



# Radiologicko-anatomické korelace

## Lebka, zuby, páteř, končetiny, břicho

Petr Nádeníček

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

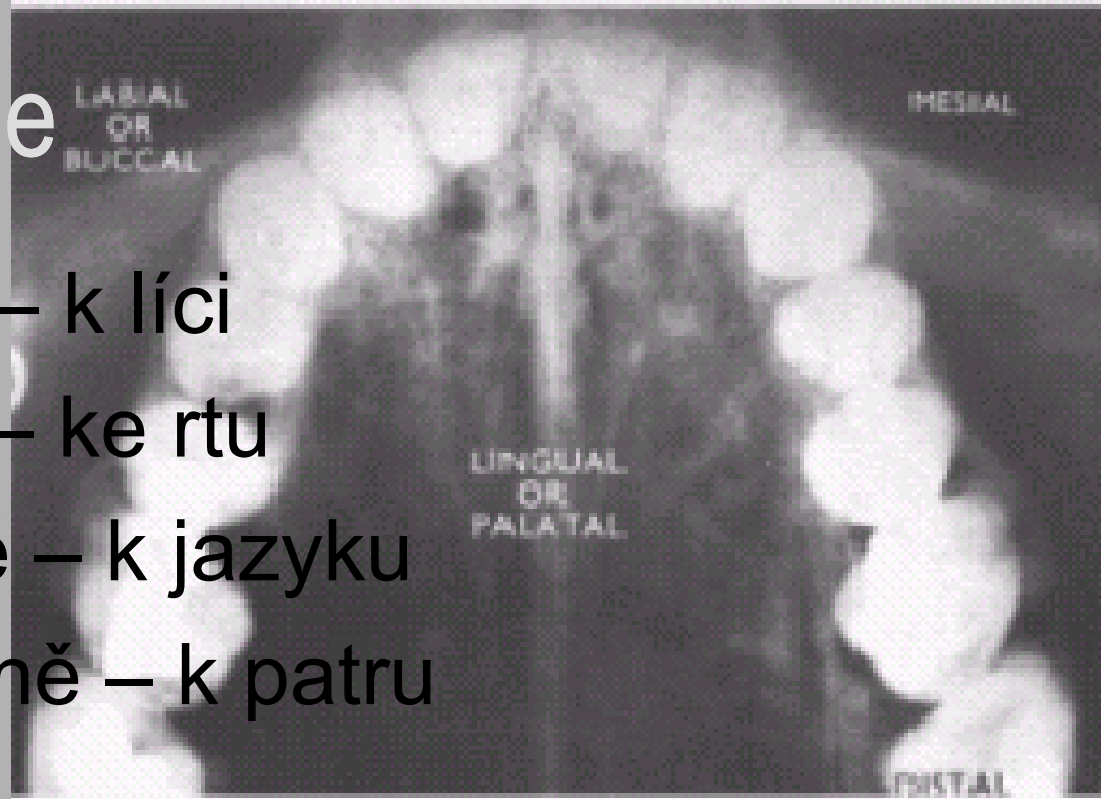
Biomedicínská technika a bioinformatika. VUT Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií.

RTG lebky, zubů

Projekce + anatomie

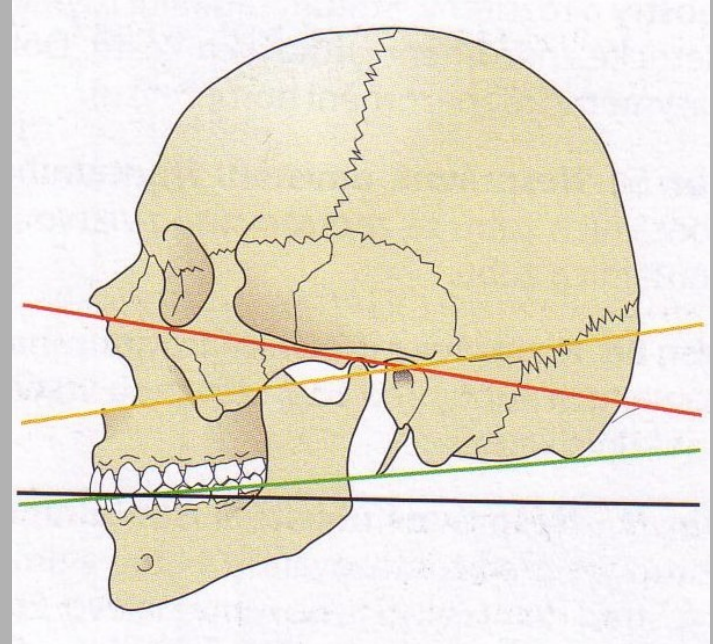
# Topografie

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



# Orientační linie

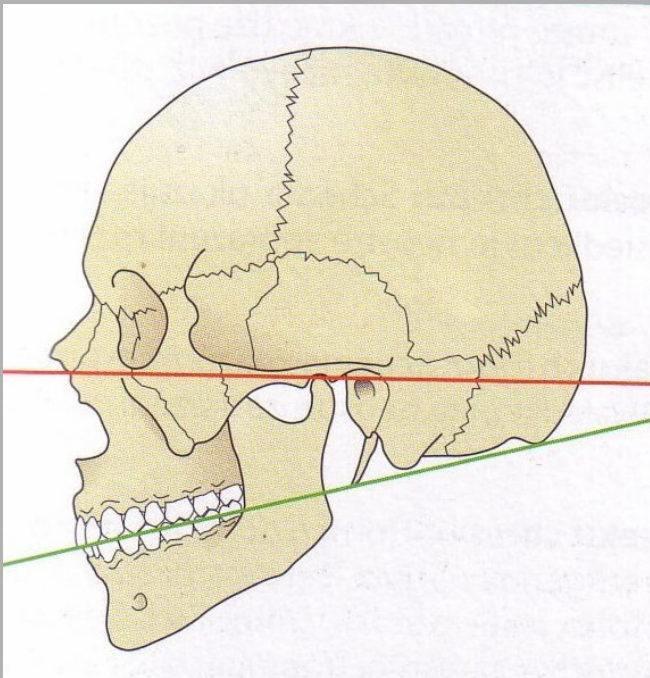
- **Frankfurtská** horizontála, antropologická základní čára, spojující dolní okraj očníce s horním okrajem zevního zvukovodu.
- **Camperova** linie spojuje zevní zvukovod s dolním okrajem nosním.





# Orientační linie a roviny

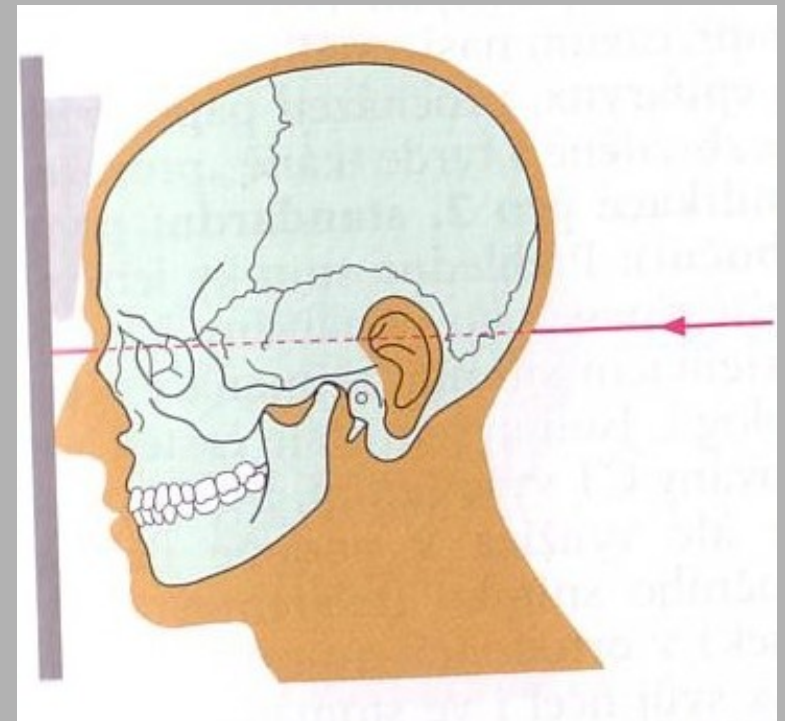
- **Okluzní** rovina má být nastavena až na vyjímky (malé děti – lehce nakloněná dozadu) vodorovně



# Extra-orální snímky

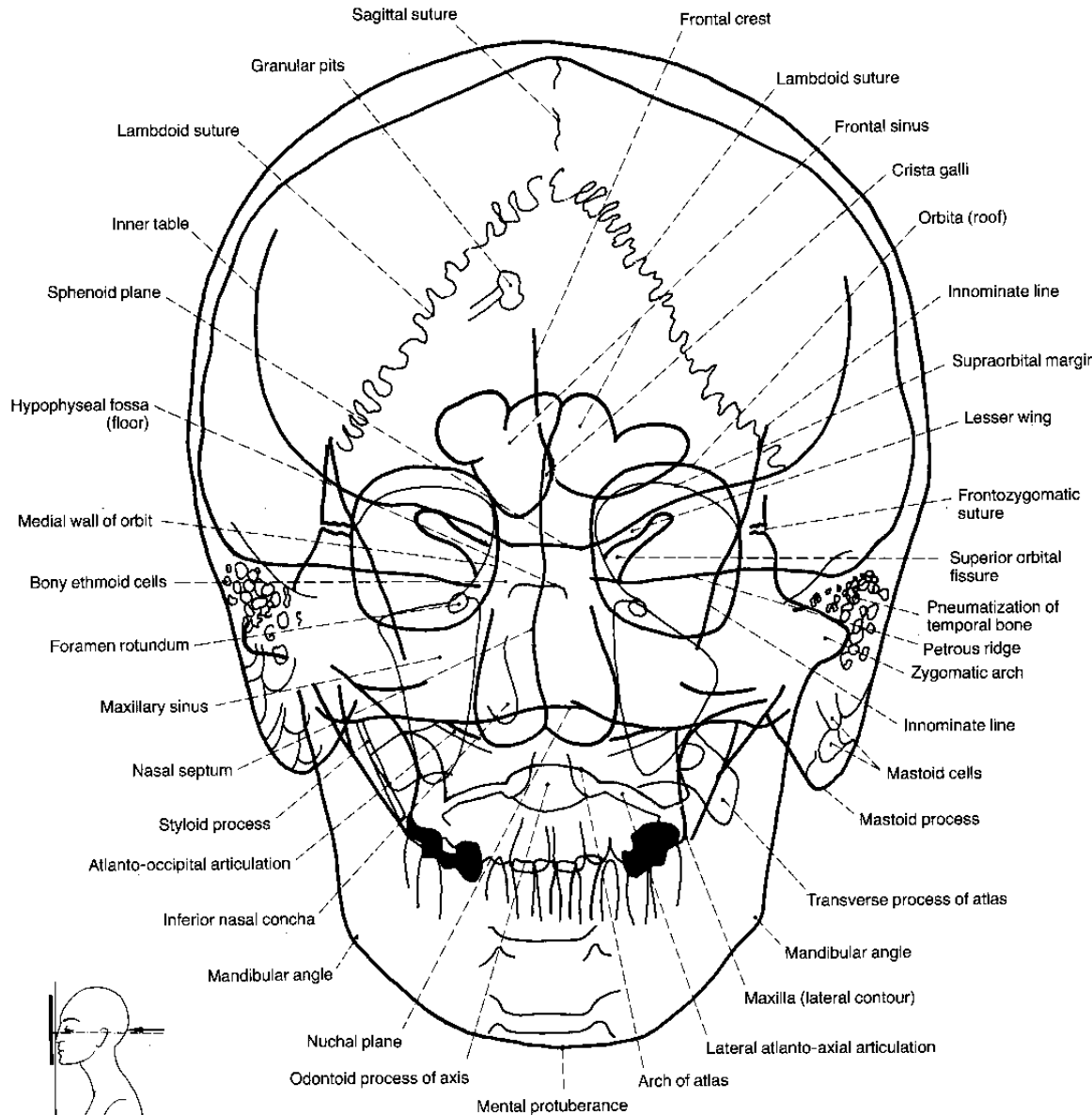
- panoramatické snímky:
  - snímky lebky
  - projekce na maxilární sinus
  - TMJ
  - ortopantomograf (OPG)
- tomografie (CT, MR)

# Lebka – zadopřední a boční



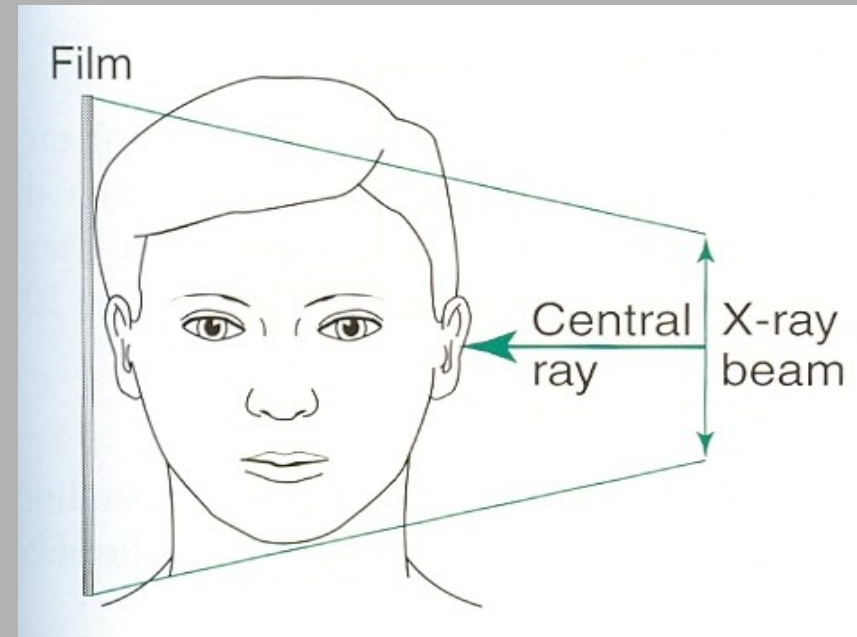
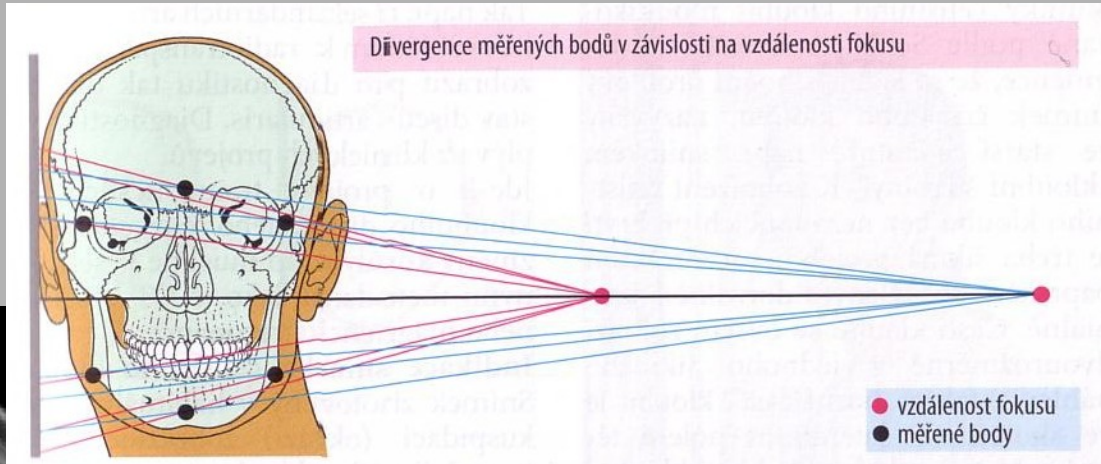
- nos a čelo se dotýká kazety
- paprsek prochází protuber. occipitalis kolmo ke kazetě.

# Lebka – zadopřední a bočná

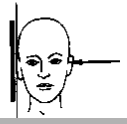
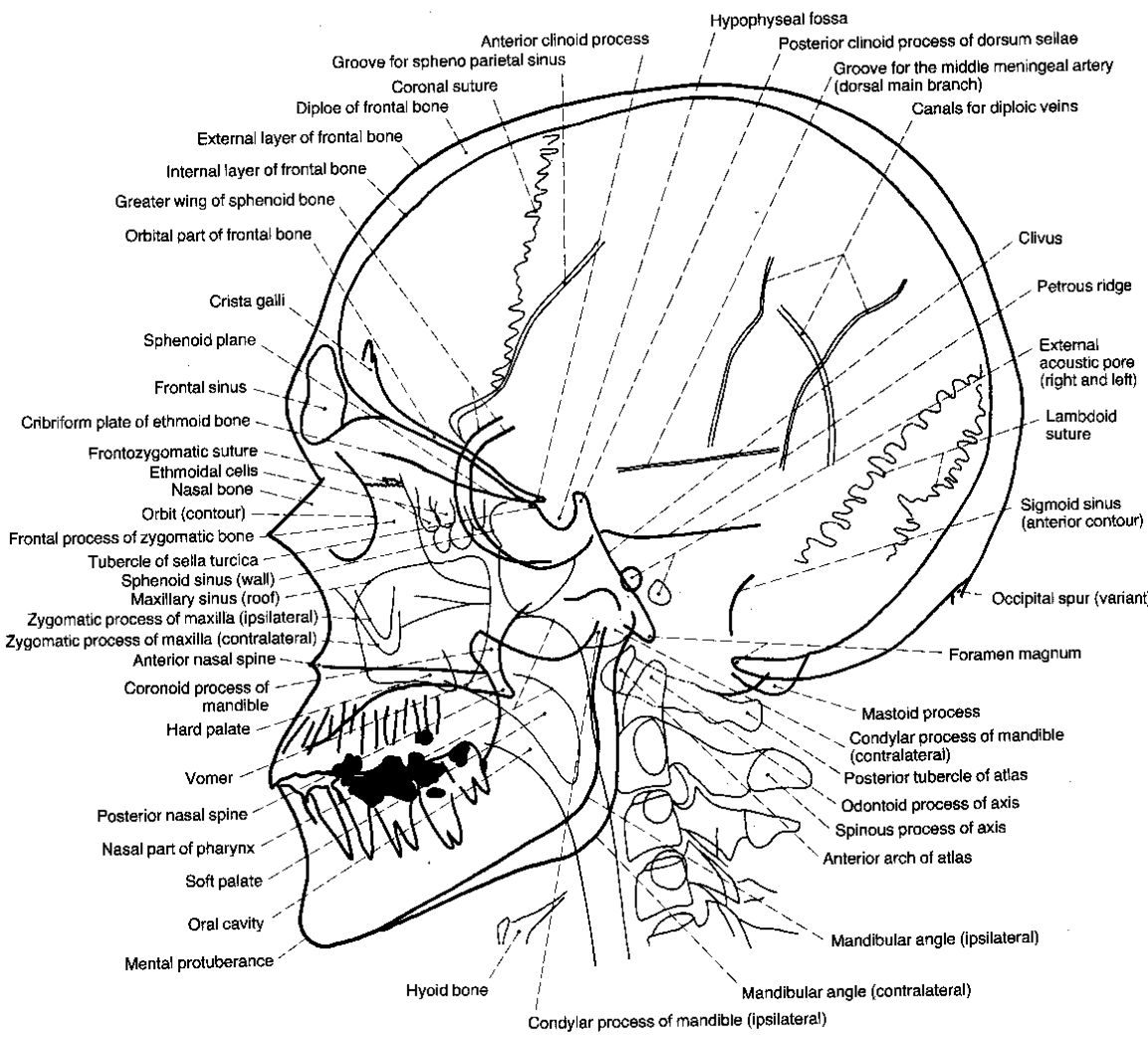




