

# Osteologie

přednáška z Morfologie člověka

25. 9. 2023

Marta Chalupová

# OSTEOLOGIE

- popisuje kosti a jejich vzájemné spojení
- kosti = **pasivní pohybový aparát**

## KOSTI – dělení dle tvaru

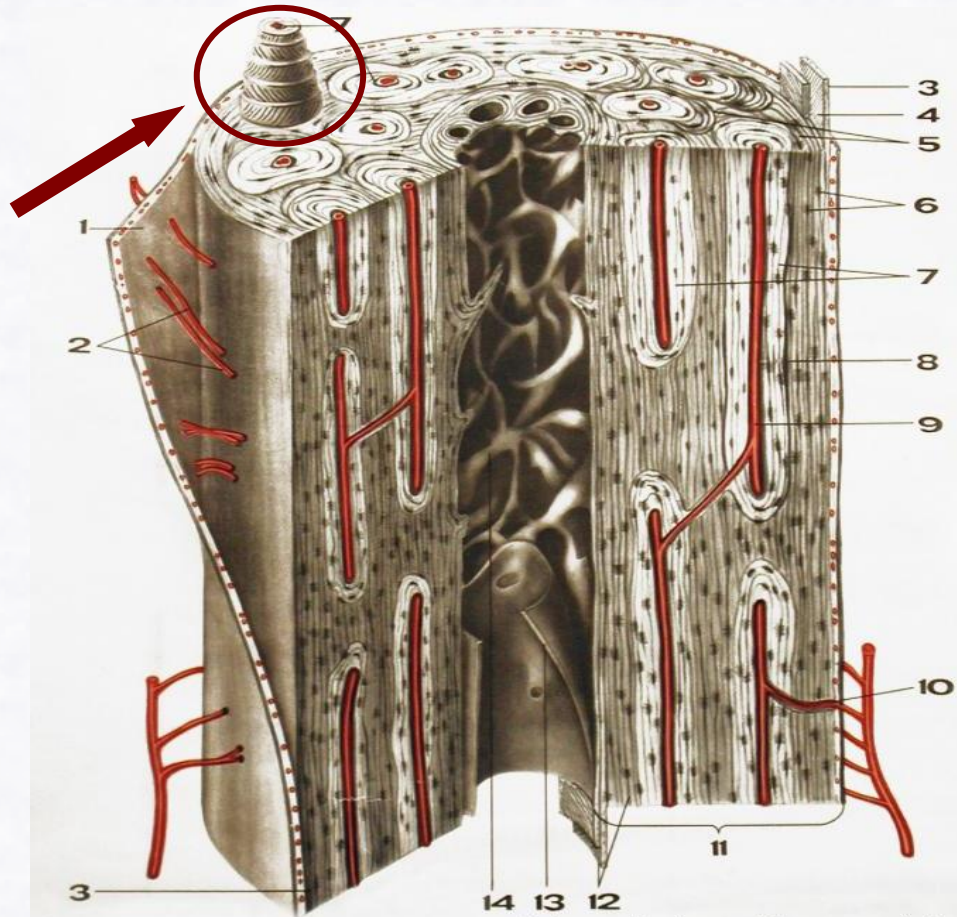
- **dlouhé (ossa longa)** – kost stehenní, kost holenní, kost pažní
- **krátké (ossa brevia)** – těla obratlů, kosti záprstní, zánártní
- **ploché (ossa plana)** – kosti klenby lební, kost hrudní, kost pánevní

# TYPY KOSTNÍ TKÁNĚ

- kostní tkáň primární, vláknitá (plst'ovitá)
  - přechodný typ kosti v embryonálním vývoji
  - v dospělosti pouze ušní labyrint, zubní cement a kostní drsnatiny
- kostní tkáň sekundární, lamelární
  - hutná (substantia compacta): diafýzy dlouhých kostí, lamina externa a interna plochých kostí
  - trámčitá (substantia spongiosa): epifýzy dlouhých kostí, diploe lebečních kostí

# LAMELÁRNÍ KOST – osteon

**OSTEON  
(HAVERSŮV SYSTÉM)**



1-periost; 2-krevní cévy;  
3-zevní obvodové lamely;  
4-vlákná osseinu;  
5-intersticiální lamely;  
6-osteocyty;  
7-osteon (Haversův systém);  
8-cement;

9-krevní cévy v Haversových  
kanálcích;  
10-Volkmannův kanálek;  
11-kompaktní kost;  
12-vnitřní obvodové lamely;  
13-endost;  
14-spongyózní kost

# TRÁMČITÁ KOST

- mnohonásobně propojené trámečky a ploténky
  - jejich povrch kryt endostem
  - postupným zatěžováním se trámečky přesunují ve směru maximálního zatížení – architektonika
- spongiosní kosti



# STAVBA KOSTI

## KOSTNÍ DŘEŇ (medulla ossium)

- uvnitř dřevné dutiny (cavitas medullaris)
- červená kostní dřev (medulla ossium rubra) – krvetvorba, postupně zůstává v plochých kostech (sternum, lopata kosti kyčelní), v dlouhých kostech se mění na kostní dřev žlutou
- žlutá kostní dřev (medulla ossium flava) – bohatá na tukové buňky, krvetvorná funkce zůstává
- šedá kostní dřev (medulla ossium grisea) – ve stáří, postupná ztráta schopnosti krvetvorby

## OKOSTICE (periost)

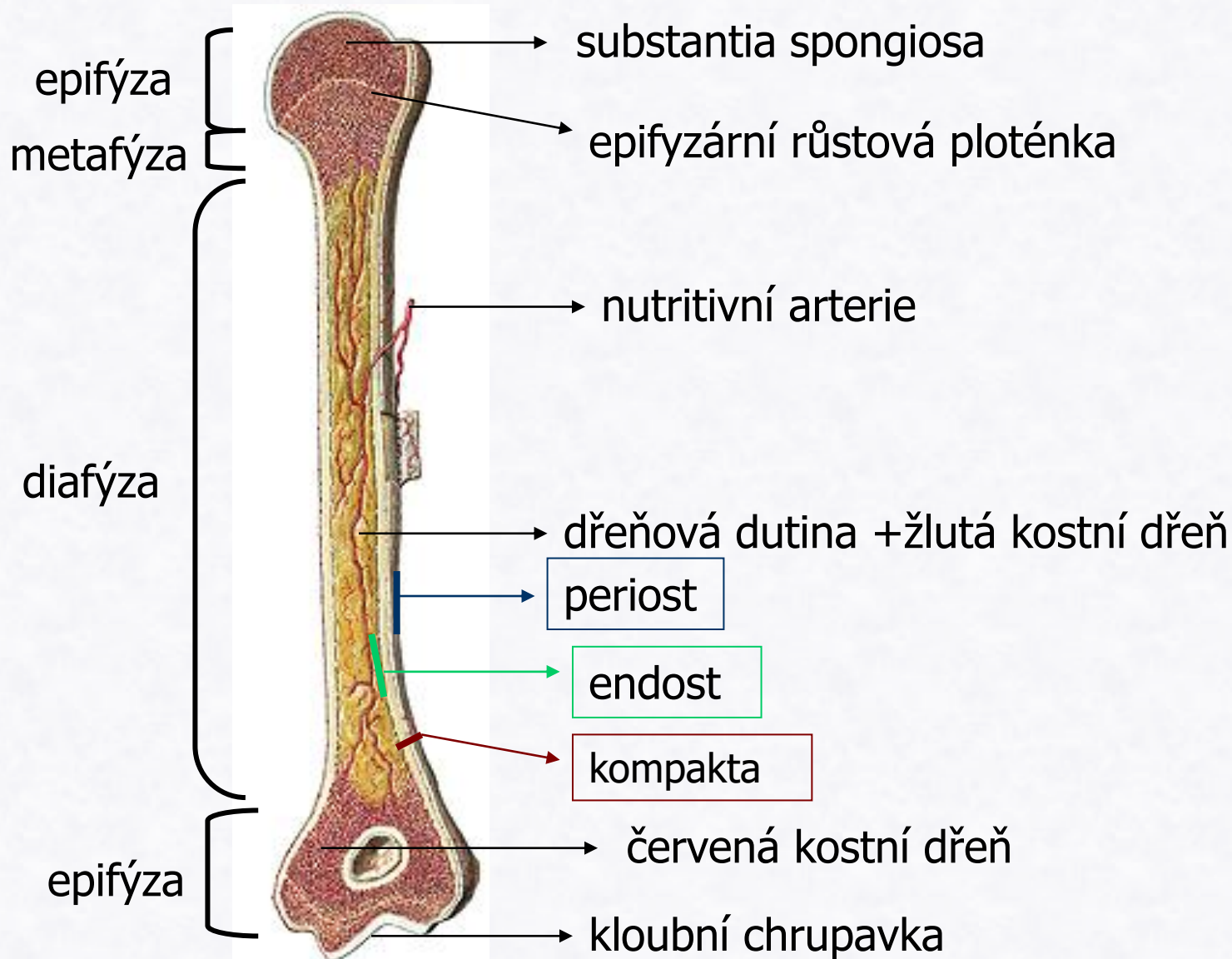
- vazivová blána na povrchu kosti
- výživa – *aa. nutrientes*
- růst kosti do šířky
- senzitivní inervace

## ENDOST

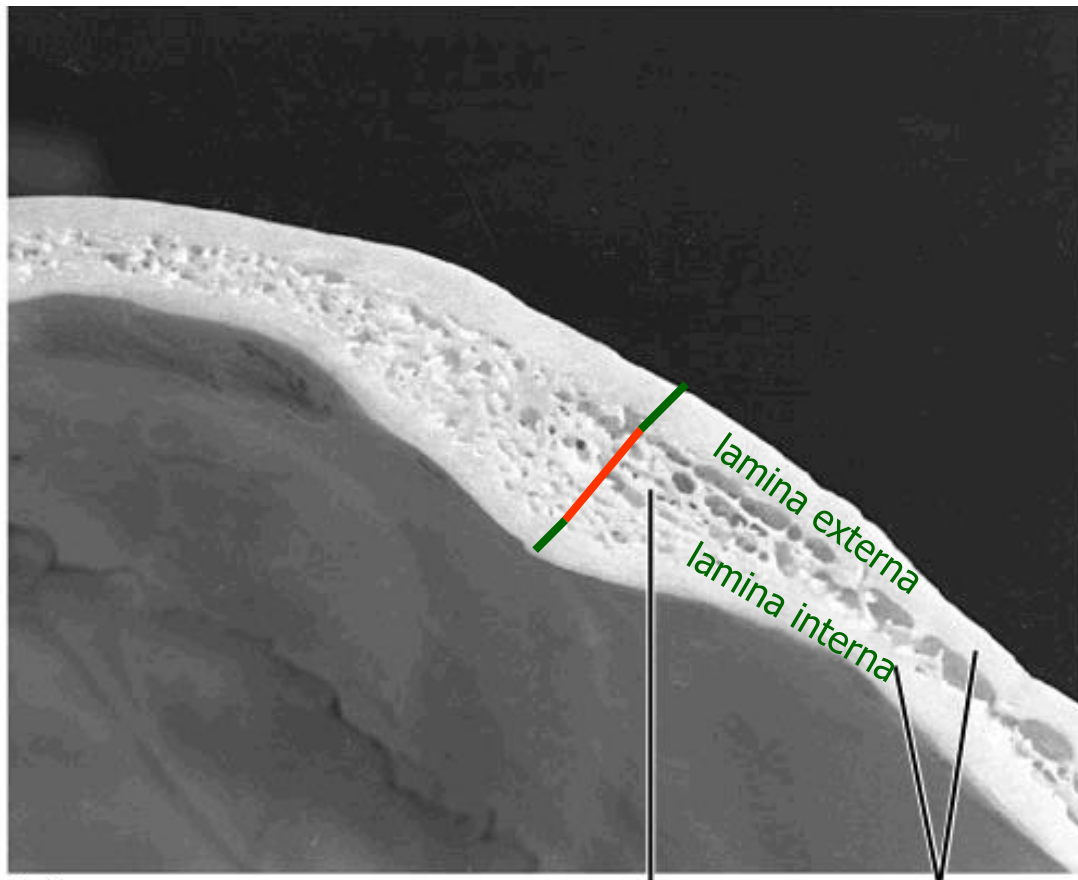
- tenká vazivová vrstva kryjící povrch vnitřních kostních dutin

# STAVBA DLOUHÝCH KOSTÍ

## humerus



# STAVBA PLOCHÝCH KOSTÍ os parietale



spongiosa (diploe)

kompakta



# RŮST A VÝVOJ KOSTÍ

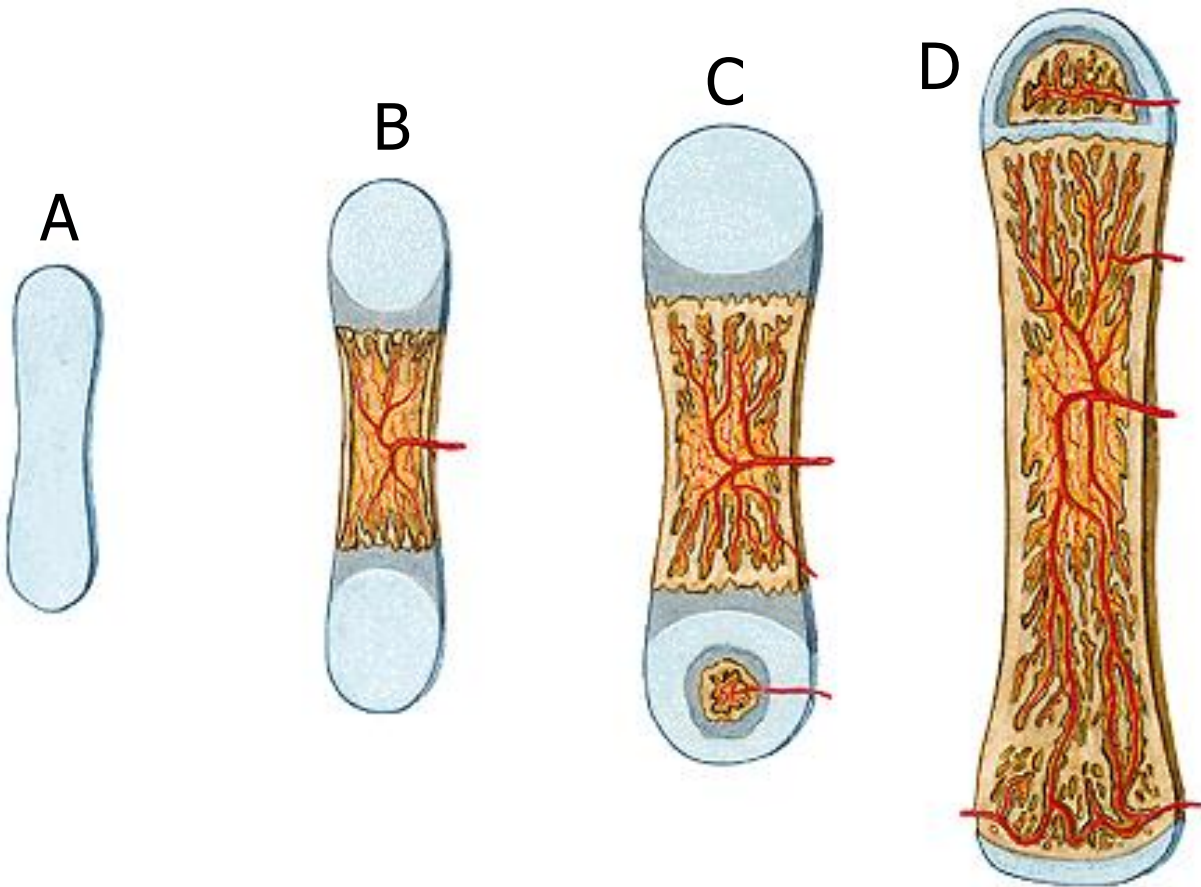
- DESMOGENNÍ OSIFIKACE

- základní hmota kosti ukládána přímo do vaziva
- ploché kosti klenby lební a obličeje

- CHONDROGENNÍ OSIFIKACE

- kostní hmota ukládána do matrix hyalinní chrupavky, která je současně odbourávána
- z perichondria diferencují **osteoblasty**
- vychází z **osifikačních center** diafýzy a epifýz
- **růstová chrupavka (ploténka)**
- dlouhé a krátké kosti, kosti páteře a hrudníku, baze lební

# CHONDROGENNÍ OSIFIKACE



- A) chrupavčitý model kosti
- B) vývoj perichondrálního límce, **primární osifikační centrum** v diafýze s vrůstajícími cévami
- C) vznik **sekundárního osifikačního centra** v epifýze, vznik **růstové ploténky**
- D) pokračující osifikace v obou osifikačních centrech, růstová ploténka zachována

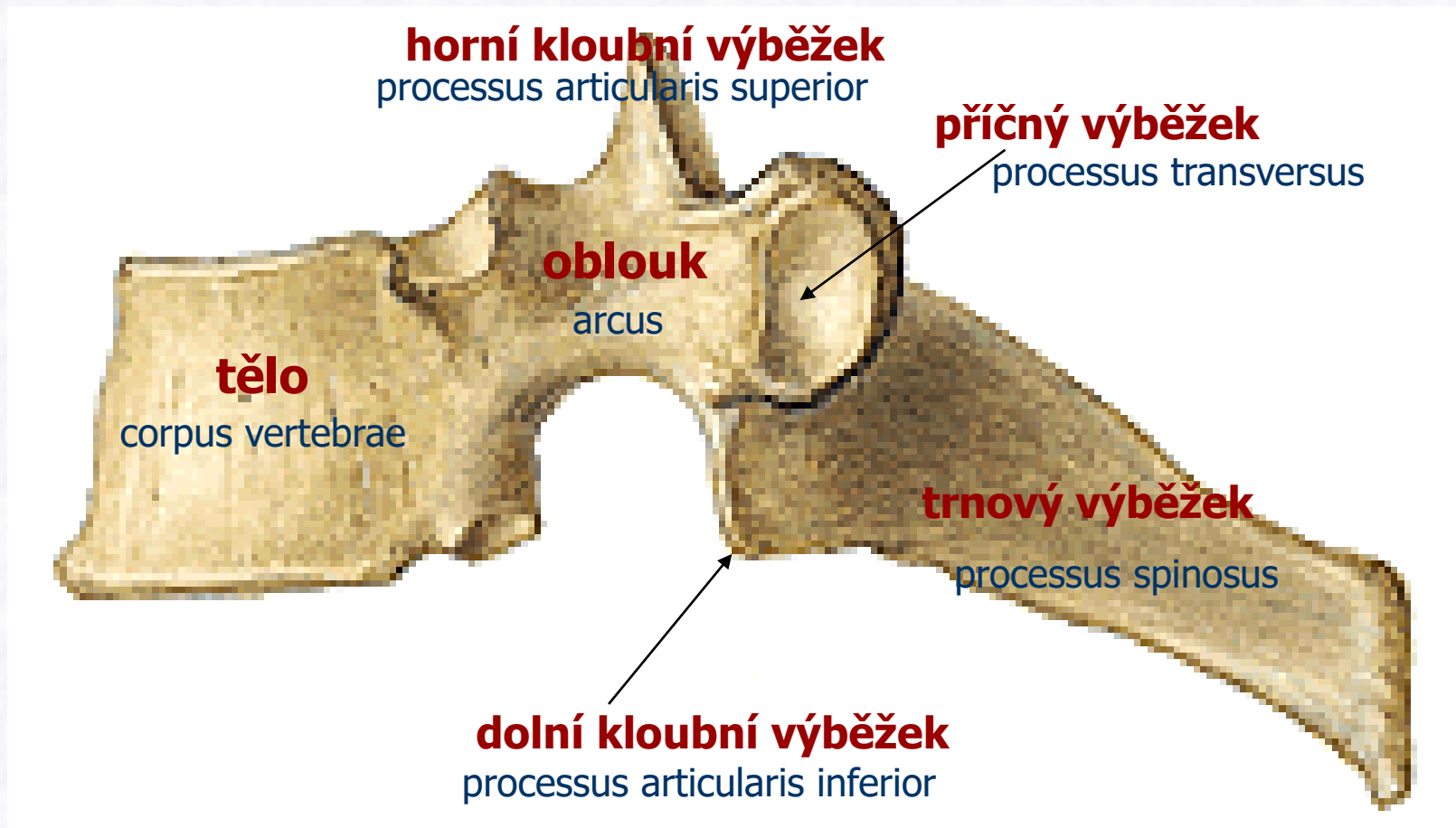
# KOSTRA ČLOVĚKA (SKELET)

- OSO VÁ (AXIÁLNÍ)
  - KOSTRA LEBKY
    - část mozková
    - část obličejová
  - KOSTRA TRUPU
    - páteř
    - hrudník
- KOSTRA KONČETIN (APENDIKULÁRNÍ)

# PÁTEŘ (columna vertebralis)

- 7 krčních obratlů (vertebrae cervicales) C1–C7
  - C1=nosič (atlas), C2=čepovec (axis)
  - zabezpečují pohyby hlavy
- 12 hrudních obratlů (vertebrae thoracicae) Th1–Th12
  - obsahují kloubní plošky pro spojení s žebry
- 5 bederních obratlů (vertebrae lumbales) L1–L5
- 5 křížových obratlů (vertebrae sacrales) S1–S5
  - srůstají kolem 20. až 25. roku života v **kost křížovou (os sacrum)**
- 4–5 kostrčních obratlů (vertebrae coccygeae) Co1–Co4/5
  - rudimentární, srůstají v **kostrč (os coccygis)**

