



Radiologicko-anatomické korelace

Lebka, zuby, páteř, končetiny, břicho

Petr Nádeníček

Department of Radiology, University Hospital Brno and Medical Faculty, Masaryk University, Brno, Czech

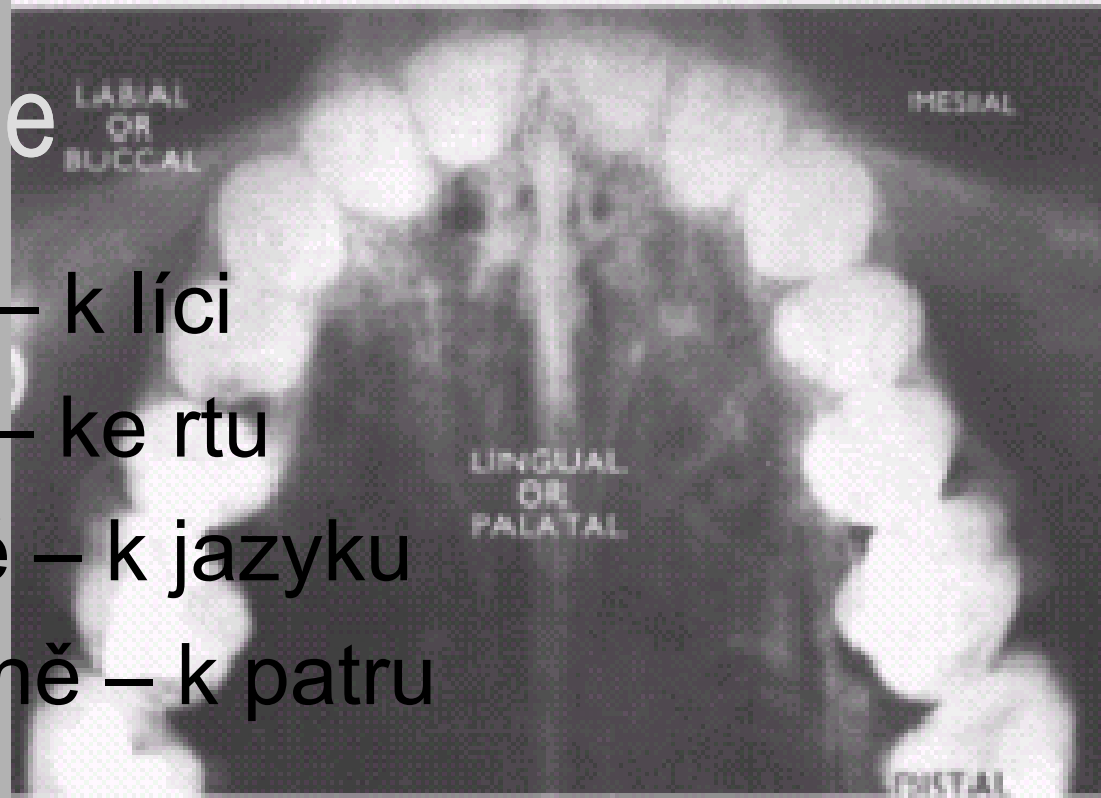
Biomedicínská technika a bioinformatika. VUT Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií.

RTG lebky, zubů

Projekce + anatomie

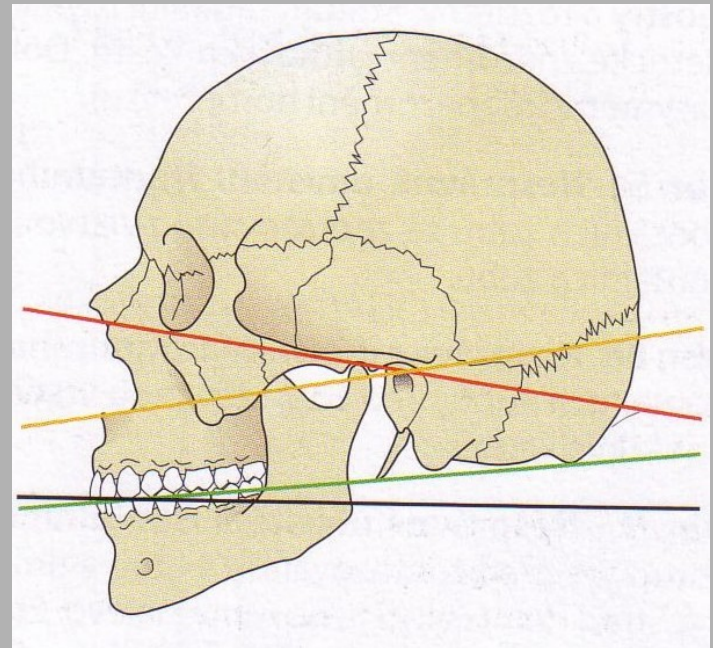
Topografie

- bukálně – k líci
- labiálně – ke rtu
- linguálně – k jazyku
- palatinálně – k patru
- meziálně
– označuje struktury směřující „ventrálně“



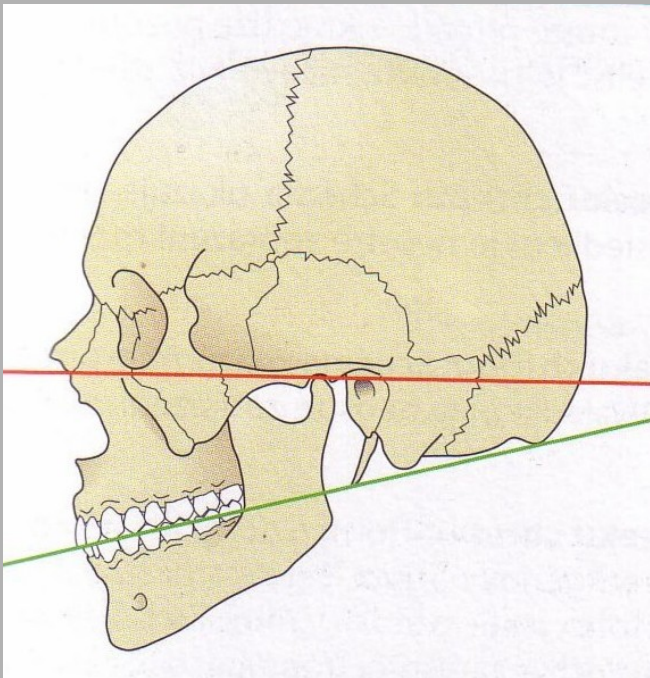
Orientační linie

- **Frankfurtská** horizontála, antropologická základní čára, spojující dolní okraj očníce s horním okrajem zevního zvukovodu.
- **Camperova** linie spojuje zevní zvukovod s dolním okrajem nosním.



Orientační linie a roviny

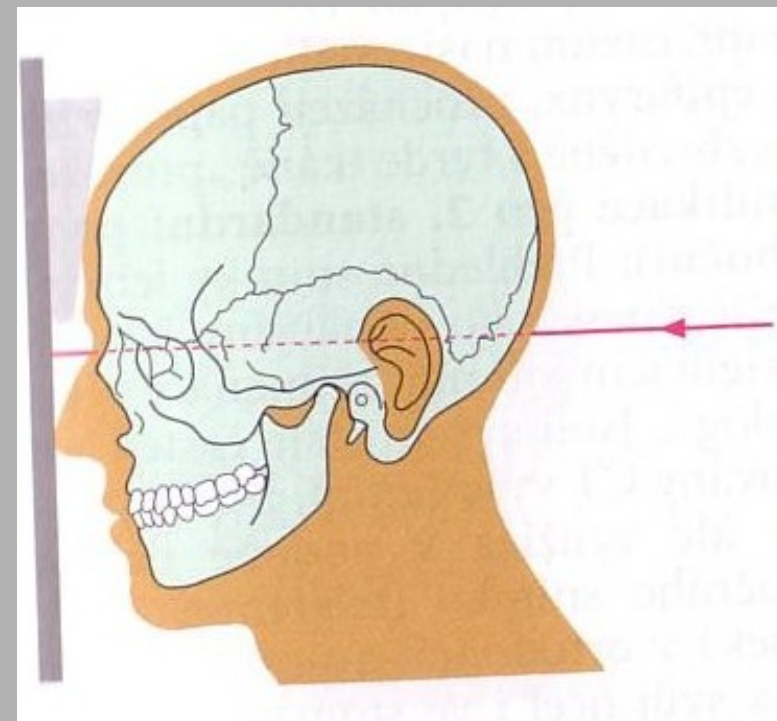
- **Okluzní** rovina má být nastavena až na vyjímky (malé děti – lehce nakloněná dozadu) vodorovně



Extra-orální snímky

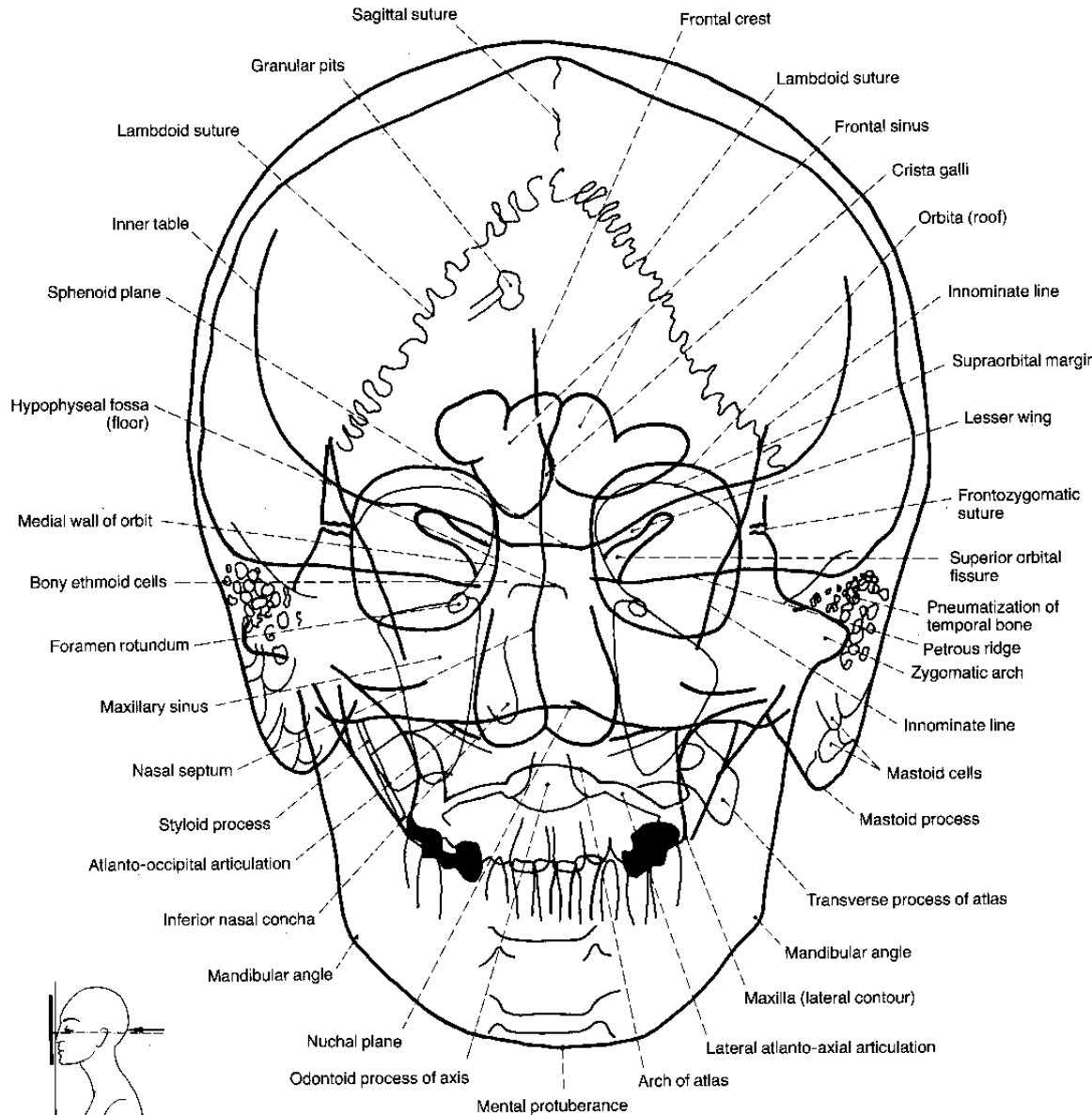
- panoramatické snímky:
 - snímky lebky
 - projekce na maxilární sinus
 - TMJ
 - ortopantomograf (OPG)
- tomografie (CT, MR)

Lebka – zadopřední a boční

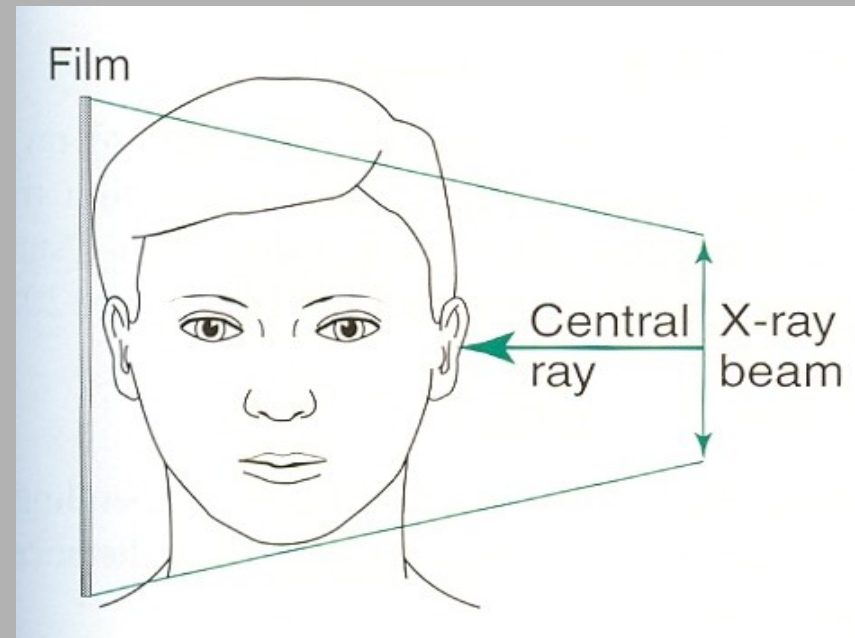
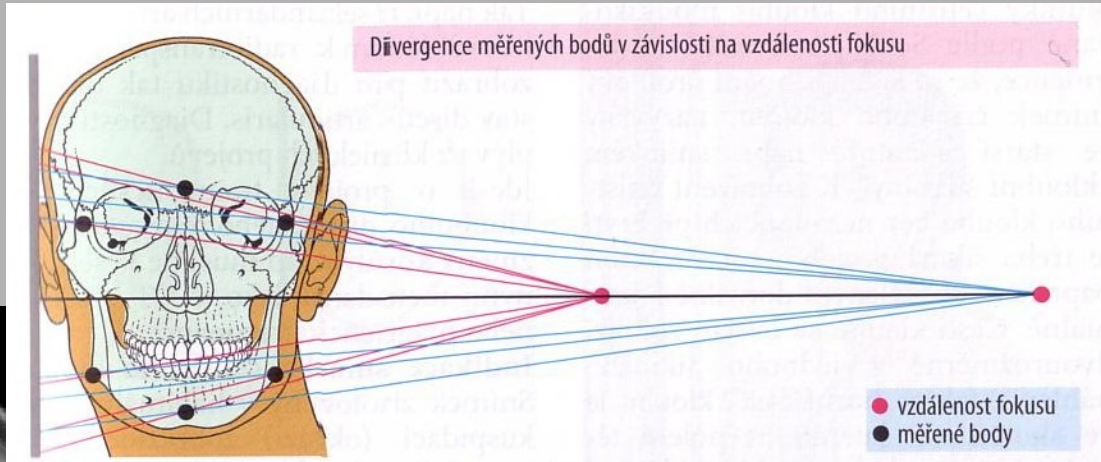


- nos a čelo se dotýká kazety
- paprsek prochází protuber. occipitalis kolmo ke kazetě.

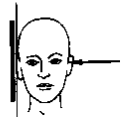
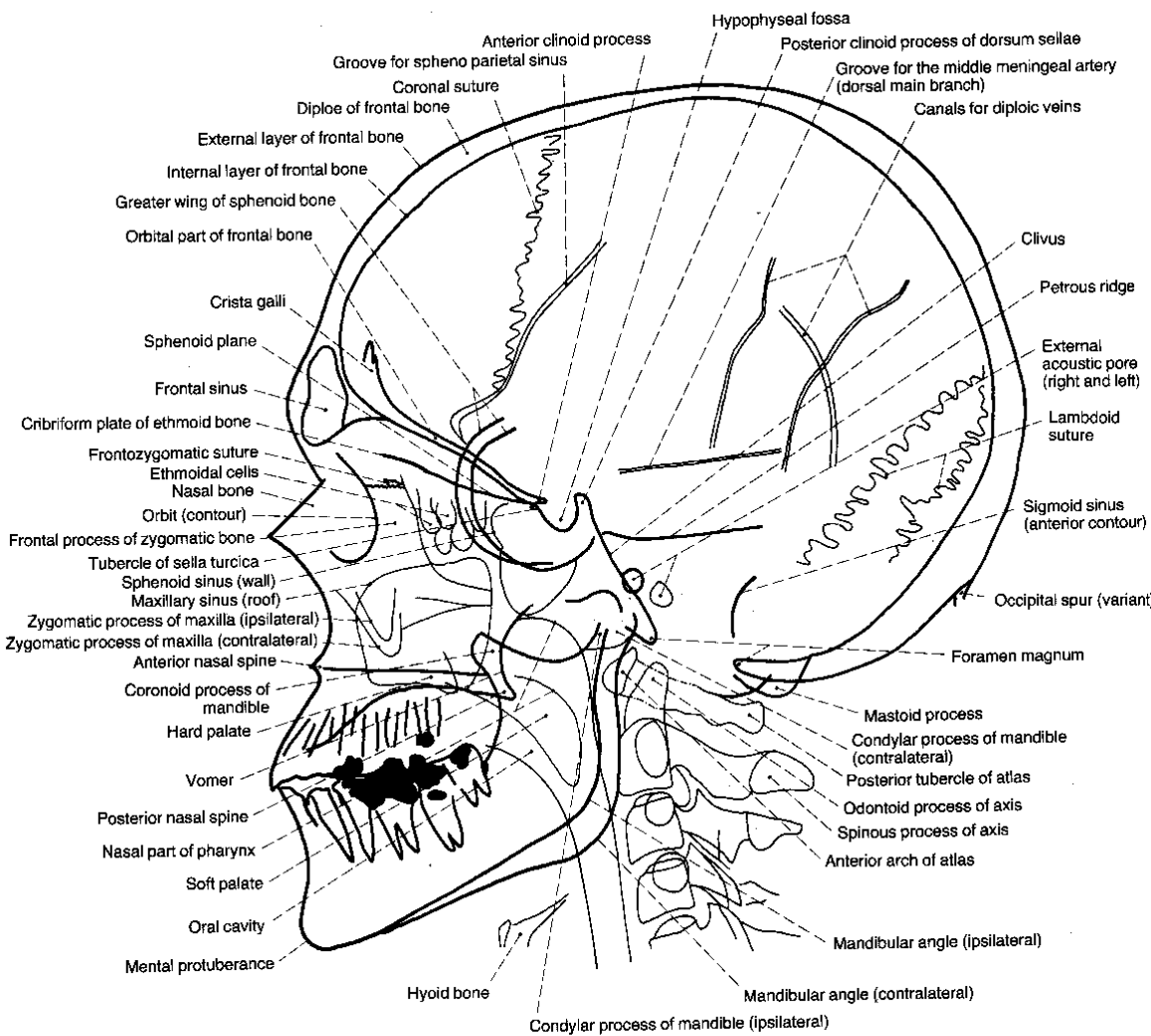
Lebka – zadopřední a bočná