# Lebka - bočná

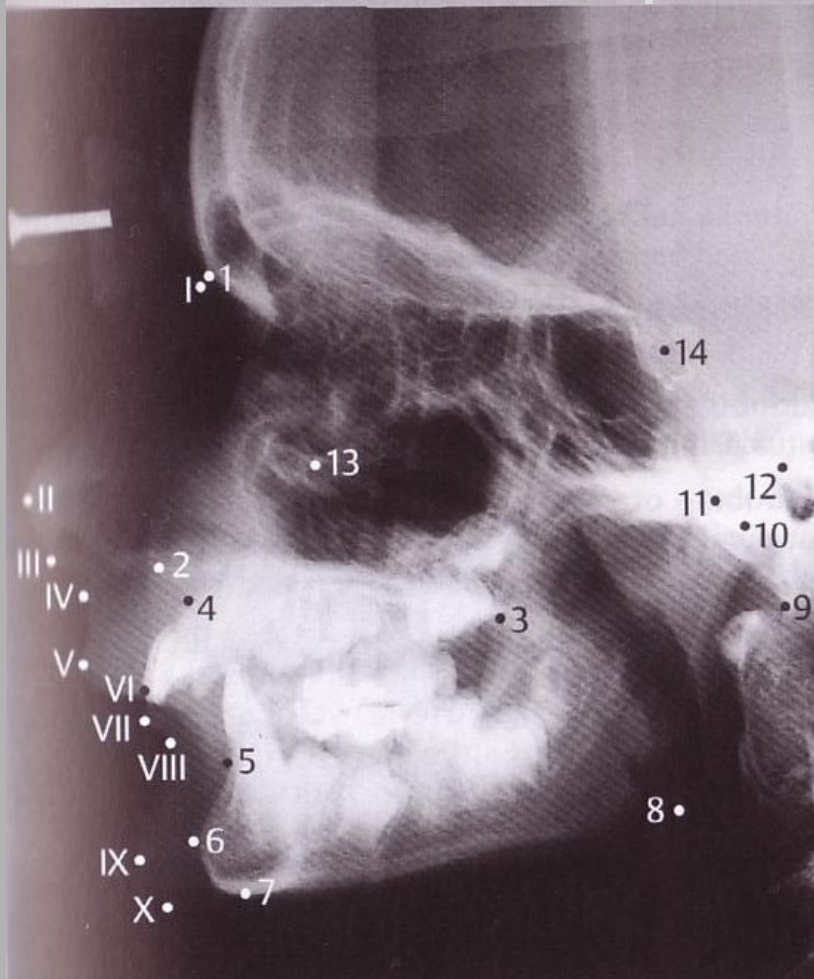


- centrální paprsek skrze acustický meatus
- kolmo ke kazetě



# Lebka – bočná

- centrace na splanchnokranium



## Skeletální body:

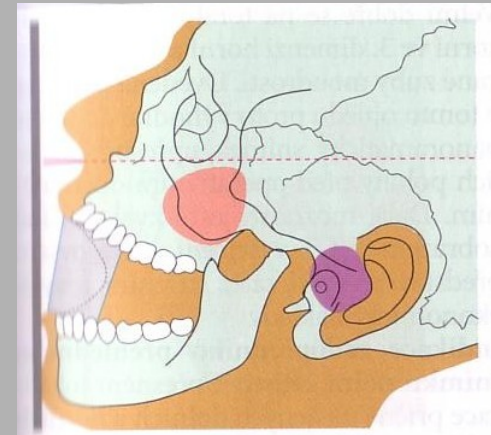
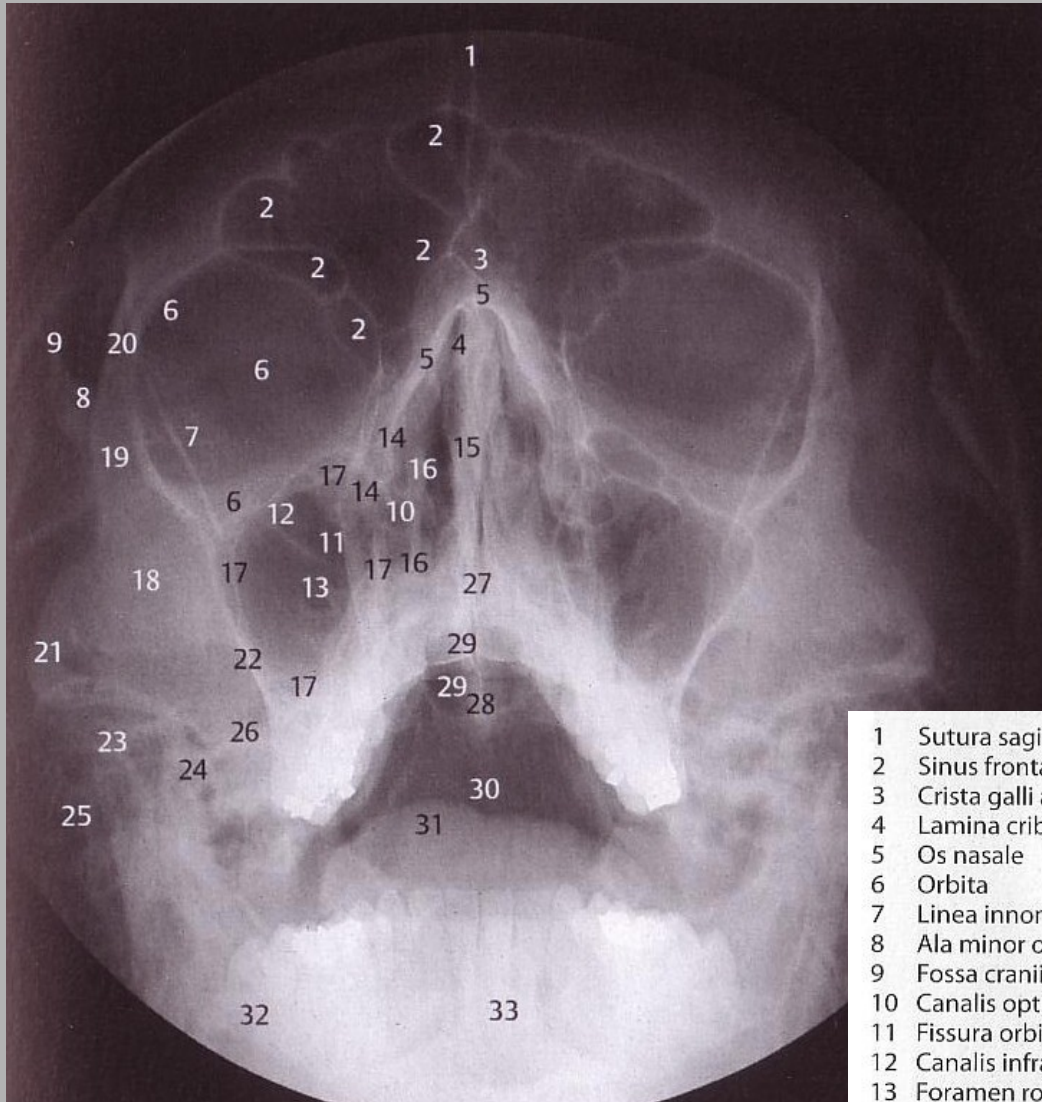
- 1 Nasion
- 2 Spina nasalis anterior
- 3 Spina nasalis posterior
- 4 Bod A
- 5 Bod B
- 6 Pogonion
- 7 Menton
- 8 Gonion
- 9 Basion
- 10 Articulare
- 11 Condylion
- 12 Porion
- 13 Orbitale
- 14 Sella, střed

## 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



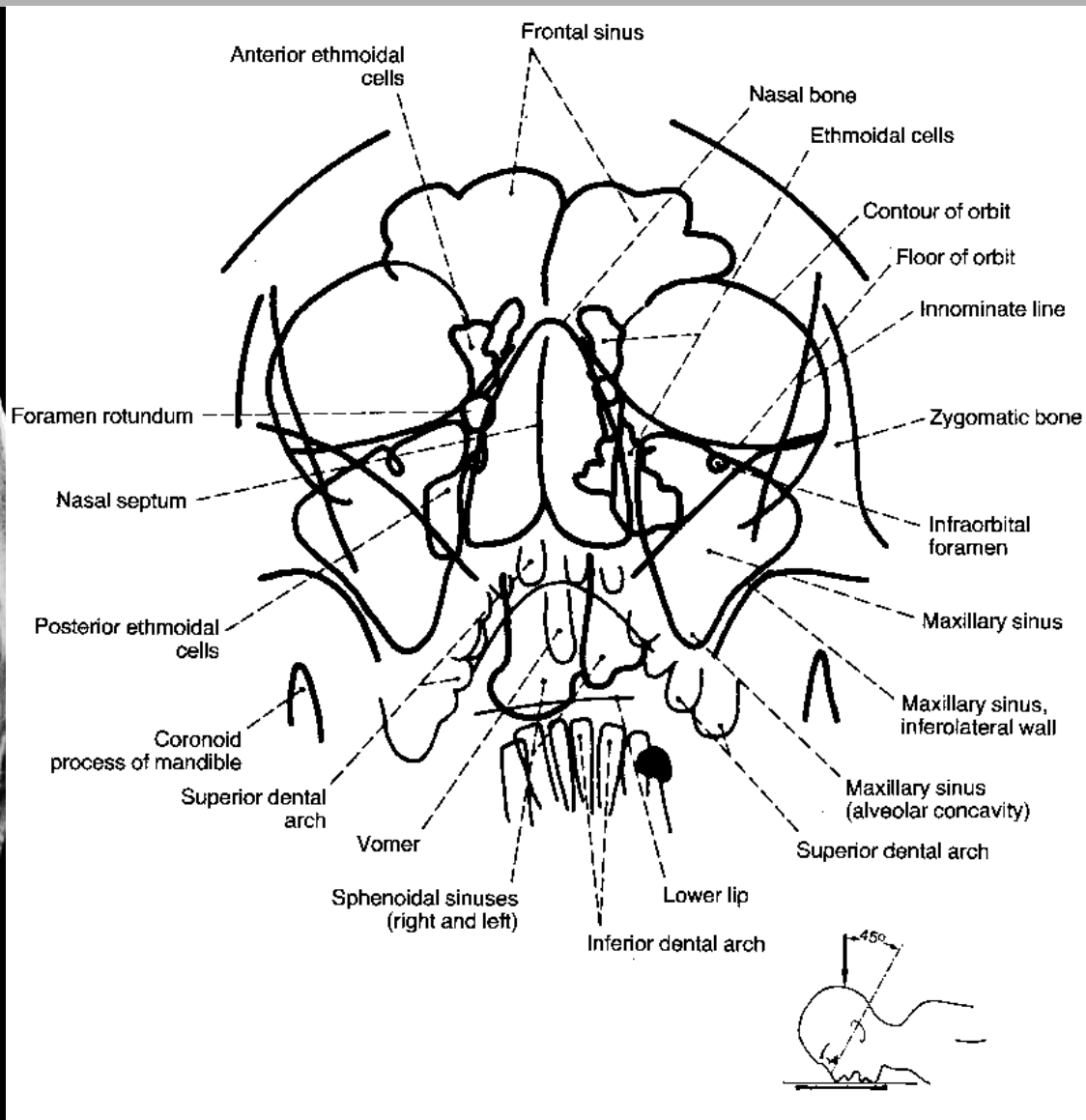
# Lebka - poloaxiální



- |    |                                   |    |   |
|----|-----------------------------------|----|---|
| 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                  |    |   |

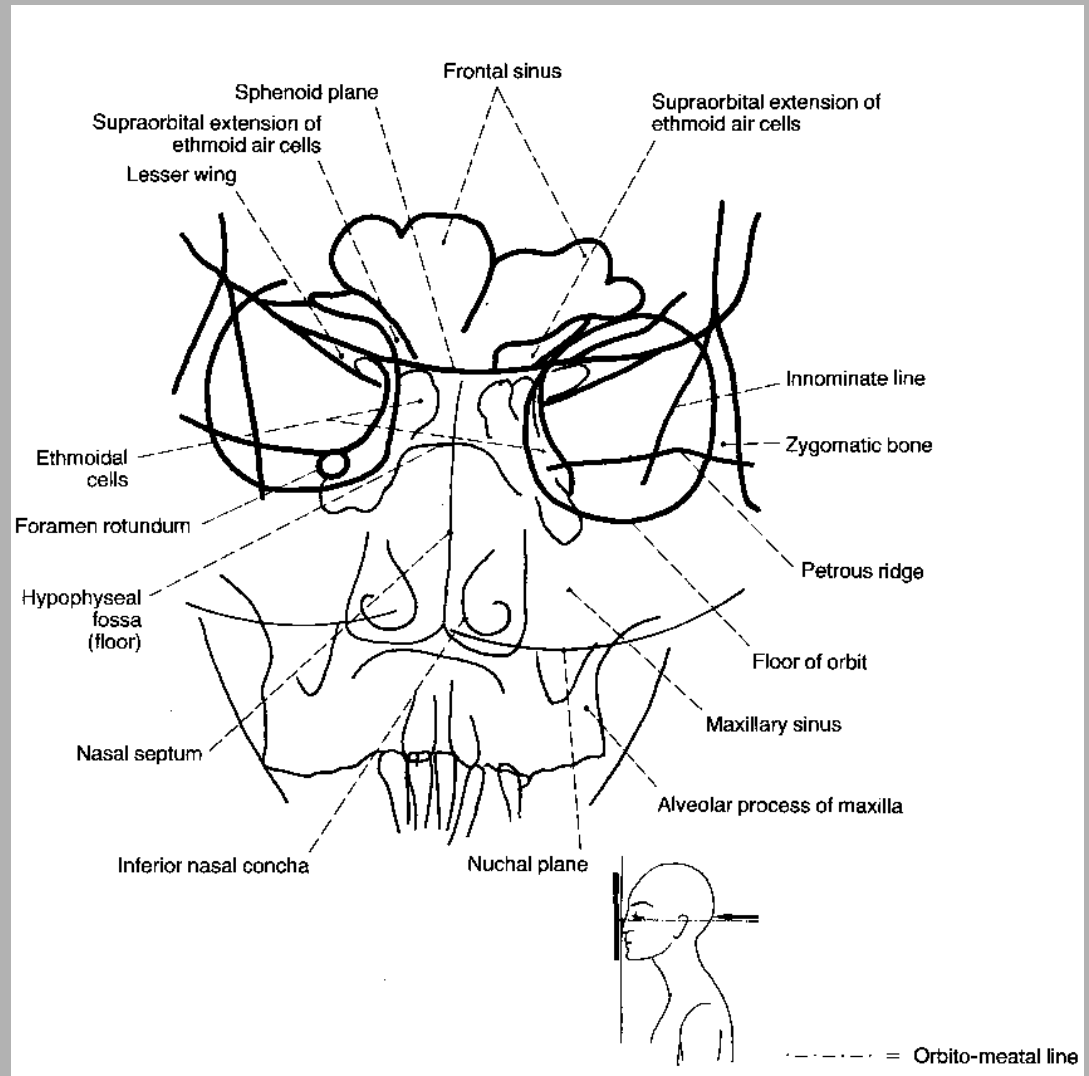


# Paranasální siny - Watersova



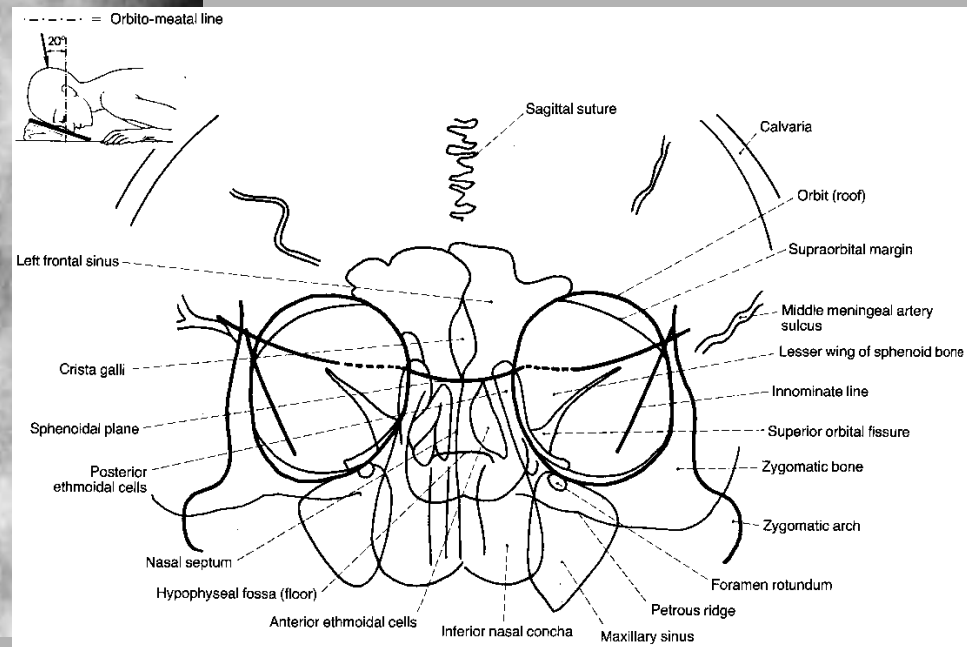
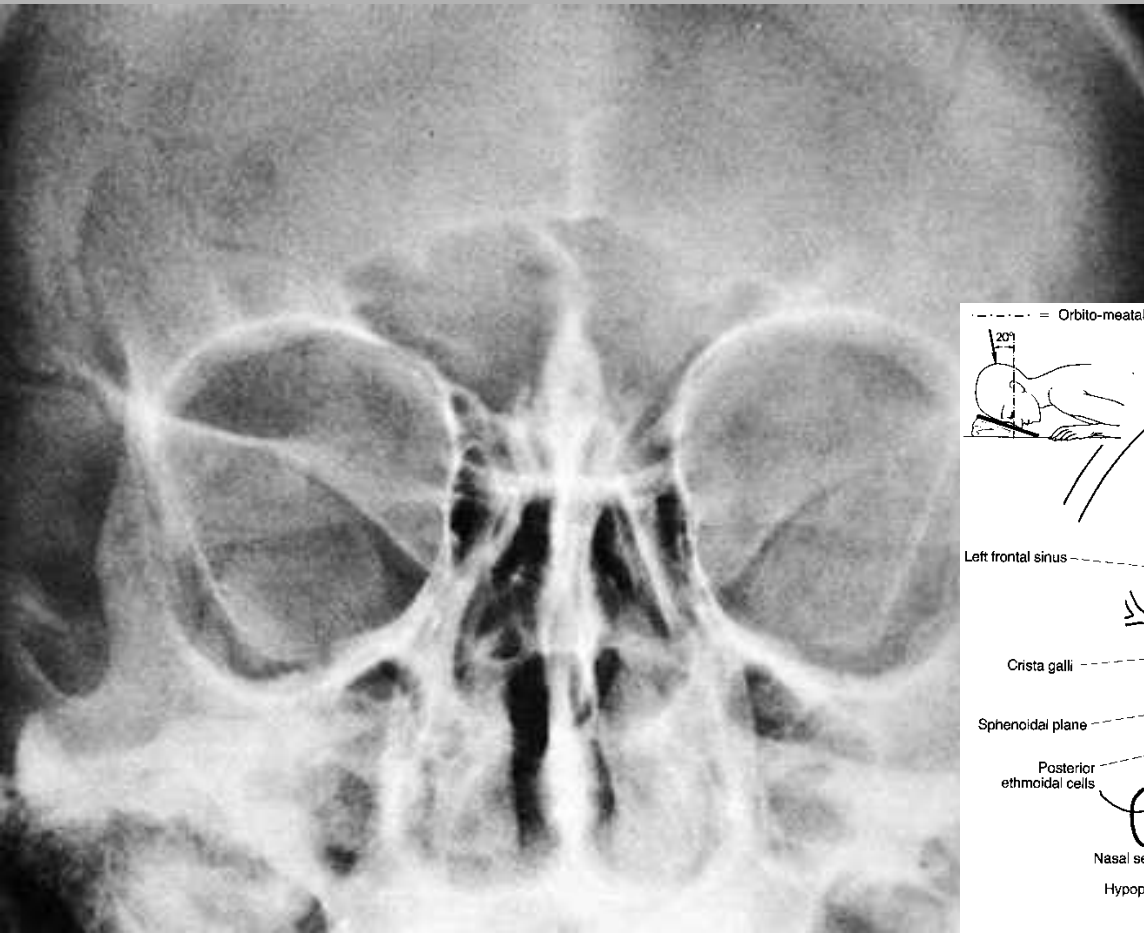
# Paranasální siny – zadopřední

