

Funkční stavba lebky

Stavba kostí lebky vykazuje podstatné rozdíly

- klenba lební - spongiosa a kompakta uspořádána v pravidelných vrstvách
- base lební a splachnokranium - vzájemný poměr obou typů kosti proměnlivý

Příčiny: odlišné funkční zatížení - na bazi 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

Stavba neurocrania

Klenba lební



Lamina externa
Diploe
Lamina interna

Obaly mozku

kůže a podkoží

periost

kost

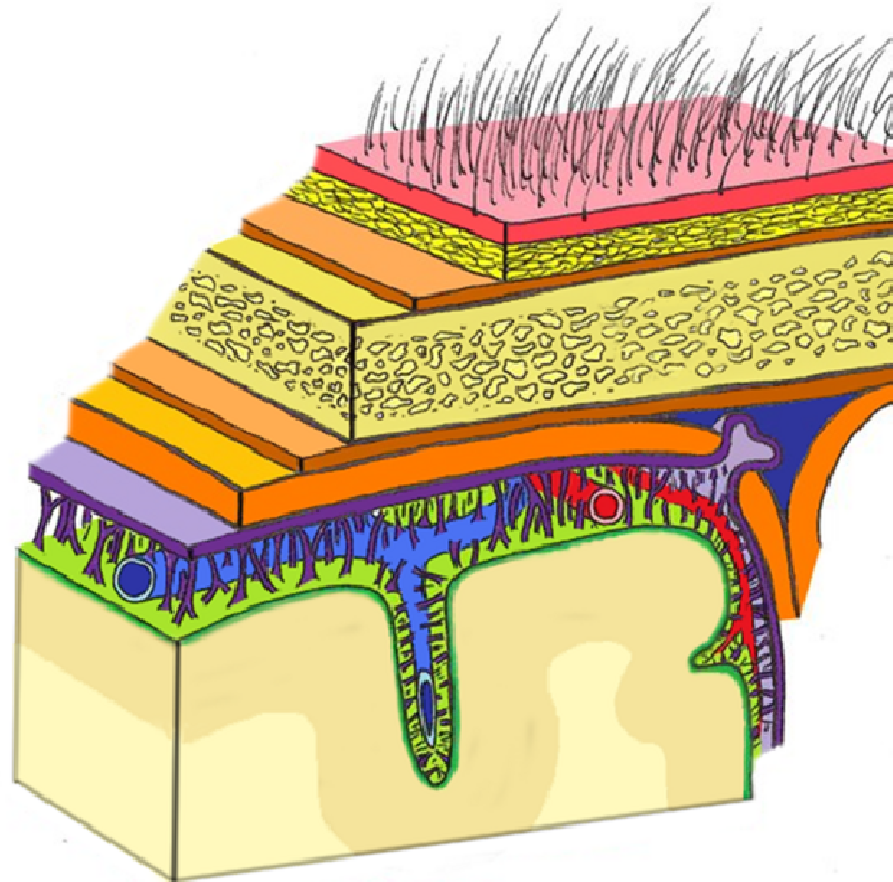
dura periosteální vrstva

mater meningeální vrstva

arachnoidea

pia mater

mozková tkáň



epidurální prostor

subdurální prostor

subarachnoideální prostor

Klenba lební



Zesílená místa

- tubera frontalia (výraznější zakřivení, místo odkud začala osifikace)
- tubera parietalia
- prot. occipitalis externa et interna
- okraje sulcus sinus sagitalis superior
- okraje sulcus sinus transversus
- lineae temporales

Švy

- Koronární šev (sutura coronalis) – spojuje kost čelní a temenní
- Šípový šev (sutura sagittalis) – spojuje dvě kosti temenní
- Lambdový (sutura lambdoidea) – spojuje kosti temenní a týlní
- Šupinový šev (sutura squamosa) – spojuje temenní a spánkovou kost

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

M U N I

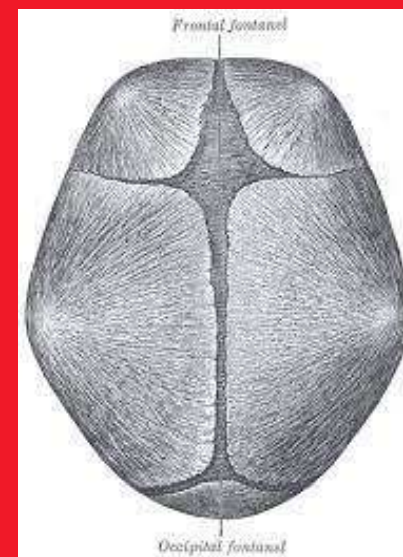
M E D

Klenba lební u dětí

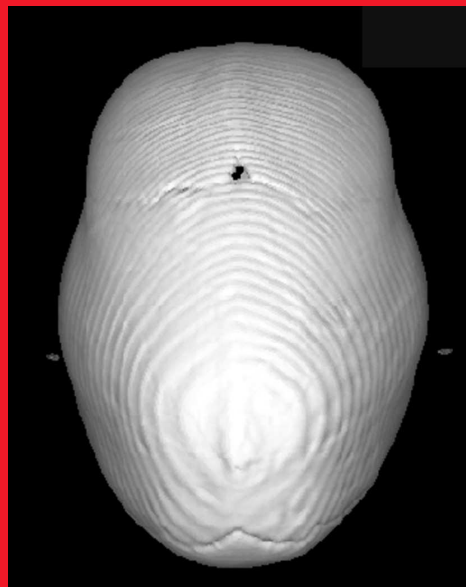
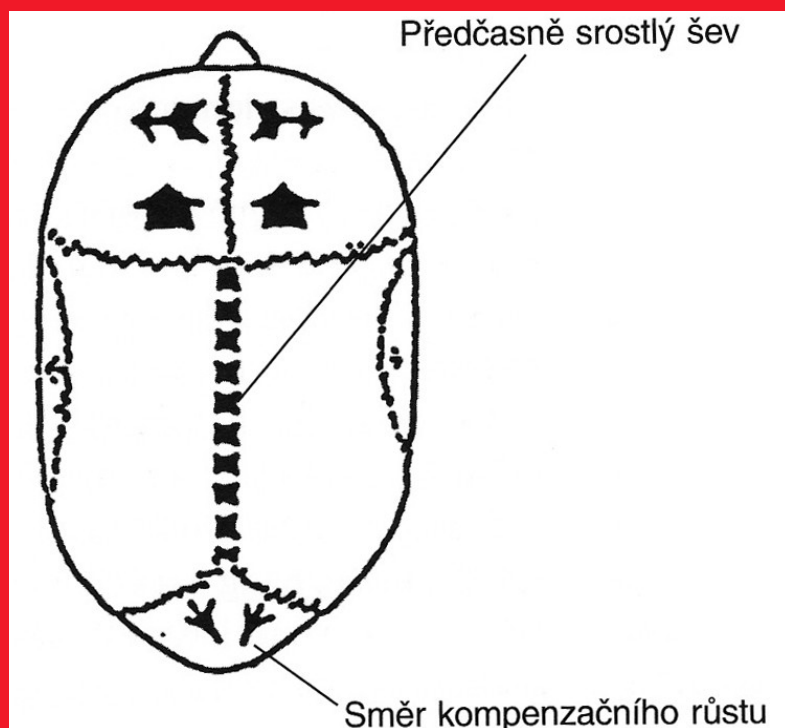
Fontanela čelní, velká či přední (fonticulus anterior, major) má tvar kosočtverce, nachází se mezi kosti čelní a temenními kostmi, velikost cca 3×3 cm, srůstá do konce 2 roku života

Fontanela týlní, malá či zadní (fonticulus posterior, minor) má tvar trojúhelníku a je umístěna mezi kosti týlní a temenními kostmi, srůstá 2-3 měsíce po porodu

Švy a fontanely – vazivové spojení



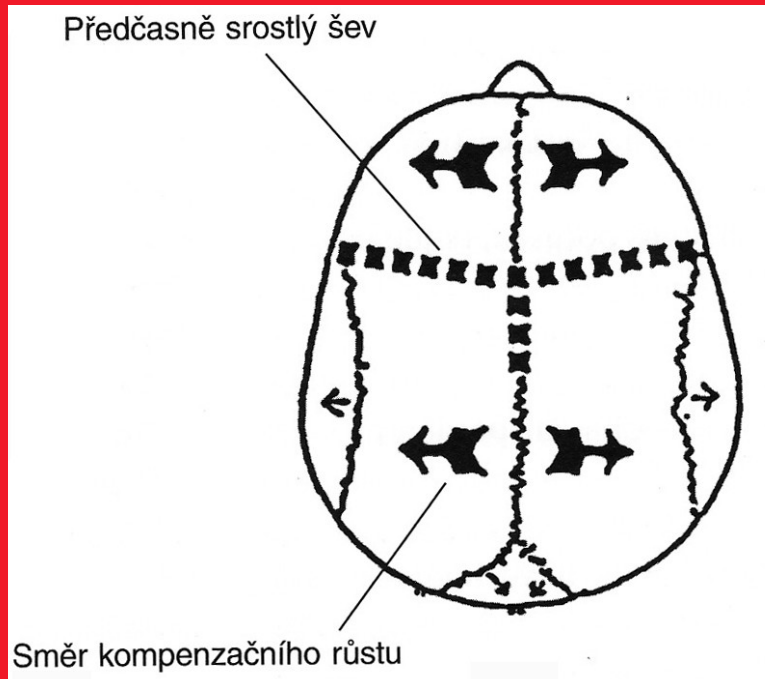
Kraniosynostózy- předčasný uzávěr 1 nebo více lebečních švů



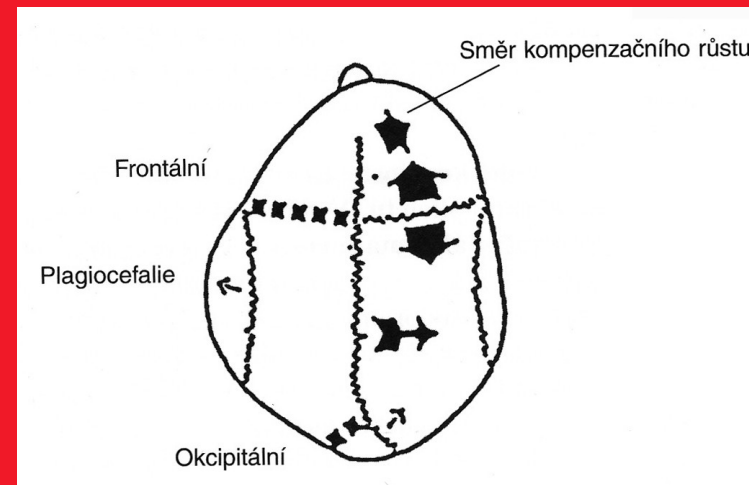
Skafocefalie – dolichocefalie

Předčasný srůst sagitálního švu

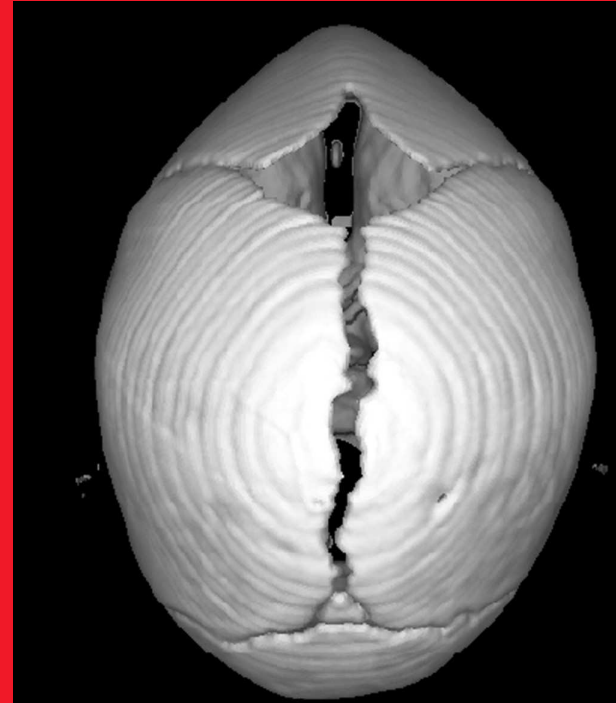
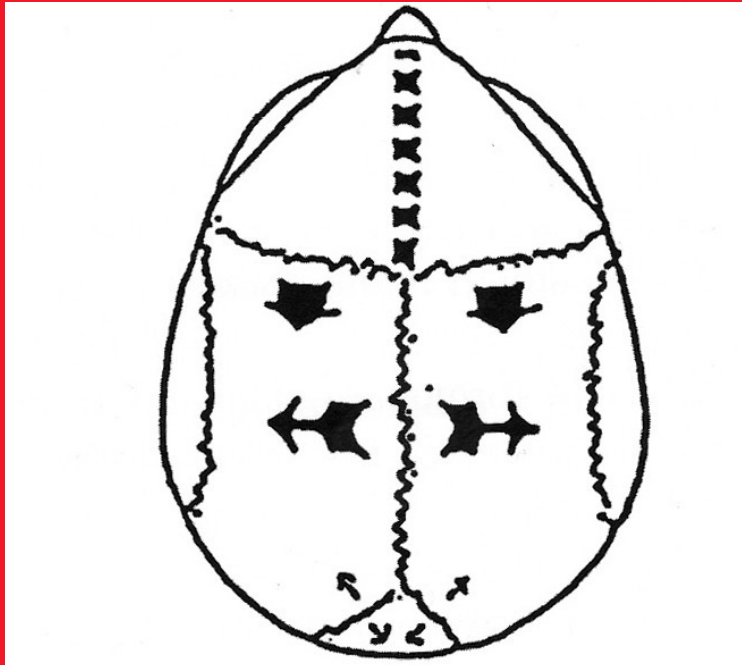
Brachycefalie - předčasný srůst koronárního švu



Frontální plagiocefalie - jednostranný srůst koronárního švu
Okcipitální plagiocefalie - jednostranný srůst lambdového švu