Lebka - bočná

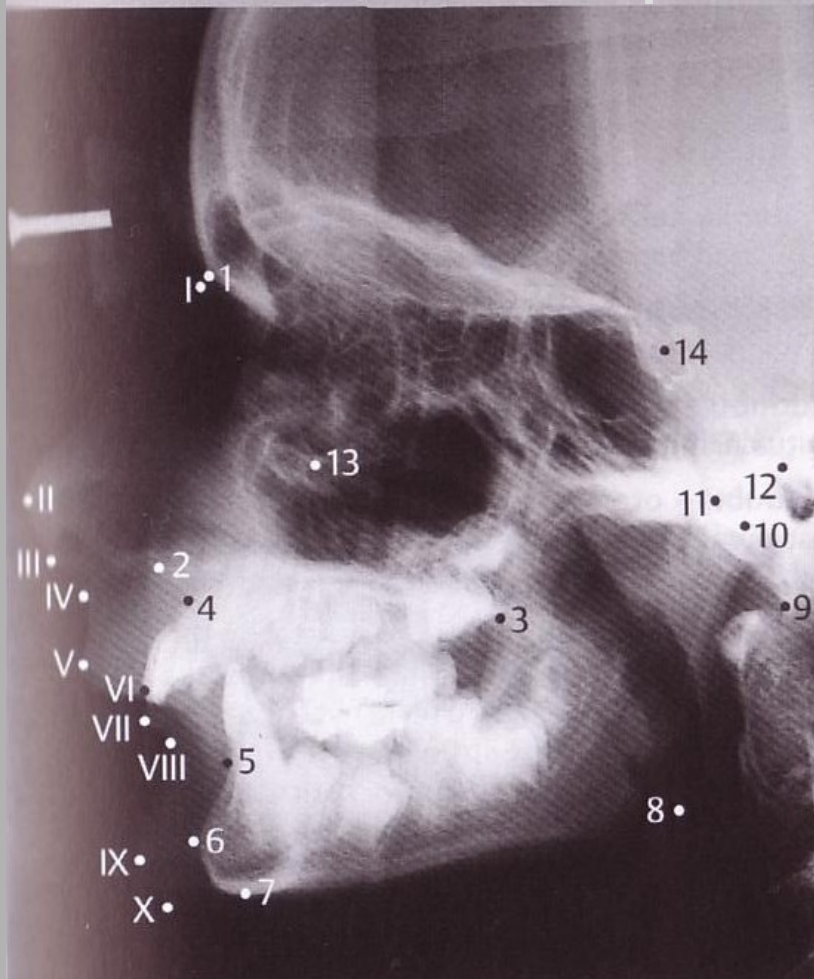


- centrální paprsek skrze acustický meatus
- kolmo ke kazetě



Lebka – bočná

- centrace na splanchnokranium



Skeletální body:

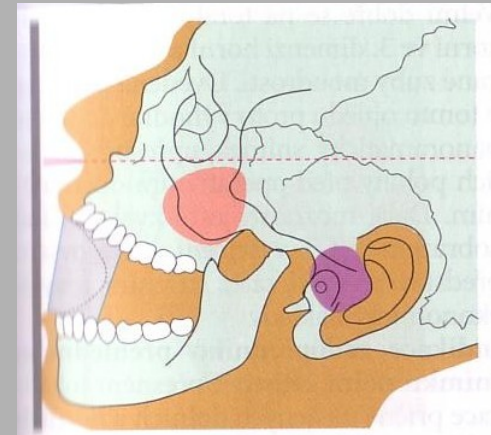
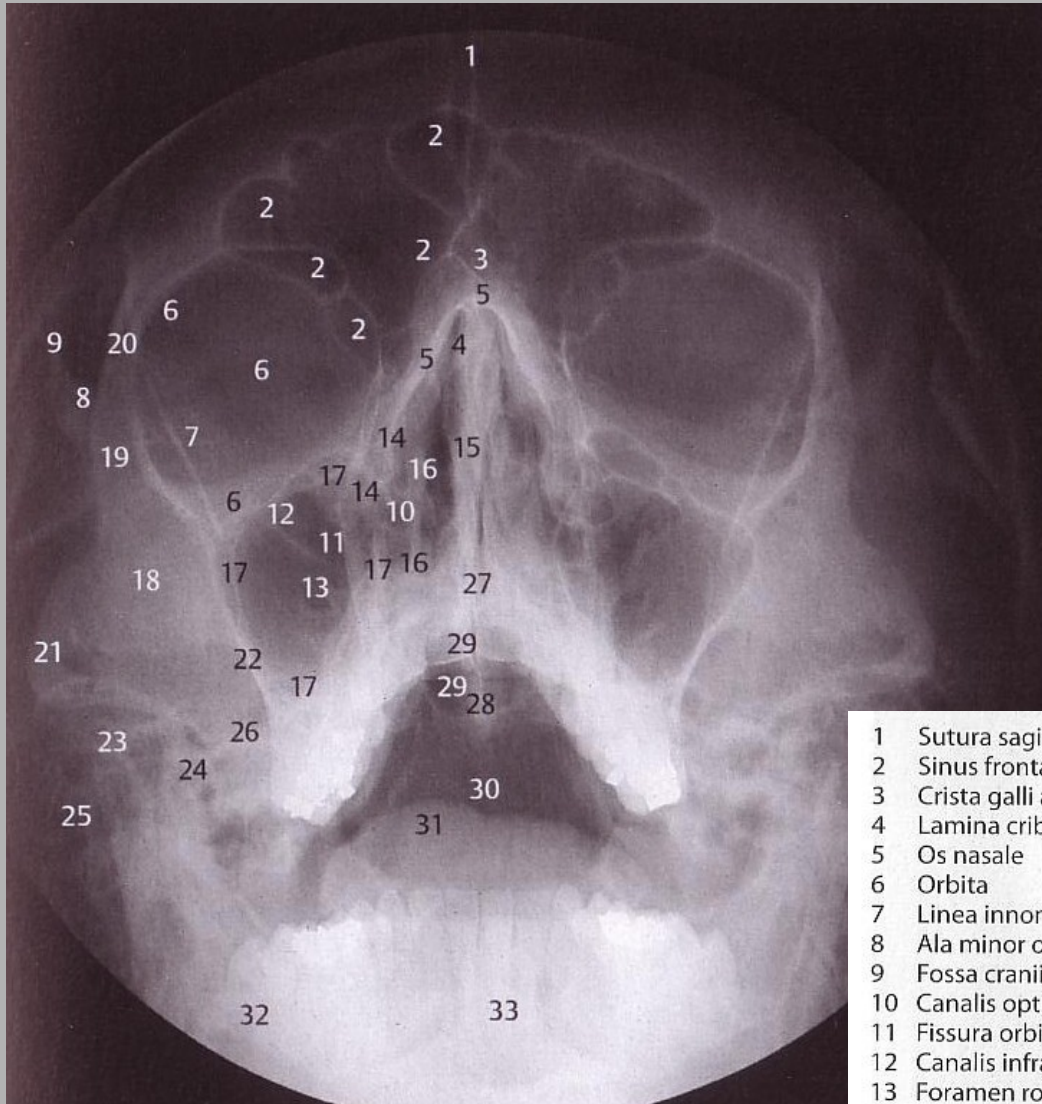
- 1 Nasion
- 2 Spina nasalis anterior
- 3 Spina nasalis posterior
- 4 Bod A
- 5 Bod B
- 6 Pogonion
- 7 Menton
- 8 Gonion
- 9 Basion
- 10 Articulare
- 11 Condylion
- 12 Porion
- 13 Orbitale

- 14 Sella, střed

Body na měkkých tkáních:

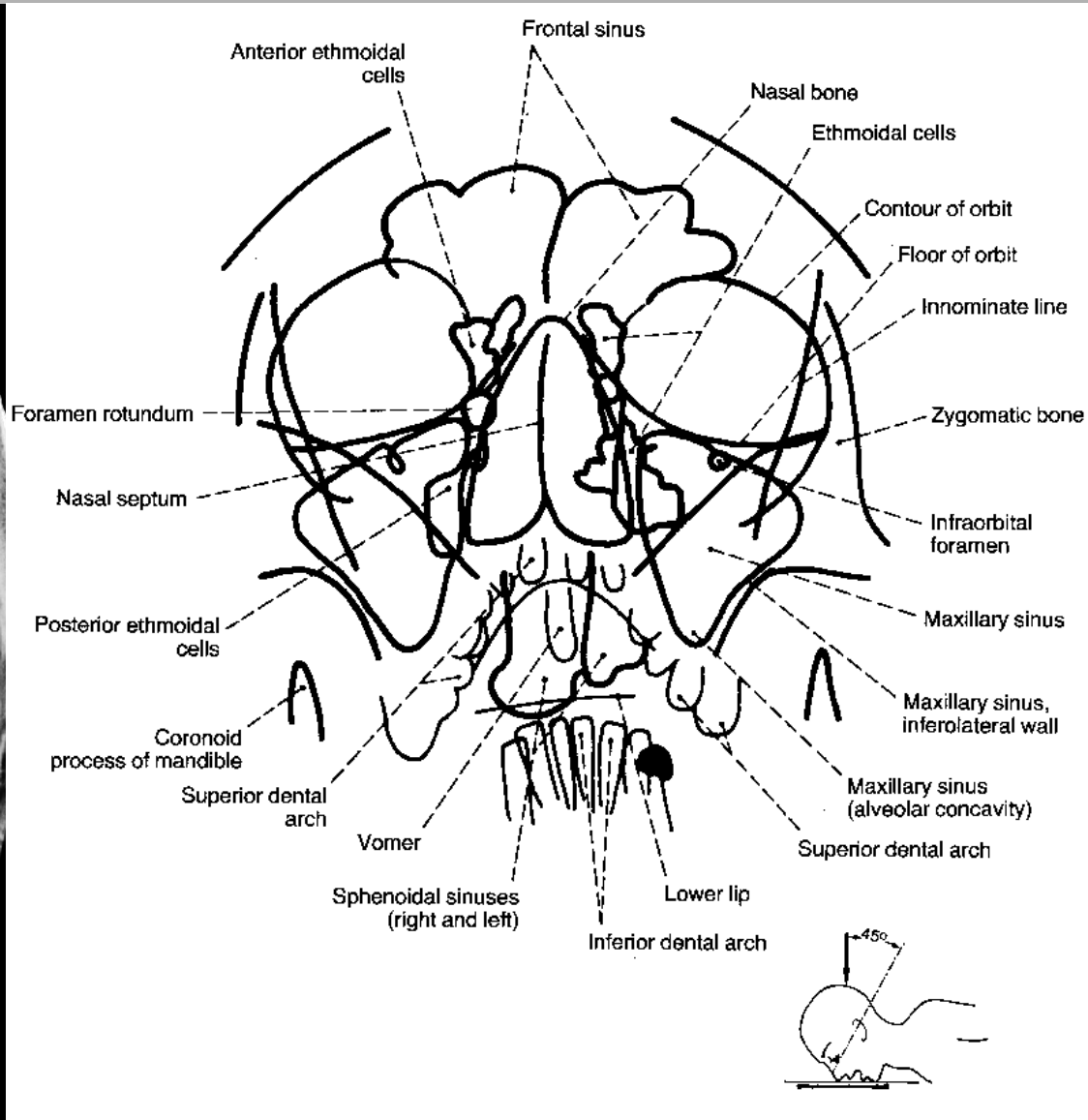
- I Kožní nasion
- II Špička nosu
- III Subnasale
- IV Subspinale
- V Labrale superius
- VI Stomion
- VII Labrale inferius
- VIII Submentale
- IX Kožní pogonion
- X Kožní gnathion

Lebka - poloaxiální



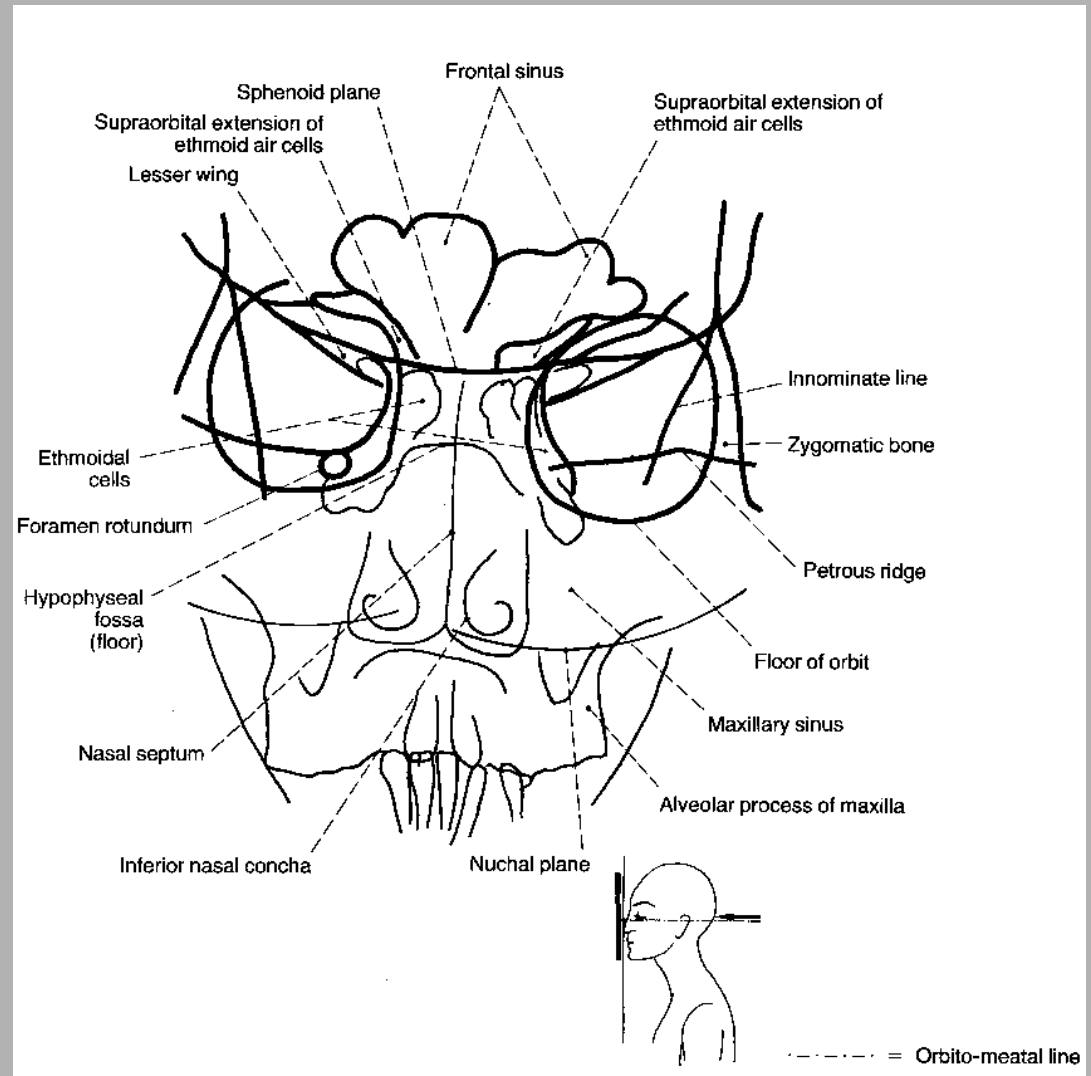
- | | | | |
|----|-----------------------------------|----|---|
| 1 | Sutura sagittalis | 18 | Os zygomaticum |
| 2 | Sinus frontalis septy | 19 | Processus frontalis ossis zygomatici |
| 3 | Crista galli a falx cerebri | 20 | Sutura zygomaticofrontalis |
| 4 | Lamina cribrosa ossis ethmoidalis | 21 | Arcus zygomaticus |
| 5 | Os nasale | 22 | Crista zygomaticoalveolaris |
| 6 | Orbita | 23 | Processus condylaris mandibulae |
| 7 | Linea innominata (allae majores) | 24 | Processus muscularis (coronoideus) mandibulae |
| 8 | Ala minor ossis sphenoidalis | 25 | Celullae mastoideae |
| 9 | Fossa cranii media (ohraničení) | 26 | Pars petrosa ossis temporalis |
| 10 | Canalis opticus | 27 | Spina nasalis anterior |
| 11 | Fissura orbitalis superior | 28 | Spina nasalis posterior |
| 12 | Canalis infraorbitalis | 29 | Spina sphenoidalis |
| 13 | Foramen rotundum | 30 | Pars basilaris ossis occipitalis |
| 14 | Labyrinthus ethmoidalis | 31 | Dorsum linguae |
| 15 | Septum nasi osseum | 32 | Massa lateralis atlantis |
| 16 | Conchae nasales | 33 | Dens axis (epistrophei) |
| 17 | Sinus maxillaris | | |

