

UNIVERSITAS CAROLINA PRAGENSIS

Univerzita Karlova v Praze – 1. lékařská fakulta



Osový skelet, spojení na páteři

Anatomický ústav

Autor: Ondřej Naňka

Obor: bakalářské obory – společný kmen

- Kostru trupu představuje osový skelet, ke kterému počítáme: obratle, žebra a hrudní kost. Obratle jsou sestaveny v páteř. Hrudní obratle spolu s hrudní kostí a s žebry vytvářejí hrudník.
- Páteř, **columna vertebrarum**, představuje oporu pro celé tělo a ochranné pouzdro pro míchu.
- Rozeznáváme 7 krčních, 12 hrudních a 5 bederních obratlů. Křížová kost je tvořena srůstem původně samostatných 5 křížových segmentů.



**Krční páteř
C1-C7**

**Hrudní páteř
Th1-Th12**

**Bederní páteř
L1-L5**

Křížová kost

Obratle – vertebrae

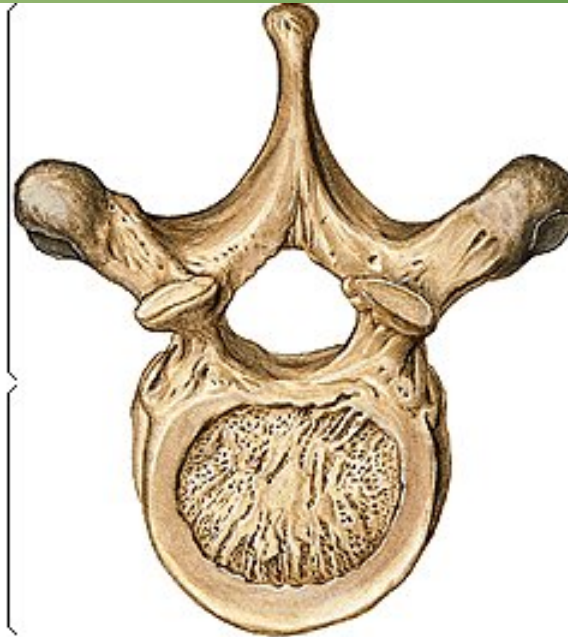
Obratel, **vertebra**, je tvořen obratlovým tělem, **corpus vertebrae**, a obloukem obratlovým, **arcus vertebrae**, a řadou výběžků obratlových. Krční obratle mají tělo poměrně nízké, ledvinovitého tvaru, v hrudním oddíle páteře vidíme těla obratlů vyšší, cylindrická a v bederní části jsou těla obratlů mohutná, ledvinovitého tvaru. V oddíle křížovém pak obratlová těla srůstají v jednotnou kost křížovou s pouze naznačenými, původně samostatnými, těly obratlů. Obratlový oblouk je připojen k zadní část těla a spolu s tělem uzavírá obratlový otvor, **foramen vertebrae**. Obratlové otvory jsou složeny navzájem ve sloupec a vytvářejí páteřní kanál, **canalis vertebrae**, ve kterém je uzavřena mícha, **medulla spinalis**.

Obratlové výběžky, nasedající na obratlový oblouk, míří jednak do stran, jedná se o dva příčné výběžky, **processus transversi**, jednak směrem dozadu, kam vybíhá nepárový trnový výběžek, **processus spinosus**. Příčné výběžky jsou u krčních obratlů «proděravěny» otvorem, **foramen transversarium**, kudy prochází tepna, **arteria vertebralis**, která zásobuje mozek. Čím kaudálněji, jak příčné tak i trnové výběžky přijímají na objemu a velikosti. Výběžky obratlového oblouku slouží k úponu svalů a vazů. Svaly působí jako páky. Umožňují motilitu páteře, zatímco vazy (ligamenta) zajišťují pevné a pružné propojení obratlů navzájem a uzavírají páteřní kanál.

V místech připojení oblouku k obratlovému tělu nacházíme ještě po obou stranách obratle dva páry výběžků kloubních, a to horní a dolní, **processus articulares superiores et inferiores**. Dolní artikulační výběžky horního obratle nasedají na horní artikulační výběžky dolního obratle a umožňují pohyb obratlů mezi sebou. Artikulační plochy horního a dolního výběžku vytvářejí pravý a levý **intervertebrální kloub**. Pohyb páteře je realizován jednak v meziobratlových (intervertebrálních) kloubech, jednak pomocí meziobratlových plotének, **disci intervertebrales**. Klouby jsou vytvořeny po celé délce páteře kromě sakrální kosti. Také meziobratlové ploténky jsou vytvořeny v celé délce páteře, kromě sakrální a horní krční páteře.