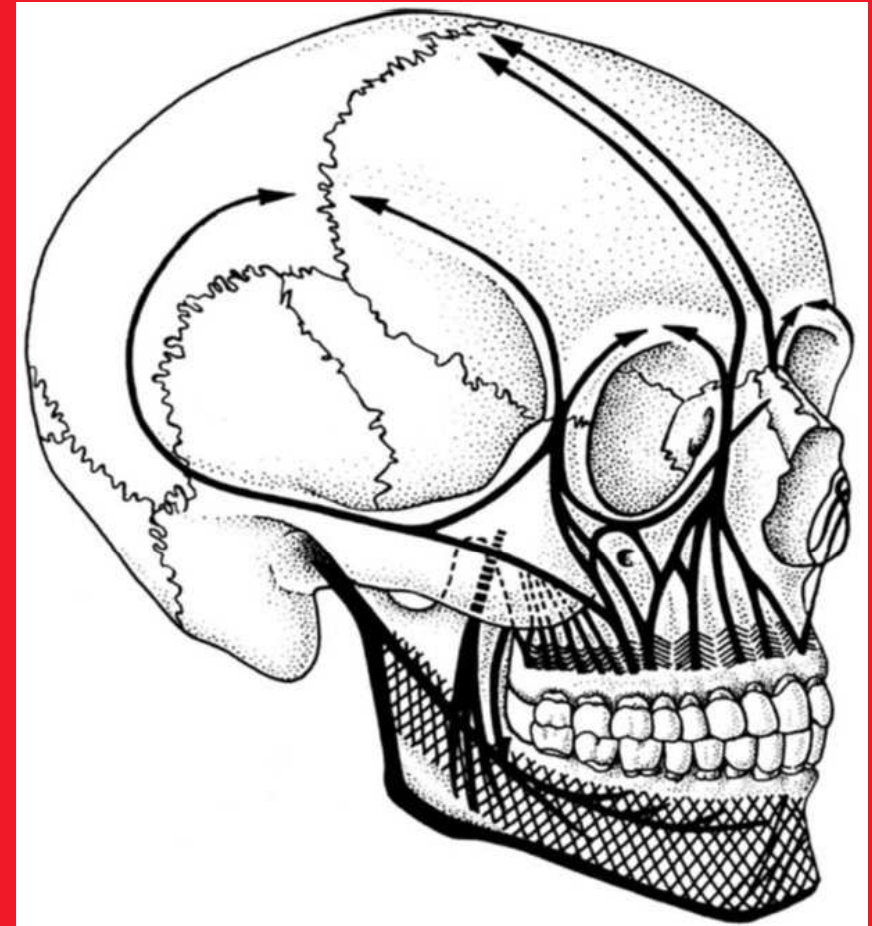


Trigonocefalie -předčasný srůst metopické sutury



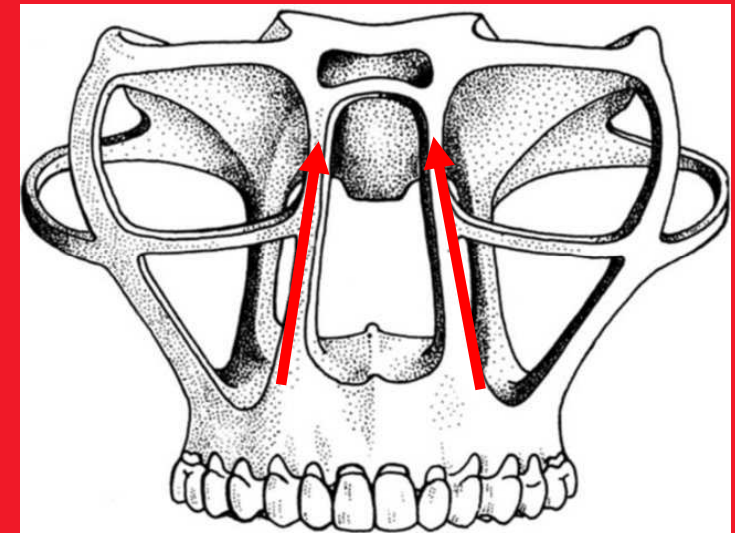
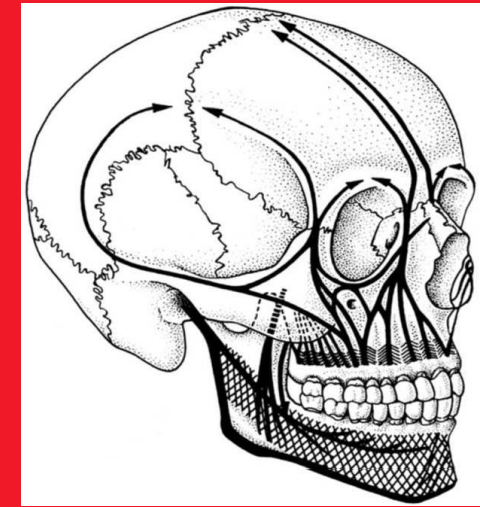
Kostní pilíře

- přenos a neutralizace tlaku z horního oblouku zubního na bazi a klenbu lební
- v mechanicky prázdném prostoru je umístěn sinus maxillaris
- systém pilířů je zakotven v kostní desce tvořené tvrdým patrem a horní čelistí



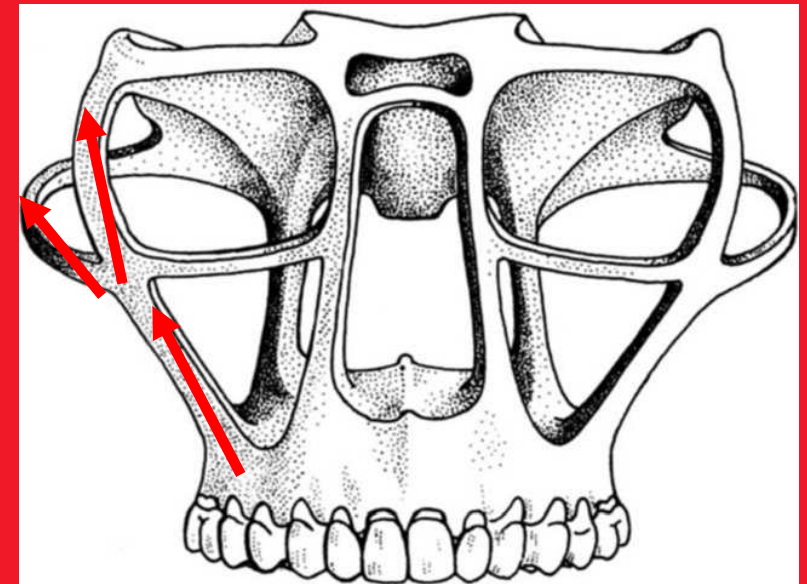
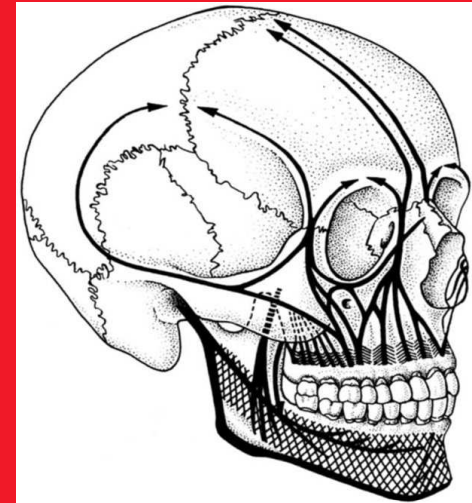
Pilíř špičákový

- vychází od dna alveolu špičáku a prvního premoláru přebírá i tlaky z oblasti horních řezáků
- probíhá kraniálně po mediálním okraji sinus maxillaris
- pokračuje v processus frontalis maxillae až na os frontale



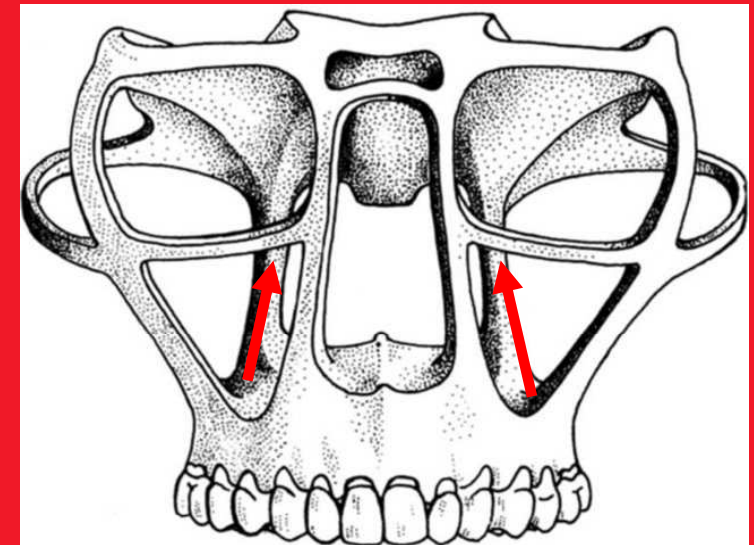
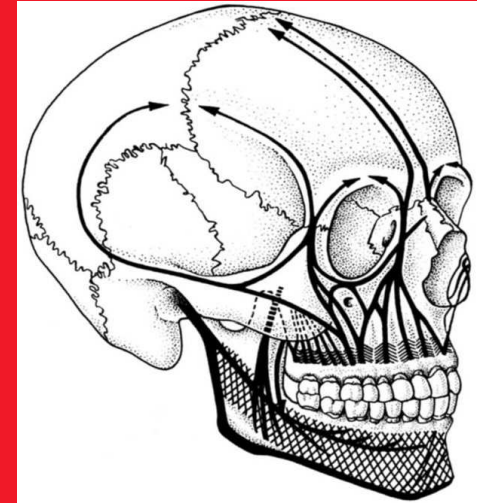
Pilíř zygomatický

- vychází z oblasti alveolu první stoličky, probíhá v crista infrazygomatica a v processu zygomaticus maxillae
- přechází do os zygomaticum, kde se dělí na rameno svislé – processus frontalis ossis zygomatici a dále na os frontale
- druhé raménko probíhá horizontálně směrem do arcus zygomaticus a vyzařuje do squama ossis temporalis

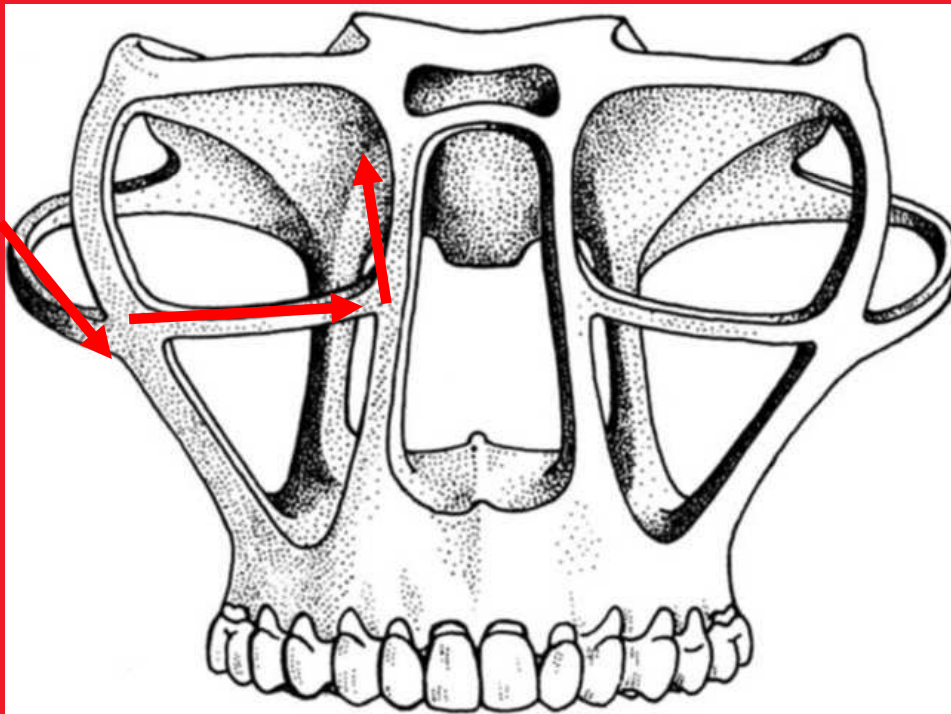


Pilíř pterygoidní

- vzniká srůstem zadní a mediální plochy maxilly s dolní polovinou processus pterygoideus a s lamina perpendicularis ossis palatiny
- Začíná v oblasti zadních alveolů M2-M3, zajišťuje přenos tlaků od zadních zubů na tělo kosti klínové
- Zesiluje zadní plochu stěny sinus maxillaris

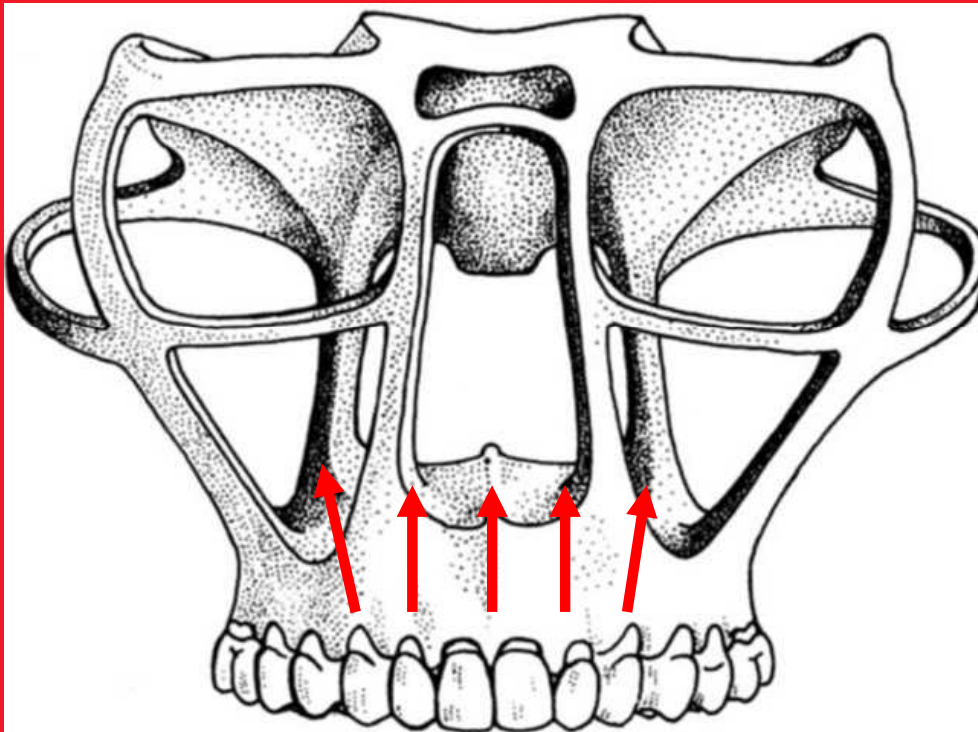


Horní transverzální pilíř



- přes arcus zygomaticus podél spodiny očnice/stropu sinus maxullaris dorzálně přes spodinu očnice

Dolní transverzální pilíř



- podél alveolárních výběžků (baze sinus maxillaris) zasahující dozadu podél tvrdého patra

Klinická anatomie jam lebních

Anatomicky dělíme lebku vzhledem k funkčnosti na 2 části **calva** (calvaria) - klenba lebeční a **basis cranii** -spodinu lebeční

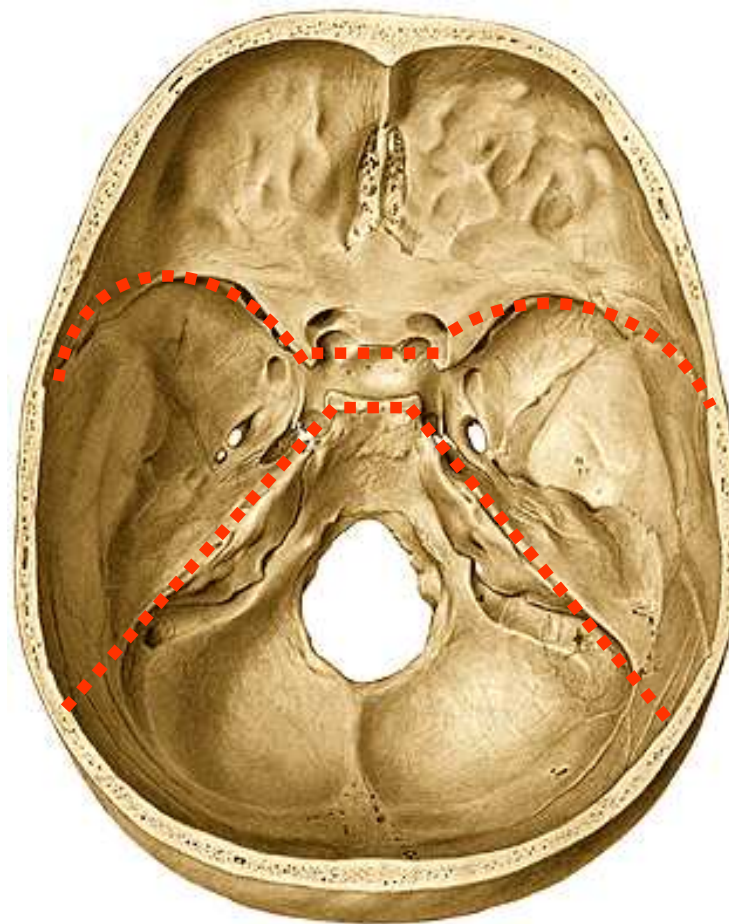
- Přední jáma lební
- Střední jáma lební
- Zadní jáma lební