Paranasální siny - Watersova



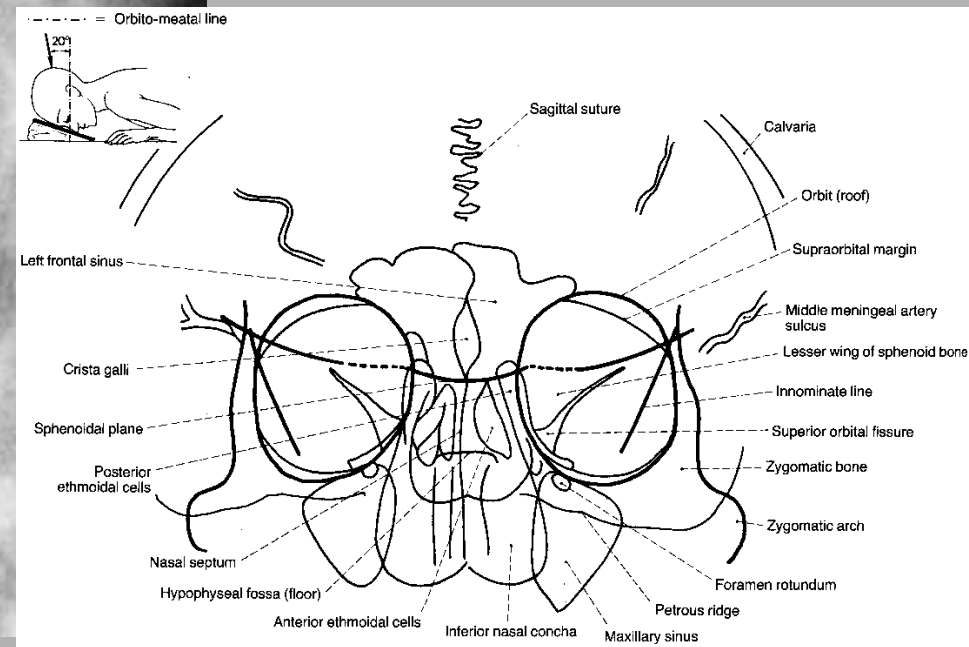
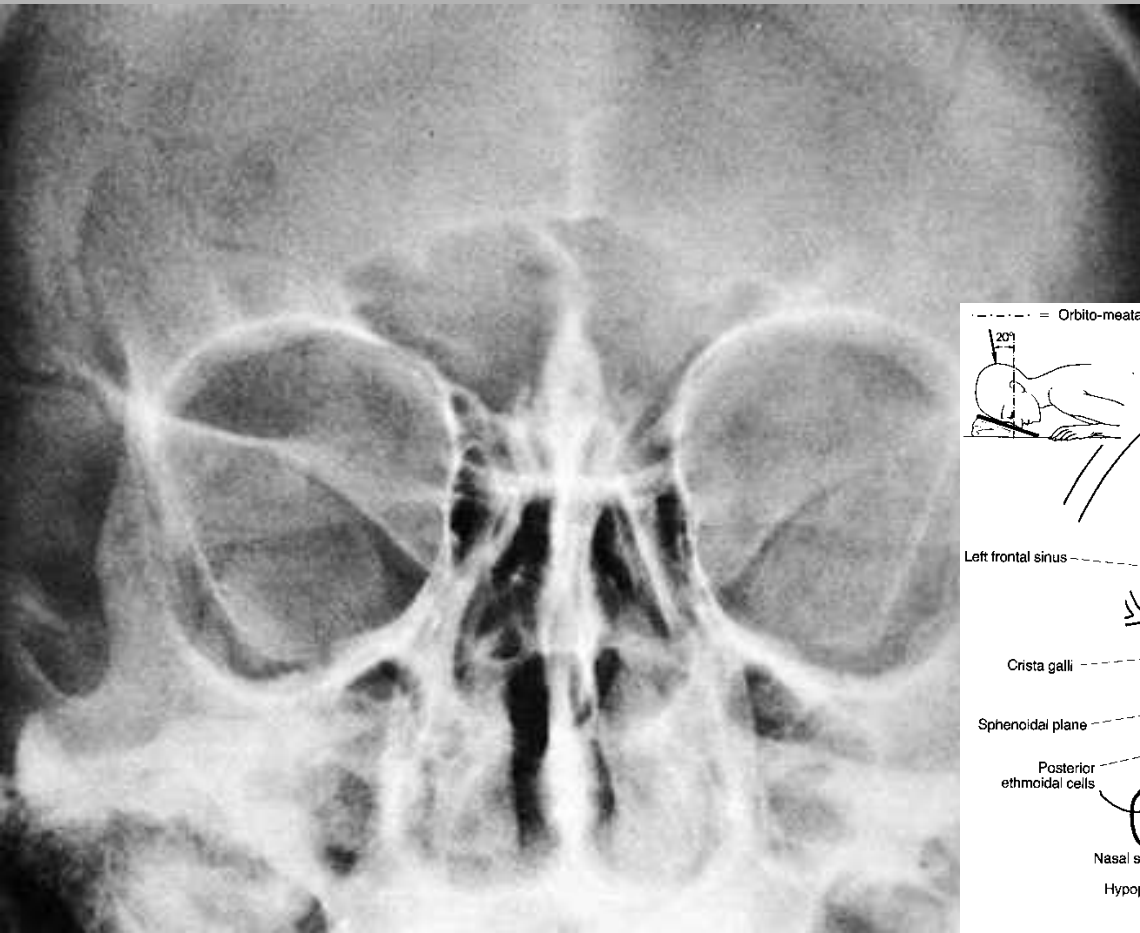
Paranasální siny – zadopřední

- http://rtg.misto.cz/_MAIL_/hlava/06.jpg

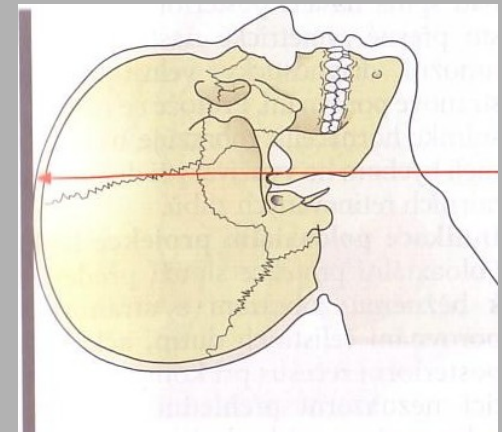
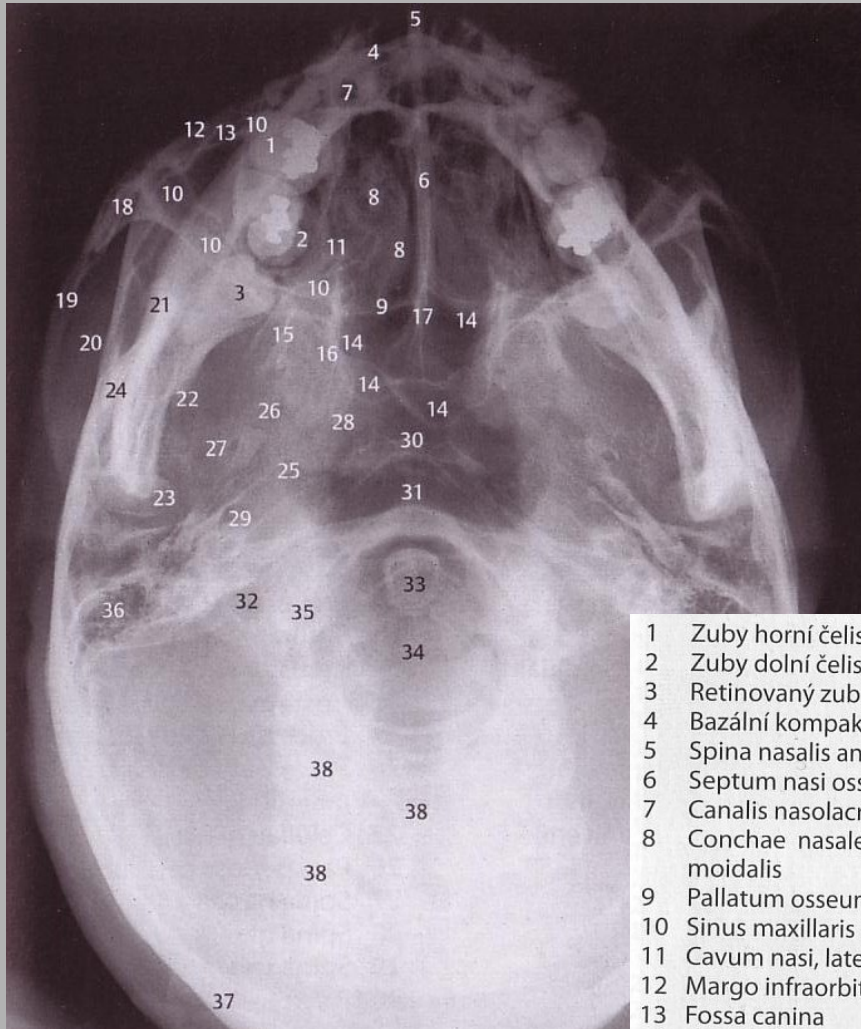


Orbity - zadopřední

- http://rtg.misto.cz/_MAIL_/hlava/09.jpg

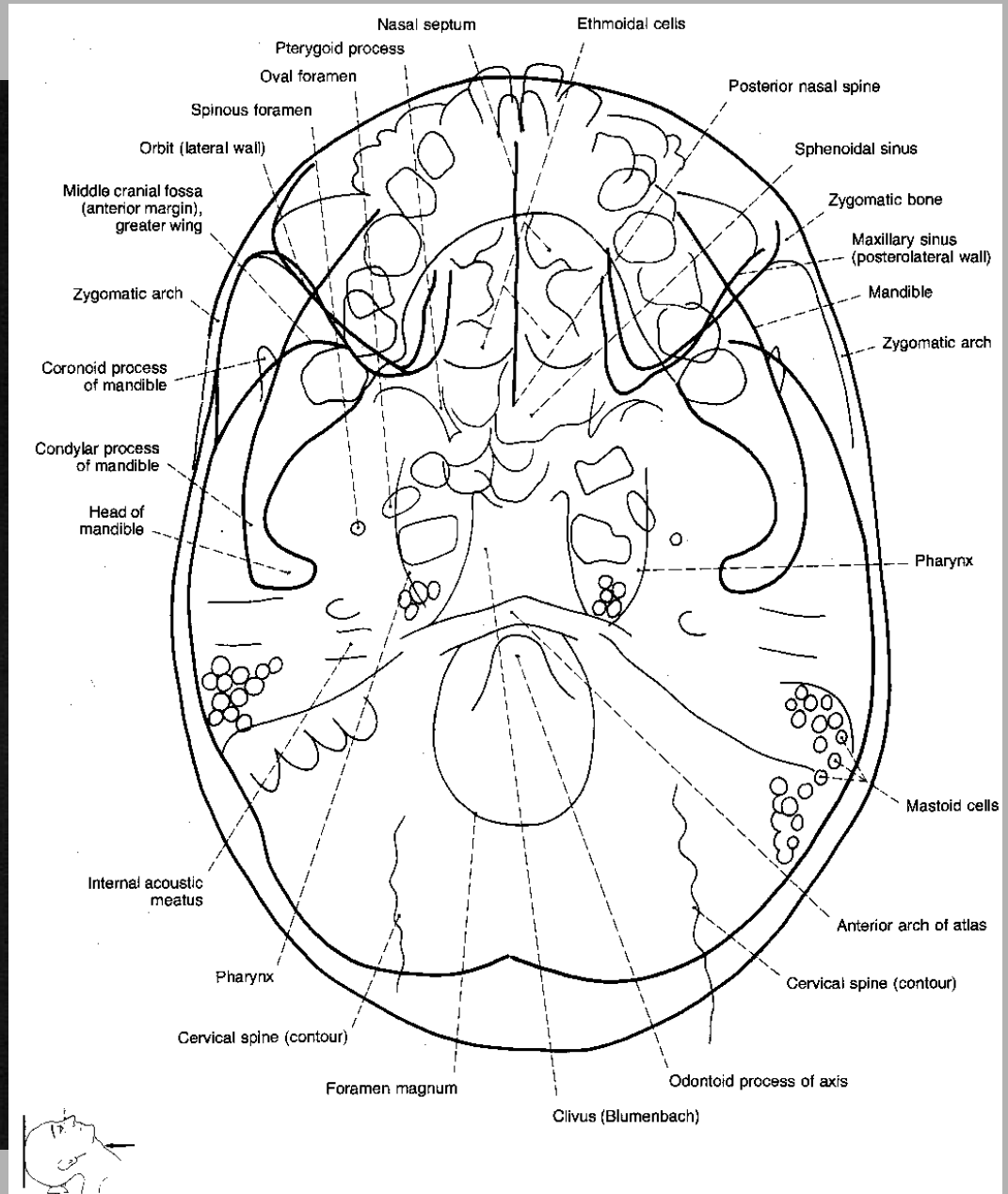


Lebka – axiální

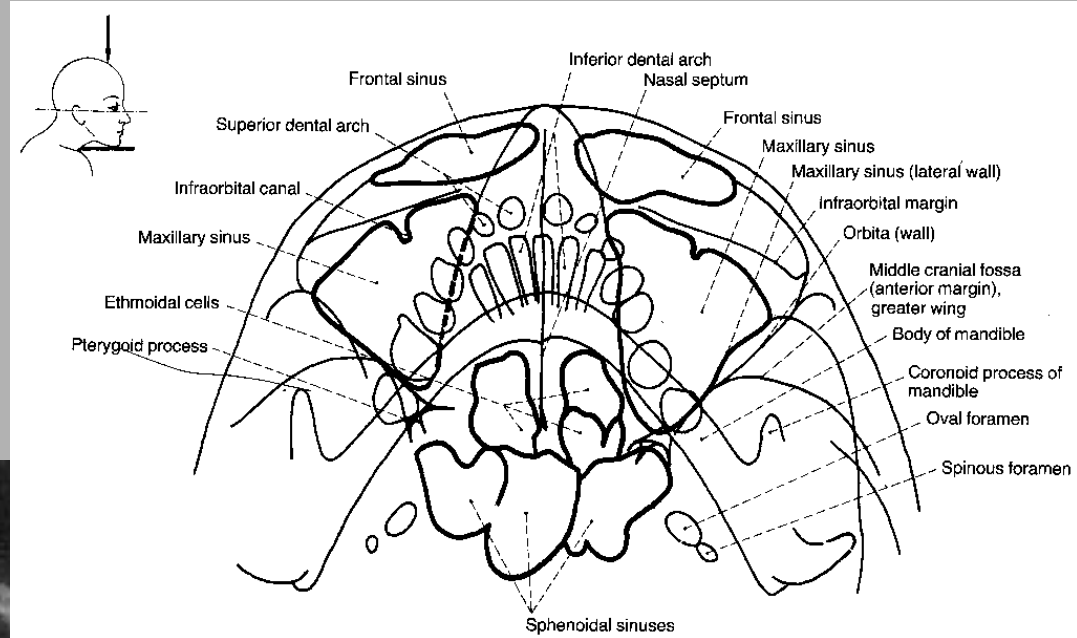


- | | | | |
|----|--|----|--|
| 1 | Zuby horní čelisti | 19 | Arcus zygomaticus |
| 2 | Zuby dolní čelisti | 20 | Fossa temporalis |
| 3 | Retinovaný zub 48 | 21 | Processus muscularis (coroneidus) mandibulae |
| 4 | Bazální kompakta mandibuly | 22 | Lingula |
| 5 | Spina nasalis anterior | 23 | Condylus mandibulae |
| 6 | Septum nasi osseum | 24 | Angulus mandibulae |
| 7 | Canalis nasolacrimalis | 25 | Sutura coronalis |
| 8 | Conchae nasales et labyrinthus ethmoidalis | 26 | Foramen ovale |
| 9 | Pallatum osseum (dorzální hranice) | 27 | Foramen spinosum |
| 10 | Sinus maxillaris (ohraničení) | 28 | Foramen lacerum |
| 11 | Cavum nasi, laterální stěna | 29 | Canalis caroticus |
| 12 | Margo infraorbitalis | 30 | Dorsum sellae |
| 13 | Fossa canina | 31 | Tuberculum anterius atlantis |
| 14 | Sinus sphenoidalis | 32 | Foramen transversarium atlantis |
| 15 | Processus pterygoideus, lamina lateralis | 33 | Dens axis (epistrophei) |
| 16 | Processus pterygoideus, lamina medialis | 34 | Foramen magnum |
| 17 | Spina nasalis posterior | 35 | Condylus occipitalis |
| 18 | Os zygomaticum | 36 | Celullae mastoideae |
| | | 37 | Os occipitale |
| | | 38 | Obratle krční páteře |

Lebka - axiální



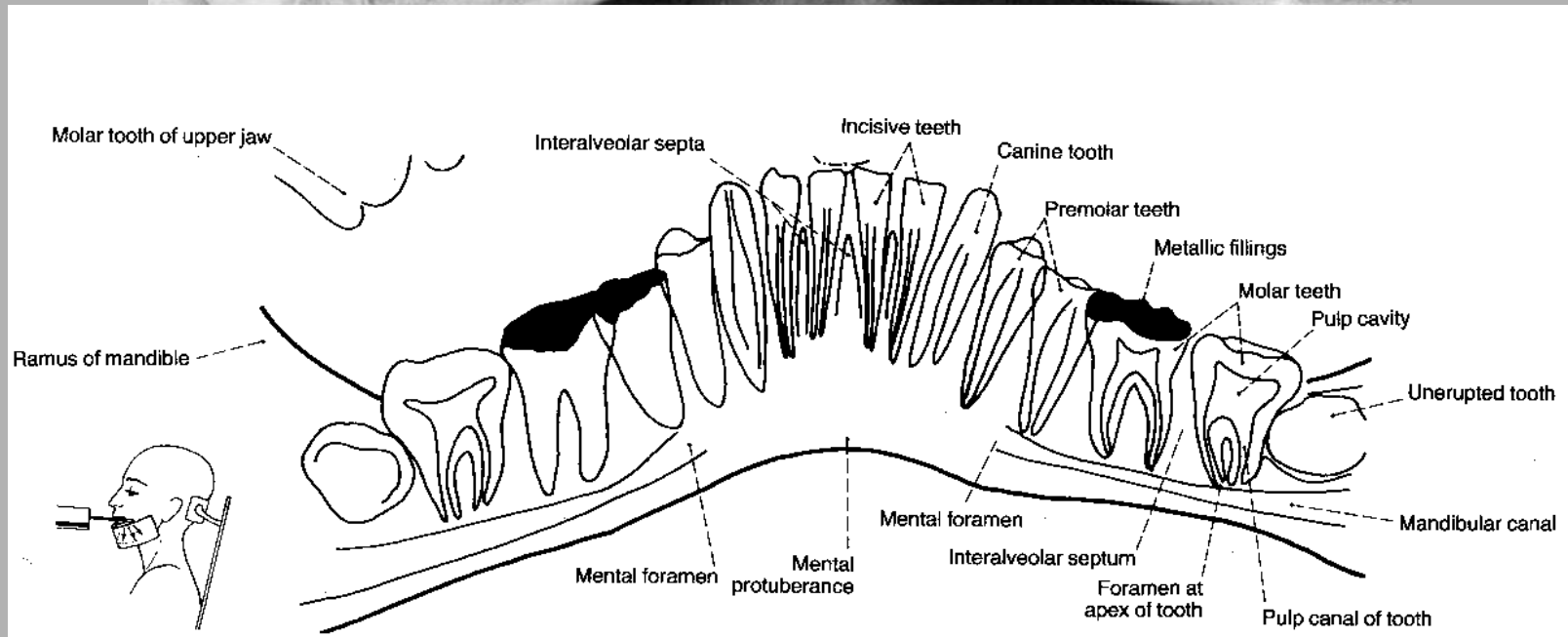
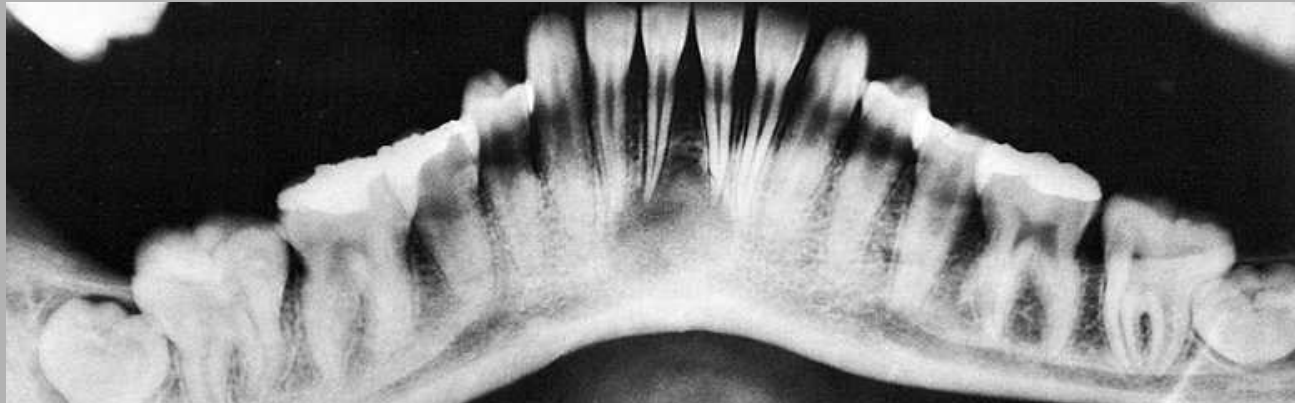
Paranazální siny - axiální



