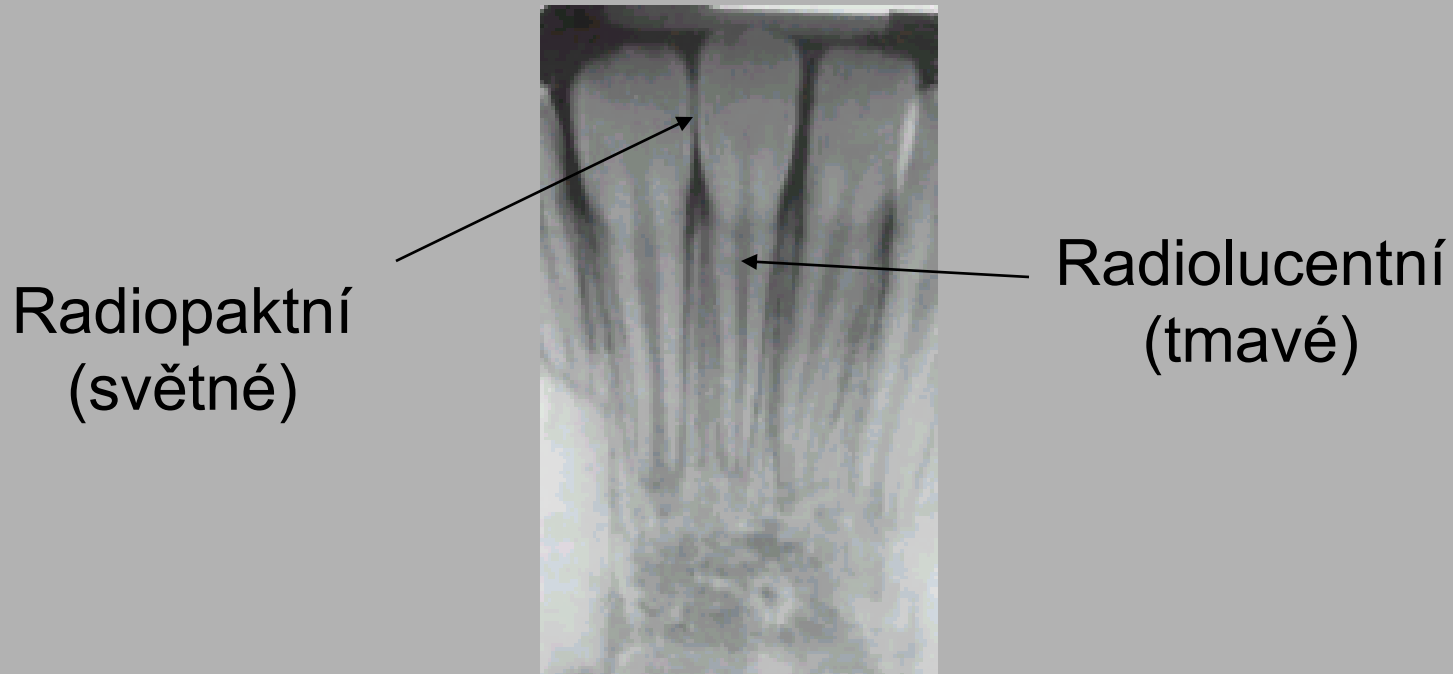


RTG zubů
2. ročník

Petr Nádeníček, 2009

RTG záření - vlastnosti

- Absorpce ionizujícího záření tkáněmi
- Má schopnost procházet tkáněmi, kterými je částečně absorbováno.



