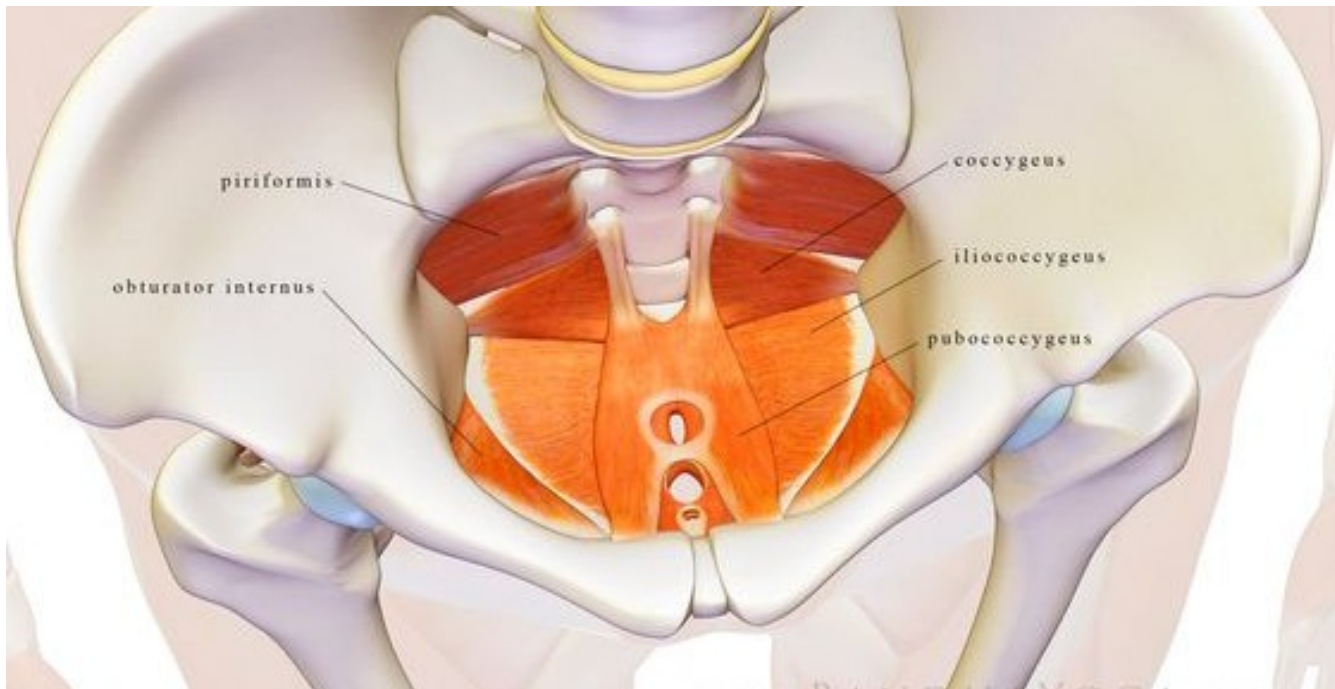
**Shift pánve** – posun pánve laterálně

**Anteverze pánve** – viz předchozí slide

**Retroverze pánve** – viz předchozí slide

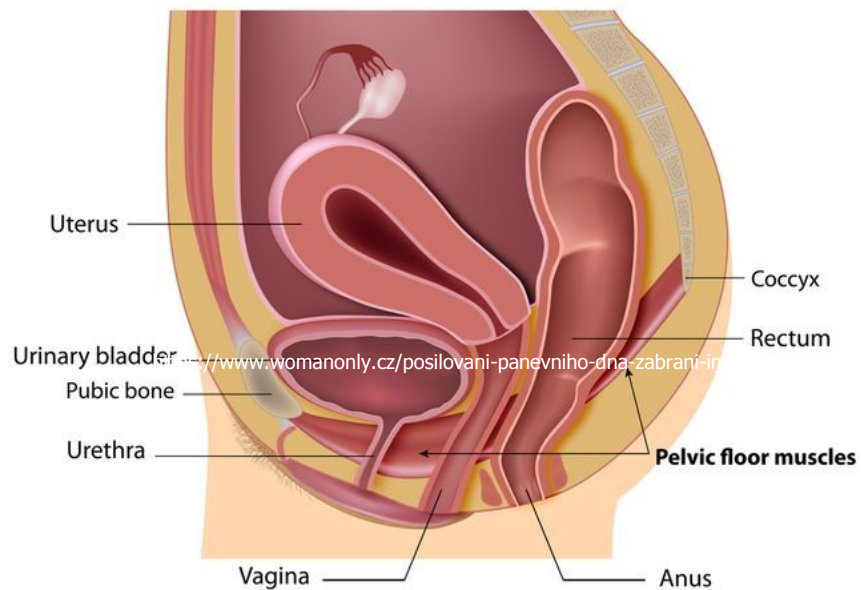
**Rotace pánve** – jedna polovina pánve je natočená více vpřed než druhá

**Torze pánve** – poloviny pánve jsou rotovány proti sobě



<https://www.spojujenasjoga.cz/pane-vni-dno/>

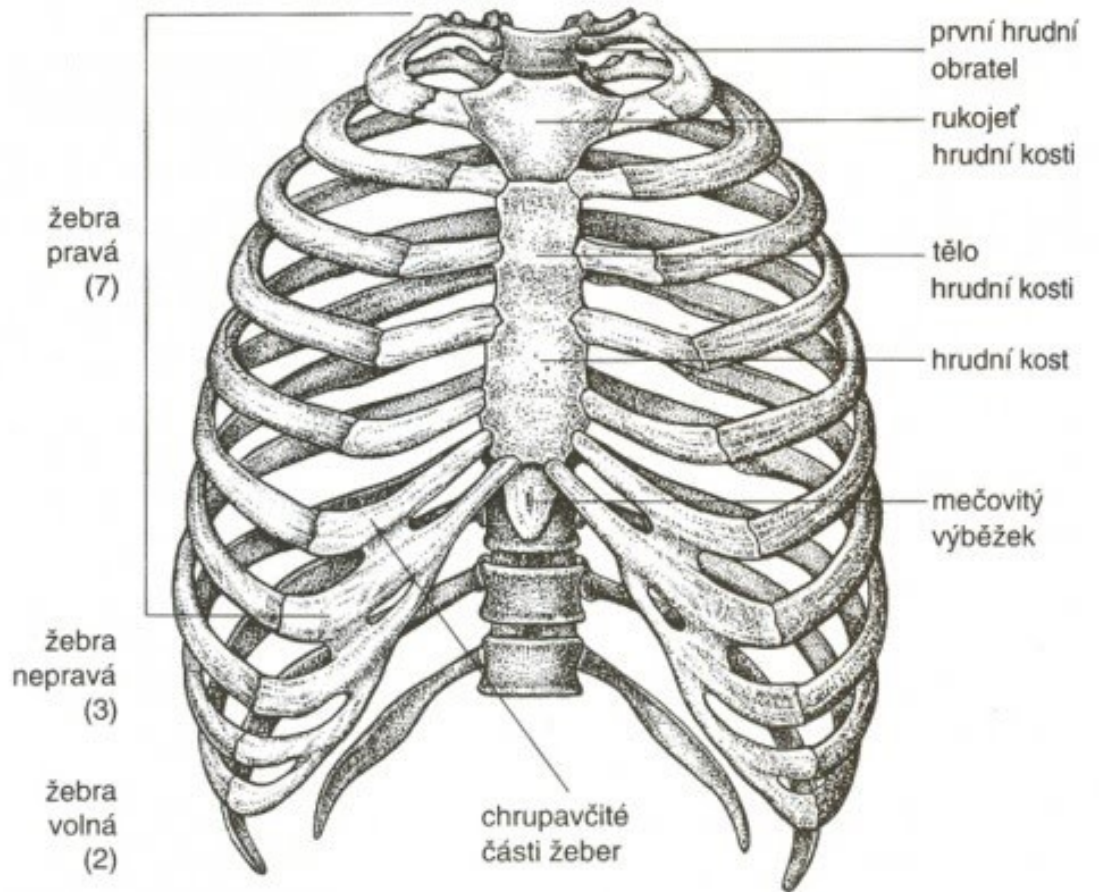
# Pánevní dno



<https://www.womanonly.cz/posilovani-pane-vniho-dna-zabrani-in>

**Hrudník**

- hrudní obratle
  - žebra
  - hrudní kost
- (sternum)