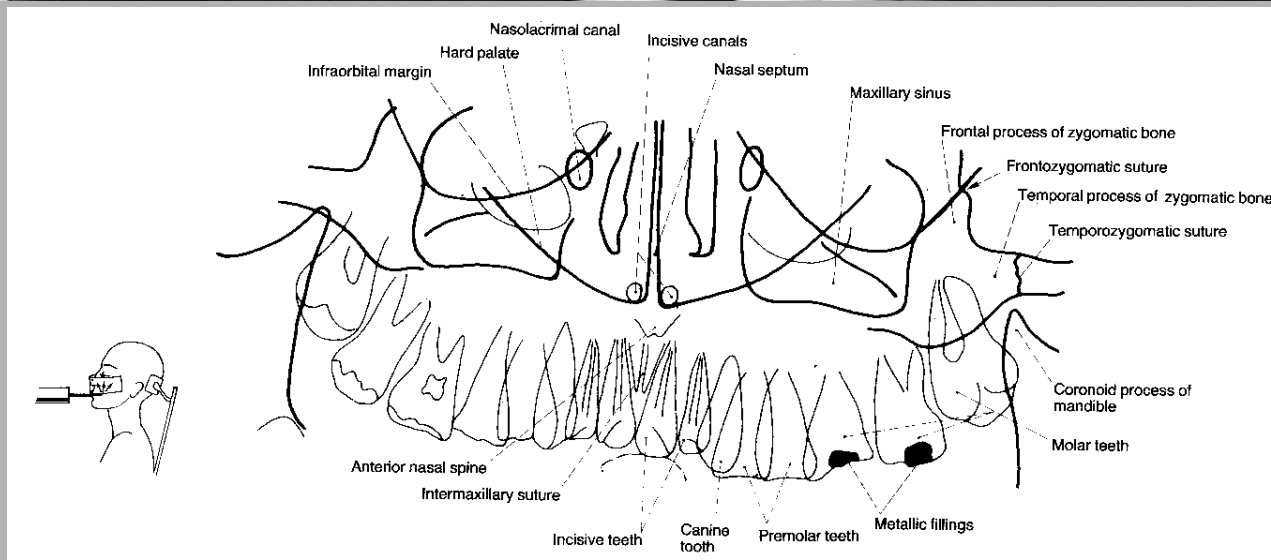
- http://rtg.misto.cz/_MAIL_/hlava/08.jpg

Dolní čelist - panoramatická

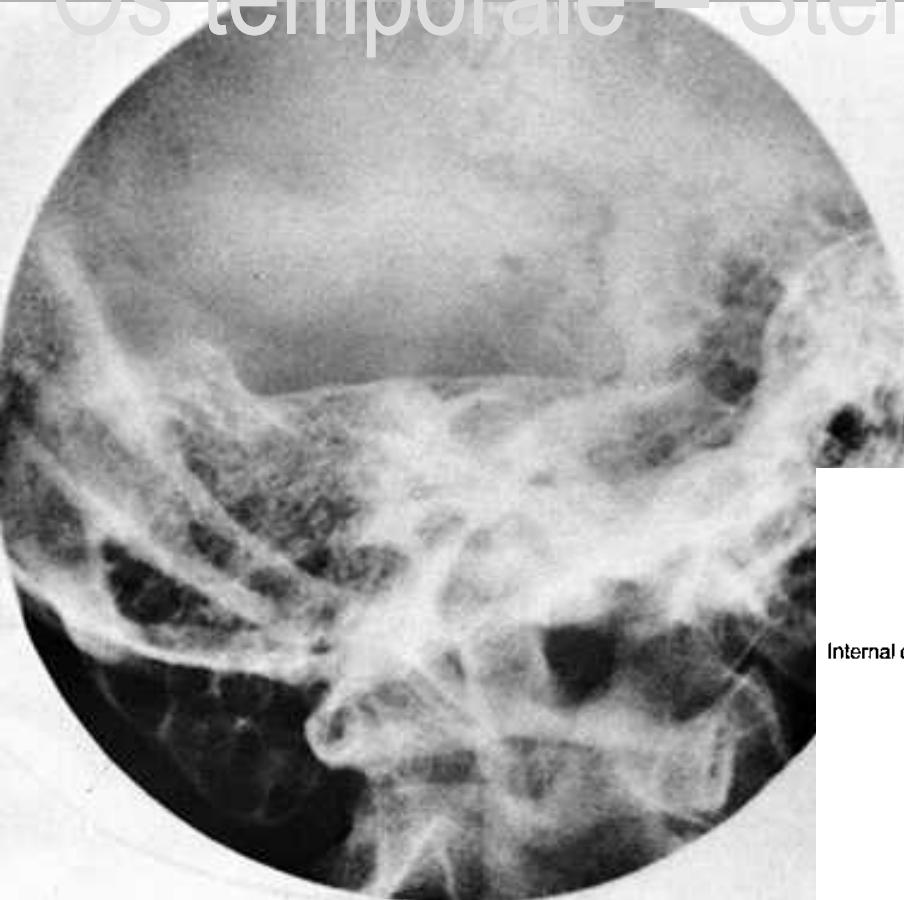
- http://rtg.misto.cz/_MAIL_/hlava/15.jpg



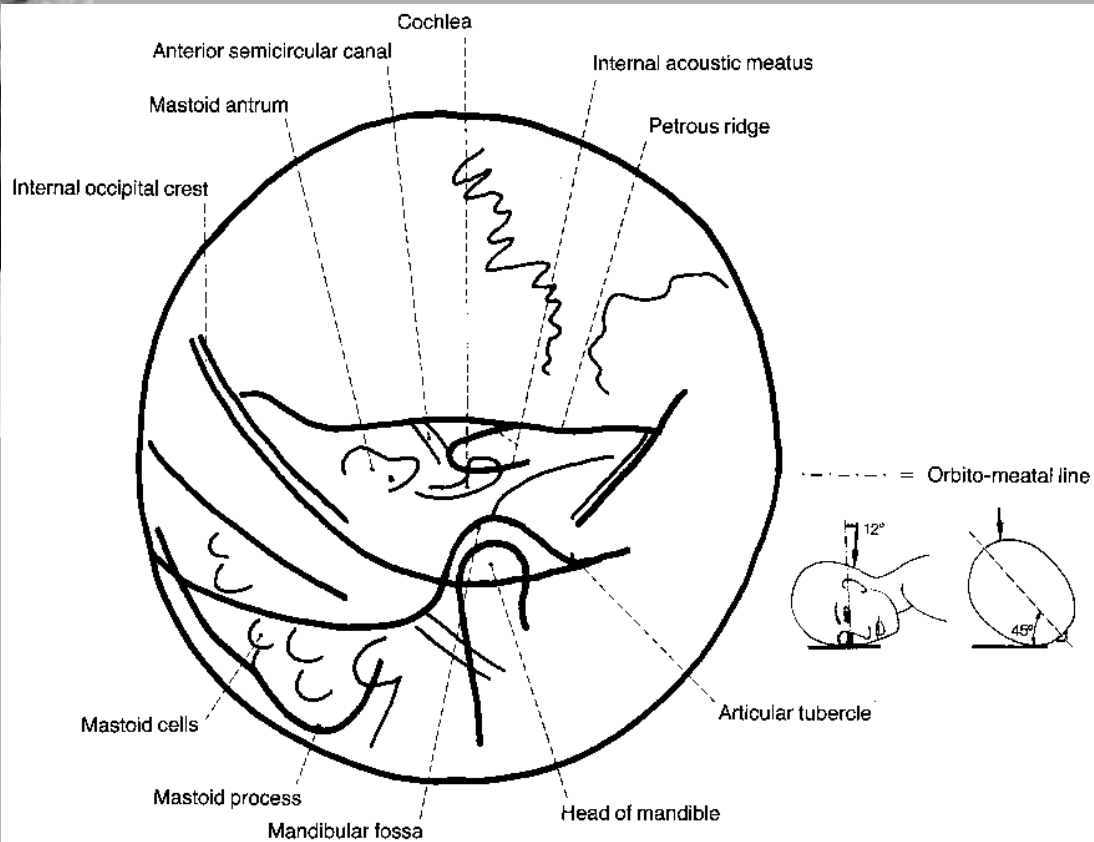
Horní čelist - panoramatická



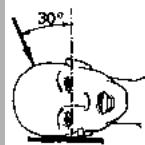
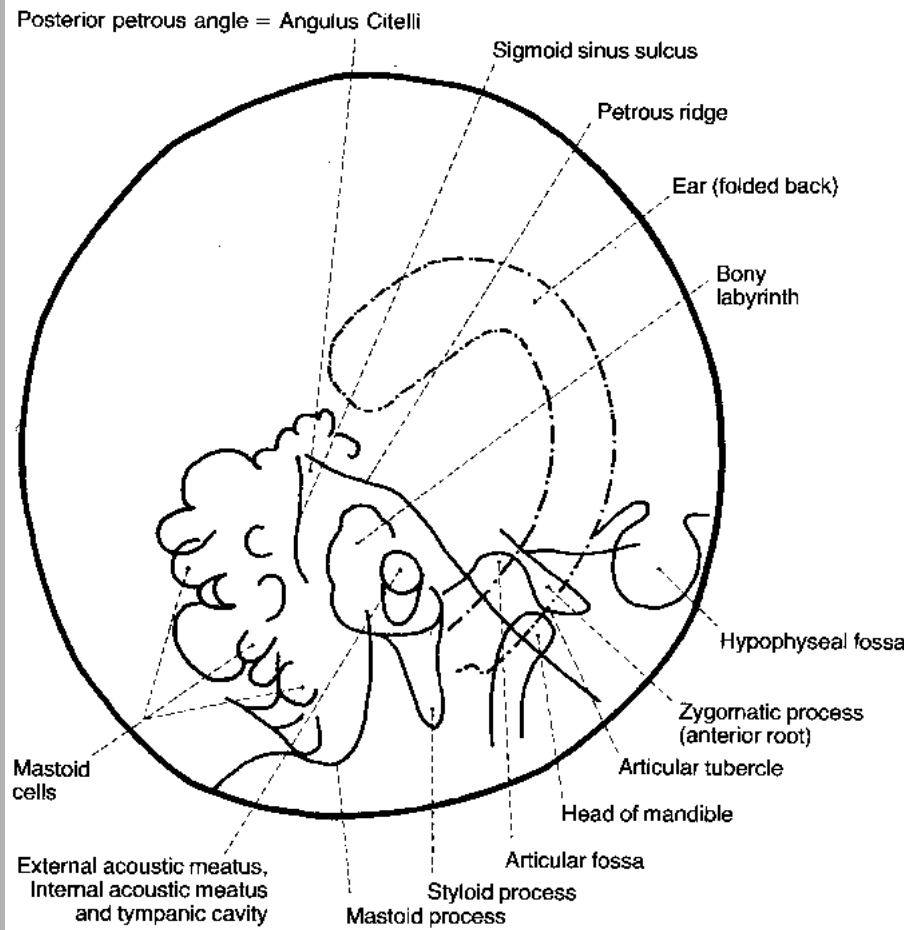
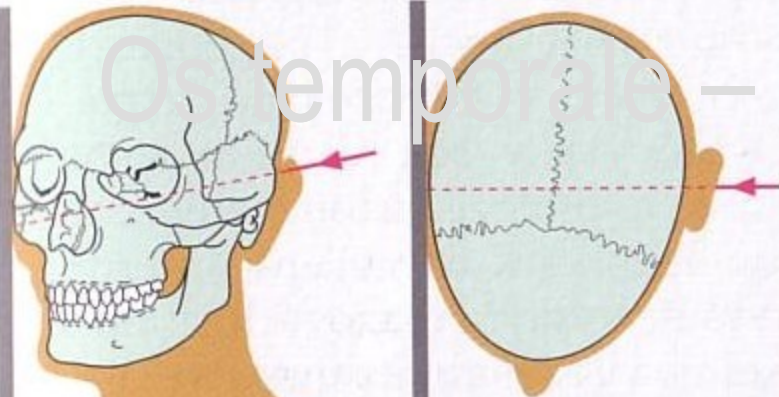
Os temporale – Stenvers - semisagitální



- http://rtg.misto.cz/_MAIL_/hlava/11.jpg

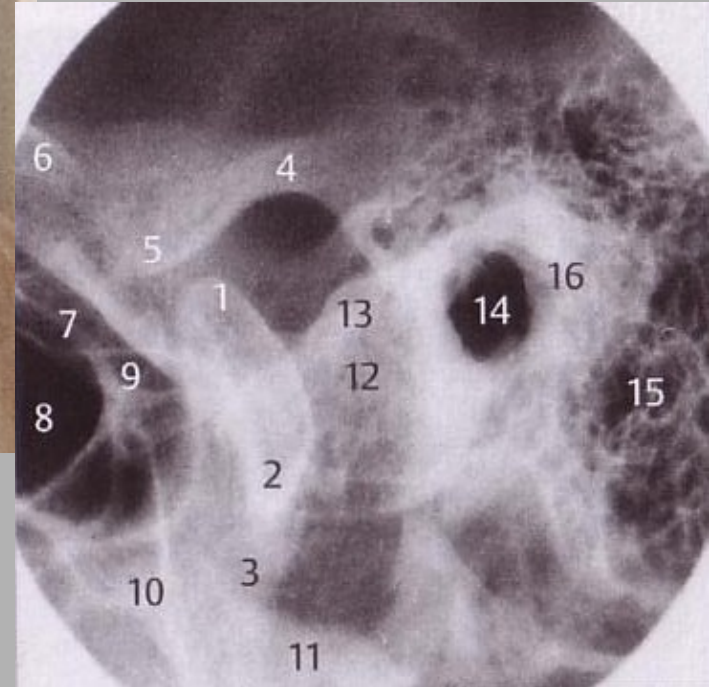
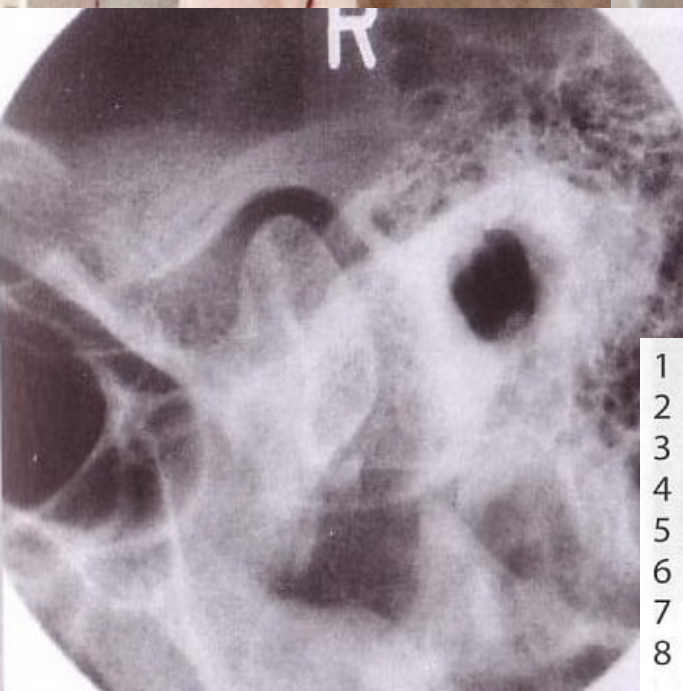


Os temporale – Schüller - semilaterální



----- = Orbito-meatal line

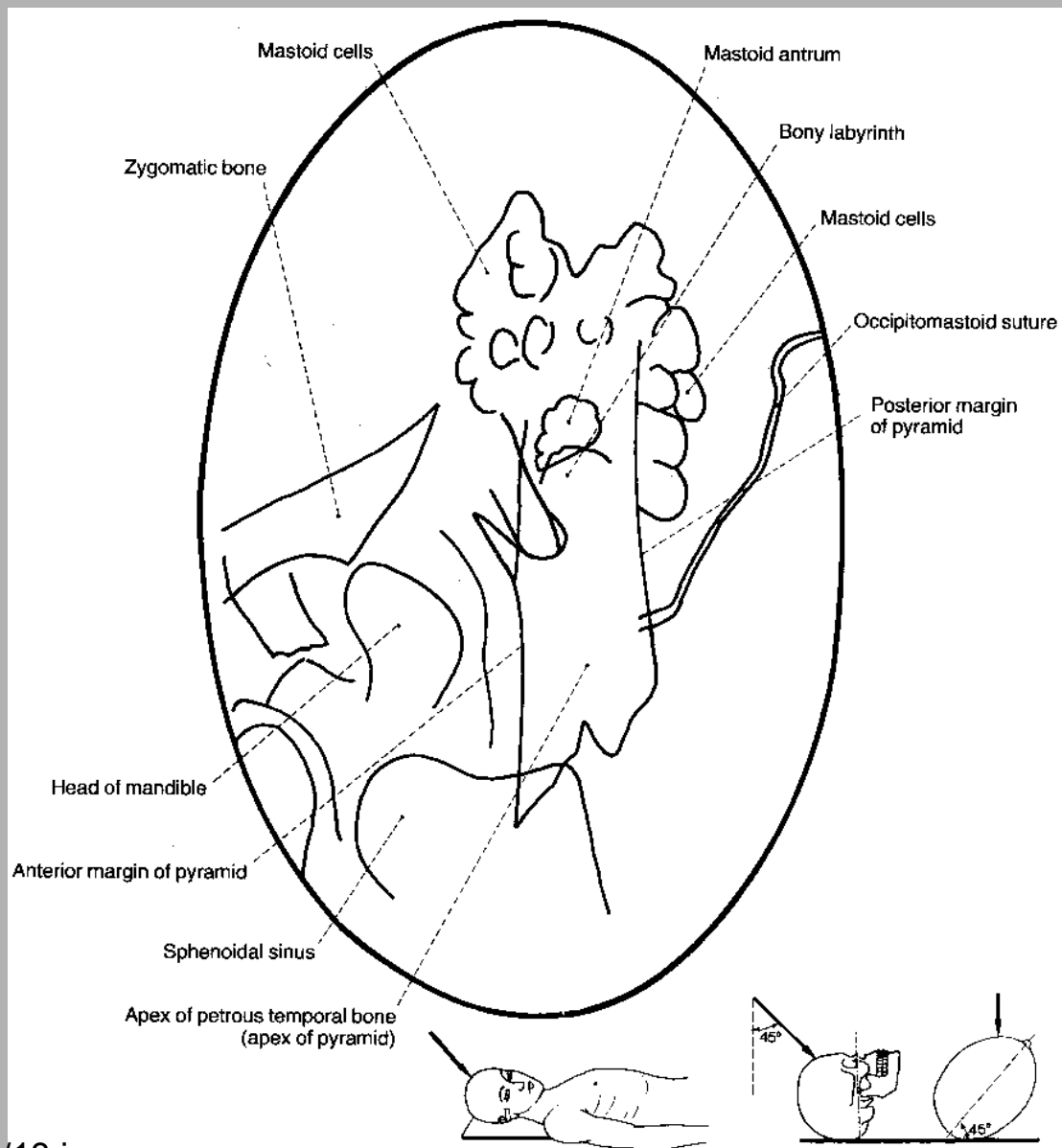
Os temporale – Schüller - semilaterální



- 1 Kondylus, laterální pól
- 2 Kondylus, mediální pól
- 3 Processus condylaris mandibulae
- 4 Fossa glenoidalis, laterální části
- 5 Eminentia articularis, laterální části
- 6 Arcus zygomaticus
- 7 Sella turcica
- 8 Sinus sphenoidalis