Radiogramy

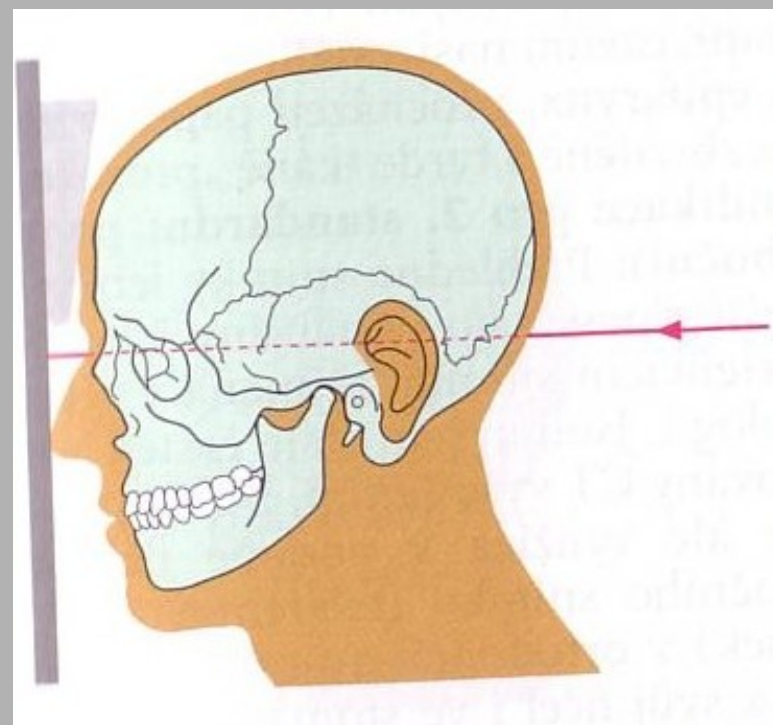
- skiagramy extraorální
 - lebka
 - centrace na jednotlivé regiony lebky
 - ortopantomogram (OPG)
- skiagramy intraorální

Extraorální snímky

- Skiagrafie
 - snímky lebky
 - projekce na maxilární sinus
 - TMJ (temporo-mandibulární kloub)
 - ortopantomograf (OPG)
- Tomografie (CT, MR)
 - Film nebo detektor je umístěn vně úst pacienta.
 - Zobrazení větší plochy mandibuly, maxily, měkkých tkání a lebky

E
x
t
r
a
o
r
á
l
n
í
s
n
í
m
k
y

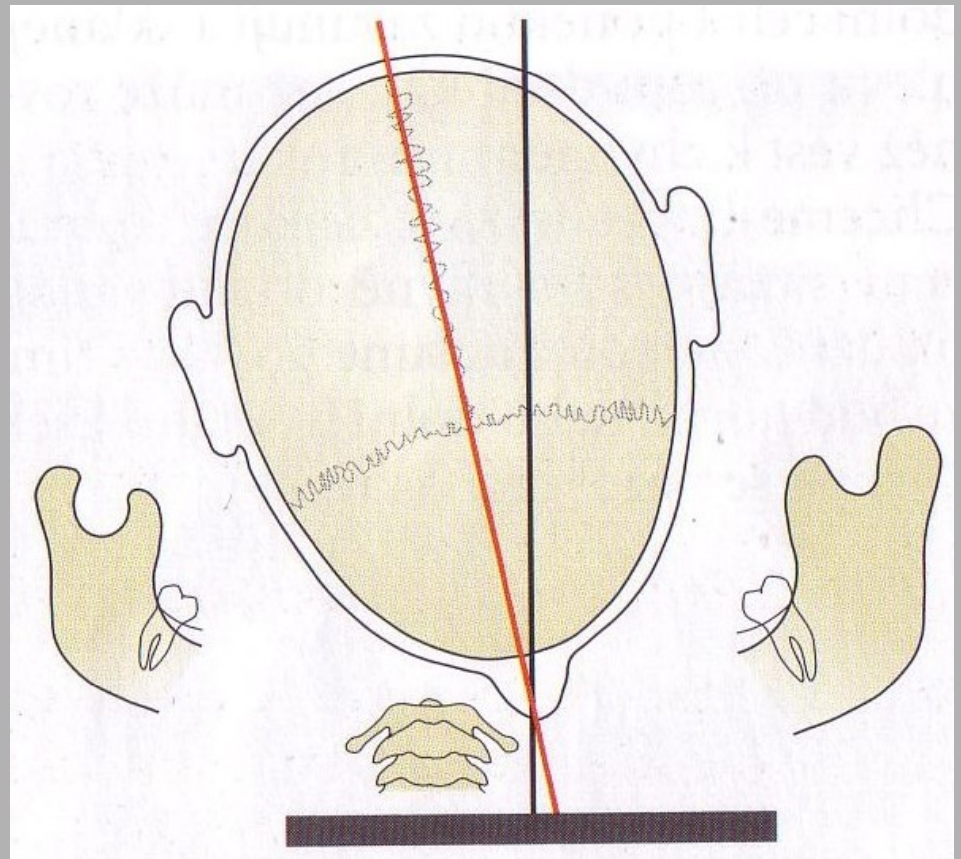
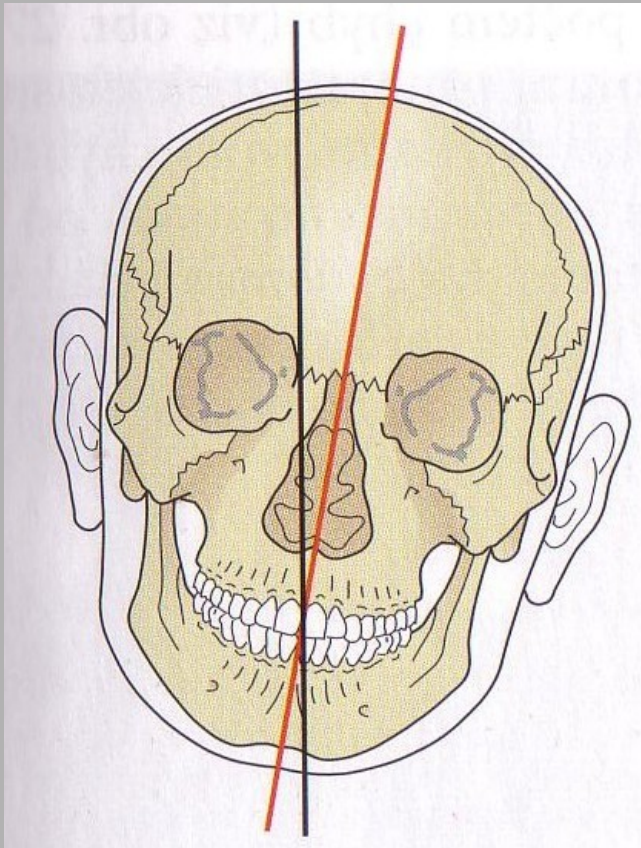
Lebka – zadopřední a boční



