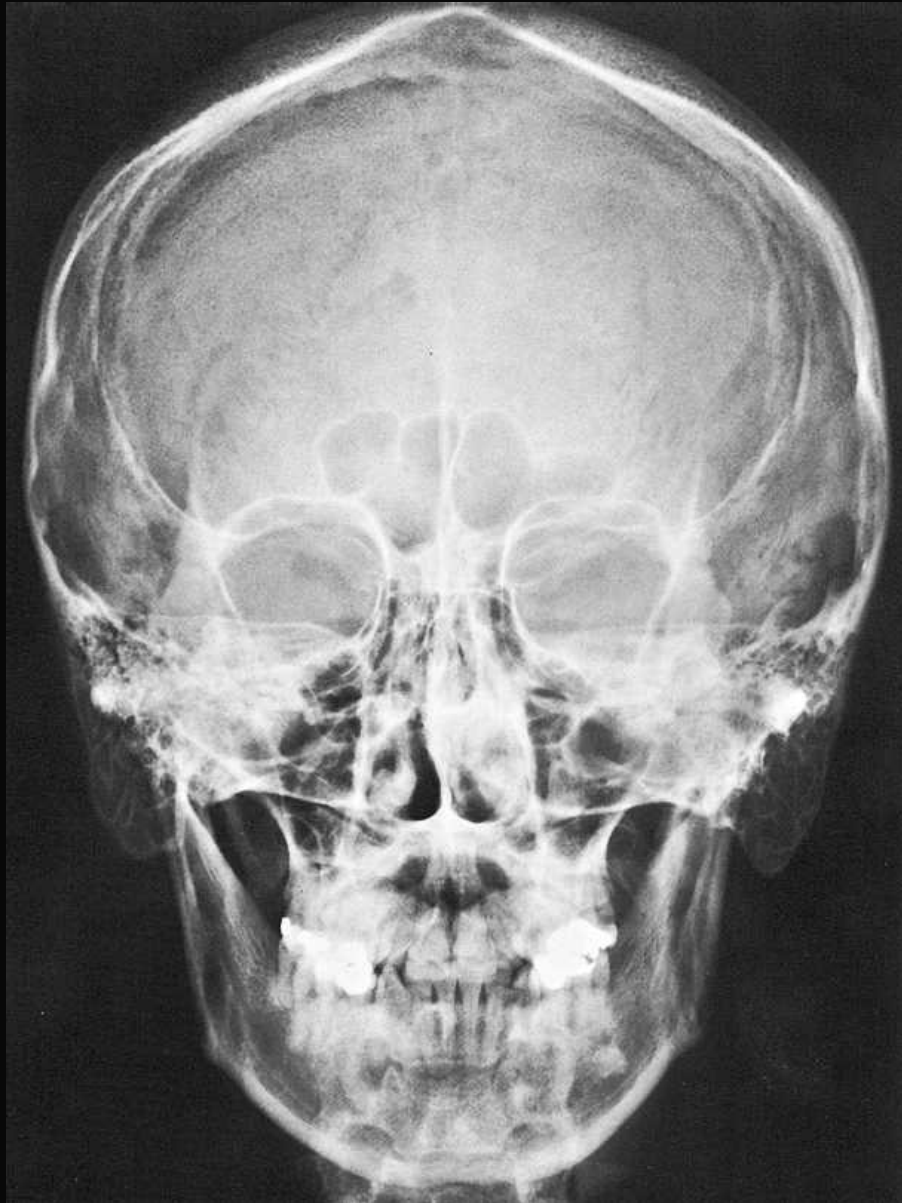


Funkční stavba lebky

Funkční struktury lebky odpovídají zásadám biologické reakce kosti:

v místech **většího zatížení** je **zesílena**
tam, kde je **méně namáhána** je **tenká**

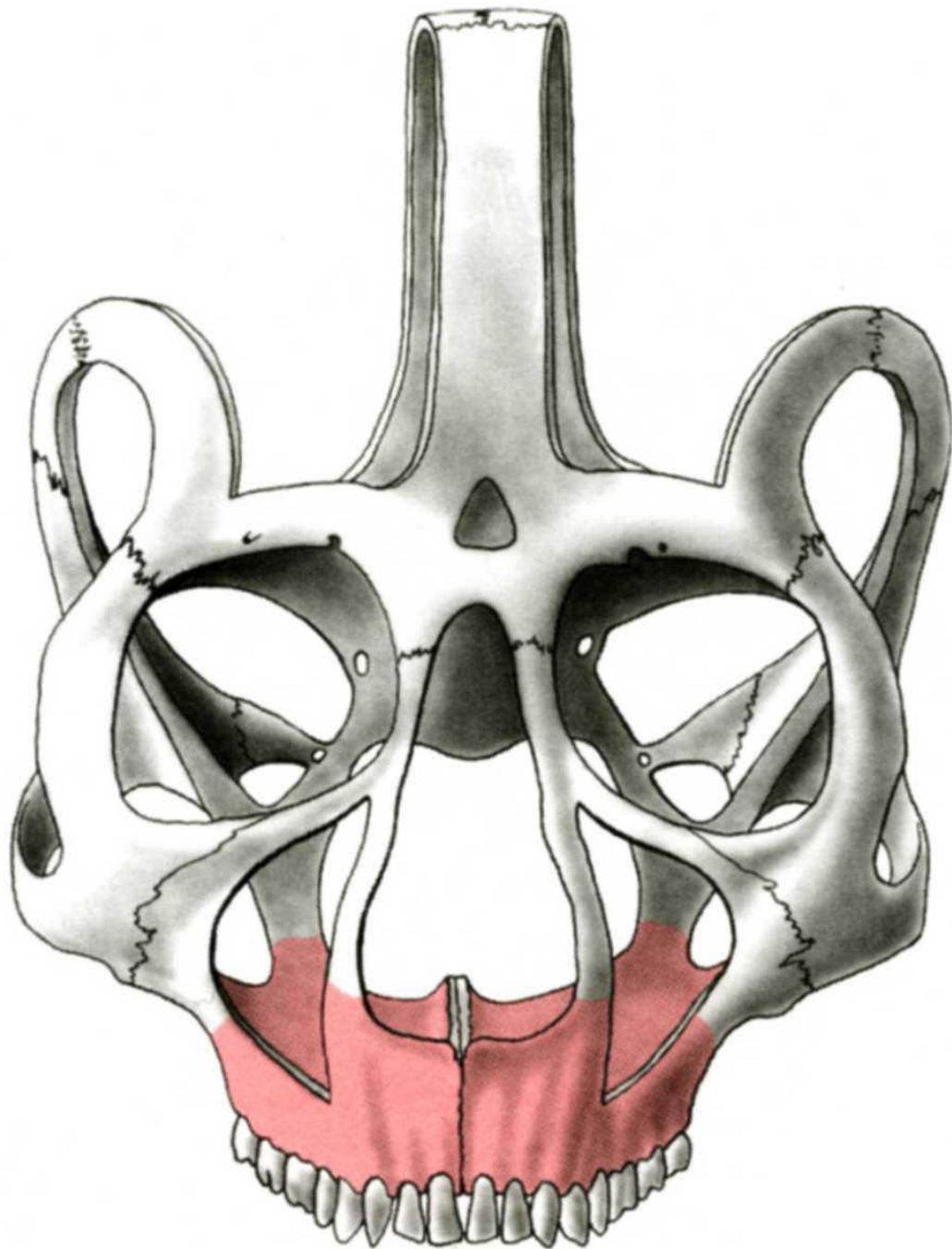
Princip konstrukce rámu



Rámovou konstrukci tvaruje:

- **funkce žvýkacích svalů**
- **tah šíjových a krčních svalů**
- **místa úponu tvrdé pleny mozkové**

Na RTG je patrná „konstrukce rámu“ – opěrné pilíře a jejich spoje zesilují okolí dutiny nosní a očníce

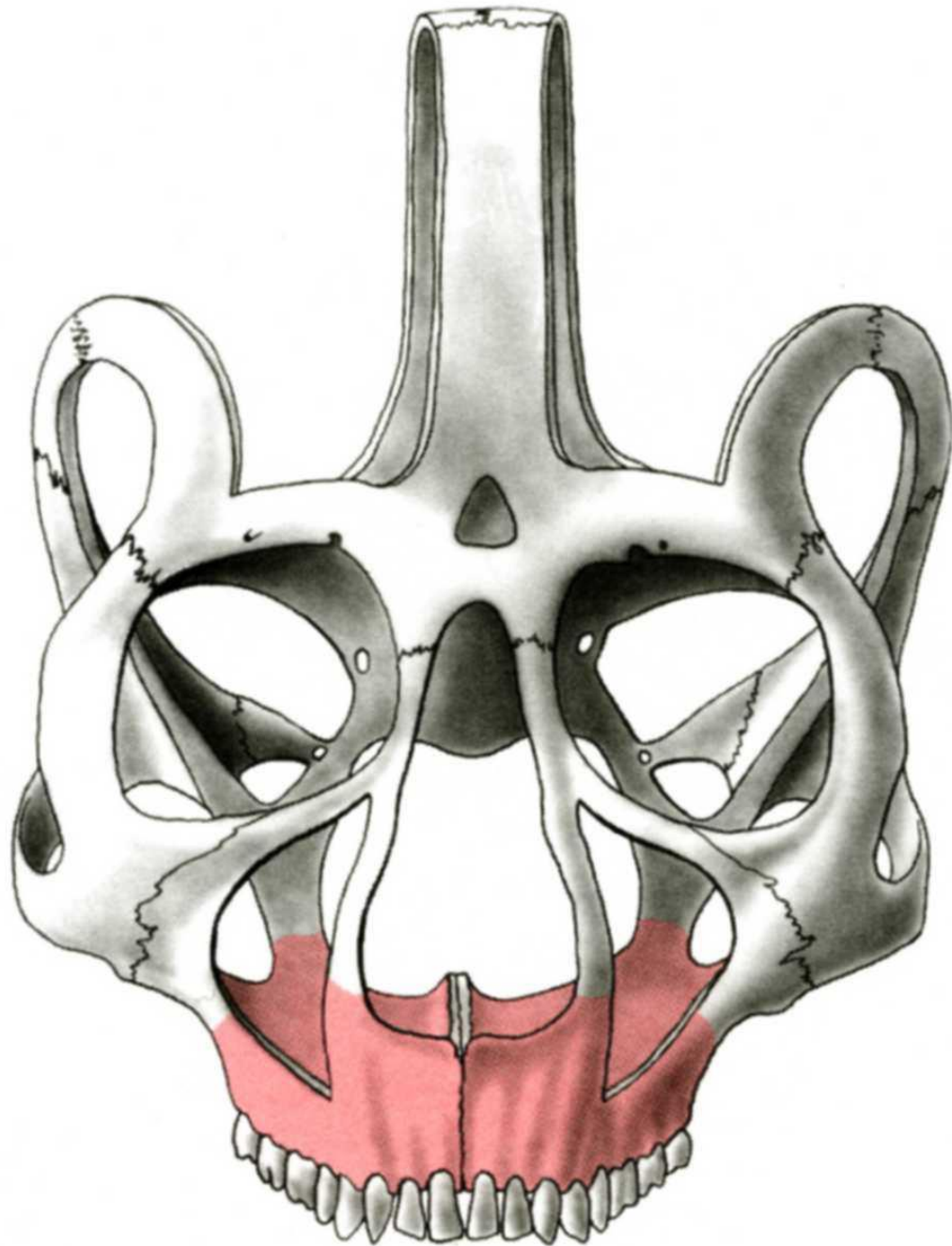


Rámová konstrukce **neurokrania:**

žvýkací tlak převáděn
prostřednictvím tzv.
pilířů HČ,
malá část také přes **ATM**

Zesílení, **tzv. žebroví** tvoří
střední pruh a dva pruhy
boční. Na jejich zpevnění se
podílí i dura mater (úpon falx
cerebri, cerebelli, tentorium
cerebelli)

Mezi žebrovím místa
zeslabená, méně odolná –
jámy lební, otvory, kanály,
štěrbiny



Rámová konstrukce **splanchnokrania**

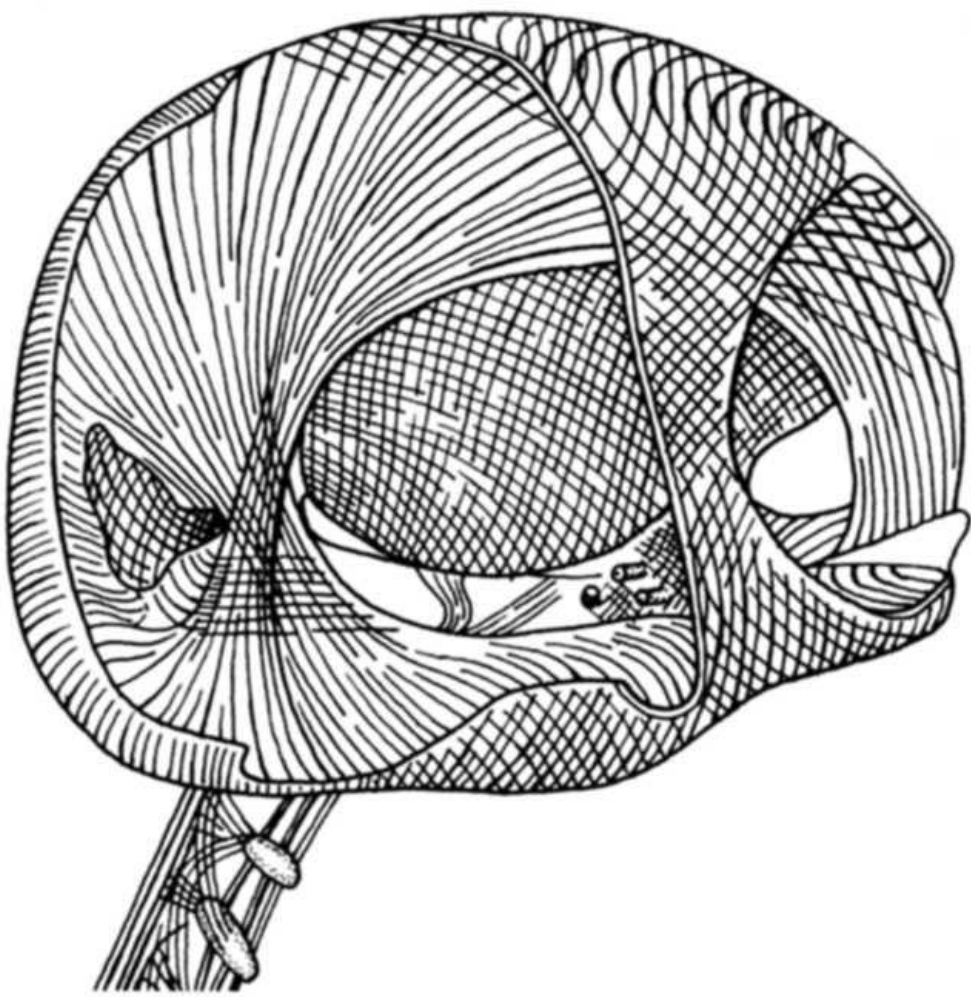
Stavba kostí přizpůsobena zejména žvýkacímu tlaku, kt. vyvíjí DČ na HČ při skusu.