Mezi zadní části těla obratle a meziobratlovou ploténkou na jedné straně a mezi dolními artikulačními výběžky horního obratle a horními artikulačními výběžky dolního obratle na druhé straně, vzniká meziobratlový otvor, **foramen intervertebrale**, kde vystupuje míšní nerv a žíly z páteřního kanálu. Nerv zde může být uskřínut výhřezem posterolaterální části meziobratlové destičky.

Hrudní obratle



Bederní obratel



První krční obratel, **atlas**, nemá tělo. Tělo obratle je nahrazeno předním obloukem, který pokračuje laterálně, kde přechází do silné kostěné ploténky, **massa lateralis atlantis**, která odpovídá příčným výběžkům ostatních obratlů.

Obdobný oblouk je i v zadní části obratle, kde přechází zezadu do laterální masy. Zde naopak chybí trnový výběžek a je nahrazen malým hrbolkem, **tuberculum posterius atlantis**. Na masae lateralis atlantis je konkávní kloubní ploška, do které zapadá kondyl týlní kosti. Vzniká tak atlantookcipitální kloub, v kterém se provádějí předozaďní kývavé pohyby hlavy.

Axis je druhým krčním obratlem. Z horní části jeho obratlového těla vystupuje výběžek – zub, **dens axis**. Ten směřuje do otvoru atlasu. Axis má již trnový i příčný výběžek. **Processus spinosus axis** vůči trnovým výběžkům ostatních krčních obratlů je poměrně velký.

Sedmý krční obratel je nápadný svým dlouhým trnovým výběžkem, který prominuje jako hrbolek (**vertebra prominens**) na hranici šíje a hrudníku. Prominovat může svým processus spinosus též šestý krční obratel a první hrudní obratel.