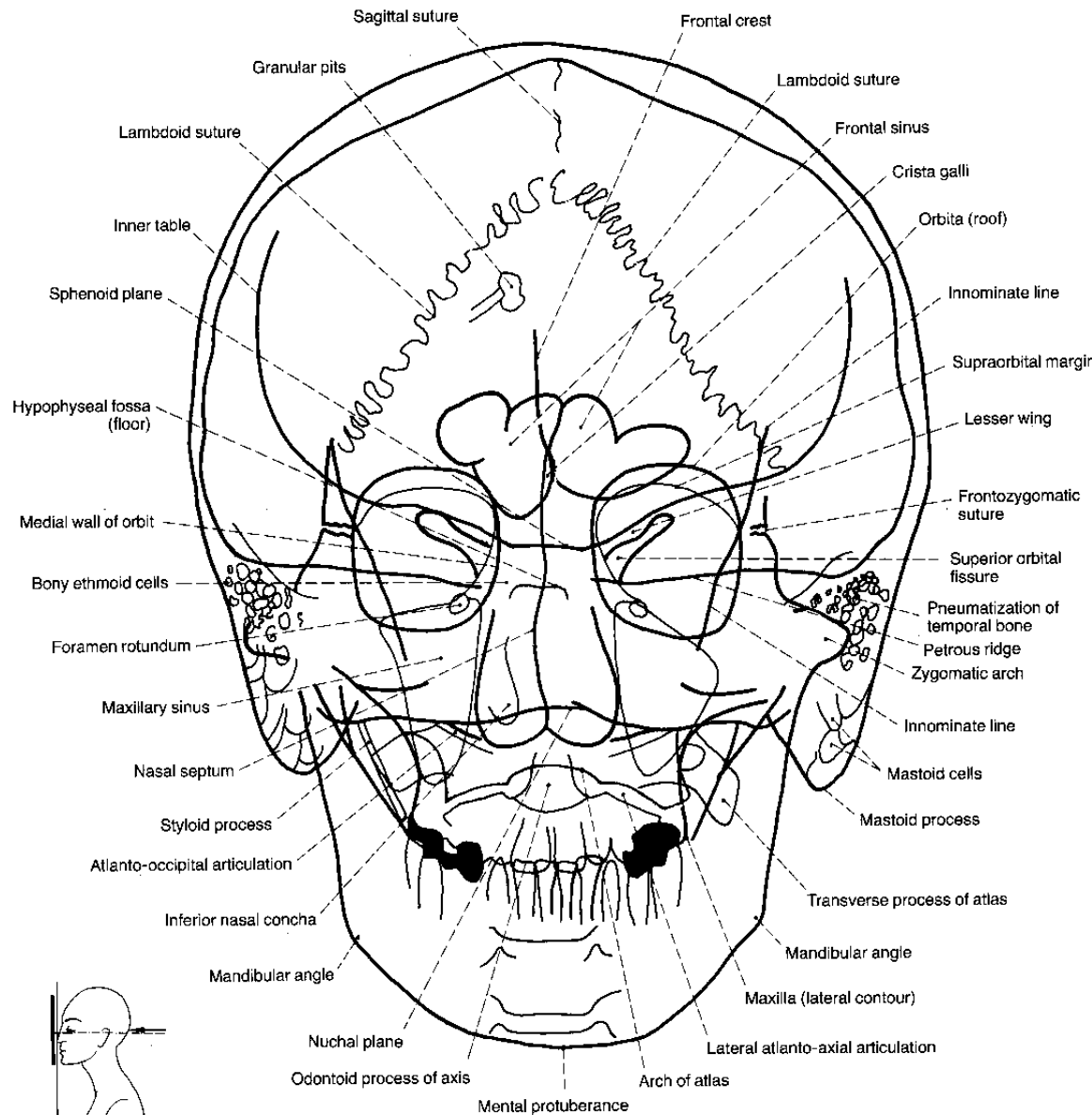
- nos a čelo se dotýká kazety
- paprsek prochází protuber. occipitalis kolmo ke kazetě.