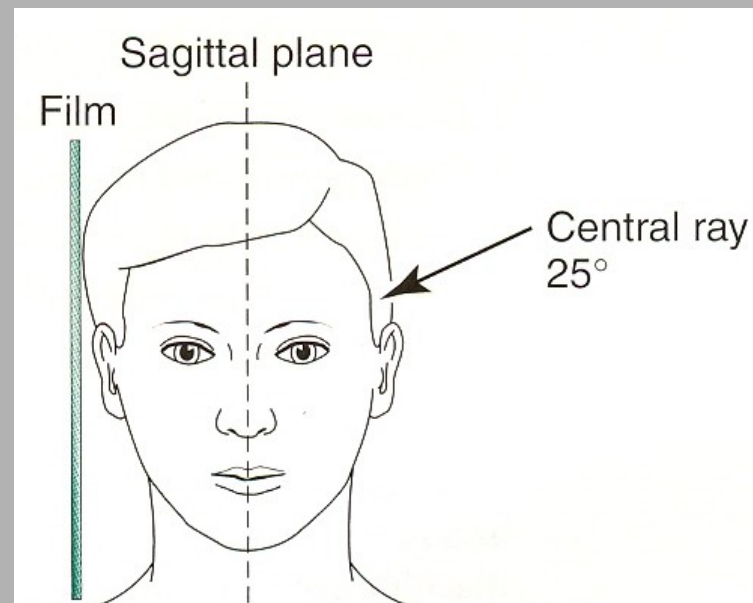
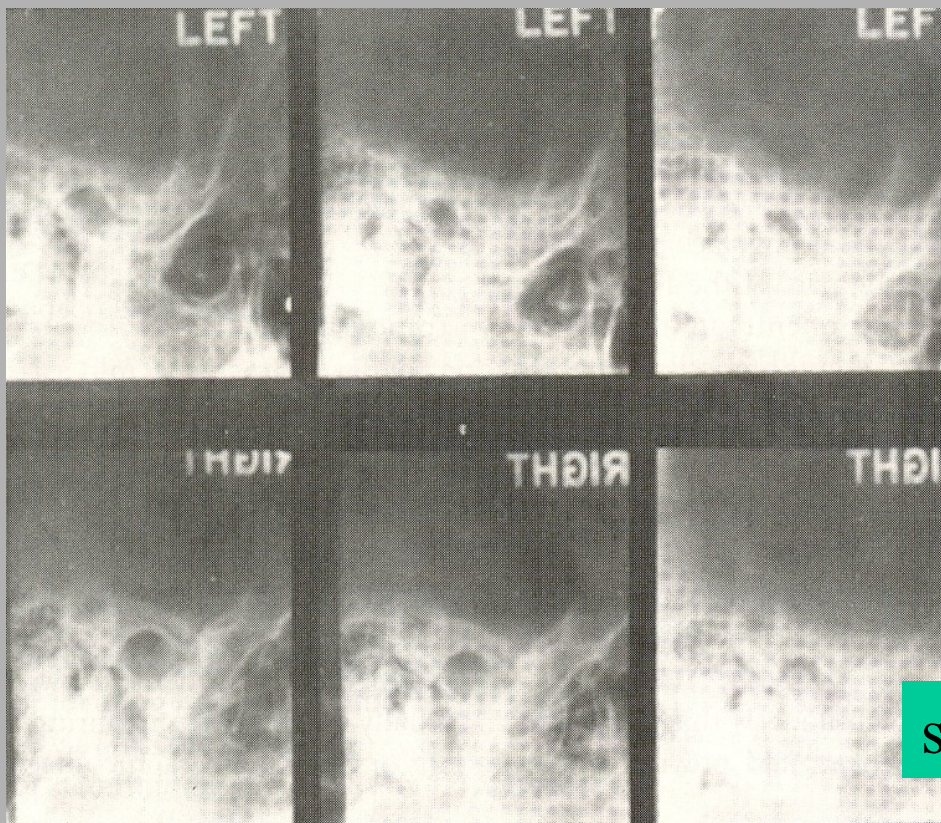
- 9 Processus clinoideus posterior
- 10 Clivus
- 11 Pars petrosa (vzdálenější)
- 12 Pars petrosa (přilehlá)
- 13 Horní hrana pyramidy (přilehlá)
- 14 Porus acusticus externus
- 15 Cellulae mastoideae
- 16 Pars tympanica ossis temporalis

Os temporale – Mayer - semiaxiální



E
x
t
r
a
o
r
á
l
n
í
s
n
í
m
k
y

Temporomandibulární kloub - TMJ



sériový radiogram TMJ

- paprsek směřuje vertikálně +25 st. do centra filmu
- vstup 6-7cm nad meatus acusticus.

- hlavice kondylu
- fossa glenoidalis
- zavřená ústa
- otevřená ústa

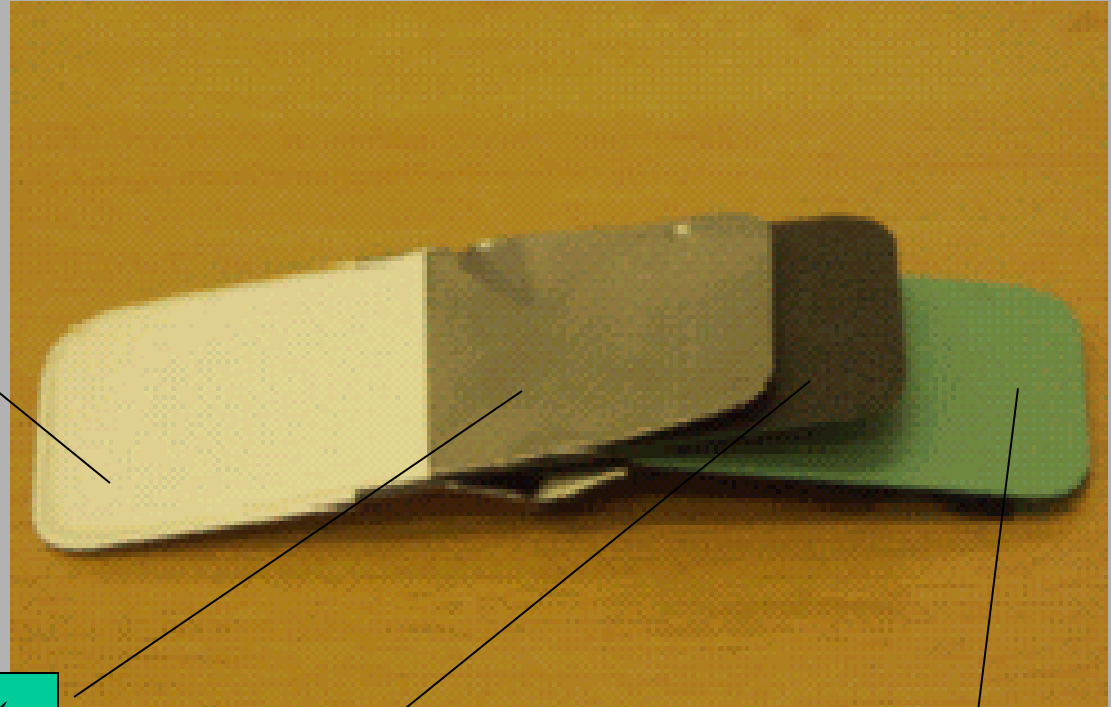
**I
n
t
r
a
o
r
á
l
n
í

s
n
í
m
k
y**

Intraorální snímky

Intraorální filmy pro intraorální zobrazení

- dentální filmy



plastový obal

Pb filtr na zadní straně

papírový obal kryjící
obě strany filmu

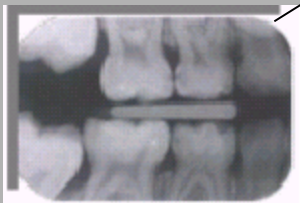
film

Filmy pro intraorální zobrazení

• ustálené formáty



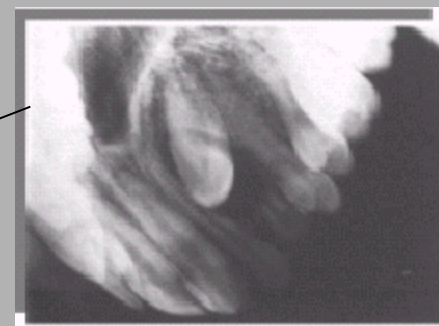
klasický 31x41 mm



dětský 22x35 mm



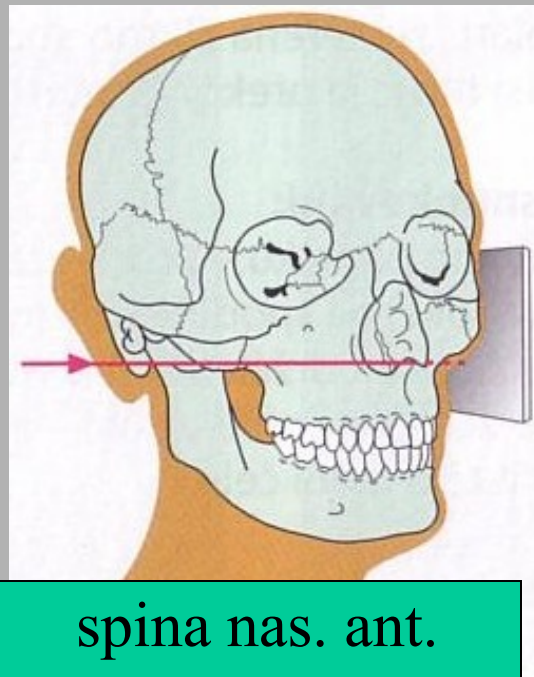
speciální 27x54 mm



speciální 57x76mm

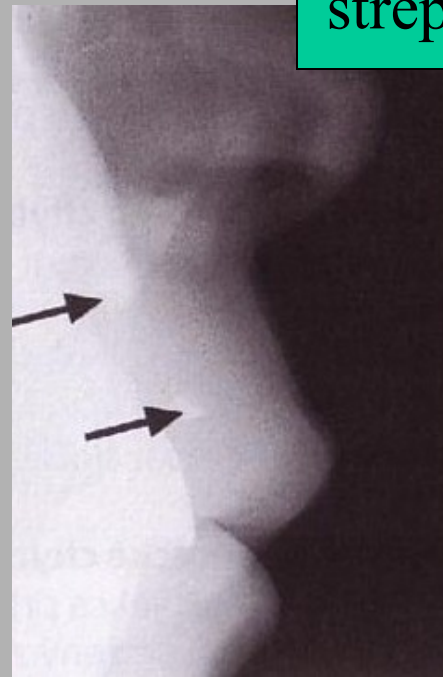
obal filmu přesahuje jeho vlastní formát na každé straně o 1 mm

Extraorální bočný snímek horního frontálního úseku



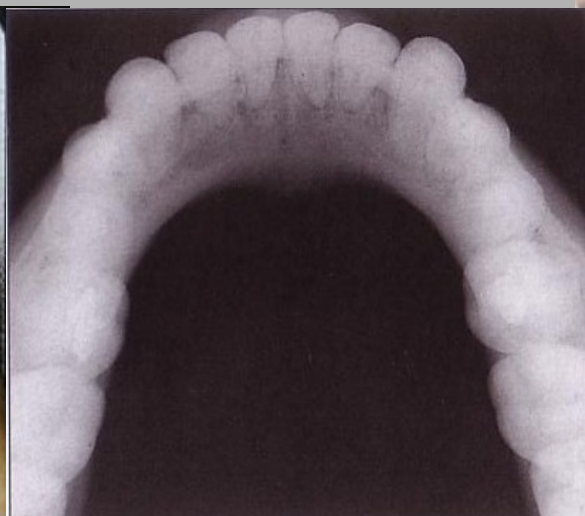
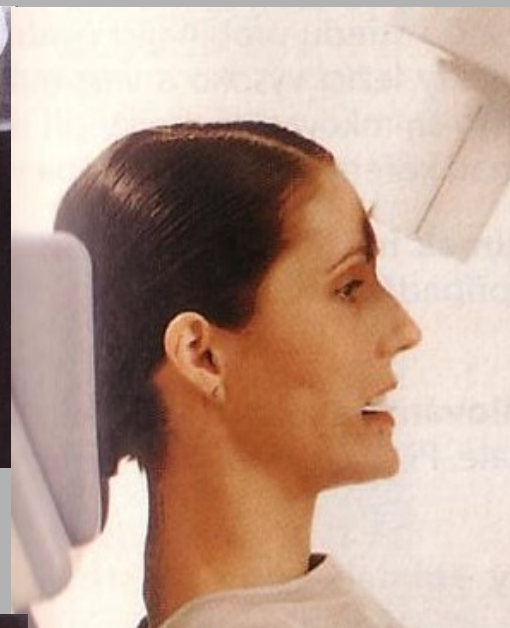
spina nas. ant.
kolmo na film

střepiny skla



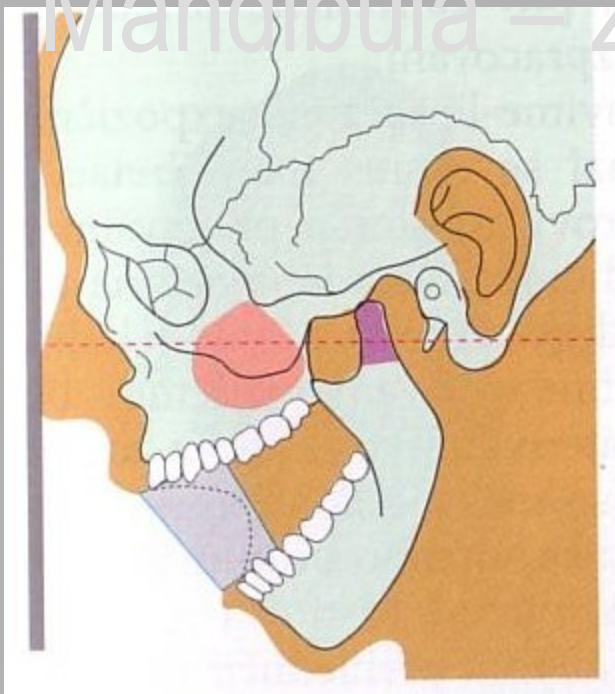
- zobrazení kůstek nosu při zranění obličeje
- cizích těles

Okluzní snímek horní a dolní čelisti

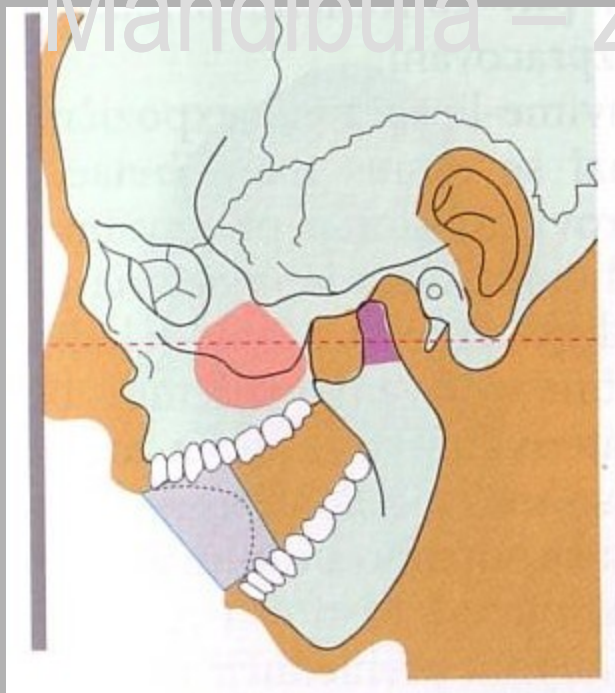


I
n
t
r
a
o
r
á
l
n
í
s
n
í
m
k
y

Mandibula – zadopřední projekce



Mandibula – zadopřední projekce



- | | | | |
|----|--|----|---|
| 1 | Crista frontalis | 15 | Margo inferior, orbita |
| 2 | Squama ossis temporalis | 16 | Sinus maxillaris |
| 3 | Pars petrosa ossis temporalis | 17 | Cavum nasi |
| 4 | Eminentia arcuata | 18 | Concha nasalis inferior |
| 5 | Processus mastoideus ossis temporalis | 19 | Septum nasi osseum |
| 6 | Sinus sphenoidalis v superpozici s částí sinus frontalis | 20 | Dens axis (epistrophei) |
| 7 | Crista galli | 21 | Articulatio atlantoaxialis |
| 8 | Planum sphenoidale | 22 | Spina nasalis anterior |
| 9 | Articulatio atlantooccipitalis | 23 | Processus condylaris mandibulae |
| 10 | Processus transversum atlantis | 24 | Kondylus, facies articularis |
| 11 | Processus pterygoideus ossis sphenoidalis | 25 | Angulus mandibulae |
| 12 | Eminentia articularis | 26 | Processus muscularis (coronoideus) mandibulae |
| 13 | Arcus zygomaticus | 27 | Canalis mandibulae |
| 14 | Os zygomaticum | 28 | Foramen mentale |
| | | 29 | Corpus vertebrae cervicalis III |

Okluzní snímky:

Snímky oblouku maxily i mandibuly včetně zubů, periodontálních ligament, alveolární a přilehké kosti

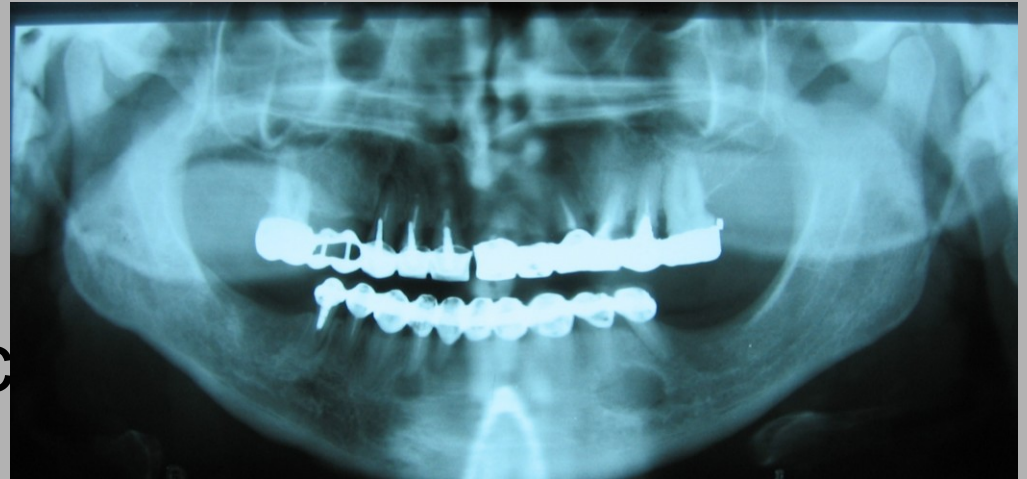
Indikace nebo zobrazení:

- vývoj zubů – monitoring
- nadpočetné zuby
- zaklíněné zuby
- patologie špatně zobrazitelná na intraorálních snímcích
- kontury bukální a linguální části skeletu patra
- lokalizační techniky (s použitím dalšího filmu)
- nelze-li provést intraorální snímek
 - limitace otevření úst
 - nespolupracující pacienti (děti)



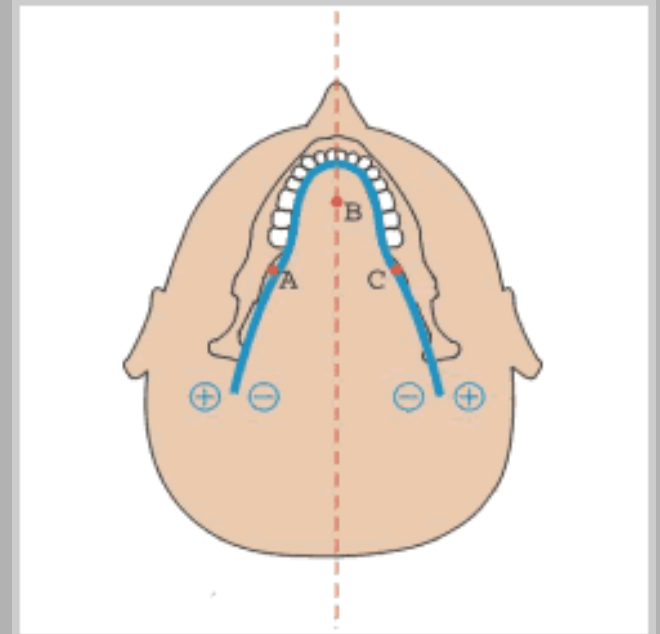
Ortopantomografie - OPG

- umožňuje na jednom RTG snímku plné znázornění:
- čelistí
- zubů
- kloubů
- alevolárních rec



OPG - princip

- Rentgenka rotuje při expozici kolem hlavy pacienta po takové dráze, aby se vrstva zobrazení promítala do tvaru ideálního zubního oblouku. V těsné blízkosti zubního oblouku se nacházejí tři rotační centra.