- [http://rtg.misto.cz/\\_MAIL\\_/hlava/06.jpg](http://rtg.misto.cz/_MAIL_/hlava/06.jpg)

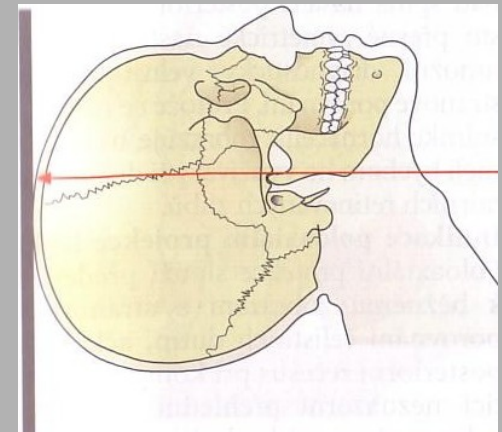
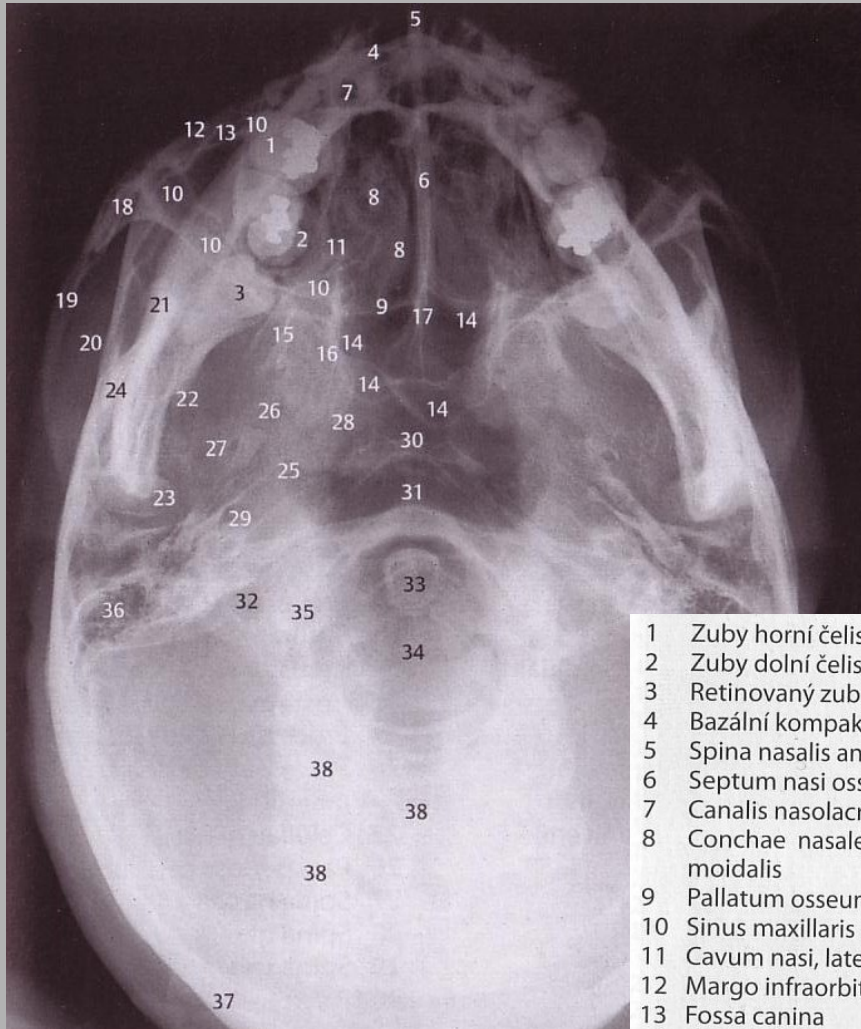


# Orbity - zadopřední

- [http://rtg.misto.cz/\\_MAIL\\_/hlava/09.jpg](http://rtg.misto.cz/_MAIL_/hlava/09.jpg)

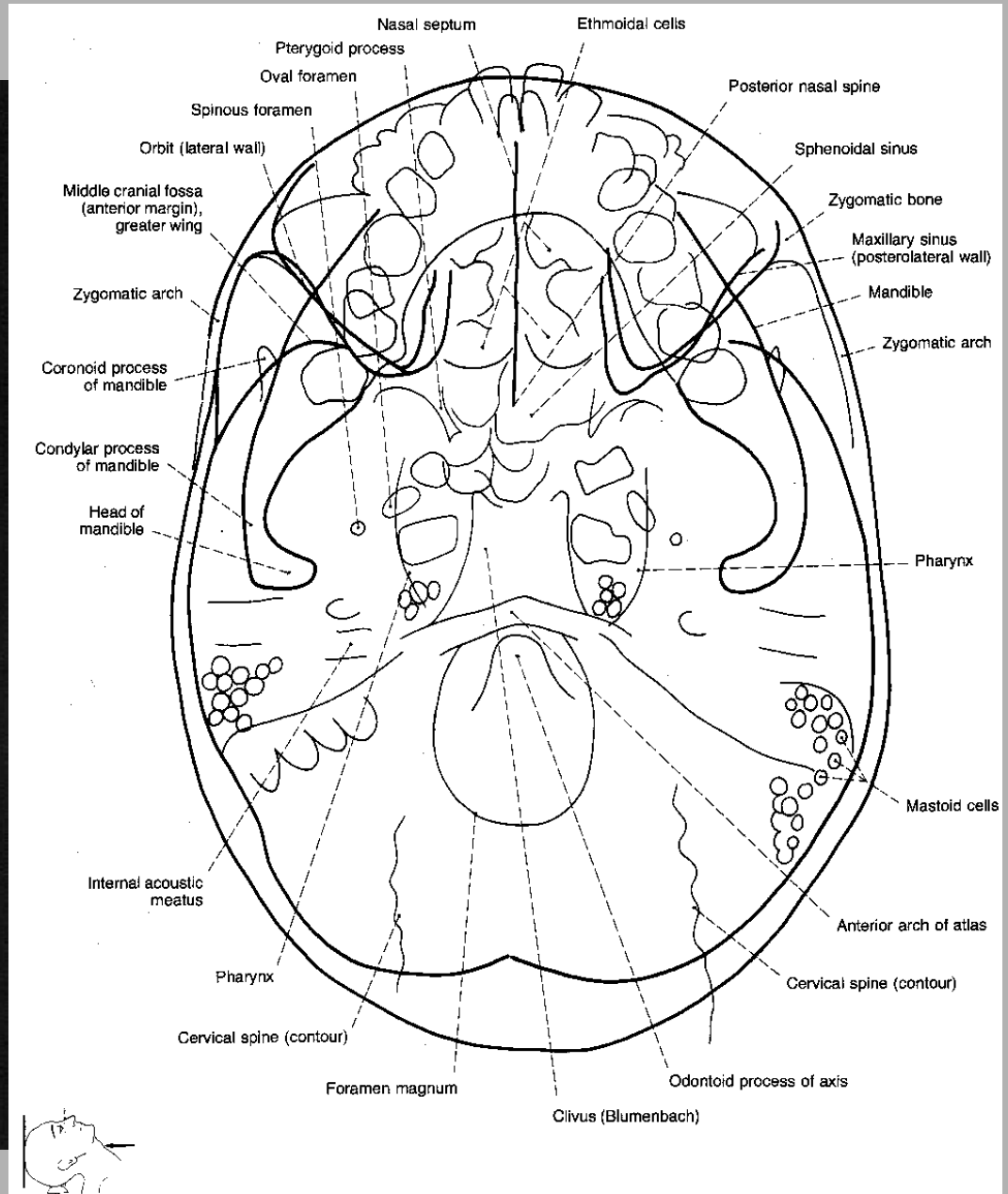


# Lebka – axiální



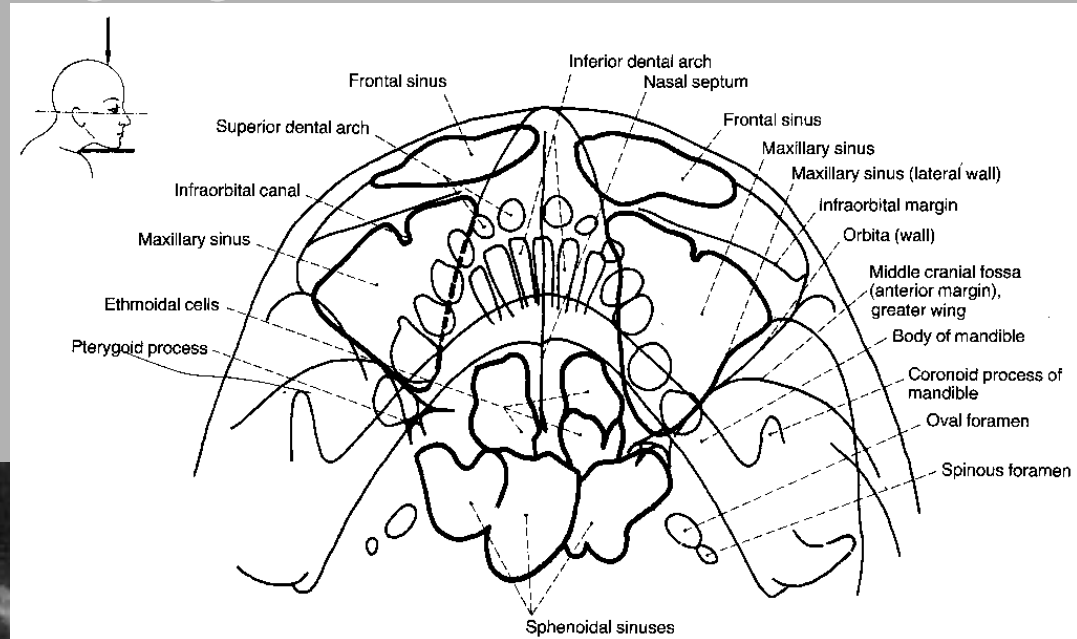
- |  |   |
|--|---|
| 1 Zuby horní čelisti                         | 19 Arcus zygomaticus                            |
| 2 Zuby dolní čelisti                         | 20 Fossa temporalis                             |
| 3 Retinovaný zub 48                          | 21 Processus muscularis (coroneidus) 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





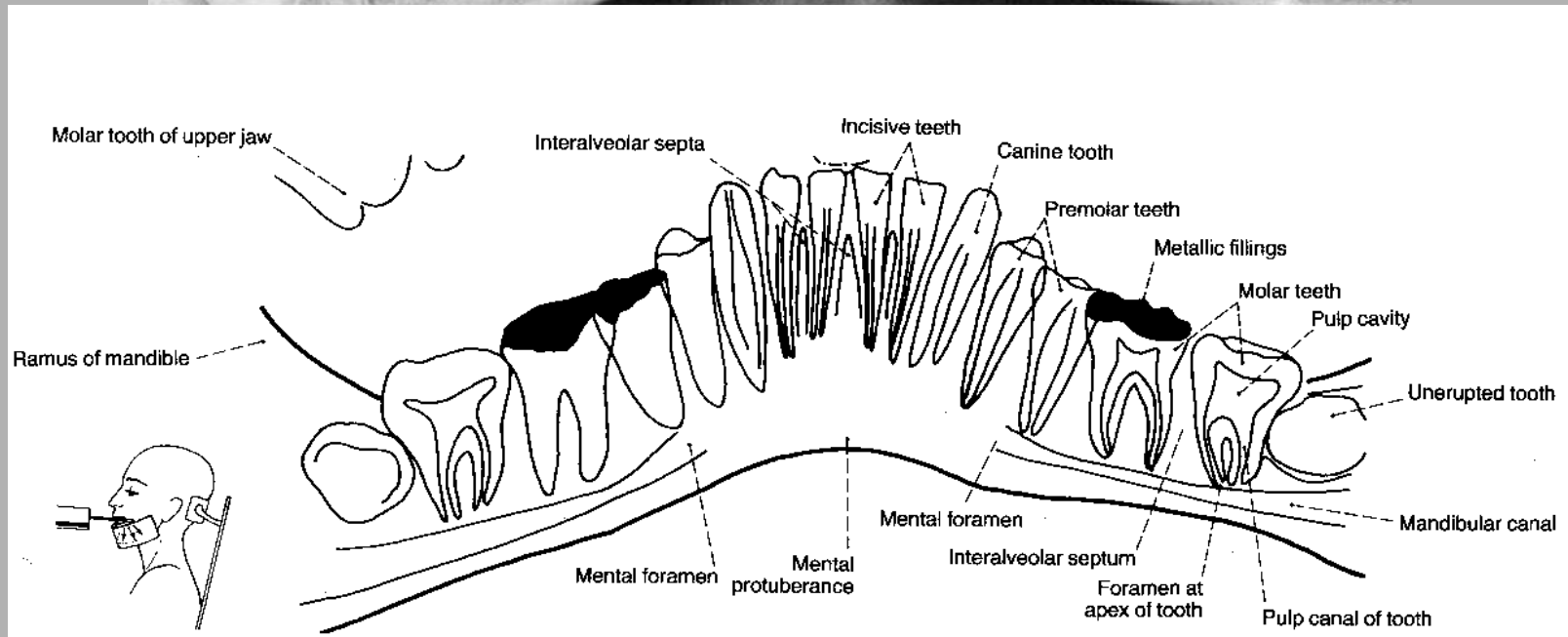
# Paranazální siny - axiální



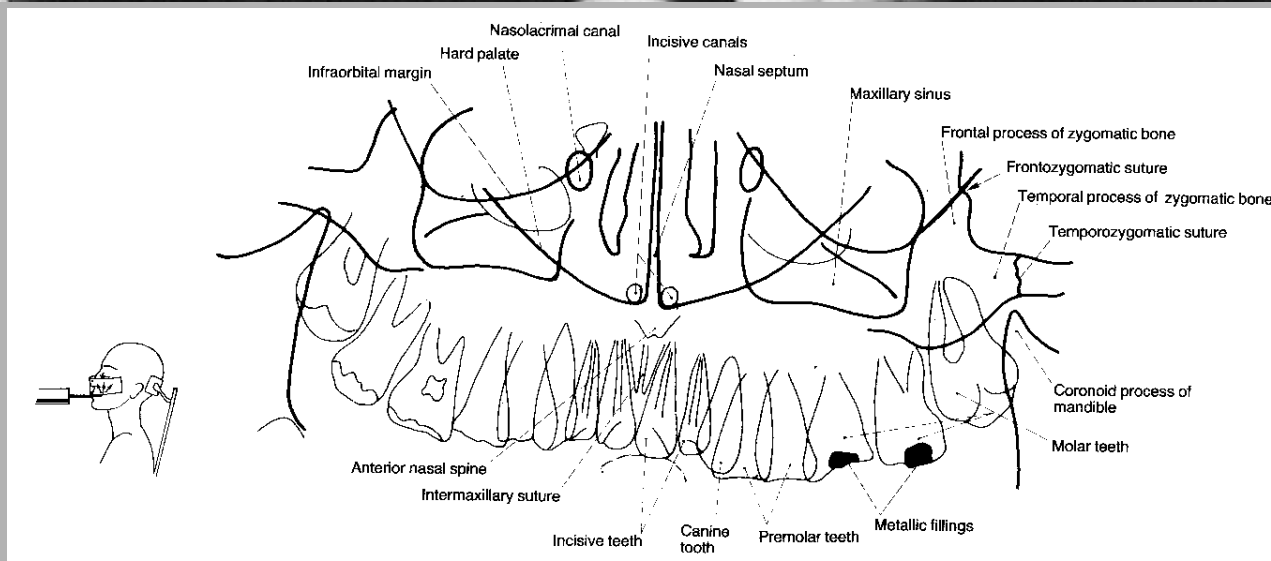
- [http://rtg.misto.cz/\\_MAIL\\_/hlava/08.jpg](http://rtg.misto.cz/_MAIL_/hlava/08.jpg)

# Dolní čelist - panoramatická

- [http://rtg.misto.cz/\\_MAIL\\_/hlava/15.jpg](http://rtg.misto.cz/_MAIL_/hlava/15.jpg)