Lebka – zadopřední a bočná

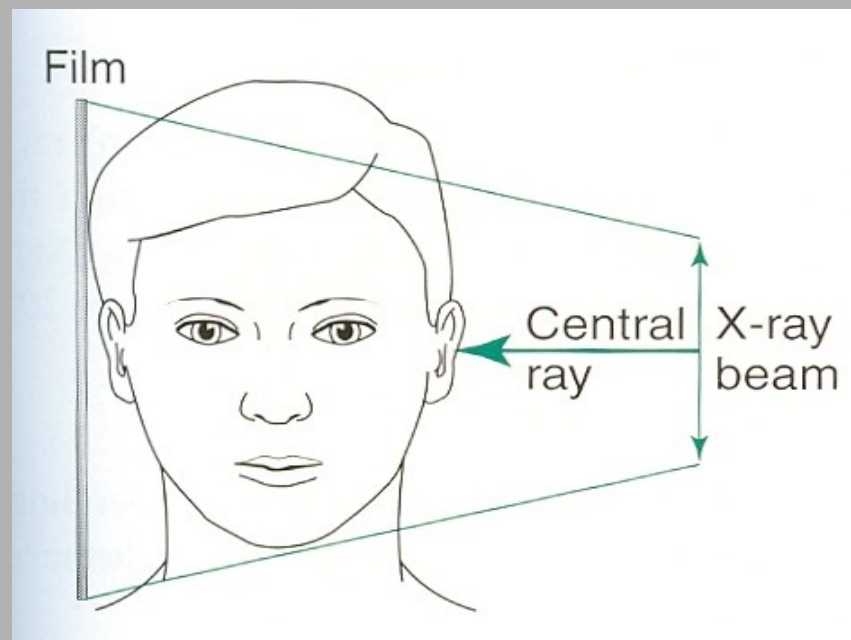
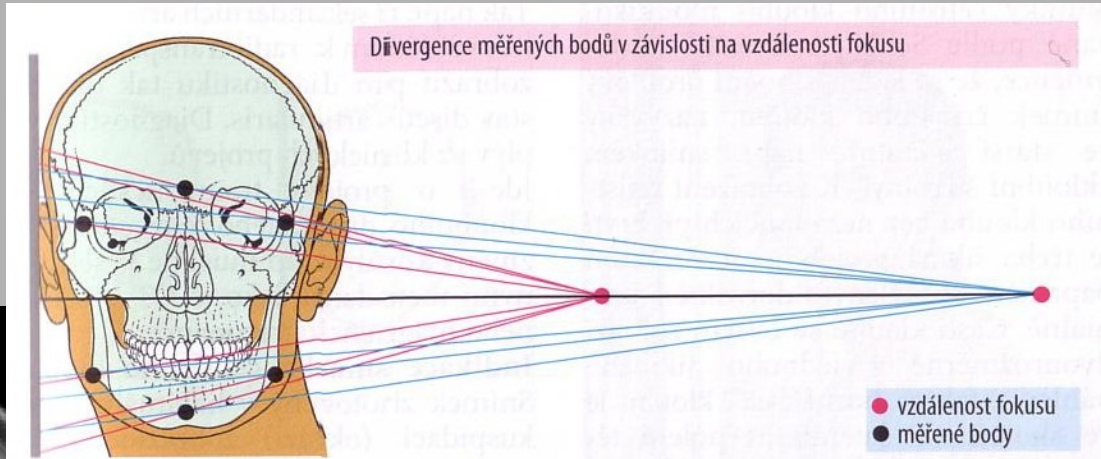
- **centrace**