BASIS CRANII INTERNA

Fossa cranii anterior

Fossa cranii media

Fossa cranii posterior



BASIS CRANII INTERNA – Fossa cranii anterior



os frontale:
partes orbitales - sinus frontalis

pars nasalis

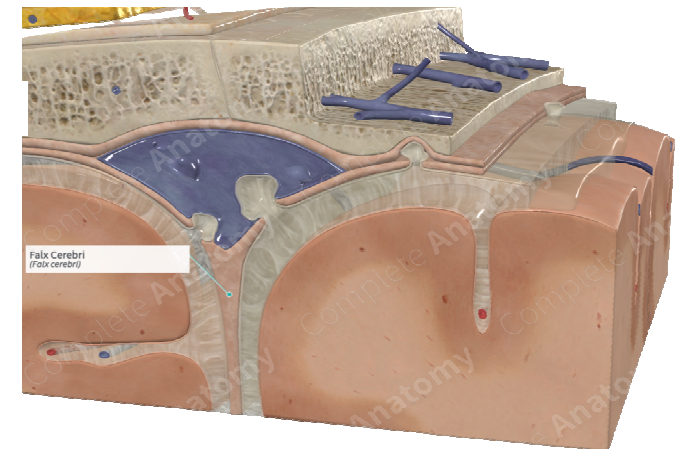
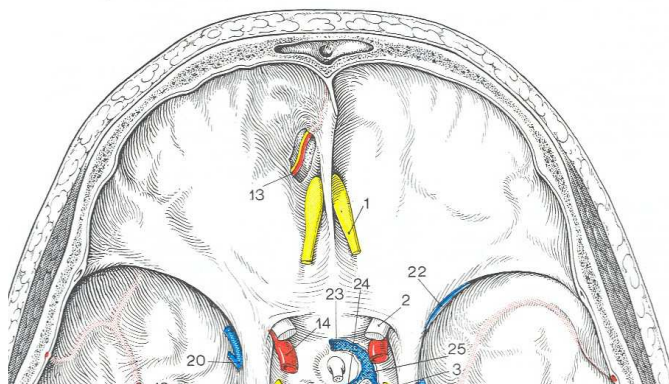
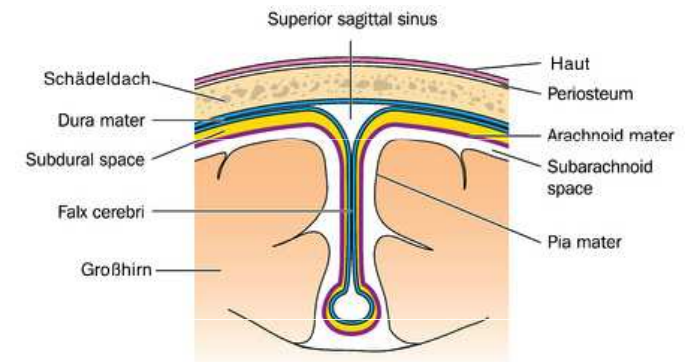
crista frontalis - falx cerebri + žilní splaný

os ethmoidale:
lamina cribrosa - nn. olfactorii,
a. ethmoidalis anterior
n. ethmoidalis ant.
(rr. nasales)

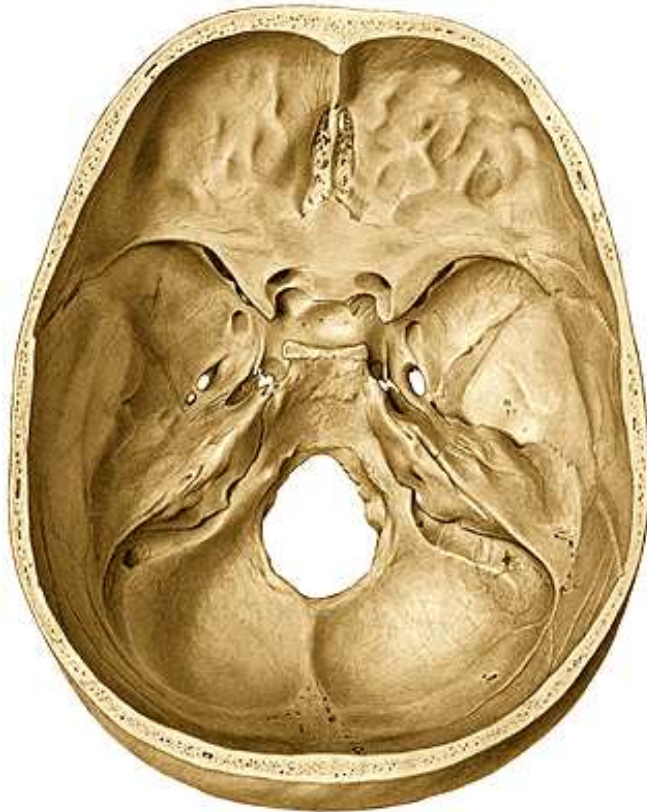
crista galli

os sphenoidale:
allae minores – canalis opticus
(n. opticus, a. ophthalmica)

sulcus praechiasmaticus - chiasma opticum



BASIS CRANII INTERNA – Fossa cranii media



os sphenoidale:

facies cerebralis alae majores

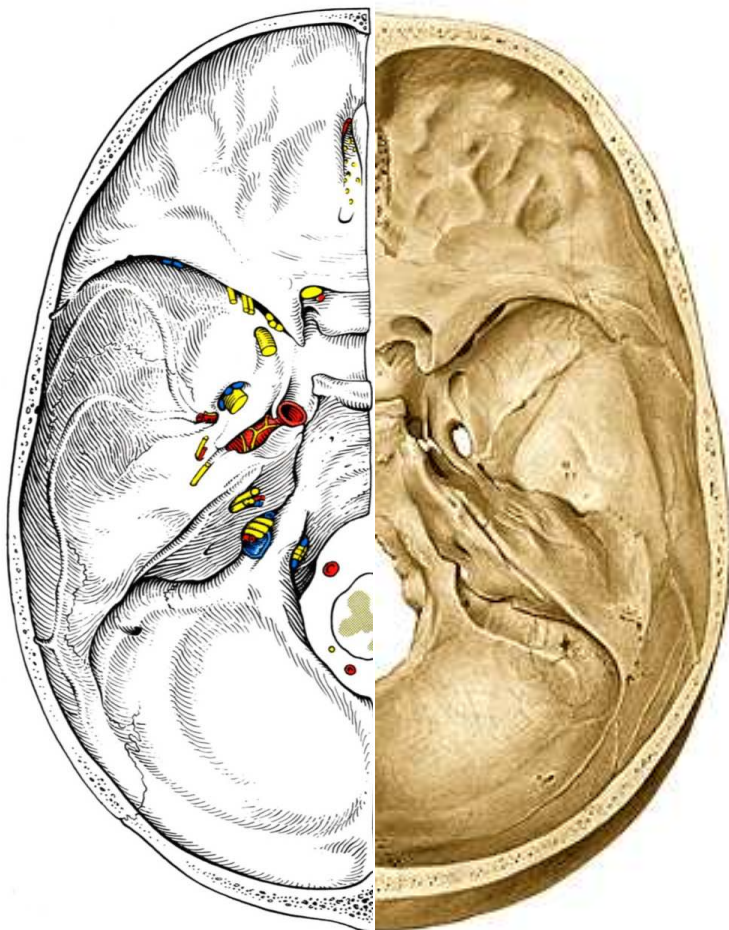
sella turcica

os temporale

facies ant. pyramidis

squama ossis temporalis

Fossa cranii media - útvary



fossa hypophysialis:

hypofýza

sulcus caroticus:

sinus cavernosus

(a. carotis int., žilní splav,

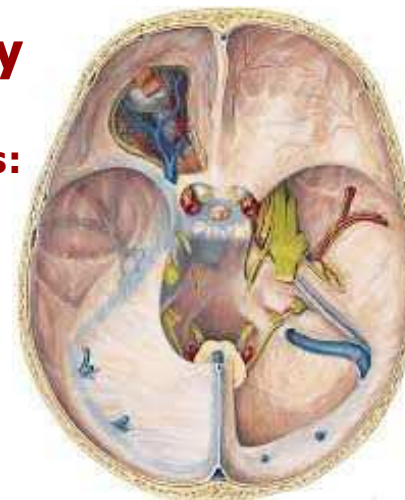
okohybné nervy, větve n. trigeminus)

sulcus sinus petrosi superioris

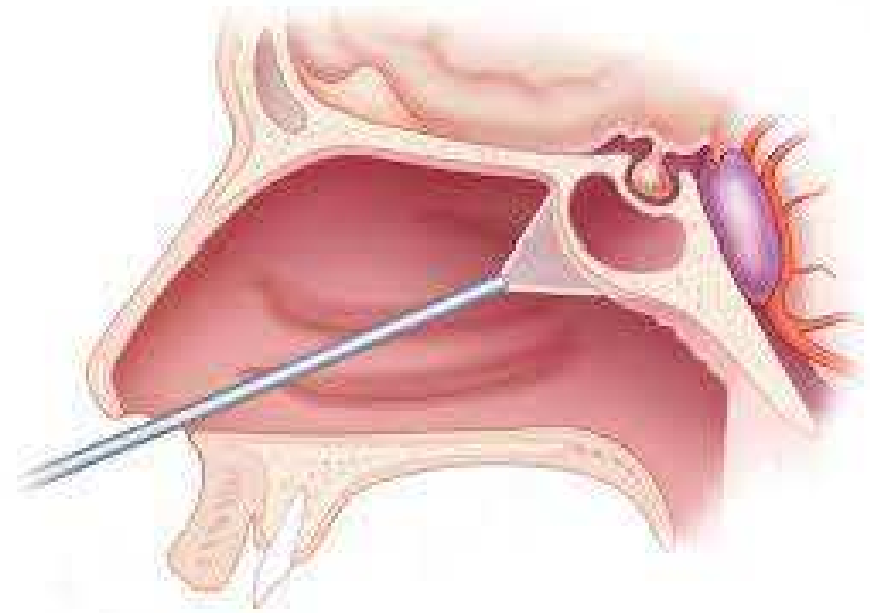
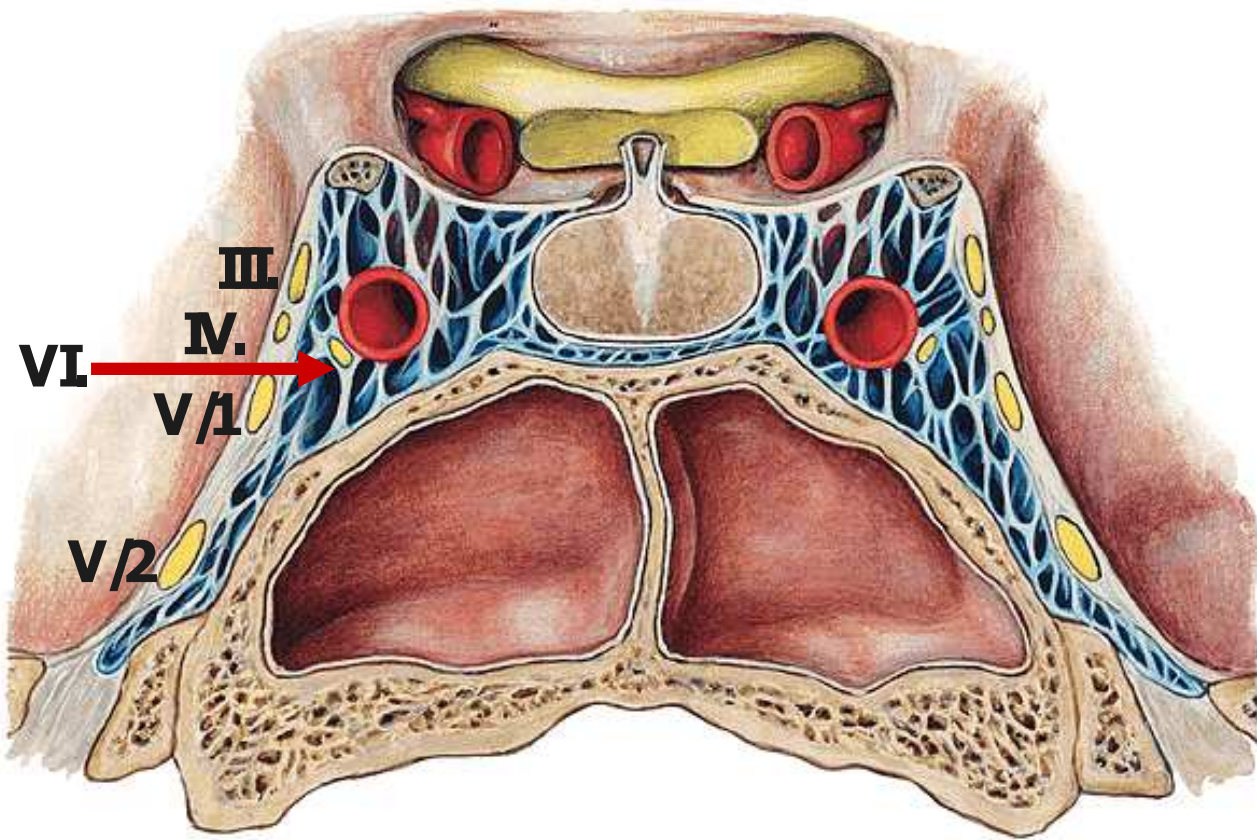
sinus petrosus superior

impressio trigemini

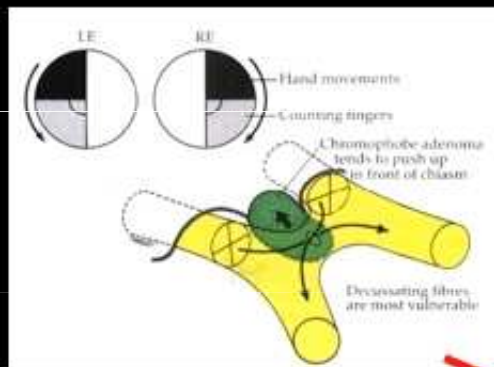
ganglion trigeminale



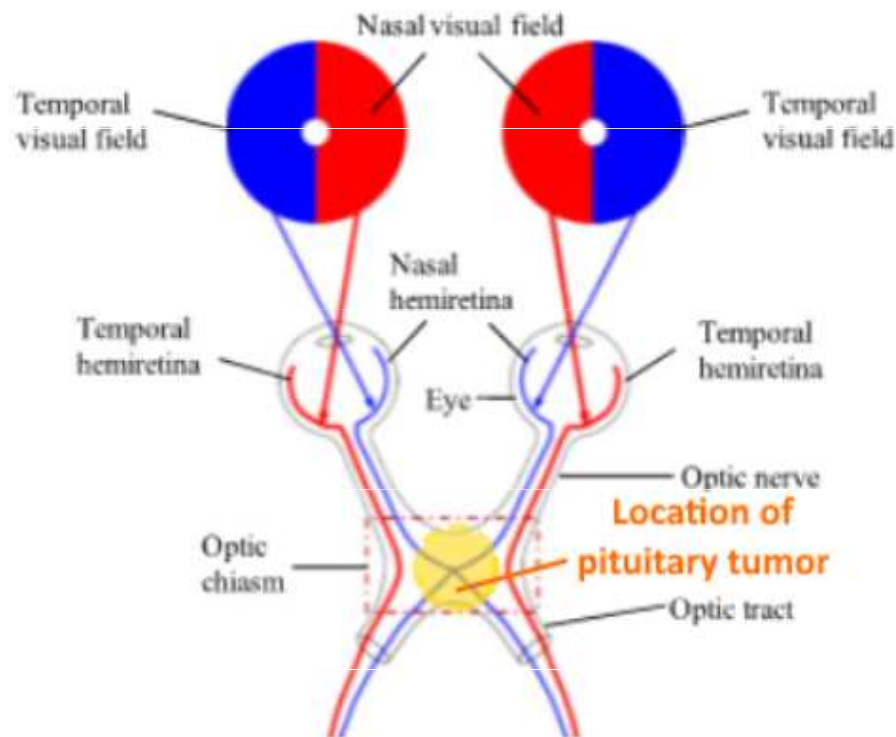
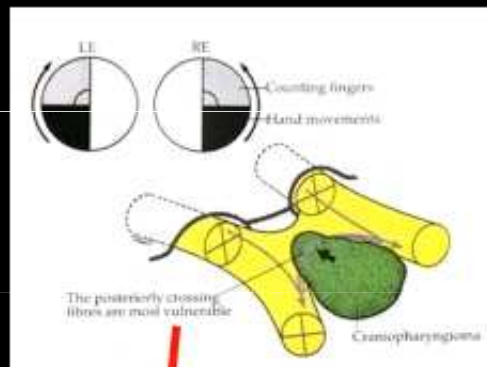
Sinus cavernosus - útvary



A PITUITARY MASS



CRANIOPHARYNGIOMA



Fossa cranii media - otvory

fissura orbitalis superior

okohybné nervy (III, IV., VI)

větve n. ophthalmicus (z n. V.)

vena ophthalmica sup.