# OBRATEL HRUDNÍ (vertebra thoracica)



# KRČNÍ OBRATLE C1 a C2

## NOSIČ (atlas)

**přední oblouk**  
arcus anterior



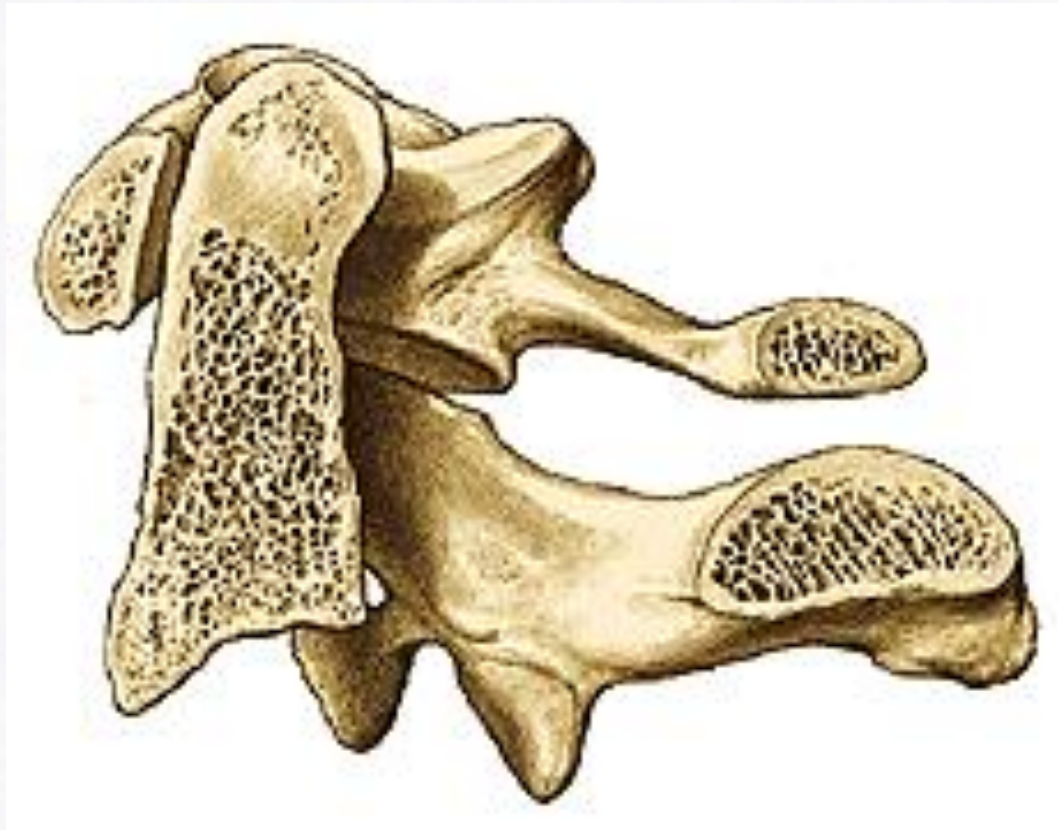
**zadní oblouk**  
arcus posterior

## ČEPOVEC (axis)

**zub čepovce**  
dens axis

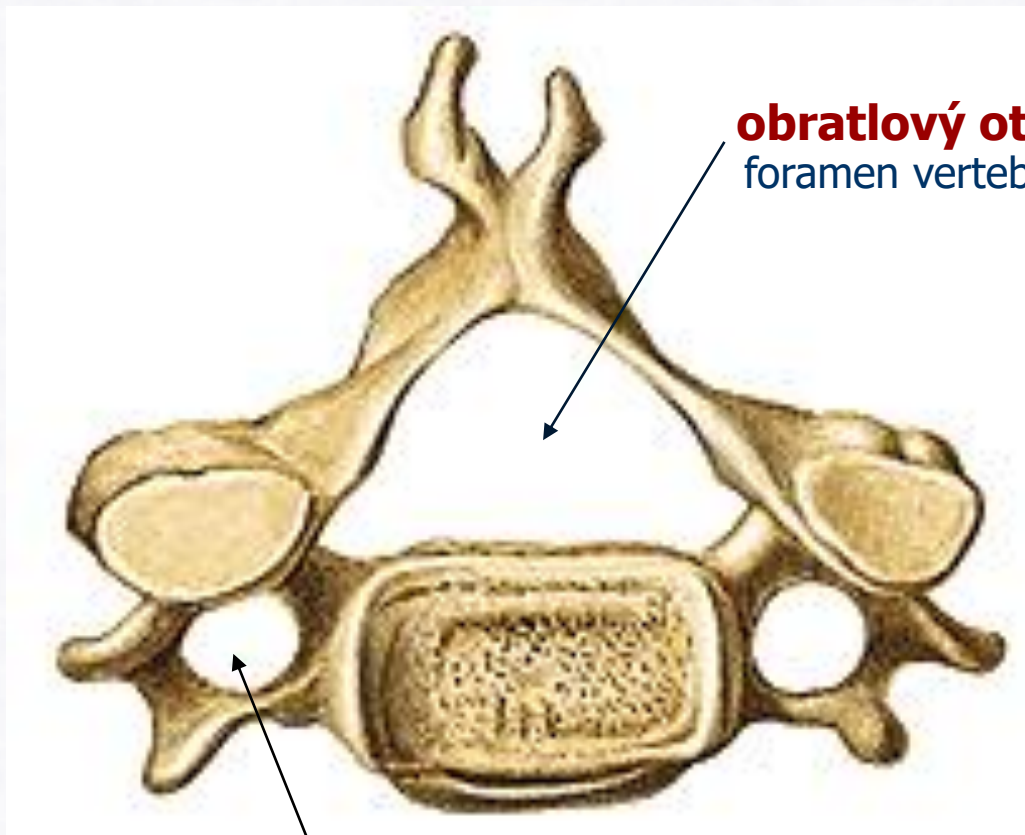


# SPOJENÍ ATLAS–AXIS



**C7** vertebra prominens

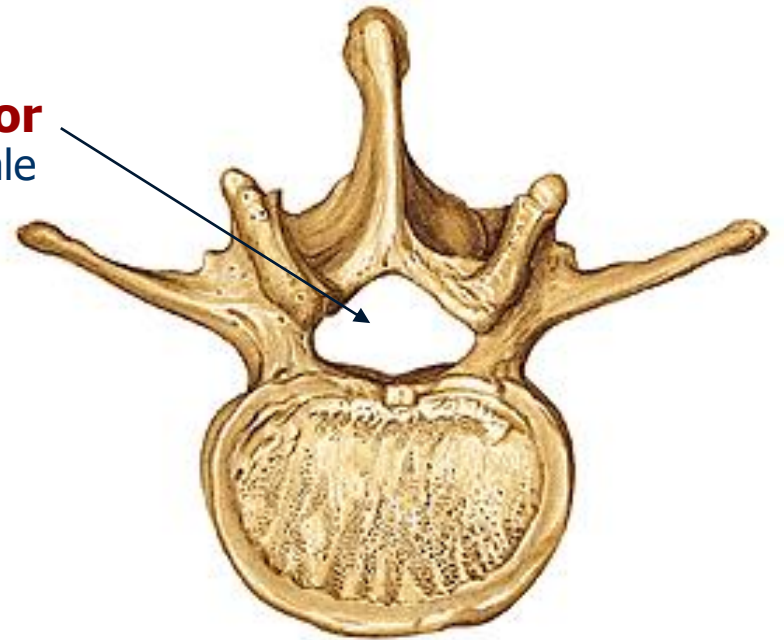
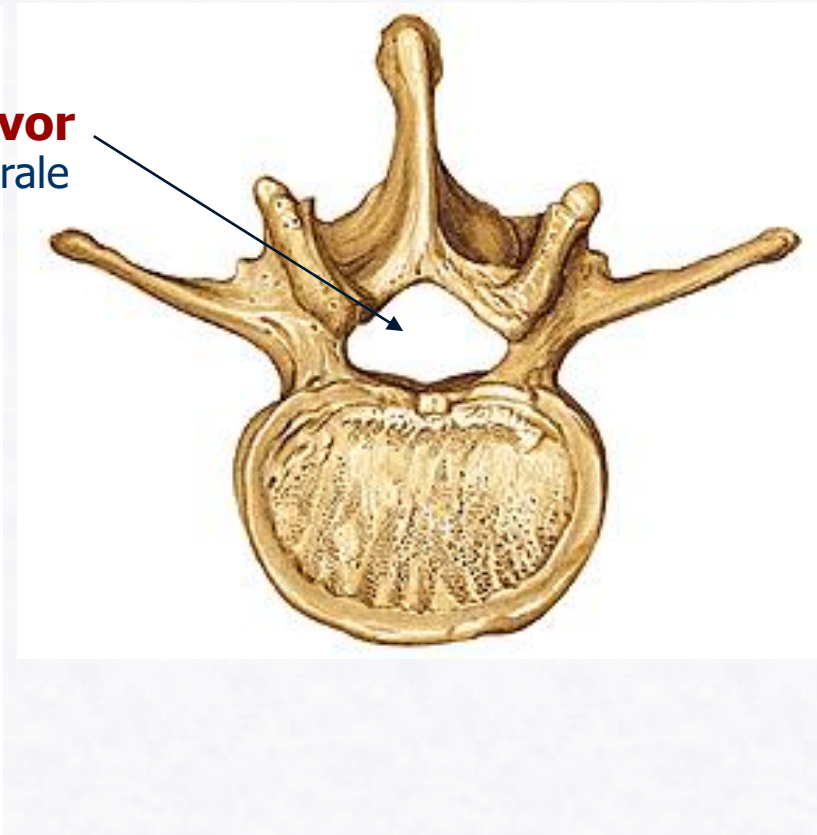
## KRČNÍ OBRATEL



**obratlový otvor**  
foramen vertebrale

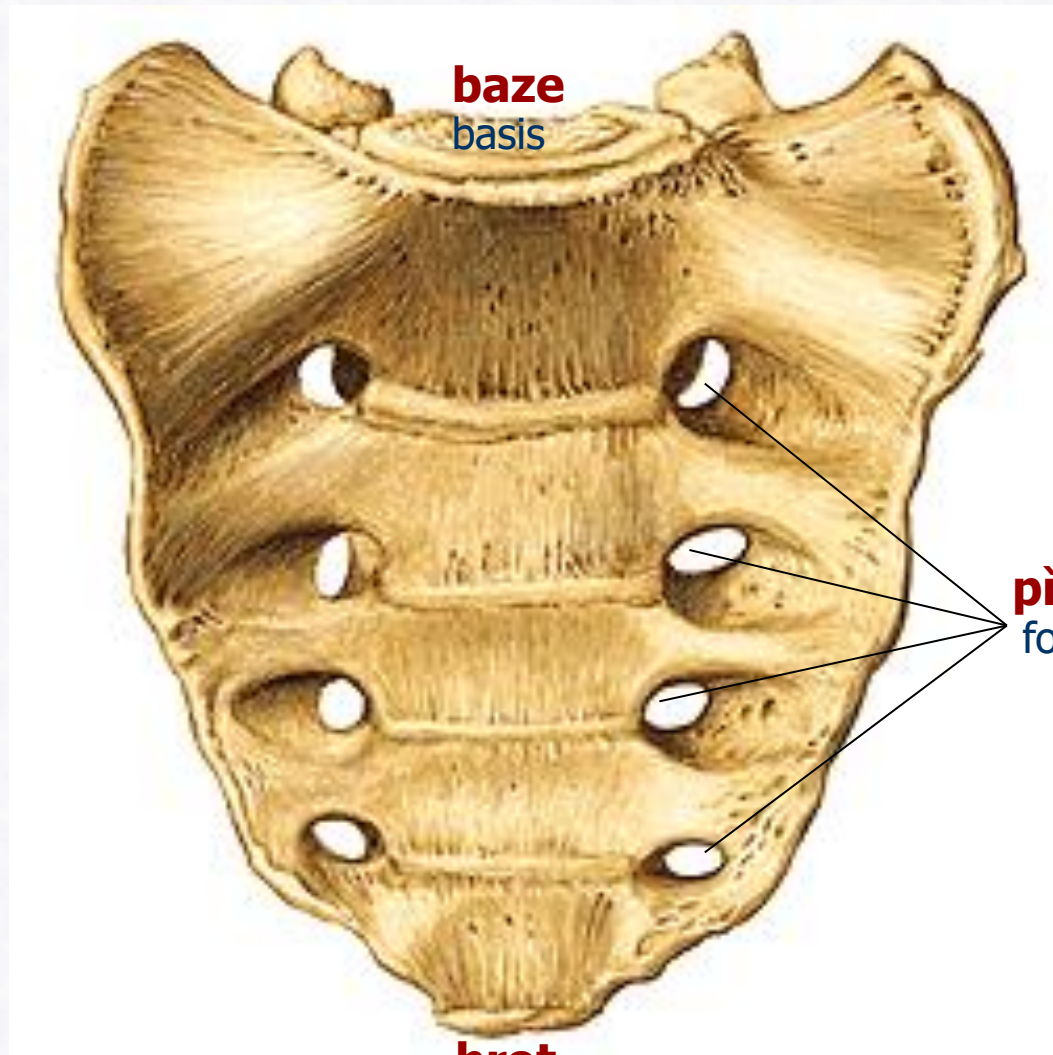
**obratlová tepna** (*arteria vertebralis*)

## BEDERNÍ OBRATEL





# KOST KŘÍŽOVÁ (os sacrum)



**baze**  
basis

**přední otvory**  
foramina sacralia ant.

**hrot**  
apex

# KOSTRČ (os coccygis)



**rohy kostrče**  
cornu coccygis

Co 1

Co 2

Co 3

Co 4

Co 5

# FYZIOLOGICKÁ ZAKŘIVENÍ PÁTEŘE

- páteř zakřivena v rovině sagitální a frontální
- v rovině sagitální je dvakrát esovitě prohnuta

❖ LORDÓZA – konvexitou vpřed

➤ KRČNÍ

➤ BEDERNÍ

❖ KYFÓZA – konvexitou vzad

➤ HRUDNÍ

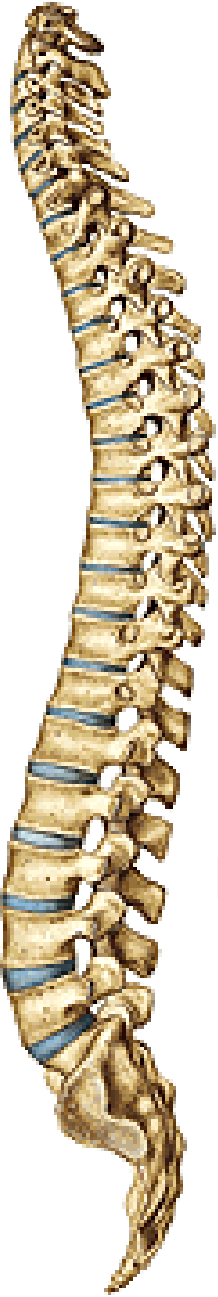
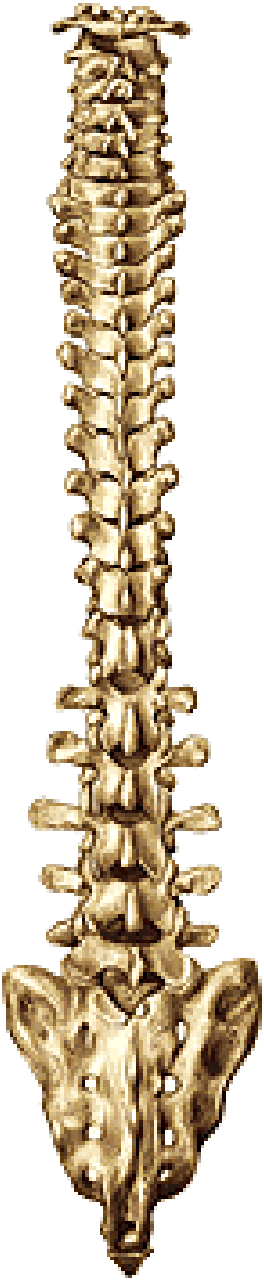
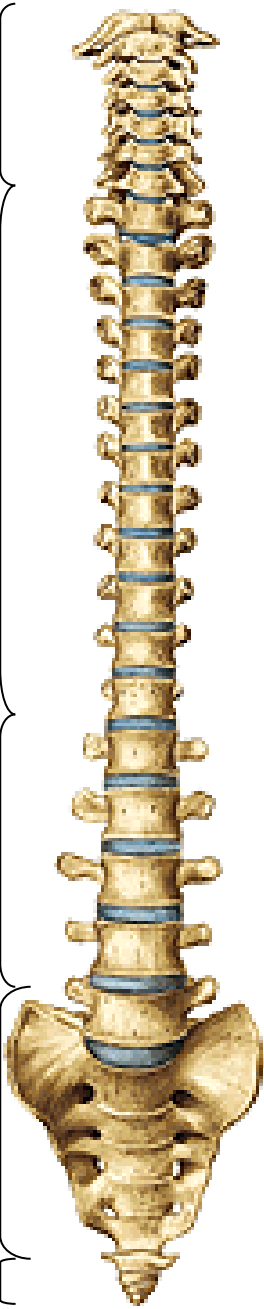
vertebrae cervicales  
C1-C7

vertebrae thoracicae  
Th1-Th12

vertebrae lumbales  
L1-L5

vertebrae sacrales  
S1-S5, os sacrum

os coccygis



krční lordóza

hrudní kyfóza

bederní lordóza

# ODCHYLKY V ZAKŘIVENÍ PÁTEŘE

## Rovina sagitální

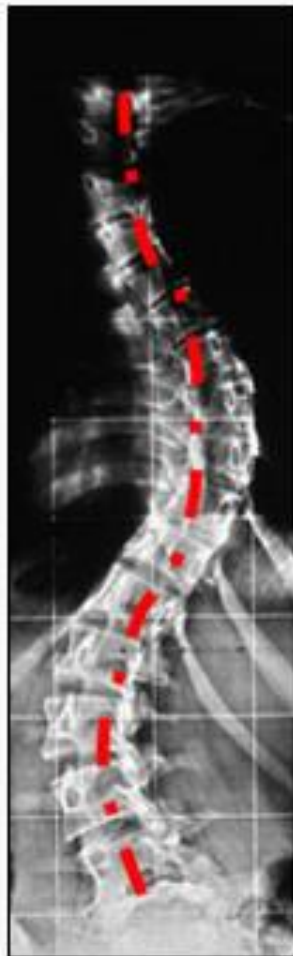
- **záda kulatá** (plynulá kyfóza v C i Th oblasti)
  - slabost šíjového svalstva, snížení meziobratlových plotének
  - extrémem je hrb (gibbus)
- **záda prohnutá** (výrazná lordóza i kyfóza)
  - atletické postavy
- **záda plochá** (nevýrazná zakřivení)
  - chabé zádové svalstvo

## Rovina frontální

- **bočitost (skolióza)**



# SKOLIÓZA

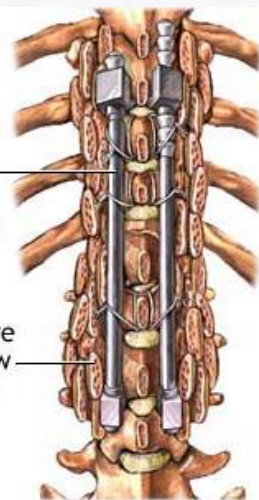


Scoliotic spine

Spinal fusion

Steel rods help support the fusion of the vertebrae

Bone grafts are placed to grow into the bone and fuse the vertebrae



© ADAM, Inc.



# KOSTRA HRUDNÍKU

## ŽEBRA (costae)

- dlouhé, zploštělé, obloukovité kosti
- tvořena tenkou vrstvou kompakty, uvnitř spongióza
- mají část kostěnou a chrupavčitou
- žebra pravá (costae verae) I.–VII. pár – připojena chrupavkou přímo k hrudní kosti
- žebra nepravá (costae spuriae) VIII.–X.pár – připojena chrupavčitě k VII. páru žeber
- žebra volná (costae fluctuantes) XI.–XII. pár – zavzata do svalů stěny břišní

## HRUDNÍ KOST (sternum)

# ŽEBRA (costae)



I.

**hlavička**  
caput costae

**krček**  
collum costae

II.

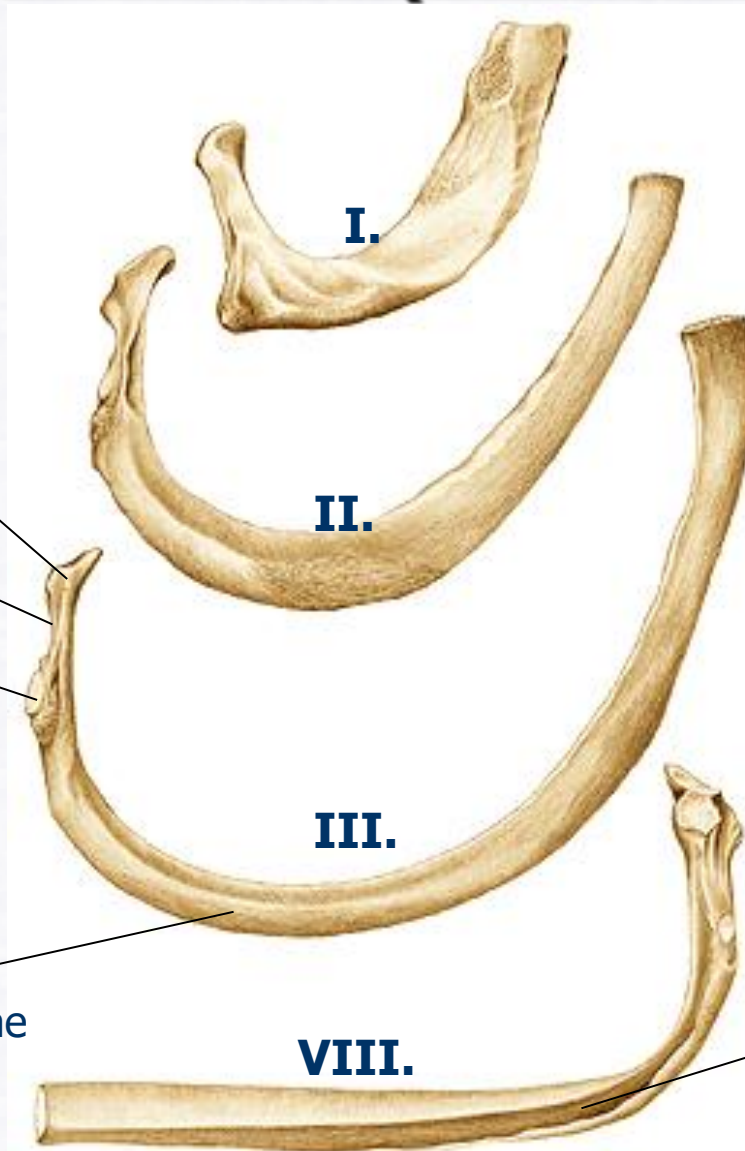
**hrbolek**  
tuberculum costae  
(připojení k příčné  
výběžku hrudních obratlů)

III.

**tělo**  
corpus costae

VIII.