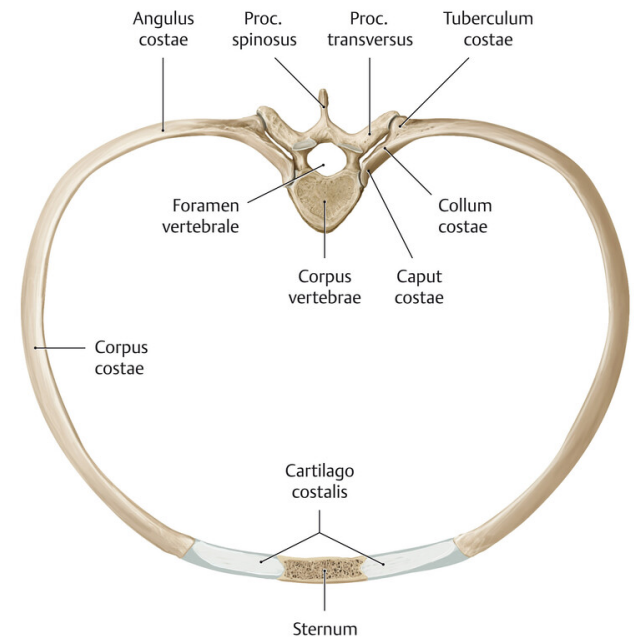




# Spoje na hrudníku

**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 chrupavek 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

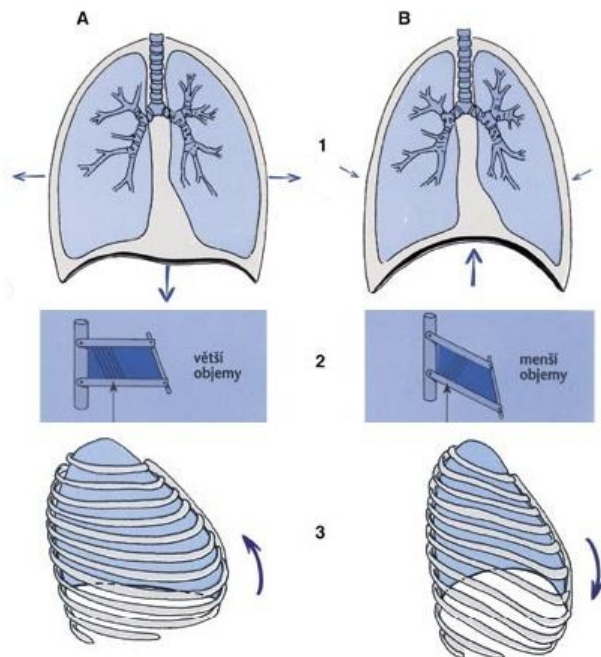
## Souhyb žeber během klidného dýchání:

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.

## 41. Činnost hlavních dýchacích svalů při vdechu a výdechu



### A Vdech - inspirace

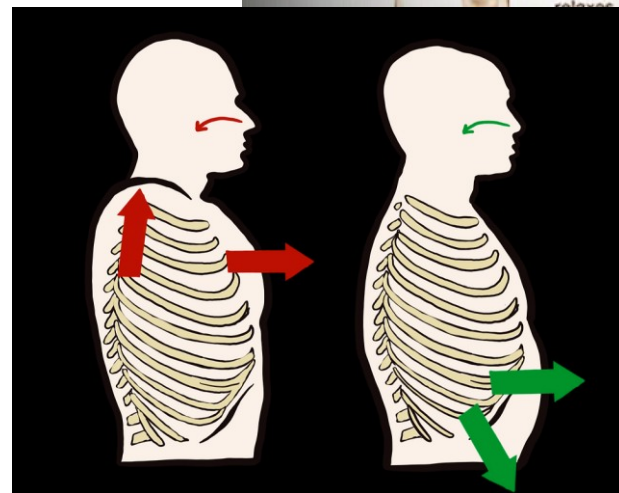
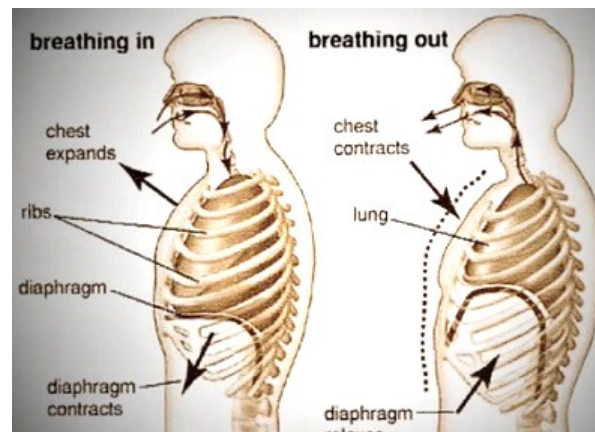
#### Inspirium

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>

VIDEO:

## 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)

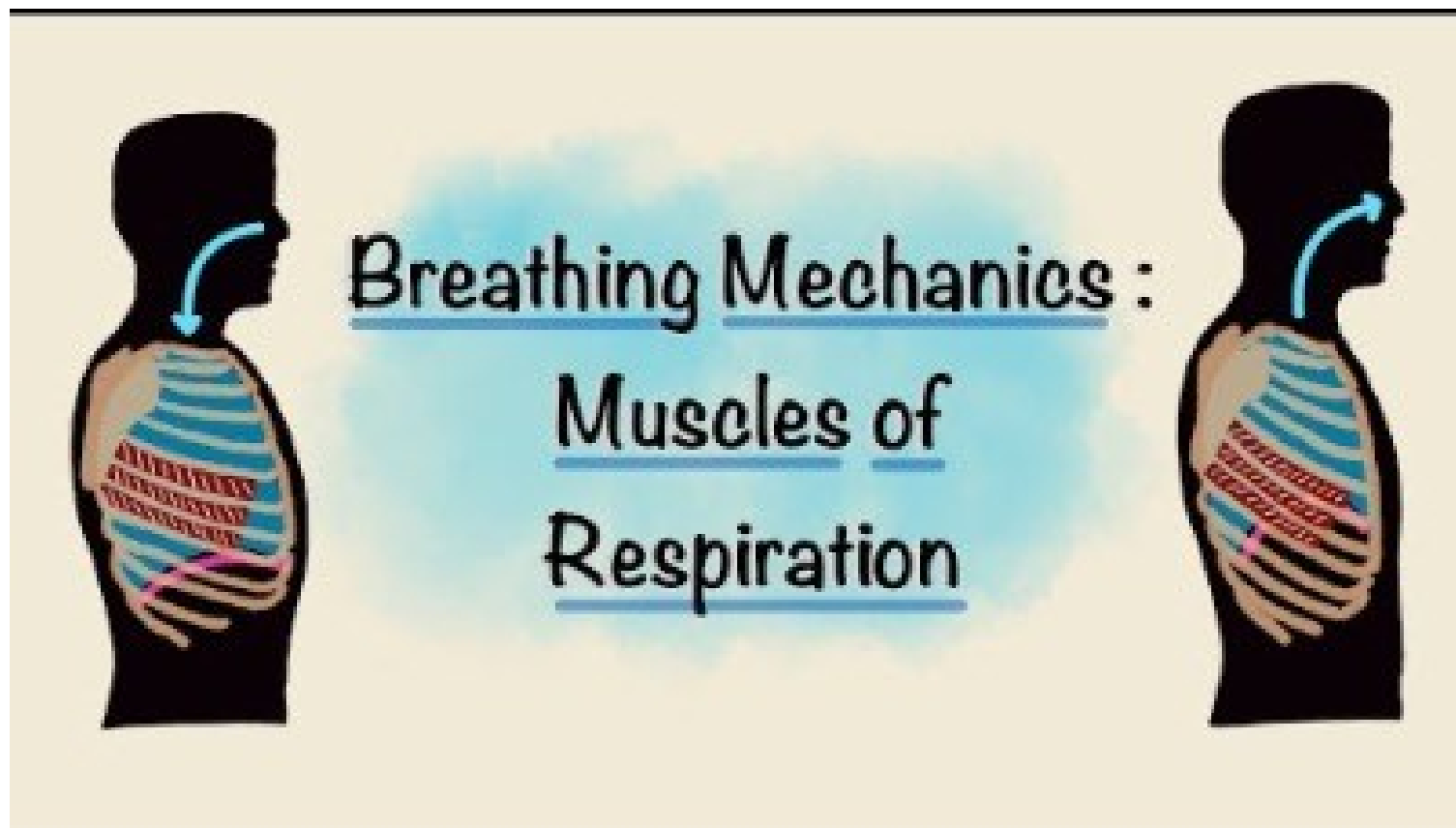
Fyziologie  
dýchání

<https://www.youtube.com/watch?v=s1QFW1aSh5Q>

[https://www.youtube.com/watch?v=s1QFW1aSh5Q](https://www.youtube.com/watch?v=s1QFW1aSh5Q&list=PL1rG930trF2_I djI-30f3XXjxi7S5Qt5_I)

[https://www.youtube.com/watch?v=s1QFW1aSh5Q](https://www.youtube.com/watch?v=s1QFW1aSh5Q&list=PL1rG930trF2_I djI-30f3XXjxi7S5Qt5_I)

[https://www.youtube.com/watch?v=s1QFW1aSh5Q](https://www.youtube.com/watch?v=s1QFW1aSh5Q&list=PL1rG930trF2_I djI-30f3XXjxi7S5Qt5_I)



# 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

# Respirační funkce

## Posturální funkce – IAT viz HSSp

## Viscerální ovlivnění

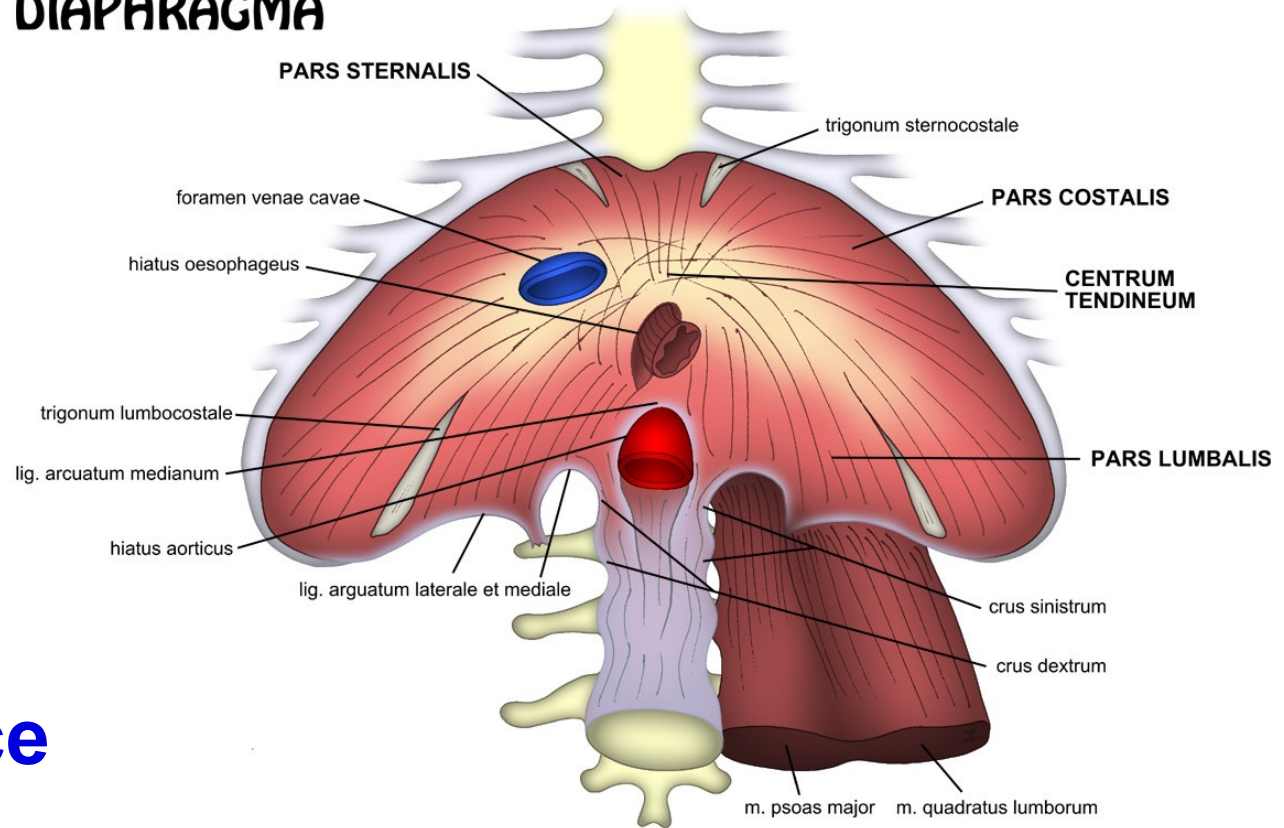
Sfinkterová funkce jícnu

Mobilita orgánů v průběhu dechového cyklu (střevní peristaltika)