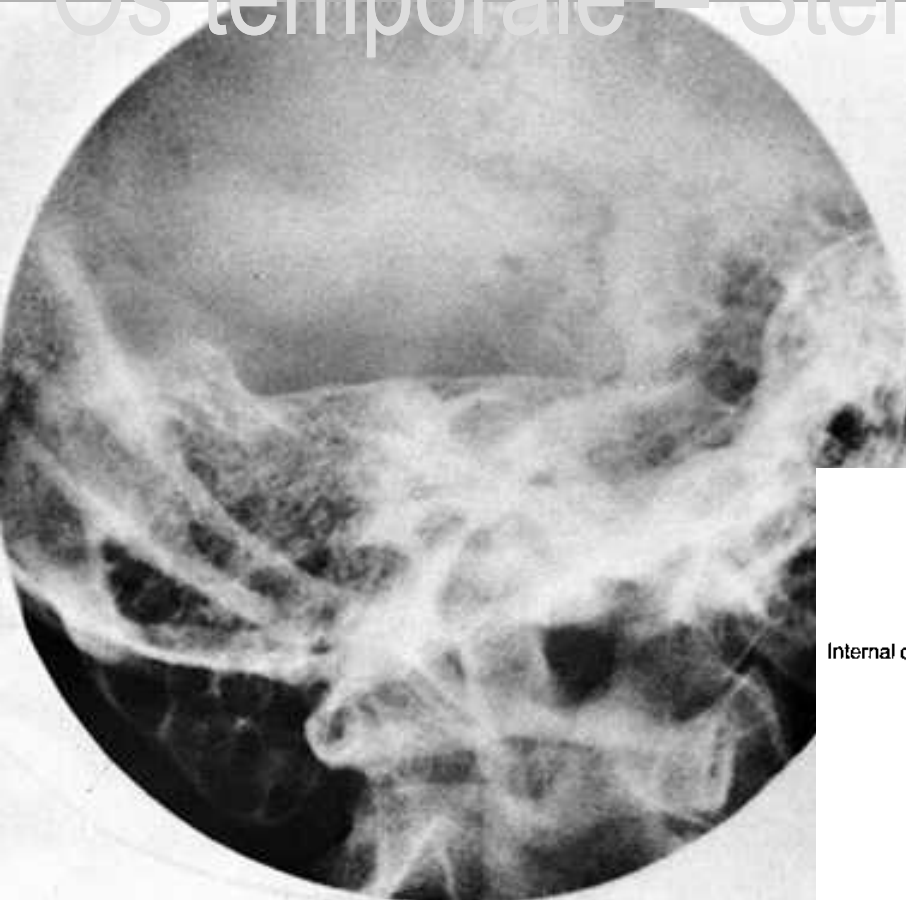


# Horní čelist - panoramatická

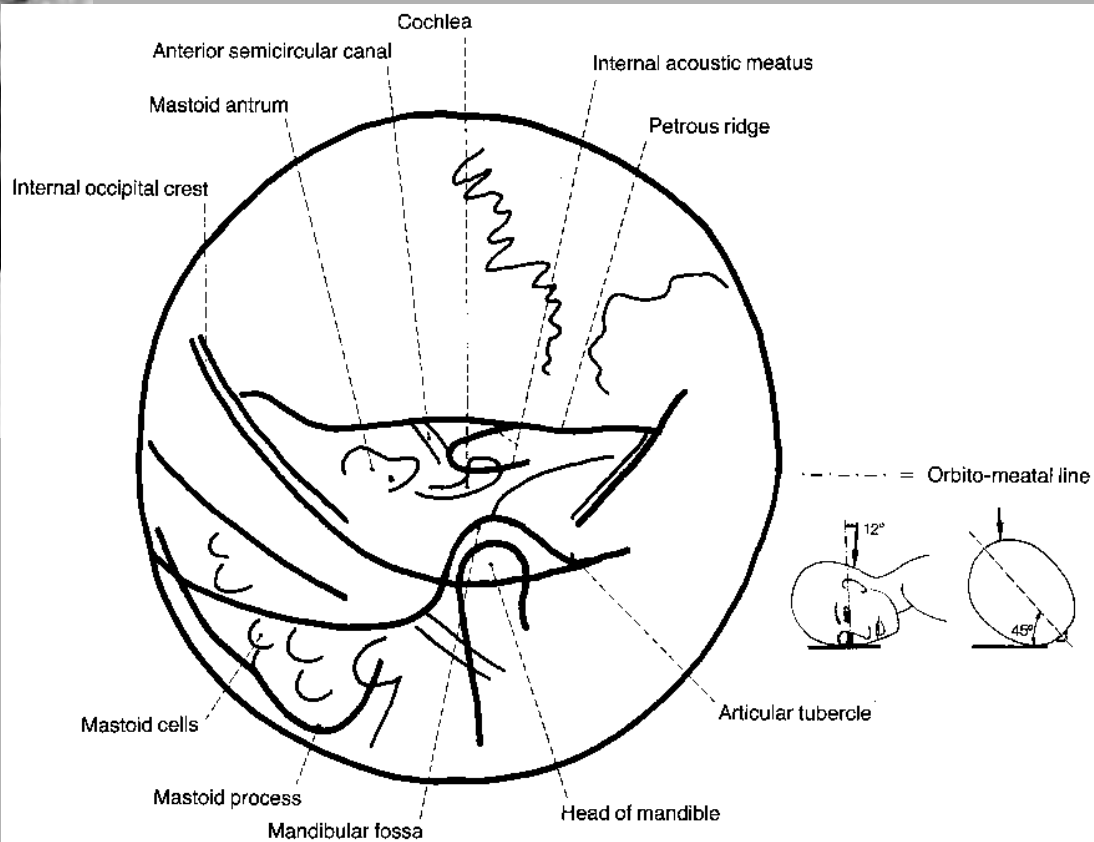




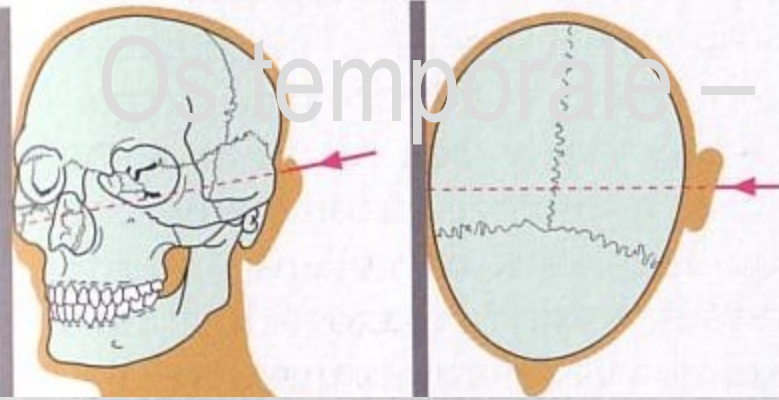
# Os temporale – Stenvers - semisagitální



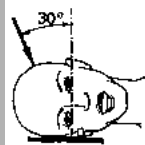
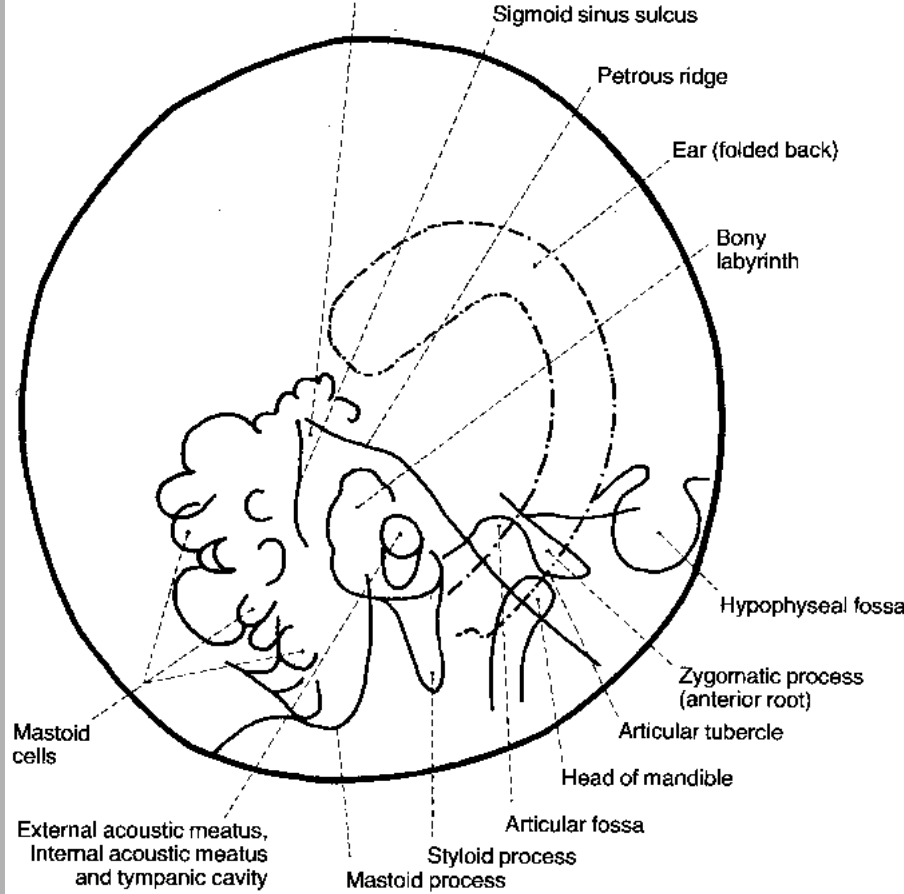
- [http://rtg.misto.cz/\\_MAIL\\_/hlava/11.jpg](http://rtg.misto.cz/_MAIL_/hlava/11.jpg)



# Os temporale – Schüller - semilaterální

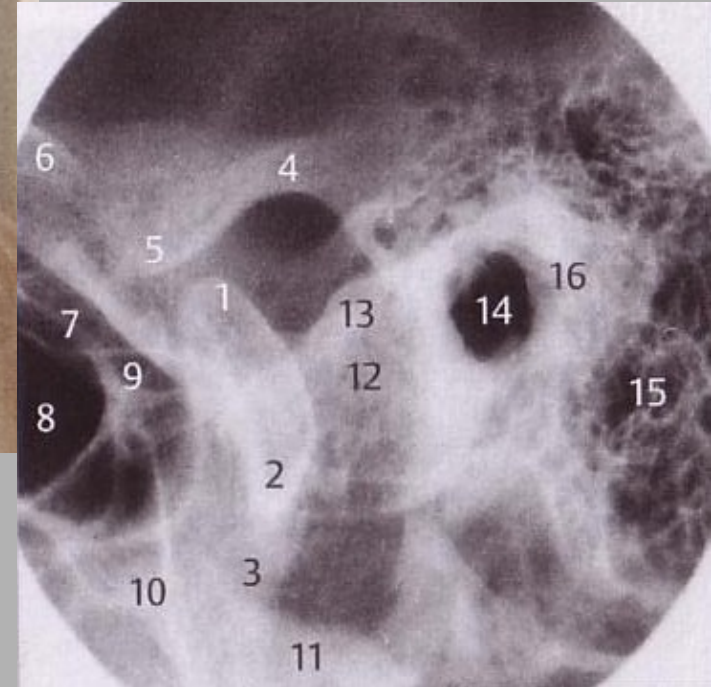
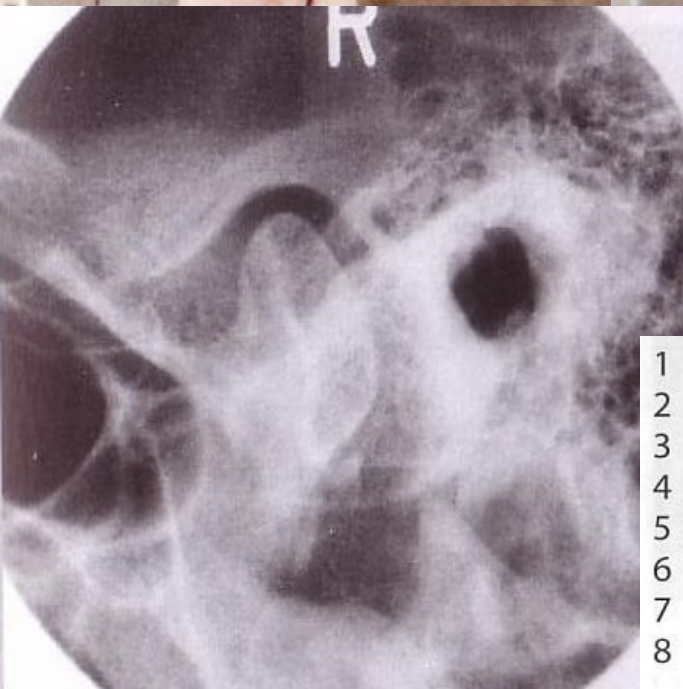


Posterior petrous angle = Angulus Citelli



----- = Orbito-meatal line

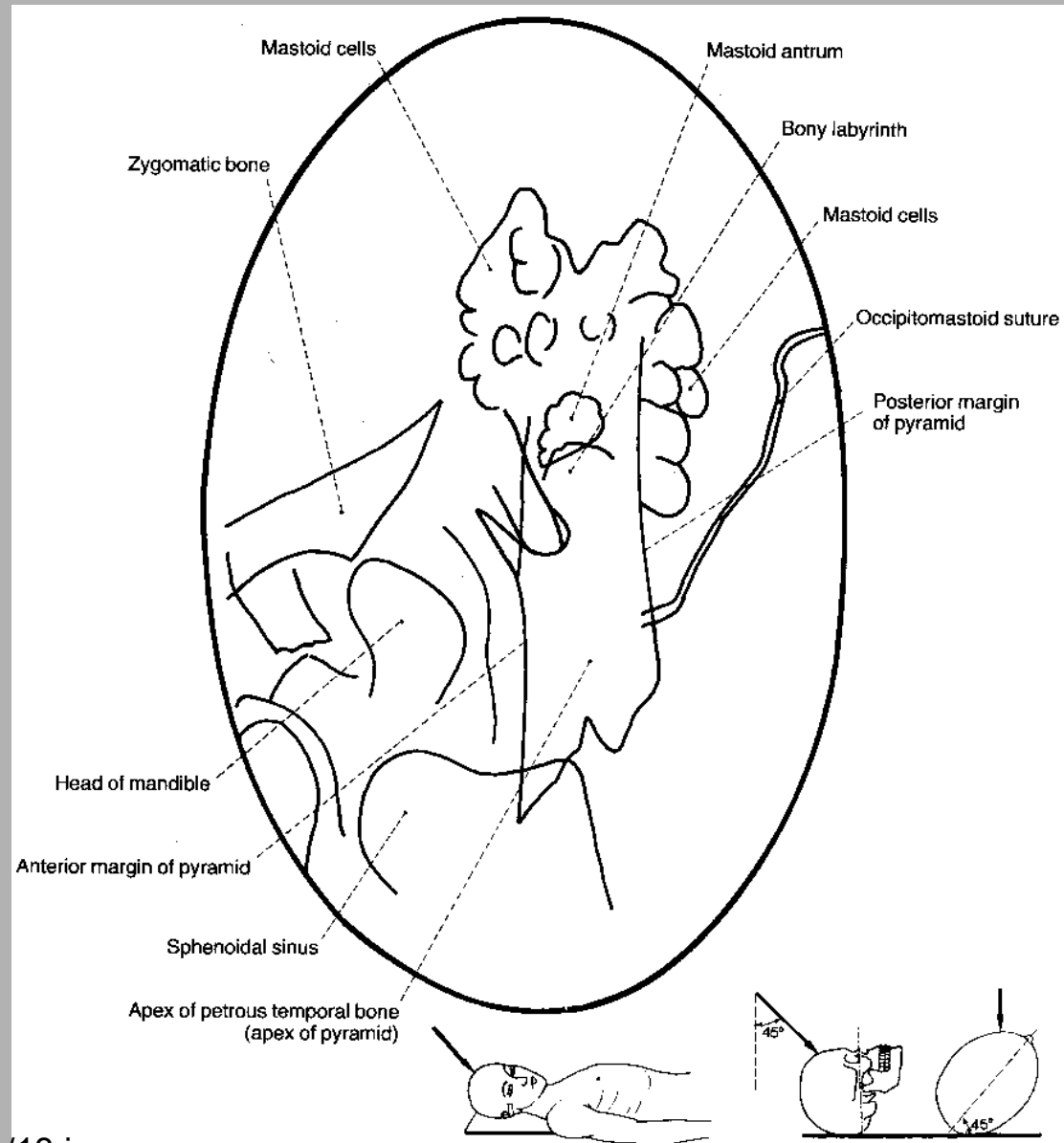
# Os temporale – Schüller - semilaterální



- 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

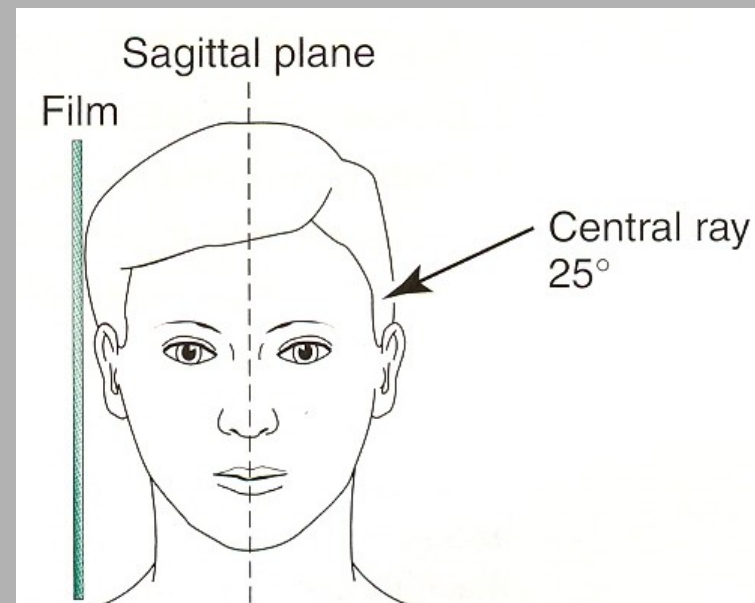
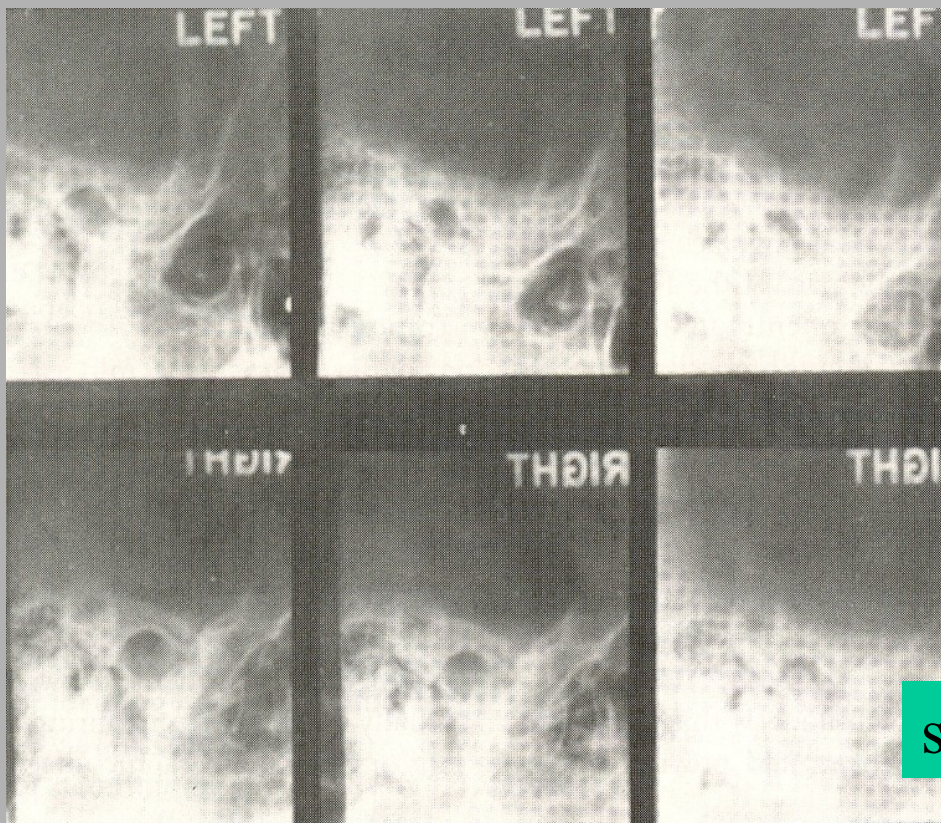
- 9 Processus clinoideus posterior
- 10 Clivus
- 11 Pars petrosa (vzdálenější)
- 12 Pars petrosa (přilehlá)
- 13 Horní hrana pyramid (přilehlá)
- 14 Porus acusticus externus
- 15 Cellulae mastoideae
- 16 Pars tympanica ossis temporalis