Lebka – zadopřední a bočná

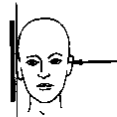
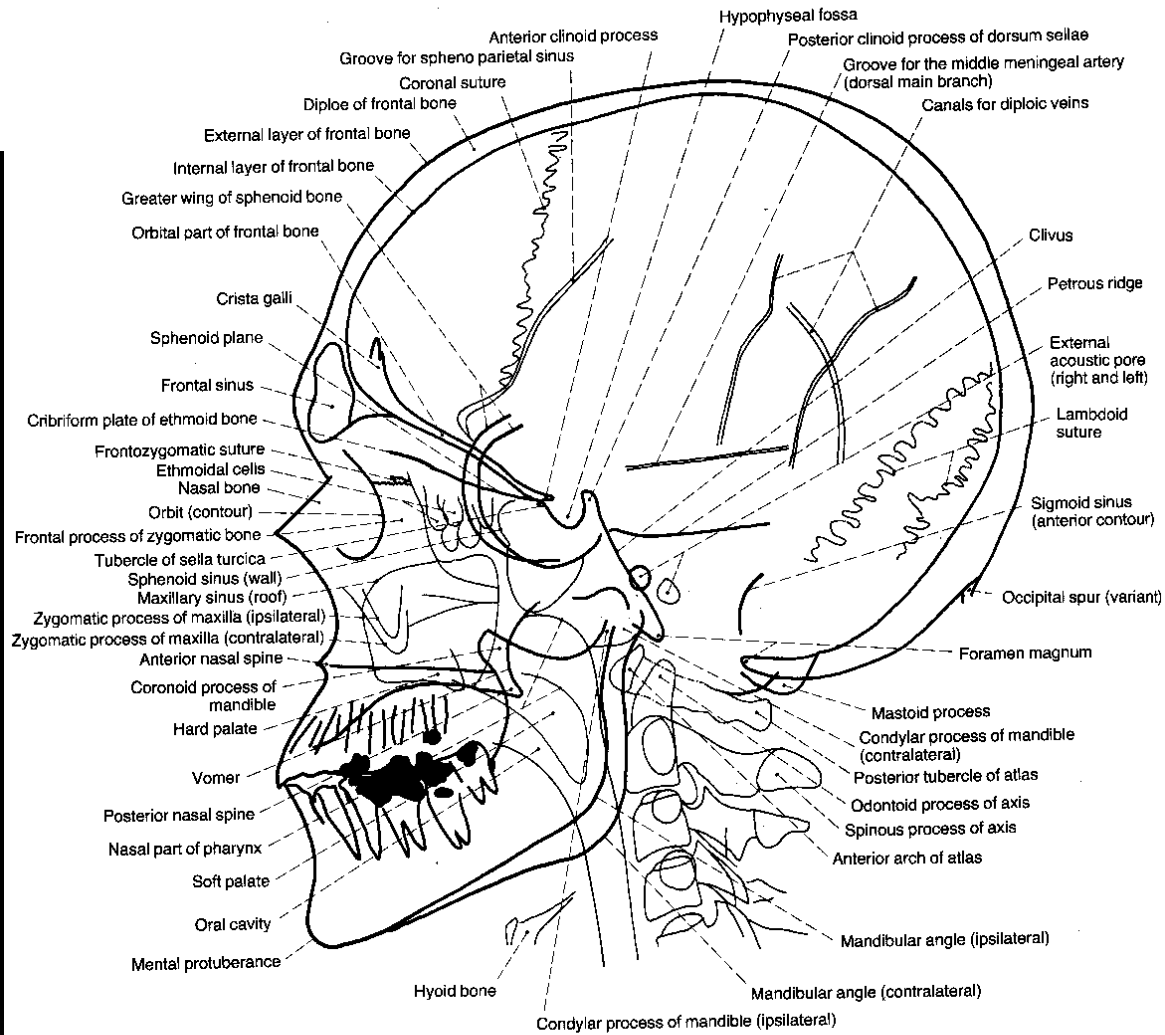