Prokrvení orgánů

Vliv na myokard

## DIAPHRAGMA



## Funkce bránice

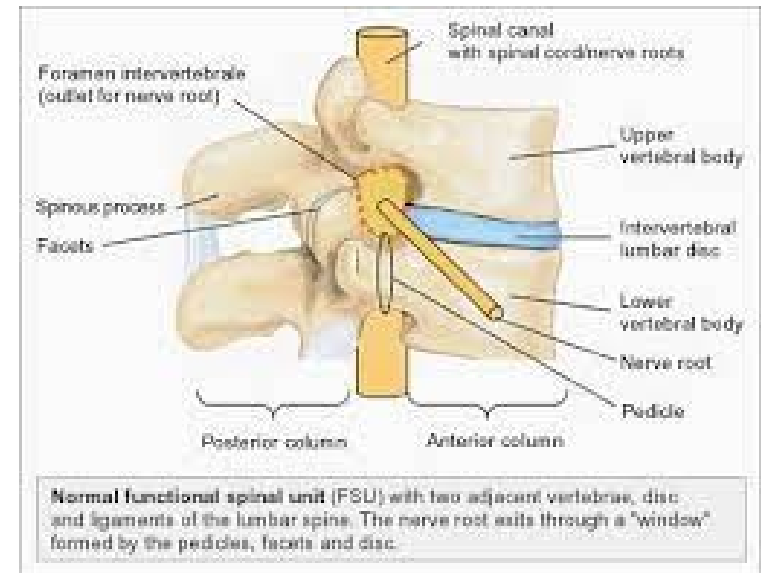
Autor: Icewalker cs – Own work, upraveno podle ČIHÁK, Radomír. Anatomie. 2. vydání. Praha : Grada, 2001. 497 s. sv. 1. ISBN 80-7169-970-5., CC BY 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=15123267>

**Páteř**



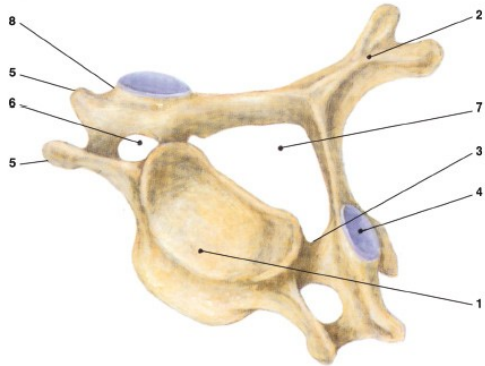
# Páteř

Základní funkční jednotka = **páteřní segment** (*Segment se skládá ze sousedících polovin obratlových těl, páru meziobratlových kloubů, meziobratlové destičky, fixačního vaziva a svalů.*)



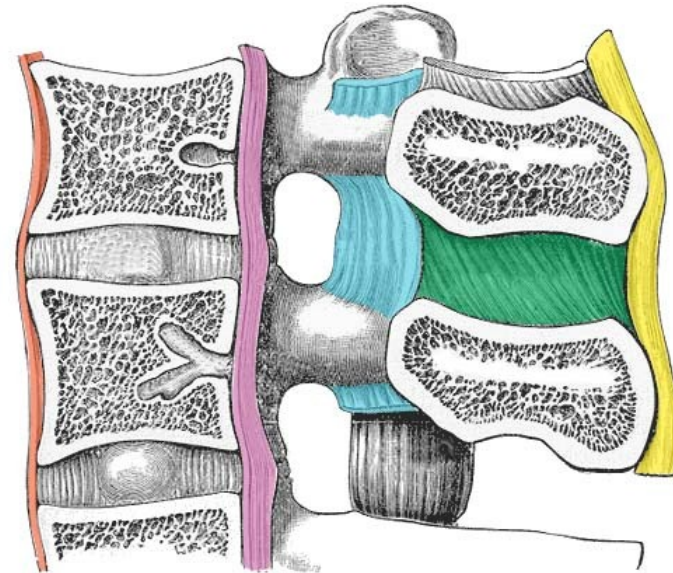
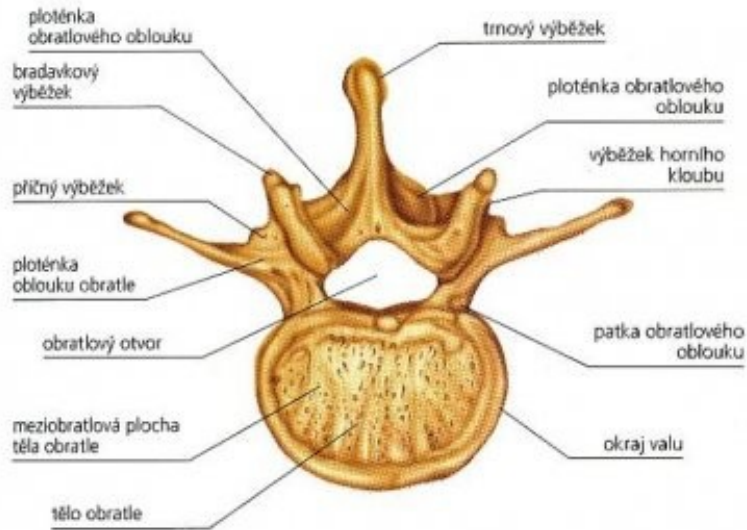
<https://bm.facebook.com/139167486099967/photos/a.741733925843317/1857607007589331/?type=3&source=48>

**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. tmový 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)



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

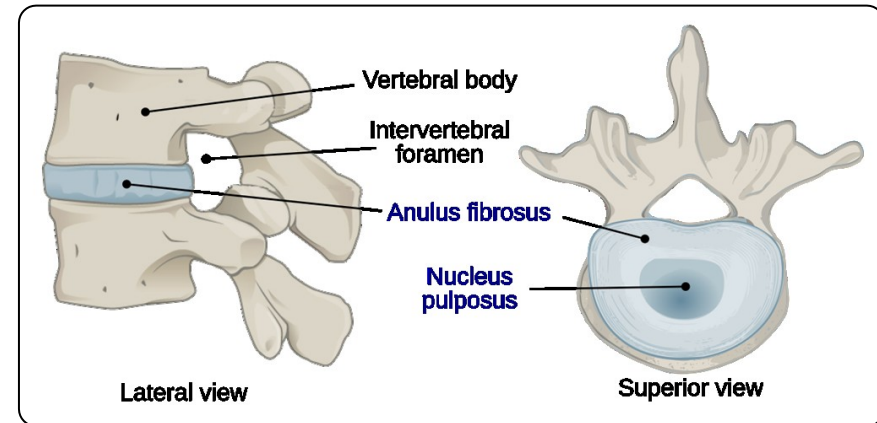
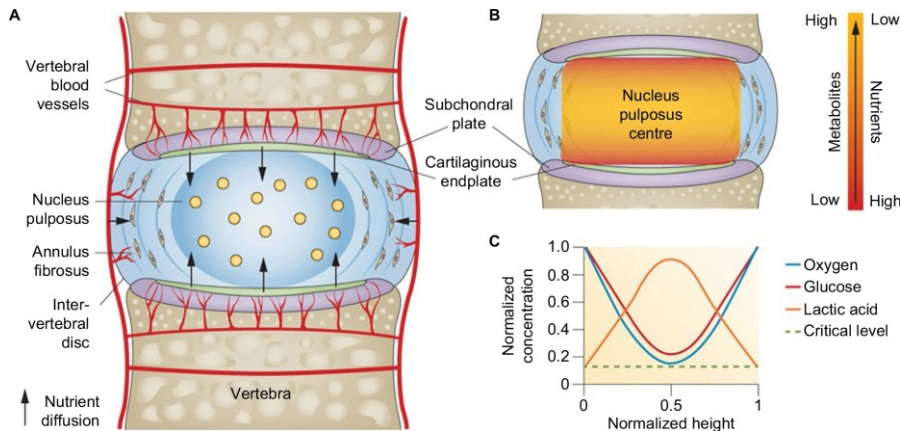
© TeachMeAnatomy

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

MUNI  
SPORT

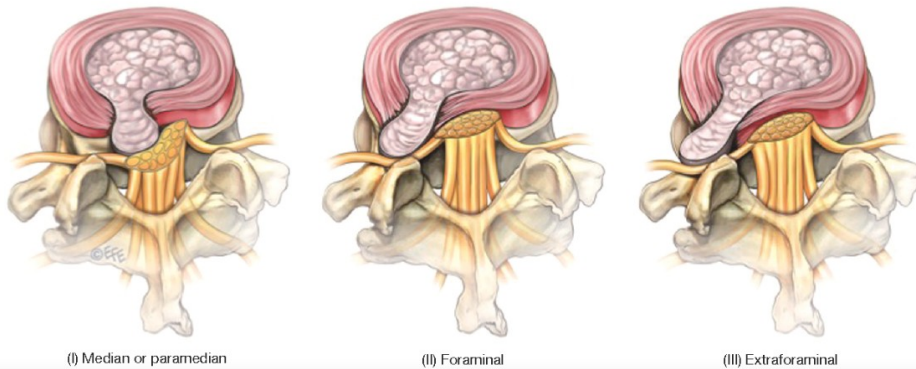
# Meziobratlová ploténka = discus intervertebralis

- 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.)