# Os temporale – Mayer - semiaxiální





# Temporomandibulární kloub - TMJ



## sériový radiogram TMJ

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

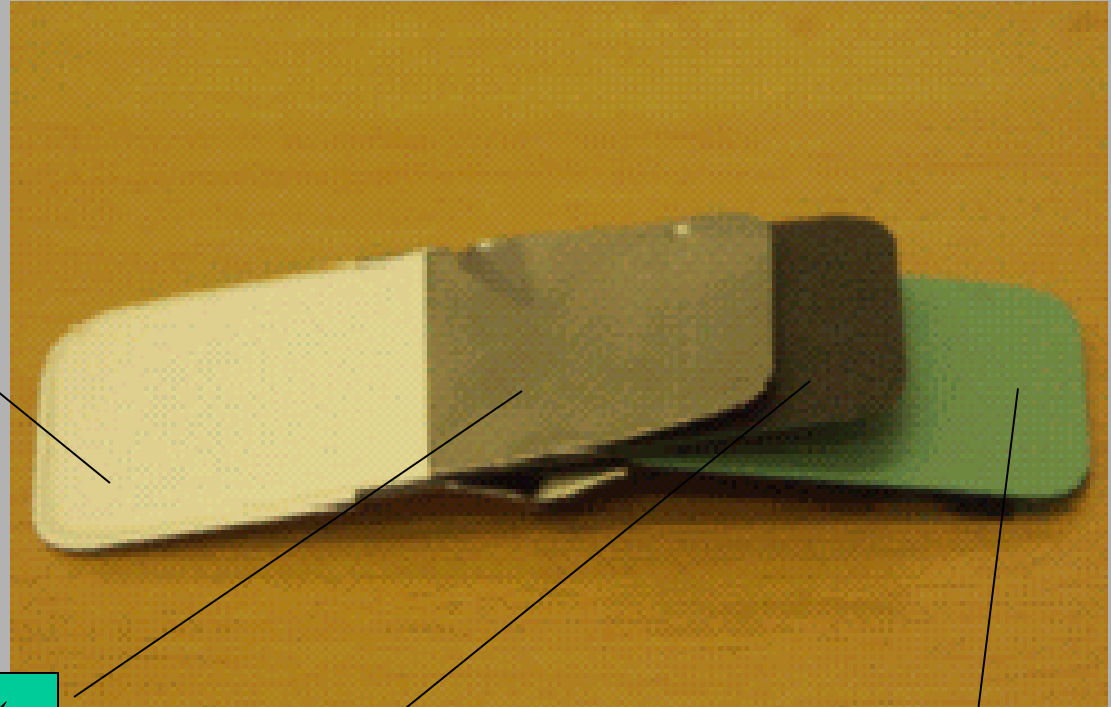
- hlavice kondylu
- fossa glenoidalis
- zavřená ústa
- otevřená ústa

**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

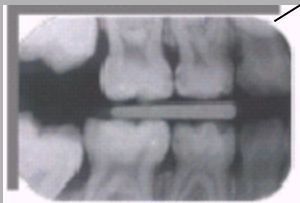
film

# Filmy pro intraorální zobrazení

## • ustálené formáty



klasický 31x41 mm

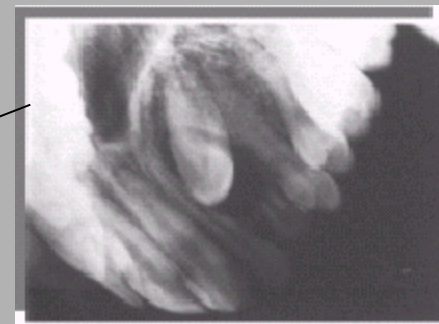


dětský 22x35 mm



speciální 27x54 mm

speciální 57x76mm



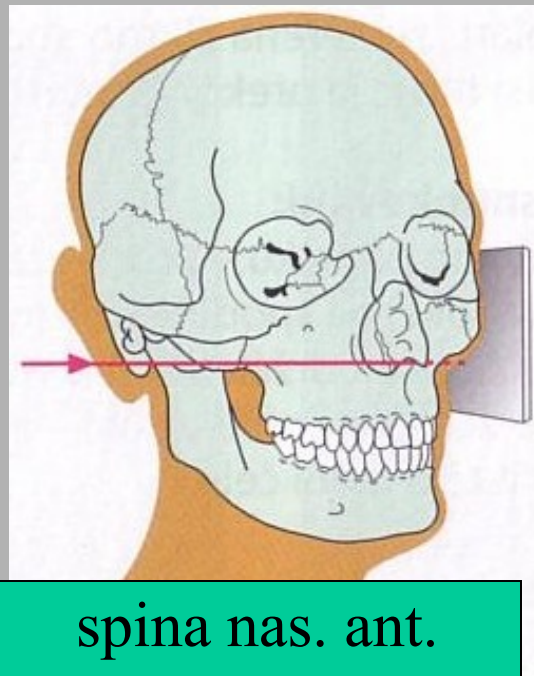
obal filmu přesahuje jeho vlastní formát na každé straně o 1 mm





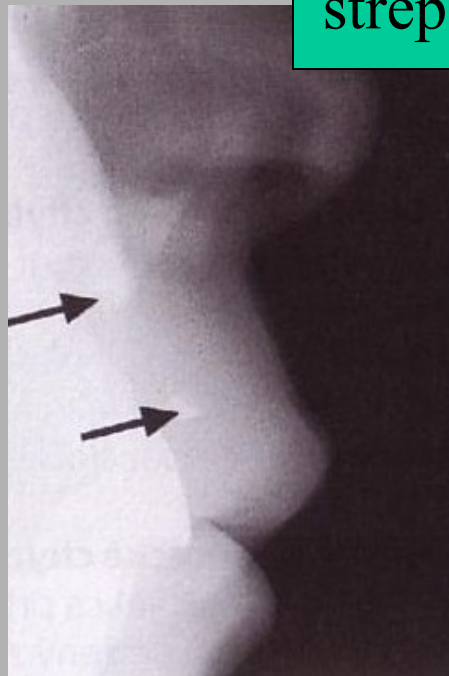
E  
x  
t  
r  
a  
o  
r  
á  
l  
n  
í  
s  
n  
í  
m  
k  
y

# Extraorální bočný snímek horního frontálního úseku



spina nas. ant.  
kolmo na film

střepiny skla



- zobrazení kůstek nosu při zranění obličeje
- cizích těles

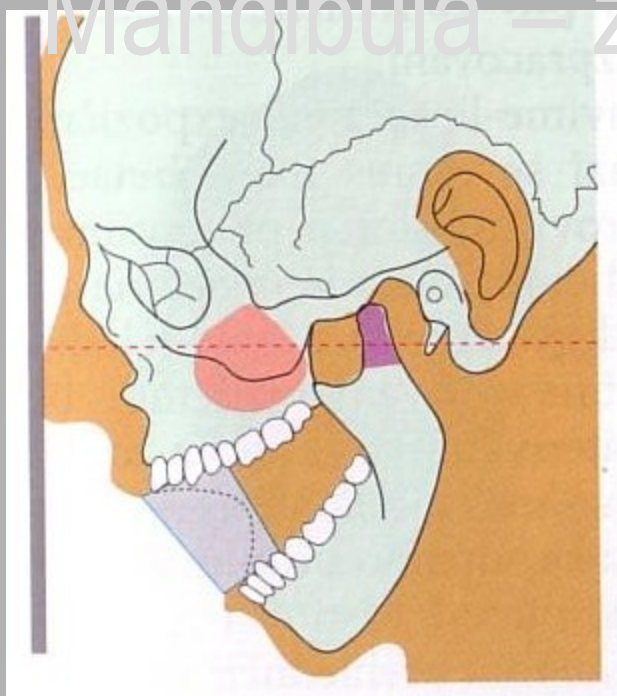
# Okluzní snímek horní a dolní čelisti



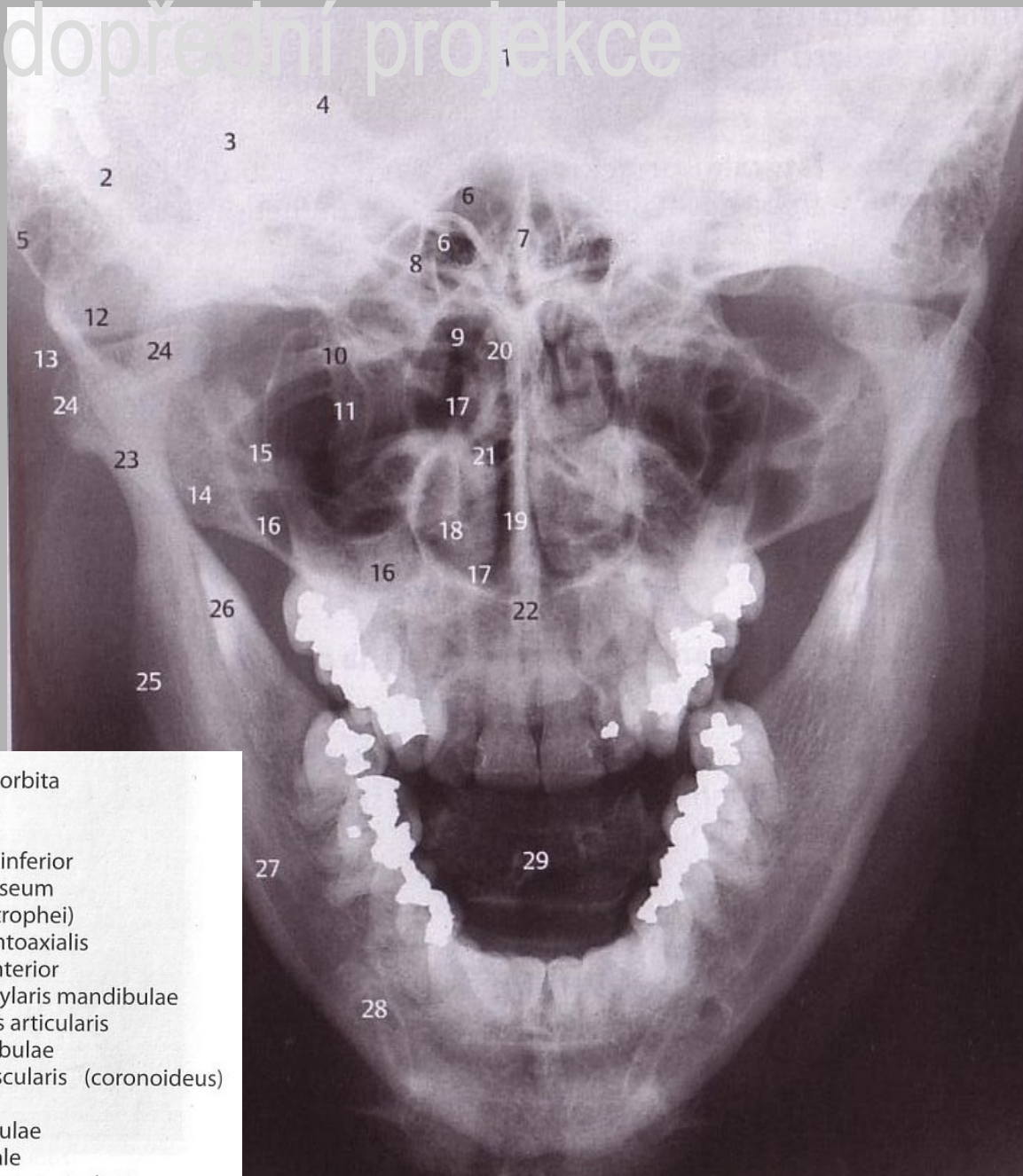
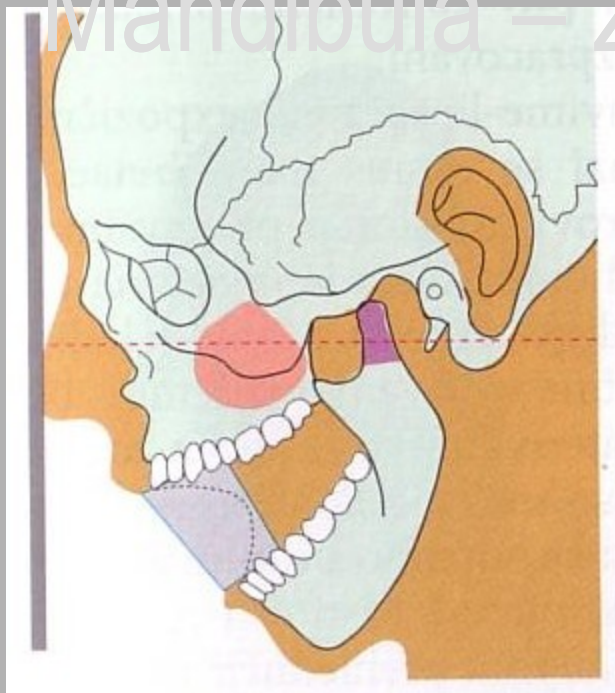
I  
n  
t  
r  
a  
o  
r  
á  
l  
n  
í  
s  
n  
í  
m  
k  
y



# 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

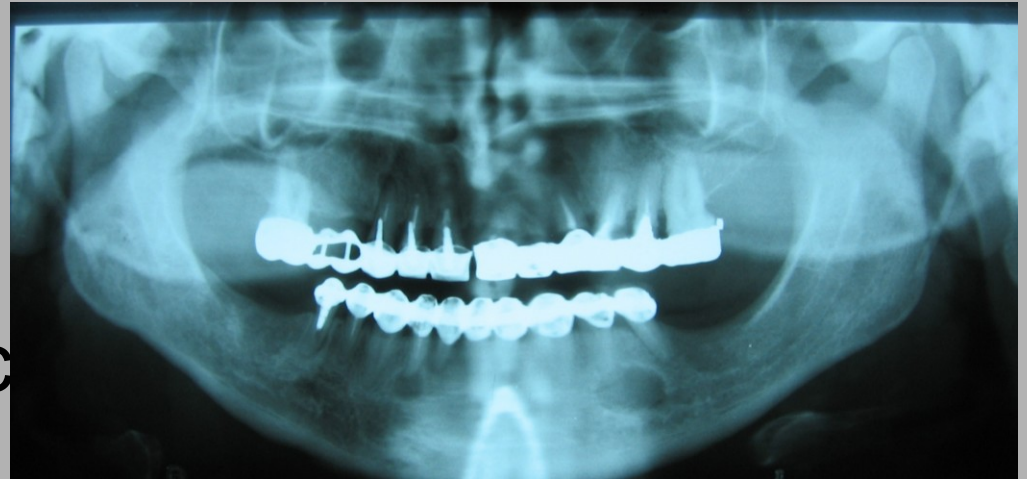
Indikace nebo zobrazení:

- 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

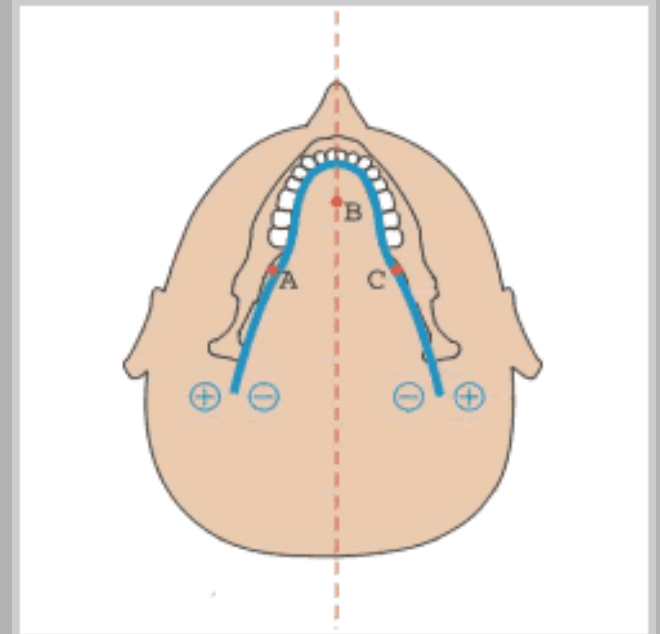
- umožňuje na jednom RTG snímku plné znázornění:
- čelistí
- zubů
- kloubů
- alevolárních rec