Zesílení tvoří pilíře maxily, patrová deska maxily a trajektorie mandibuly, zesílené okraje očníce a apertura piriformis

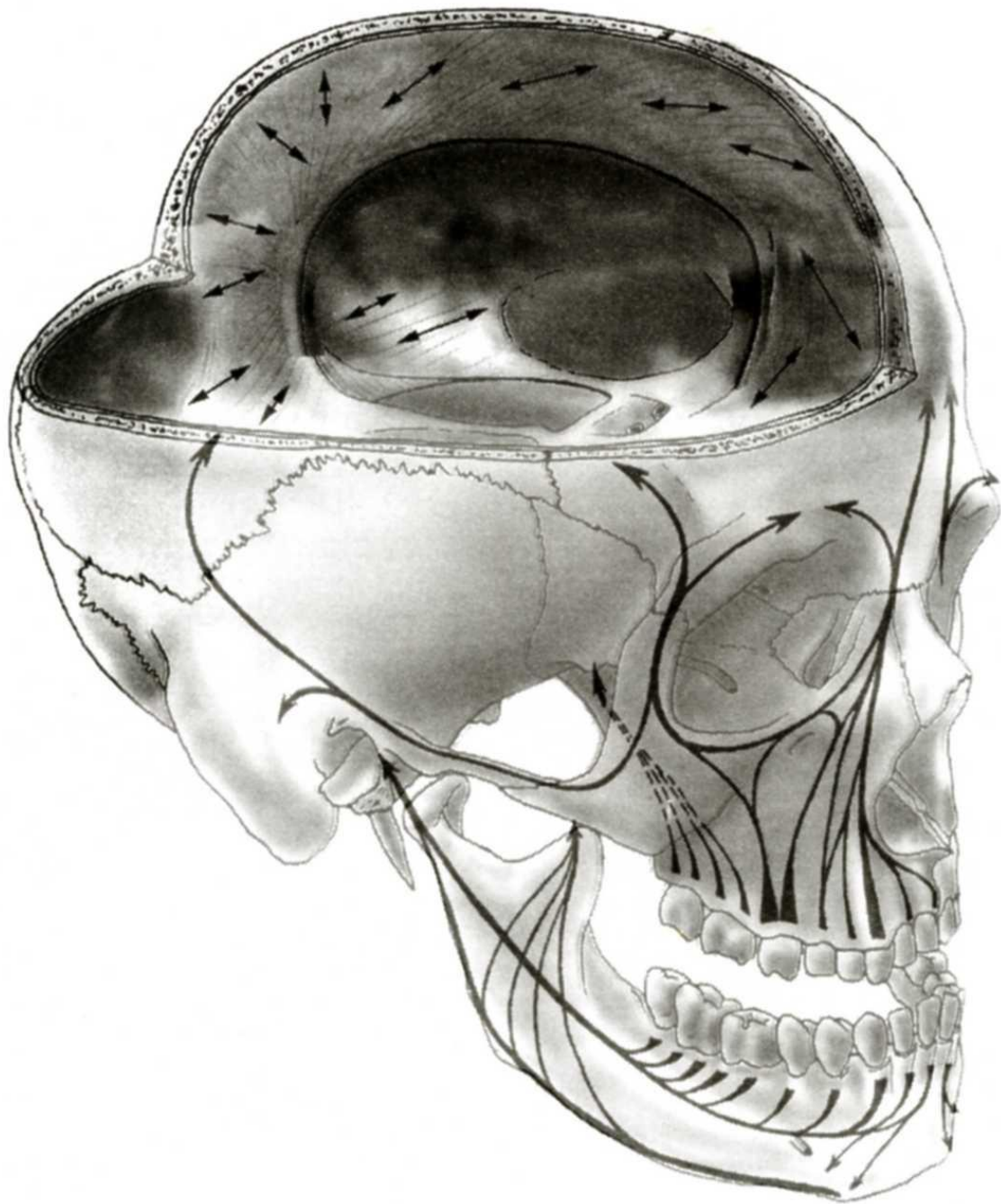
Mezi nimi **zeslabená** místa – d.nosní, očníce, PND.

Dura mater

Tvoří s lebkou funkční jednotku



- > Zachytává pulzační nárazy mozku a mění je na tahové napětí
- > účastní se na vzniku trajektorií lebky
- > podílí se na zpevnění rámové konstrukce klenby lební



Falx cerebri et falx cerebelli vyztužují **střední zesílený pruh**

Base pyramid spojuje a uzavírá **příčný horizontální pilíř** v místě sulci transversi, který vyztužuje tentorium cerebelli.

Stavba kostí lebky

Vykazuje podstatné rozdíly:

u kostí klenby lební je spongiosa a kompakta uspořádána v pravidelných vrstvách

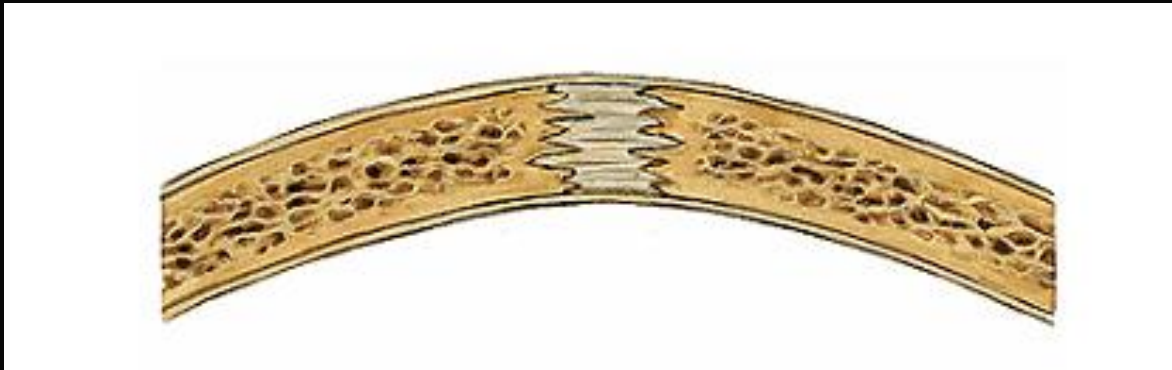
u kostí base lební a splachnokrania je vzájemný poměr obou typů lamelární kosti proměnlivý

Příčiny: odlišné funkční zatížení - na bázi lební působí síly více v určitých okrscích **X** rozložení sil v klenbě lební je rovnoměrnější a rozkládá se do plochy.

Stěna dutiny lební tvoří souvislý celek, tím se vysvětluje, že síly působící na bázi se přenáší stěnou lebeční na klenbu a naopak.

1. Stavba neurocrania

Calvaria



Pravidelné vrstvy:

- lamina externa
- diploe
- lamina interna

Klenba lební

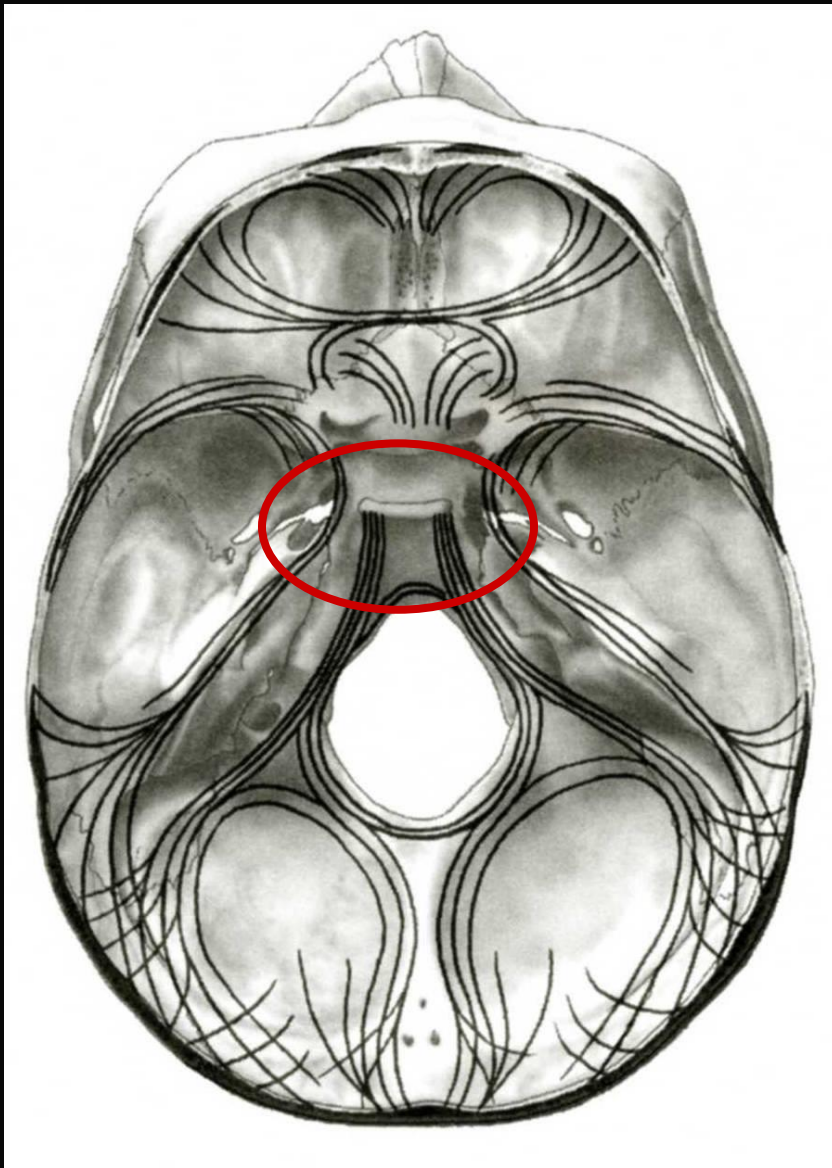


Zesílená místa

- tubera frontalia
- tubera parietalia
- prot. occipitalis ext. et int.
- okraje sulcus sin. sagit. sup.
- okraje sulcus sin. transv.
- lineae temporales

Švy, periost a tvrdá plena spojují kosti klenby do celku, který má vlastnost pérovacího syst.

Baze lební



Nejpevnějším místem báze je tzv. **spodinový střed** – pars basilaris ossis occipit., síla kosti zde přes 2 cm. Odtud se rozbíhá 5 zesilujících pruhů:

Střední zesílený pruh přední + zadní

Boční pruhy přední + zadní

Zesílená místa

- pars basil. ossis occip.
- střední zesílený pruh
- boční zesílené pruhy
- horizontální pilíř

Zeslabená místa báze lebni

- **fossae cranii** (ant., med., post.)
- **fossa articularis** - kost kloubní jamky je relativně tenká - kl. hlavice ji zatěžuje jen málo
- **otvory, štěrbiny, kanálky**

2. Stavba splachnokrania

Proměnlivý poměr kompakty a spongiosy

Mandibula: tělo - silná kompakta + zesílení ventr. i dorz.

+ **TRAJEKTORIE** v trámčině – zahuštěné proudy
kostních trámců v místech mechanicky namáhaných
(horní a dolní okraj těla)

ramus – slabší vrstva kompakty, řidší spongióza – kloubní plochy

ATM nejsou při žvýkání příliš zatěžovány

Maxilla: tenká kompakta, **tenkostěnný i tuber max.** (malý přenos tlaků)

+ zeslabena průběhem kanálků, **sinus maxillaris**

ZESÍLENO pruhy zahuštěné trámčiny – „**PILÍŘE**“ – přenáší a
neutralizují žvýk. Tlaky z HČ na bázi a klenbu lební, zakotveny v kostní
desce tvořené tvrdým patrem a horní částí alv. výběžku.

Zesílená místa

Os zygomaticum
Margines orbitae
Pr. alveolares
Pr. front. maxillae
Corpus Mandib.

Zeslabená místa

Stěny d. nosní
Očnice
Sinus maxillaris

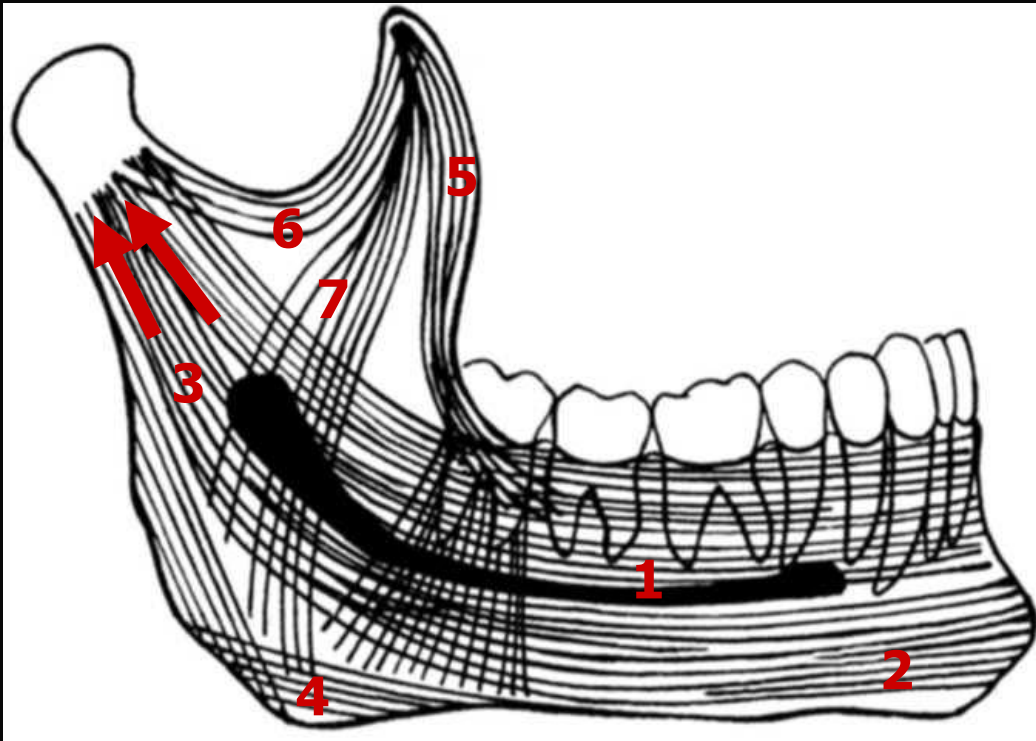
Přenos žvýkacího tlaku

Periodontální vazy spojující kořen zubu se stěnou alveolu vyvolají svým tahem na sousední kost formování kostních trámců a vznik tzv. **trajektorií**. Ty odstupují od hrotů kořenů vějířovitě, zachycují drobné pohyby zubů v alveolu při žvýkání, působí proti tahovým silám z periodontu.

Zahuštěná trámčina – **pilíře** přenáší a neutralizují žvýkací tlaky z horního zubního oblouku na bázi a klenbu lební, zakotveny v kostní desce (tvořené tvrdým patrem a horní částí alv. výběžku). Úkolem je klást odpor tlaku, kt. vyvíjí při skusu DČ na HČ a přenášet žvýkací tlaky ze splachnokr. na neurokr.

Probíhají bez ohledu na anatomické hranice jednotlivých kostí. Zesílená je kompakta i trámce spongiózy – uspořádány ve směru zatížení. V mechanicky prázdné oblasti splachnokr. je umístěn sinus maxillaris.

Mandibula

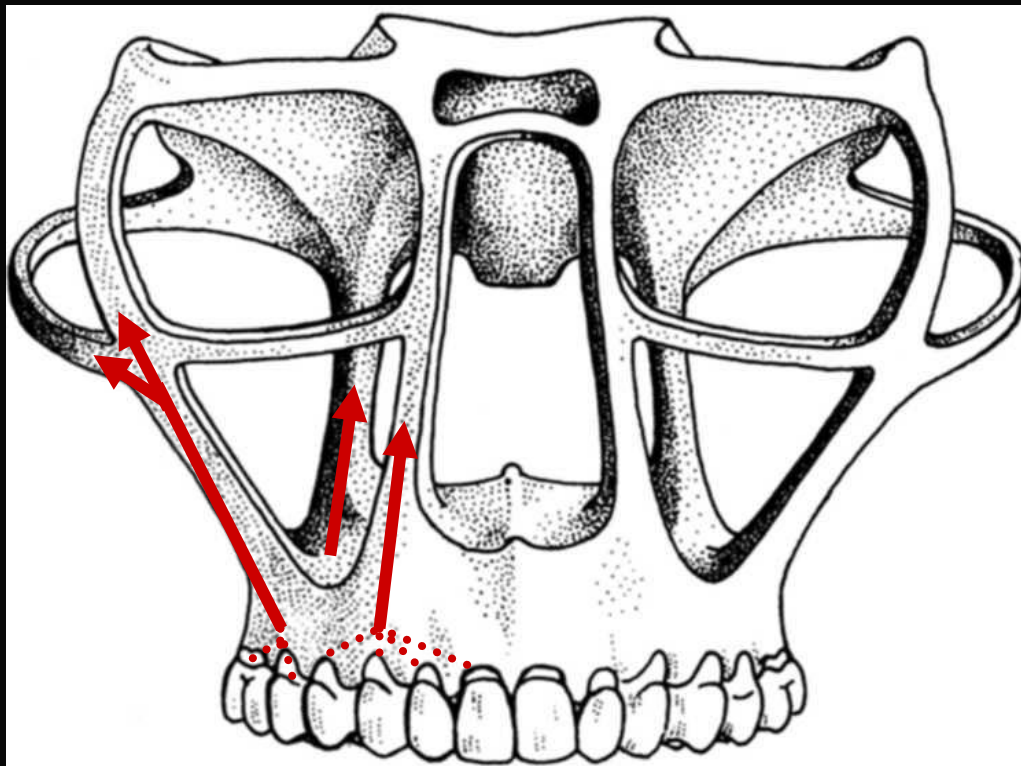


Trajektorium:

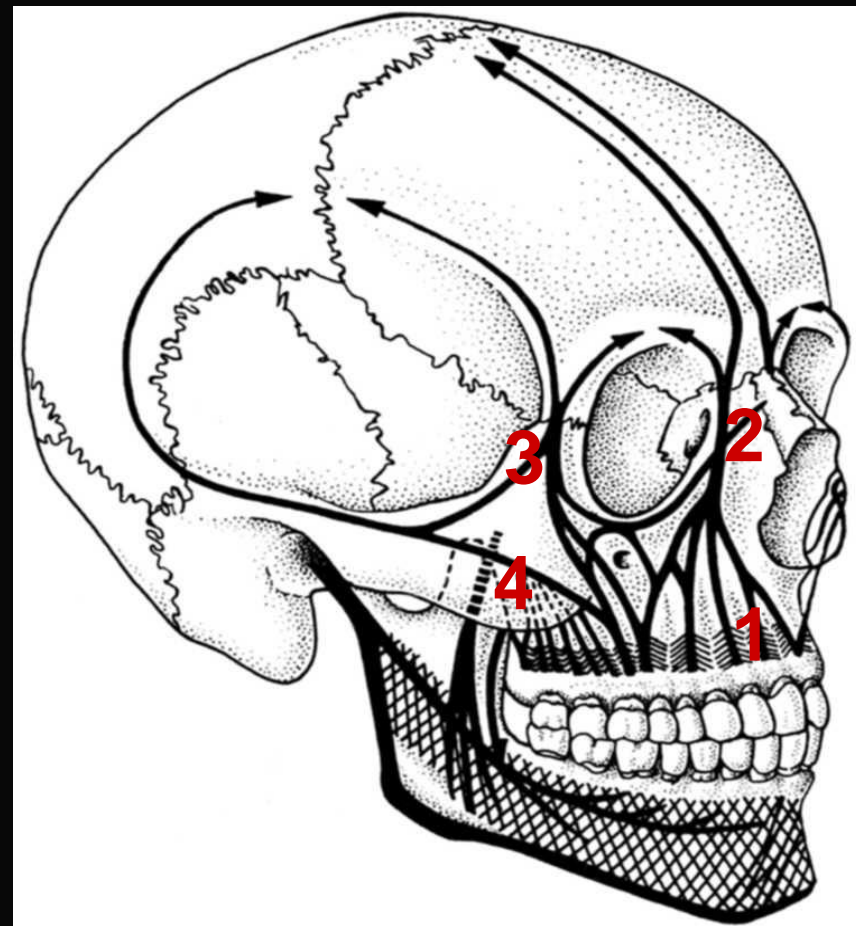
1. dentale
2. basilare
3. posticum
4. marginale
5. praeceps
6. copolans
7. transversum

Z dolních zubů odstupují krátké pilíře k **dolnímu bazálnímu oblouku** (tr. basilare) a přes crista colli mandibulae ke caput mandibulae.