apertura int. canalis carotici

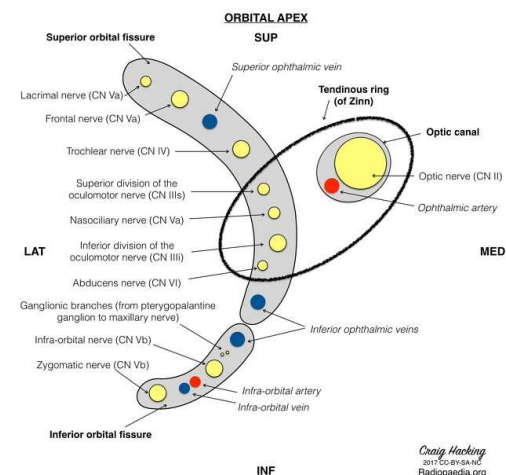
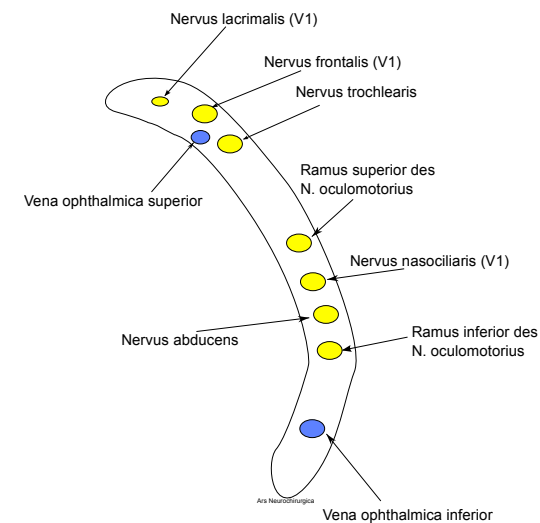
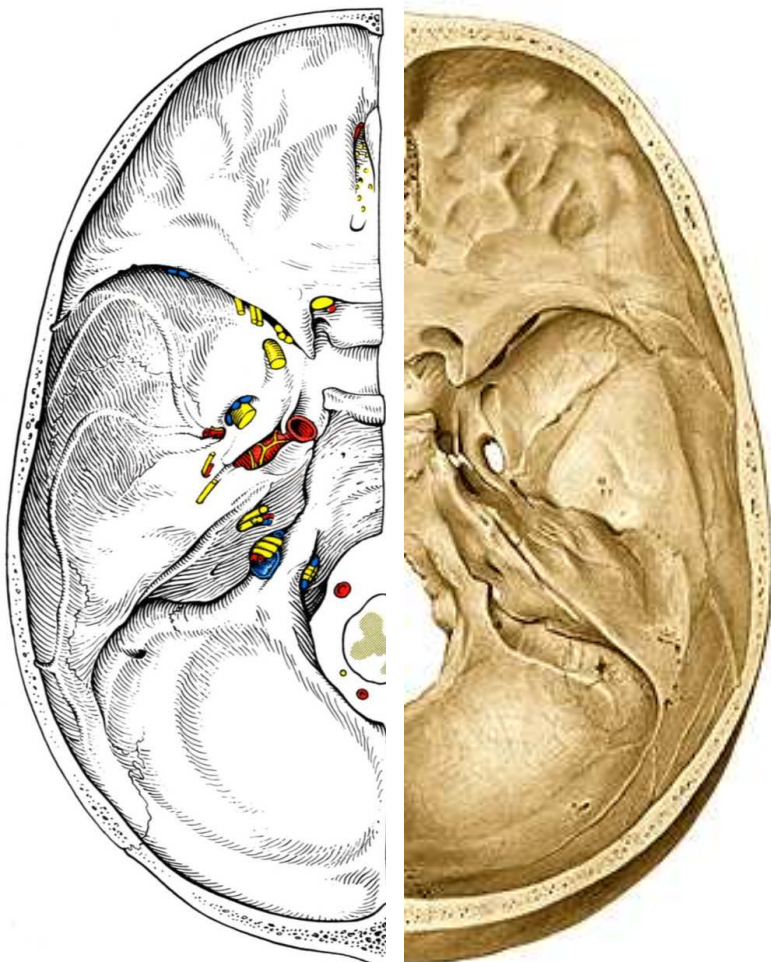
a. carotis int.

hiatus canalis n. petrosi majoris

n. petrosus major

hiatus canalis n. petrosi minoris

n. petrosus minor



Fossa cranii media - otvory



foramen rotundum

n. maxillaris

foramen ovale

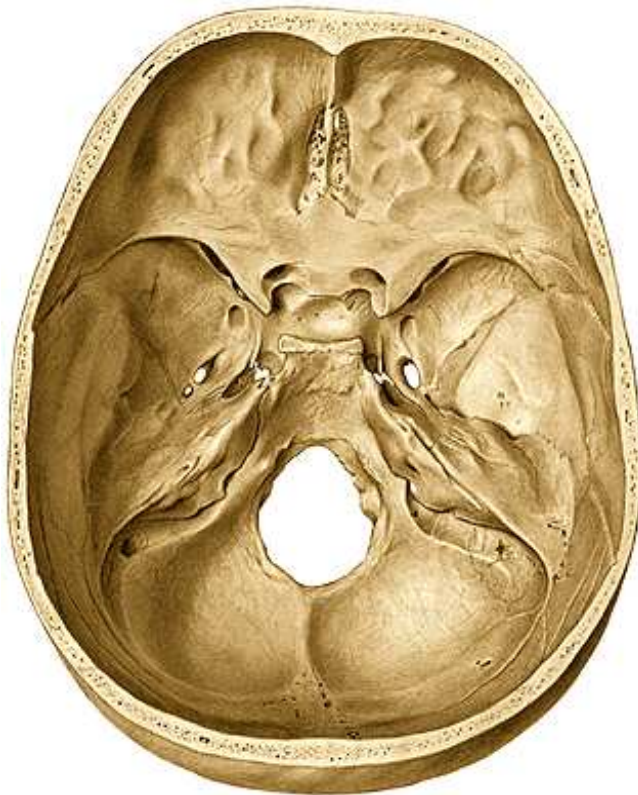
n. mandibularis, žíly

foramen spinosum

a. meningea media, r. meningeus n. mandibularis



BASIS CRANII INTERNA – Fossa cranii posterior



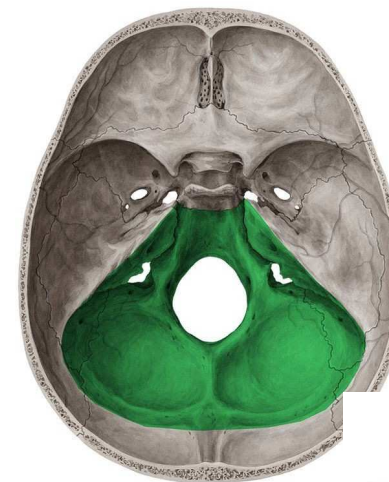
os sphenoidale

clivus (synchondrosis sphenoccipitalis)

os temporale

facies post. pyramidis

os occipitale





Fossa cranii posterior

Útvary podmíněné dura mater enceph.

protuberantia occipitalis interna

eminentia cruciformis

Žlábký podmíněné žilními splavy

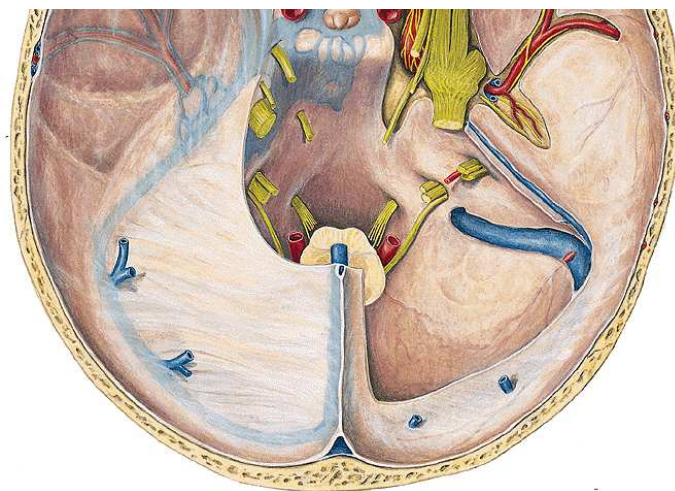
sulcus sinus sagittalis superioris

sulcus sinus transversi

sulcus sinus sigmoidei

sulcus sinus petrosi superioris

sulcus sinus petrosi inferioris



Fossa cranii posterior – otvory



porus acusticus internus

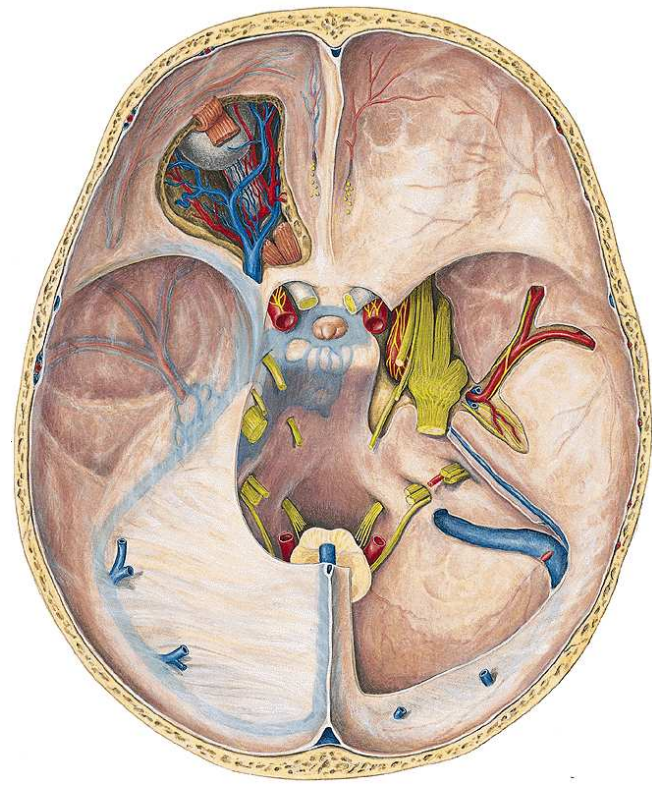
canalis n. facialis (VII), n. VIII

apertura externa aqueductus vestibuli

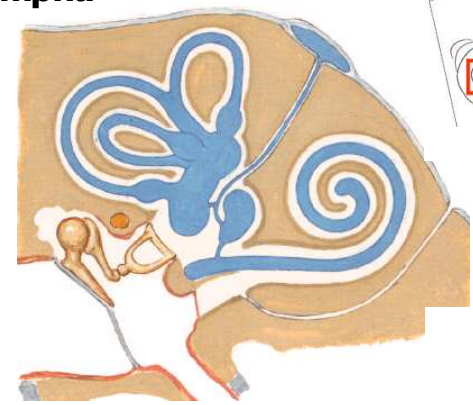
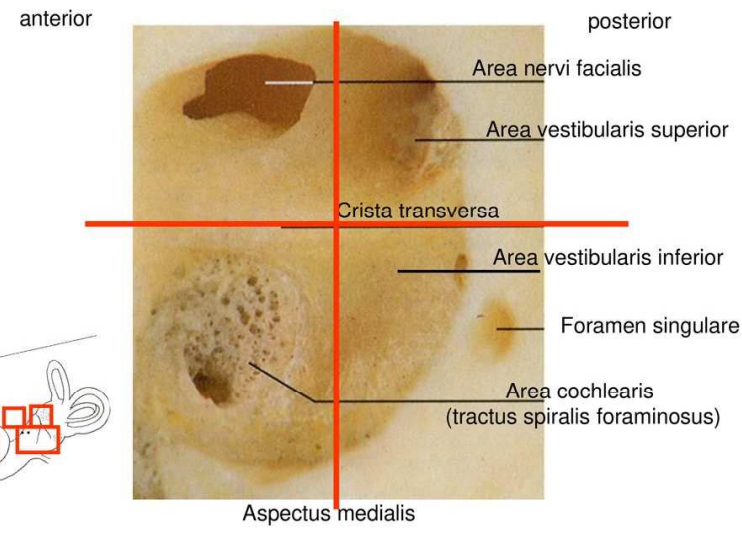
ductus endolymphaticus

apertura externa canaliculi cochlae

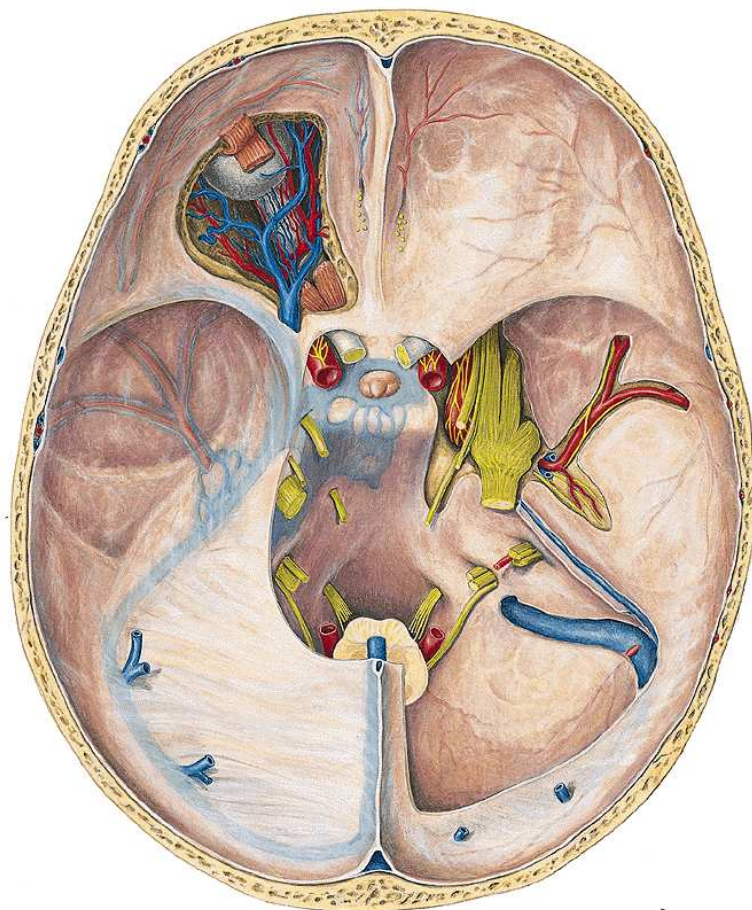
odtok perilympha



Fundus meatus acustici interni



Fossa cranii posterior – otvory



foramen jugulare

nn. IX., X., XI, vena jugularis interna

canalis hypoglossi

n. XII (n. hypoglossus)