Atlas C1



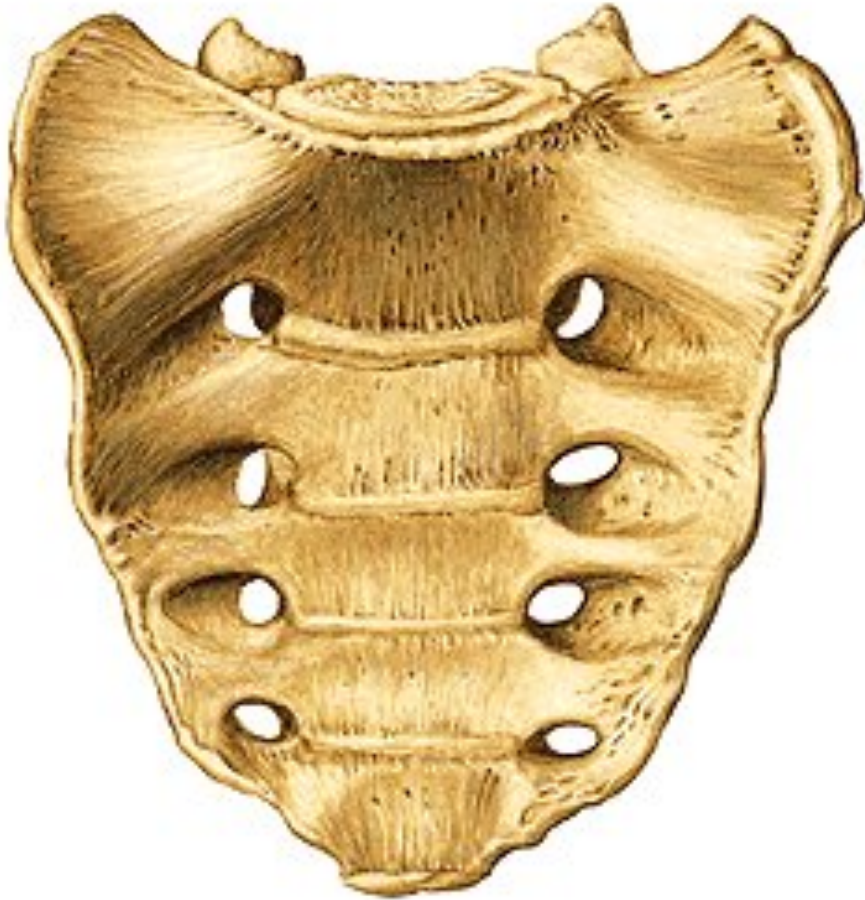
Axis C2

Krční obratle



Obratel C7

Kost křížová



Kost křížová je představována splynulými 5 křížovými obratli. Hladká ventrální, konkávní plocha je obrácena do malé pánve. Na dorzální straně kosti vystupují 3 podélné hrany. Na vnitřní i na zevní ploše jsou 4 páry otvorů pro komunikaci s páteřním kanálem. Otvory prostupují míšní nervy. Ke křížové kosti je připojen poslední oddíl páteře složený ze 3–5 rudimentárních nedokonalých obratlů – kostrč, **coccyx**.

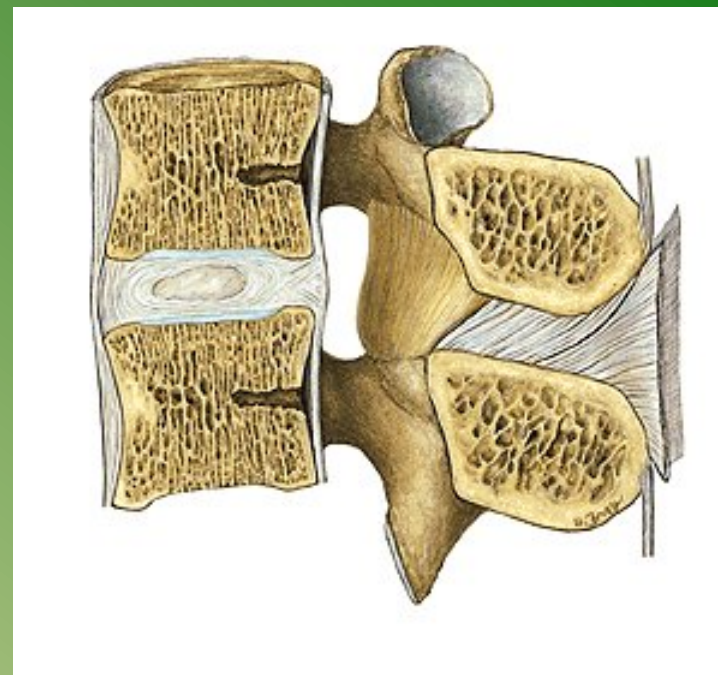
Spojení na páteři

Spojení obratlů je dáno:

1. meziobratlovými destičkami,
2. vazy,
3. meziobratlovými klouby.