Maxilla



Base alv. výběžku - **horní bazální oblouk (1)**, spolu s tvrdým patrem tvoří tzv. **patrovou desku**, do které je zakotven systém pilířů.



- 2 pilíř špičákový (1-4)
- 3 pilíř jařmový (5-6)
- 4 pilíř pterygoidní (křídlový) (7,8)

Poranění hlavy – fraktury

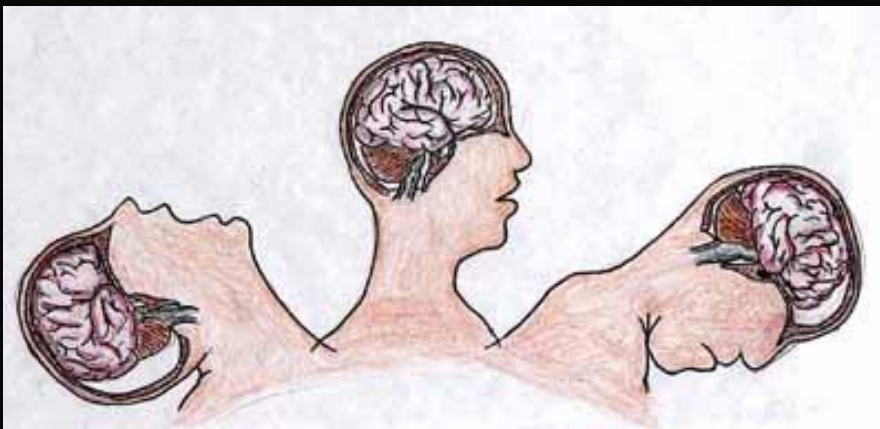
Poranění hlavy - fraktury

- primární x sekundární
- fokální x difúzní
- přímé x nepř.
- nalomení x fr. bez dislok. X fr. s dislokací
- jednoduché x vícečetné x kominutivní
- zavřené x otevřené (komplikované)

Poranění hlavy bývají zpravidla spojena s poškozením mozku !

Etiologie poranění

- úder tvrdým pohybujícím se předmětem
- náraz hlavy o stacionární tvrdý předmět
- kompresní působení (mezi 2 předměty)
- pulzním mechanismem bez přímého mech. působení na lebku (střídání akcelerace a decelerace – dopravní úrazy)



Střídání tenzních a kompresních sil působících na mozek

Druh a rozsah zl. lebky závisí na:

- rozměrech, hmotnosti, tvaru, konzistenci a elasticitě předmětu
- směru, rychlosti a velikosti síly úderu
- pohybu hlavy po nárazu
- místě násilí (tloušťka kosti, zakřivení)
- elasticitě lebky, věku
- zlomeniny v důsledku patolog. procesů

I. Zlomeniny neurocrania

a) klenby lební

b) base lební

II. Zlomeniny splanchnocrania

a) mandibuly

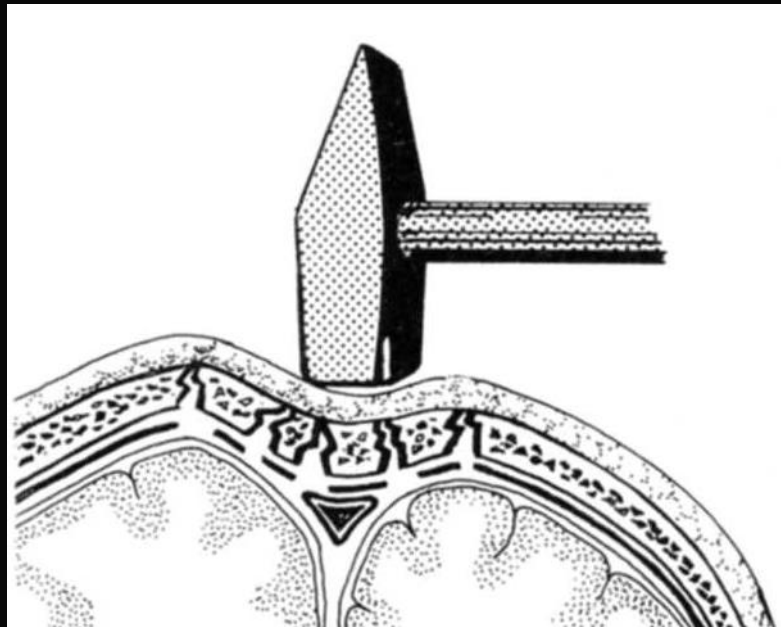
b) střední obličejové třetiny

Ia) Zl. klenby lební

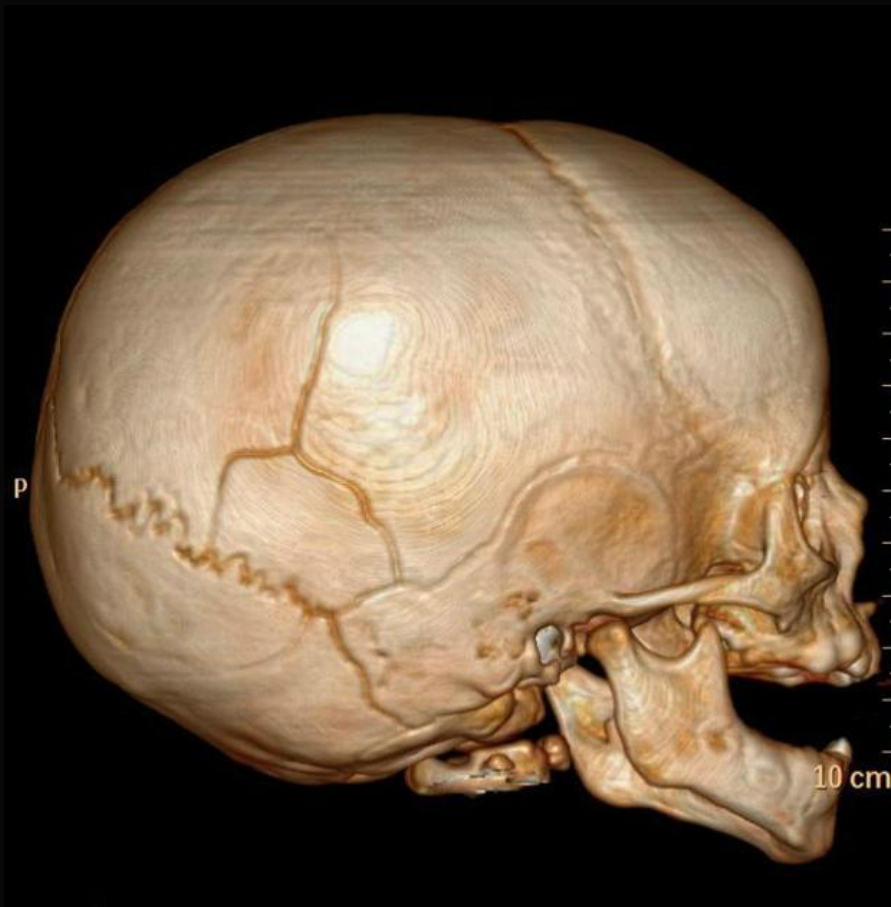
Lineární - fissura (působení násilí na velkou plochu)

Impresivní fraktura (při lokálním působení)

Tříštivá zlomenina (při velké intenzitě násilí)

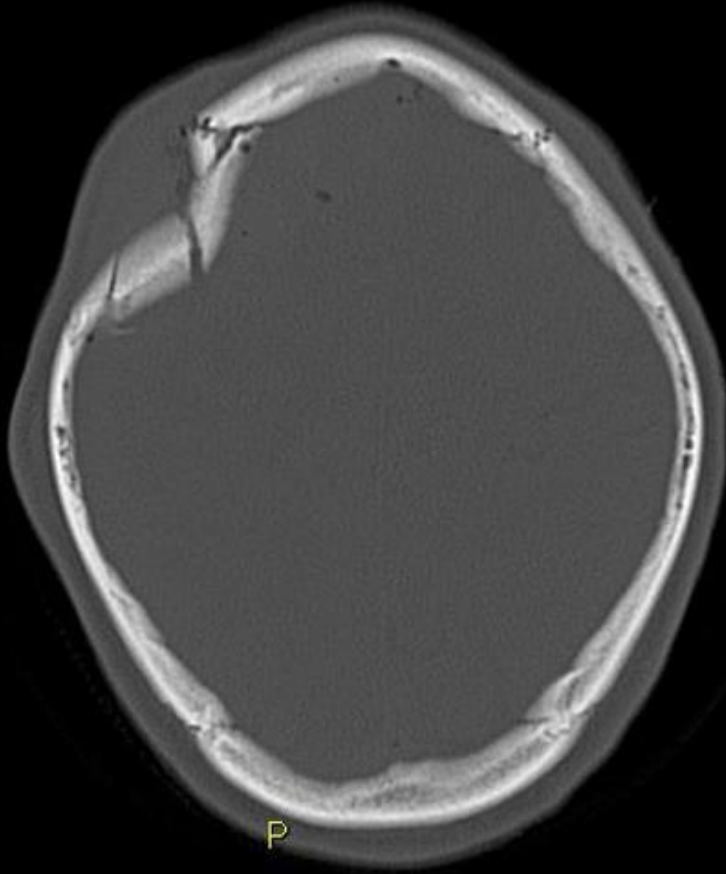


Impresivní zlomenina



Lineární fraktury

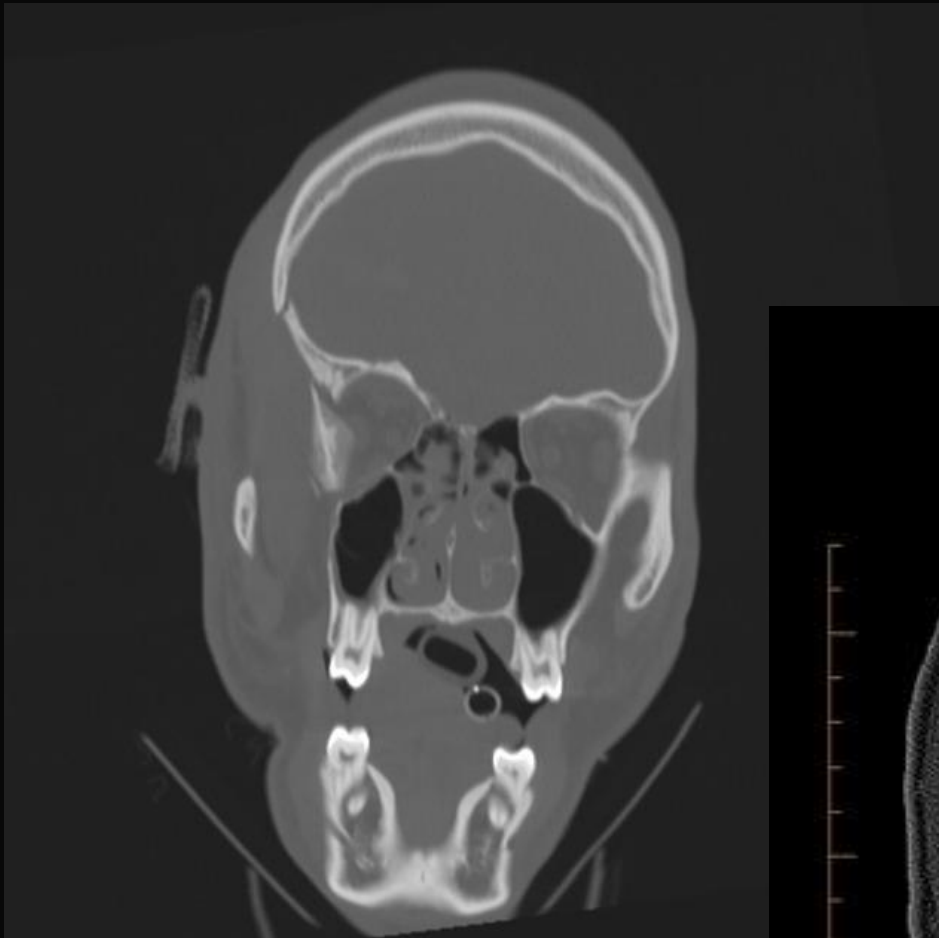
nejčastější, bez dislok., přímé násilí na velkou plochu



'ping pong' fracture

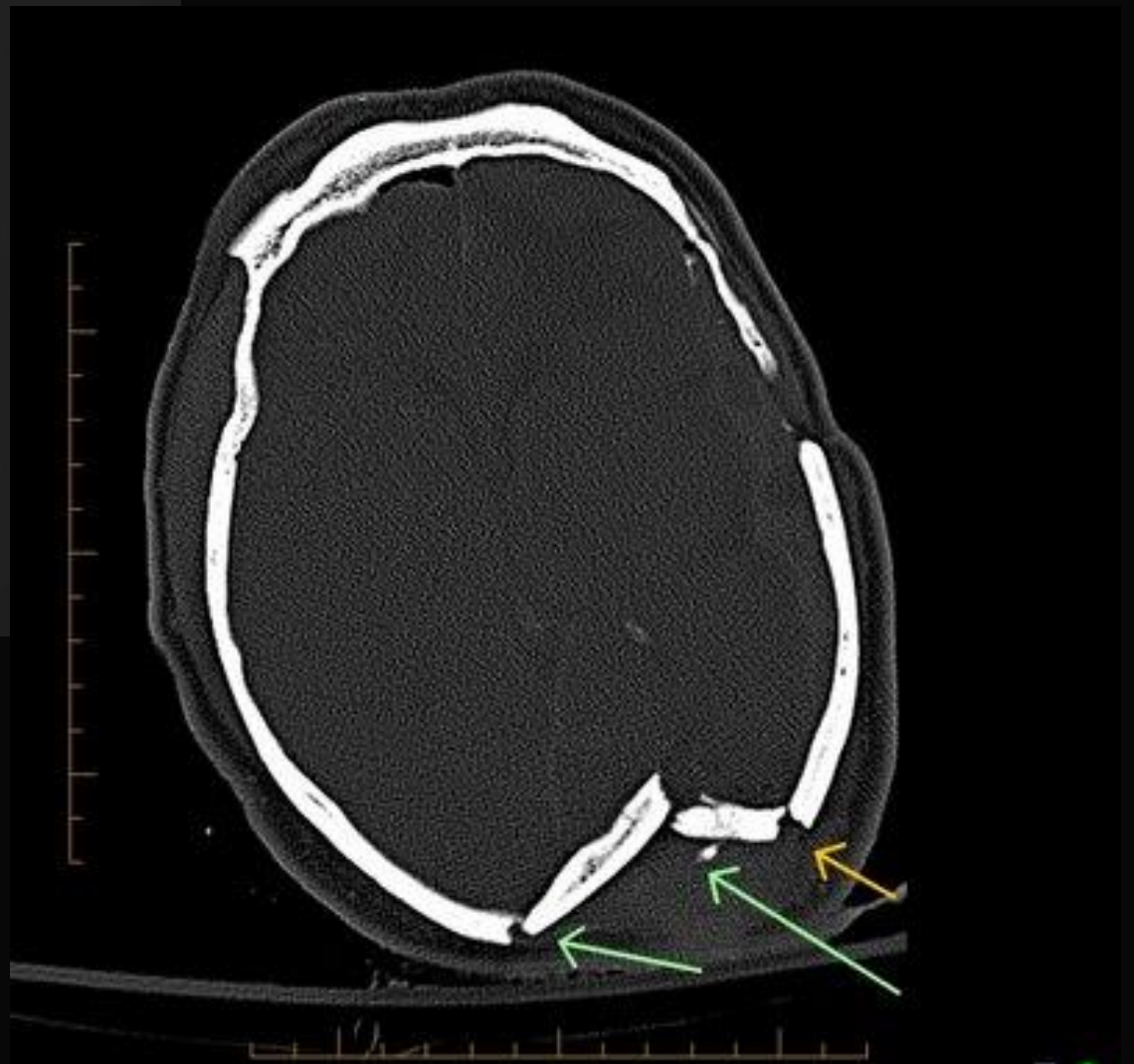
U novoroz., není patrná lomná linie

Impresivní fraktura – většinou s poškoz. mozku, dislok. úlomků do dutiny lební, při poškoz. měkkých tkání a komunikaci - otevřené