canalis condylaris

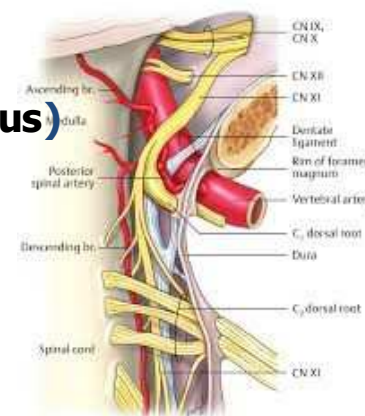
emissarium

foramen magnum

mícha, a. vertebralis, n. XI, žíly

emissarium

- spojky intra a extrakraniálních žil dorzálně od kondylů

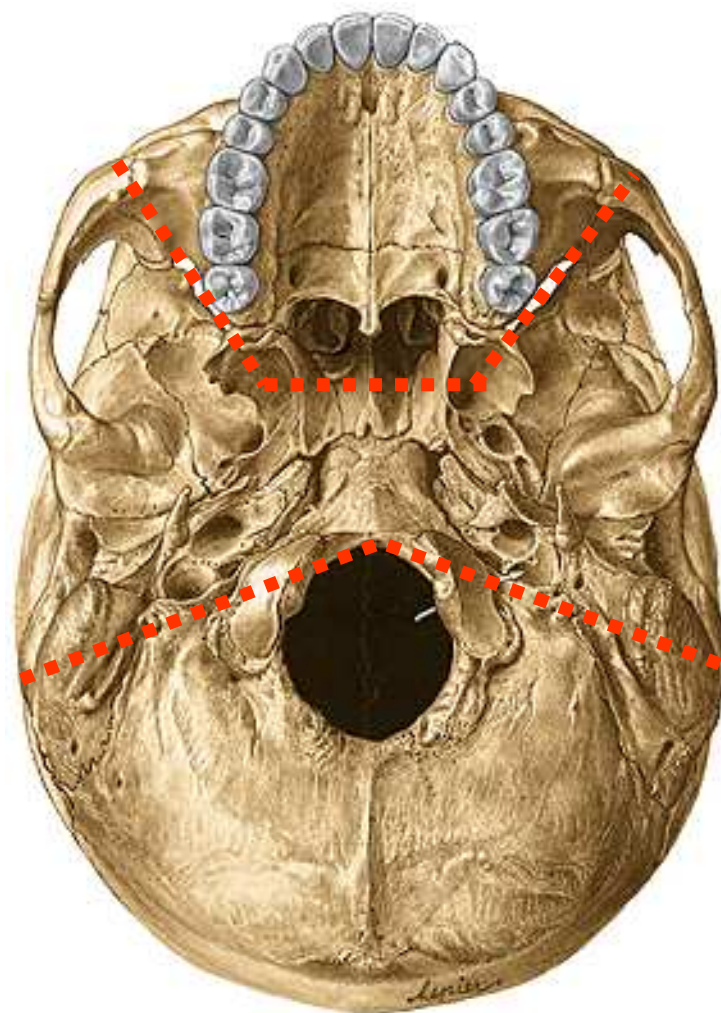


BASIS CRANII EXTERNA

Fossa cranii anterior

Fossa cranii media

Fossa cranii posterior



BASIS CRANII EXTERNA – fossa cranii anterior



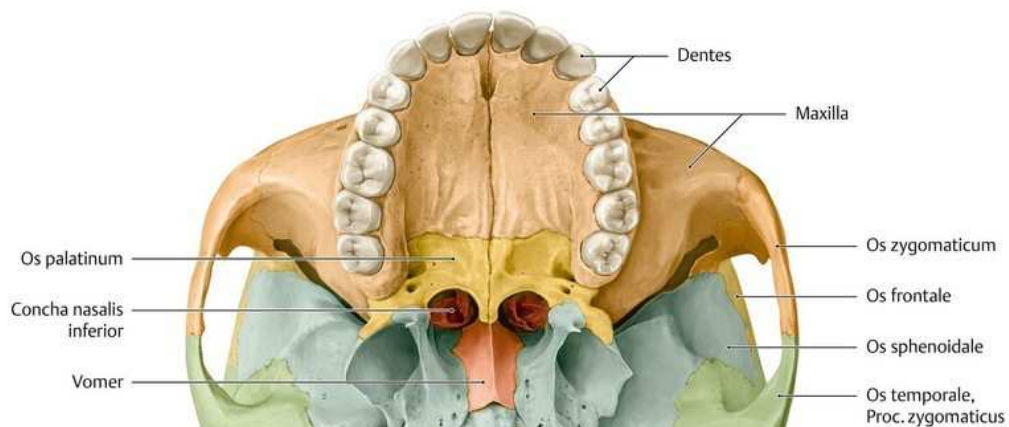
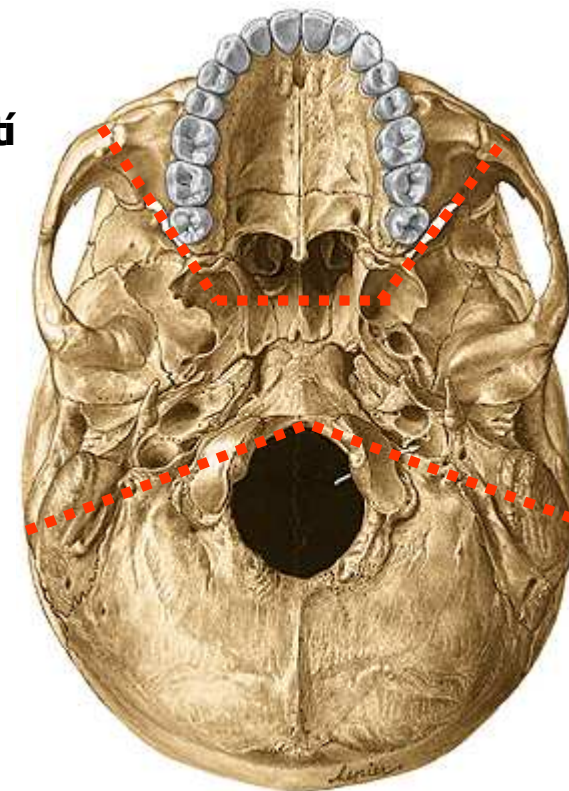
Palatum durum

processus palatini maxillarum

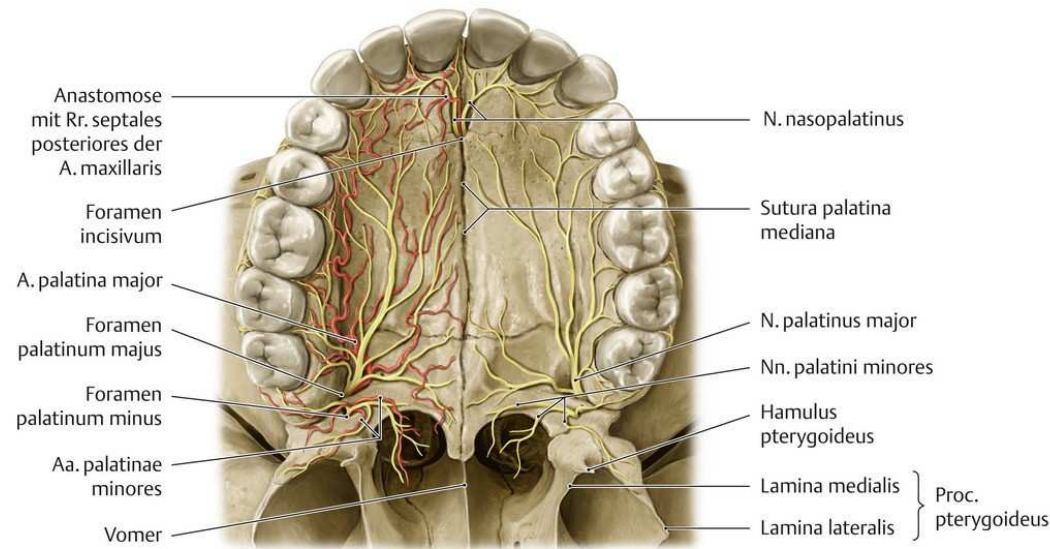
laminae horizontales patrových kostí

choanae

maxilla



BASIS CRANII EXTERNA – fossa cranii anterior



Foramen palatinum majus – párový otvor tvrdého patra, na spojnici distálních částí druhých molárů v oblasti přechodu alveolárního výběžku v tvrdé patro – svodná anestezie

Palatum durum:

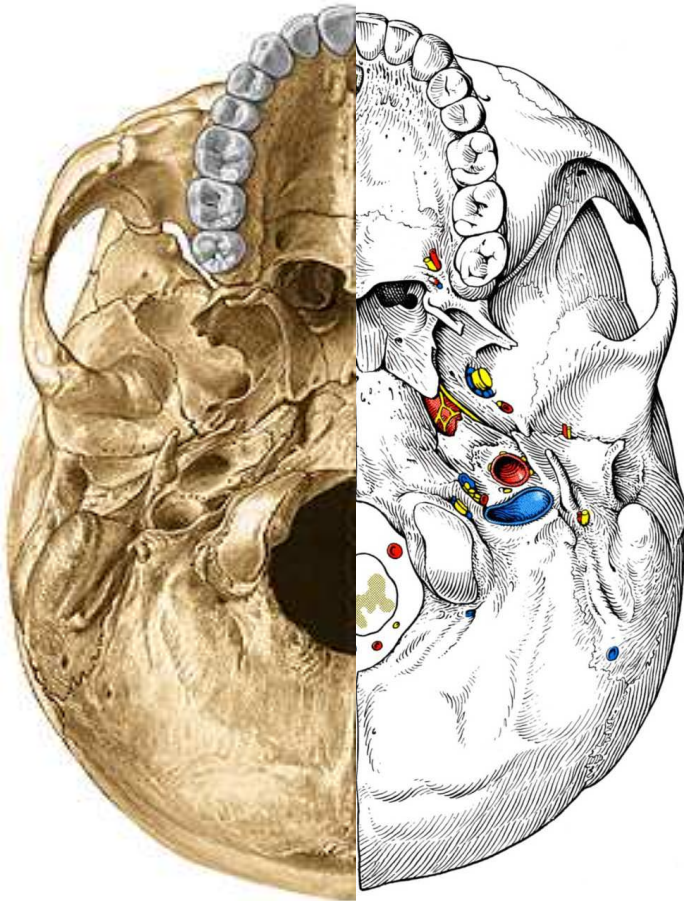
foramen palatinum majus – nervus palatinus major, arteria palatina major

foramina palatina minora – nervi palatini minores, arteriae palatinae minores

foramen incisivum – nervus nasopalatinus, drobné septální větve a. maxillaris

Choanae – cavitas nasi

BASIS CRANII EXTERNA – fossa cranii media



Os sphenoidale:

corpus – crista et vomer (choanae)

allae majores

foramen ovale – n. mandibularis

**foramen spinosum – a. meningea media,
r. meningeus**

processus pterygoideus

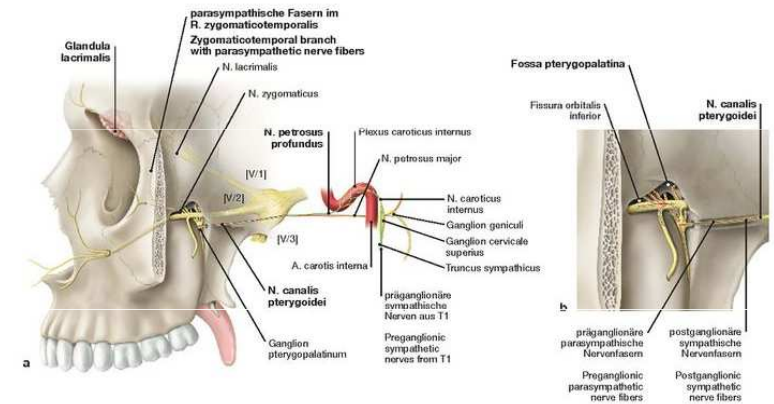
**canalis pterygoideus – n. canalis pteryg.
(n. petrosus prof. + n. petrosus major)**

sympatikus

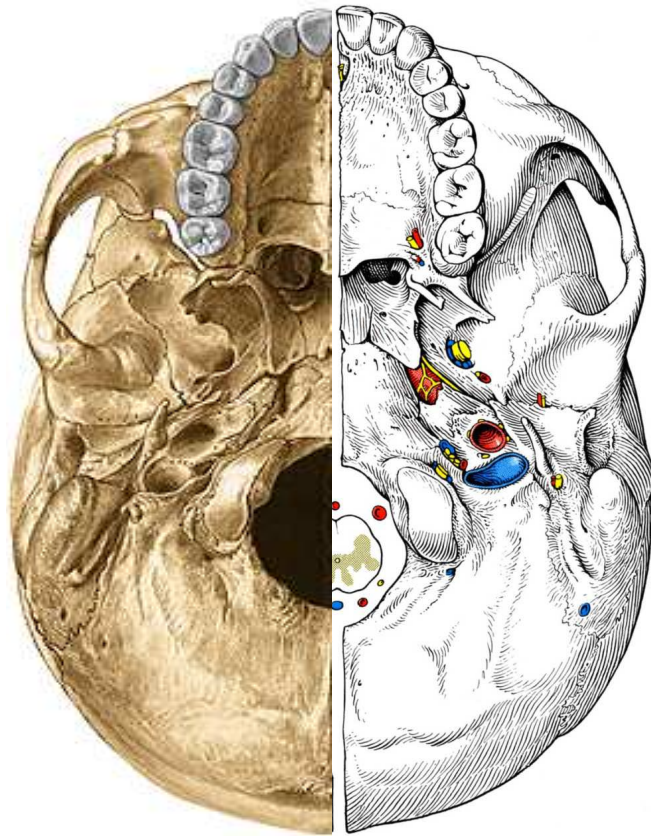
parasympatikus

inervace cév sekretomotorická inervace pro žlázy
slzní, nosní, patrové a nosohltanové

n. canalis pterygoidei – Vidian nerve



BASIS CRANII EXTERNA – fossa cranii media (os temporale)



processus mastoideus
(m. sternocleidomastoideus)

incisura mastoidea
(m. digastricus)

sulcus arteriae occipitalis
(a. occipitalis)

fossa mandibularis et tuberculum articulare
(art. temporomandibularis)

os tympanicum – sulcus
(membrana tympani)

fissura petrotympanica
(chorda tympani)

fissura tympanomastoidea
(n. auricularis n. X.)

chorda tympani

- vede parasymptickou složku pro podčelistní, podjazykovou a jazykové žlázy a chuť z předních 2/3 jazyka
- prochází skrze středoušní dutinu a *fissura petrotympanica* do *fossa infratemporalis*, kde se spojuje s n. lingualis (větev n. mandibularis z [n. V](#))
- parasymptická vlákna jsou přepojena v *ganglion submandibulare*
- z n. lingualis vedou do chorda tympani senzoričké chuťové vlákna z předních 2/3 jazyka

MUNI
MED

Poranění lebky

MUNI MED

- primární x sekundární
- fokální x difúzní
- otevřené x zavřené
- penetrující x nepenetrující
- bez dislokace. X fraktury s dislokací
- jednoduché x vícečetné

Poranění lebky bývají zpravidla spojena s poškozením mozku !

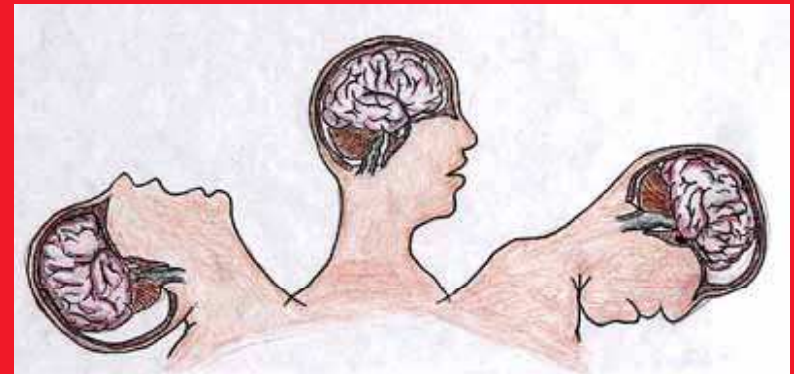
M U N I

M E D

Etiologie poranění

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

Střídání tenzních a kompresních sil působících na mozek



M U N I

M E D

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

**M U N I
M E D**

Zlomeiny klenby lebni

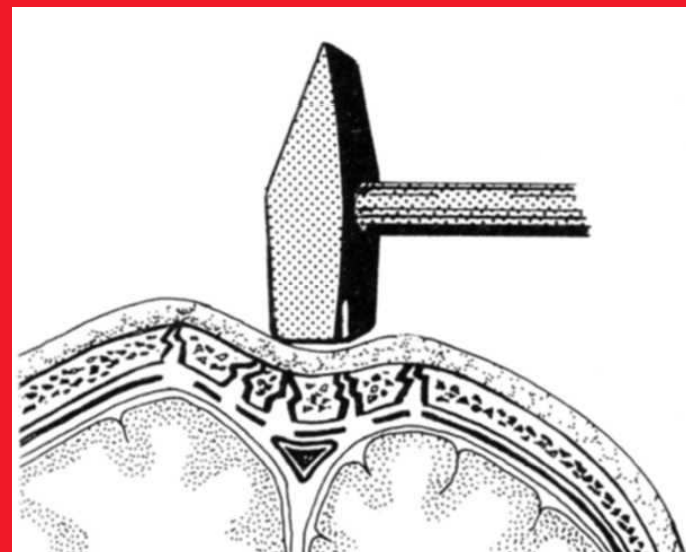
Zlomeniny baze lebni

Zlomeniny klenby lební

Lineární - fissura (působení násilí na velkou plochu)

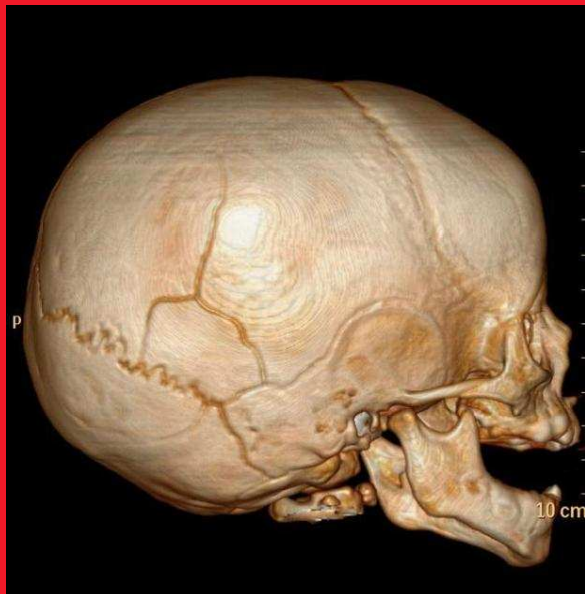
Impresivní fraktura (při lokálním působení na malou plochu)