OPG - indikace

- Hodnotí se:
 - zuby moudrosti
 - TMJ
 - maxilární sinus
 - fraktury a jiné patologie skeletu čelistí
 - ortodoncie

OPG – důležité faktory

- **tloušťka vrstvy**
- rozostření
- zvětšení
- = umožňují měření
- užší vrstva = méně artefaktů, vyšší rtg dávka,

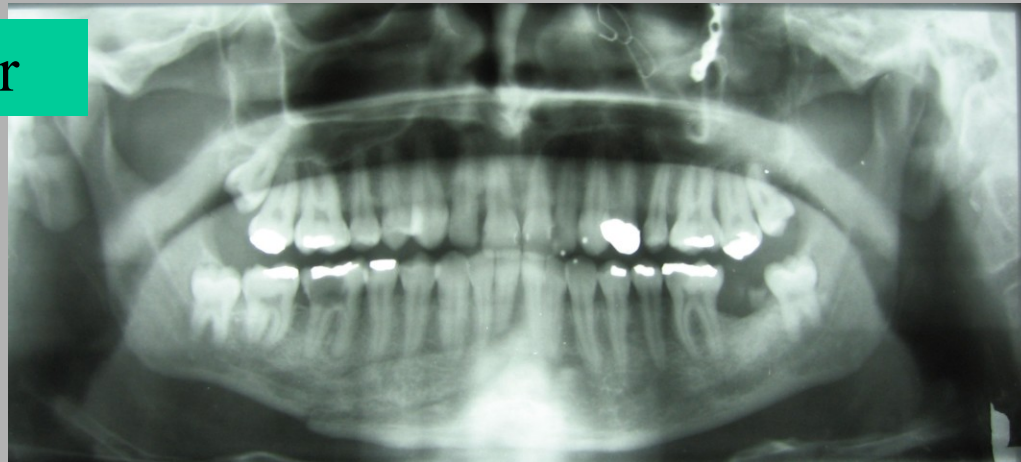
anterior	přední
anteroposteriorní	směr zepředu dozadu
distalis	vzdáleněji od trupu
distoproximálně	na končetinách, směr od prstů k horní části končetiny
dorzálně	směrem dozadu
dorzovolárně	směr od hřbetu ruky k dlani (dlani k podložce)
dozoplantárně	směr od hřbetu nohy ke šlapce
frankfurtská horizontála	spojnice dolního okraje očnice a horního okraje zevního zvukovodu
horizontálně	směr vodorovný, rovnoběžný se zemí
kaudálně	směrem k nohám
kraniálně	směrem k hlavě
lateralis	zevní
lateromediálně	směr z boku dovnitř
laterolaterálně	směrem z boku na bok
mediánní	rovina půlíci tělo na dvě zrcadlové poloviny, je rovinou svislou jdoucí zepředu dozadu
mediális	vnitřní
paralelně	rovnoběžně
posterior	zadní
posteroanteriorní	směr zezadu dopředu
proximalis	blíže k trupu
radialis	zevní
sagitálně	rovina rovnoběžná s rovinou mediánní
tangenciální	tečná
tibialis	vnitřní
ventrálně	směrem dopředu
vertikálně	směr kolmo k zemi
ulnaris	vnitřní

Burn-out effect

„přesvícený snímek

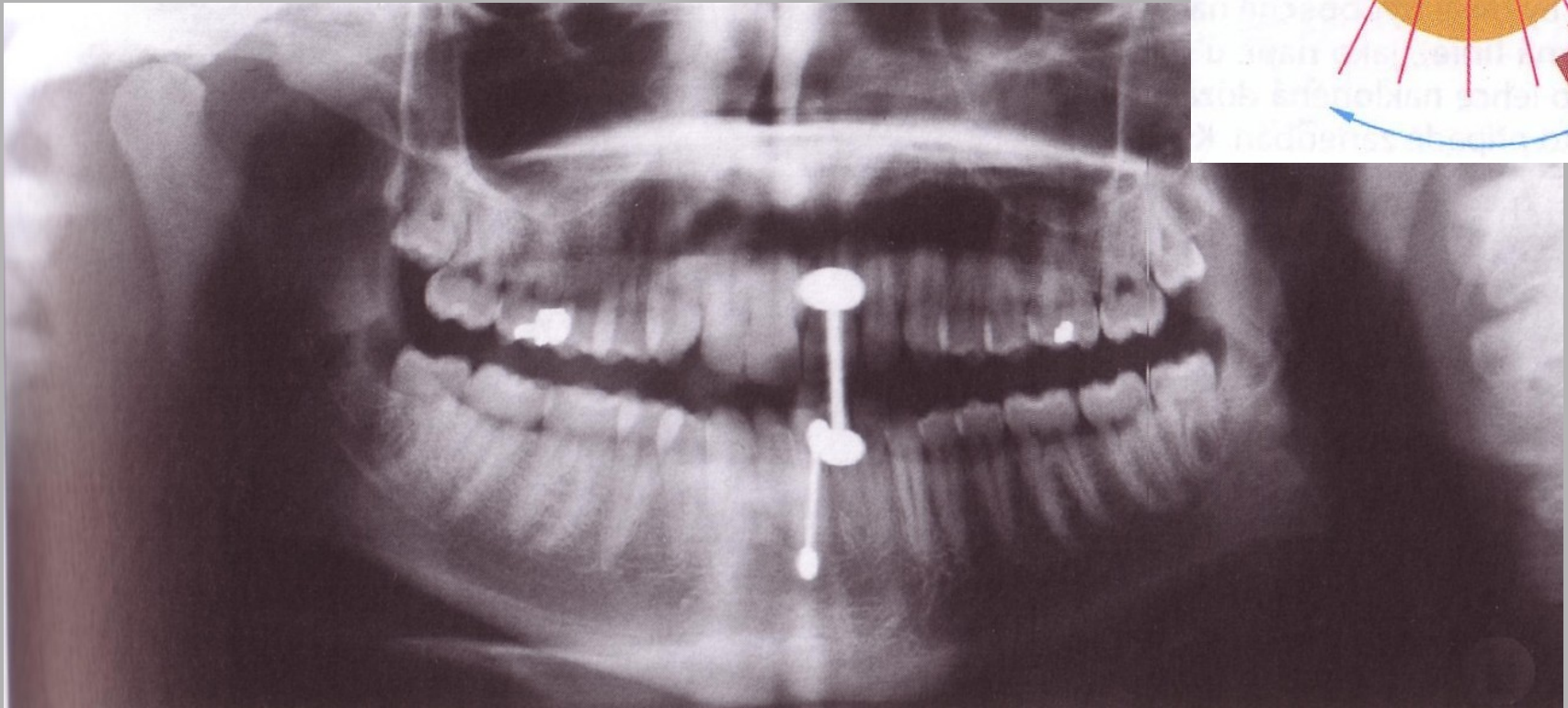
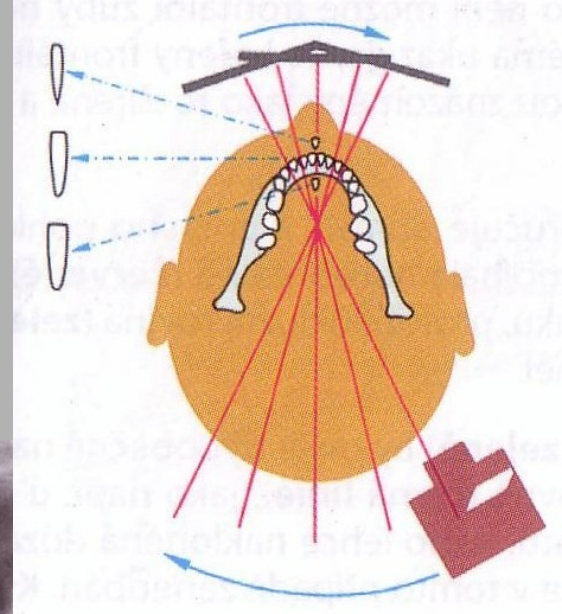


jazyk jako filtr



Zobrazovaná vrstva

piercing na jazyku



rtu

Patologie



zubní kámen

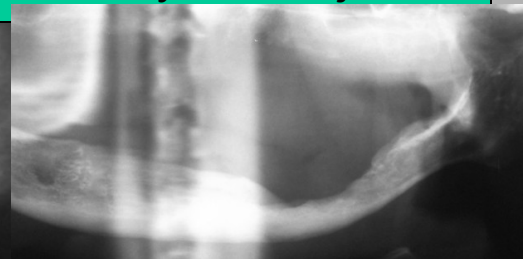
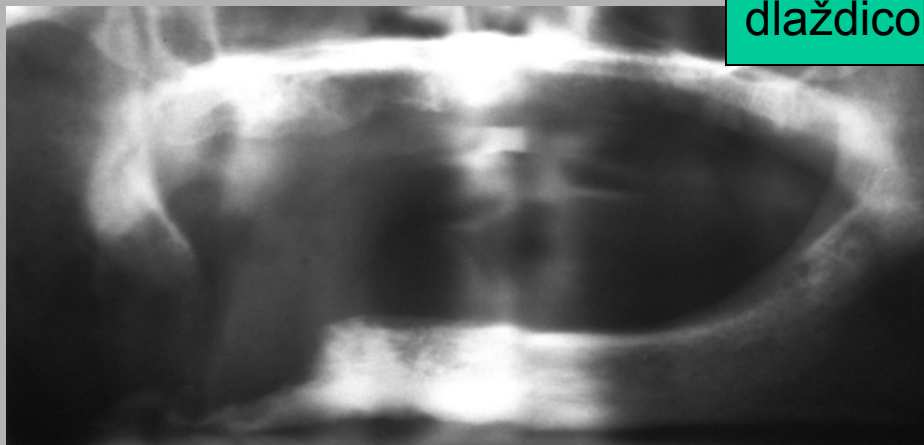


zubní kámen z mineralizovaného zubního plaku + generaliz. ztráta kosti při onem. parodontu

Periapikální absces

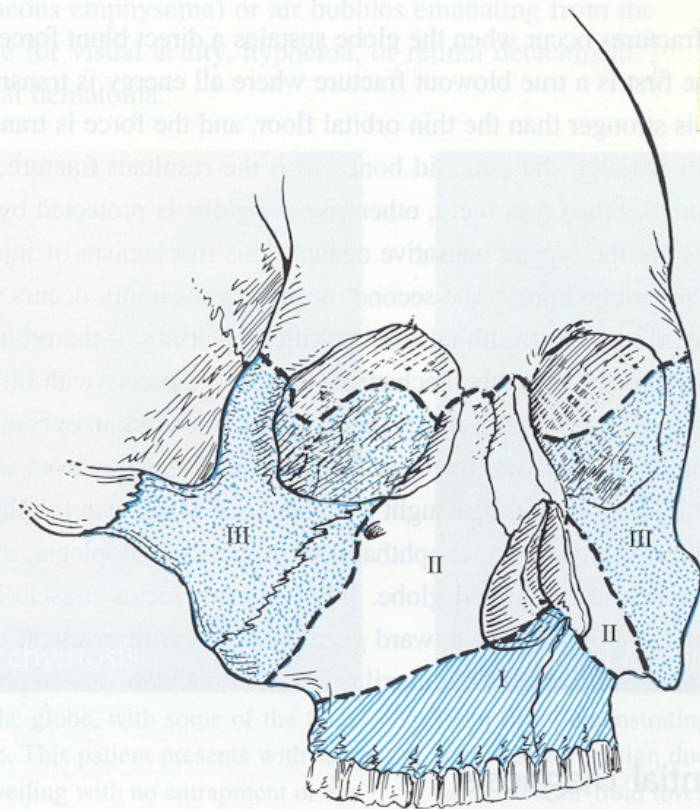
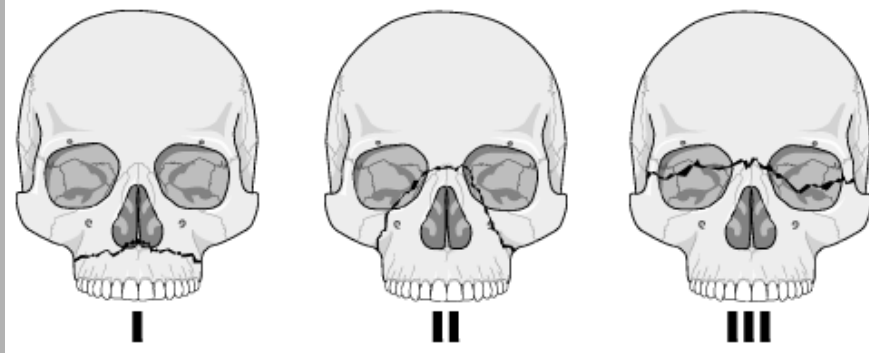


dlaždicobuněčný rohovějící ca



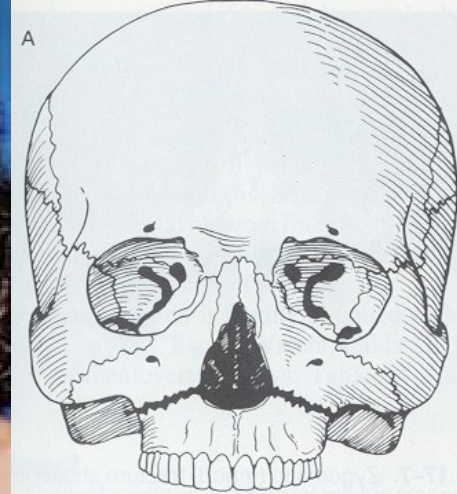
Fraktury maxily

- Vysokoenergetická poranění.
- Síla rovna 100 násobku gravitace.
- Časté sloučené multiorgánové trauma.
- Klasifikace: **Le-Fort**
- **Všechny typy zlomenin Le-Forte postihují processus pterygoideus**



LeFort I

- Příčná fraktura maxily.
- Vzniká plovoucí patro.

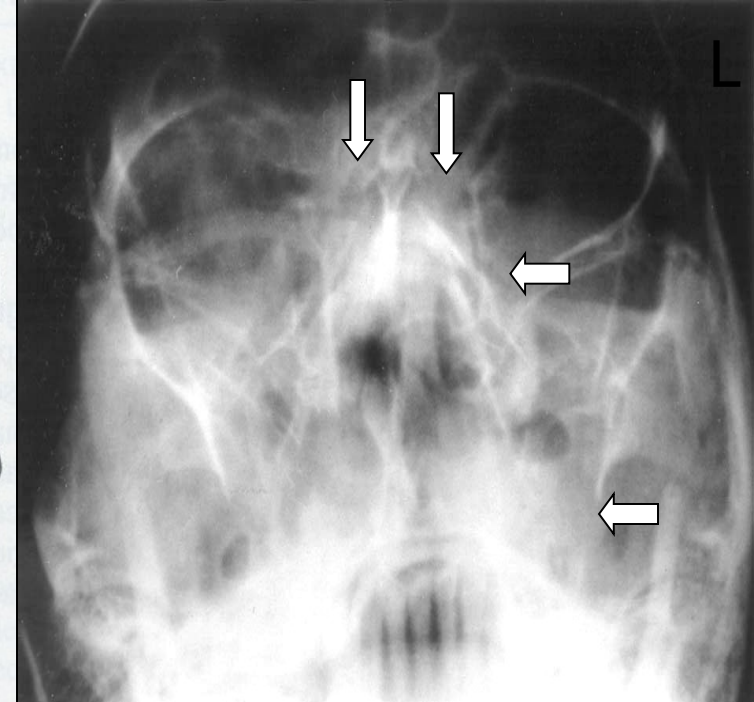
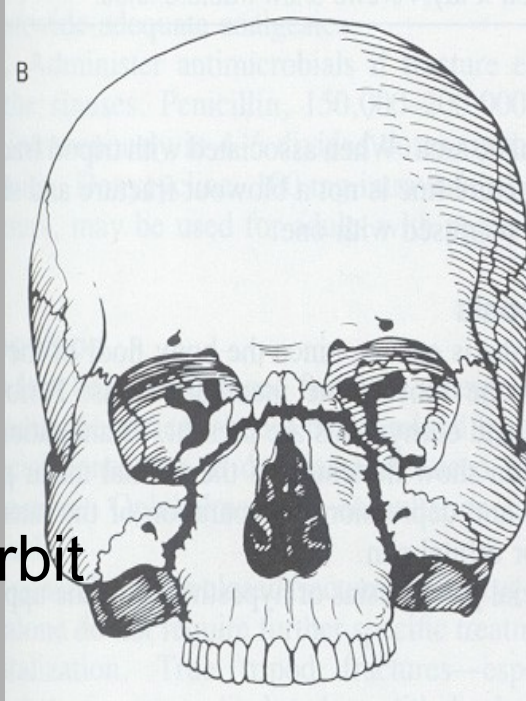


- Linie fraktury :
 - Nazální apertura
 - Spodní část maxily.
 - Laterální stěnu maxily

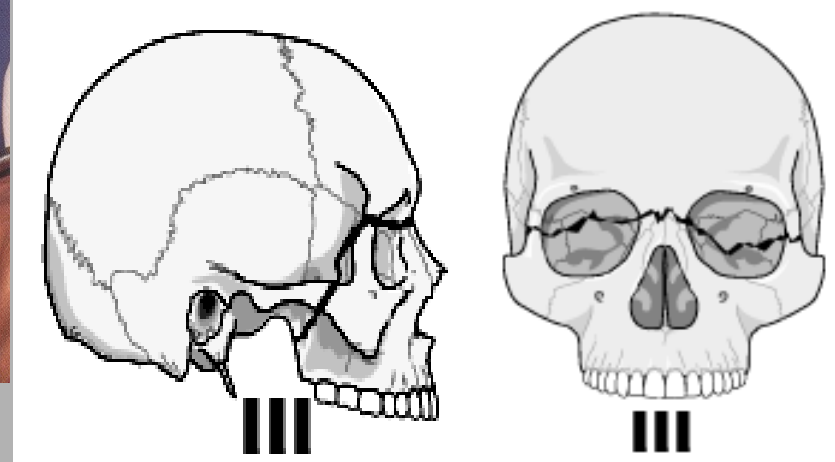


LeFort II

- Maxilla
- Mediální porce orbit
- Nosní kůstky
- Klinický nález:
- Edém obličeje
- Oploštění nosu
- Epistaxis or rhinorrhea
cerebrospin. moku
- Pohyb horní čelisti a nosu.