**žlábek**  
sulcus costae (nerv.cévní svazek)





# HRUDNÍ KOST (sternum)

**rukojet'**

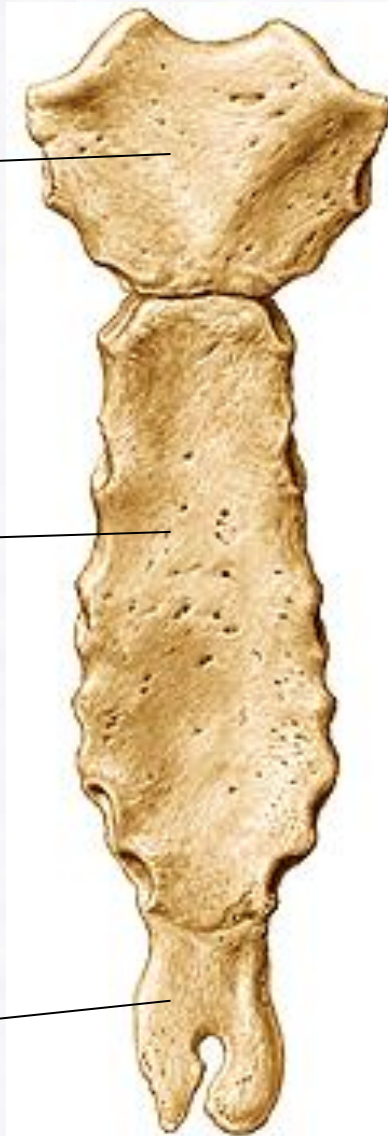
manubrium sterni

**tělo**

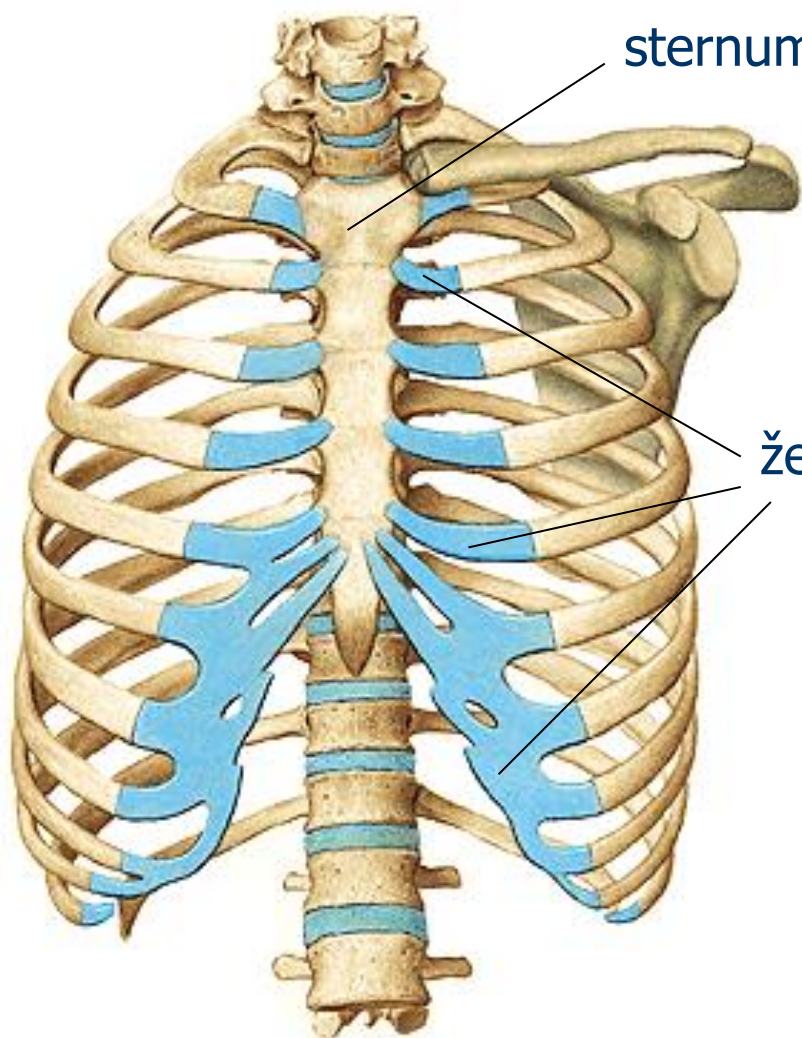
corpus sterni

**mečovitý výběžek**

processus xiphoideus



# KOSTRA HRUDNÍKU



## **ŽEBRA PRAVÁ**

costae verae I–VII

## **ŽEBRA NEPRAVÁ**

costae spuriae VIII–X

## **ŽEBRA VOLNÁ**

costae fluctuantes

XI–XII

sternum

žební chrupavky

# KOSTRA LEBKY (cranium)

## MOZKOVÁ ČÁST (neurocranium)

- klenba lební (calva)

- tvořena plochými kostmi vzájemně spojenými švy (suturami)
- desmogenní osifikace

- spodina lební (baze)

- tvořena plochými kostmi, spojenými švy
- chondrogenní osifikace

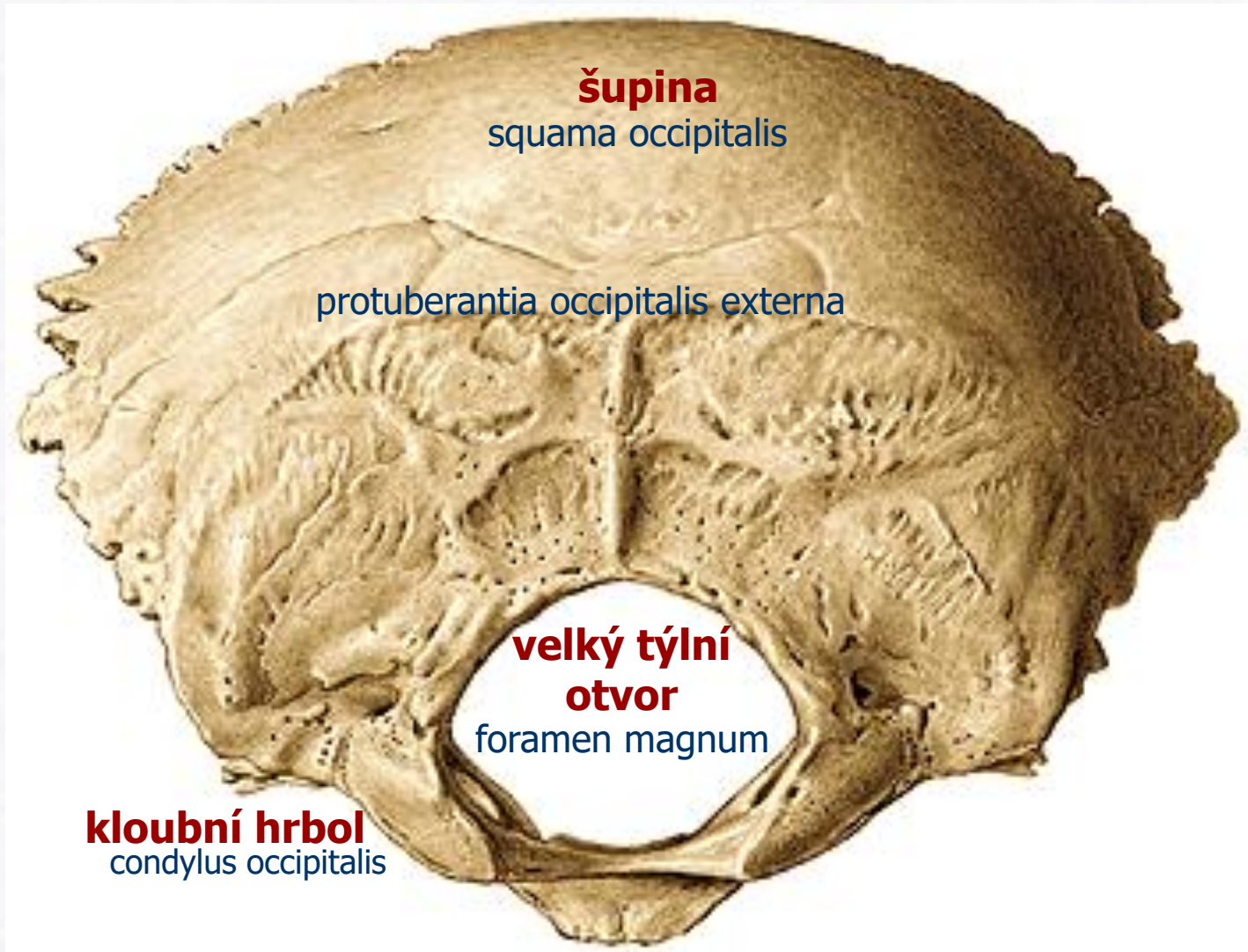
## OBLIČEJOVÁ ČÁST (splanchnocranium)

- ploché kosti spojené švy kromě mandibuly – spojena s kostí spánkovou kloubně → kloub čelistní
- chondrogenní osifikace

# MOZKOVÁ ČÁST (neurocranium)

- 1) KOST TÝLNÍ (os occipitale)
- 2) KOST KLÍNOVÁ (os sphenoidale)
- 3) KOST ČICHOVÁ (os ethmoidale)
- 4) KOST ČELNÍ (os frontale)
- 5) KOST SPÁNKOVÁ (os temporale)
- 6) KOST TEMENNÍ (os parietale)