Tříštivá zlomenina (při velké intenzitě násilí)



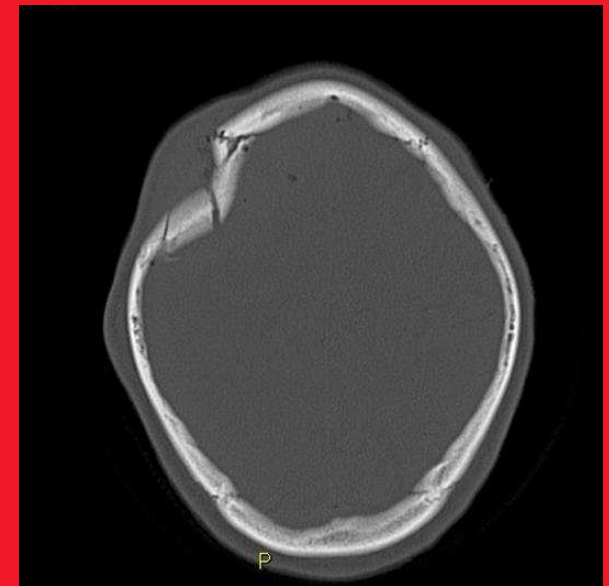
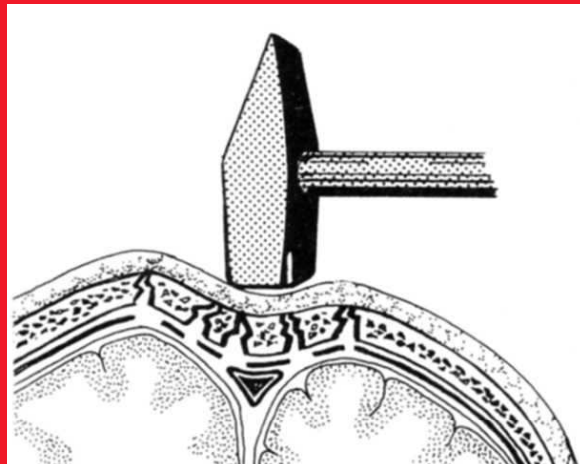
Lineární fraktury

- nejčastější, bez dislok., přímé násilí na velkou plochu



Impresivní fraktura

- většinou s poškoz. mozku, dislok. úlomků do dutiny lební
- při poškoz. měkkých tkání – otevřené
- při poškození tvrdé pleny – penetrující



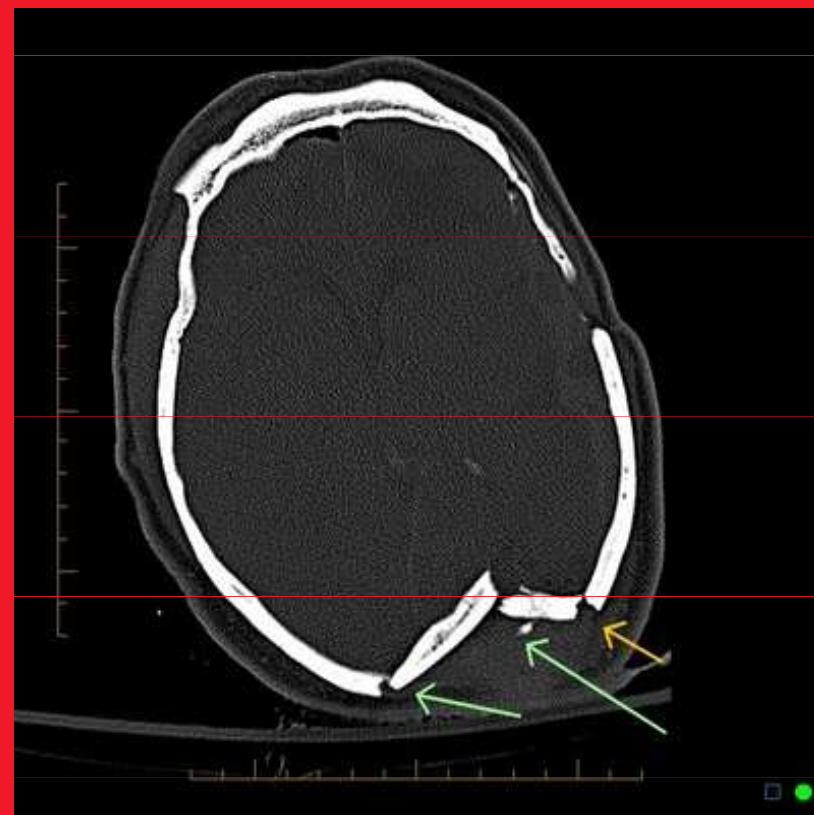
'ping pong' fracture

- u novoroz., není patrná lomná linie – elastické kosti



Tříštvá zlomenina

- více kostních úlomků



M U N I

M E D

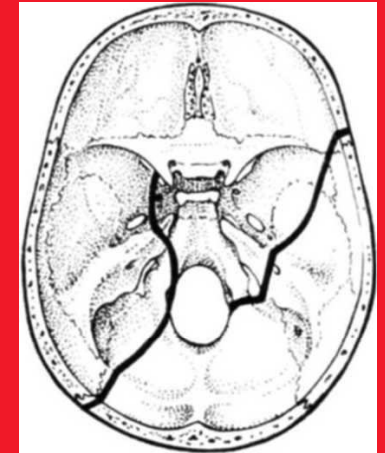
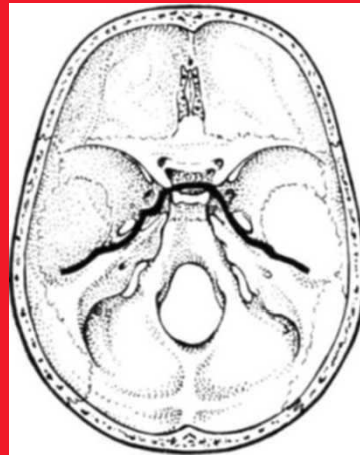
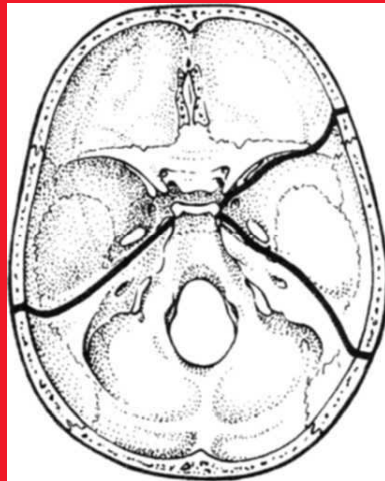
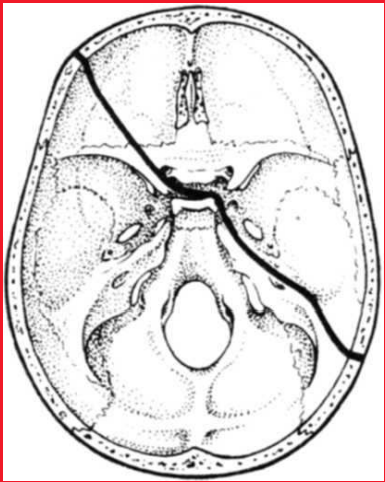
Zlomeiny baze lební

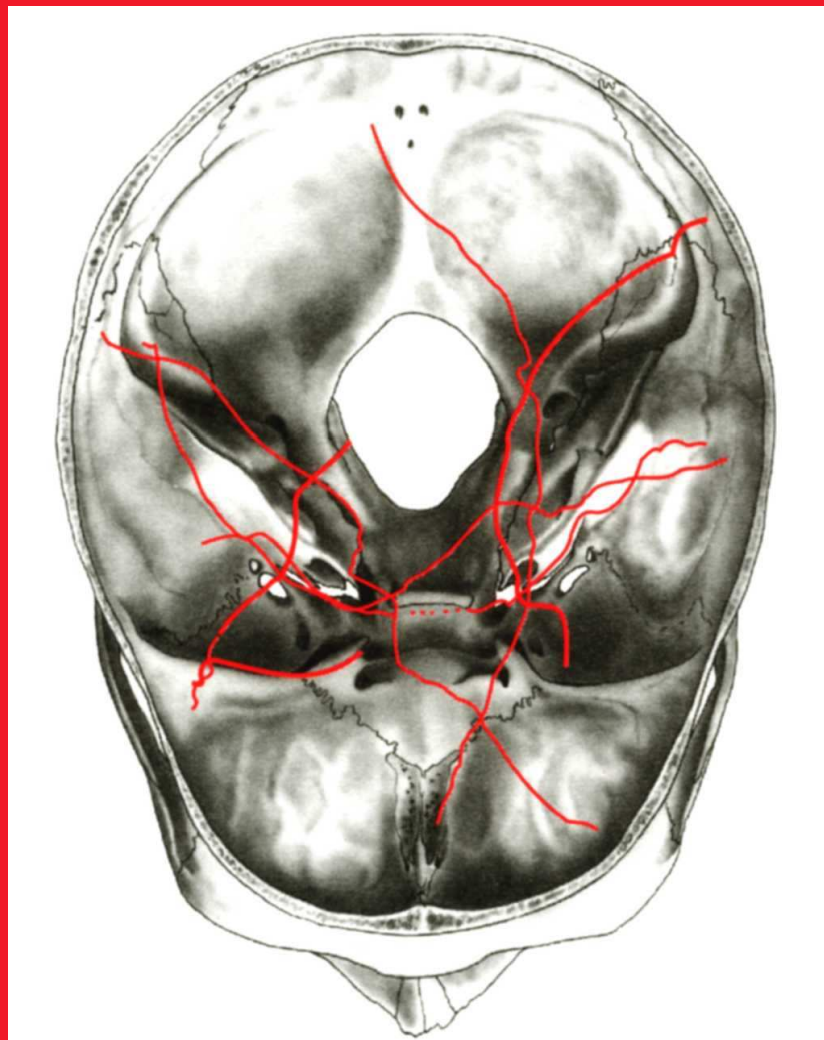
Nejčastěji jako následek nepřímého násilí - CT vyšetření – zlatý standard

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

- *izolované*
- *prodloužením zlomenin klenby lebeční*

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





M U N I

M E D

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 !**



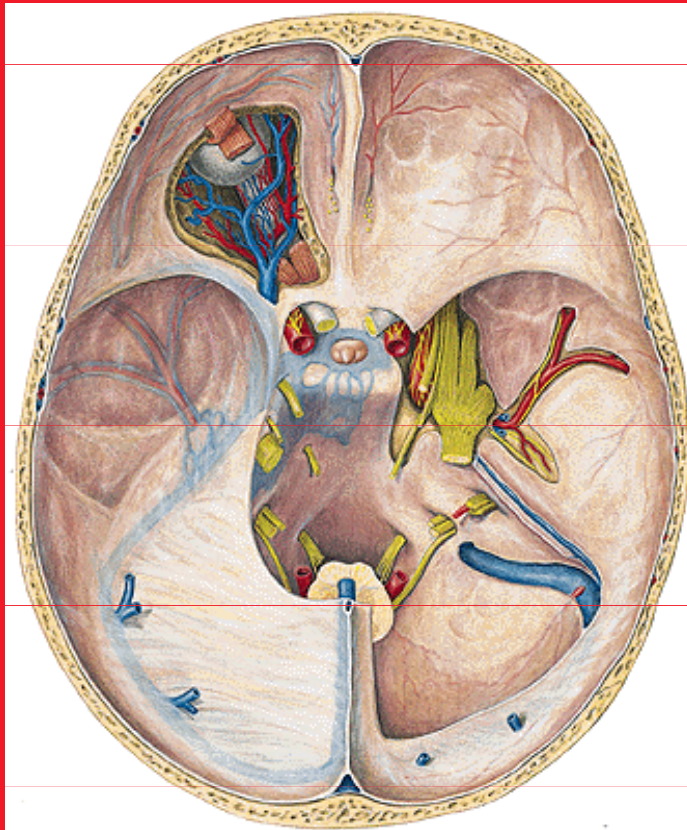
Brýlový hematom

Mývalí oči (peroorbitální ekchymózy) – podkožní periorbitální hematom (znak u zlomenin přední jámy lebni)



Battle sign – ekchymózy retroaurikulárně, u zlomenin střední jámy lební - krvácení z arteria auricularis posterior

Komplikace zlomenin lebky – hl. nervy



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

M U N I

M E D

Komplikace zlomenin lebky

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

Poranění mozku

- **primární:** komoce, difúzní axonální postižení, kontuze, lacerace
- **sekundární:** hematom, hypoxie mozku, edém mozku, meningitis, posttraumatická epilepsie

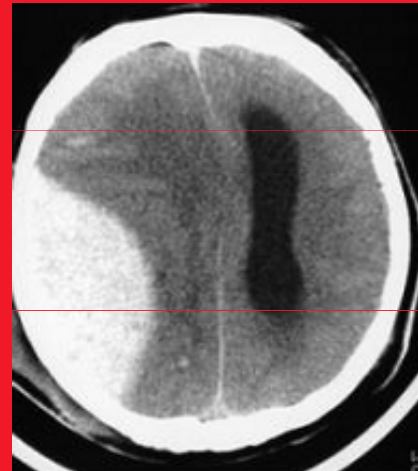
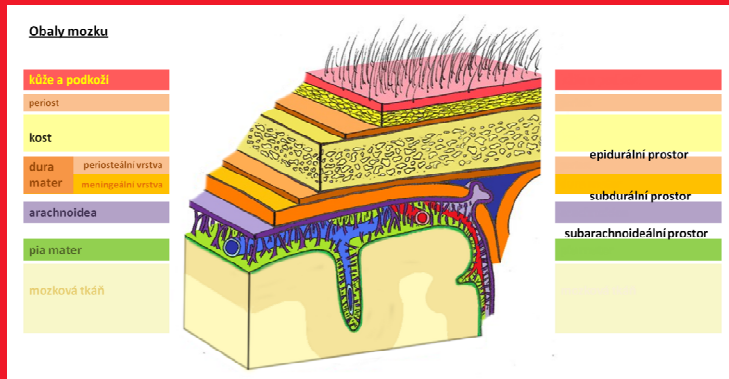
Pneumocefalus