LeFort III

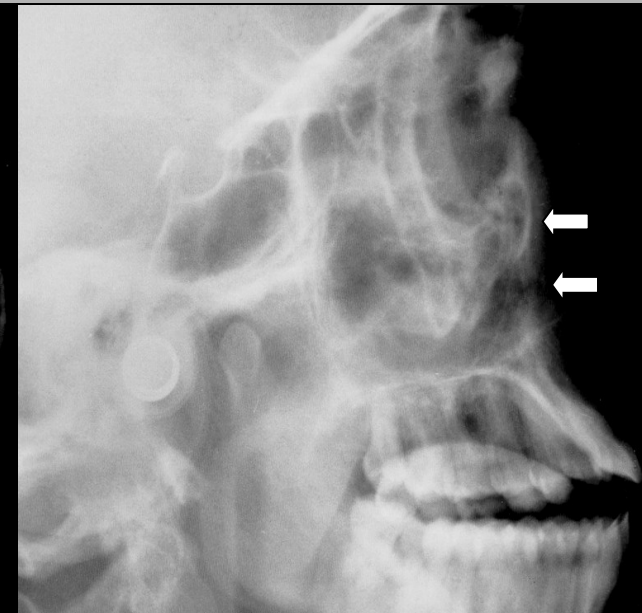
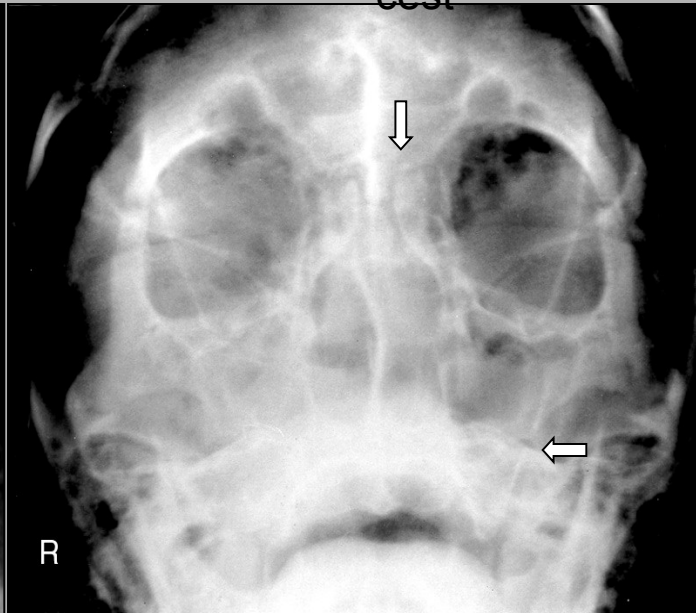
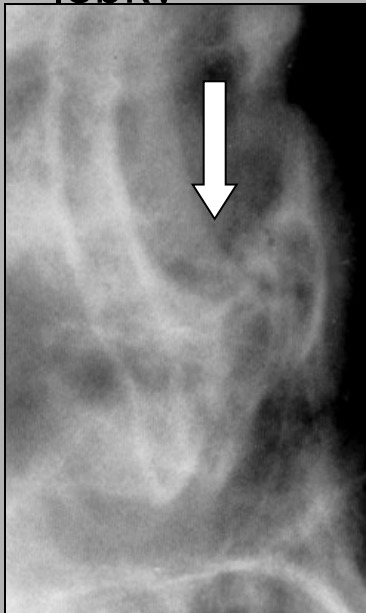


• Průběh fraktury:

- Maxilla
- Zygomatický výběžek
- Nosní kůstky
- Os ethmoidale
- Baze lebky

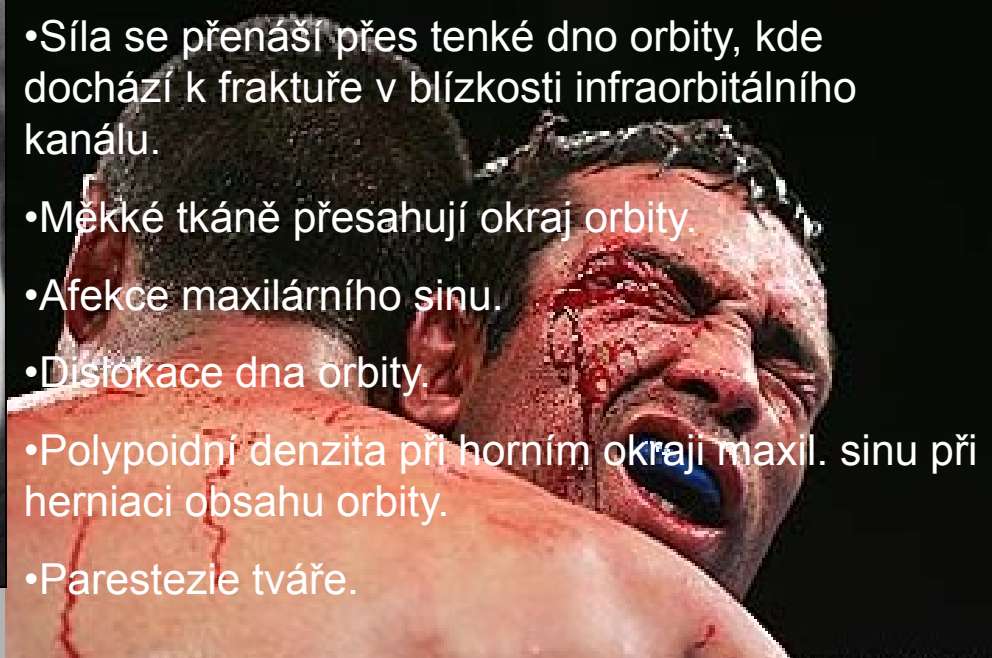
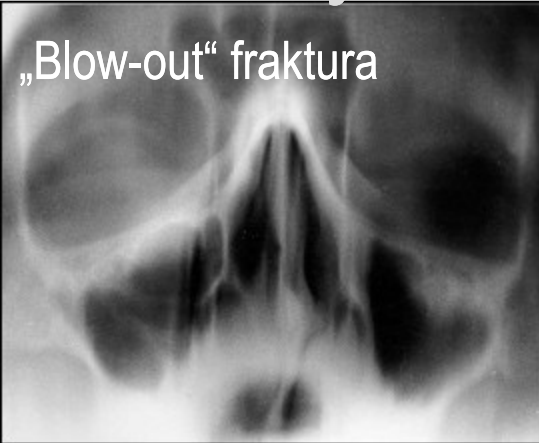
• Klinika:

- Miskovitá deformace tváře
- Epistaxe a rhinorrhea cerebromíšního m.
- Pohyb maxily, nosních kůstek a zygomatiku
- Naléhavá obstrukce dýchacích cest

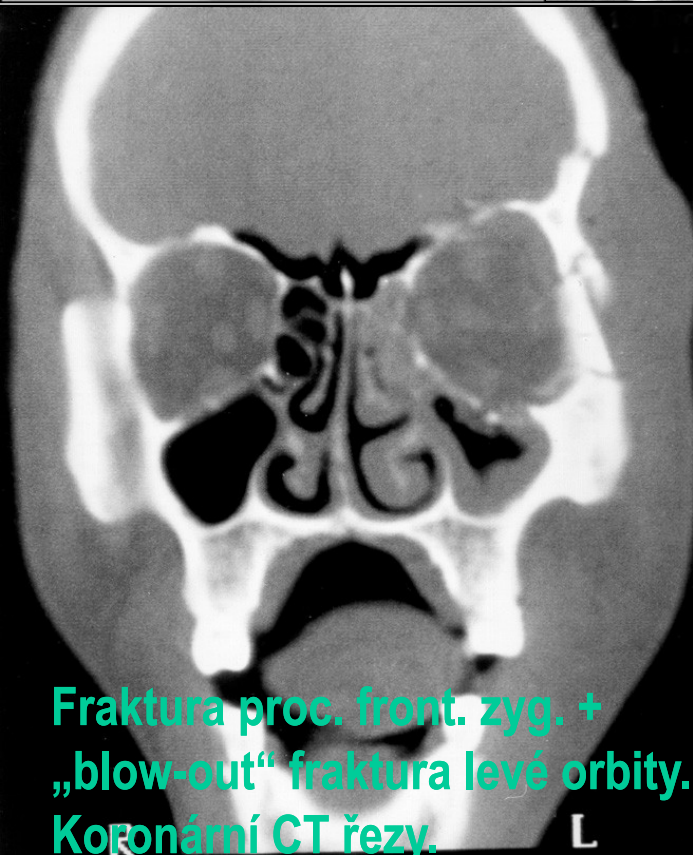


Fraktury očnice

„Blow-out“ fraktura



- Síla se přenáší přes tenké dno orbity, kde dochází k fraktuře v blízkosti infraorbitálního kanálu.
- Měkké tkáně přesahují okraj orbity.
- Afekce maxilárního sinu.
- Dislokace dna orbity.
- Polypoidní denzita při horním okraji maxil. sinu při herniaci obsahu orbity.
- Parestezie tváře.



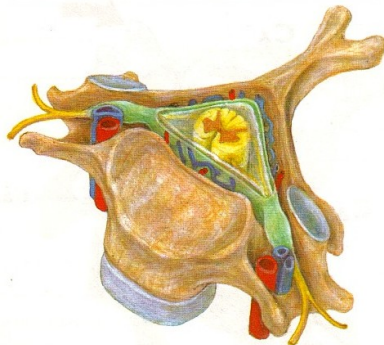
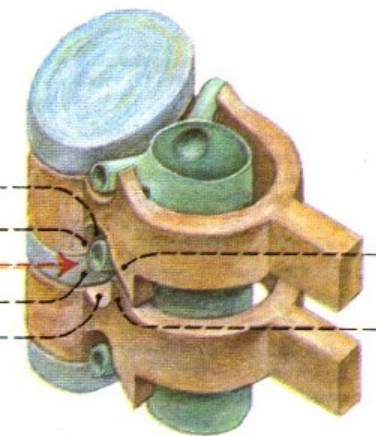
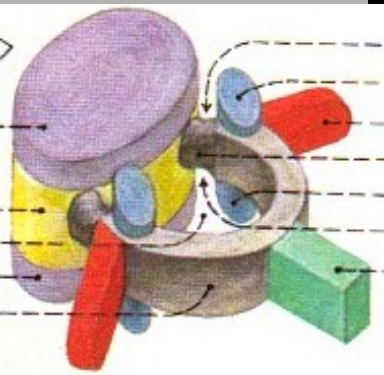
Fraktura proc. front. zyg. + „blow-out“ fraktura levé orbity. Koronární CT řezy. L



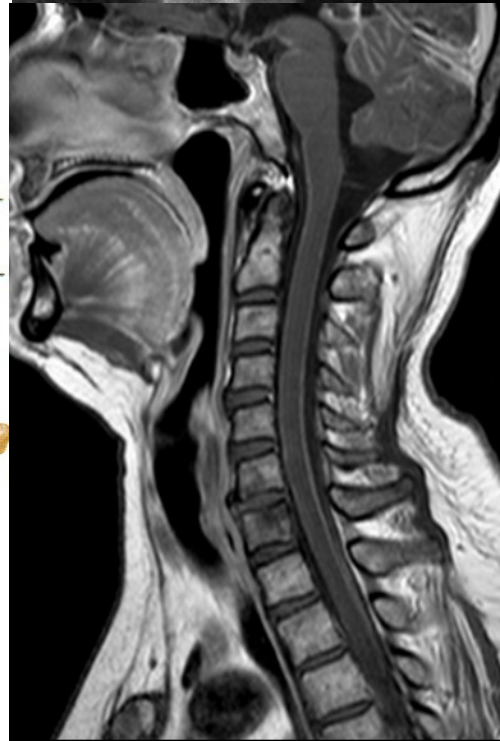
RTG projekce

- Princip dvou projekcí – základní předpoklad RTG diagnostiky, snímkování ve 2 na sebe kolmých rovinách poskytuje „trojrozměrný“ obraz
- Základními projekcemi jsou obvykle předozadní či zadopřední a boční
- U některých anatomických lokalizací se doplňují speciální projekce
- Je rovněž nutné znát, zda byl snímek zhotoven vestoje anebo vleže

krční páteř

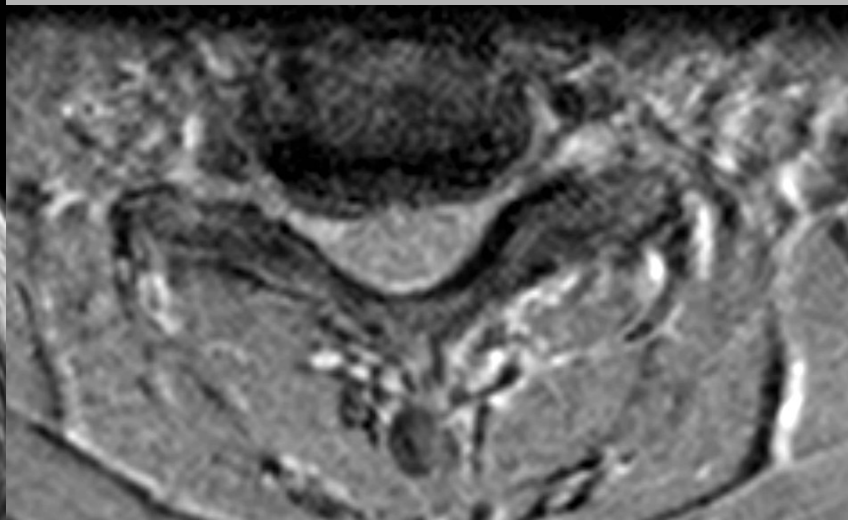
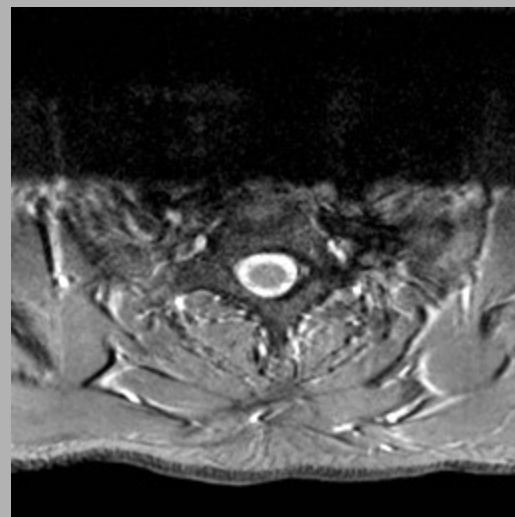


centrální paprsek směřuje vertikálně ve střední rovině do středu C páteře

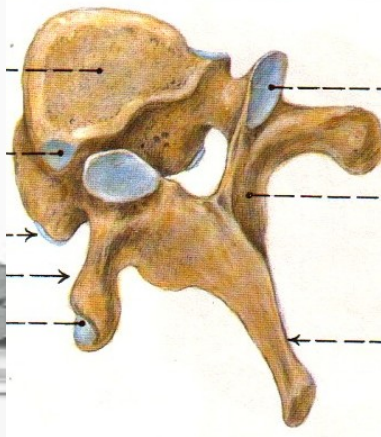
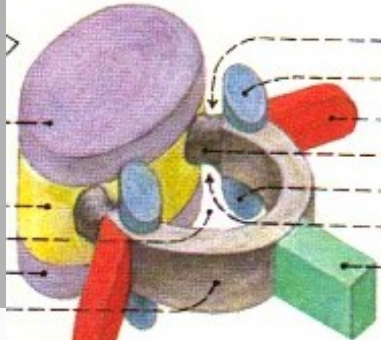


centrální paprsek směřuje horizontálně ke středu C páteře, na střed filmu

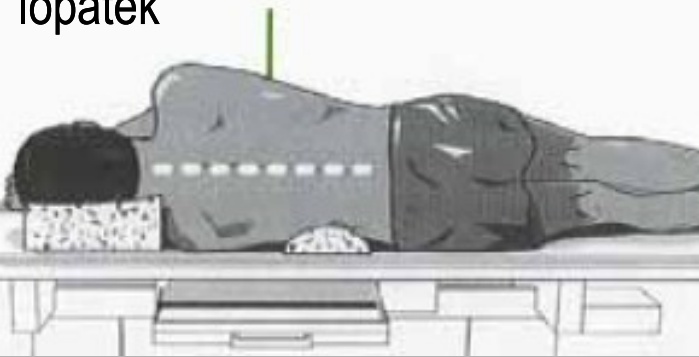




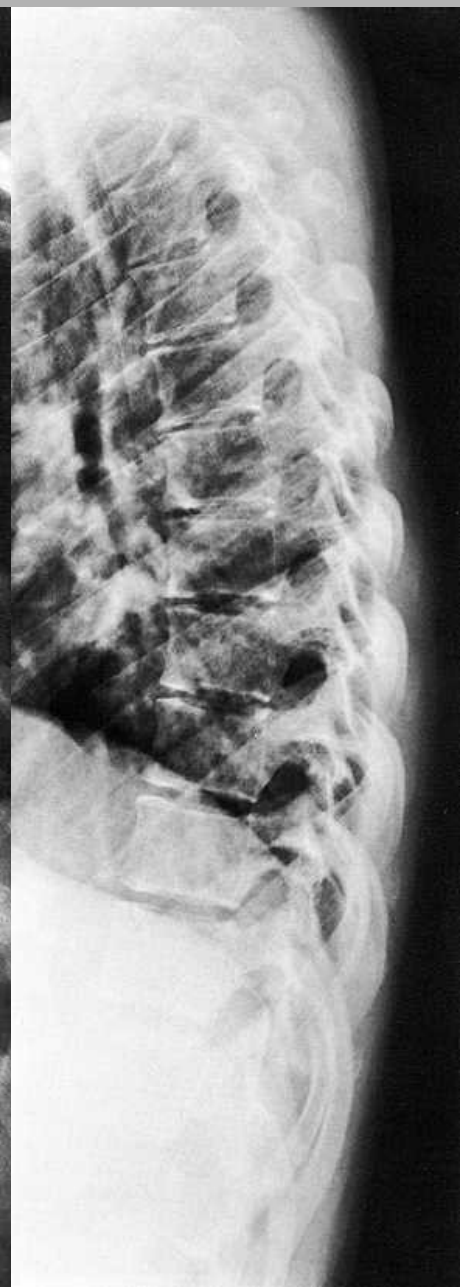
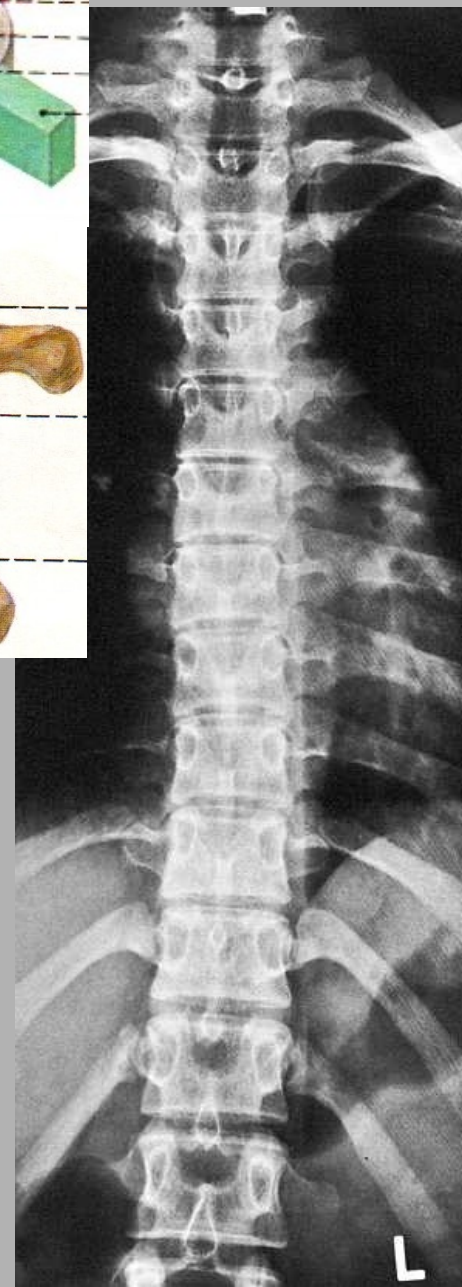
hrudní páteř