# KOST TÝLNÍ (os occipitale)



# KOST KLÍNOVÁ (os sphenoidale)

dorsální pohled

HYPOFÝZA



**malé křídlo**  
ala minor

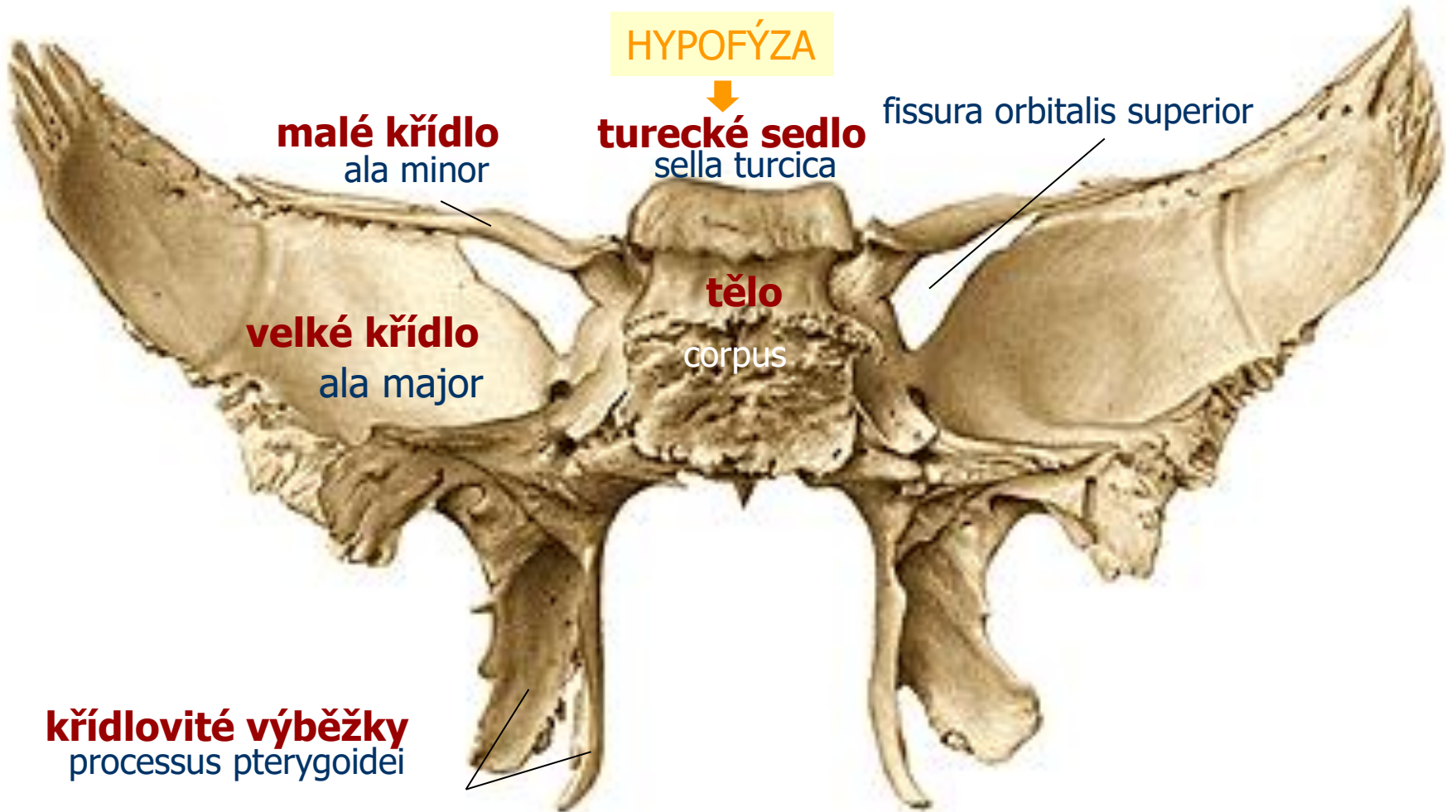
**turecké sedlo**  
sella turcica

fissura orbitalis superior

**velké křídlo**  
ala major

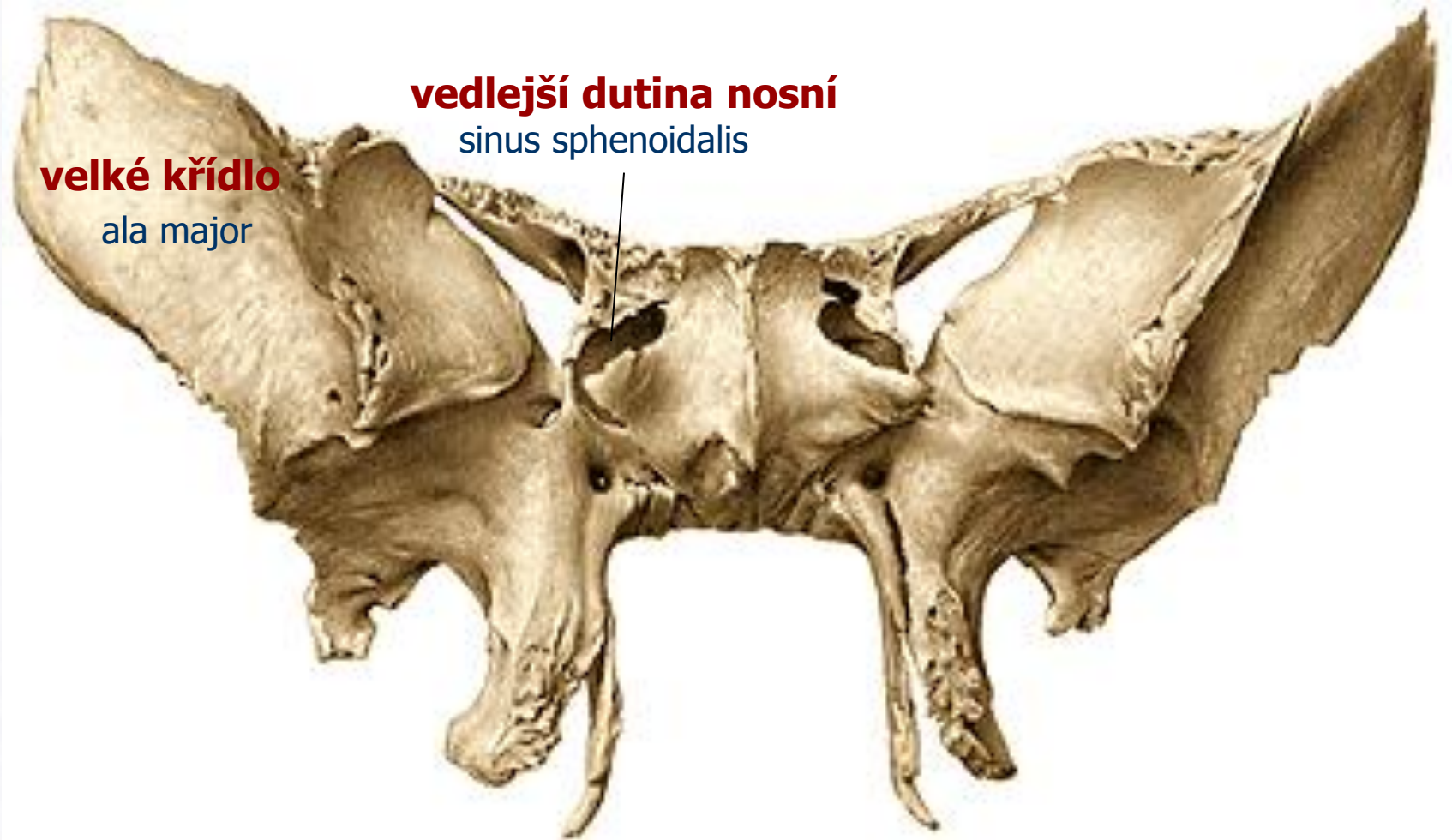
**tělo**  
corpus

**křídlovité výběžky**  
processus pterygoidei



# KOST KLÍNOVÁ (os sphenoidale)

ventrální pohled



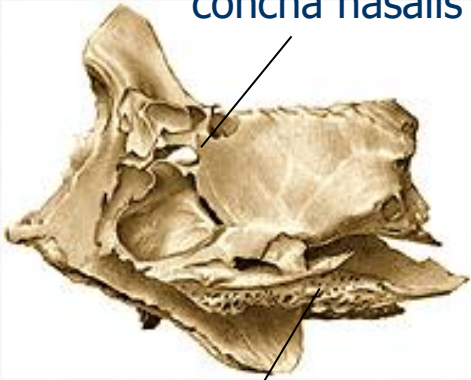
**velké křídlo**  
ala major

**vedlejší dutina nosní**  
sinus sphenoidalis

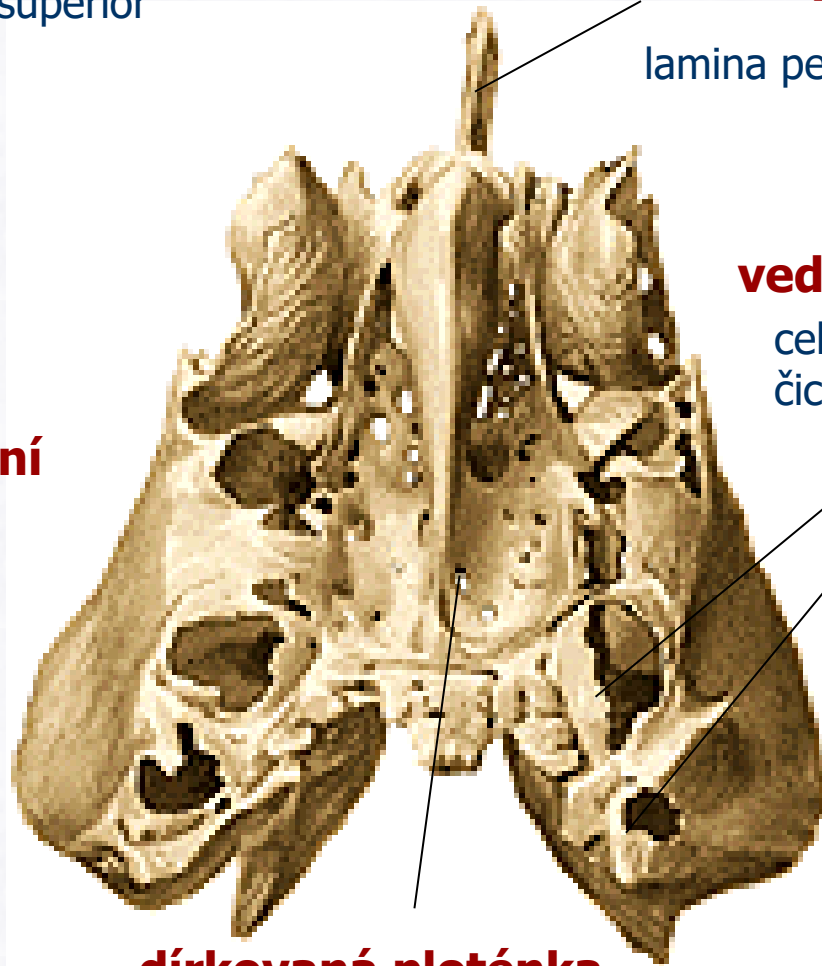


# KOST ČIHOVÁ (os ethmoidale)

**horní skořepa nosní**  
concha nasalis superior



**střední skořepa nosní**  
concha nasalis media



**vertikální ploténka**

lamina perpendicularis

**vedlejší dutina nosní**

celulae ethmoidales  
čichového labyrintu

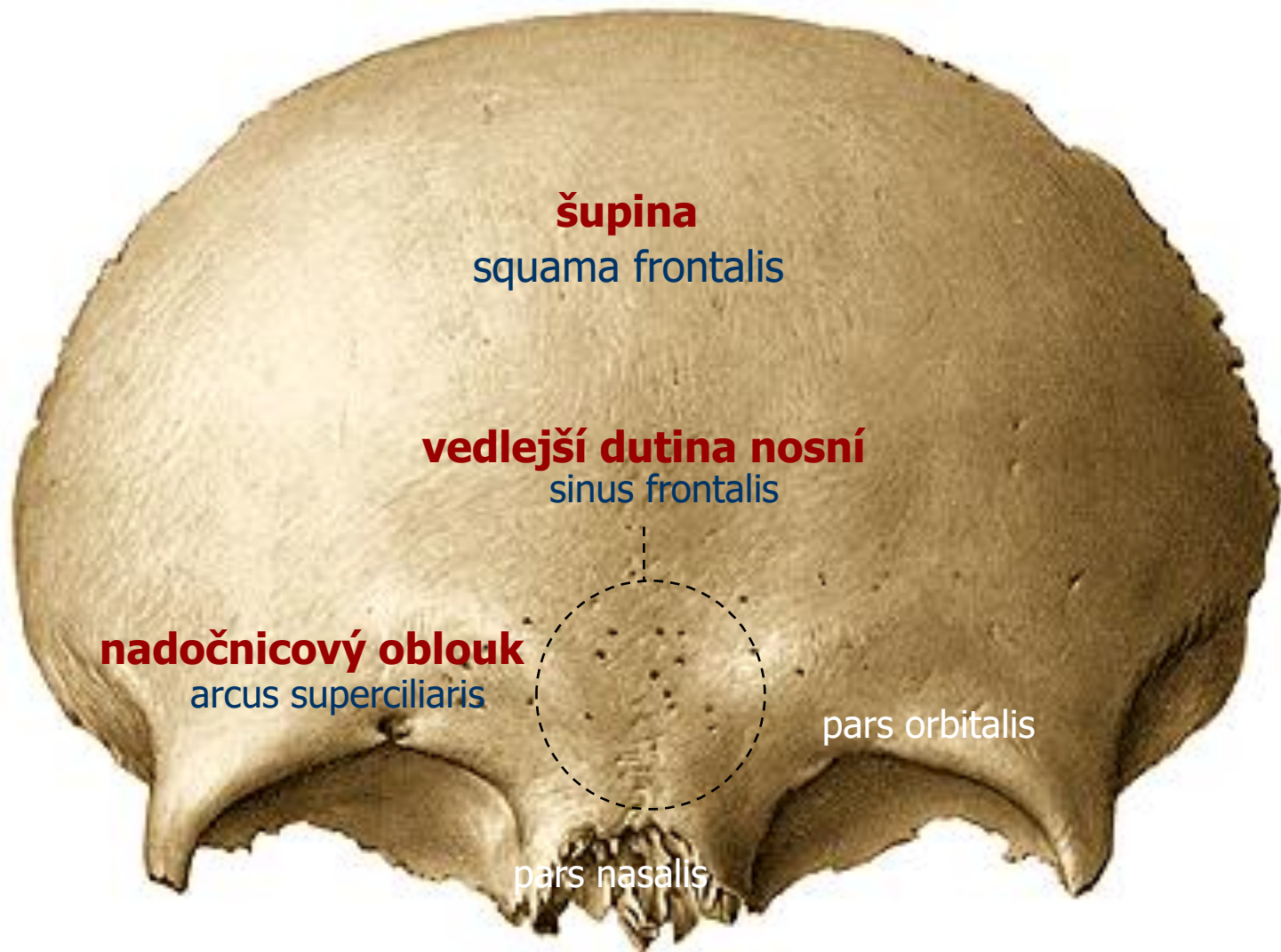
**dírkovaná ploténka**

lamina cribrosa



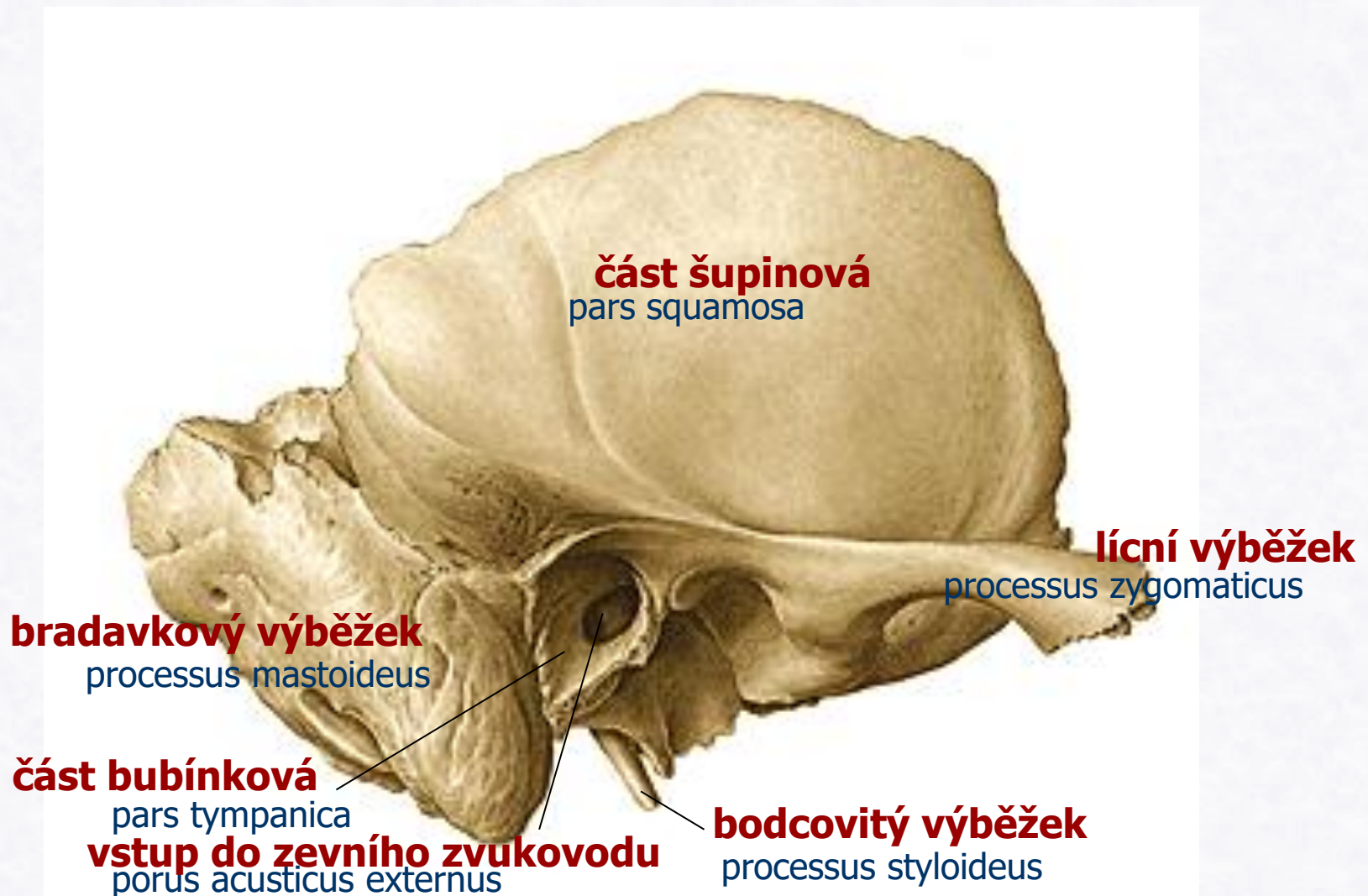
# KOST ČELNÍ (os frontale)

## ventrální pohled

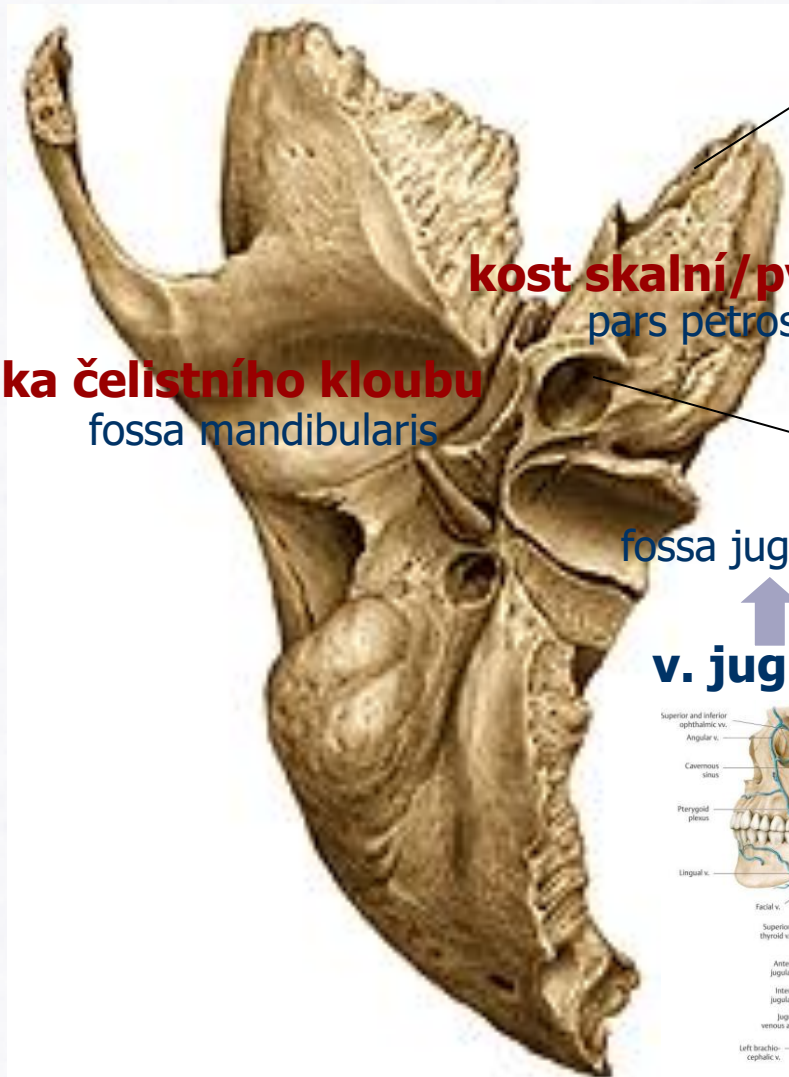


# KOST SPÁNKOVÁ (os temporale)

## laterální pohled



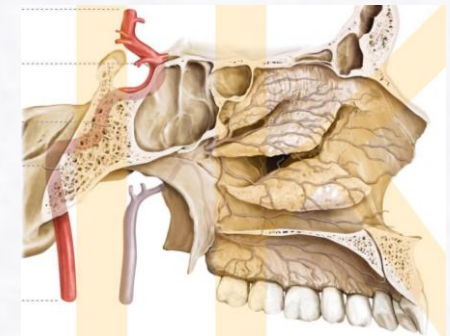
# KOST SPÁNKOVÁ (os temporale) pohled zespodu (facies inferior)



foramen caroticum internum

**kost skalní/pyramida**  
pars petrosa/pyramis

**kloubní jamka čelistního kloubu**  
fossa mandibularis

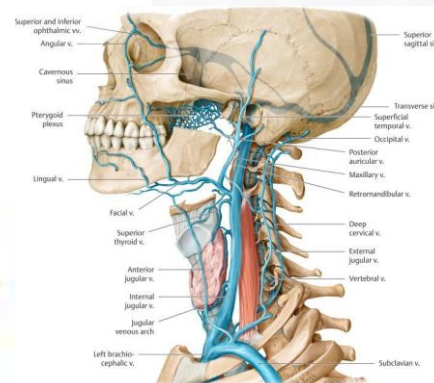


foramen caroticum externum

**a. carotis int.**

fossa jugularis

**v. jugularis int.**



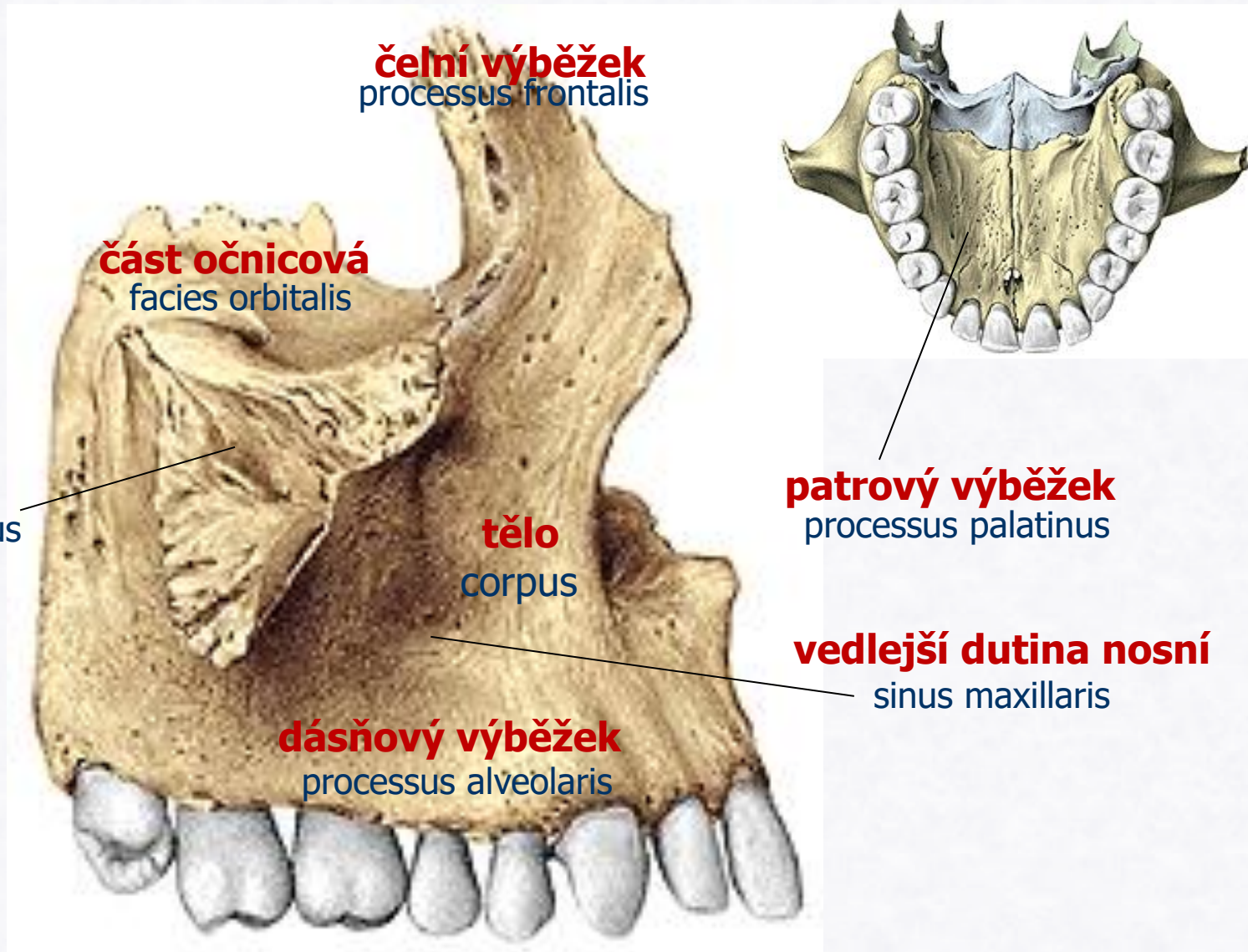
# KOST TEMENNÍ (os parietale)



# OBLIČEJOVÁ ČÁST (splanchnocranium)

- 1) HORNÍ ČELIST (maxilla)
- 2) KOST LÍCNÍ (os zygomaticum)
- 3) KOST PATROVÁ (os palatinum)
- 4) DOLNÍ ČELIST (mandibula)
- 5) JAZYLKA (os hyoideum)
- 6) KOST SLZNÍ (os lacrimale)
- 7) KOST NOSNÍ (os nasale)
- 8) KOST RADLIČNÁ (vomer)
- 9) DOLNÍ SKOŘEPA NOSNÍ (concha nasalis inferior)
- 10) SLUCHOVÉ KŮSTKY (ossicula auditus)

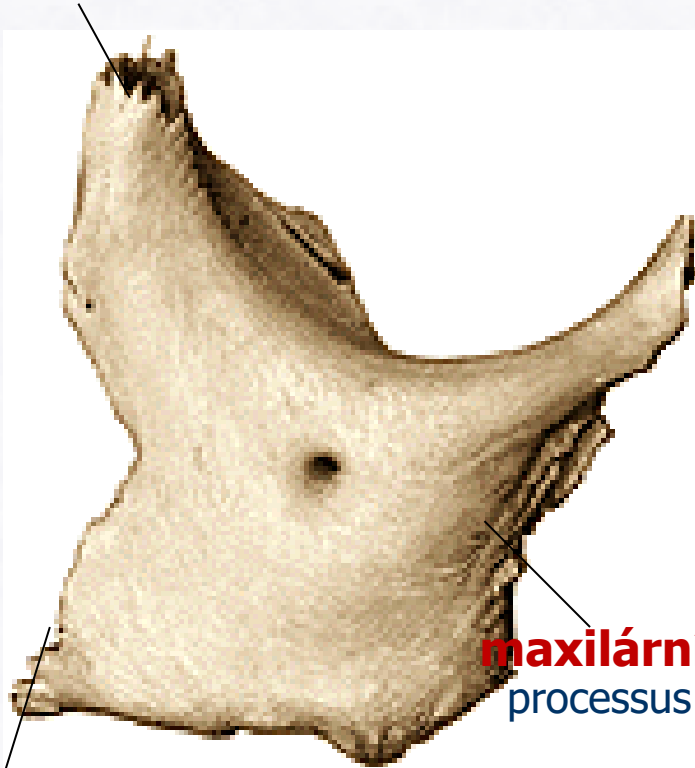
# HORNÍ ČELIST (maxilla)



# KOST LÍCNÍ (os zygomaticum)

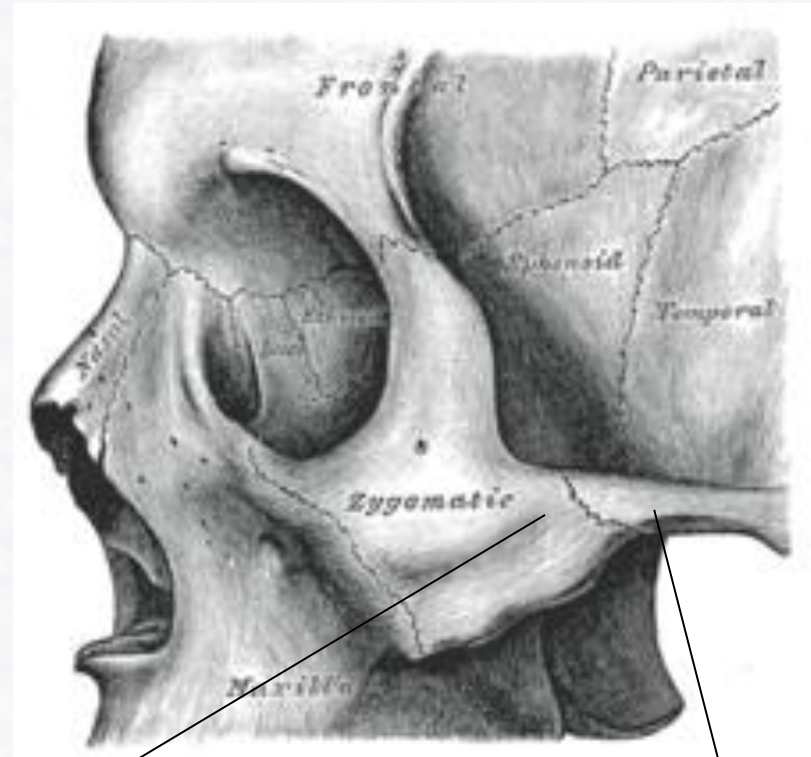
pravá strana

**čelní výběžek**  
processus frontalis



**maxilární výběžek**  
processus maxillaris

**spánkový výběžek**  
processus temporalis



**JAŘMOVÝ OBLOUK**

arcus zygomaticus

**spánkový výběžek**  
kosti lícní

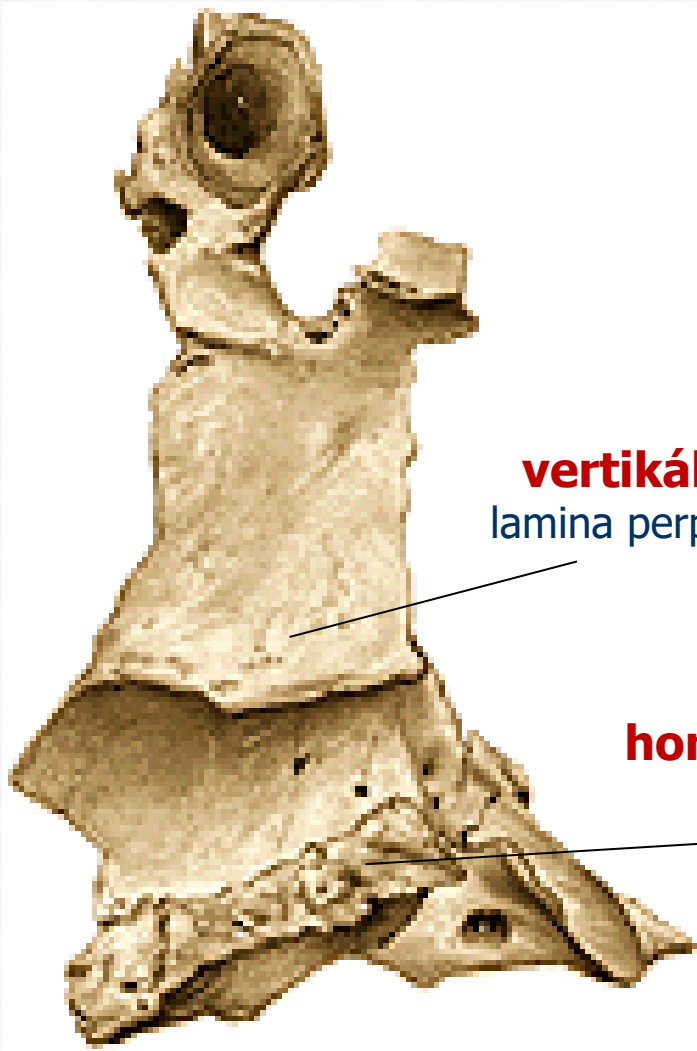
+

**lící výběžek**  
kosti spánkové

# KOST PATROVÁ (os palatinum)

pohled z mediální strany

pohled zezadu



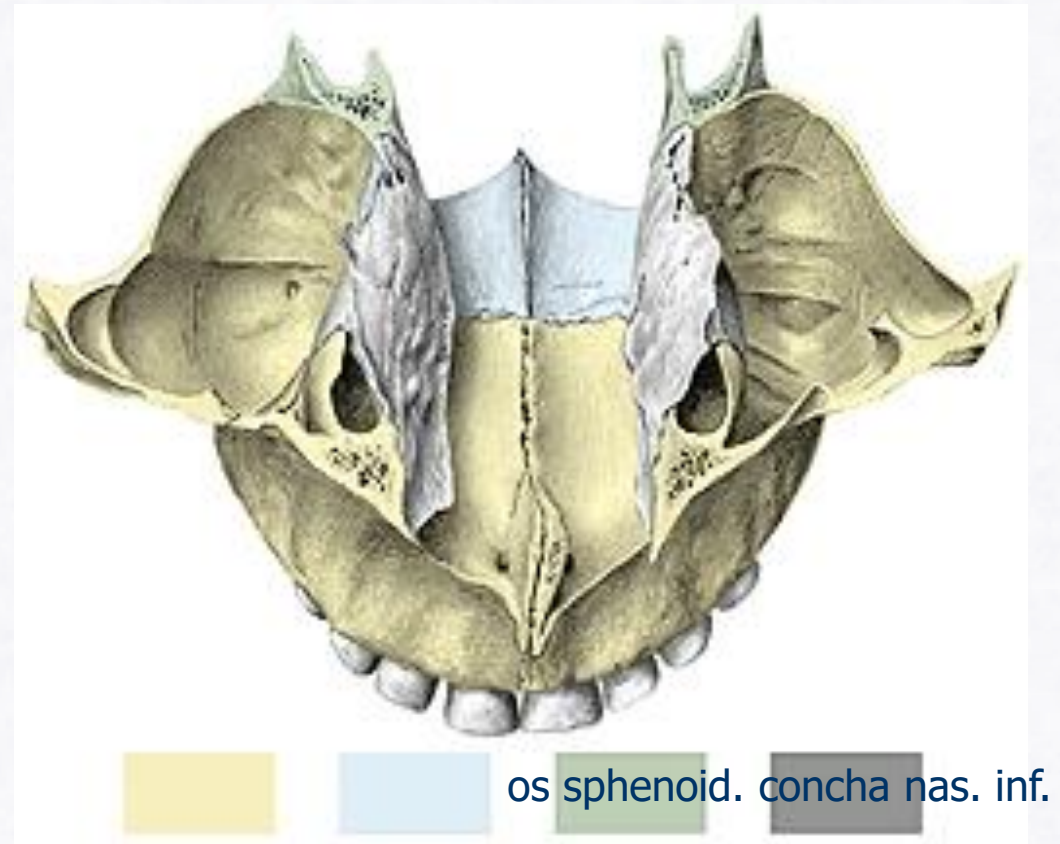
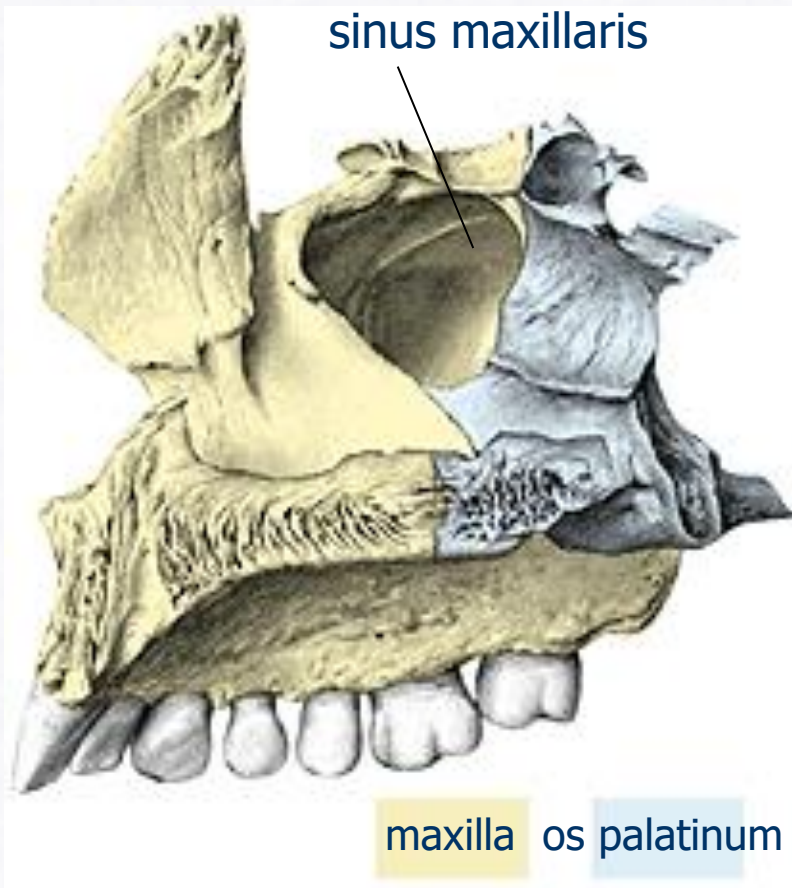
**vertikální ploténka**  
lamina perpendicularis