Tříštvá zlomenina

(doravní nehoda)



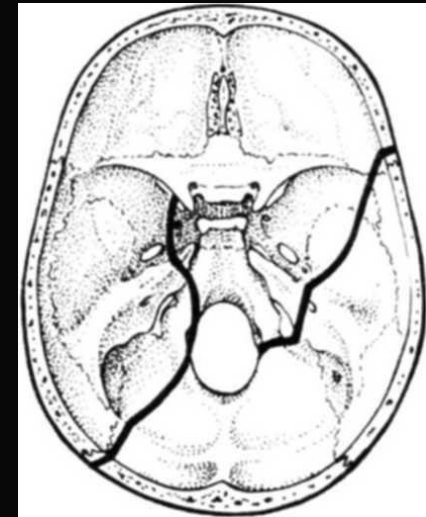
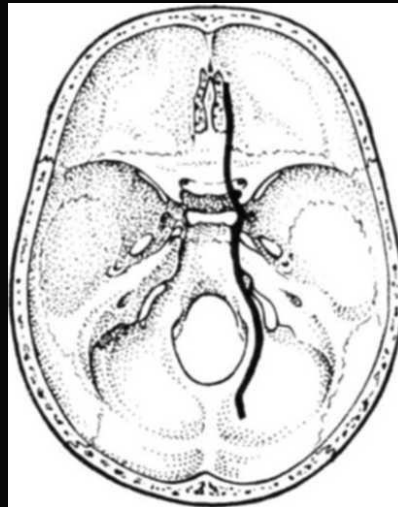
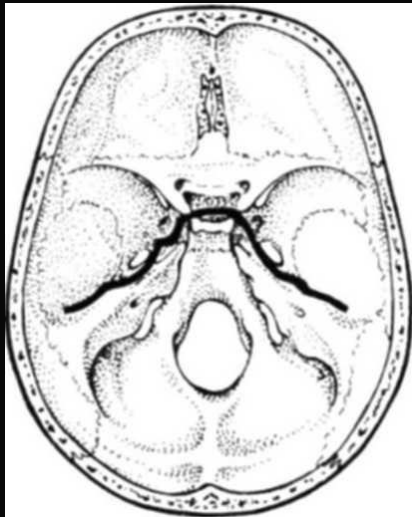
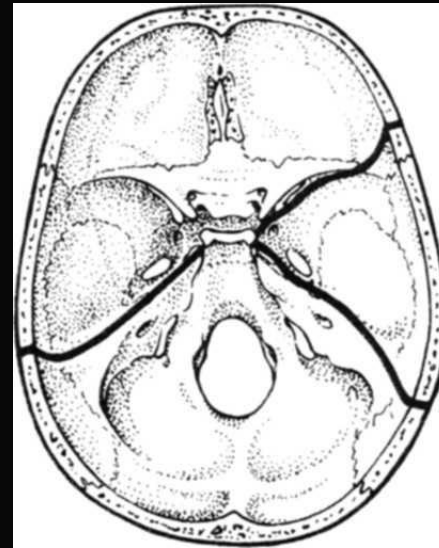
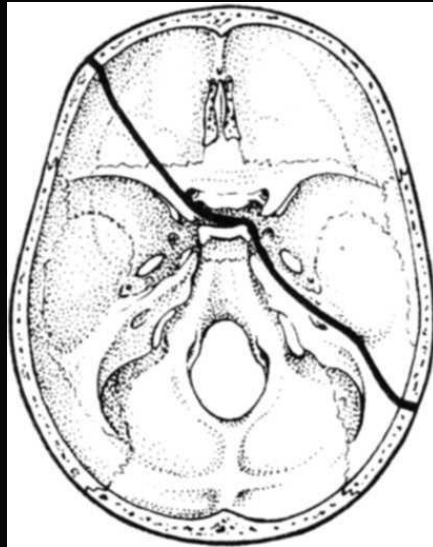
Ib) Zl. baze lební

- Nejčastěji jako následek **nepřímého násilí**
- Na Rtg těžko prokazatelné

Závažné – poranění důležitých částí mozku -
kmene, BG, ...

- *izolované*
- *prodloužením zlomenin klenby lebeční*

Zákonitosti šíření lomných štěrbin z klenby na spodinu lebeční– predilekční místa



Příznaky zlomenin baze lební

- **liquororrhea** (rhinorrhea, otorrhea)
- **pneumocephalus**
- **poruchy funkce hlavových nervů**
- **brýlový hematom, epistaxe, haemosinus**

...



U fraktur spojených s trhlinou dury mater

Vysoké riziko vzniku infekce !

A [cerebrospinal fluid](#) (CSF) leak occurs in about 20% of cases of a **basilar skull fracture** and can result in [fluid leaking from the nose](#) or [ear](#)

Brýlový hematom



Brýlový hematom - periorbital ecchymosis

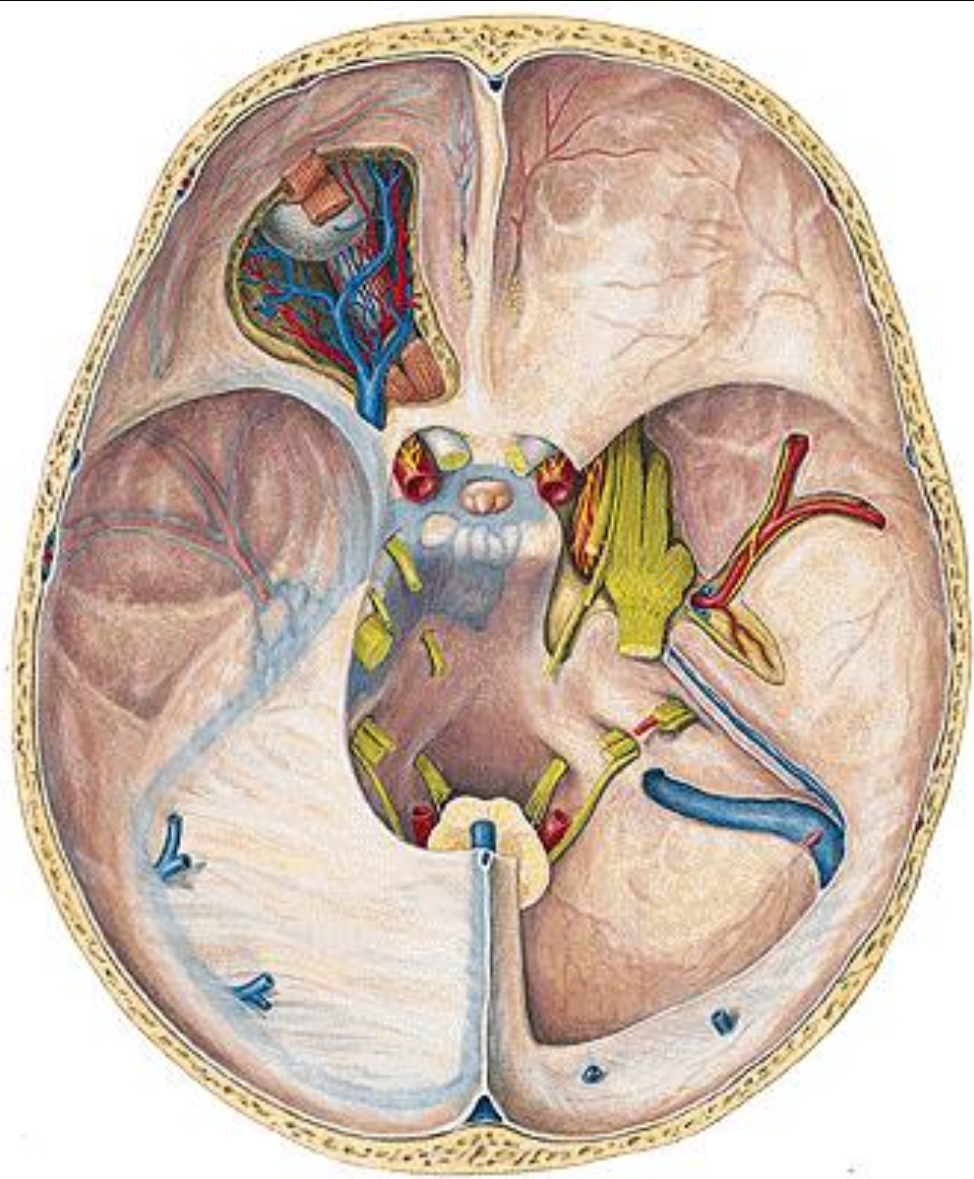
Raccoon eyes (also known in the United Kingdom and Ireland as **panda eyes**) or **periorbital ecchymosis** is a sign of basal skull fracture

They are most often associated with fractures of the anterior cranial fossa



Battle's sign, also known as **mastoid ecchymosis**, is an indication of fracture of middle cranial fossa of the skull. These fractures may be associated with underlying brain trauma. Battle's sign consists of bruising over the mastoid process as a result of extravasation of blood along the path of the posterior auricular artery

Poruchy funkce hl. nervů



- I.** - ztráta čichu (anosmie)
- II.** - vypadnutí části nebo celého zrak. pole
- III.** - poruchy akomodace, later. strabismus
- VI.** - med. strabismus
- VII.** - paralýza mim. sv.
- VIII.** - porucha sluchu

Komplikace zl. base lební

- poranění a. carotis int.
- poranění žilních splavů
- poranění mozku

primární: komoce, difúzní axonální postižení, kontuze, lacerace

sekundární: hematom

hypoxie mozku

edém mozku

pneumocefalus

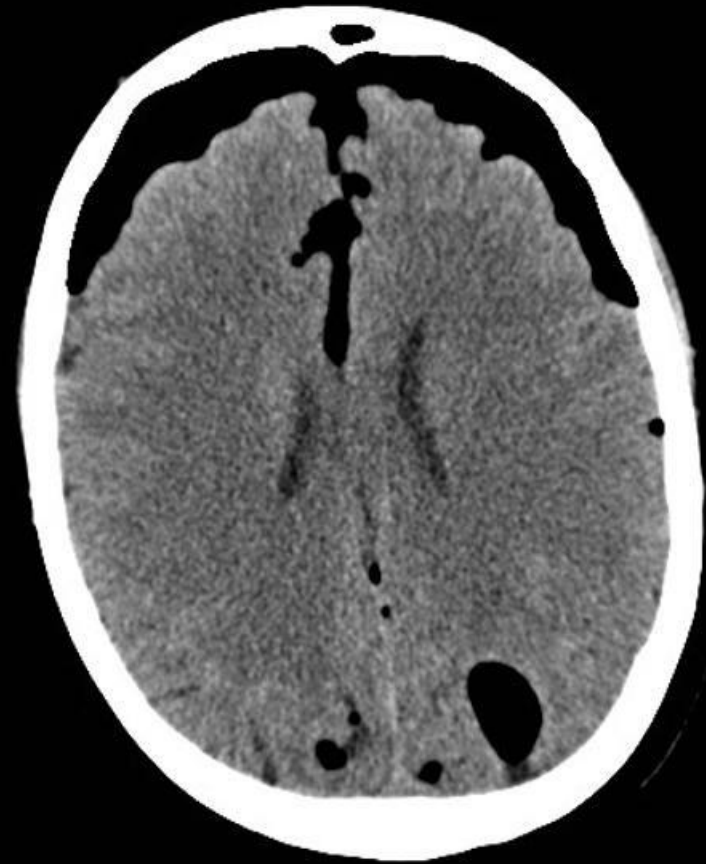
meningitis

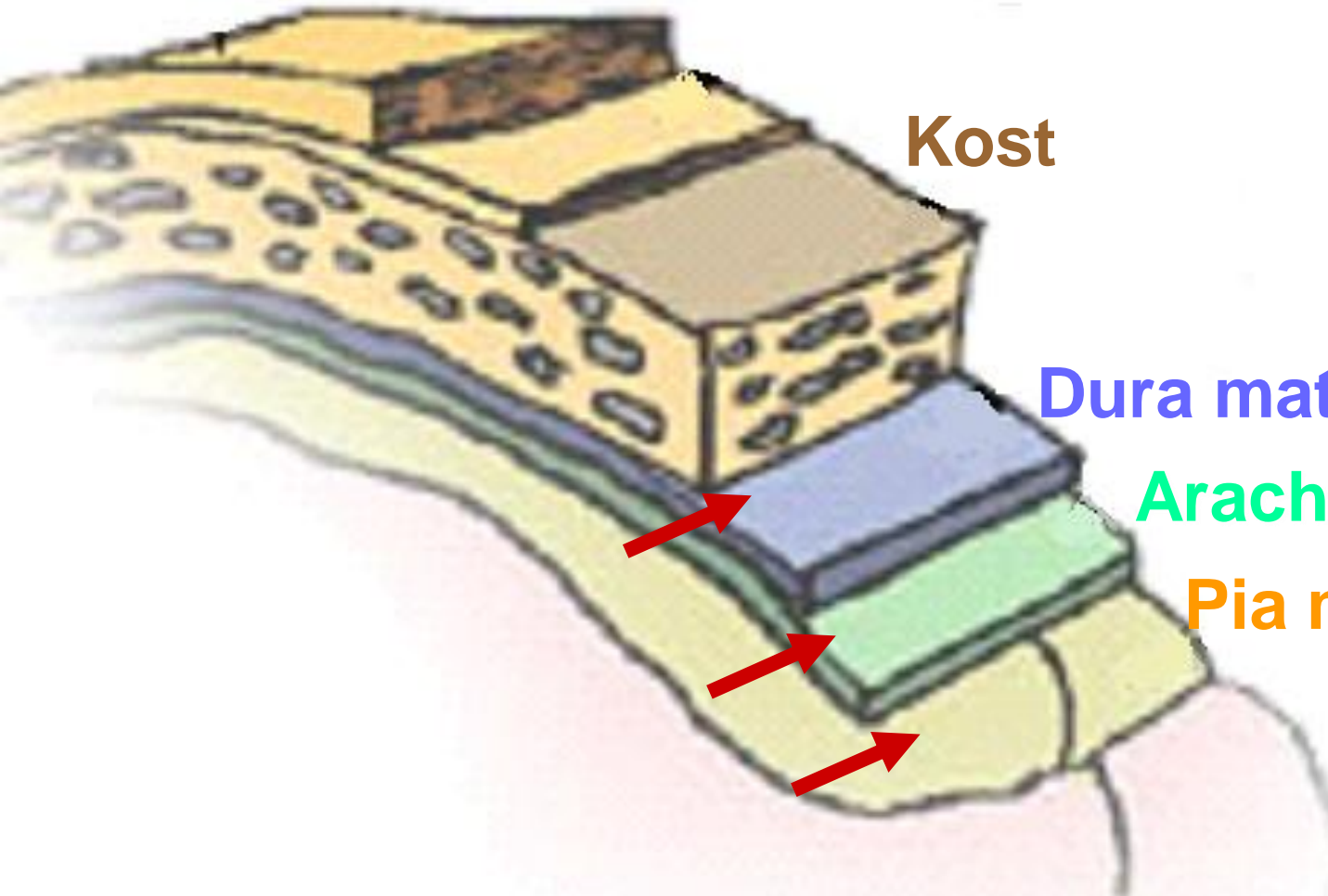
posttraumatická epilepsie

...

