

- **Kinetické komponenty segmentu**

**Articulatio craniovertebralis**

- anatomicky 3 samostatné klouby: týlní kost + atlas = art. atlantooccipitalis, atlas + dens axis = art. atlantoaxialis medialis, atlas + axis = art. atlantoaxialis lateralis

- funkčně jedna pohybová jednotka s vazbou na horní C páteř

- **Kinetika articulatio craniovertebralis:**

- v AO drobné kývavé pohyby v předozadním směru, nepatrné stranové posuny kondylů v jamkách atlasu cca 20° (větší pohyb provázen rotací Cp), specifický pohyb je předsuv hlavy – vyvolán malým posunem kondylů po kloubních plochách atlasu – generuje jej současná kontrakce mm. SCM

- v AA kloubech hl. rotační pohyb, dens axis = čep, kolem kterého se otáčí atlas a fixovaná lebka

***Údaje o rotaci v tomto kloubu se značně rozcházejí u různých autorů.***

- **Kinematika atlantookcipitálního komplexu**

- zajišťují hluboké šíjové svaly a částečně hluboké zádové svaly

- **Mm. suboccipitales**

- 4 krátké svaly mezi dvěma prvními C obr. a týlní kostí

- nastavují polohu hlavy vzhledem k horní C páteři

- obs. řadu tenzoreceptorů = významné recepční pole vzpřímeného osového systému a součást reflexních mechanismů pro jeho udržení

- při dlouhodobé vynucené poloze – svaly se chovají izometricky – omezení cirkulace, svalová hypoxie – tlak v týlní krajině nutí změnit polohu

**M. rectus capitis posterior minor**

- mediálně uložen a přímo probíhající sval

- zač. na tuberculum posterior atlantis, upíná se na linea nuchae inferior

- zaklání hlavu, derotuje v AO skloubení hlavu

**M. rectus capitis posterior major**

- probíhá laterálně od předešlého svalu

- zač. na dens axis, upíná se na linea nuchae inferior

- zaklání hlavu, otáčí hlavu na stranu kontrakce

### M. obliquus capitis superior

- drobný sval těsně pod zevní plochou týlní kosti
- zač. proc. Transversus atlantis, upíná se nad linea nuchae inferior
- rotuje hlavu na kontralaterální stranu

### M. obliquus capitis inferior

- drobný sval mezi prvním a druhým C obratlem
- zač. na trnu 2. C obratle, upíná se příčný výběžek atlasu
- otáčí atlas a tím i hlavu na stranu kontrakce

## • Kinematické komponenty segmentu

= *svaly a svalové skupiny*

- topograficky i funkčně celá řada rozdílných svalových skupin
- zádové, břišní, krční a bránice

### Zádové svaly

- závislost funkce na vrstvě, ve které se sval nachází

#### **Hluboké zádové svaly (transverzospinální a interspinální systém)**

- krátké snopce, spojují sousední segmenty páteře
- hl. stabilizátory hybných segmentů + extendují a rotují
- aktivace těchto svalů již při představě budoucího pohybu, ještě před jeho započatím

#### **Povrchové zádové svaly (spinokostální a spinohumerální systém)**

- ovládají větší páteřní celky až celý skelet, krom své specifické funkce též stabilizují

## • Kinematické komponenty segmentu

### 1) Hluboké zádové svaly

- zajišťují stabilitu segmentu a vzpřímené držení těla (spolu s břiš.sv.) = **posturální funkce**
- zajišťují vzpřimování trupu (+ všechny pohyby páteře X anteflexe) = **dynamická funkce**
- větší počet svalů, anatomicky obtížně rozlišitelné
- uloženy ve dvou podélných pruzích v prohlubni mezi trnovými a příčnými výběžky obratlů a částečně zasahují i mezi žebra

- nejhlubší svaly mají segmentální uspořádání = spojují vždy dva sousední obratle
- povrchovější splynuté ve větší celky, i přes více segmentů
- nejvýše položená vrstva dosahuje délky od pánve až po záhlaví

- **Podsystémy hlubokých zádoových svalů:**

a) sakrospinální systém – m. erector spinae, m. longissimus, m. iliocostalis

- extenze páteře bilaterálně, jednostranně lateroflexe

b) spinotransverzální systém – m. splenius cervicis et capitis

- extenze krční páteře bilaterálně, jednostranně uklání a rotují Cp na stejnou stranu

c) spinospinální systém – m. spinalis

- extenze krční páteře bilaterálně, jednostranně uklání a rotují Cp na stejnou stranu

d) transverzospinální systém – mm. multifidi, mm. rotatores

- extenze bilaterálně, jednostranně rotují páteř a kraniální obr. (rotatores) na opačnou stranu

e) systém krátkých zádoových svalů – mm. interspinales cervicis (extenze + stabilita krční páteře), mm. intertransversarii (lateroflexe páteře na stranu kontrakce)

**2) Povrchové zádoové svaly (spinokostální + spinohumerální)**

- zajišťují stabilitu sektoru
- svým uložením, velikostí a značnou silou eliminují vznikající nestability axiálních struktur
- při klidném stoji malá aktivita – při větších výchylkách (předklon) značná aktivace jejich hl. funkce = integrální stabilizace celého osového systému