- přítomnost vzduchu v nitrolebí
- pooperačně
- po úrazu s natržením tvrdé pleny



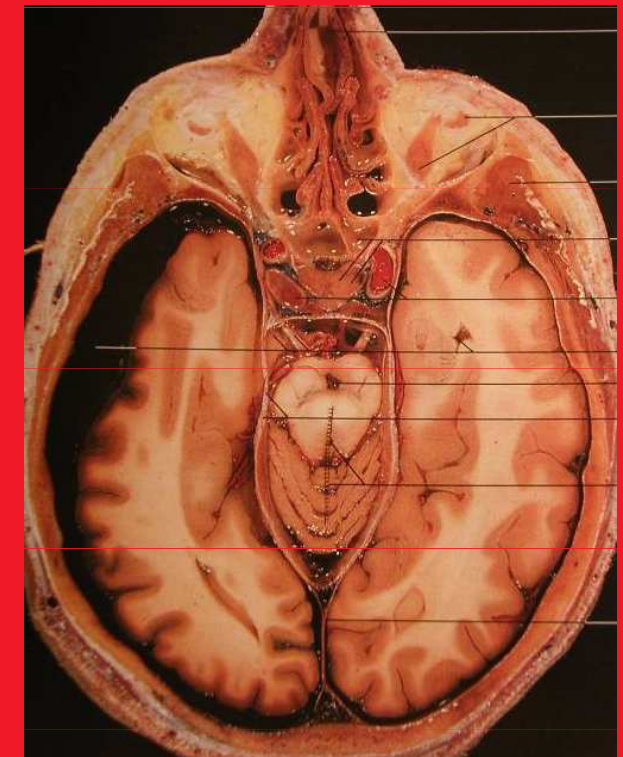
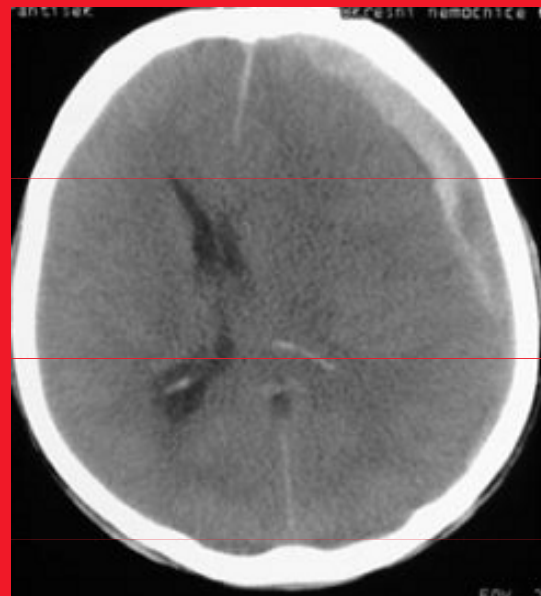
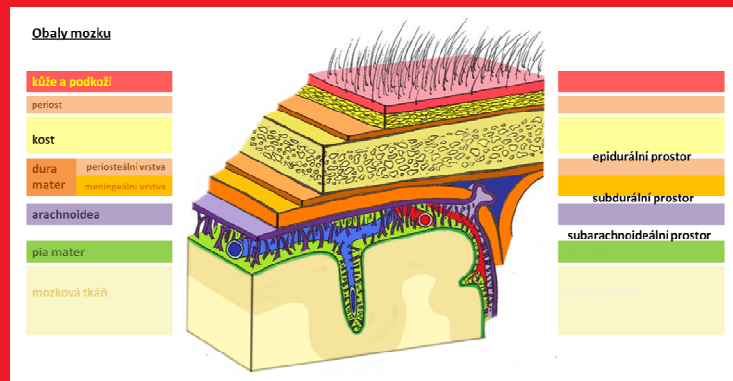
Epidurální hematom

- krvácení mezi periost lamina int. a dura mater
- z větvi a. meningea media
- z žil diploe zlomené kosti
- z žilních splavů při zlomené kosti



Subdurální hematom

- krvácení mezi dura mater a arachnoideu
- z přemostujících žilních větví a cév na povrchu mozku

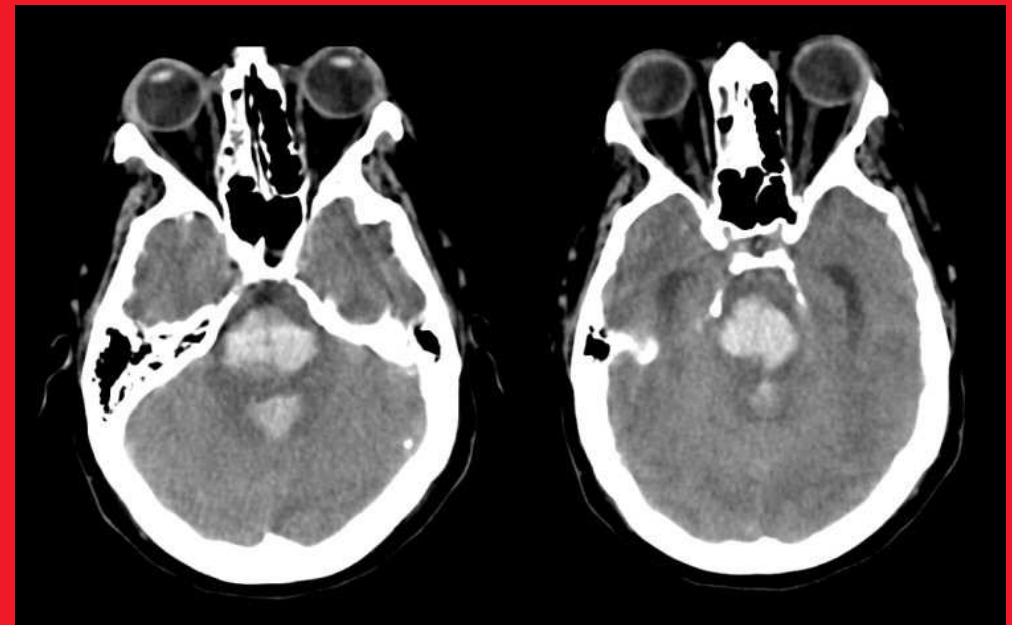
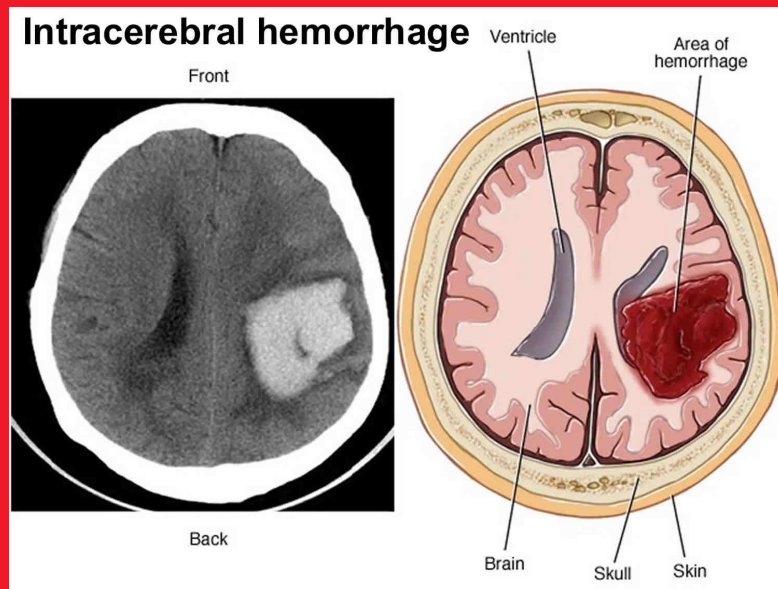


M U N I

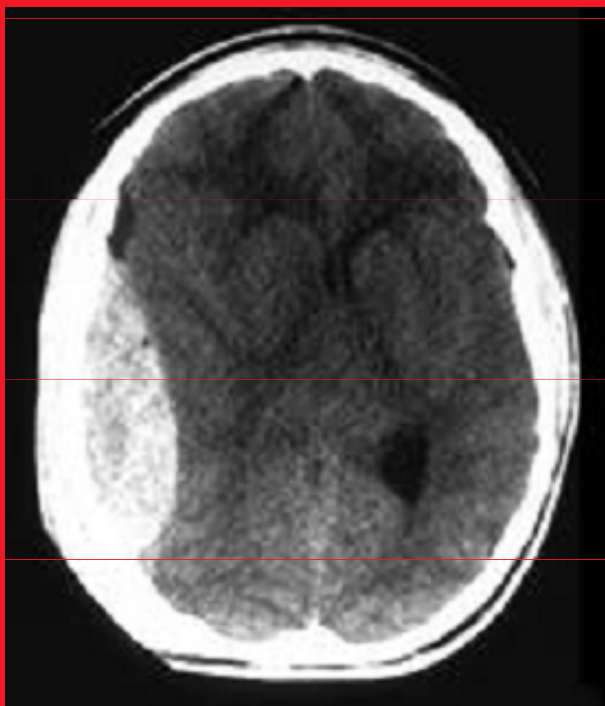
M E D

Intracerebrální hematom

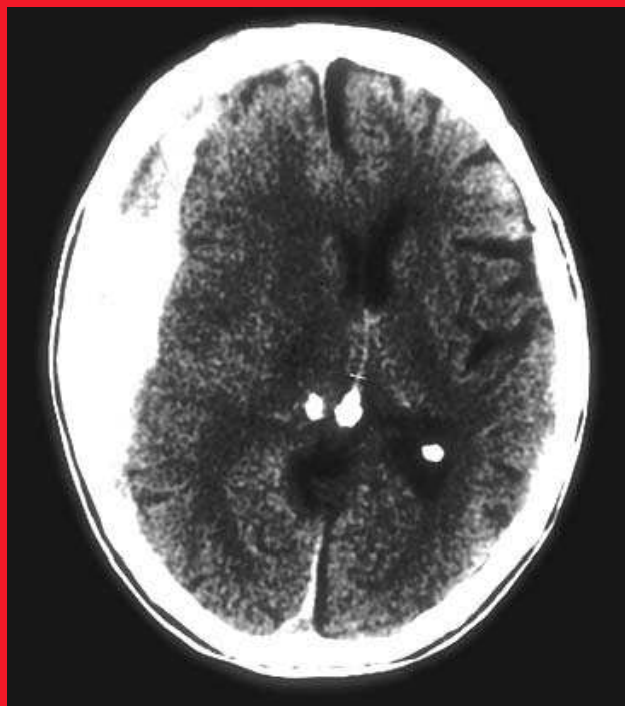
- Krvácení v bílé hmotě nejčastěji front. a temp. laloků z intracerebrálních cév



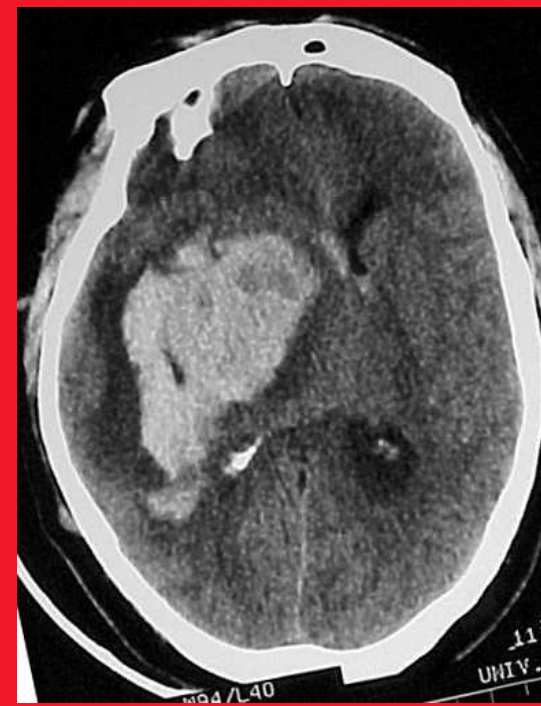
Epidurální krvácení



Subdurální krvácení



Intracerebrální krvácení



Zlomeniny splanchnocrania

zlomeniny střední obličejové třetiny

Etiologie obličejových poranění

Větší výskyt u mužů – až 80%

Úrazovost stoupá – nejčastěji agresivní fyzické kontakty mezi lidmi (napadení) „**kriminální**“, dále dopravní nehody, domácí úrazy, sportovní, pracovní, iatrogenní, **patologické** (do 0,5%)

M U N I

M E D

Příznaky

Bolest – spont. či tlaková

Deformace obličeje – posun úlomků, poranění měkkých tk. (krevní výrony, edém,...)

Poruchy okluse – horní a dolní zubní oblouk si neodpovídají

Poruchy funkce – žvýkací, polykací, řeči, vidění...

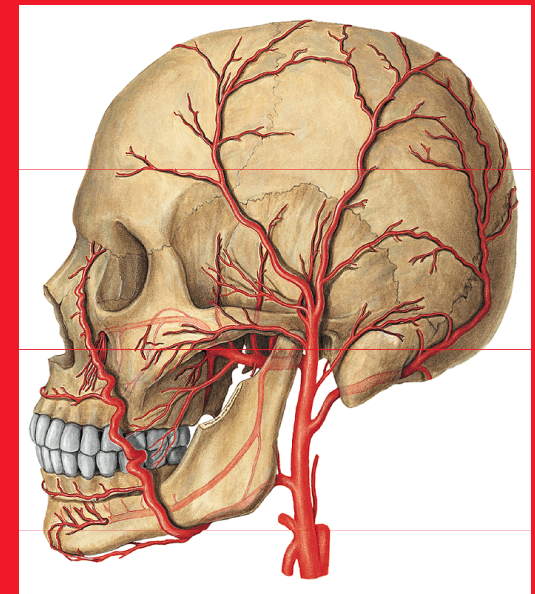
Patol. pohyblivost a krepitace úlomků, likvoreja, poškoz. hlavových nervů, ...

Cévní zásobení obličeje

Velmi **bohaté**, velké mn. **anastomozujících kolaterál**, spojky mezi pravou a levou stranou obličeje (příčina tvorby rozsáhlých hematomů, krvácení; ale umožňuje různé rekonstrukční postupy)

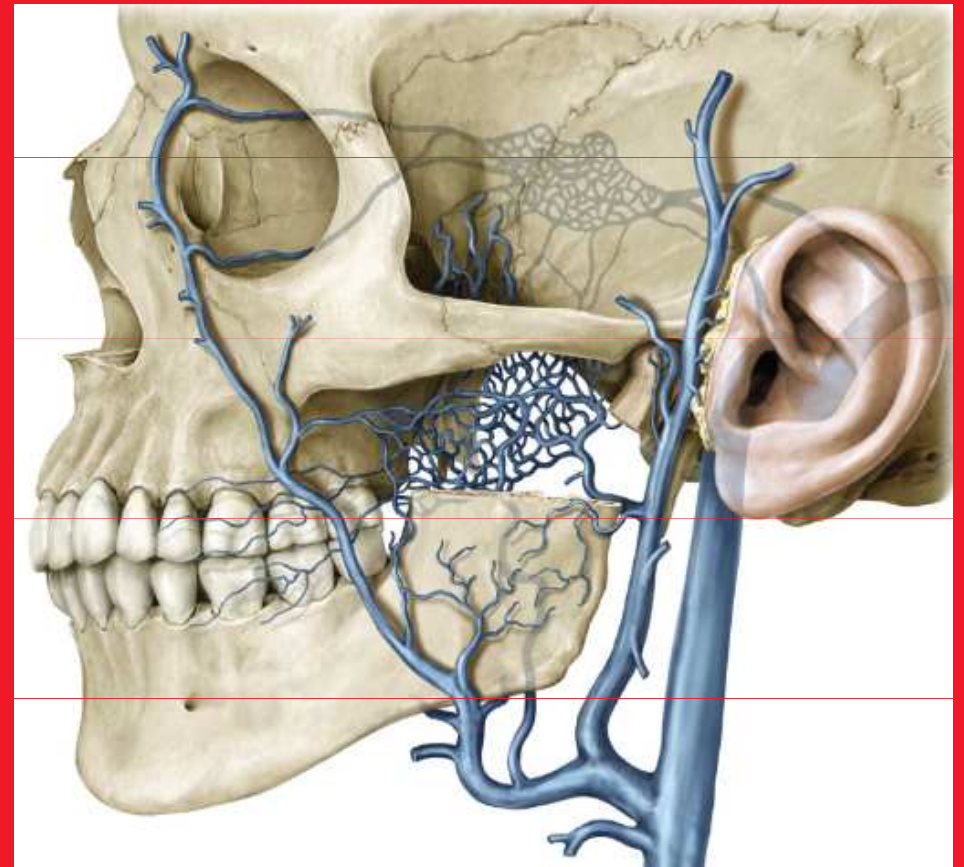
Orofaciální oblast zásobena **větvemi art. carotis externa**

- ventr. větve: a.thyr. sup., **a.ling.**, **a.fac.**
- dorz. větve: a.st.-cl-m., a.occipit., a.retroauricul.
- med. větve: a.phar. asc.
- konečné větve: **a.maxillaris**, a.tempor. superfic.



MUNI MED Žilní odtok

Cestou vena jugularis externa a vena jugularis interna, důležité jsou venózní spojky do sinus cavernosus (přes v.oph.sup., přes plexus pteryg. a v.oph.inf.)