Meziobratlové destičky – disci intervertebrales

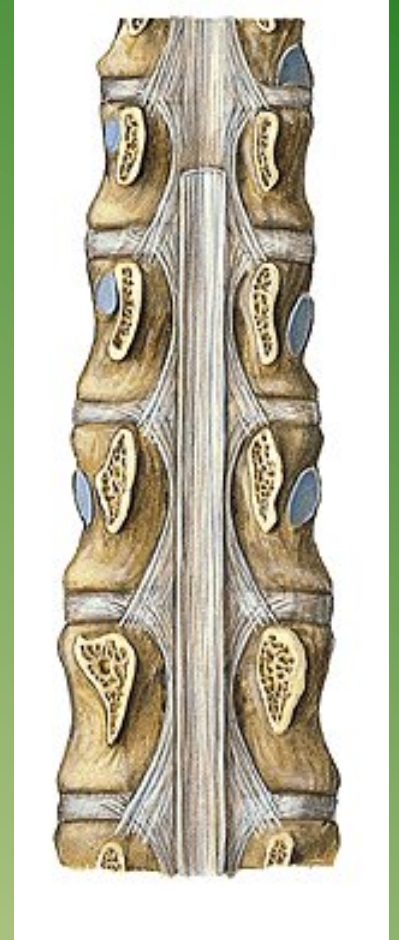
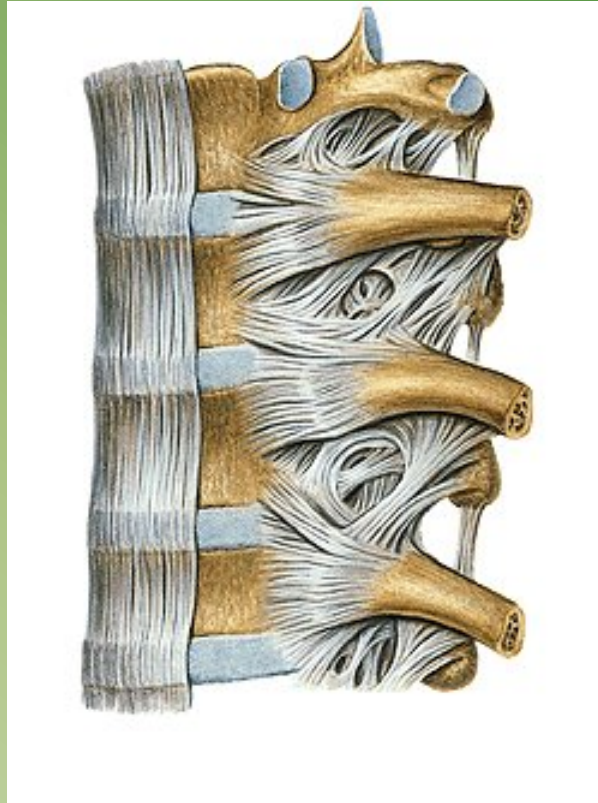
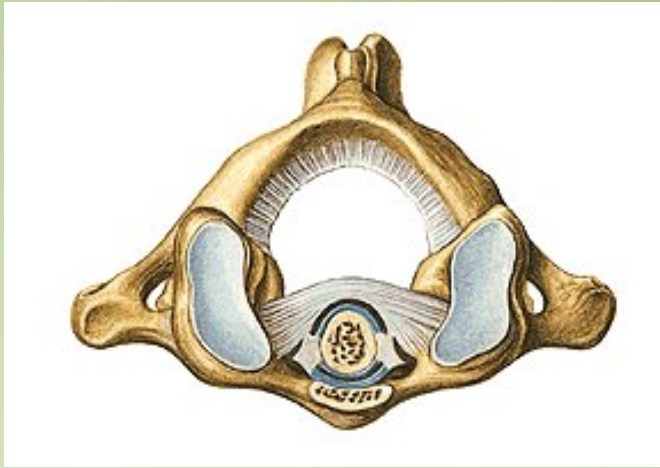
V počtu 23 jsou umístěny mezi jednotlivými obratli a svou horní a dolní plochou jsou přirostlé k obratlovým tělům. Každá z destiček je tvořena cirkulárním vazivovým prstencem, **anulus fibrosus**, který obkružuje rosolovité jádro uložené centrálně uvnitř destičky, **nucleus pulposus**. Nejsilnější meziobratlové destičky jsou vytvořeny v bederní páteři. Zde také na ně působí největší váha těla. Destičky tvoří přirozené tlumiče ochraňující obratle, a tím i míchu a nervy z ní vycházející, před přetížením – tlumí axiální tlak na obratle.



Discus intervertebralis (23)
První mezi C2/3, poslední
L5/S1

Vazy na páteři

- a) Dlouhá ligamenta propojují jako podélně probíhající vazy celou páteř na přední i zadní stěně obratlových těl, **ligamentum longitudinale anterius a posterius**. Zadní vaz jde od týlní kosti, probíhá po zadní straně obratlových těl, na přední stěně páteřního kanálu a srůstá s meziobratlovými ploténkami. Přední vaz jde od prvního krčního obratle po předních plochách obratlových těl, s kterými srůstá. Vazy jdou na přední a zadní stranu os sacrum, kde navazují kaudálně na vazy křížové kosti a kostrče, **ligamenta sacrococcygea ventralia a dorsalia**.
- b) Krátké vazy páteře spojují příčné výběžky obratlů, **ligamenta intertransversalia**, dále trnové výběžky, **ligamenta interspinalia**, a konečně i obratlové oblouky spojují nažloutlá **ligamenta interarcualia (flava)** .



Lig. cruciatum atlantis
Lig. longitudinale ant. et post.