Pneumocephalus

- přítomnost intrakraniálního plynu / vzduchu
- nejčastěji se vyskytuje po traumatu nebo chirurgickém zákroku





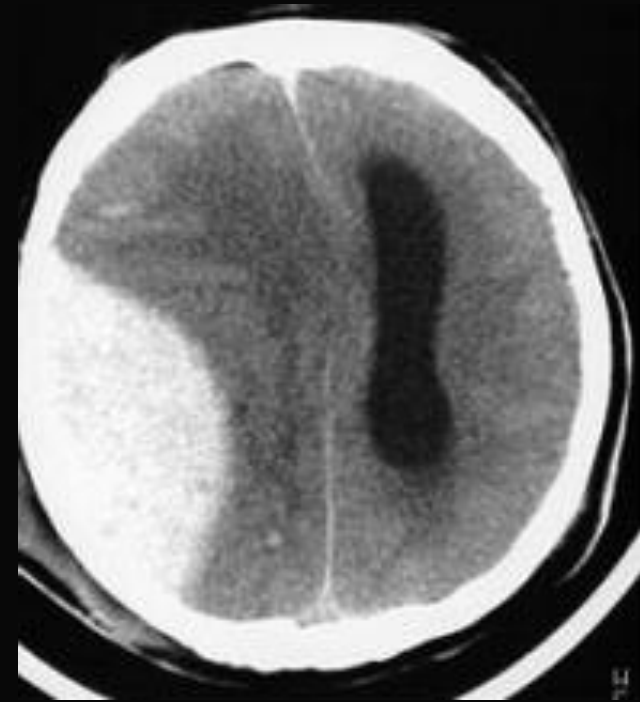
Kost

Dura mater

Arachnoidea

Pia mater

Epidurální hematom



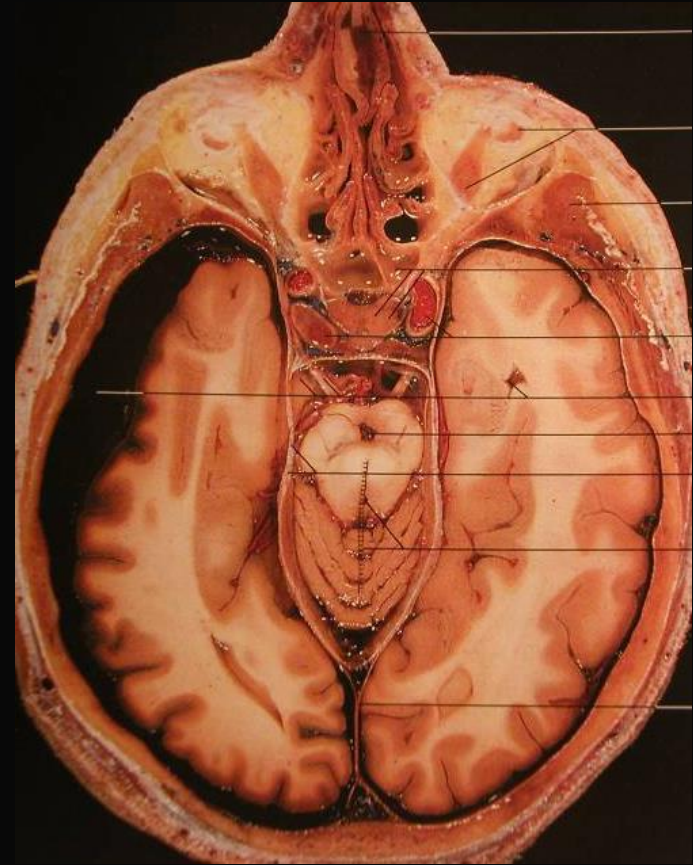
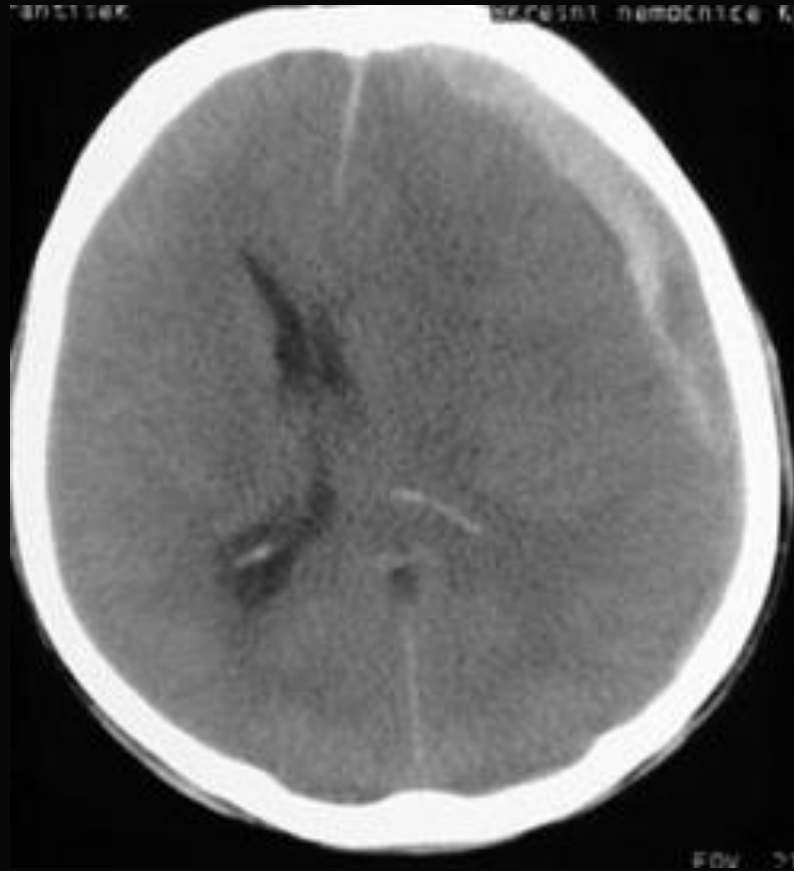
Krvácení **mezi periost lamina int. a dura mater**

z větví a. meningea media

z žil diploe zlomené kosti

z žilních splavů

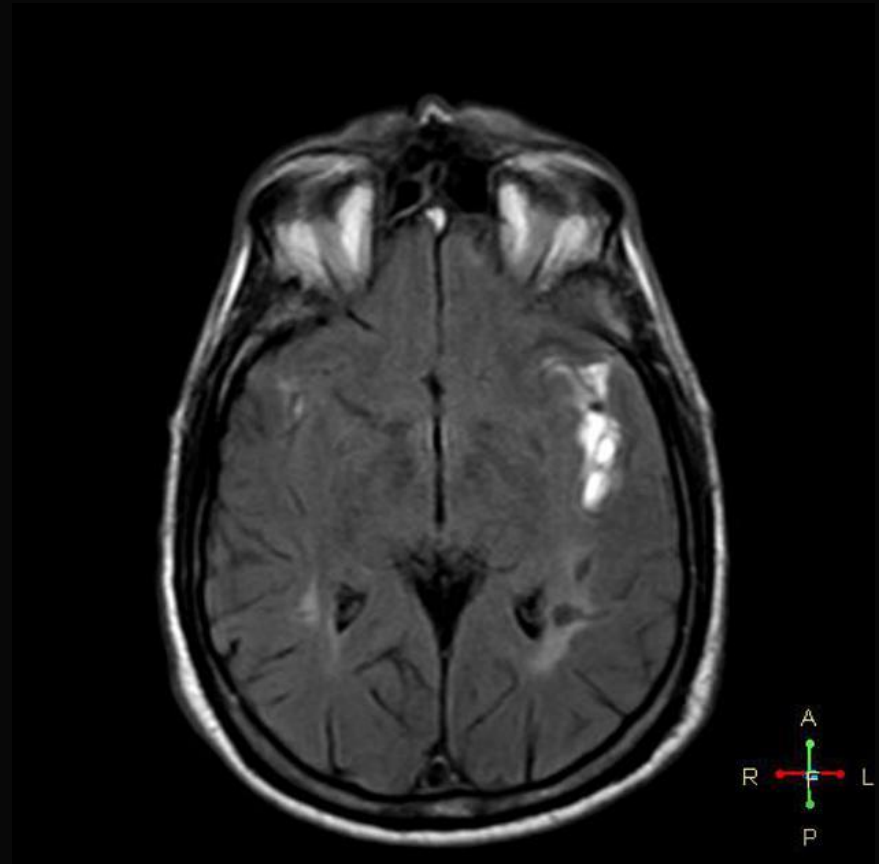
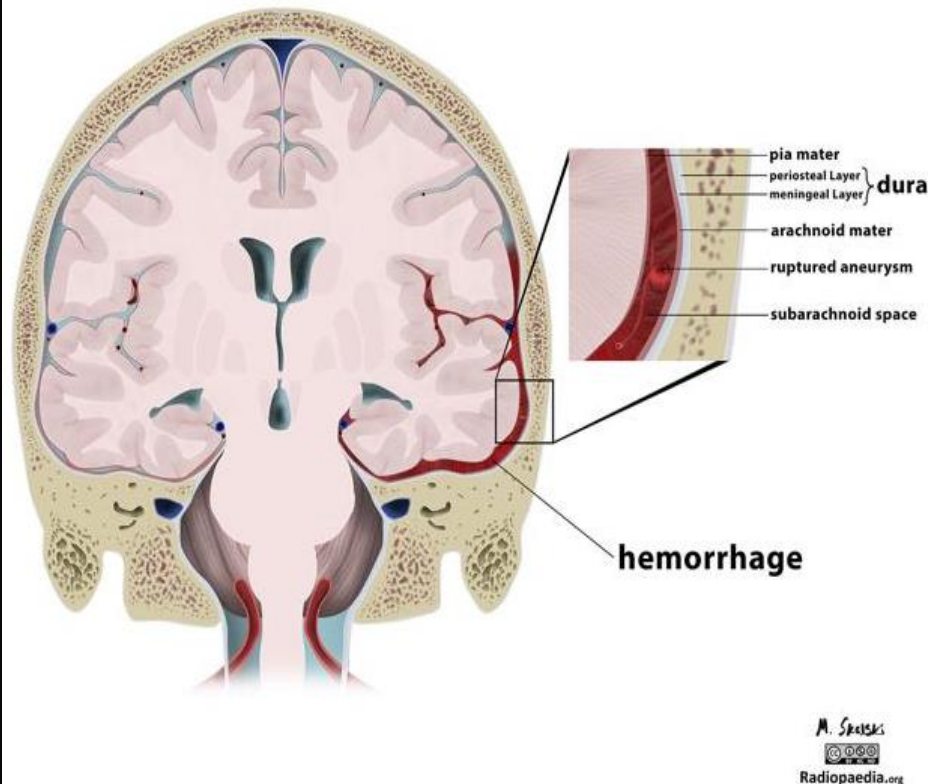
Subdurální hematom



Krvácení **mezi dura mater a arachnoideu**
z přemostujících žilných větví a cév
na povrchu mozku

Subarachnoidální hematom

Subarachnoid Hemorrhage



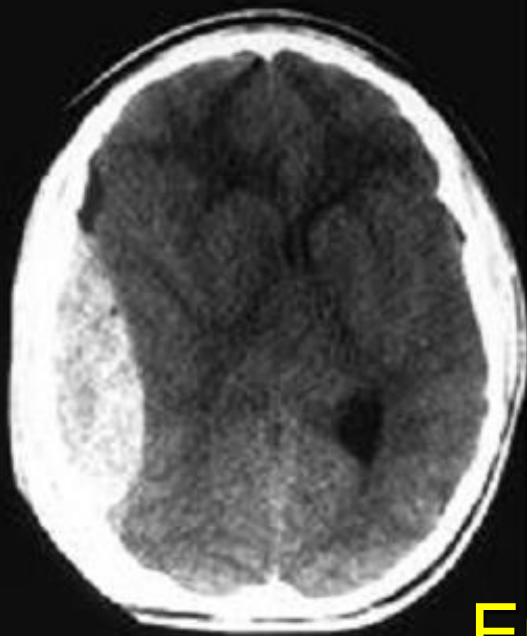
Krvácení **mezi arachnoideu a pia mater**

Příčina: nejčastěji aneurysma mozkových cév

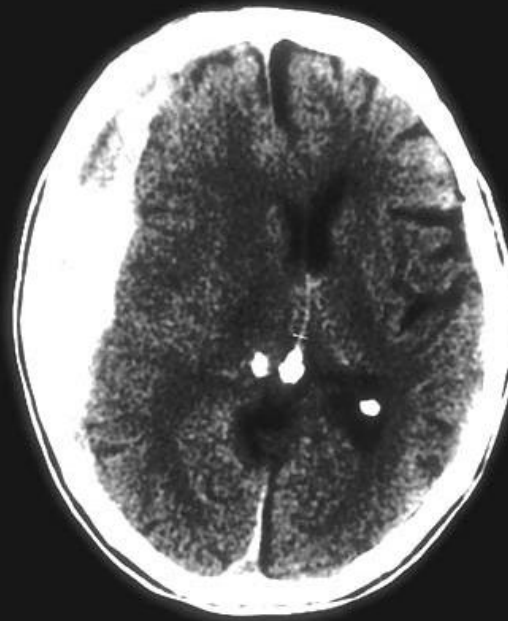
Intracerebrální hematom



Krvácení **v bílé hmotě** nejčastěji front. a temp. laloků z intracerebrální cévy



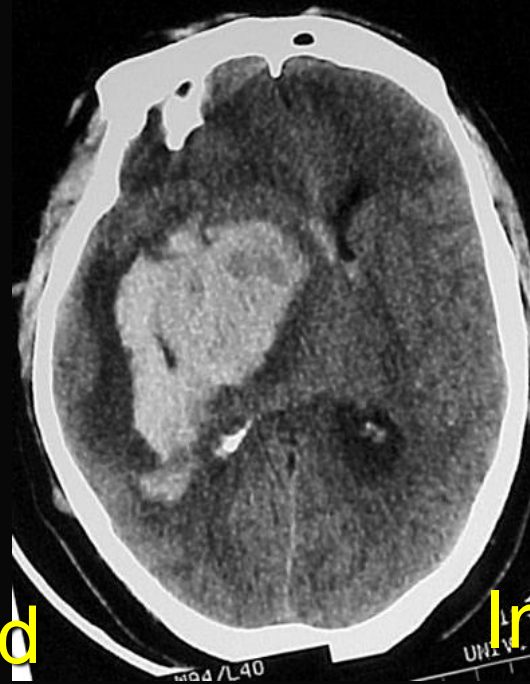
Epidural



Subdural



Subarachnoid



Intracerebral

II. Zlomeniny **splanchnocrania**

a) mandibuly

b) střední obličejové třetiny

Ila) Zlomeniny mandibuly

- zl. jednoduché: s dislokací
bez dislokace
- mnohočetné zl.
- tříštivé zl.
- ztrátové zl.
- subperiostální, infrakce (malá intenzita násilí nezpůsobí úplné přerušení, CAVE U DĚTÍ RTG negat.) nebo úplné

- Mandibula je traumaticky exponovaná oblast – prominence DČ
- Nejčastější příčina: přímý náraz předmětu do DČ nebo náraz pohybující se hlavy na pevnou překážku
- Náraz na bradu s přenesením síly na kloubn. výběžky může vyvolat jejich nepřímou zlomeninu
- Retinované zuby a zuby s dlouhými kořeny – predisponující místo zl.

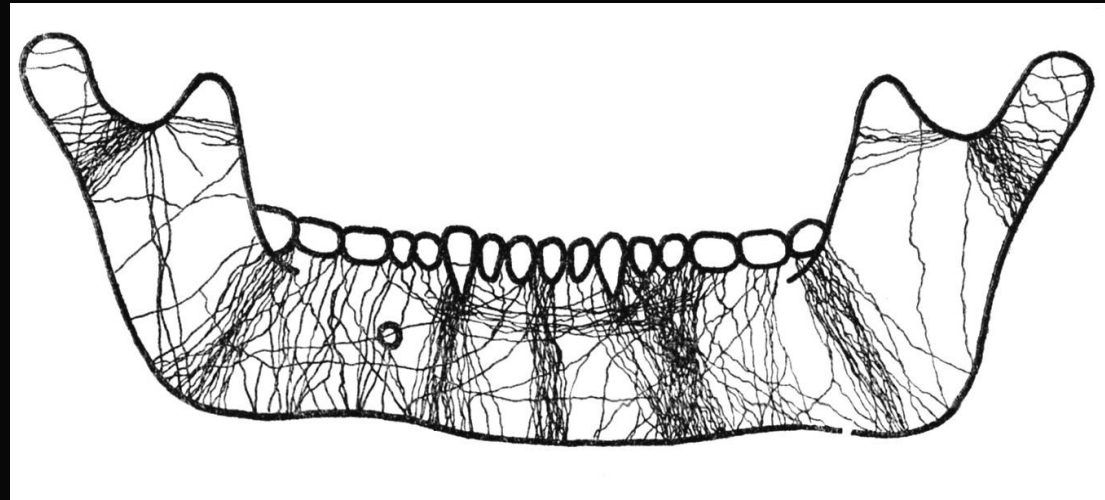
Predilekční místa zl. !!!