**horizontální ploténka**  
lamina horizontalis

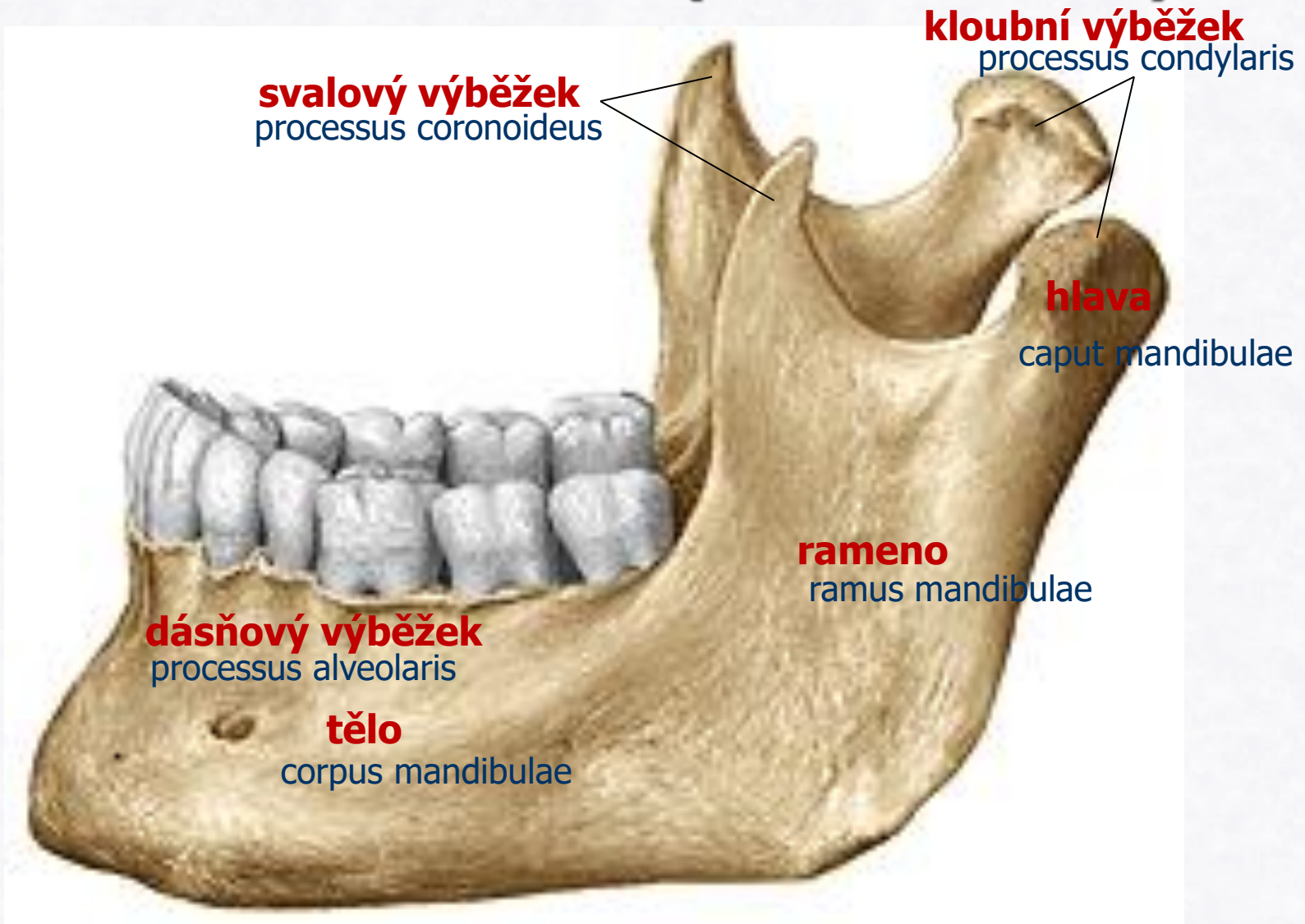




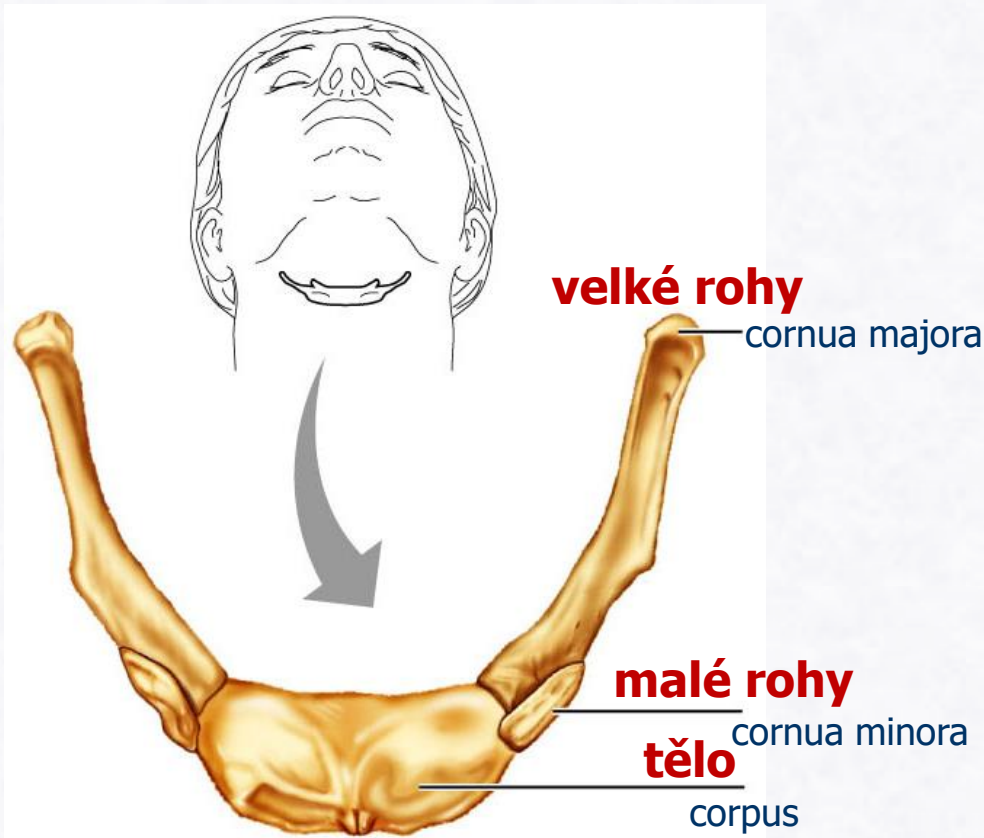
# SPOJENÍ PATROVÉ KOSTI A HORNÍ ČELISTI



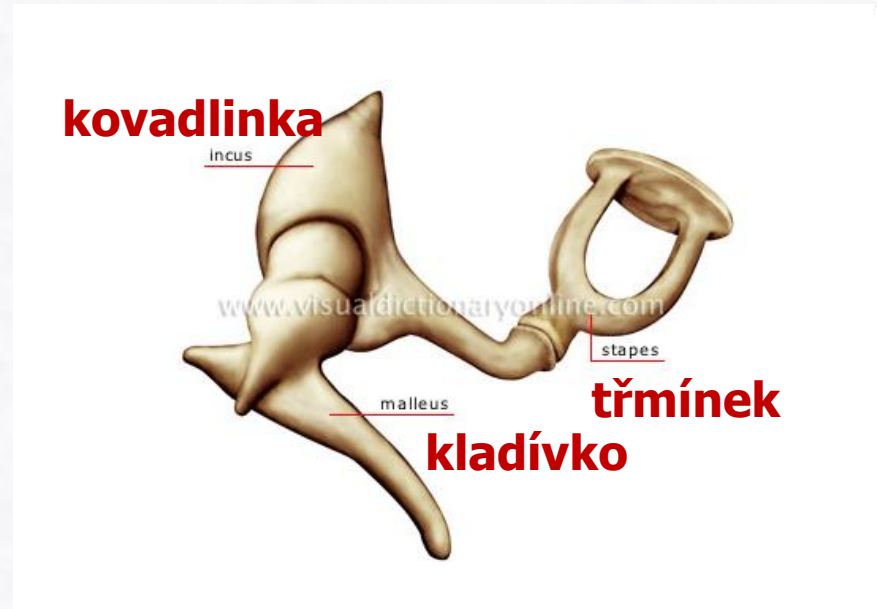
# DOLNÍ ČELIST (mandibula)



# JAZYLKA (os hyoideum)



# SLUCHOVÉ KŮSTKY (ossicula auditus)

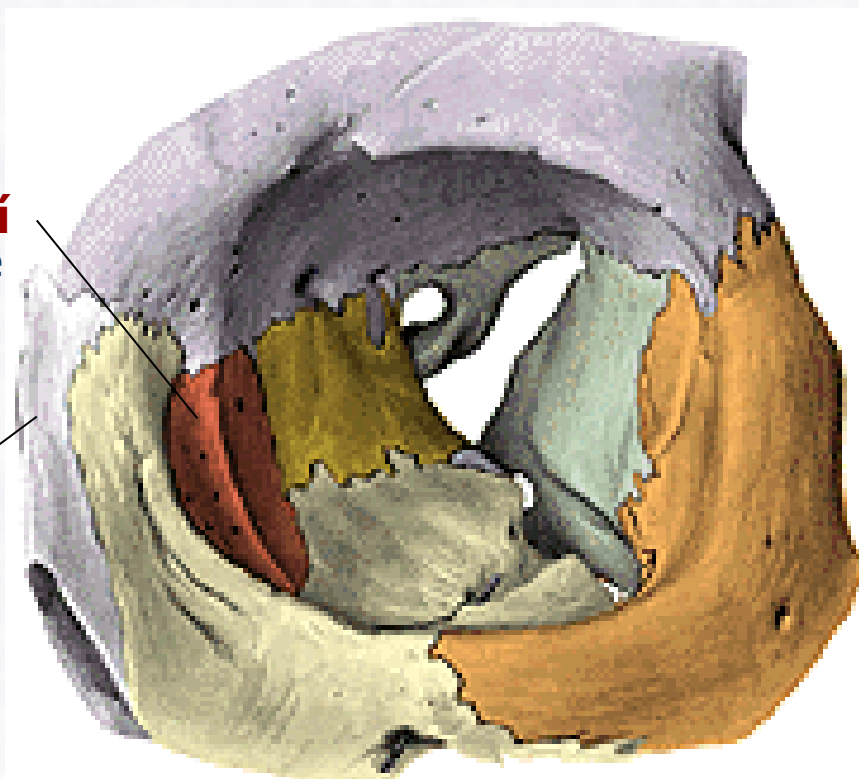


# OČNICE (orbita)

## levá strana

**kost slzní**  
os lacrimale

**kost nosní**  
os nasale



os nasale

os ethmoidale

os sphenoidale

os frontale

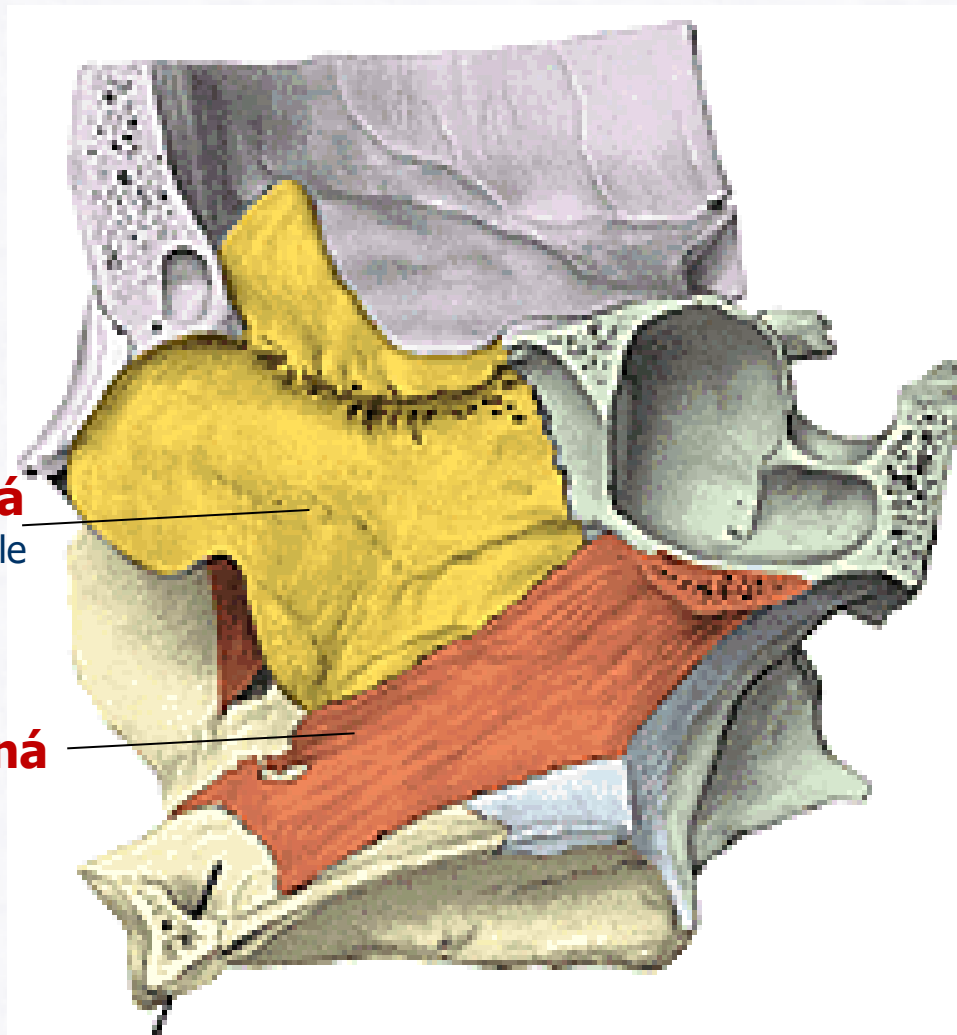
os zygomaticum

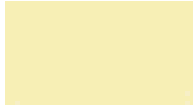

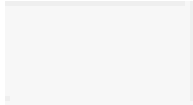
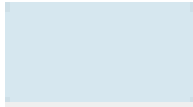



os lacrimale

os palatinum

maxilla

# KOSTĚNÁ NOSNÍ PŘEPÁŽKA (septum nasi osseum)



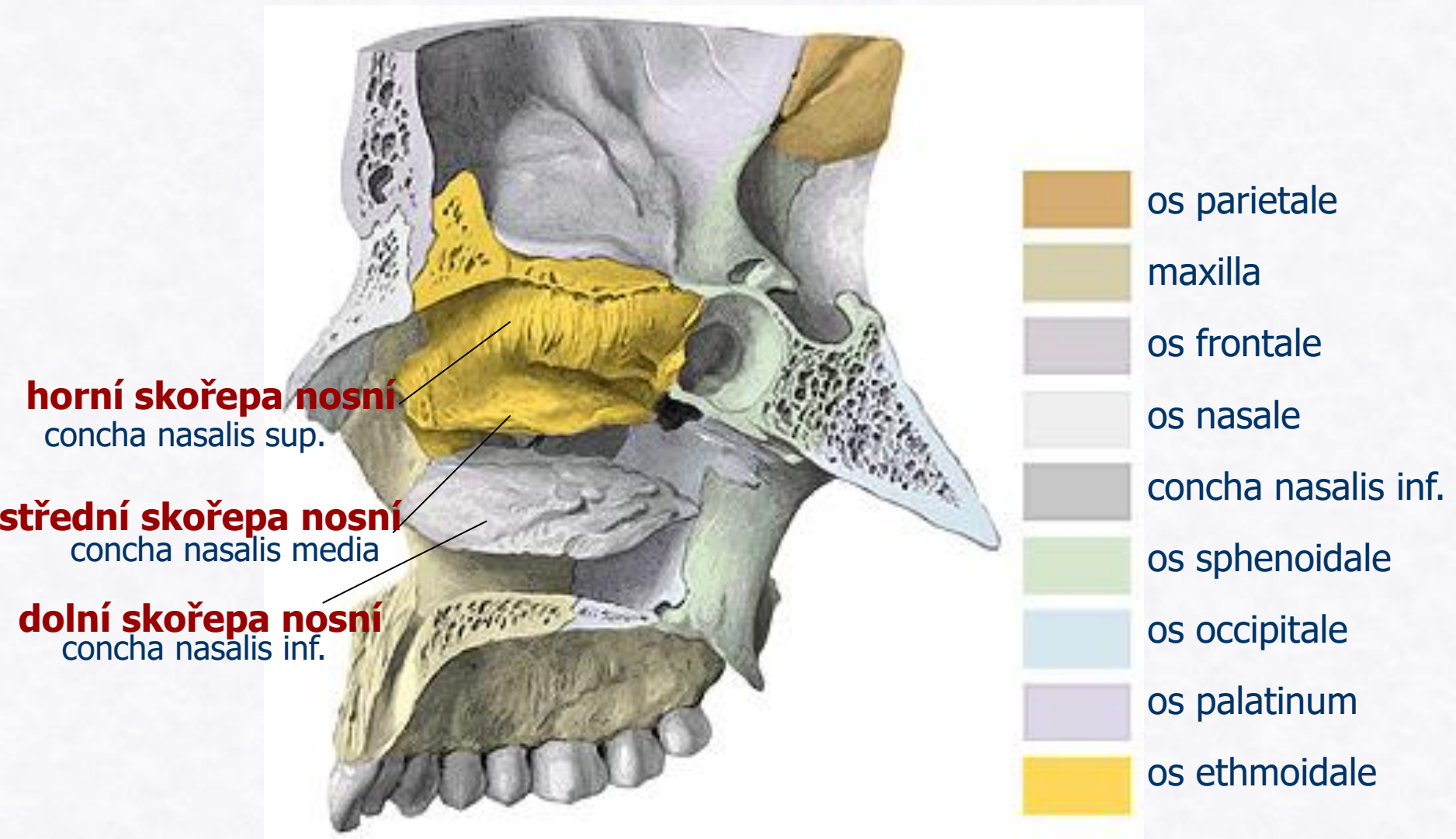
	maxilla
	os frontale
	os nasale
	os sphenoidale
	os palatinum
	os ethmoidale
	vomer
	os lacrimale