Meziobratlové klouby – articulationes intervertebrales

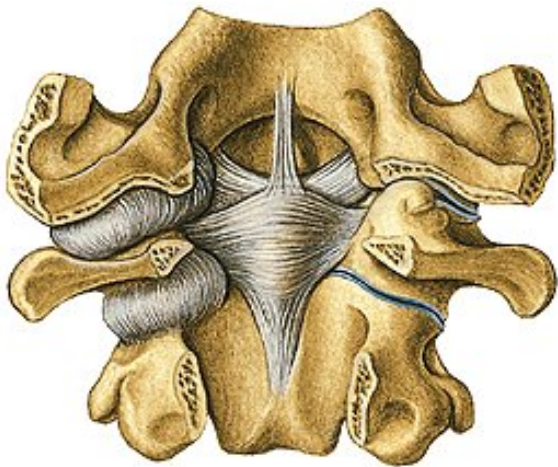
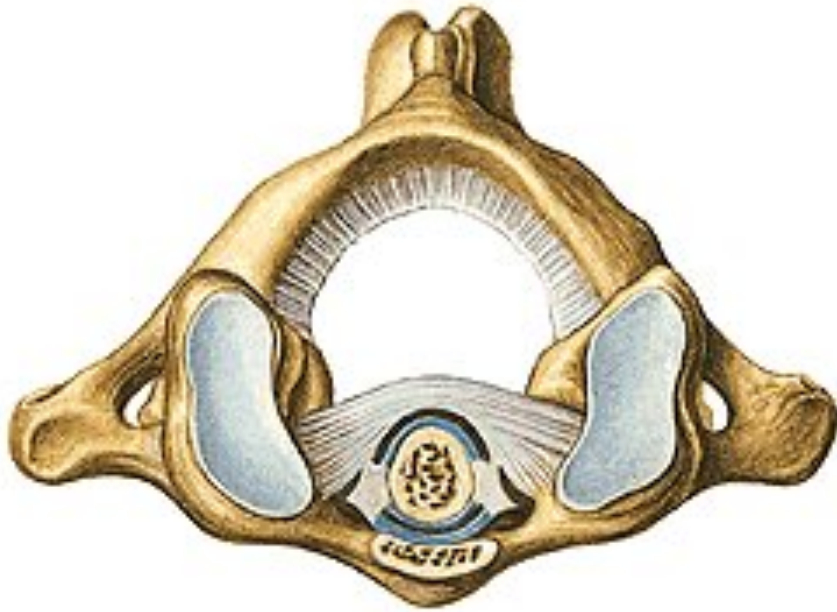
Meziobratlové klouby jsou tvořeny kloubními výběžky a poměrně volným kloubním pouzdrem. V hrudní a krční páteři výběžky při předklonech a záklonech páteře sklouzávají předozadně po sobě.

Kraniovertebrální spojení představuje složité spojení lebky a krční páteře. Skládá se ze dvou částí a to ze spojení mezi kostí týlní a atlasem (articulatio atlantooccipitalis) a ze spojení mezi prvním a druhým krčním obratlem (articulatio atlantoaxialis).

Atlantookcipitální spojení: vzhledem k elipsovitému tvaru kloubních plošek na atlasu a plošek na kloubních výběžcích týlní kosti jsou v tomto kloubu možné kývavé pohyby v předozadním směru a lehké úklony do stran.

Atlantoaxiální kloub má dvě části: nepárovou střední a po stranách, na artikulačních výběžcích párovou část boční, s kruhovitými kloubními plochami. Střední část kloubu je tvořena zubem, dens axis, který zasahuje vzhůru do otvoru atlasu a opírá se zde o přední oblouk atlasu. Nejdůležitější vaz, který udržuje dens axis zezadu v jeho stabilní poloze a nedovolí jeho posun směrem dozadu do míchy je příčný vaz, **ligamentum transversum atlantis**. Ten je pomocí longitudinálně probíhajících snopců doplněn ve vaz křížový, **ligamentum cruciforme**. Všechny části atlantoaxiálního spojení umožňují rotaci v krční páteři.

Atlanto-axiální skloubení



Lig. transversum atlantis

Funkční anatomie páteře

Páteř tvoří jednu třetinu tělesné výšky. U dospělého člověka má typická zakřivení: jednak v předozadním směru, jednak ve směru bočním.

Předozadní zakřivení jsou čtyři, a to dvě konvexitou směrem dopředu, **lordóza krční a bederní**, a dvě konvexitou směrem dozadu, **hrudní kyfóza**, a nepohyblivé kyfotické zakřivení os sacrum. Přejít z posledního lumbálního obratle přes meziobratlovou destičku na os sacrum prominuje dopředu směrem k hornímu zadnímu obvodu pánve a nazývá se **promontorium**.