Ozubená čelist :

- **angulus mandib. (30%)**
- **pr. condylares (24%)**
- **oblast špičáků (12%)**
- **oblast symfýzy (12%)**

Bezzubá čelist :

- **pr. condylares**
- **molárové oblasti**

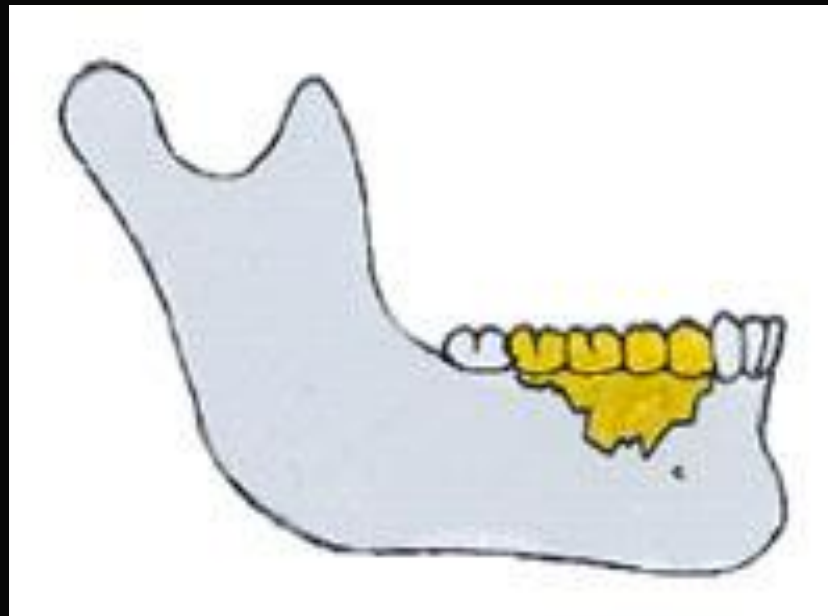






Zl. alv. výběžku

- nejčastěji v přední část mandibuly
- linie lomu v mezizubním septu či lůžku zubním
- ve výši apikální 1/3 kořene se vrací zpět
- často spojené se subluxací, luxací či zl. zubů



Zl. kloubního výběžku



Podle výšky lomné linie
se dělí na nízké:

base

vysoké:

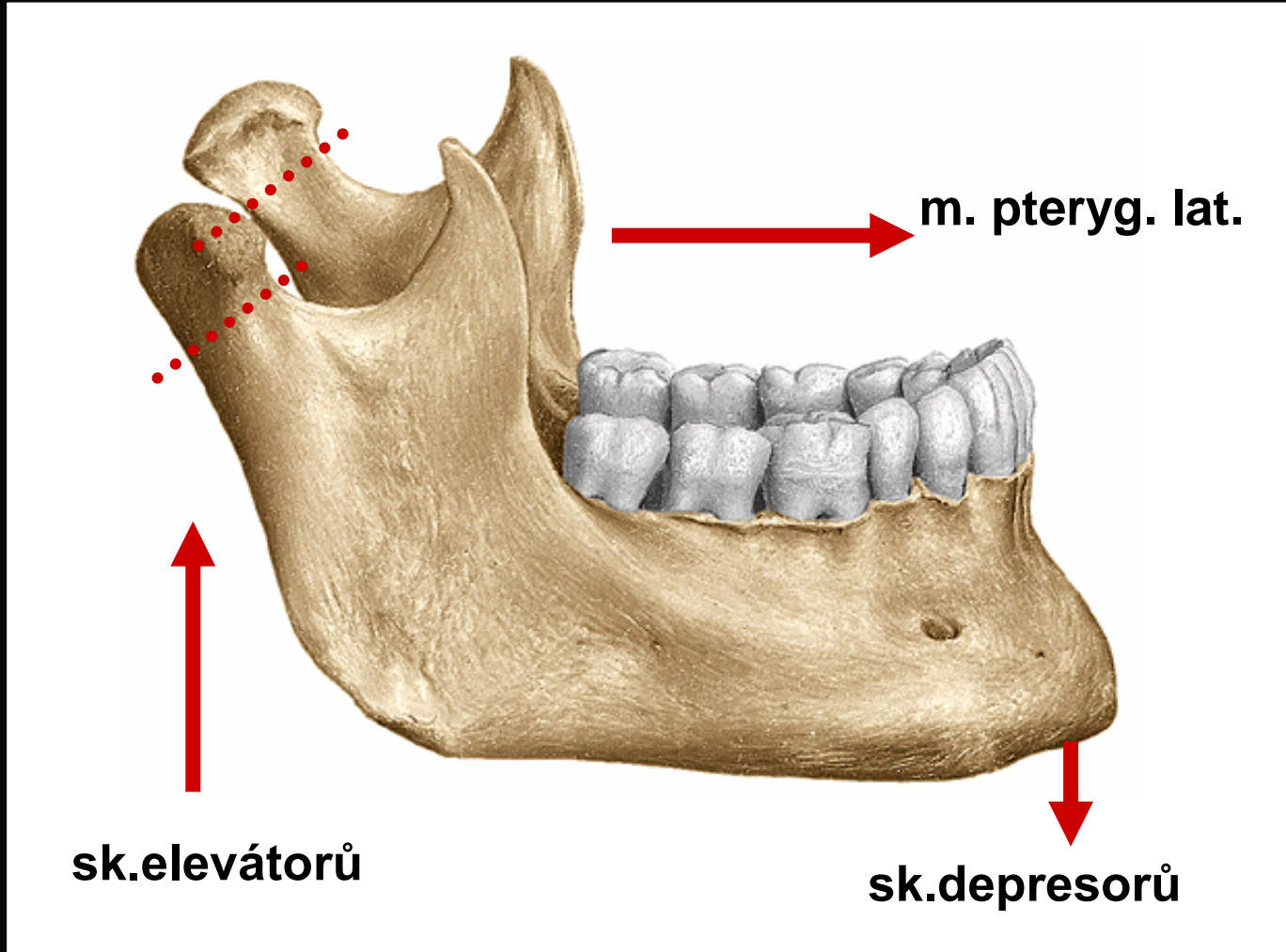
krčku

hlavice

Dle typu zlomeniny:

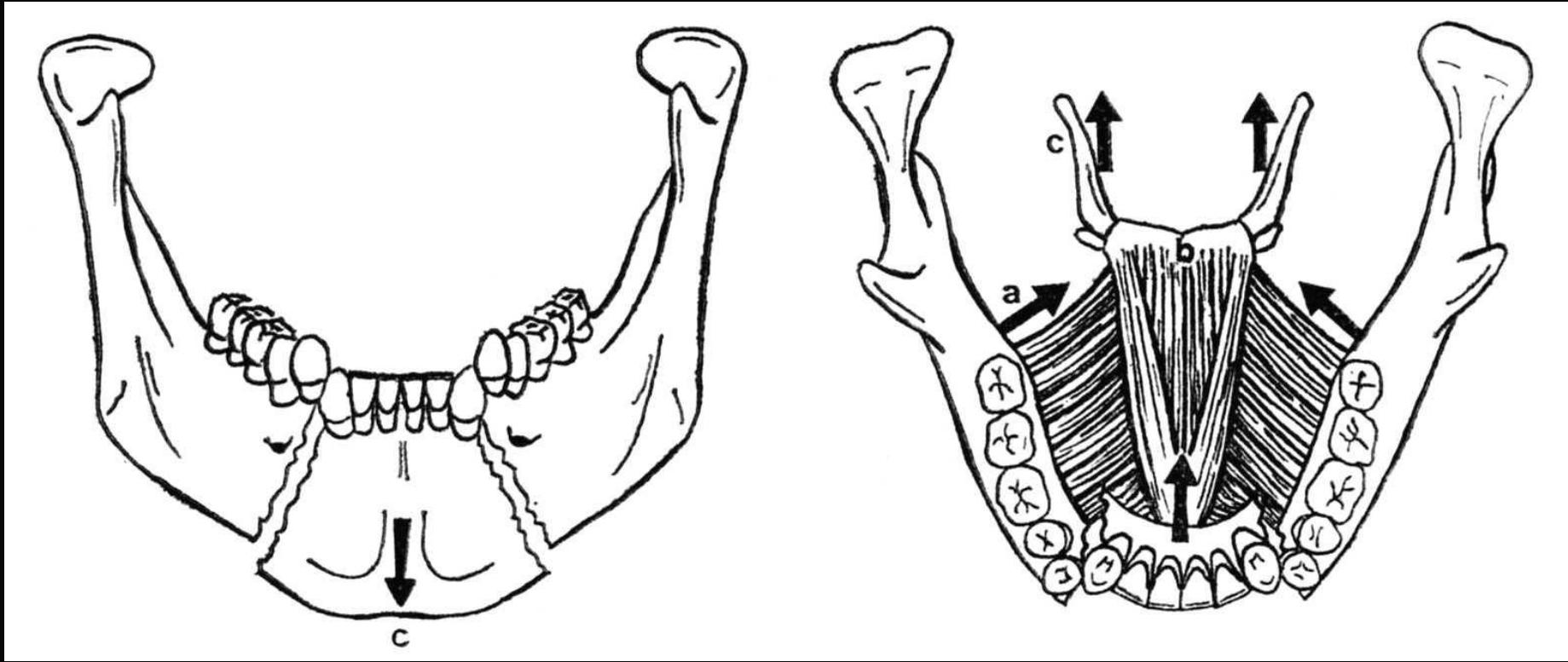
- 1. hlavice je v kontaktu s kl. jamkou**
- 2. hlavice je dislokovaná mimo kl. jamku**

Oboustranná zl. pr. condylaris → otevřený skus



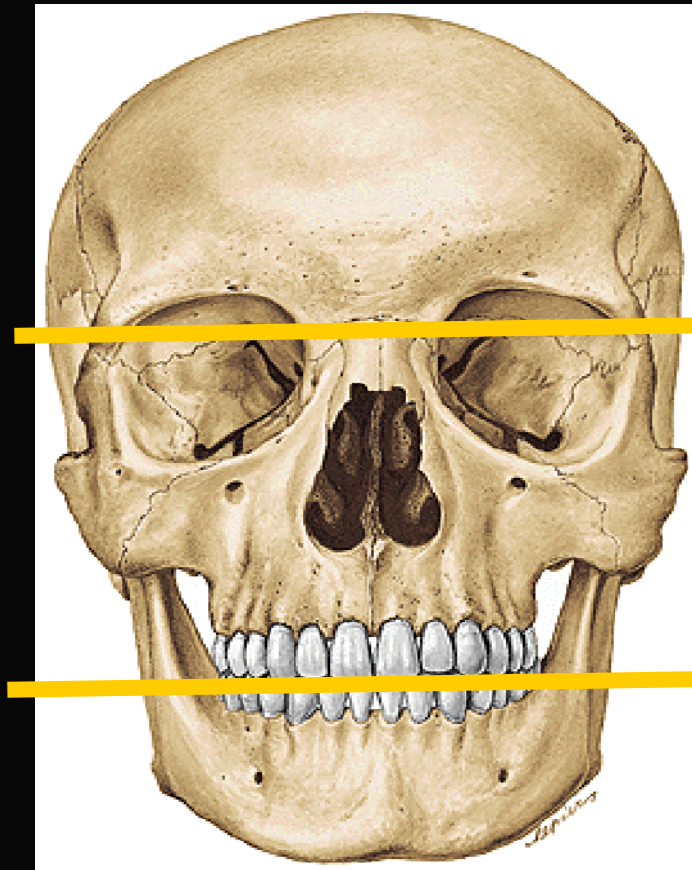
Zlomeniny cyklistů

Oboustranná zl. v oblasti 3

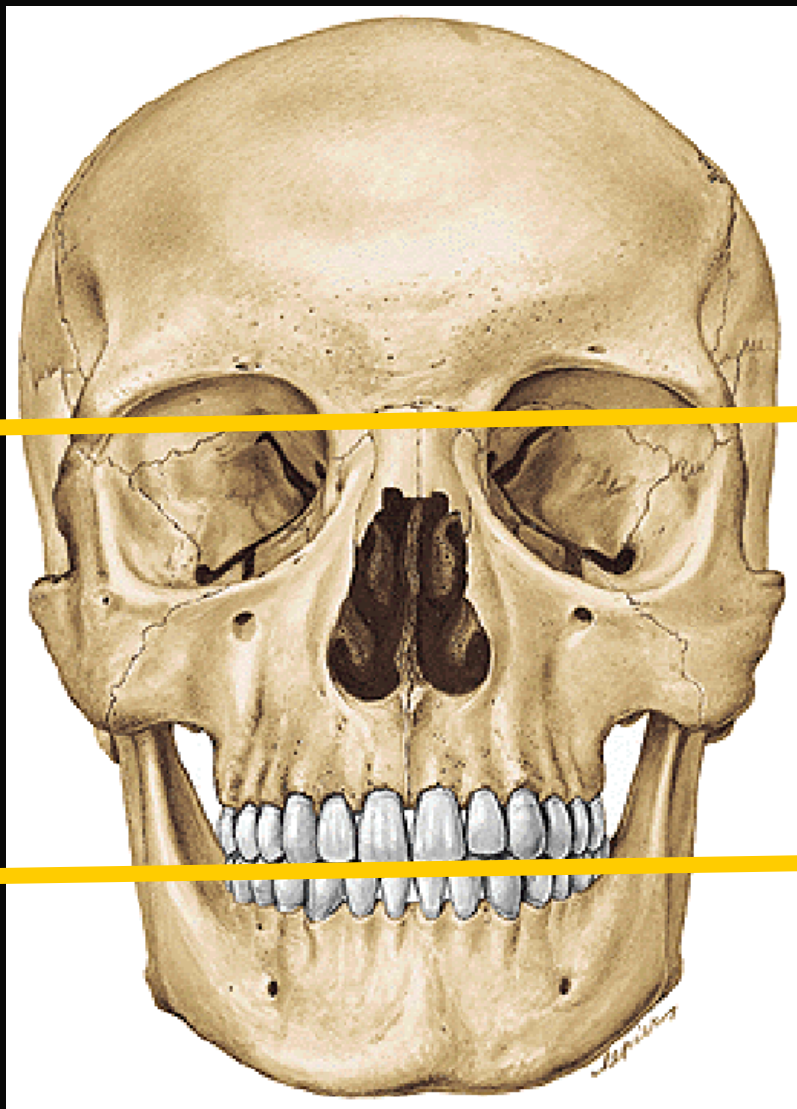


Dislokace bradové části dorzokaudálně tahem depresorů > kořen jazyka zapadá do orofaryngu !
Poloha při transportu ! Cave dušení!

IIb) Zl. střední obličejové 1/3



Dělení skeletu obličeje



horní 1/3

kořen nosu - suturae
zygomaticofront.

střední 1/3

okluzní rovina

dolní 1/3

Ochrana smysl. orgánů (zrak, sluch, čich) !

Příčiny dle četnosti:

- **dopravní nehody**
- **násilné činy (brachiální násilí)**
- **pracovní a sportovní úrazy**

Příznaky zl. střední 1/3 obličeje

- Otoky měkkých tkání (změna fyziognomie)
- Krvácení, krevní výrony (epistaxe, brýlový hematom, spojivky)
- Poruchy okluse
- Deformace kostních tvarů (schůdky, hrany)
- Patol. pohyblivost
- Poruchy vidění, pohyby bulbu ...

Klasifikace zl. střední obličejové 1/3

Le Fort

René Le Fort r.1901 – 3 typy, při působení velkých, ale pomalu působících sil - nevyhovující u souč. úrazů zvl. dopravních

Klinické

- spojené s traumat. změnami MČ vztahů
- ostatní poranění

Topografické

zlomeniny **centrální části**
laterální části
kombinované

Topogr. dělení

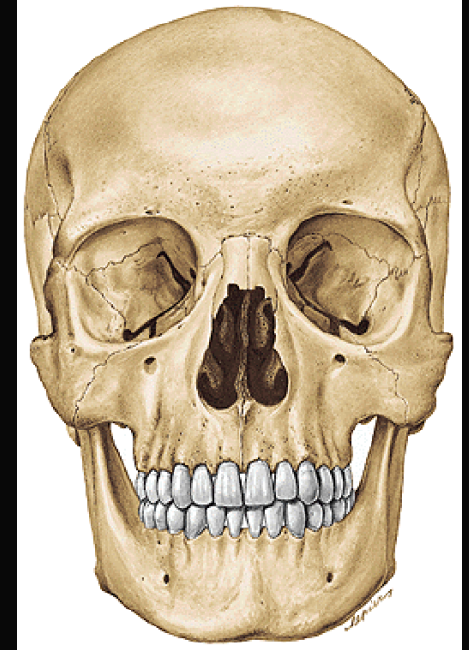
Zl. centrální části

- suborbit. vrstva: maxilla, Le Fort I
- subnaz. vrstva: Le Fort II
NEO

- Zl. lat. části:**
- os zygomaticum
(zygomaticomax. k.)
 - arcus zygomaticus

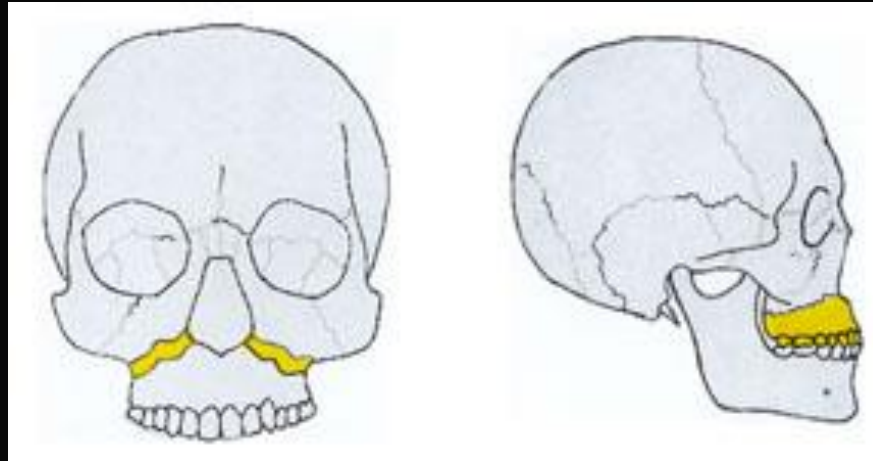
Zl. kombinované

- Le Fort III
- Le Fort II + zl. zygomaticomax. kompl.