# 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

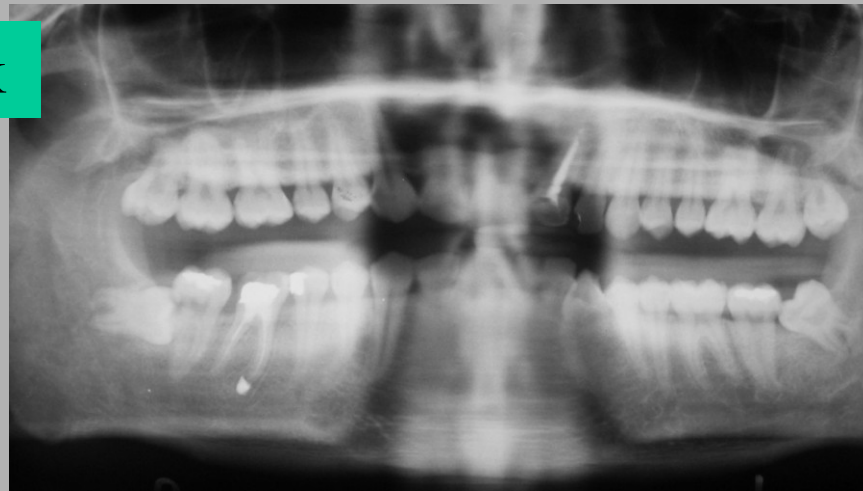
- Hodnotí se:
  - zuby moudrosti
  - TMJ
  - maxilární sinus
  - fraktury a jiné patologie skeletu čelistí
  - ortodoncie

# OPG – důležité faktory

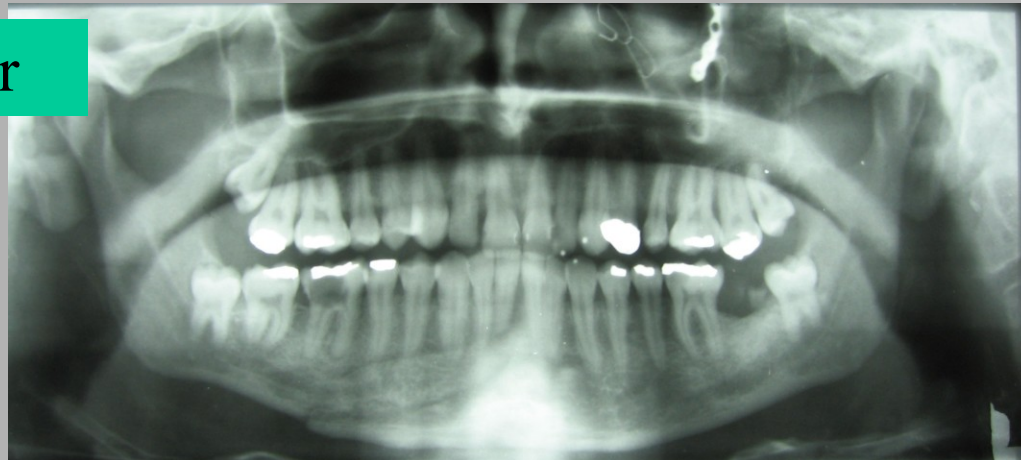
- **tloušťka vrstvy**
- rozostření
- zvětšení
- = umožňují měření
- užší vrstva = méně artefaktů, vyšší rtg dávka,

# Burn-out effect

„přesvícený snímek

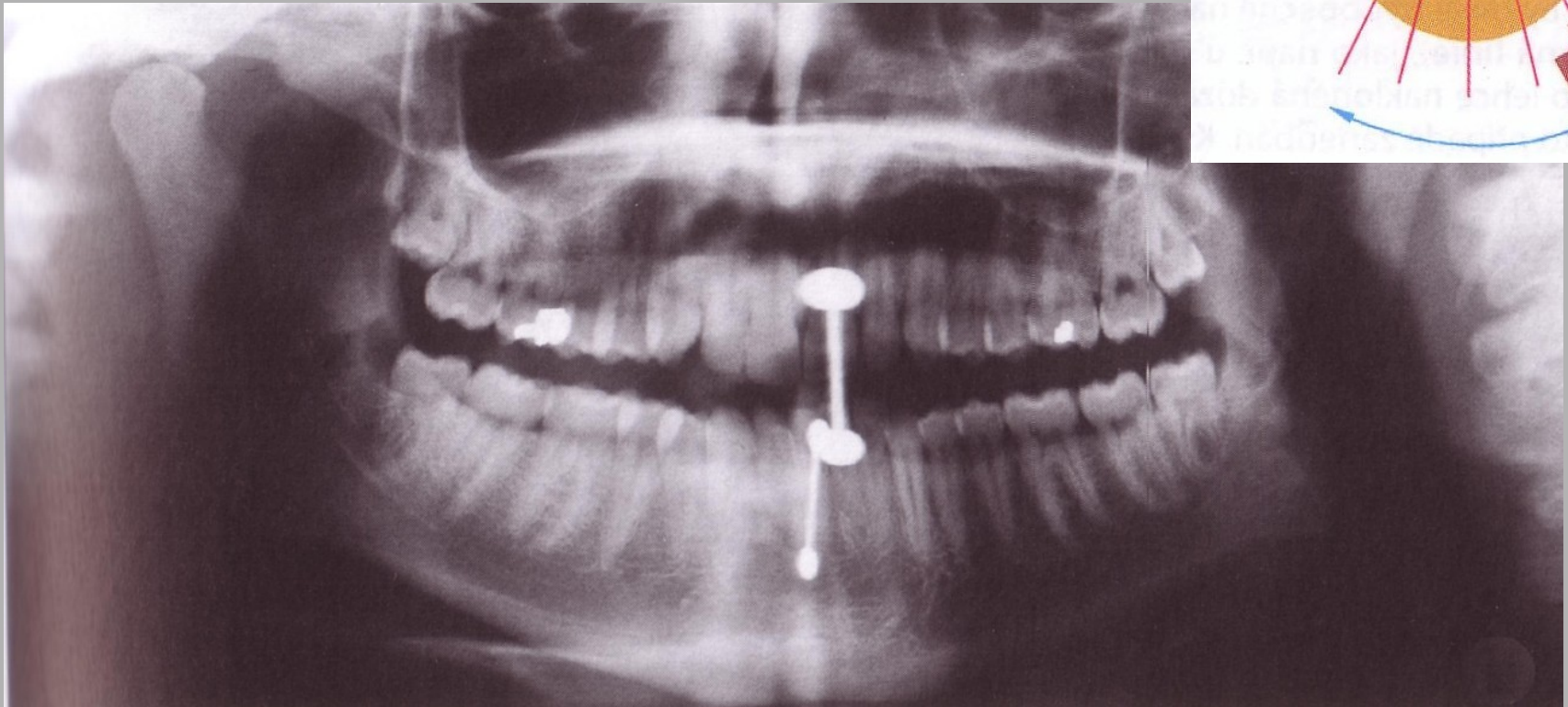
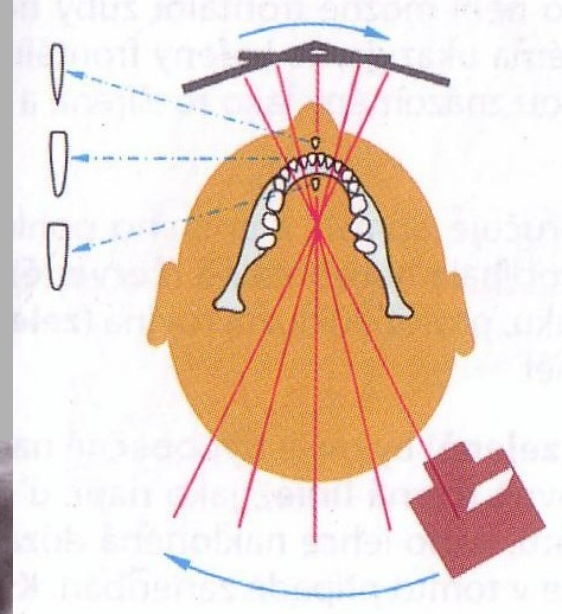


jazyk jako filtr



# Zobrazovaná vrstva

piercing na jazyku



rtu

# Patologie



zubní kámen

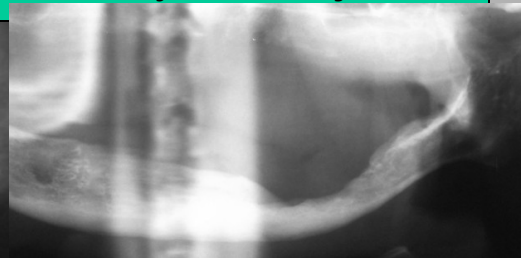
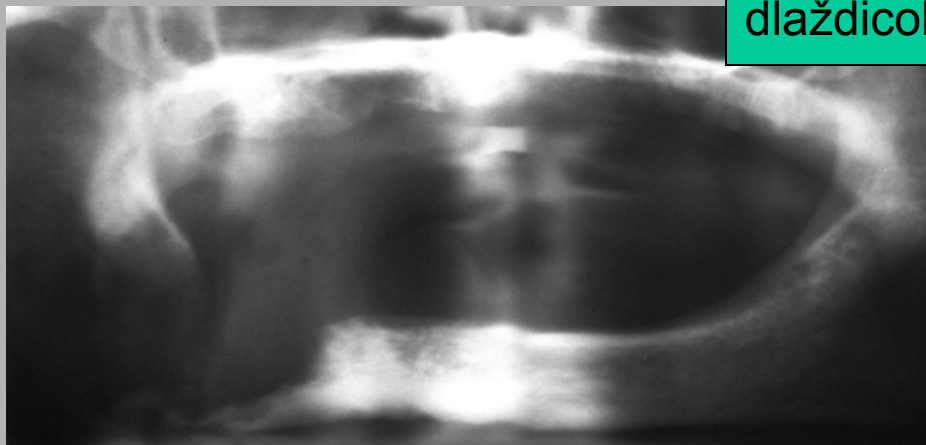


zubní kámen z mineralizovaného zubního plaku + generaliz. ztráta kosti při onem. parodontu

Periapikální absces



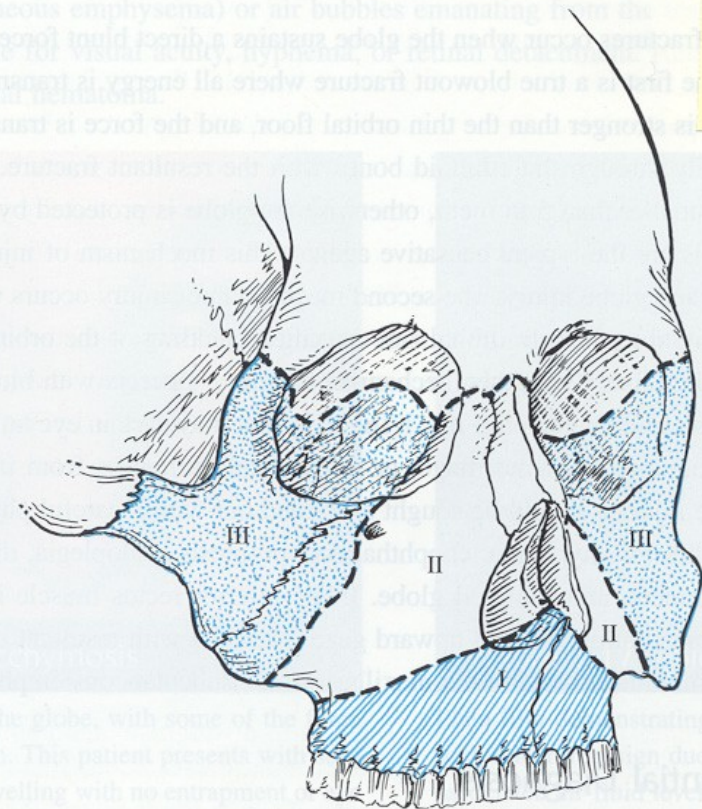
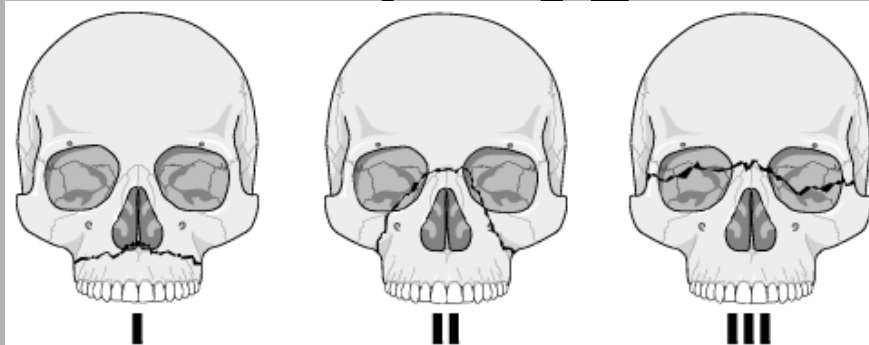
dlaždicobuněčný rohovějící ca





# Fraktury maxily

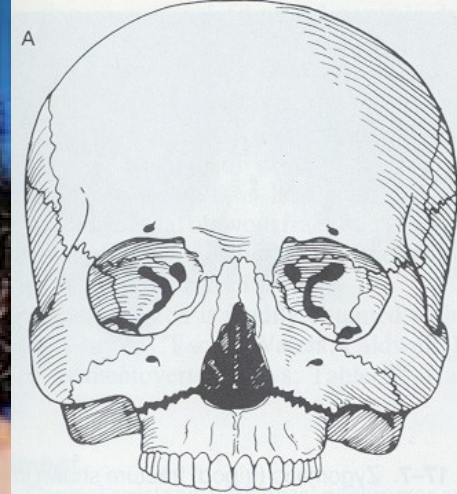
- Vysokoenergetická poranění.
- Síla rovna 100 násobku gravitace.
- Časté sloučené multiorgánové trauma.
- Klasifikace: **Le-Fort**
- **Všechny typy zlomenin Le-Forte postihují processus pterygoideus**



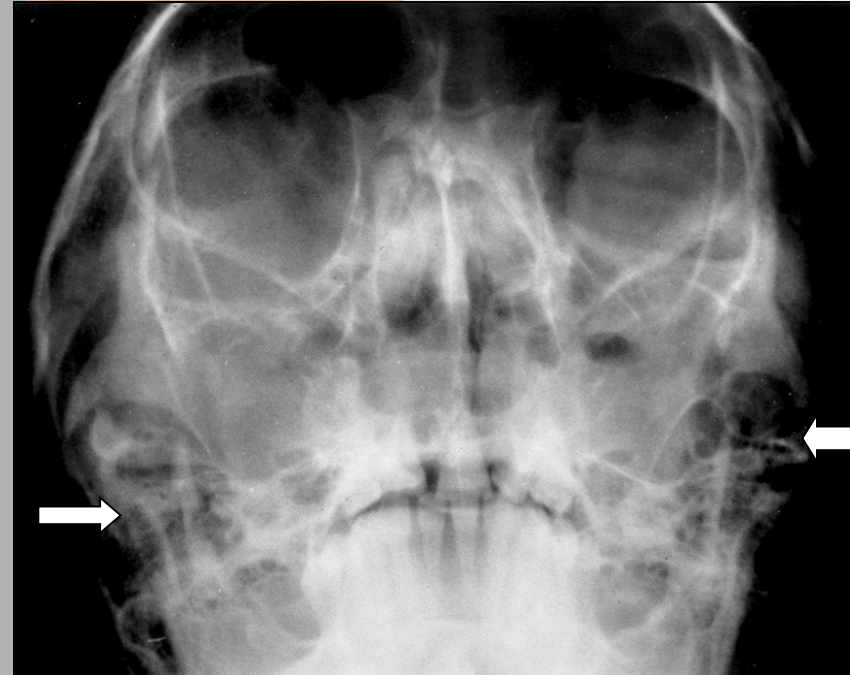


# LeFort I

- Příčná fraktura maxily.
- Vzniká plovoucí patro.

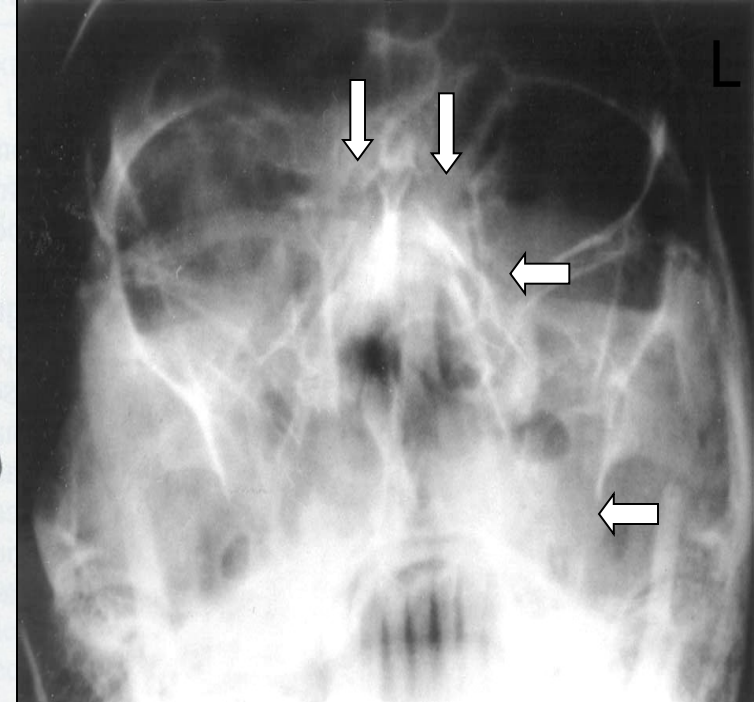
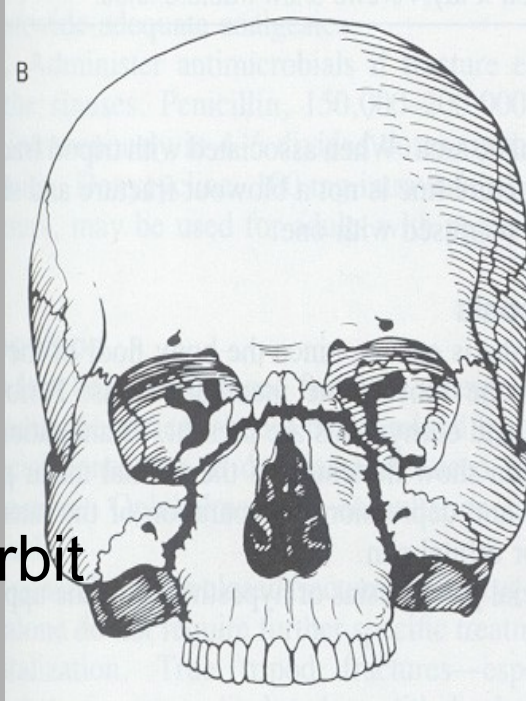


- Linie fraktury :
  - Nazální apertura
  - Spodní část maxily.
  - Laterální stěnu maxily