- **Spinokostální svaly**

- dva ploché, tenké svaly, které se šikmo pokládají na hlubokou vrstvu

M. serratus posterior superior – plochý kosočtverečný sval

- odstupuje od trnů posledních dvou C a prvních dvou Th obratlů, upíná se čtyřmi pruhy na druhé až páté žebro

- zvedá příslušná žebra, pomocný inspirační sval

M. Serratus posterior inferior – zač. od trnů posledních dvou Th a prvních dvou L obratlů, upíná se na poslední čtyři žebra

- fixuje příslušná žebra, napomáhá kontrakci bránice, pomocný inspirační

- **Kinematika axiálního systému**

- **Flexe axiálního systému**

- závisí na schopnosti protažení svalových antagonistů (vzpřimovačů trupu), elasticitě vazivového aparátu páteře, pohyblivosti intervertebrálních kloubů páteře a síle agonistů

- ve stoji se vzhledem ke gravitaci trup pohybuje snáze do flexe (předklon) – závislost na napětí vzpřimovačů (mm. erector spinae)

**Svaly:** m. rectus abdominis, m. obliquus externus abdominis, m. obliquus internus abdominis, dále flexory kyčelního kloubu – m. iliopsoas, m. tensor fasciae latae, m. sartorius aj.

- **Extenze axiálního systému**

- závislá na protažení břišních svalů, elasticitě vazivového aparátu páteře, pohyblivosti páteřních kloubů a síle vzpřimovačů trupu

**Svaly:** m. erector spinae, m. latissimus dorsi a m. trapezius, pomocnou funkci – m. gluteus maximus a ischiokrurální svaly (překlápějí pánev nad osou kyčelního kloubu)

- **Lateroflexe axiálního systému**

- zprvu vykonávána gravitací, antagonisté inhibují svým napětím, až v krajní lateroflexi nastupuje svalová aktivita příslušných skupin

**Svaly:** na přední straně trupu - m. rectus abdominis, m. obliquus externus abdominis, m. obliquus internus abdominis, m. iliopsoas a m. pectoralis major (táhne rameno ke straně kontrakce), na zadní straně trupu – m. erector spinae, m. quadratus lumborum, m. latissimus dorsi a m. trapezius (stahují svaly na stranu úklonu)

- Při fixovaných DKK spolupracují m. gluteus maximus, medius, minimus, m. rectus femoris a m. tensor fasciae latae

- **Rotace axiálního systému**

- vyžaduje sérii svalových kontrakcí stejného průběhu a směru

**Svaly:** přední strana trupu (rotace doleva) - m. obliquus externus abdominis dexter, m. obliquus internus abdominis sinister, m. pectoralis major dexter (předsunutí ramene), m. serratus anterior dexter, m. SCM dexter (otočení hlavy), zadní strana trupu – m. splenius sinister, m. transversospinalis, , mm. levatores costarum aj.

**Nelze při kineziologii axiálního systému opomenout pelvifemorální komplex – velký podíl na axiální kinetice – pánev + páteř = funkční jednotka!**

- **Stabilita axiálního systému**

= schopnost fixovat tzv. klidovou konfiguraci páteře – daná tvarem obratlů a zakřivením páteře jako celku a toto základní postavení udržet i při fyziologickém rozsahu pohybu

- **Statická stabilita axiálního systému:**

- podmíněna 3 stabilizačními pilíři páteře:

**Přední pilíř** = obratlová těla, meziobratlové destičky, podélné vazy

**Dva postranní pilíře** = kloubní výběžky, pouzdra intervertebrálních kloubů, vazy svazující sousedící obratle

- do statického systému náleží i pletence HKK, DKK a kostra hrudníku

- funkčně slouží statická stabilizace k ochraně míšních struktur a pružnému tlumení nárazů vznikajících při lokomoci na struktury CNS

- **Dynamická stabilita axiálního systému:**

- zabezpečena pružností axiálních vazivových struktur a příslušnými svaly

- vazivo tvoří pružný skelet svalů, akumuluje část energie, kterou generují svaly při aktivaci a též svojí pružností působí coby brzda – tlumič nárazů

- vazivo zajišťuje přenos svalové síly na vzdálené struktury – *svalové smyčky a řetězce*

- zdroj aferentace – CNS nastavuje po zpracování dynamickou stabilitu příslušného segmentu

- dysfunkce části dynamických stabilizátorů může vyvolat chybné postavení segmentu s následnou poruchou stability - funkční poruchu

**Neutrální zóna (Panjabihho koncept)**

= označení pro takové nastavení dvou sousedních obratlů (pohybového segmentu), kdy vektorový součet sil působící na segment je roven nule

- tato pozice maximálně chrání segment před přetížením

**Nestabilita v segmentu** = rozšíření neutrální zóny, ztráta pasivní podpory, která odpovídá posunu až ztrátě fyziologické bariéry. *Není – li ztráta kompenzována adekvátní svalovou stabilizací, stává se úsek páteře zranitelný a může docházet k opakovaným mikrotraumatům na úrovni měkkých tkání segmentu.*

**Cíl fyzioterapie = zmenšení velikosti neutrální zóny, udržení ve fyziologické hranici, zabránit klinické nestabilitě – prostřednictvím svalové stabilizace.**

***Dynamická centrace segmentu – udržení centrované pozice (Kolář).***