Zlomeniny centrální části

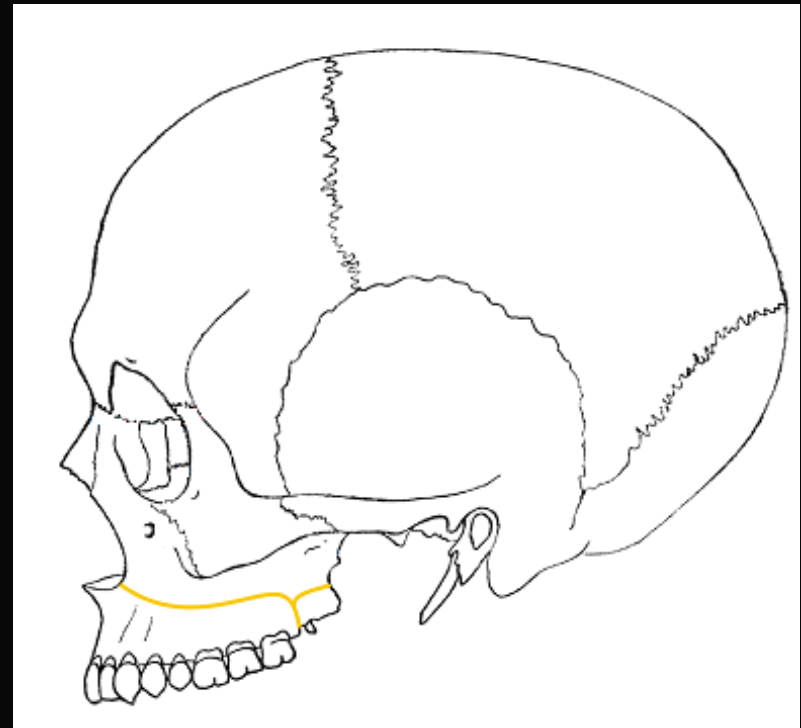
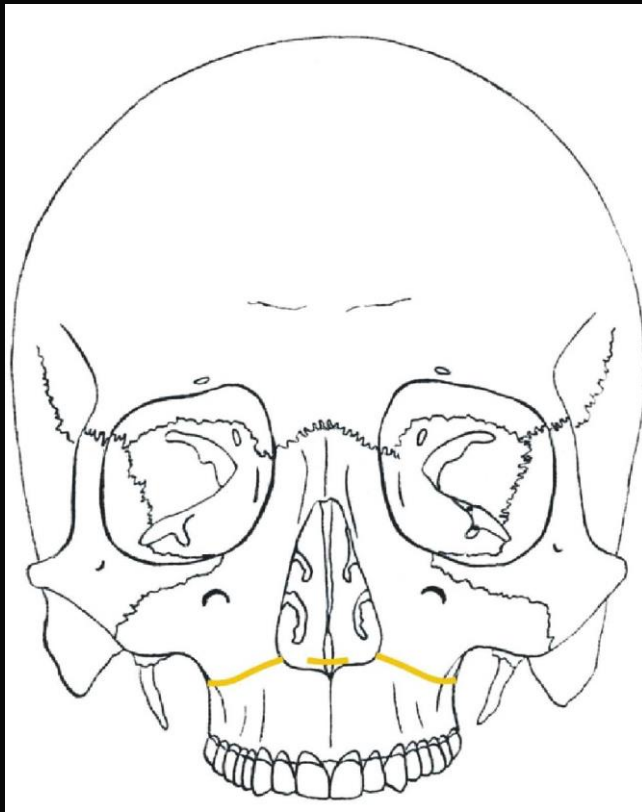
Suborbitální vrstva

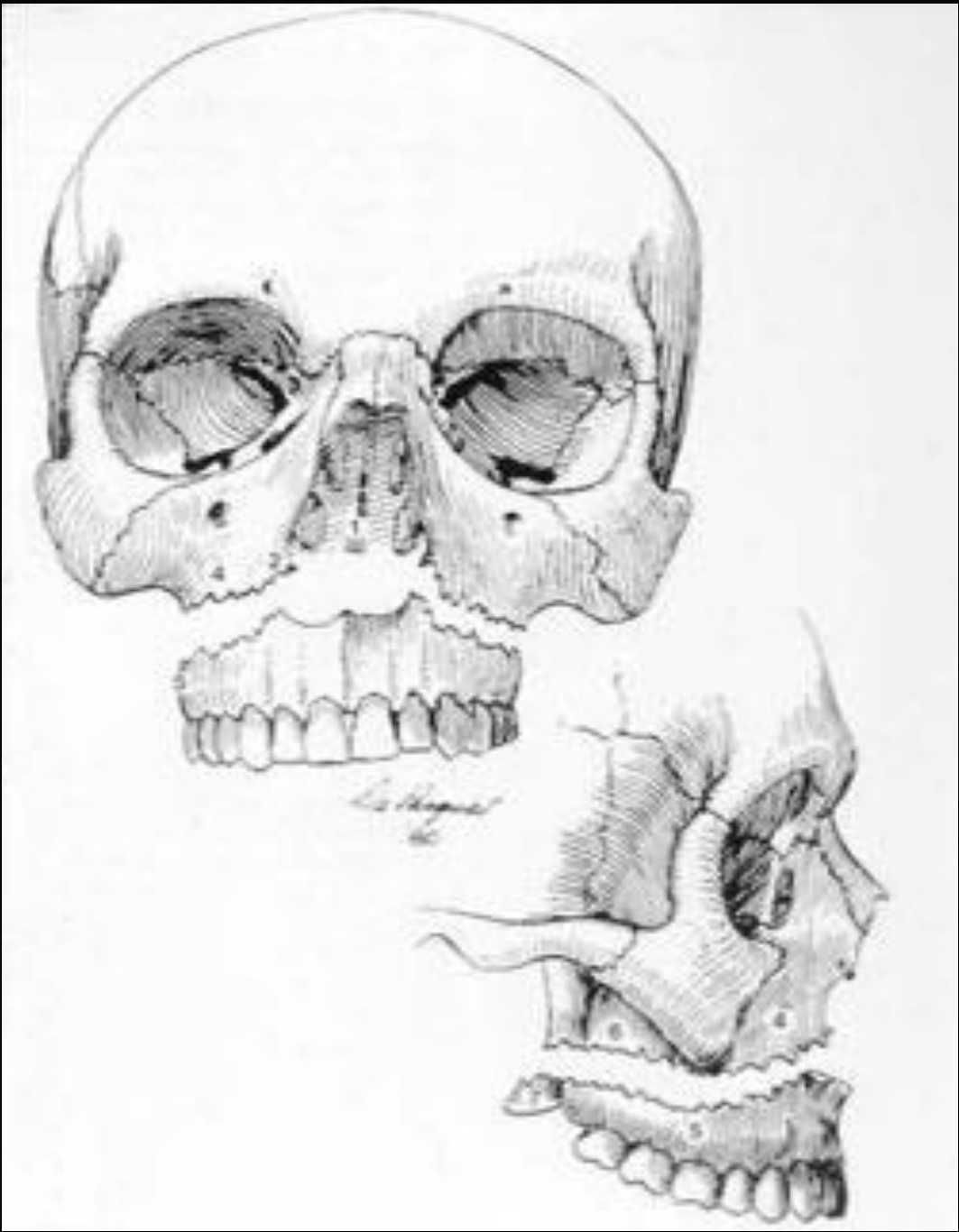


- Le Fort I
- Zlomeniny maxilly

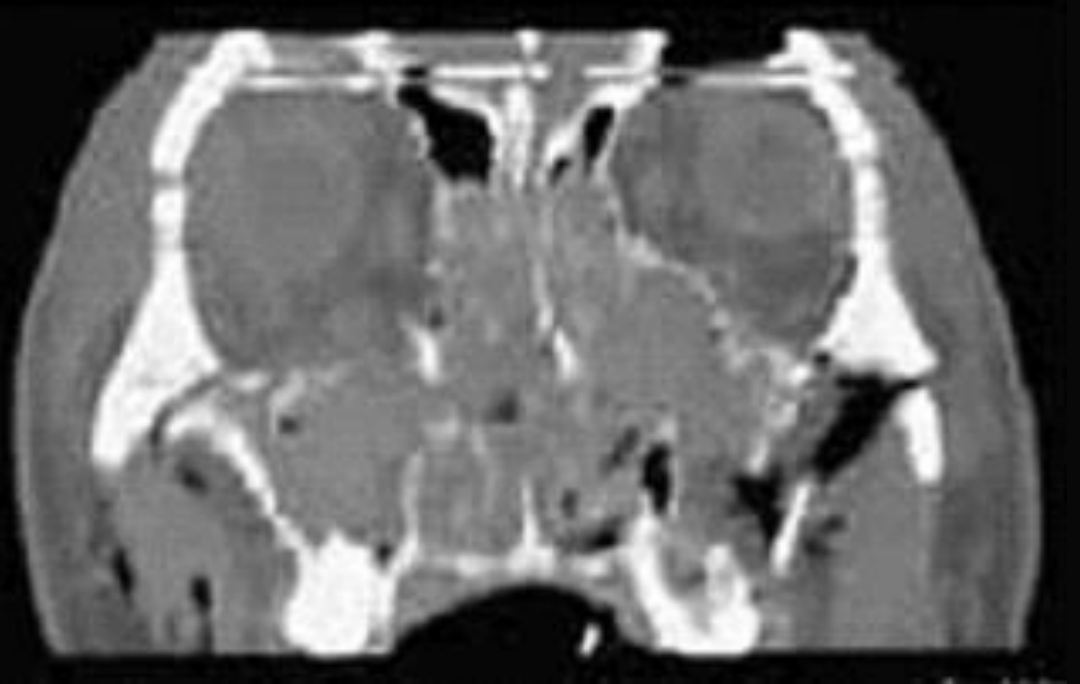
Le Fort I

**Dolní subzygomatická zl. –
odlomení proc. alveol. + tvrdé patro**





Le Fort I



Zlomeniny maxily

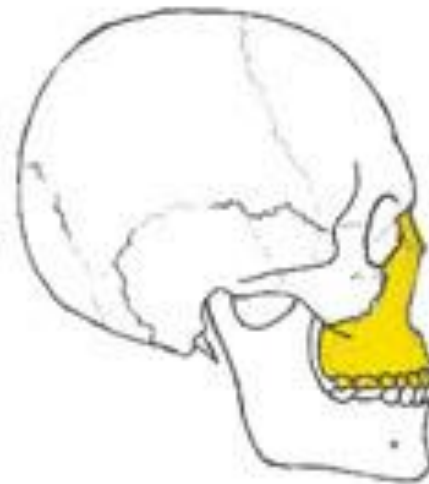
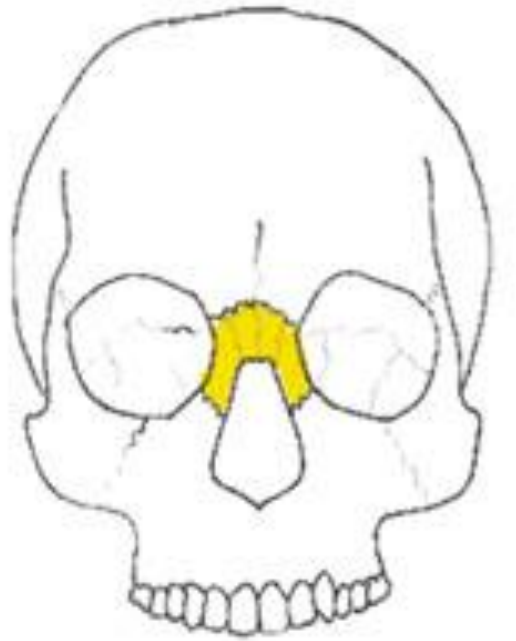
- alv. výběžku (často spojená s poraněním zubů)
- přidružené zl. u Le Fort I - III
- sagitální zl. horní čelisti a patrových kostí



Zlomeniny centrální části

Subbazální vrstva

Zl. naso-ethmoido-orbitálního komplexu (**NEO**)



Le Fort II

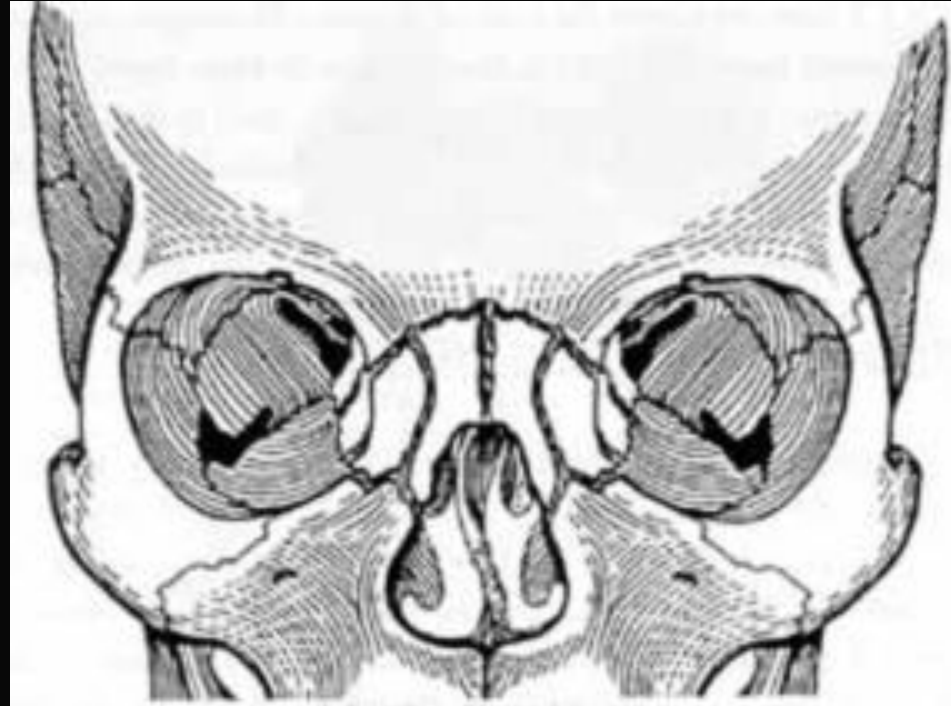
Zlomeniny NEO (naso-ethmoido-orbitální komplex)

- samostatné
- součástí Le Fort II a III

Nebezpečí poranění:

- slzného aparátu
- pošk. vazů v med. koutku očním

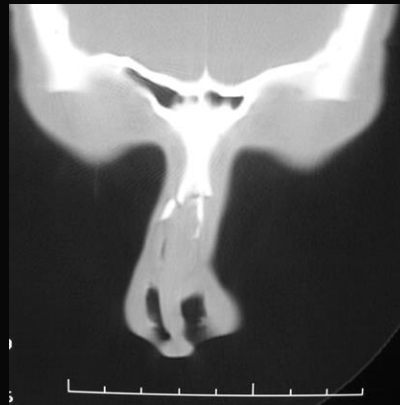
Možnost vzniku funkčních změn a kosmetických deformací