Lebka - bočná



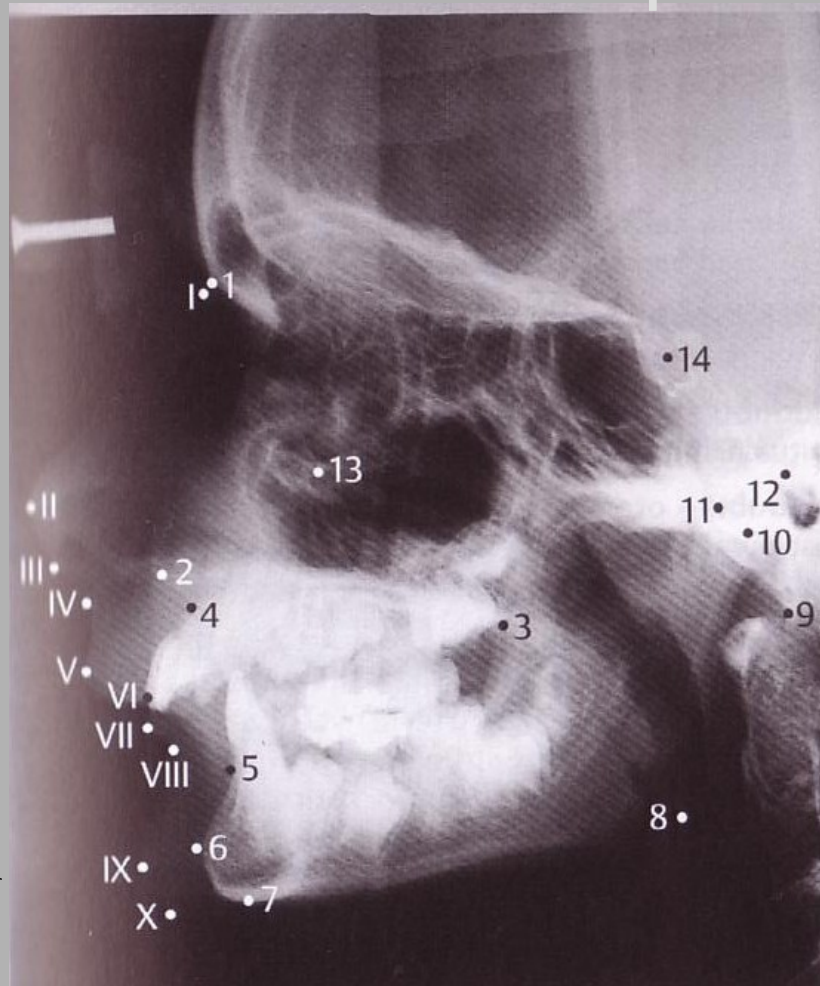
- centrální paprsek skrze acustický meatus
- kolmo ke kazetě