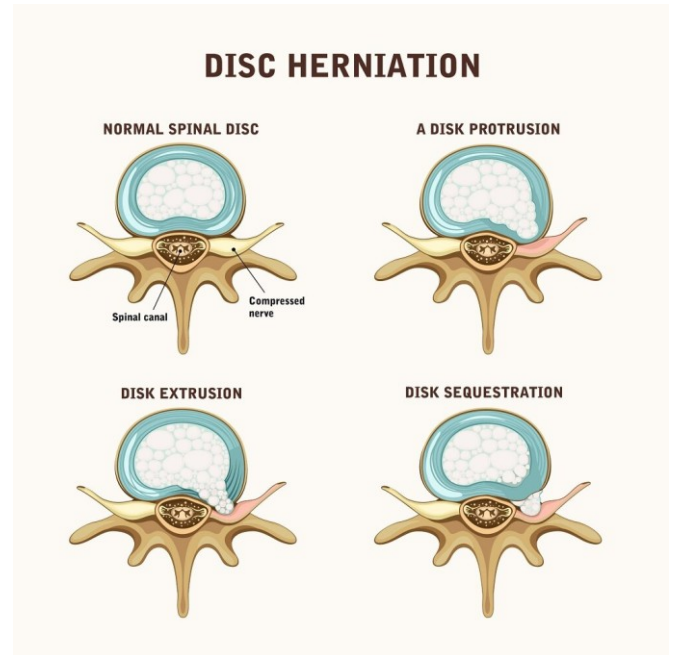


[https://en.wikipedia.org/wiki/Intervertebral\\_disc](https://en.wikipedia.org/wiki/Intervertebral_disc)

# Poškození meziobratlové ploténky

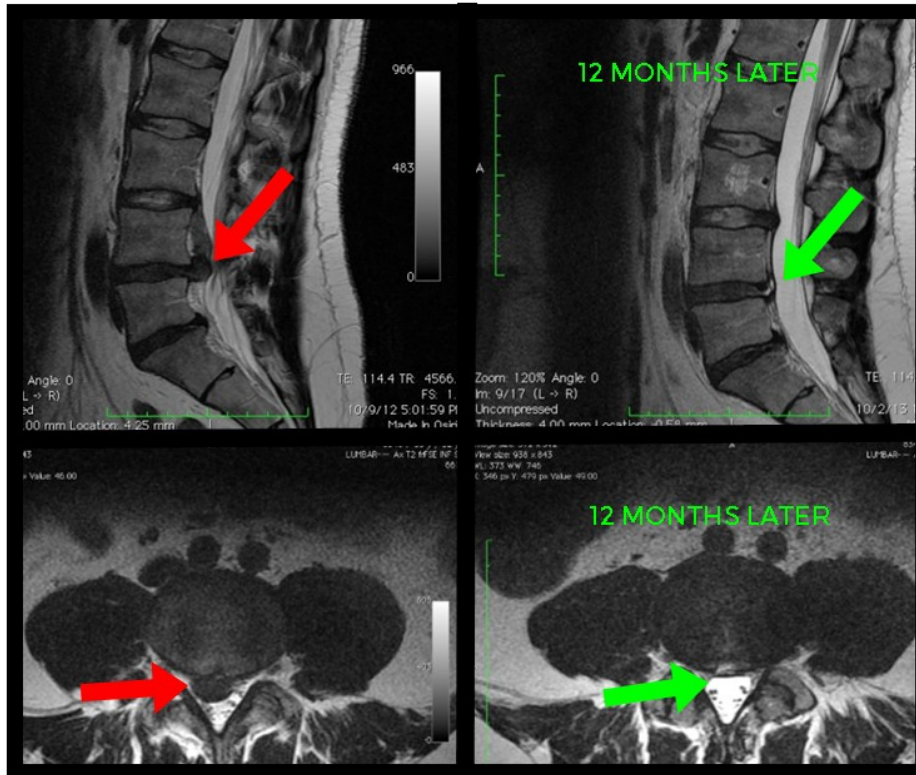


<https://www.semanticscholar.org/paper/Surgical-treatment-of-far-lateral-lumbar-disc-a-and-Al-khawaja-Mahasneh/284036022a20da70654e790aa85f11d2ede49341>



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

# 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 sva

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

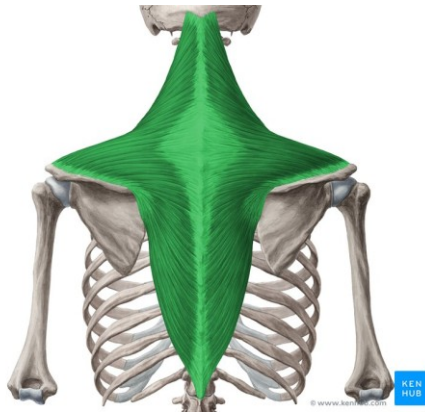
**SVÁLY ZAD**



# 1. VRSTVA (spinohumerní svaly)

## **M. TRAPEZIUS**

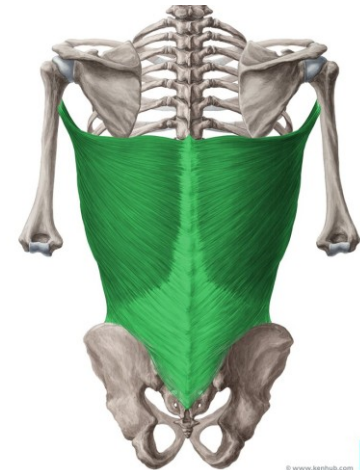
- elevace, addukce, deprese lopatky
- Úklon hlavy a krční páteře
- Záklon hlavy