Boční zakřivení, **skolióza**, je patrná jen u určité části populace. Je dána pootočením obratlů kolem jejich předozadní i podélné osy v úseku torakální, lumbální nebo torakolumbální páteře. Může být přítomna buď jen přechodně při jednostranném krátkodobém zatížení páteře, jindy může být vytvořena fyziologická skolióza u praváků či leváků, která je dána zkříženou asymetrií končetin. Klinicky se změny zakřivení páteře ve směru předozadním projevují odlišným tvarem zad.

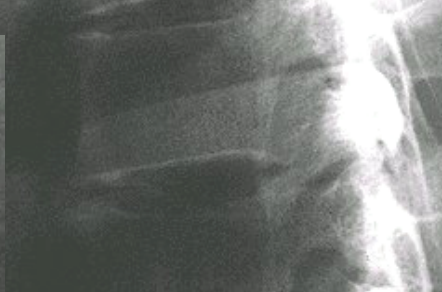
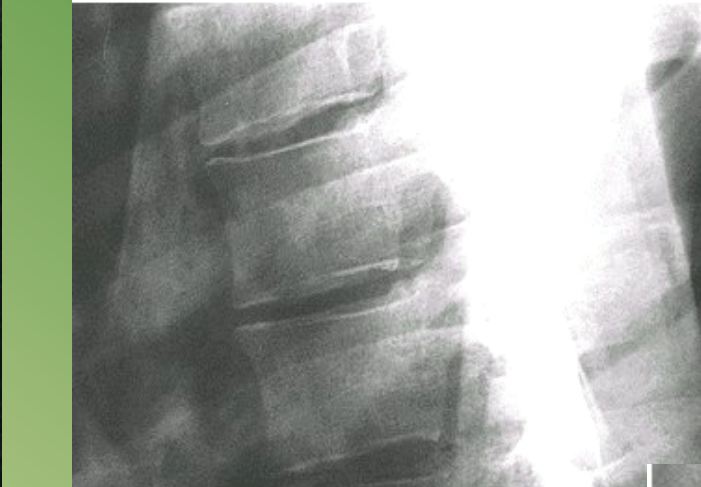