**kost čichová**  
os ethmoidale

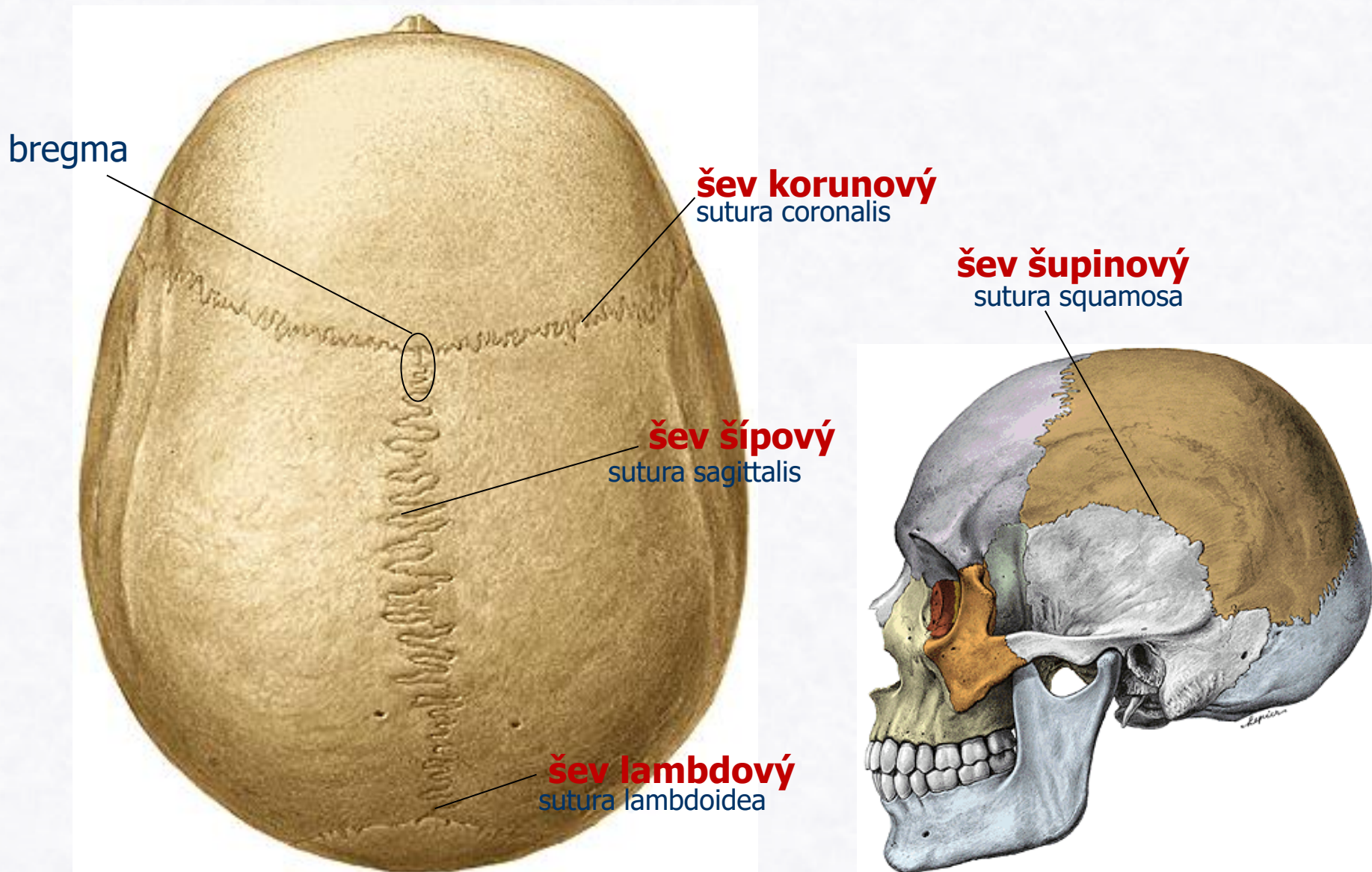
**kost radličná**  
vomer

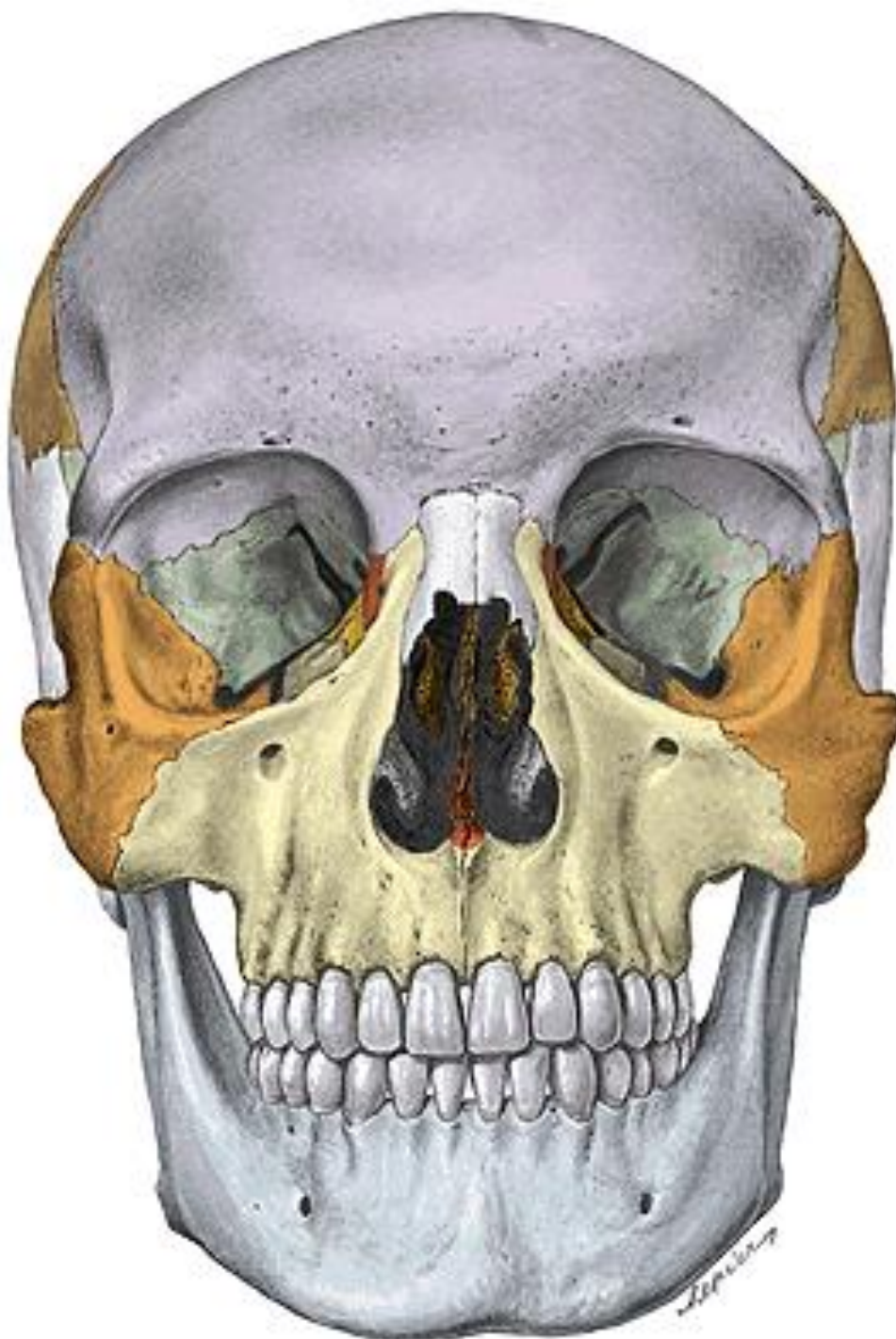
# NOSNÍ DUTINA (cavum nasi)

## laterální pohled



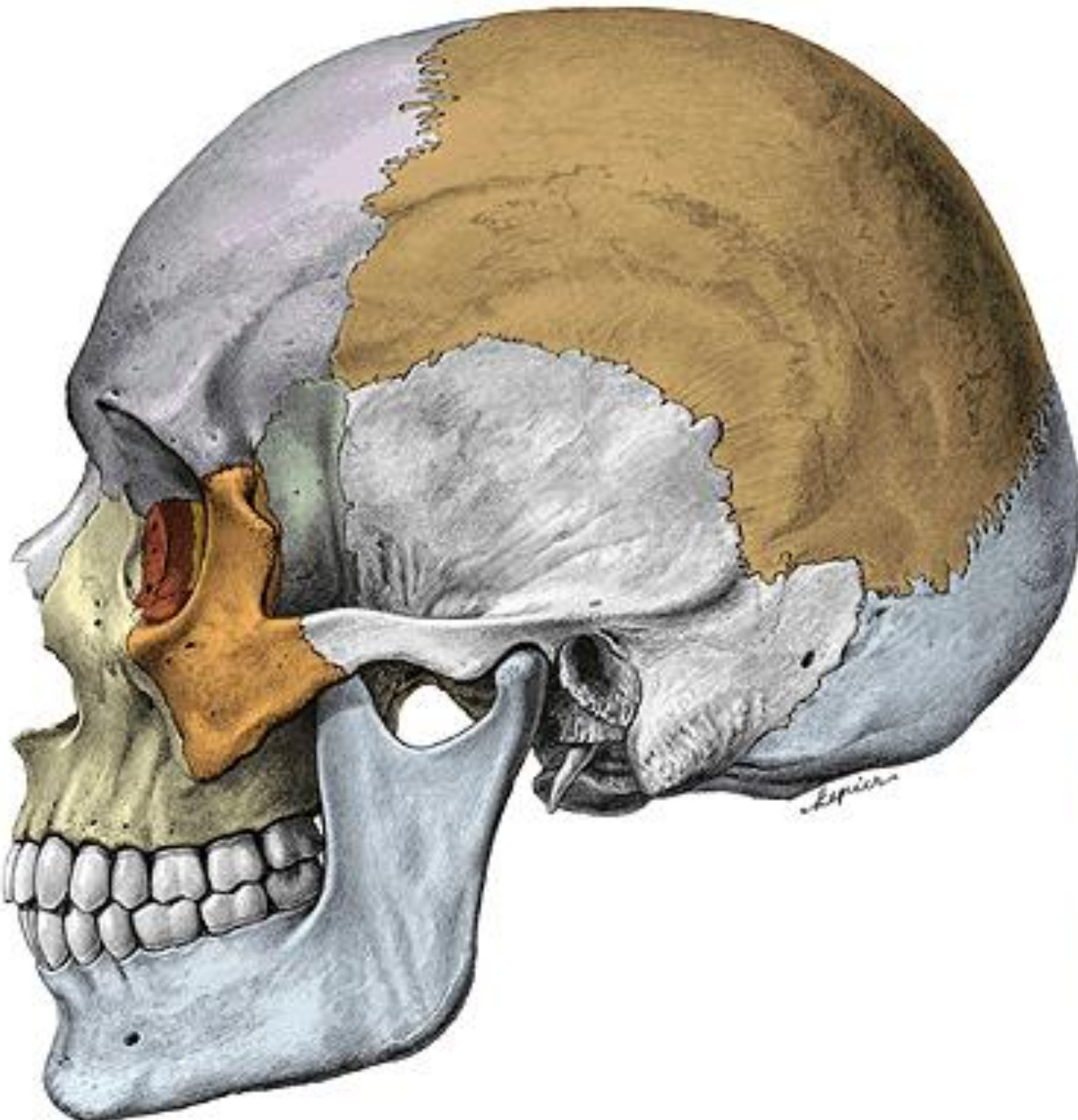
# LEBKA JAKO CELEK – švy (sutury)





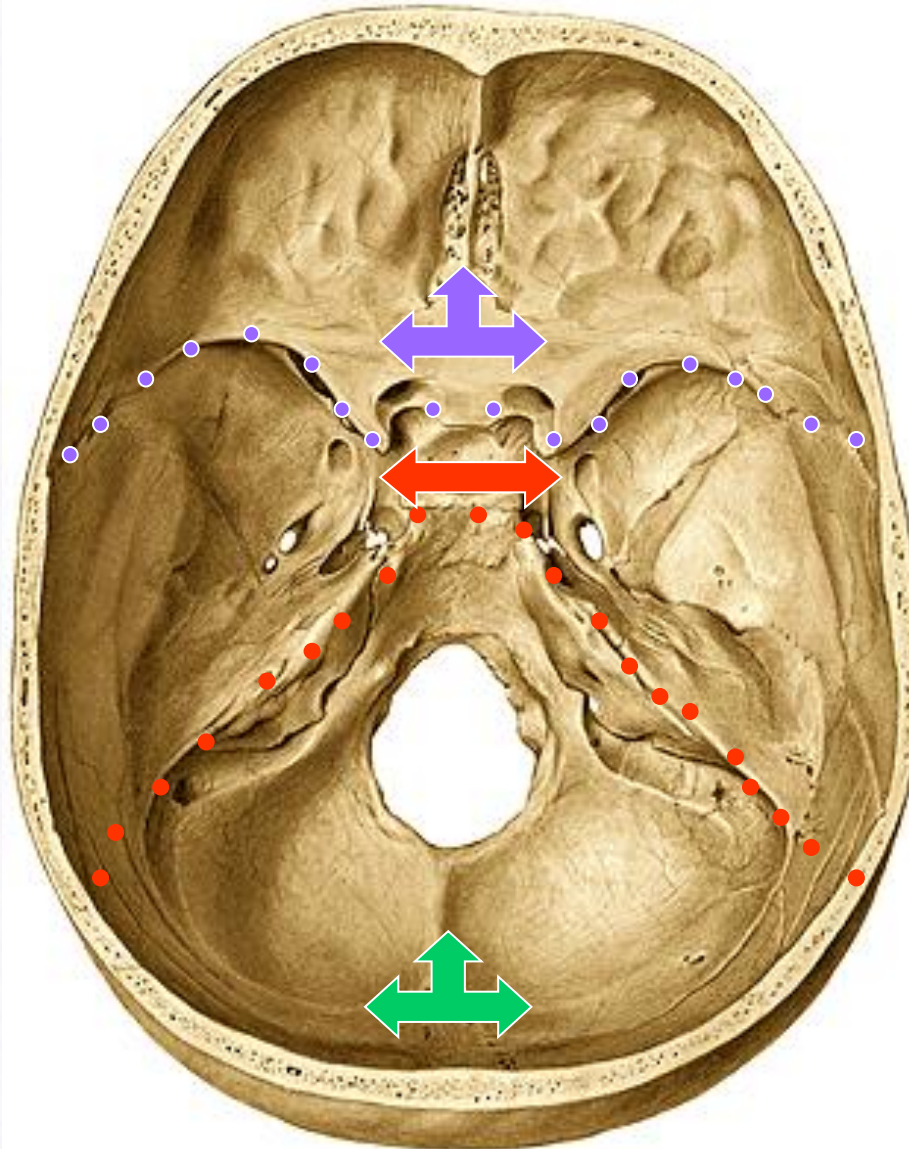
- os frontale
- os nasale
- maxilla
- os zygomaticum
- os temporale
- concha nasalis inf.
- mandibula
- os lacrimale
- vomer
- os ethmoidale
- os parietale
- os sphenoidale





- os frontale
- os parietale
- os occipitale
- os nasale
- os lacrimale
- os zygomaticum
- os sphenoidale
- os ethmoidale
- os temporale
- maxilla
- mandibula

# SPODINA LEBNÍ (basis cranii)

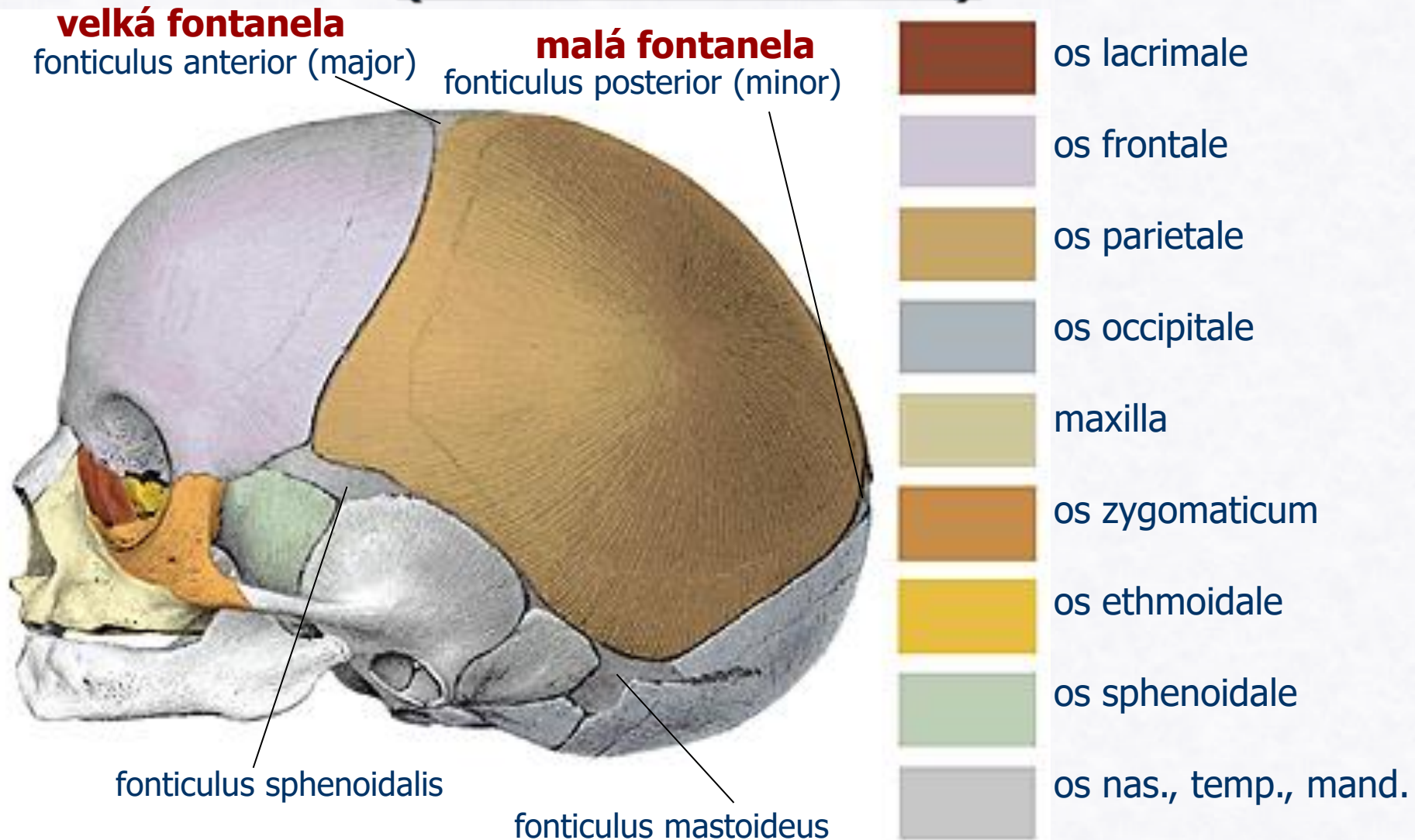


**PŘEDNÍ JÁMA LEBNÍ**  
(fossa cranii anterior)  
*/čelní mozkové laloky,  
rhinencephalon/*

**STŘEDNÍ JÁMA LEBNÍ**  
(fossa cranii media)  
*/spánkové laloky, hypofýza/*

**ZADNÍ JÁMA LEBNÍ**  
(fossa cranii posterior)  
*/prodloužená mícha, most,  
mozeček, střední mozek/*

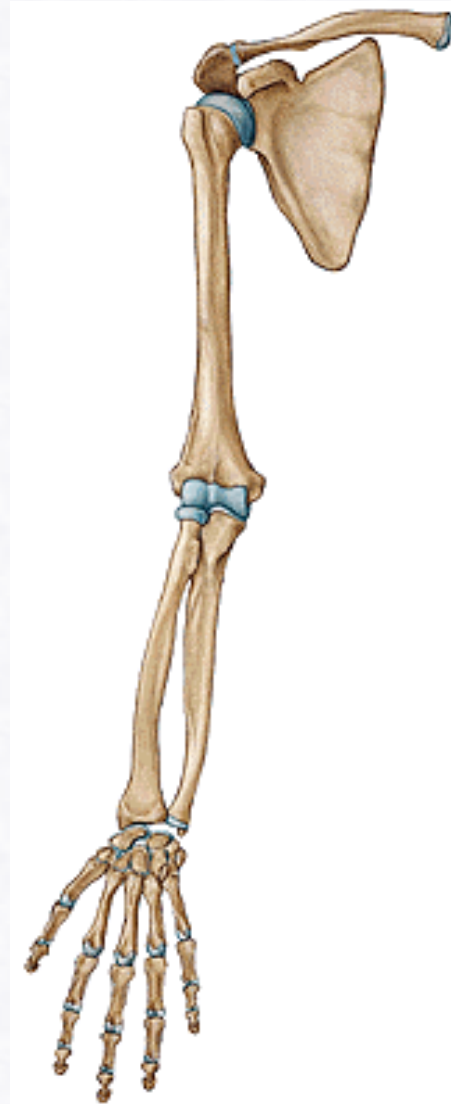
# LEBKA NOVOROZENCE (cranium neonati)



# KOSTRA KONČETIN

- PLETENEK (cingulum)
- VOLNÁ KONČETINA (extremitas libera)

# KOSTRA HORNÍ KONČETINY



kostra pletence

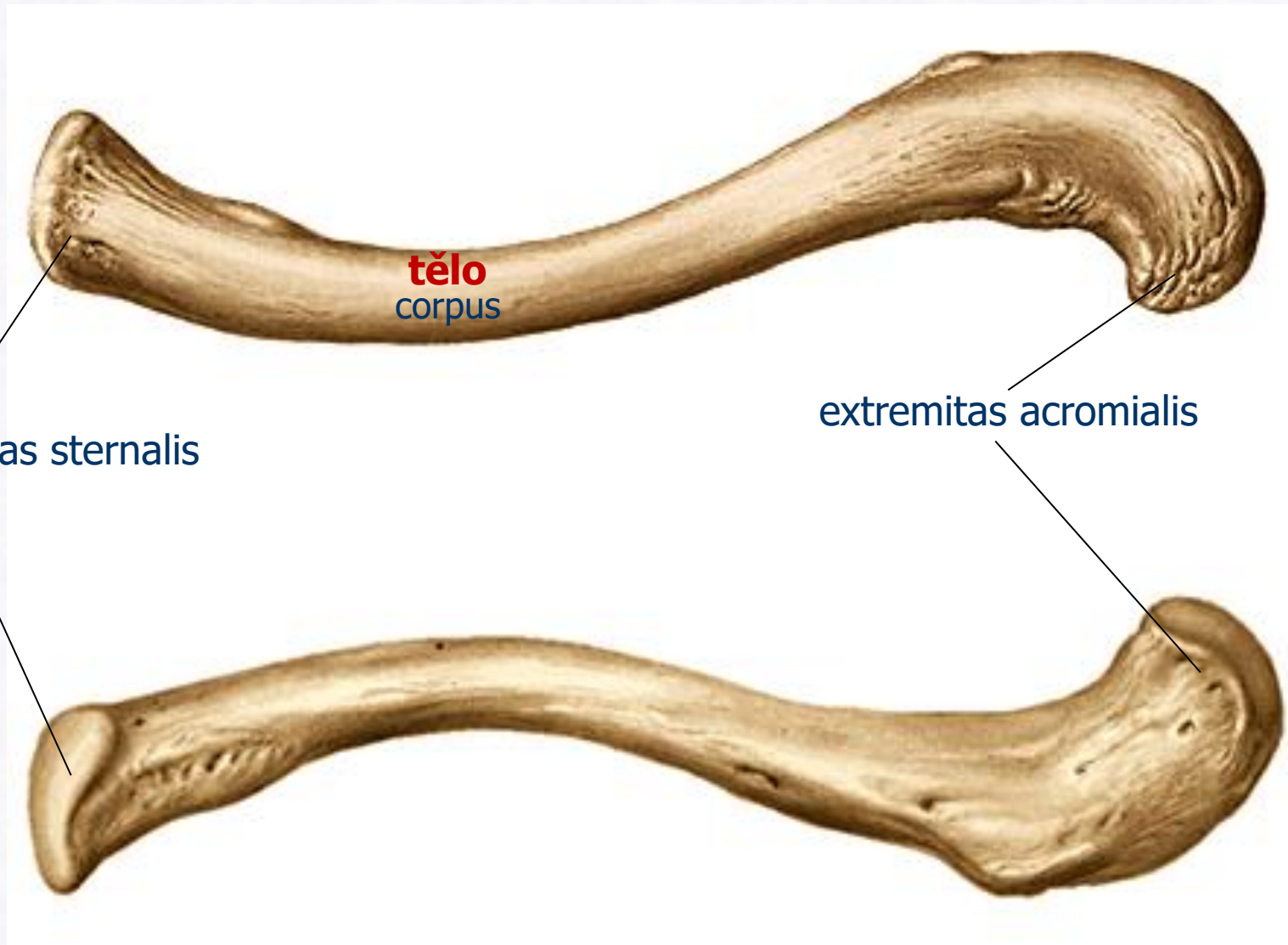
kostra volné končetiny

# KOSTRA PLETENCE HORNÍ KONČETINY

1) KLÍČNÍ KOST (clavicula)