<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

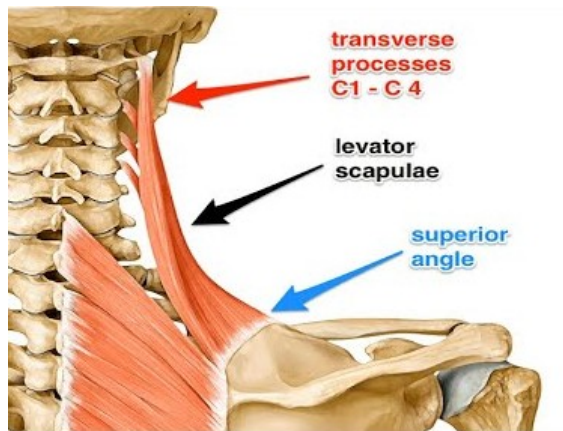
### M. RHOMBOIDEUS MAJOR ET MINOR

Elevace a addukce lopatky

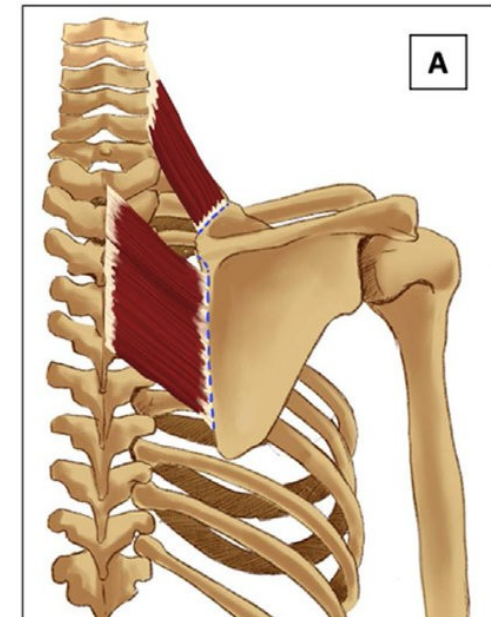
### M. LEVATOR SCAPULAE

Elevace lopatky

Úklon, 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

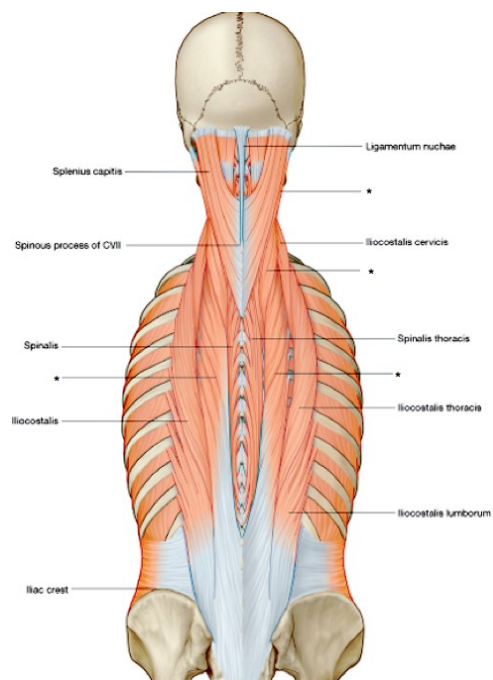
Pomocný sval výdechový



## 4. HLUBOKÁ VRSTVA = m. erector spinae

= autochtonní svaly zad

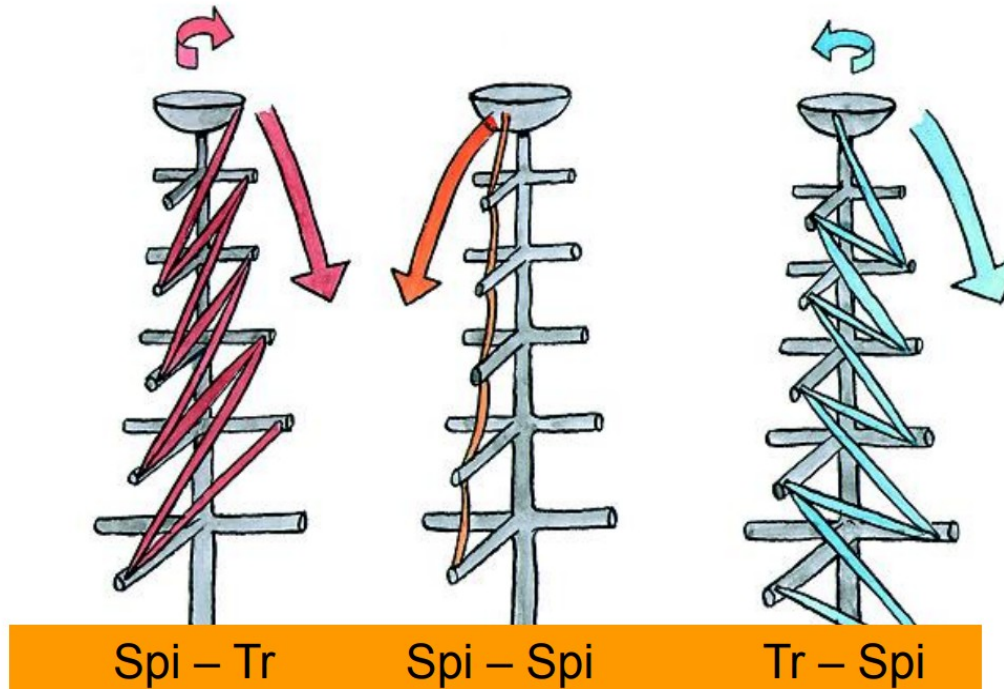
1. SPINOTRANSVERSÁLNÍ SYSTÉM
2. SPINOSPINÁLNÍ SYSTÉM
3. TRANSVERZOSPINÁLNÍ SYSTÉM
4. KRÁTKÉ SVALY ZAD
5. KRÁTKÉ ŠÍJOVÉ EXTENZORY (HLUBOKÉ SVALY ŠÍJOVÉ)



<https://www.chegg.com/flashcards/exam-2-deep-back-d225e734-8e84-4874-848c-228a6f14725c/deck>

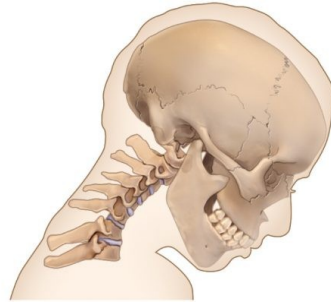
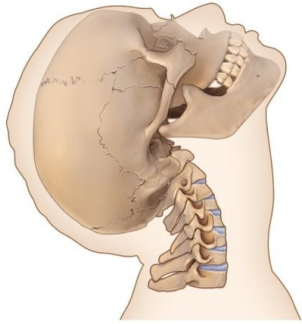
## Deep back muscles

Four layers total – different course of fibers and function



# Kineziologie krční páteře





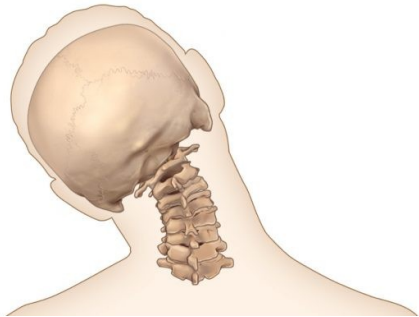
EXTENZE A FLEXE  
(RETROFLEXE A ANTEFLEXE)