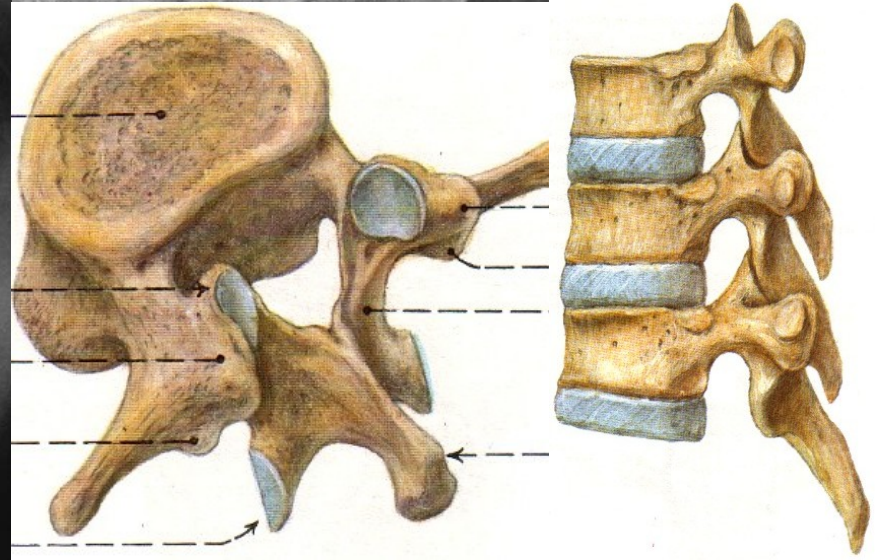
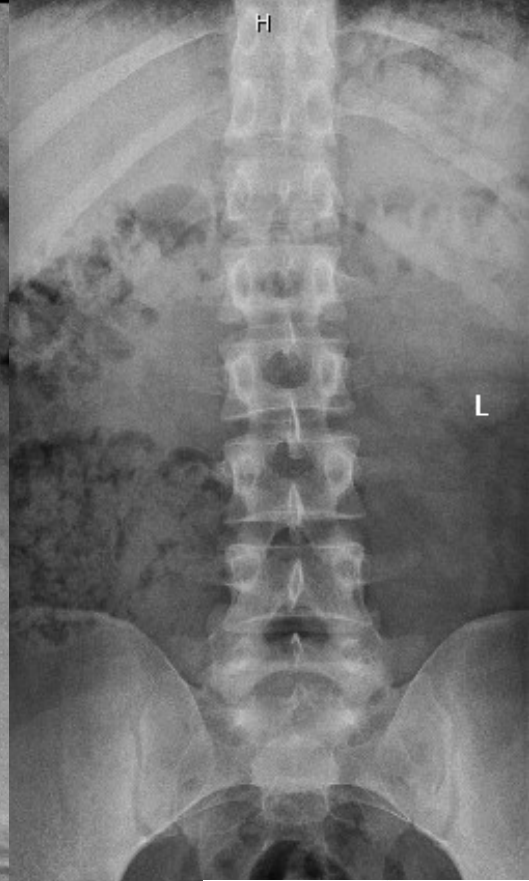
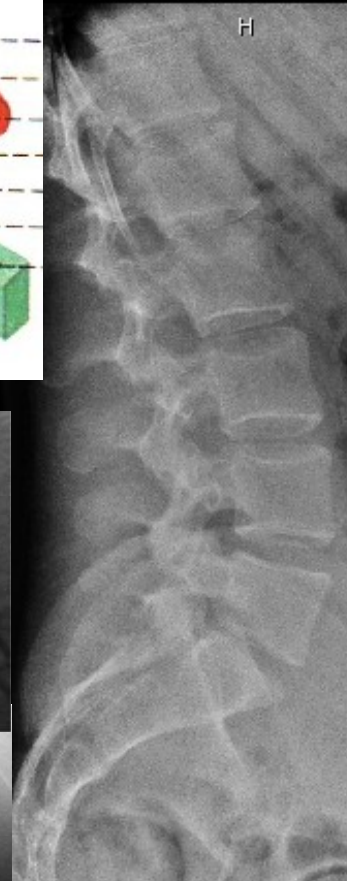
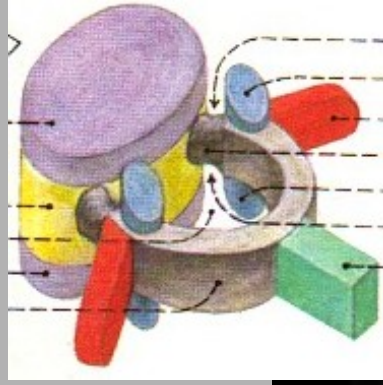
centrální paprsek směřuje kolmo do středu Th páteře v úrovni lopatek



centrální paprsek směřuje vertikálně do středu hrudní kosti



bederní páteř



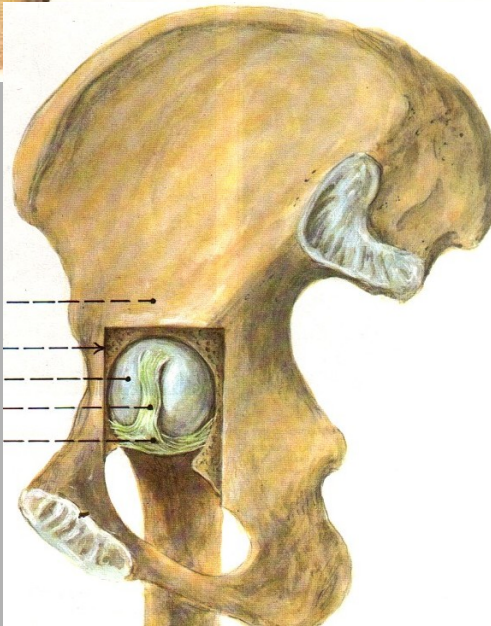
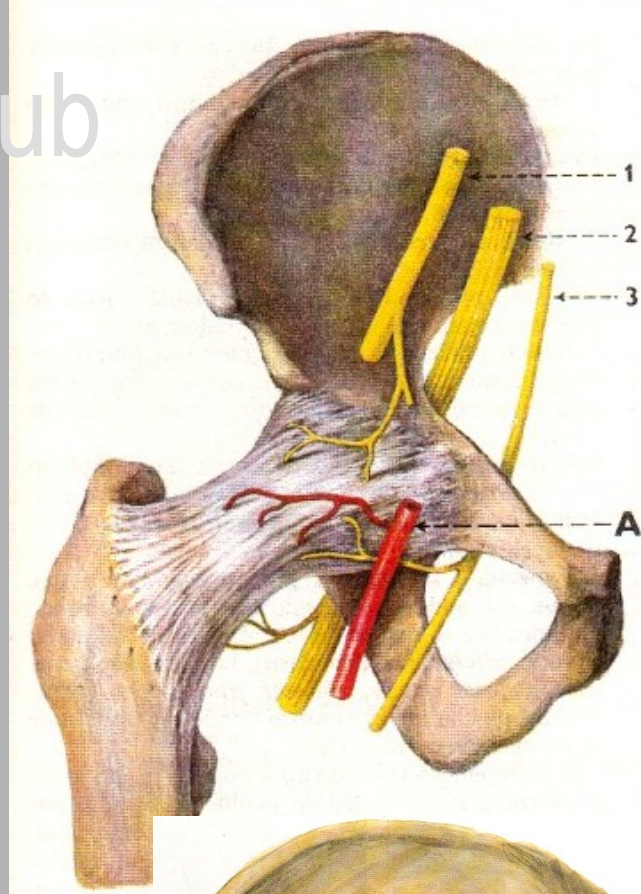
pánevev



centrální paprsek směřuje
vertikálně mezi spina ilica a
sponou



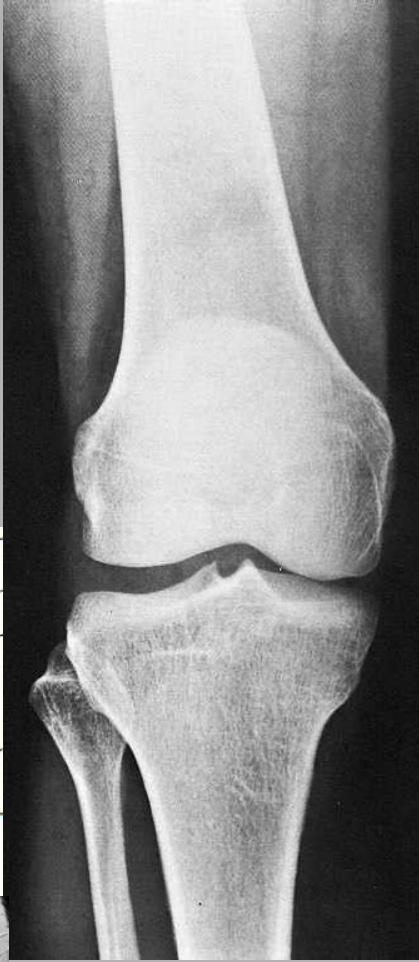
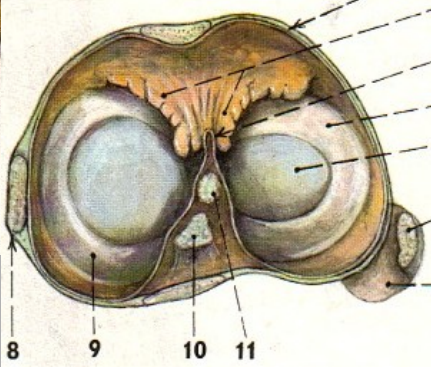
kyčelní kloub



centrální paprsek směřuje kolmo na střed krčku femuru



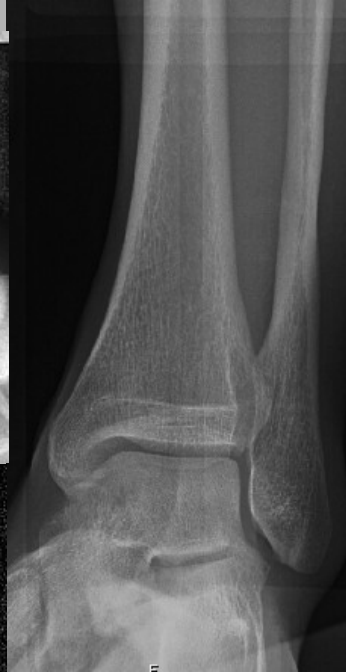
koleno



centrální paprsek směřuje vertikálně na kolenní kloubní štěrbinu asi 1cm pod čéškou



hlezenní kloub



centrální paprsek směřuje vertikálně na hlezenní kloub

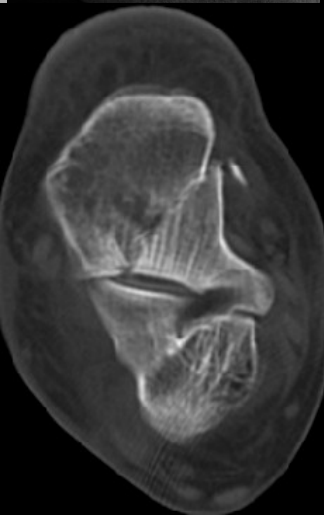
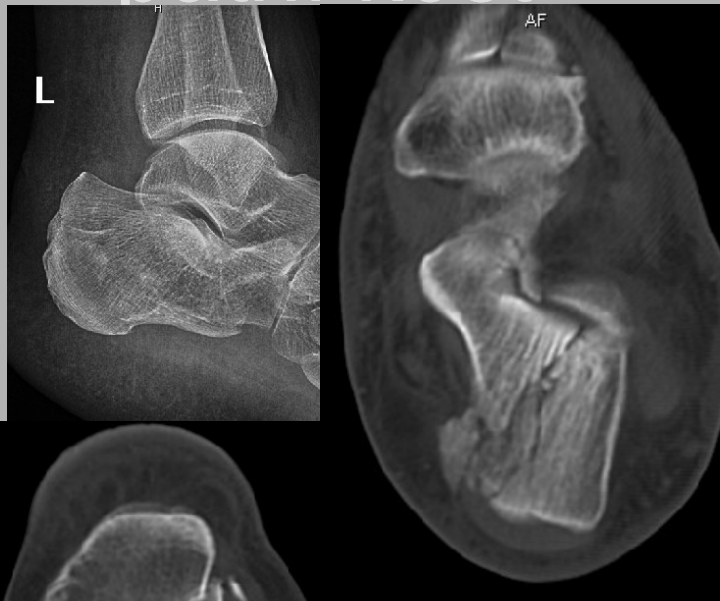


noha



centrální paprsek směřuje vertikálně na třetí metatars, 45°

patní kost



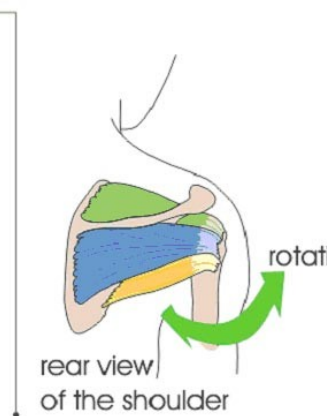
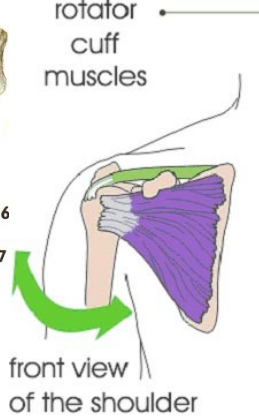
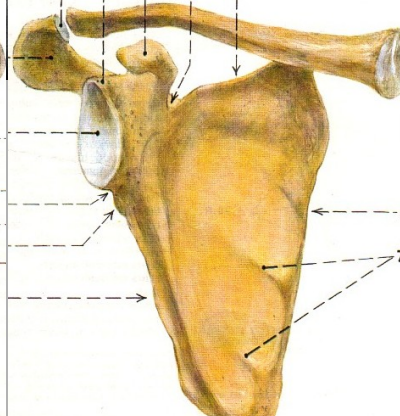
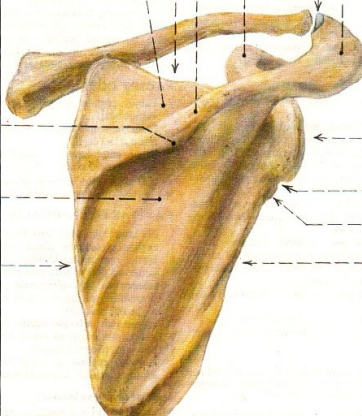
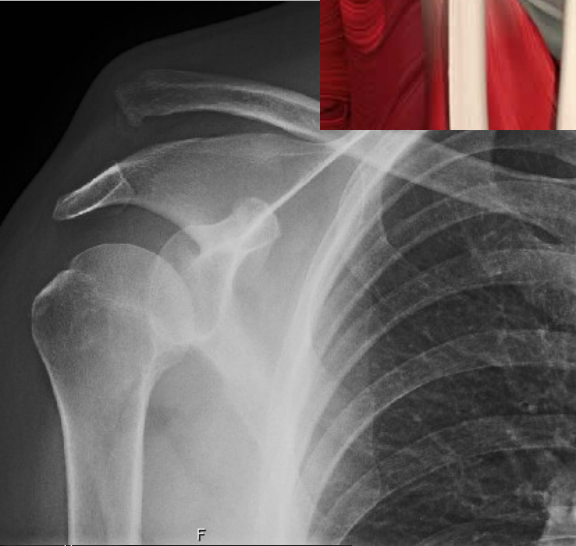
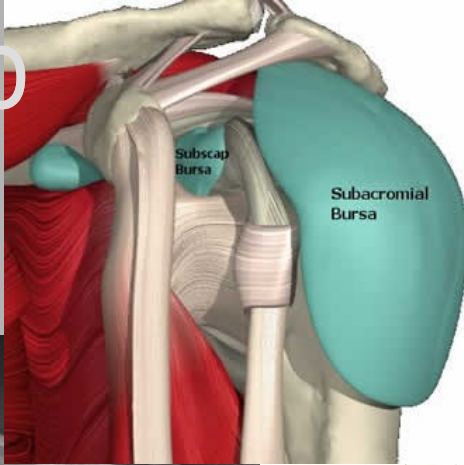
centrální paprsek směřuje v úhlu 30-45° kaudo-kraniálně na střed patní kosti



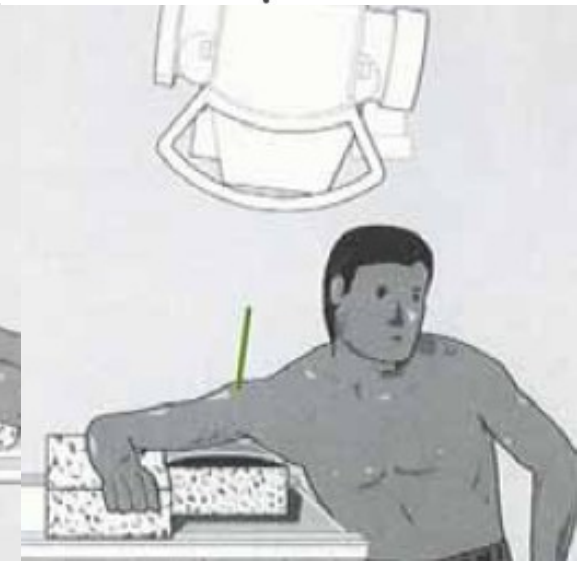
centrální paprsek směřuje vertikálně na patní kost



rameno



centrální paprsek směřuje
15-20° kranio-kaudálně na
ramenní kloub



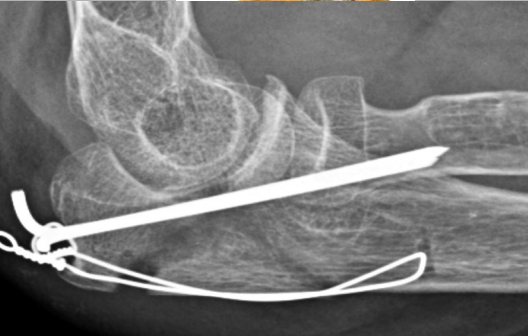
loket



centrální paprsek směřuje
vertikálně na střed kloubu



centrální paprsek směřuje kolmo
ke kloubu



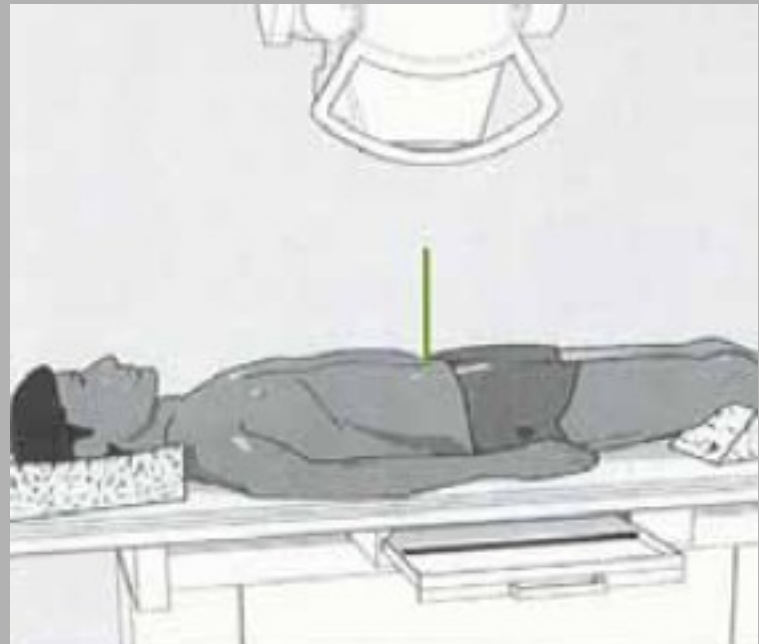
zápěstí



centrální paprsek směřuje na střed zápěstí



břicho



děti - specifika



Salter-Harrisova
klasifikace epifyzeolýz

Subperiostální fraktura
distálních metadiafýz
obou kostí předloktí

diagnostické rozpaky



Os peroneum

Persistující
apofýza
tuberositas V.
metatarsu



Os
trigonum