Krční lordosa

Hrudní kyfosa

Bederní lordosa

Sakrální kyfosa



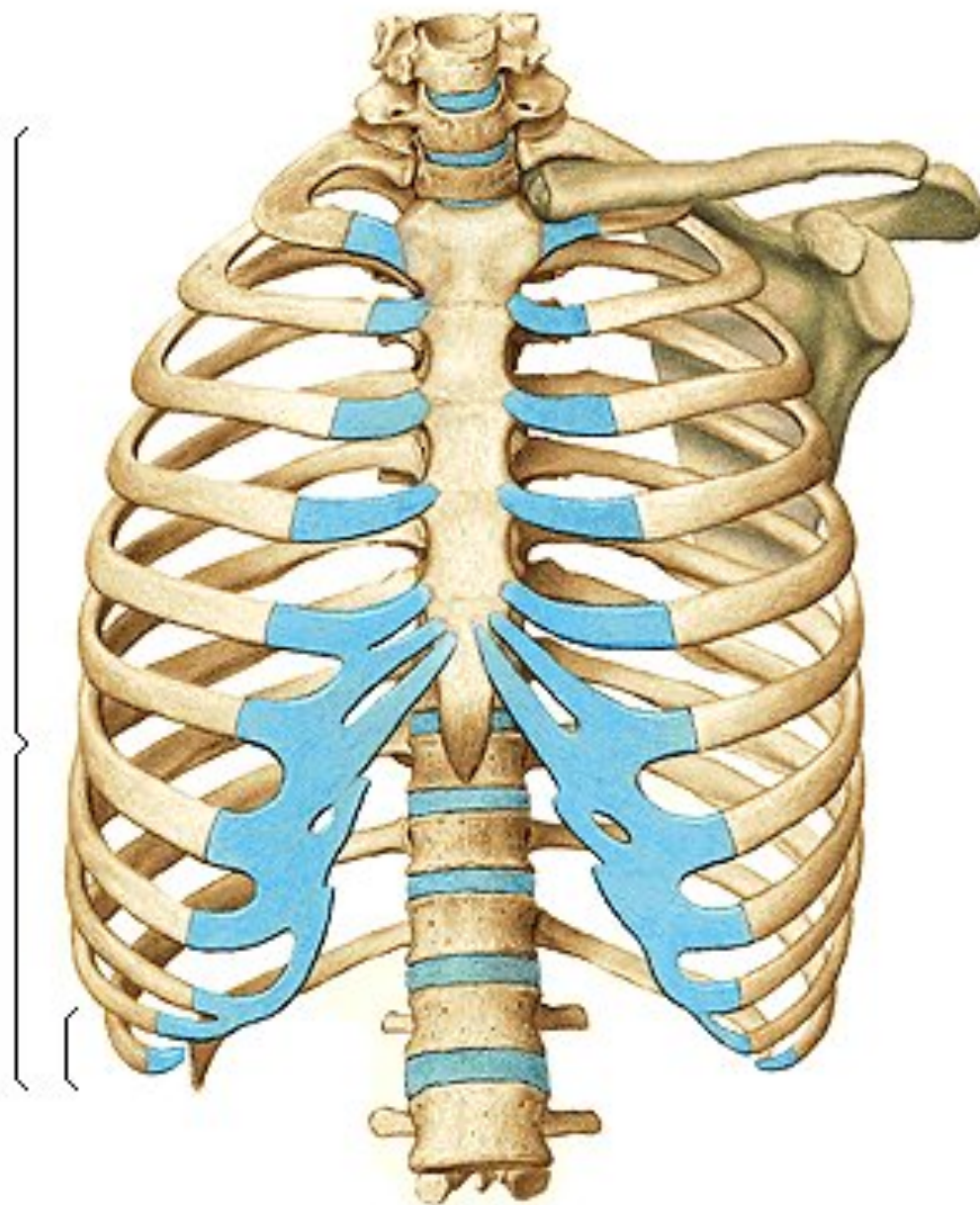
Kosti hrudního koše

Sternum je plochá kost, hmatná pod kůží na přední straně hrudníku. Je tvořena třemi částmi: horní část je rukojeť, **manubrium**, největší střední část tvoří tělo, **corpus sterni**, a dolní část končí v nepravidelně trojúhelníkovitém mečovitém výběžku, **processus**. Po stranách sternu jsou vytvořeny zářezy, do kterých jsou vloženy nahoře při manubriu klíční kost a směrem dolů jednotlivá žebra.

Žebra – costae

U člověka je vytvořeno 12 párů žeber. Z toho prvních 7 horních párů jsou žebra pravá, **costae verae**, která jsou pomocí chrupavek připojena ke sternu. Osmý až desátý pár žeber představují žebra nepravá, **costae spuriae**, jejich chrupavčité konce se spojují navzájem a připojují se k poslednímu pravému tj. 7. žebro. Poslední dva páry, 11. a 12. žebro, jsou žebra volná, **costae liberae**, jejichž přední chrupavčité konce nedosahují k hrudní kosti, ale jsou volně zavzaty ve svalové stěně, kde končí.

Žebro se skládá z hlavičky, **caput**, těla, **corpus**, a krčku, **collum**, který je ukončen hrbolkem, **tuberculum**. Tělo je zakřiveno a ventrálně přechází v chrupavčitou část. Žebra jsou zakřivena ve třech rovinách: zakřivení **předozaďní, příčné a podle své podélné osy** – torzní zakřivení. Zakřivení umožňují zvětšení objemu hrudníku při dýchání. Žebro je k páteři připojeno kloubně, a to ve dvou místech. Jednak pomocí hlavičky, která se přikládá k tělu obratle předchozího, potom k meziobratlové ploténce a konečně k tělu obratle následujícího. Druhé připojení je hrbolkem žebra, který se připojuje k příčnému výběžku obratle. Oba klouby jsou zesíleny řadou vazů.



Costa vera - 7

Spuria - 3

Libera - 2



Kostovertebrální spojení

Použité materiály

Naňka O, Elišková M: Přehled anatomie, 2. vyd., Galén - Karolinum, Praha 2009

Sobotta J: Atlas of Human Anatomy Vol 1–2 Munich, Urban und Schwarzenberg, 1998

Williams P & Warwick R: Gray's Anatomy, 37 ed, Churhill Livingstone, 1996

Rtg snímky jsou z vlastního archivu