M U N I

M E D

Nervové zás. obličeje

Senzit. inervace: **n.V** – **n.ophtalmicus** (kůže čela, horních víček, nosu)

n.maxil. (kůže dolních víček, horního rtu, gingivy a zubů HČ)

n.mandib. (kůže ucha, spánkové obl., dolního rtu, gingiva a zuby DČ)

JAZYK – přední 2/3 n.lingualis (V3), kořen jazyka n.glossophar. (IX)

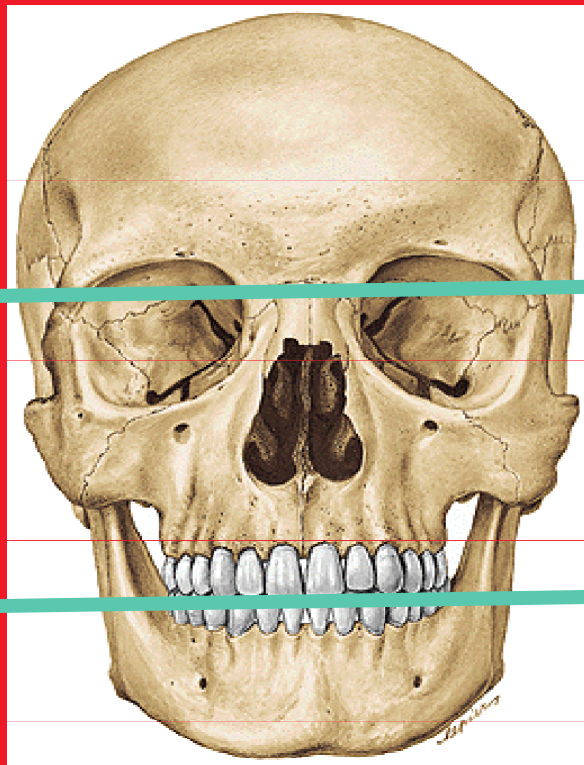
Senzorická inerv.: přední 2/3 jazyka n.VII (chorda typani), kořen jazyka n.IX

Motor. inerv.: mimické sv. n.VII, žvýkácí sv. V3, sv. jazyka n.XII, (m.styloglossus a m.palatoglossus n. IX)

MUNI

MED

Zl. střední obličejové 1/3



horní 1/3

kořen nosu - suturae zygomaticofront.

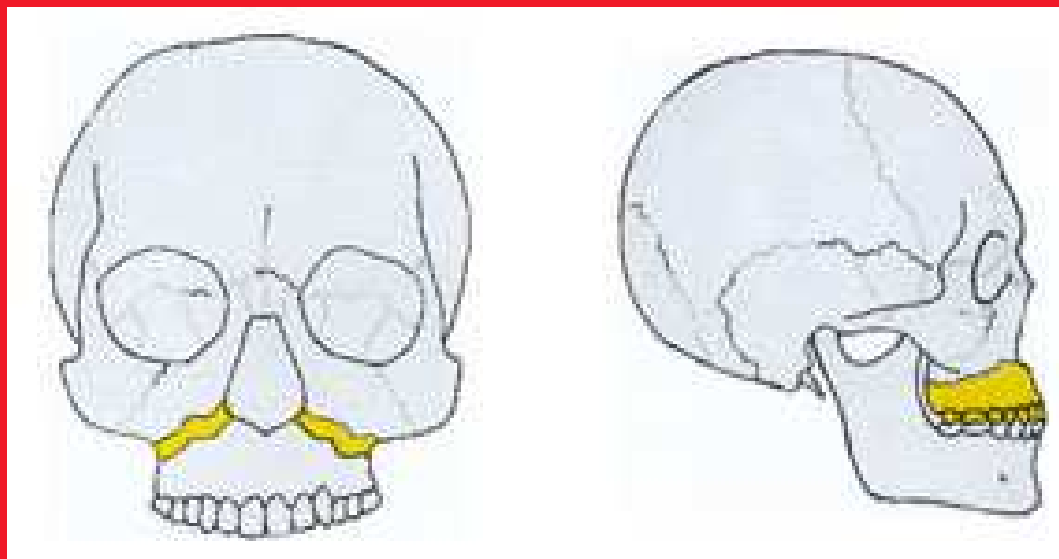
střední 1/3

okluzní rovina

dolní 1/3

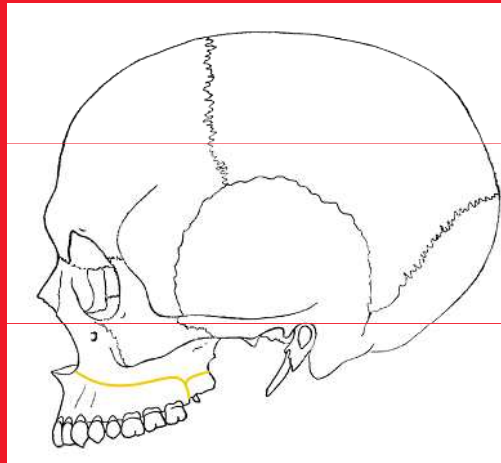
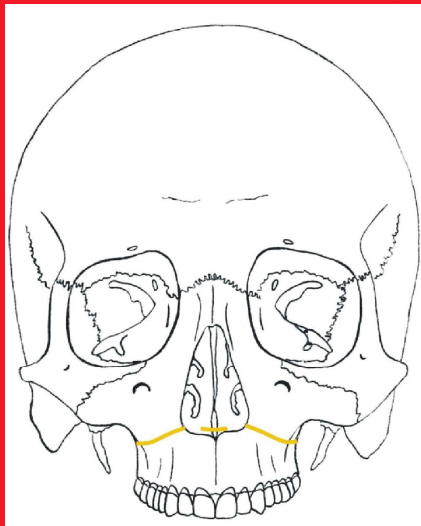
Zlomeniny centrální části

- Le Fort I
- Zlomeniny maxilly



Le Fort typ I

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



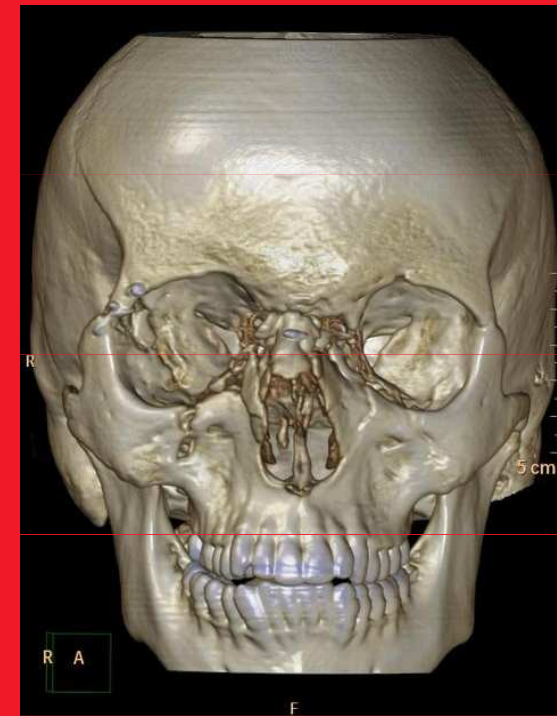
- linie zlomeniny přes alveolární výběžek, laterální část apertura piriformis nasi a dolní stěnu sinus maxillaris

M U N I

M E D

Zl. naso-ethmoido-orbitálního komplexu (NEO)

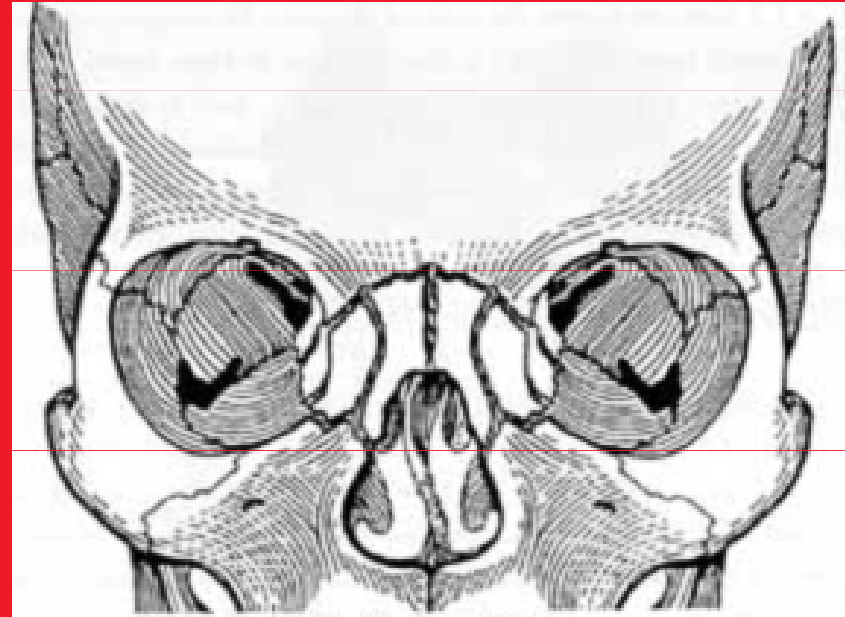
- naso-orbitoethmoidální zlomeniny jsou způsobeny vysokoenergetickým poraněním nosu a přenesení síly na čichovou kost
- poškození nasomaxilárních pilířů vedoucí k zlomenině nosních kostí, septa, ethmoidálních sinů a mediální stěny orbity



Zl. naso-ethmoido-orbitálního komplexu (NEO)

Nebezpečí poranění:

- slzného aparátu
- možnost vzniku funkčních změn a kosmetických deformací



M U N I

M E D

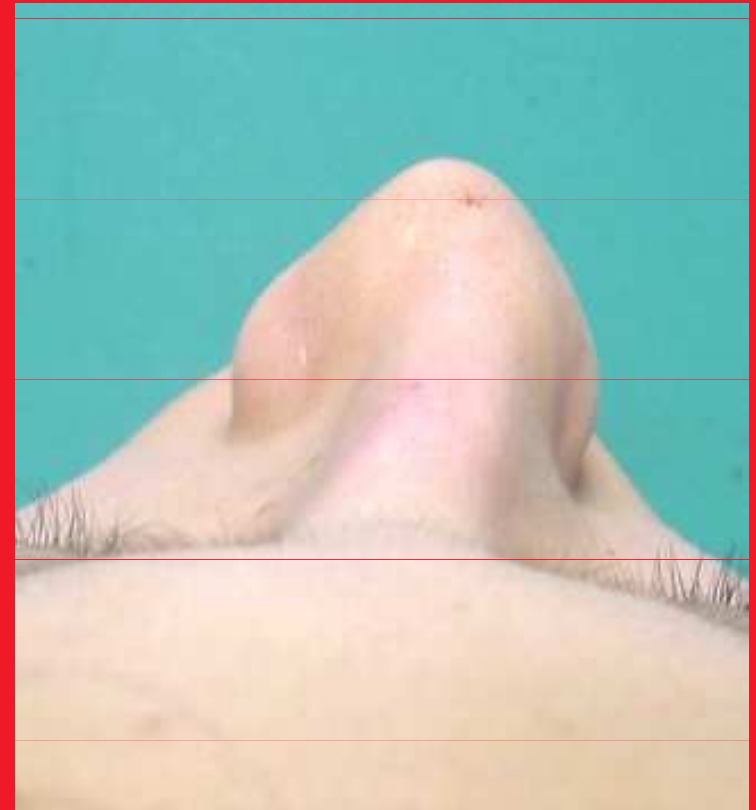
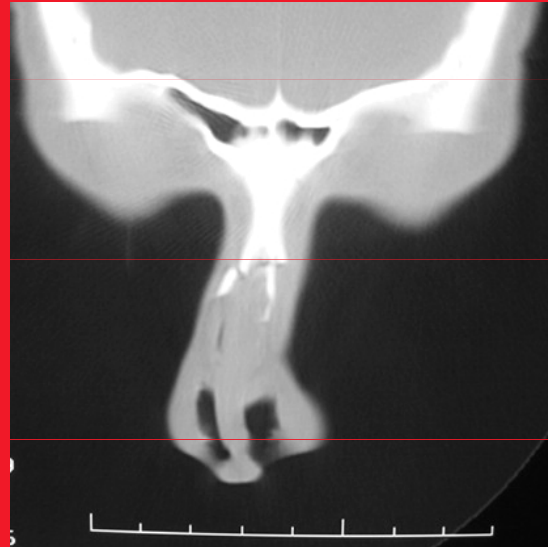
Zl. naso-ethmoido-orbitálního komplexu (NEO)



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

MUNI
MED

Izolované zlomeniny k. nosních



M U N I

M E D

Izolované (hydraulické) zl. orbity

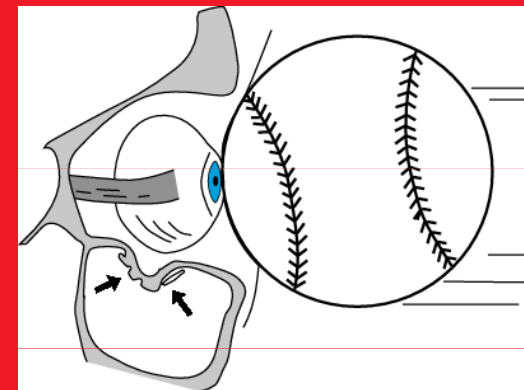
Prudký vzestup tlaku uvnitř orbity - fraktura dolní nebo med. stěny

Vtlačení obsahu periorbity do sinus maxillaris

Možné uskřínutí okohyb. svalu

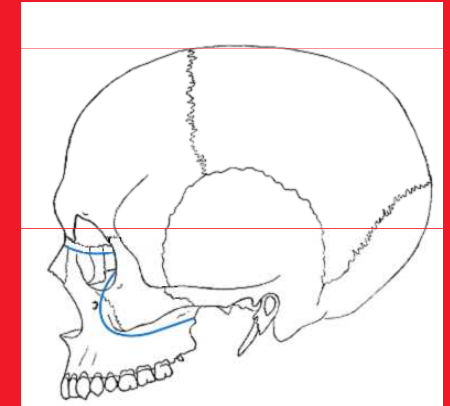
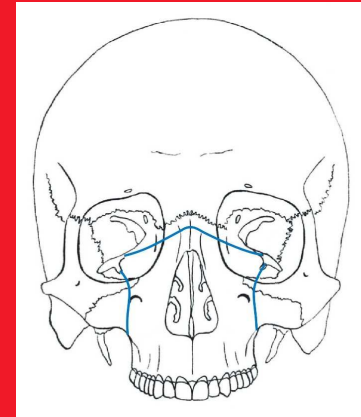
Diplopie, poruchy souhybu očí (dvojité vidění)

Enophtalmus



Le Fort typ II

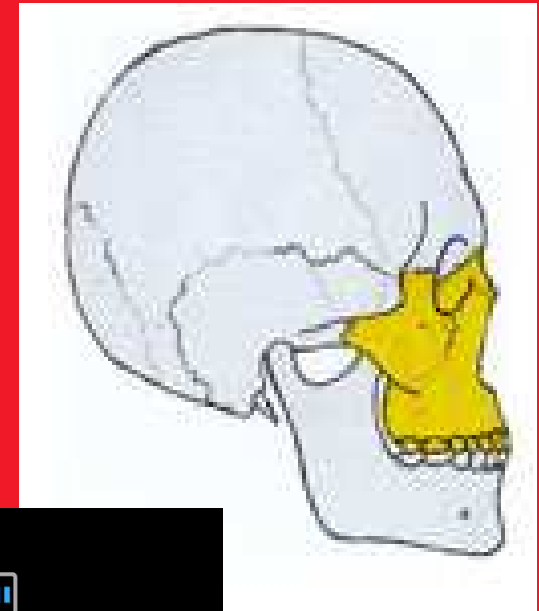
- pyramidová, odlomení části obličejového skeletu
- zuby v oblasti baze pyramidy a apex v oblasti nasofrontální sutury
- lomná linie přes zadní alveolární výběžek, laterální stěnu sinus maxillaris, dolní stěnu orbity a nasální kosti
- horní lomná linie přes nasofrontální junkci



MUNI

MED Le Fort typ III

- kraniofaciální disjunkce
- Lomná linie přechází přes nasofrontální suturu, maxilo-frontální suturu, stěnu orbity, zygomatico-frontální suturu a arcus zygomaticus
- největší výskyt leaku mozkomíšního moku



MUNI MED

References:

- Čihák, R.: Anatomie 1,2,3, Praha, Grada, 200
- Netter, F.: Atlas of Human Anatomy, 4th ed., Elsevier, USA, 2006
- Naňka, Elišková: Přehled anatomie. Galén, Praha 2009
- Seidl et al.: Radiologie pro studium i praxi, Grada publishing, 2013
- Mrázková, Doskočil: Klinická anatomie pro stomatology, Alberta, Praha, 1994
- Brand, Isselhard: Anatomy of orofacial structures, 8th edition, Elsevier, USA, 2019
- Fehrenbach, Herring: Illustrated anatomy of the head and neck, 5th edition, Elsevier, USA, 2017
- Moore, Dalley: Clinically oriented anatomy, 5th edition, USA, 2006

MUNI
MED

Děkuji za pozornost

MUNI
MED