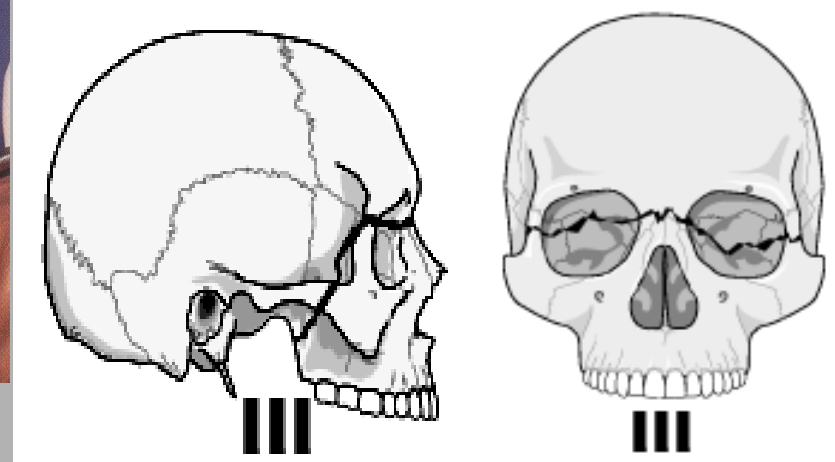
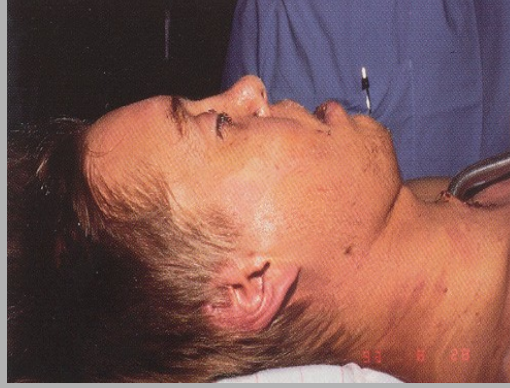
# LeFort II

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





# LeFort III

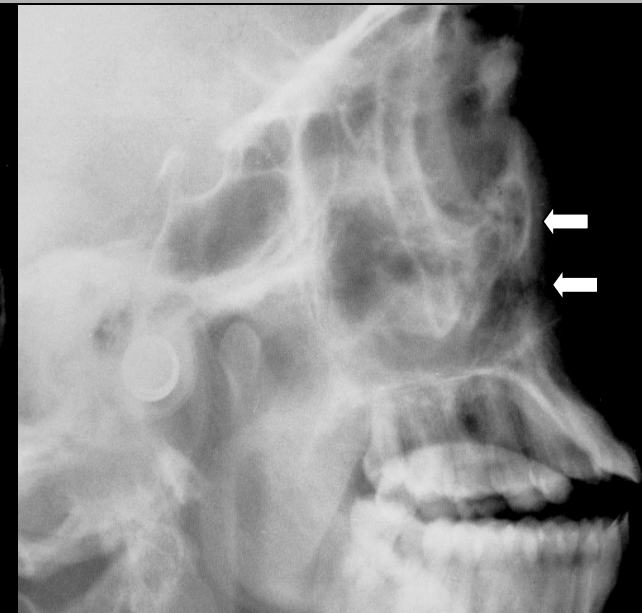
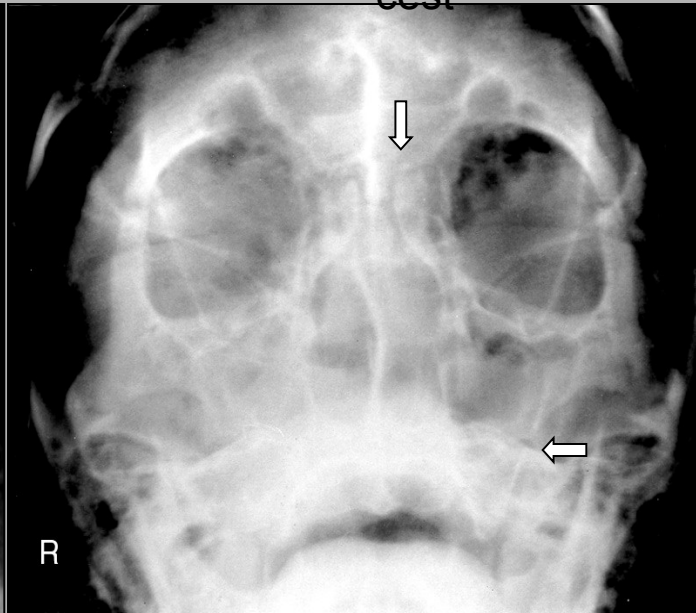
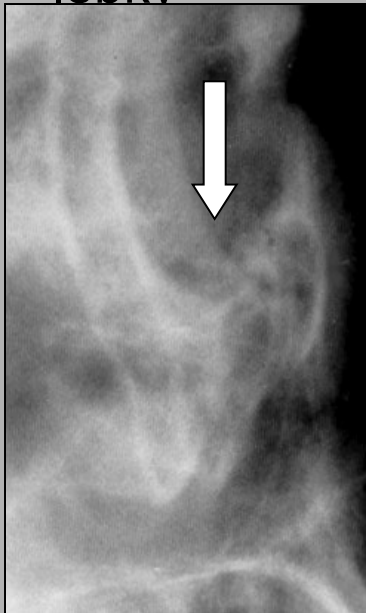


- Průběh fraktury:

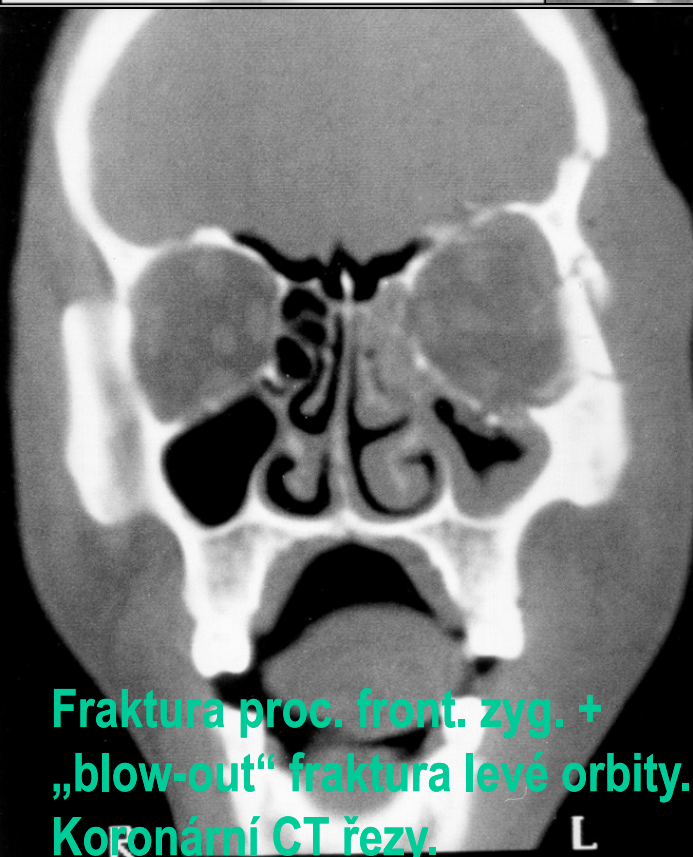
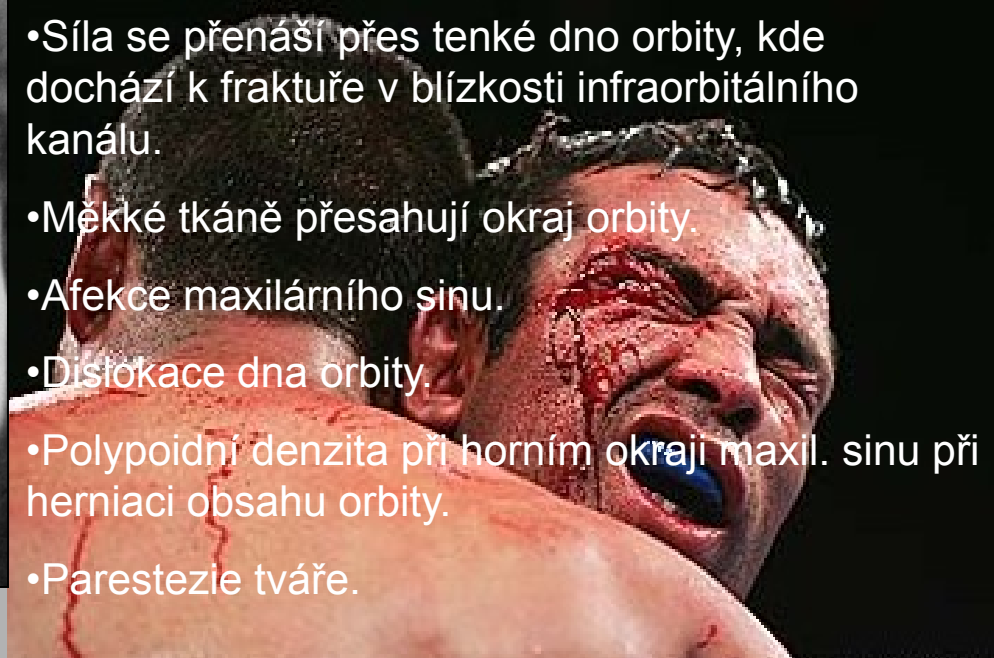
- Maxilla
- Zygomatický výběžek
- Nosní kůstky
- Os ethmoidale
- Baze lebky

- Klinika:

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



# Fraktury očnice

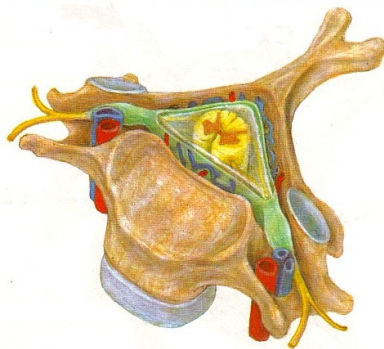
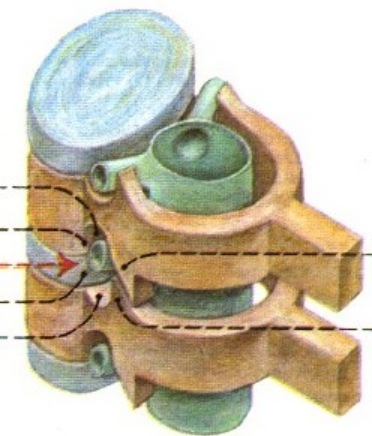
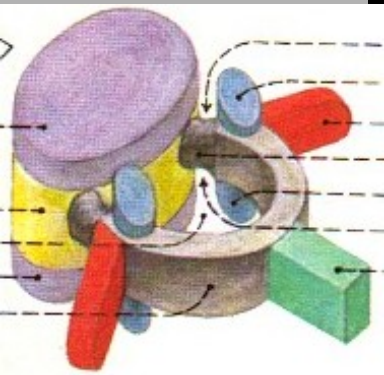




# RTG projekce

- 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



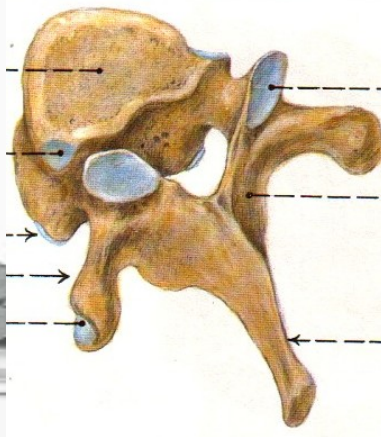
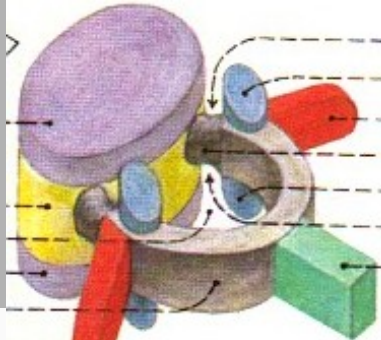
centrální paprsek směřuje vertikálně ve střední rovině do středu C páteře



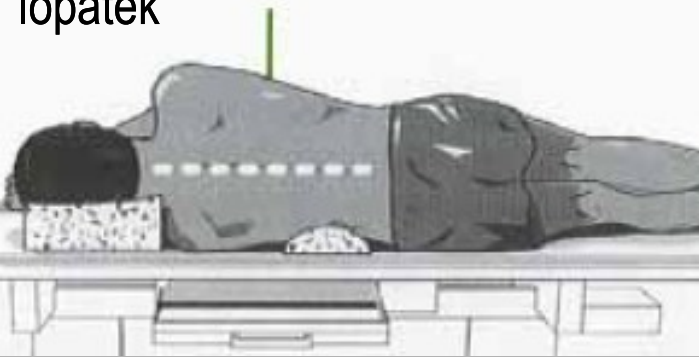
centrální paprsek směřuje horizontálně ke středu C páteře, na střed filmu



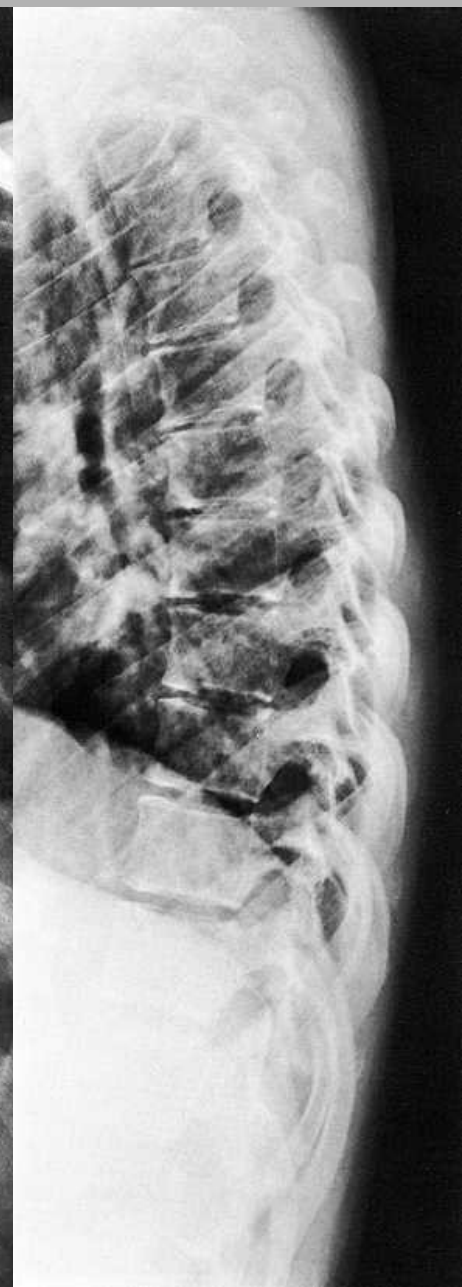
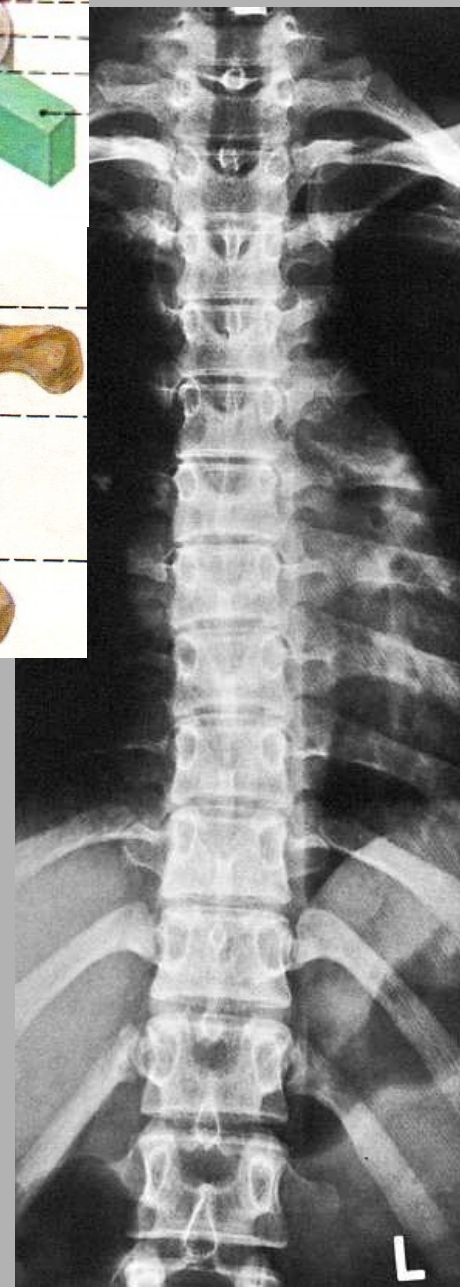
# hrudní páteř



centrální paprsek směřuje kolmo do středu Th páteře v úrovni lopatek

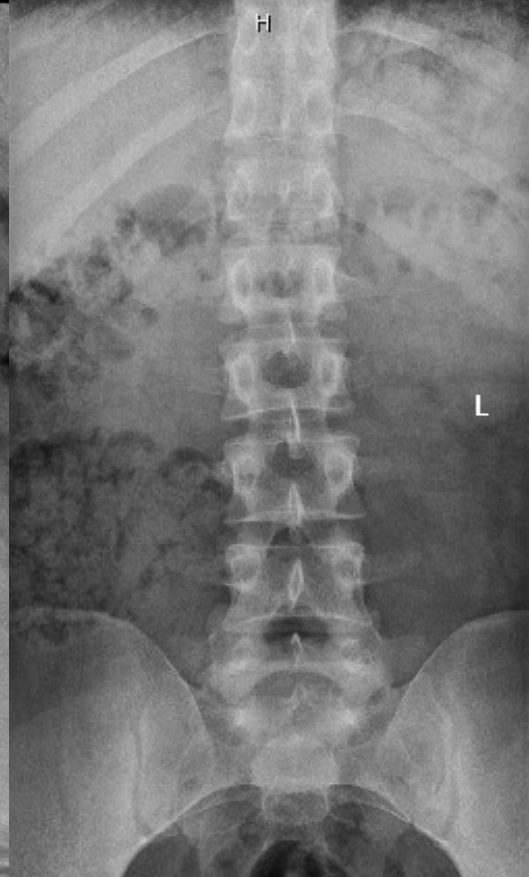
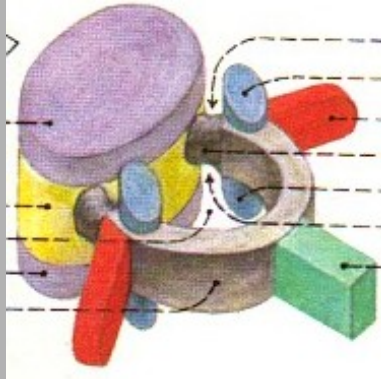