ROTACE



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

LATEROFLEXE

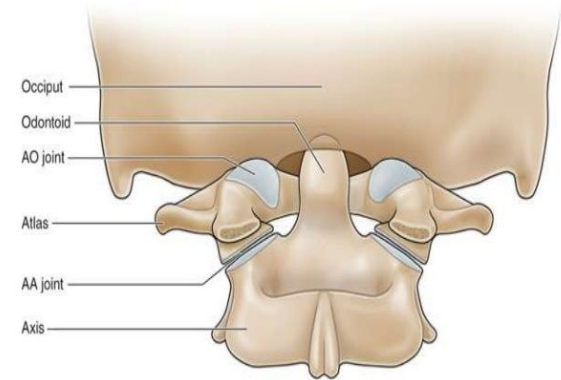


<https://learnmuscles.com/glossary/cervical-spine-ranges-of-motion-rom/>

# Horní krční sektor (týlní kost – C1-C3)

Craniocervikální přechod = CC přechod

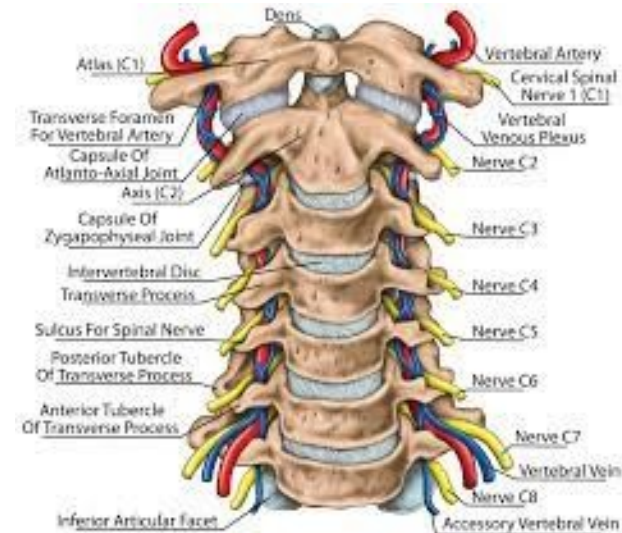
- Fixace zrakem → pohyb očí → pohyb hlavy → pohyb v AO skloubení → aktivace axiálního systému
- Nepřímé propojení – vestibulární jádra, mozeček
- Významný zdroj propriocepce



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

## 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



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

# Svaly krku

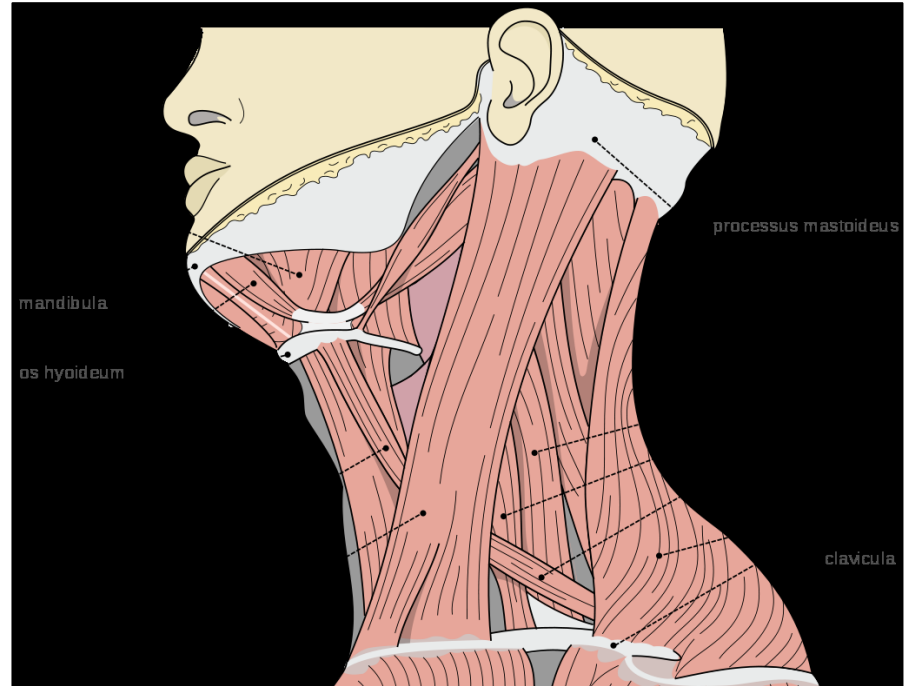
1. vrstva:  
M. platysma

2. vrstva:  
**M. sternocleidomastoideus**

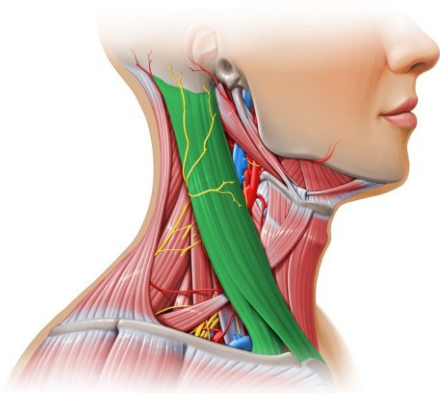
3. vrstva:  
Suprahyoidní svaly  
Infrahyoidní svaly

4. vrstva:  
**Mm. scaleni.**

5. vrstva:  
Musculus longus capitis,  
Musculus longus colli,  
Musculus rectus capitis anterior,  
Musculus rectus capitis lateralis.



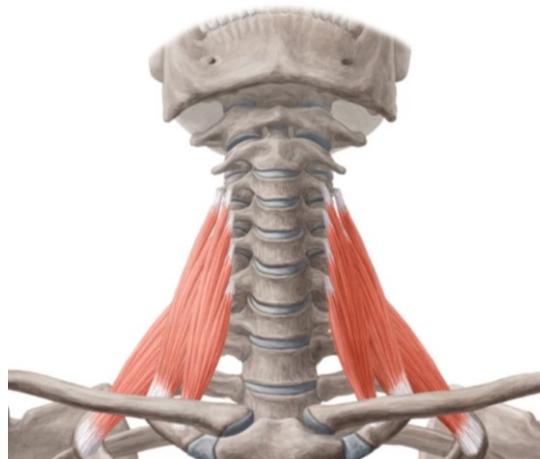
m. sternocleidomastoideus



© www.kenhub.com  
KEN  
HUB

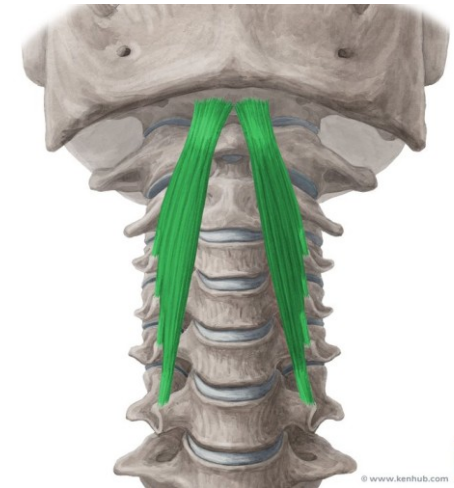
<https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/sternocleidomastoid-muscle>

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 zádoových svalů
<b>Rotace</b>	m. sternocleidomastoideus (opačné strany), svaly spinotransversálního systému (stejně strany) a svaly transversospinálního systému (opačné strany).