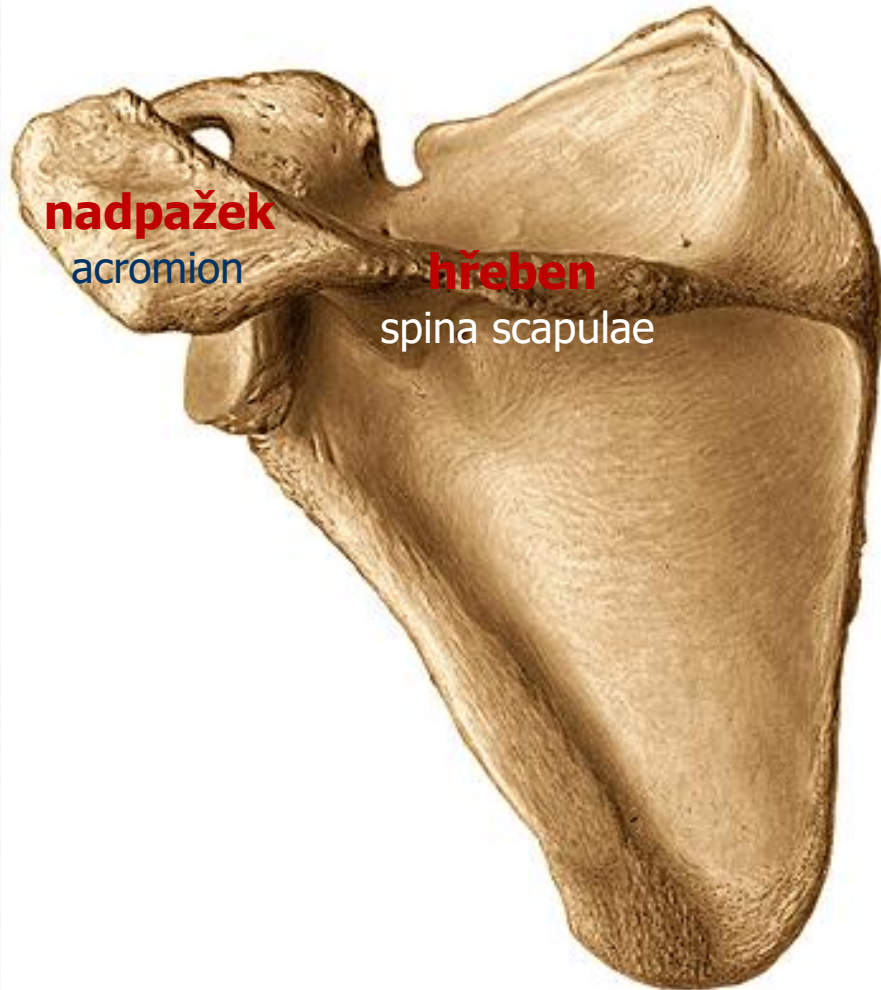
2) LOPATKA (scapula)

# KLÍČNÍ KOST (clavicula)

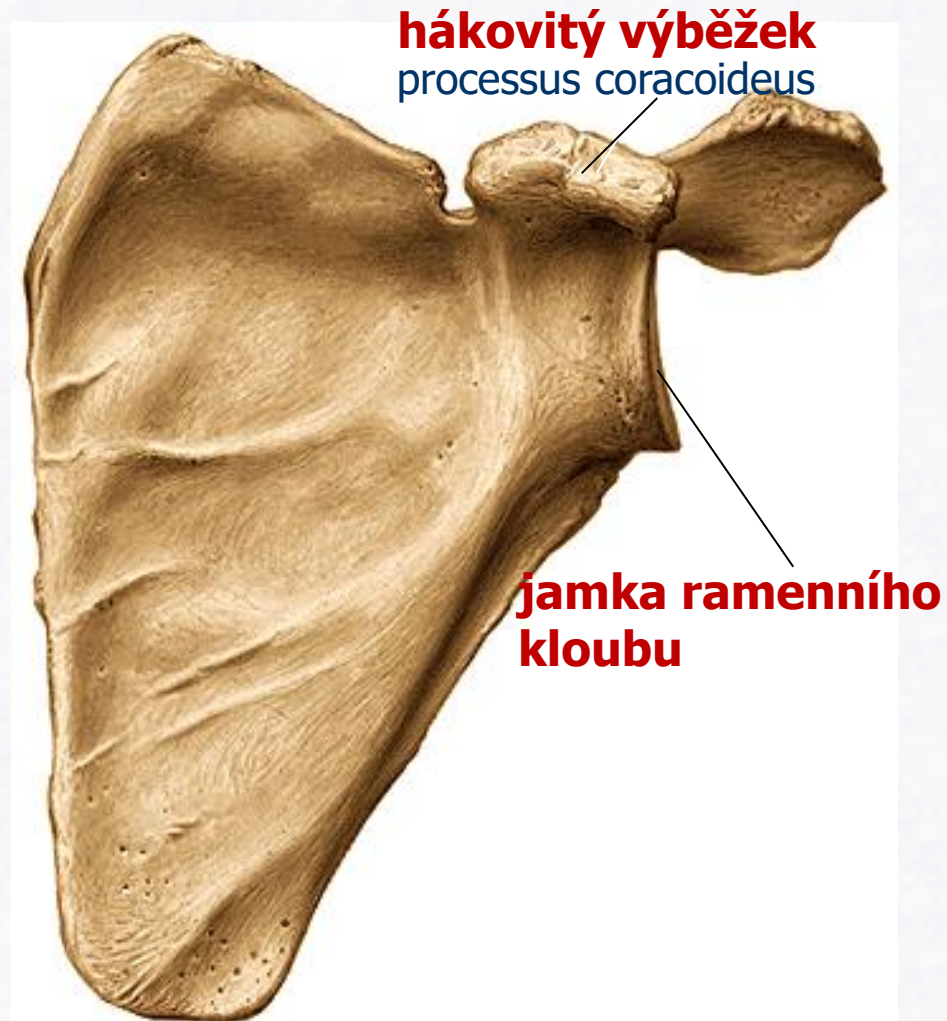


# LOPATKA (scapula) – levá strana

dorsální pohled

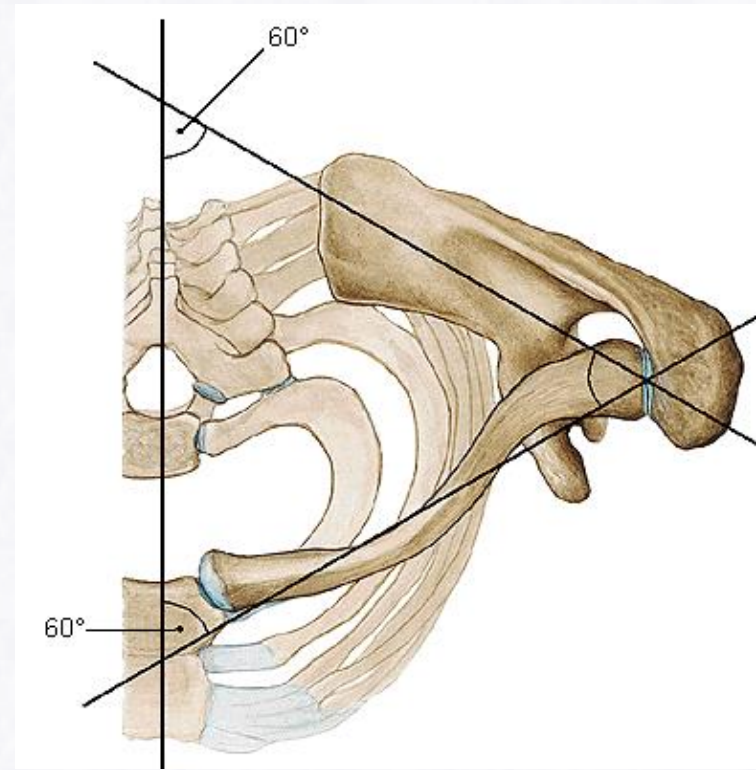
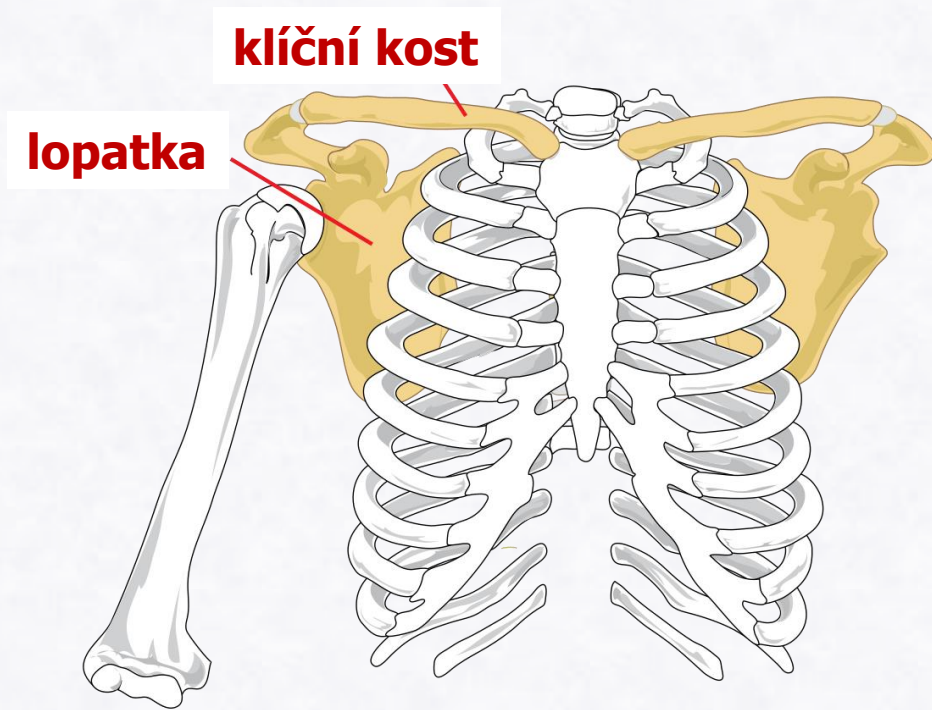


ventrální pohled





# SPOJENÍ LOPATKY A KLÍČNÍ KOSTI



# KOSTRA VOLNÉ HORNÍ KONČETINY

1) KOST PAŽNÍ (humerus)

2) KOST LOKETNÍ (ulna)

3) KOST VŘETENNÍ (radius)

4) KOSTI ZÁPĚSTNÍ (ossa carpi)

- proximální: kost lod'kovitá (os scaphoideum) ♦ kost poloměsíčitá (os lunatum) ♦ kost trojhranná (os triquetrum) ♦ kost hráškovitá (os pisiforme)
- distální: kost trapézová (os trapezium) ♦ kost trapézovitá (os trapezoideum) ♦ kost hlavatá (os capitatum) ♦ kost hákovitá (os hamatum)

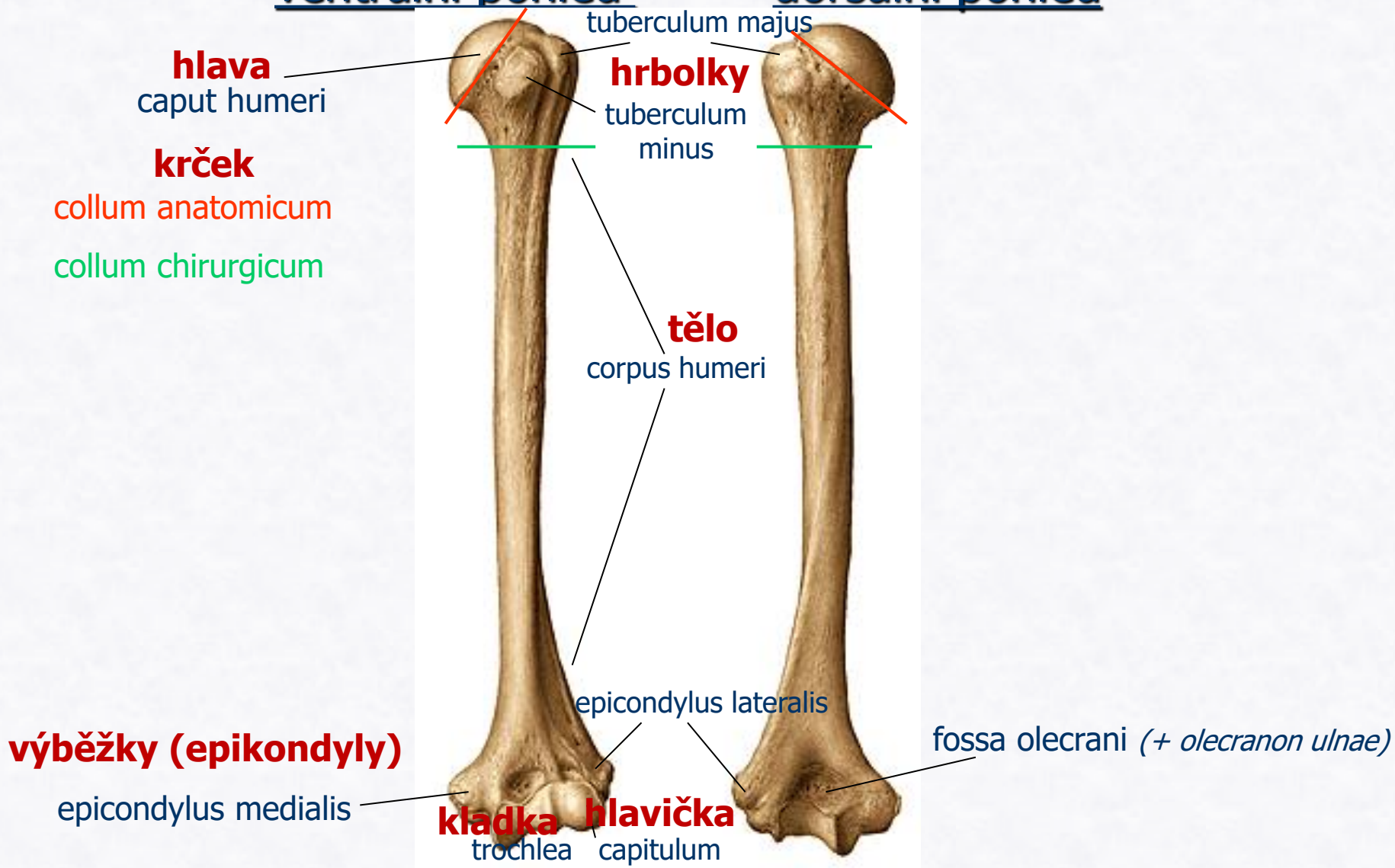
5) KOSTI ZÁPRSTNÍ (ossa metacarpalia)

6) ČLÁNKY PRSTŮ (phalanges proximales, mediae et distales)

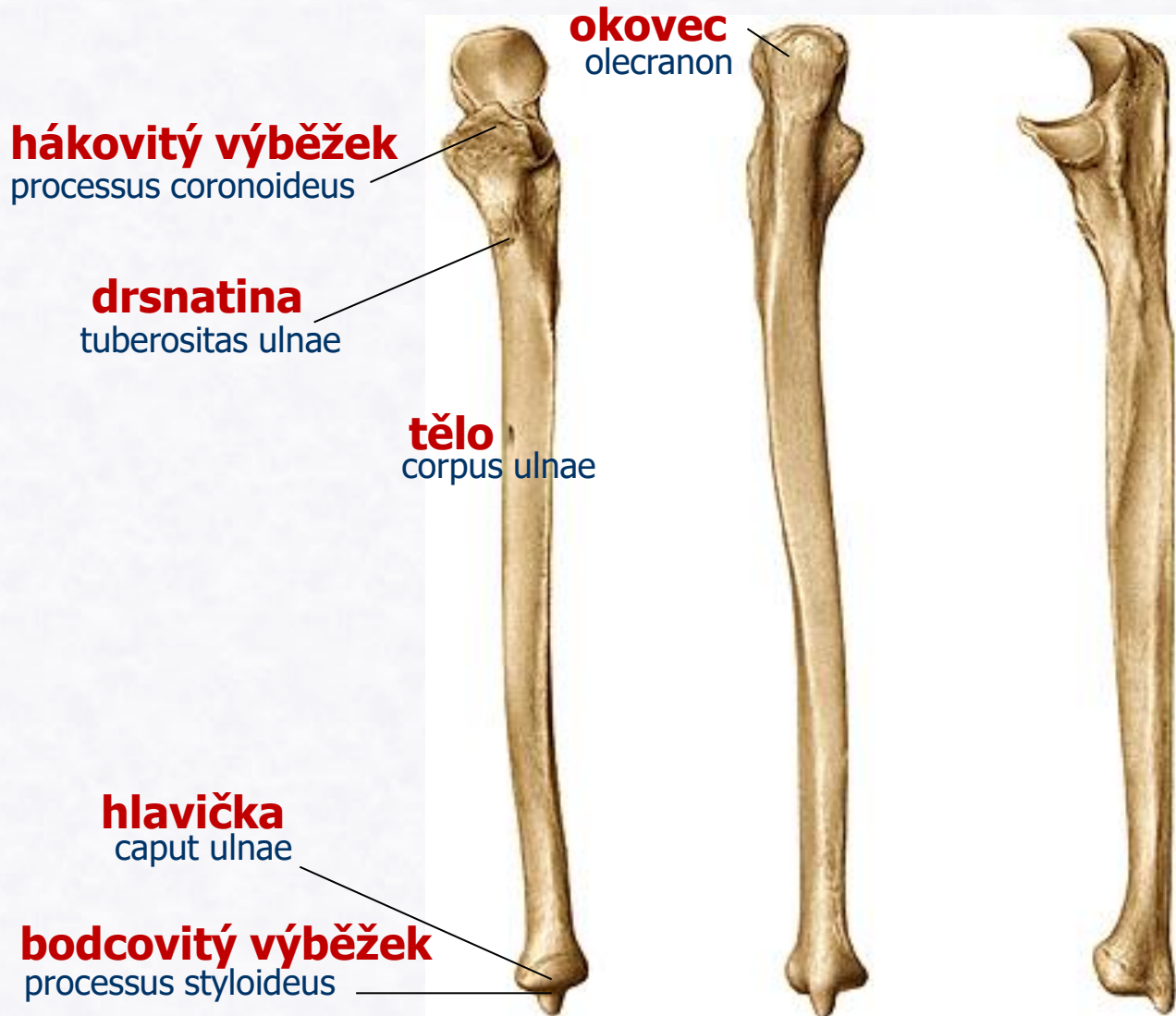
# KOST PAŽNÍ (humerus) – levá strana

ventrální pohled

dorsální pohled



# KOST LOKETNÍ (ulna) – levá strana ventrální, dorsální a radiální pohled



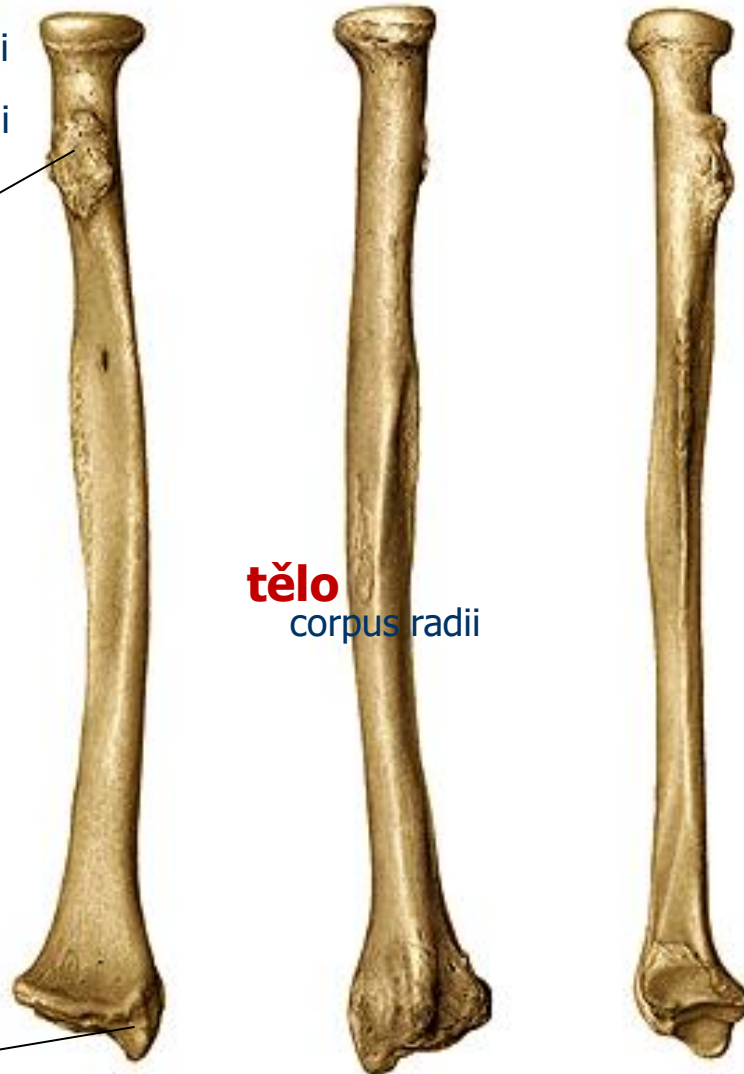
# KOST VŘETENNÍ (radius) – levá strana ventrální, dorsální a ulnární pohled