centrální paprsek směřuje vertikálně do středu hrudní kosti





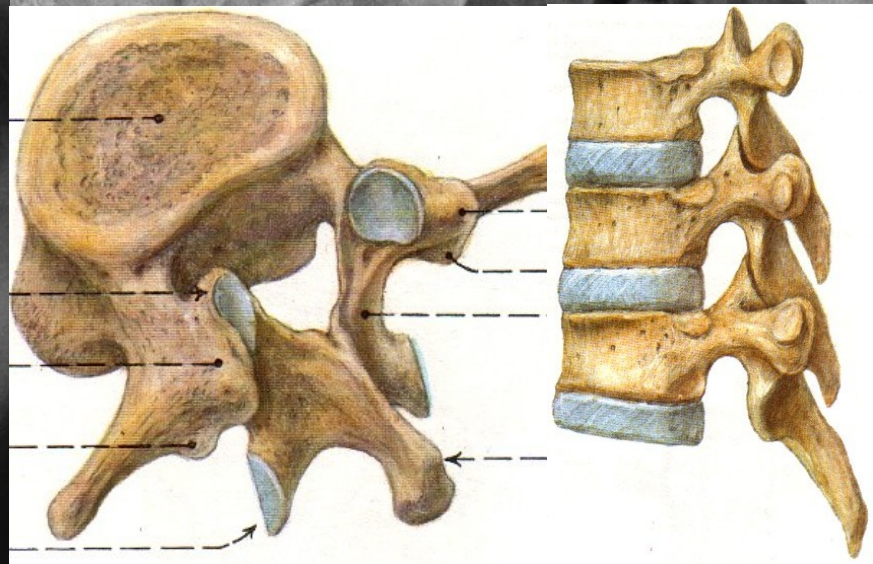
# bederní páteř



centrální paprsek směřuje kolmo nad hranu kyčle



centrální paprsek směřuje na střed L páteře v úrovni crista illiaca





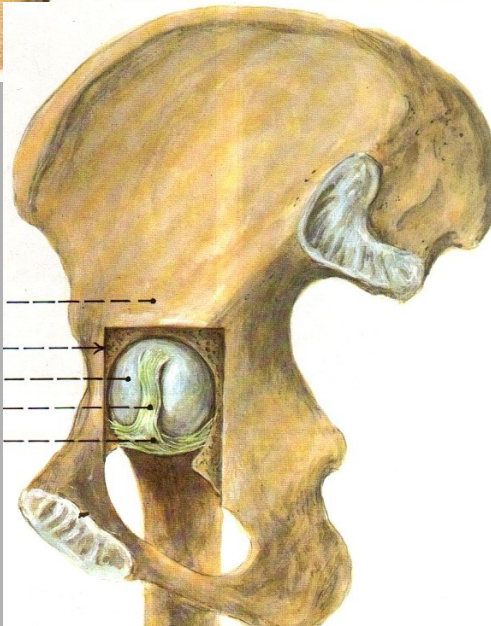
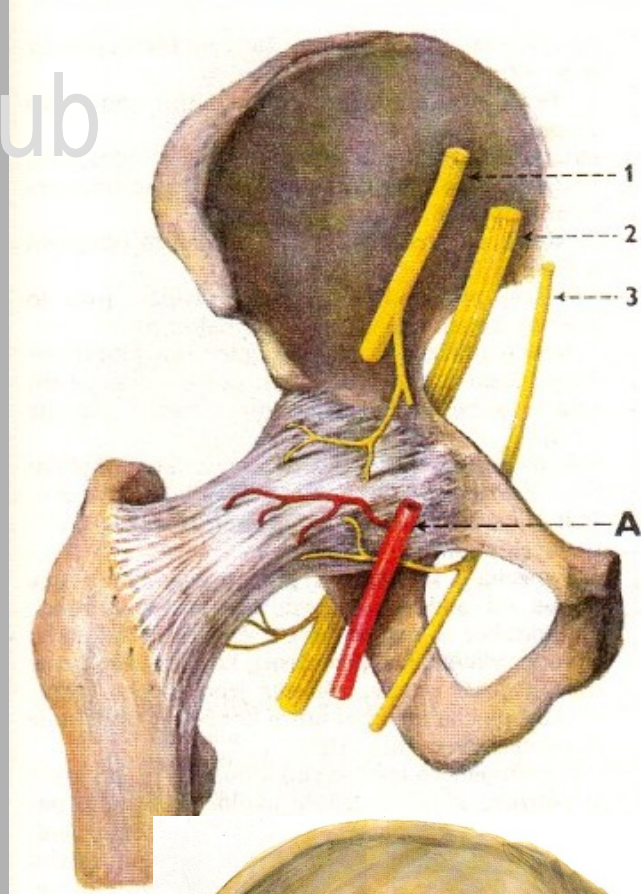
# pánevev



centrální paprsek směřuje  
vertikálně mezi spina ilica a  
sponou



# kyčelní kloub

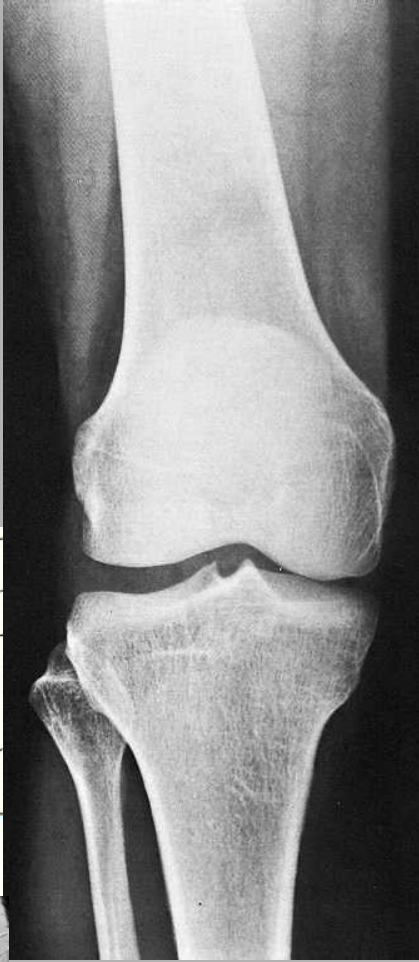
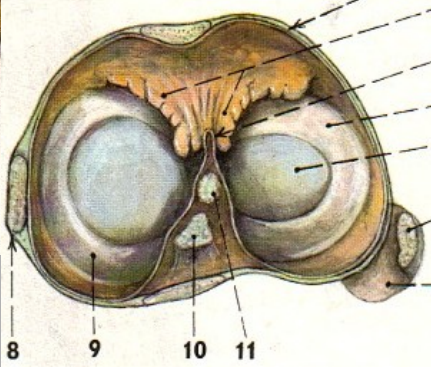


centrální paprsek směřuje kolmo na střed krčku femuru





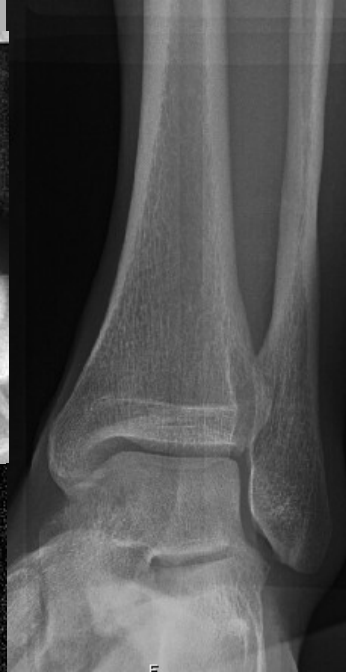
# koleno



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



# hlezenní kloub



centrální paprsek směřuje vertikálně na hlezenní kloub



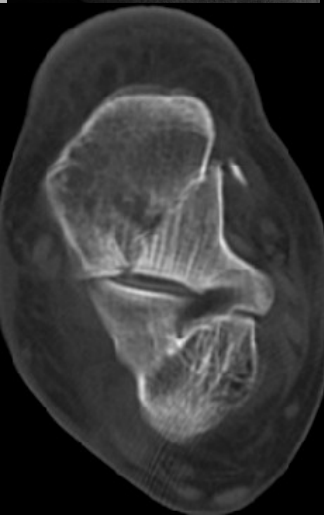
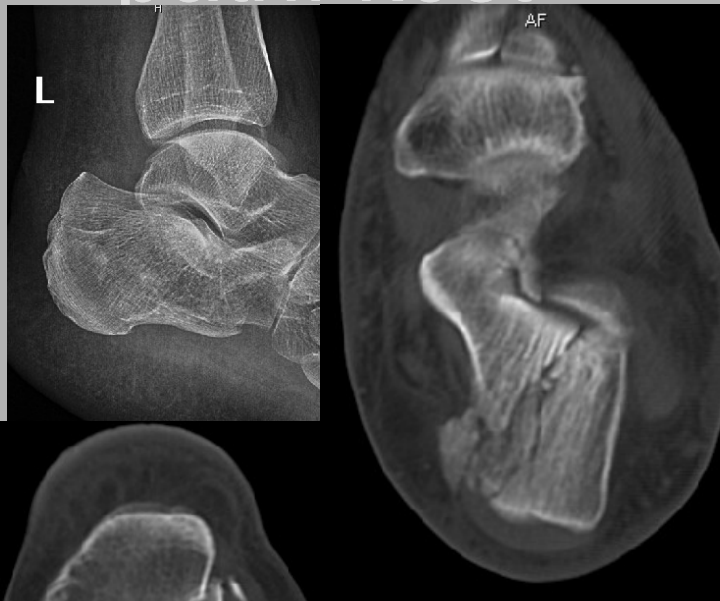


noha

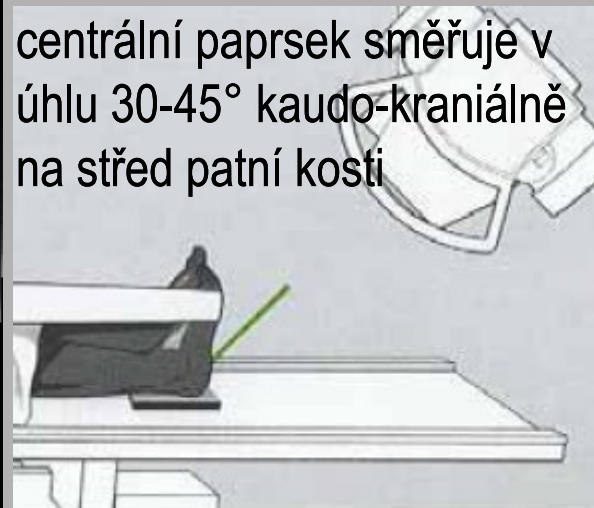


centrální paprsek směřuje vertikálně na třetí metatars, 45°

# patní kost



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

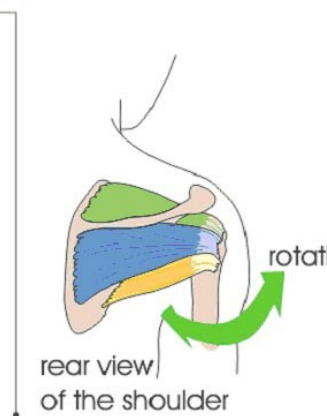
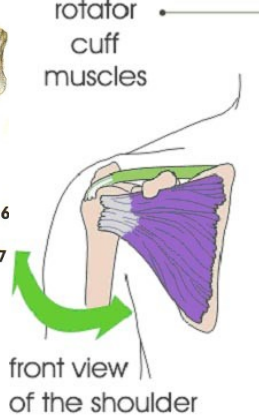
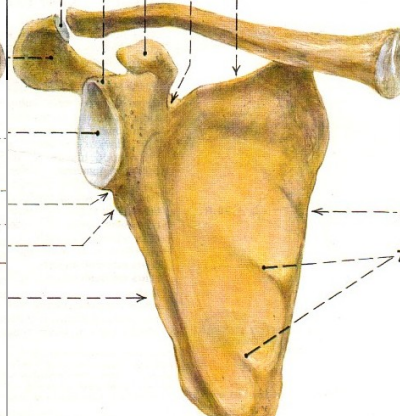
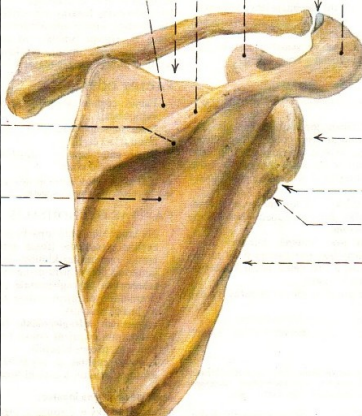
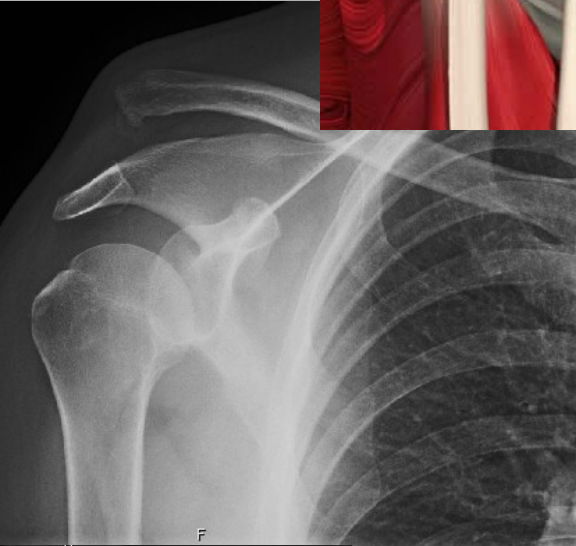
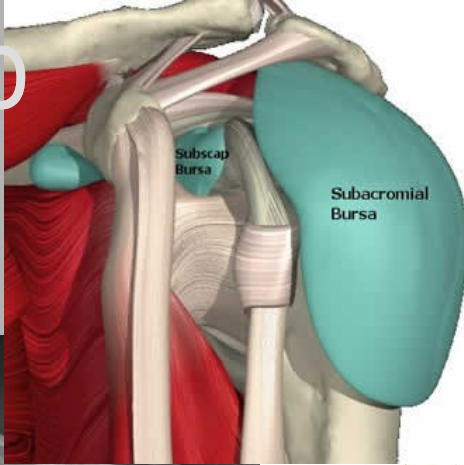


centrální paprsek směřuje  
vertikálně na patní kost

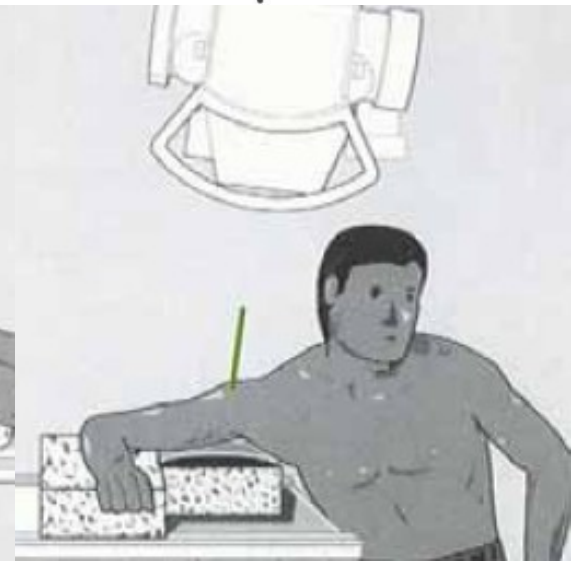




rameno



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



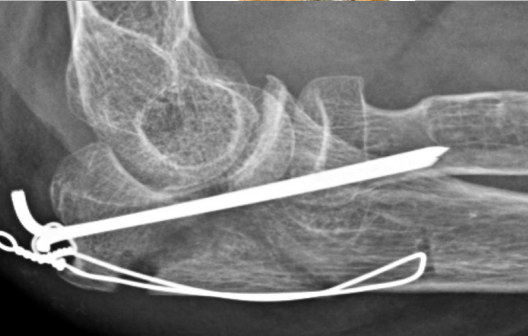
# loket



centrální paprsek směřuje  
vertikálně na střed kloubu



centrální paprsek směřuje kolmo  
ke kloubu





zápěstí

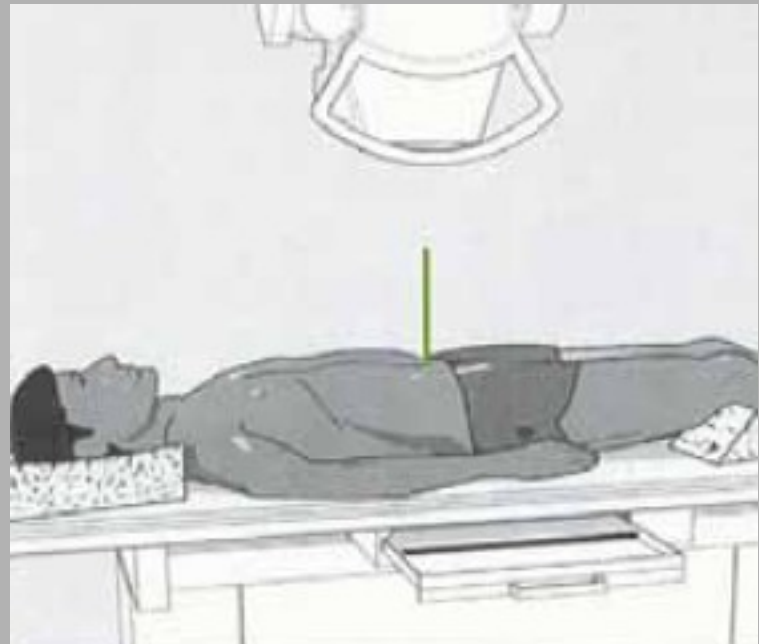


centrální paprsek směřuje na střed zápěstí





# břicho



# děti - specifika



Salter-Harrisova  
klasifikace epifyzeolýz

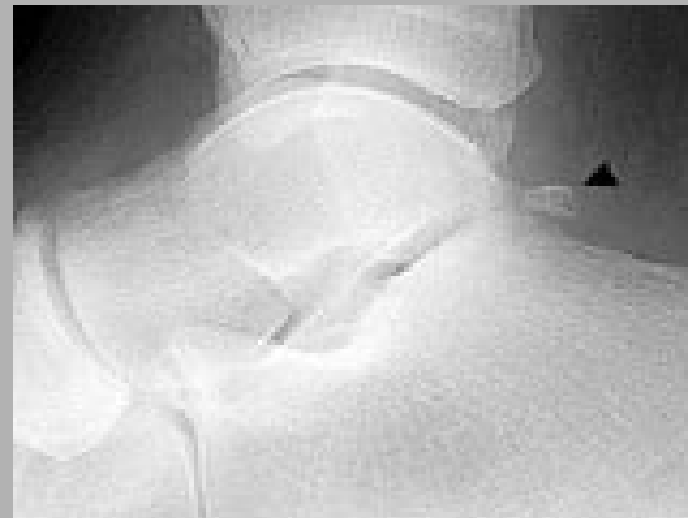
Subperiostální fraktura  
distálních metadiafýz  
obou kostí předloktí

# diagnostické rozpaky



Os peroneum

Persistující  
apofýza  
tuberositas V.  
metatarsu



Os  
trigonum