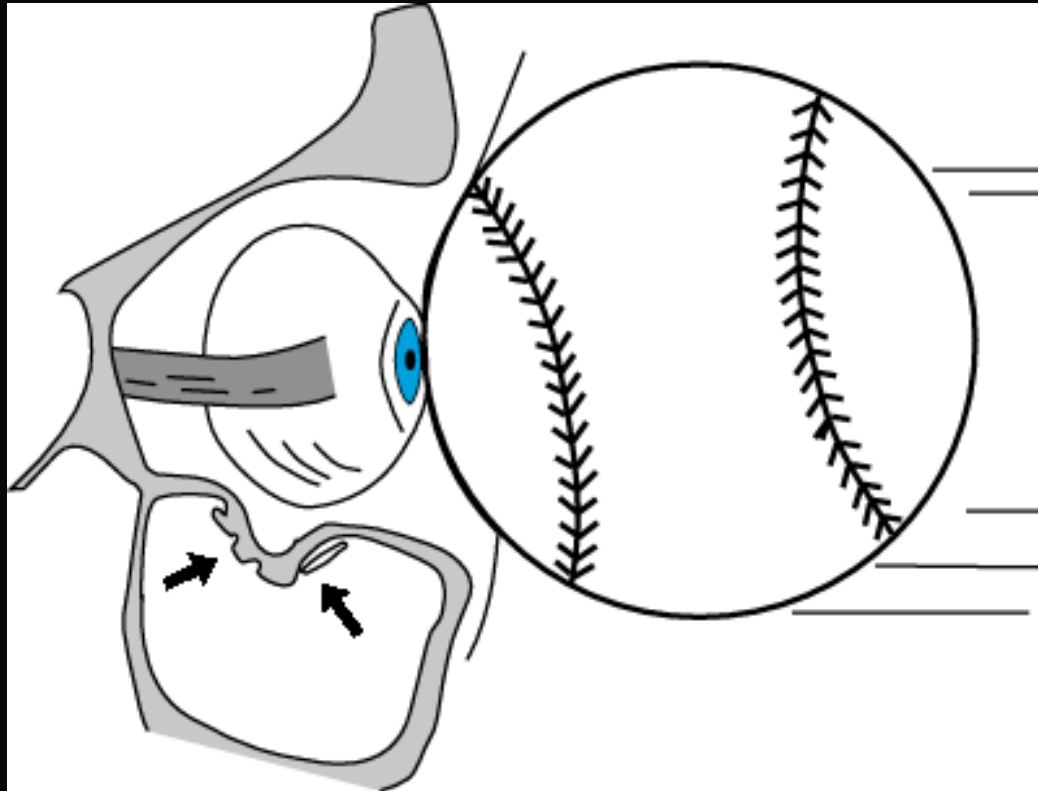


Poškození angulus med. dx.
> rozšíření interorbitální vzdálenosti
= telecanthus

Izolované zlomeniny k. nosních



Izolované (hydraulické) zl. orbity



Prudký vzestup tlaku uvnitř orbity - fraktura dolní nebo med. stěny

Vtlačení obsahu periorbity do sinus maxillaris

Možné uskřínutí okohyb. svalu

Diplopie, poruchy souhybu očí

Enophthalmus

Hydraulická zl. orbity





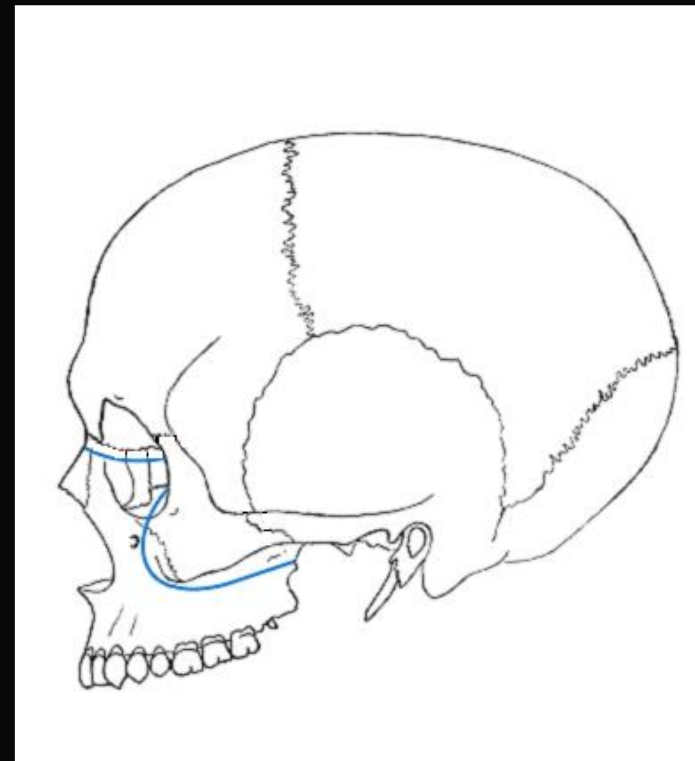
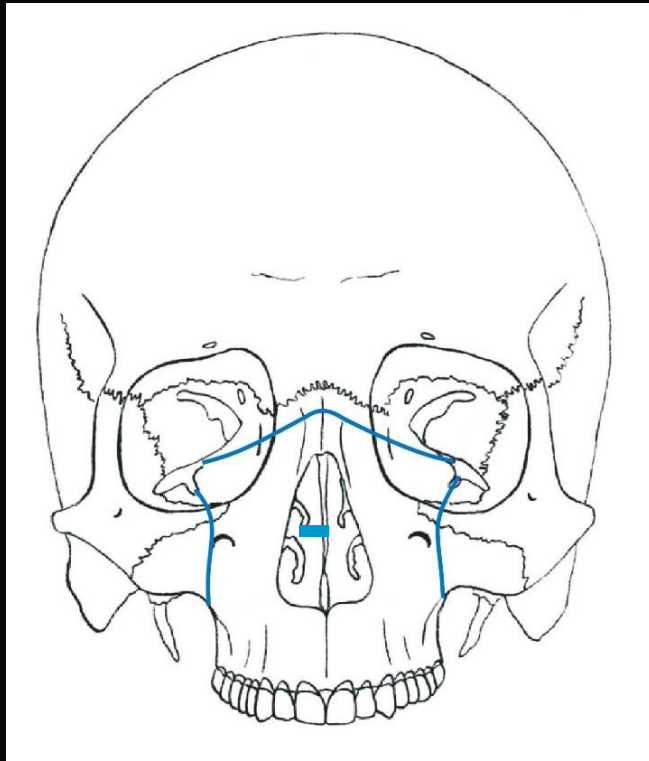
CT



**Porucha
souhybu očí**

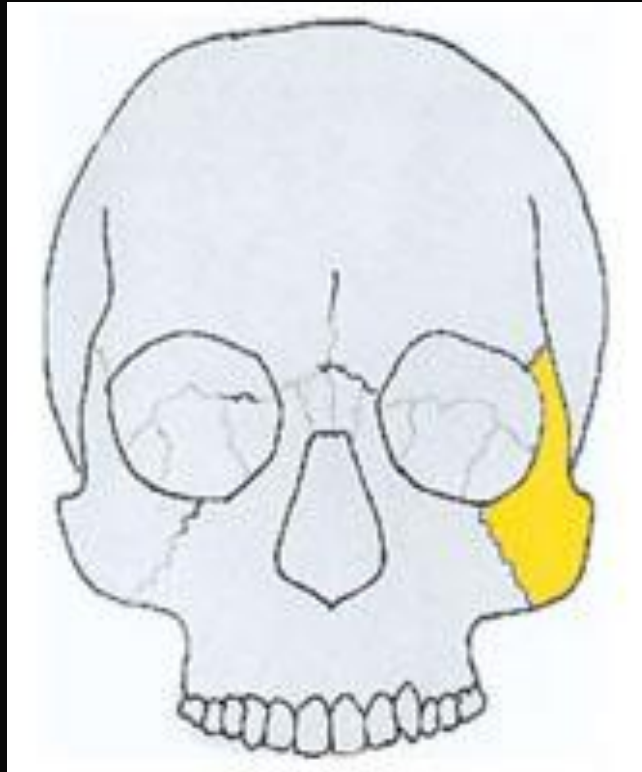
Le Fort II

Horní subzygomatická zl. – pyramidová,
odlomení části obličejového skeletu

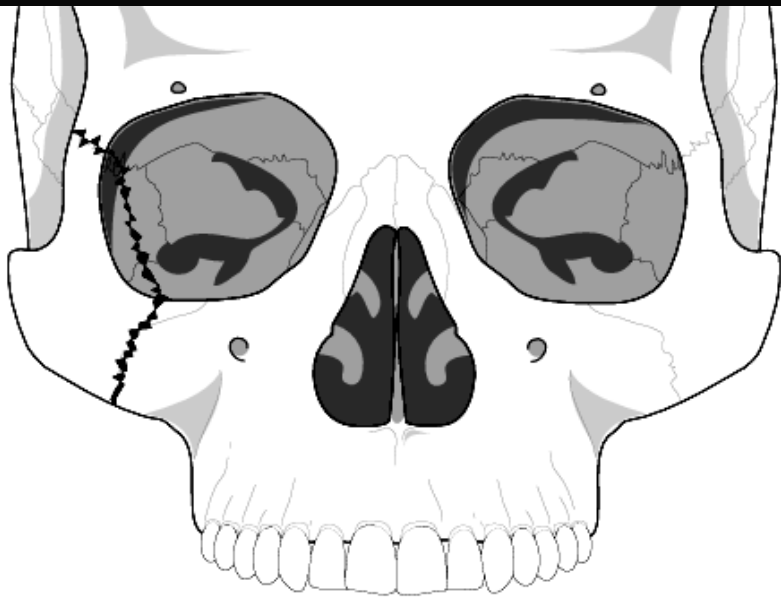




Zlomeniny lat. části



Zlomeniny **os zygomaticum**



- nedislokované zl. v místě spojení s okolními kostmi
- vylomení kosti z tohoto spojení

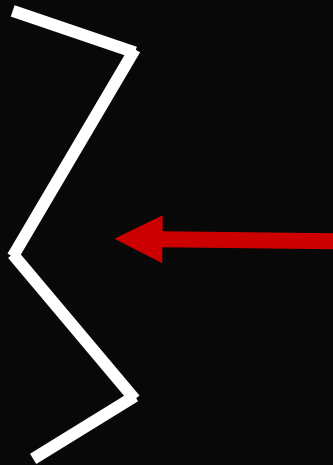
Pokles očního bulbu

Porucha pohyblivosti mandibuly

Poranění nerv.- cévního svazku (infraorbitalis)

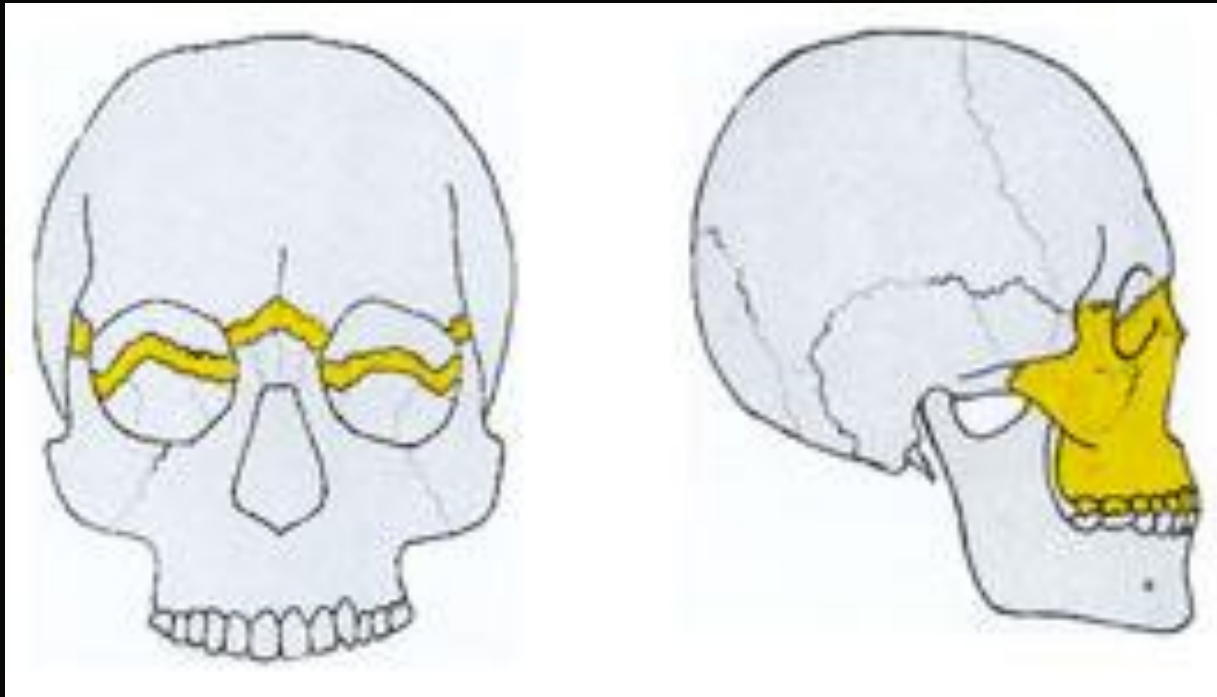


Fraktura pr. zygomaticus



**Přímý úder do oblouku
Časté kombinace s Le Fort III**

Zlomeniny kombinované

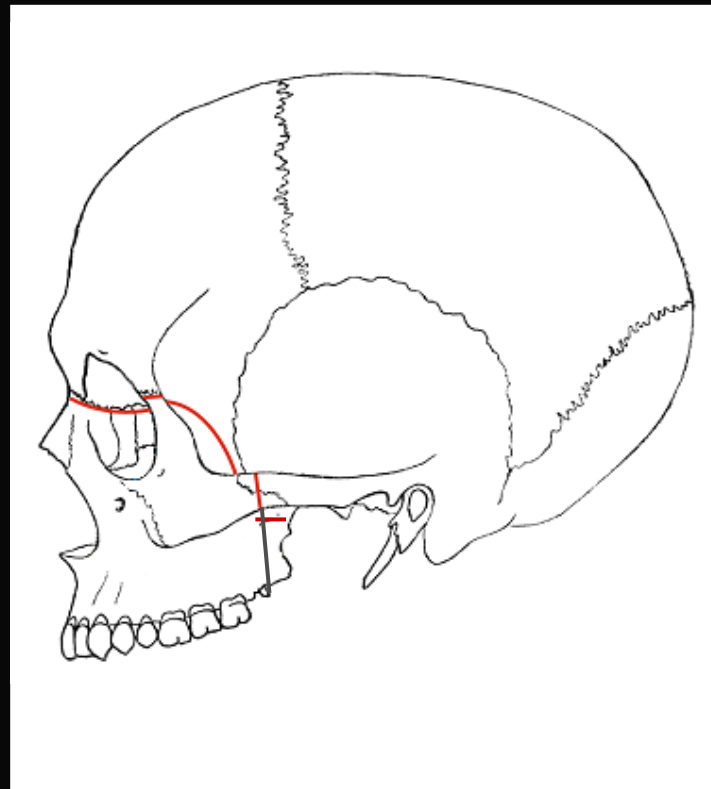
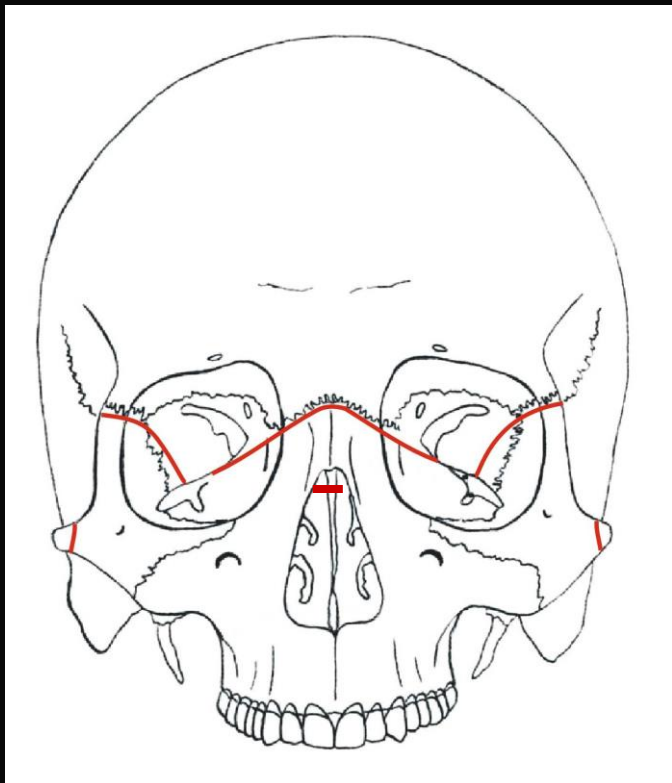


Le Fort III

Le Fort II a zl. zygomatikomaxil. komplexu

Le Fort III

Suprazygomatická zl.





Klinické dělení

Zl. S traumatickými změnami okluze

- zlomeniny alveolárního výběžku maxily
- Le Fort I
- Le Fort II
- Le Fort III
- sagitální zlomeniny horní čelisti

Zl. bez traumatických změn okluze

- zl. nosních kůstech a nosní přepážky
- zl. zygomaticomaxil. komplexu
- zl. jařmového oblouku
- zl. spodiny očnice