**hlava**  
caput radii  
**krček**  
collum radii

**drsnatina**  
tuberositas radii

**tělo**  
corpus radii

**bodcovitý výběžek**  
processus styloideus



# LOKETNÍ KLOUB (articulatio cubiti)

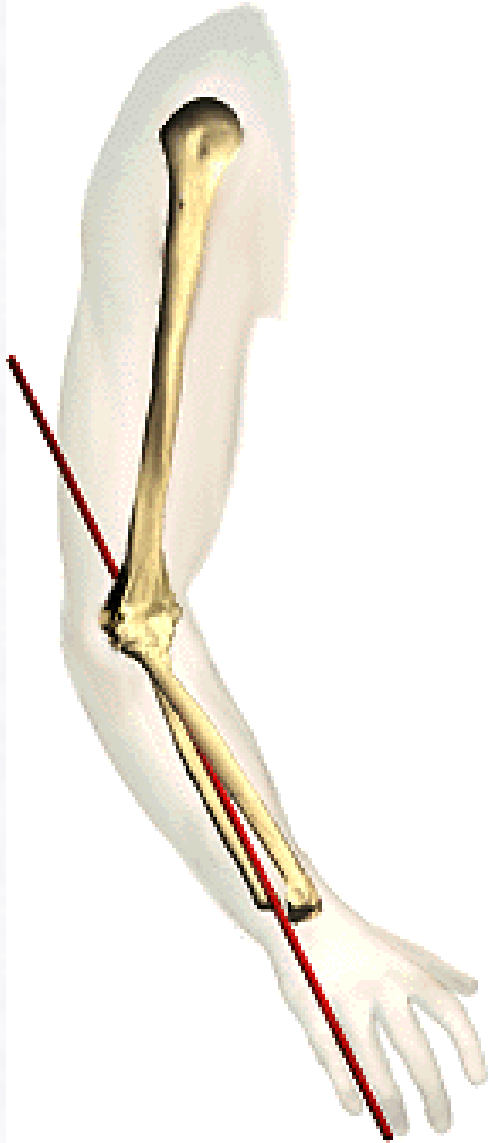
pravá strana



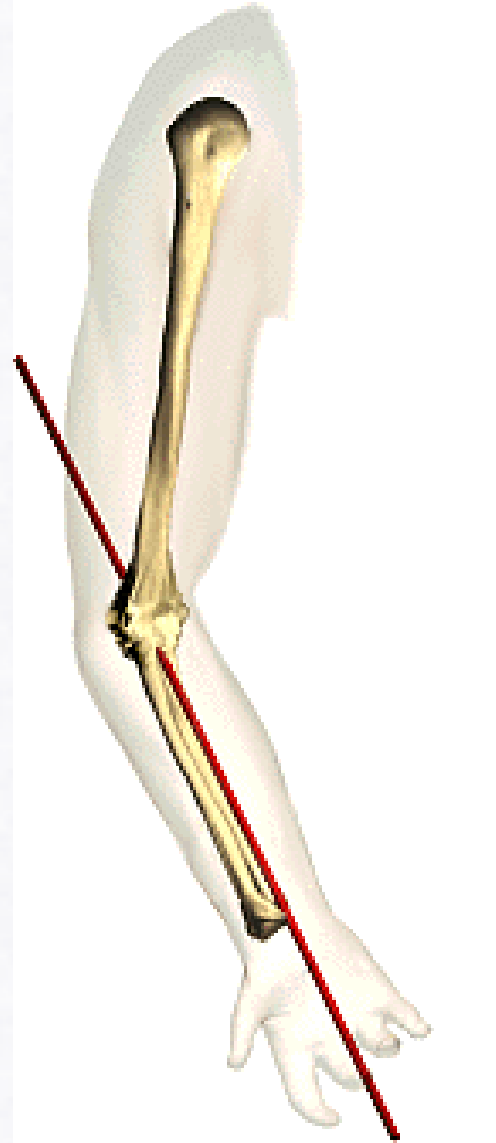
# POLOHY KOSTÍ PŘEDLOKTÍ

- PRONACE – ruce směřují hřbetem dopředu a malíky ven, vřetenní kost se otáčí kolem kosti loketní, kosti jsou zkřížené
- SUPINACE – dlaně směřují dopředu a palce ven, kosti předloktí jsou orientovány rovnoběžně

# PRONACE

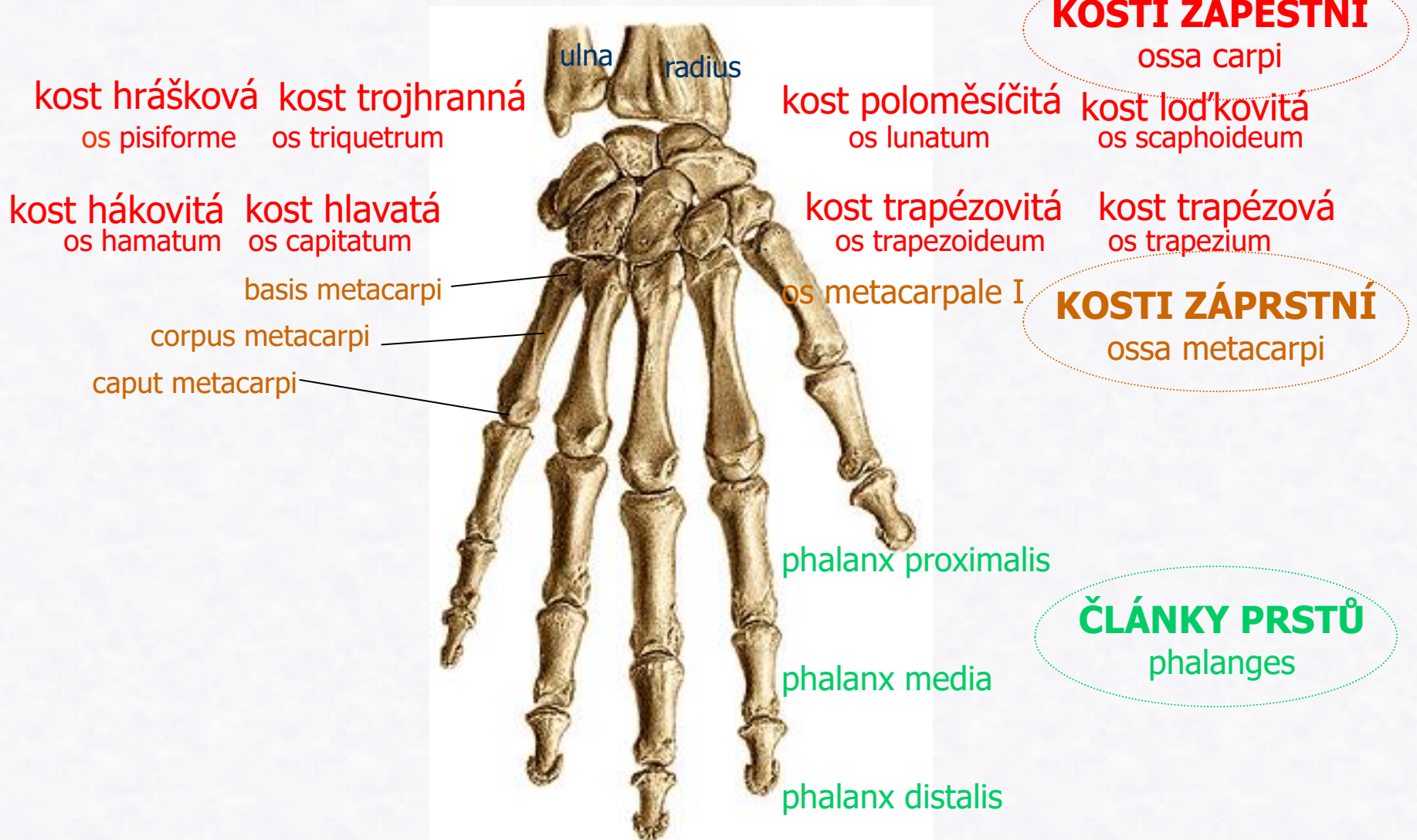


# SUPINACE





# KOSTI RUKY (ossa manus) – pravá strana dorsální pohled



# KOSTRA DOLNÍ KONČETINY (ossa membri inferioris)

kostra volné končetiny



kostra pletence

# KOSTRA PLETENCE DOLNÍ KONČETINY

## KOST PÁNEVNÍ (os coxae)

- kost kyčelní (os ilium)
- kost sedací (os ischii)
- kost stydká (os pubis)

# KOST PÁNEVNÍ (os coxae)

## pohled shora

**hřeben kosti kyčelní**  
crista iliaca

**křížokyčelní skloubení**  
articulatio sacroiliaca

**křídla kosti kyčelní**  
ala ossis ilii

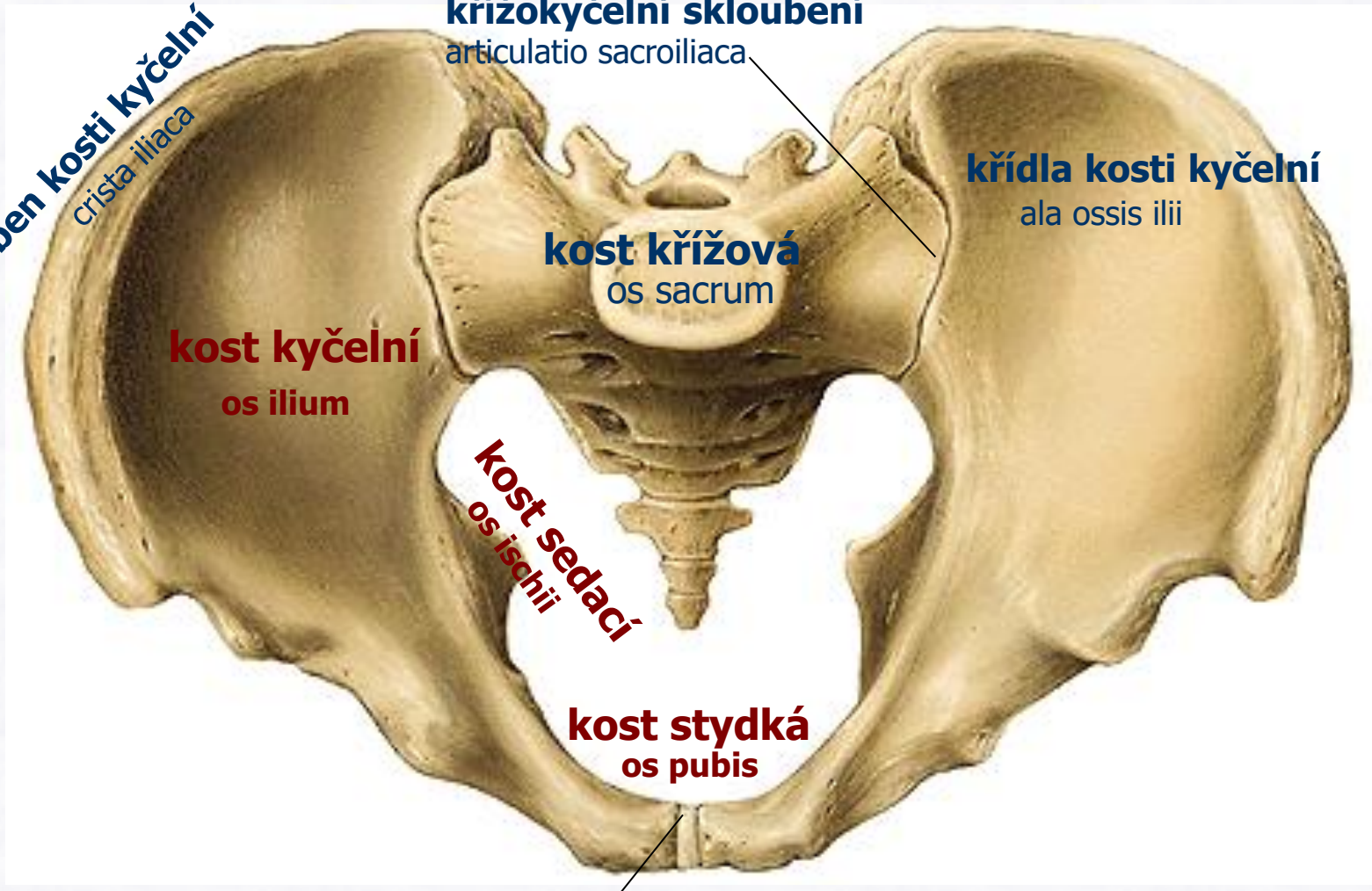
**kost křížová**  
os sacrum

**kost kyčelní**  
os ilium

**kost sedací**  
os ischii

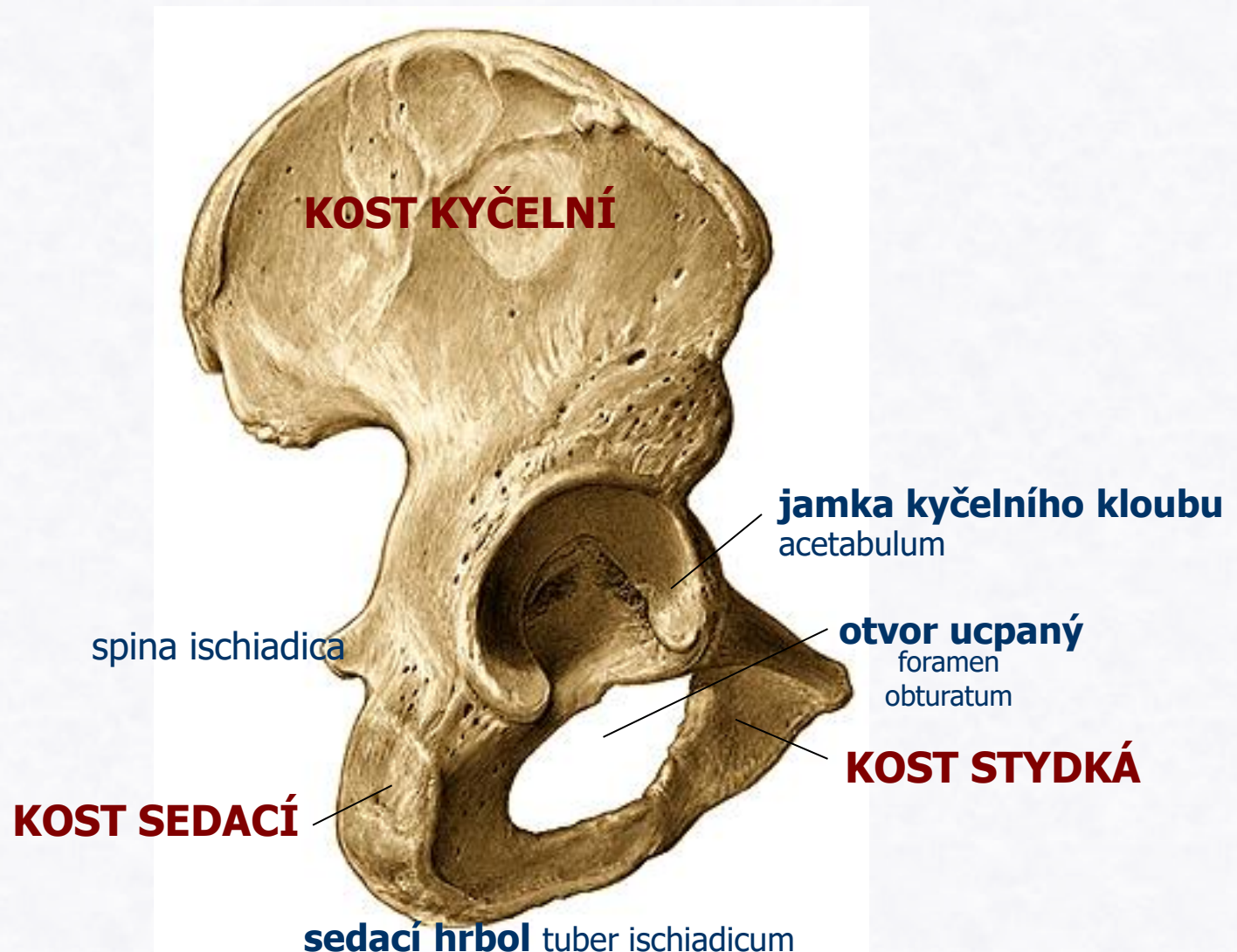
**kost stydká**  
os pubis

**spona stydká (symfýza)**



# KOST PÁNEVNÍ (os coxae)

## dorsolaterální pohled



# KOSTRA VOLNÉ DOLNÍ KONČETINY (pars libera membri inferioris)

- 1) KOST STEHENÍ (femur)
- 2) ČEŠKA (patella)
- 3) KOST HOLENNÍ (tibia)
- 4) KOST LÝTKOVÁ (fibula)
- 5) KOSTI ZÁNÁRTNÍ (ossa tarsi)
  - paprsek laterální: kost patní (calcaneus) ♦ kost krychlová (os cuboideum)
  - paprsek mediální: kost hlezenní (talus) ♦ kost lod'kovitá (os naviculare) ♦ kosti klínovité (os cuneiforme mediale, intermedium et laterale)
- 6) KOSTI NÁRTNÍ (ossa metatarsalia)
- 7) ČLÁNKY PRSTŮ (phalanges)

# KOST STEHENNÍ (femur) – pravá strana ventrální a dorsální pohled

**velký chocholík**  
trochanter major

**hlava**  
caput

**krček**  
collum

**malý chocholík**  
trochanter minor

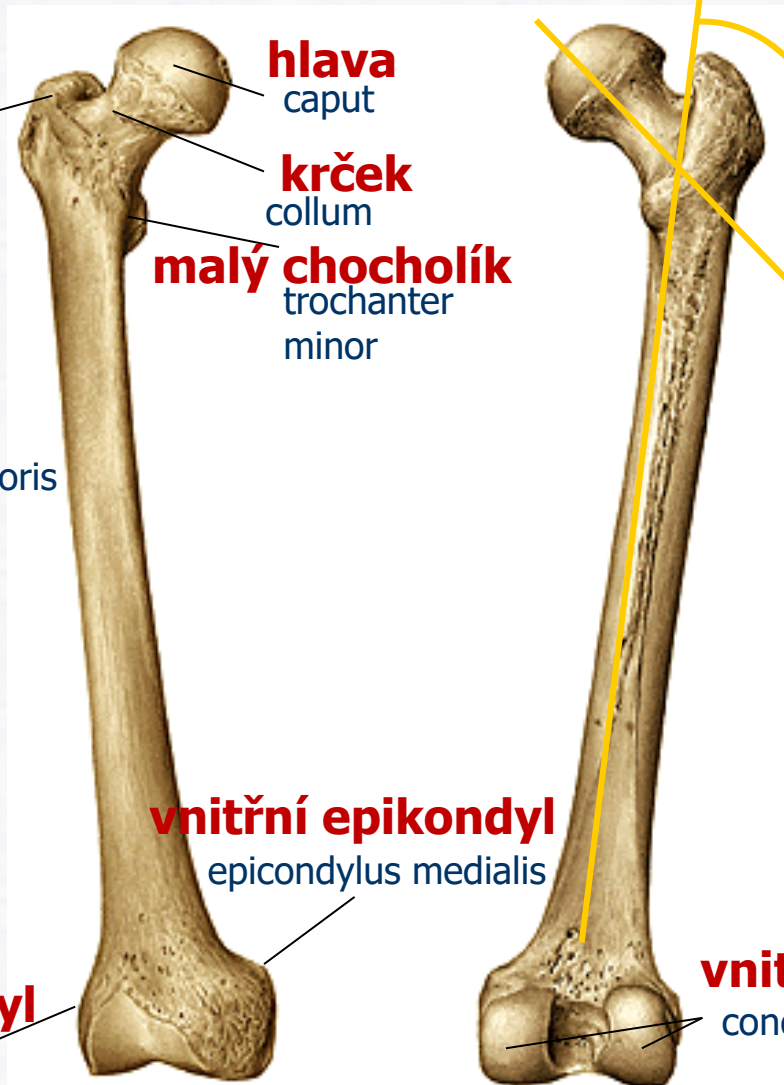
**tělo**  
corpus femoris

**vnitřní epikondyl**  
epicondylus medialis

**vnější epikondyl**  
epicondylus lateralis

kolodiafyzární úhel  
125°

**vnitřní a vnější kondyl**  
condylus medialis et lateralis



# ČEŠKA (patella)

**báze**

basis patellae



**hrot**

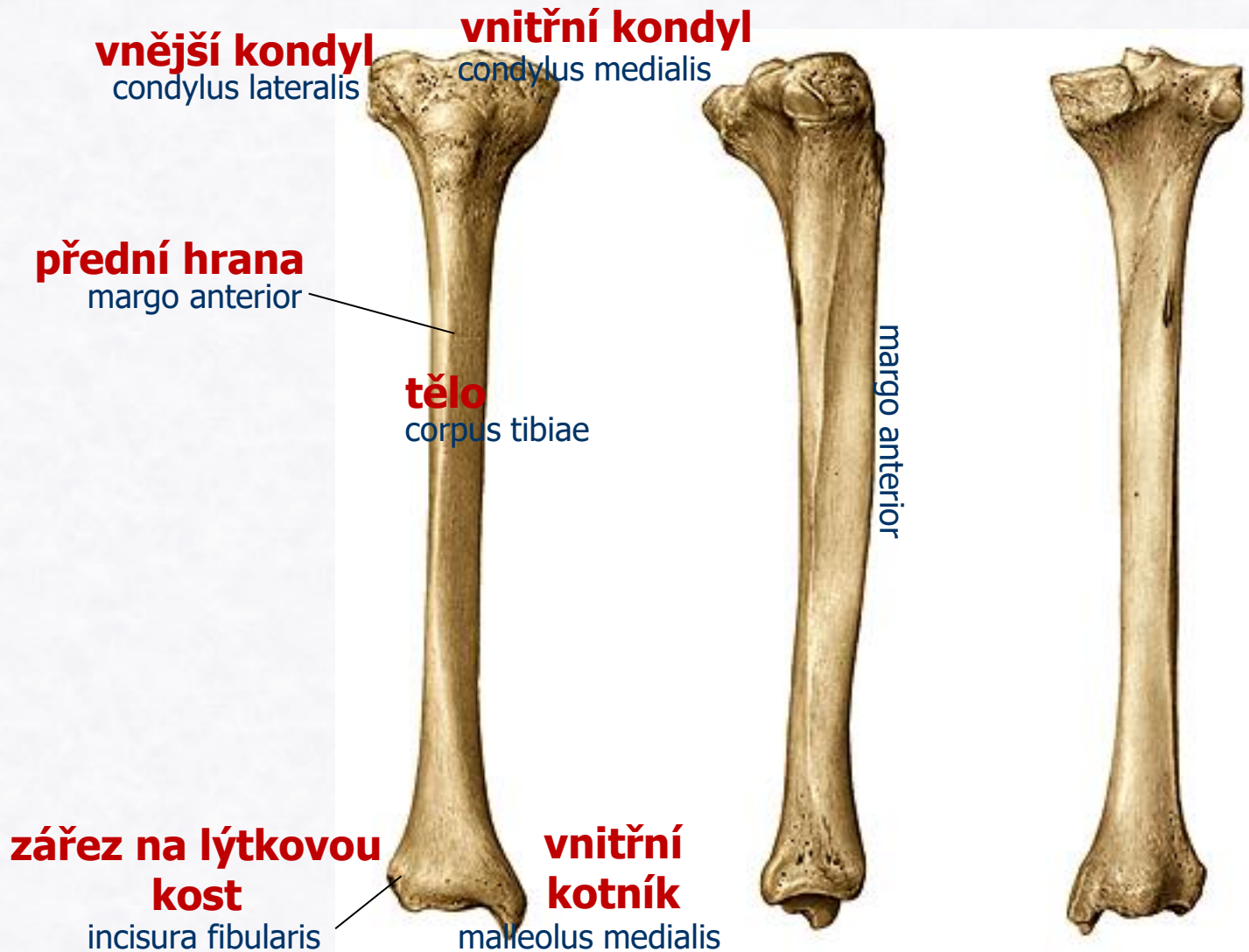
apex patellae

SEZAMSKÁ KOST





# KOST HOLENNÍ (tibia) – pravá strana ventrální, laterální a dorsální pohled



# KOST LÝTKOVÁ (fibula) – pravá strana mediální a laterální pohled

**hlavička**

caput fibulae

**tělo**

corpus fibulae

**zvní kotník**

malleolus lateralis



# KOSTI BÉRCE (ossa crurum) – pravá strana

dorsální pohled

pohled shora



**vnitřní kotník**  
malleolus medialis

**zevní kotník**  
malleolus lateralis



tibia

fibula

# KOSTI NOHY (ossa pedis) – pravá strana