# **Kineziologie hrudní a bederní páteře**

# 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. erector 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

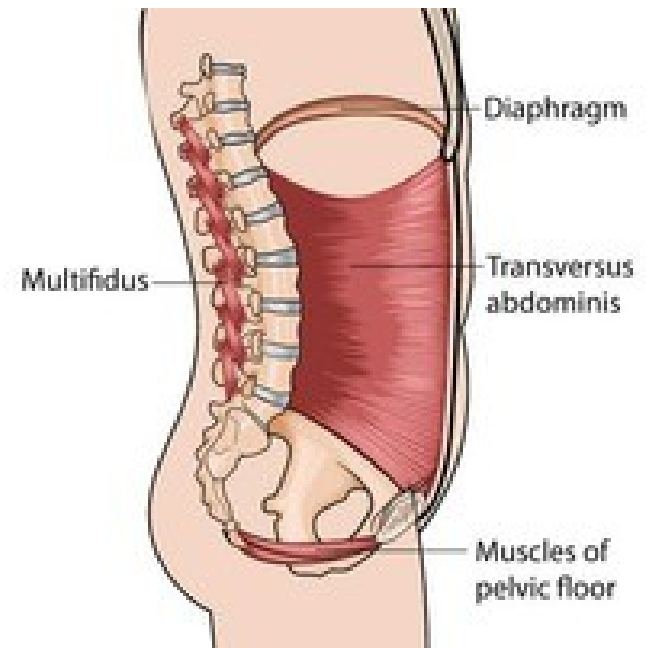
# **Hluboký stabilizační systém**

**páteře**

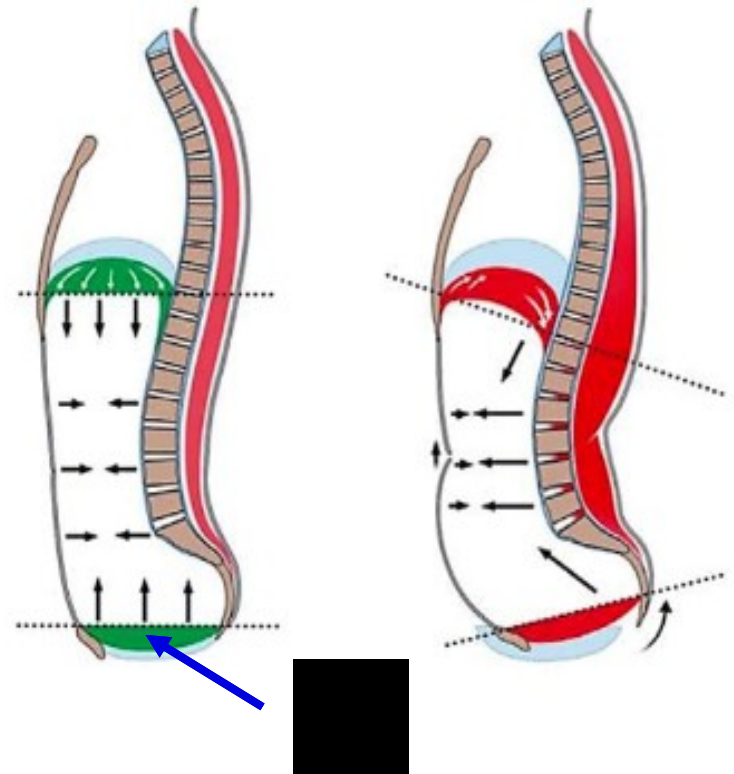
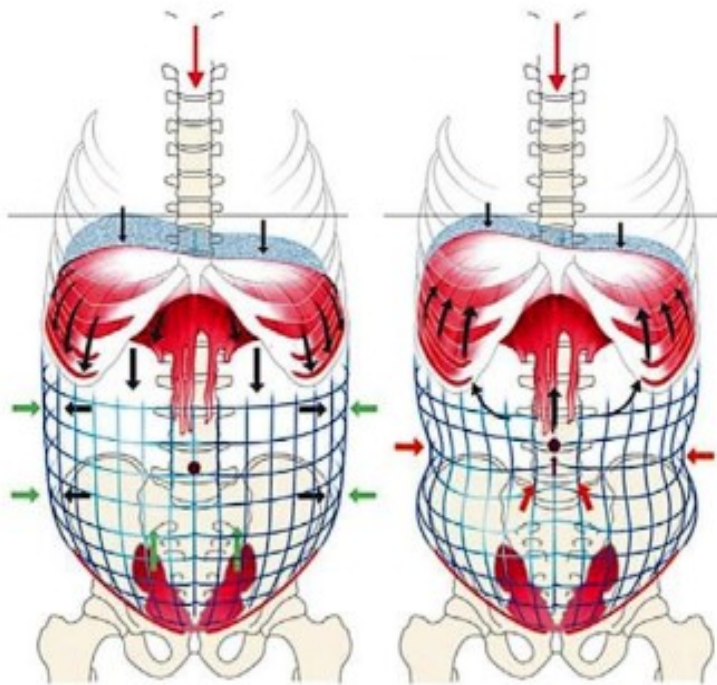
# HSSp:

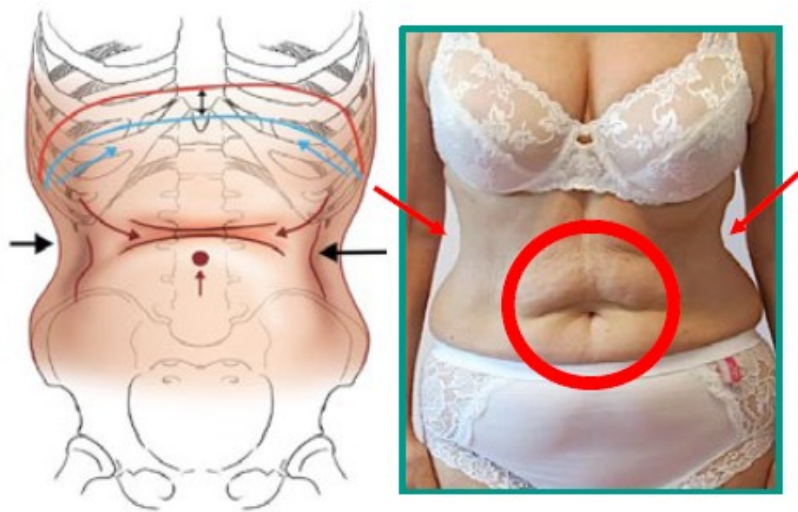
r

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



<https://www.ljfit.cz/l/za-vsím-hledej-c>





Převzato z: Materiály ke kurzu DNS A



# Funkce

Cílem jakéhokoliv hlubokého stabilizačního systému je – centrace kloubu

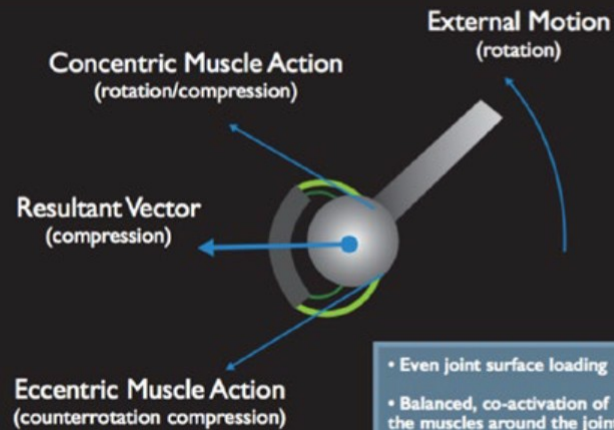
HSSp → centrované postavení páteře (resp. segmentů)

## 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

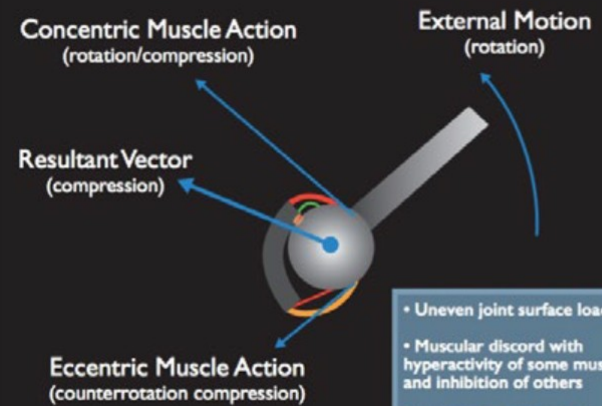


## Centrated



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

## Decentered



- 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.n  
sca.com/publications/report  
s-and-journals/nsca-coach/](https://www.n<br/>sca.com/publications/report<br/>s-and-journals/nsca-coach/)

**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.