Lebka - bočná



Lebka – bočná

- centrace na splanchnokranium



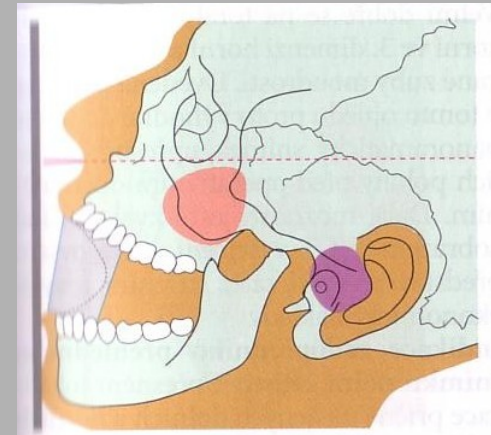
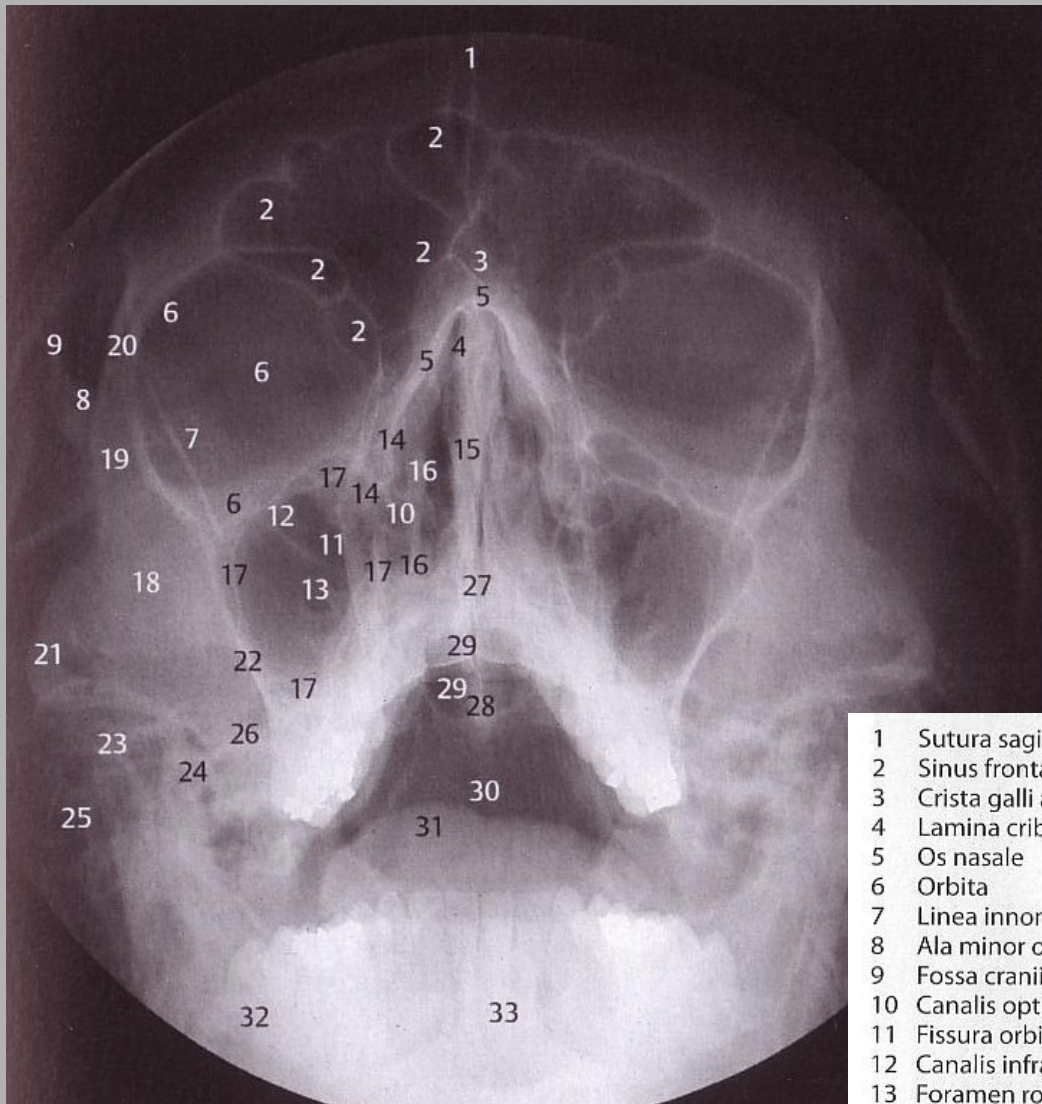
Skeletální body:

- 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:

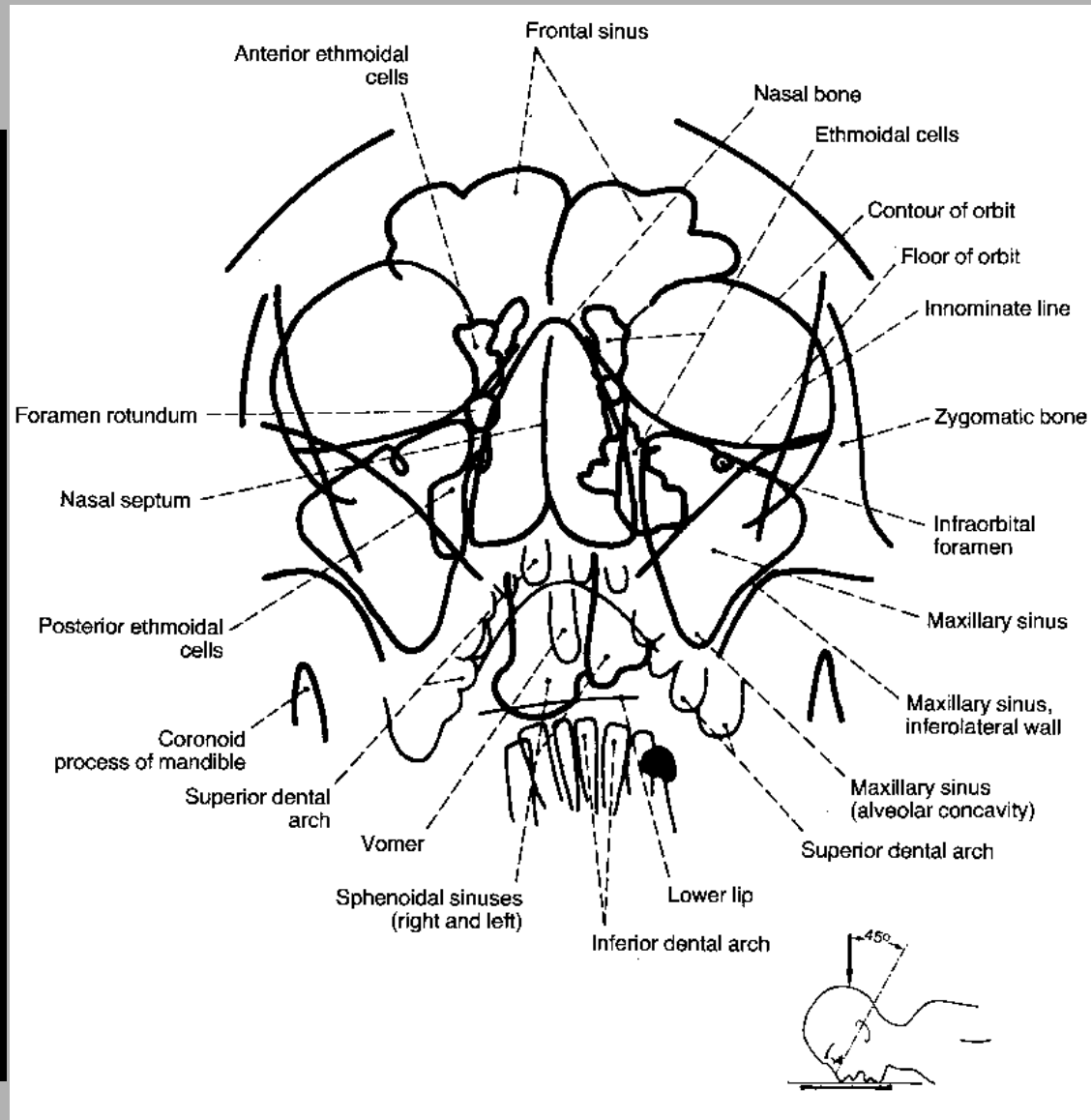
- I Kožní nasion
- II Špička nosu
- III Subnasale
- IV Subspinale
- V Labrale superius
- VI Stomion
- VII Labrale inferius
- VIII Submentale
- IX Kožní pogonion
- X Kožní gnathion

Lebka - poloaxiální



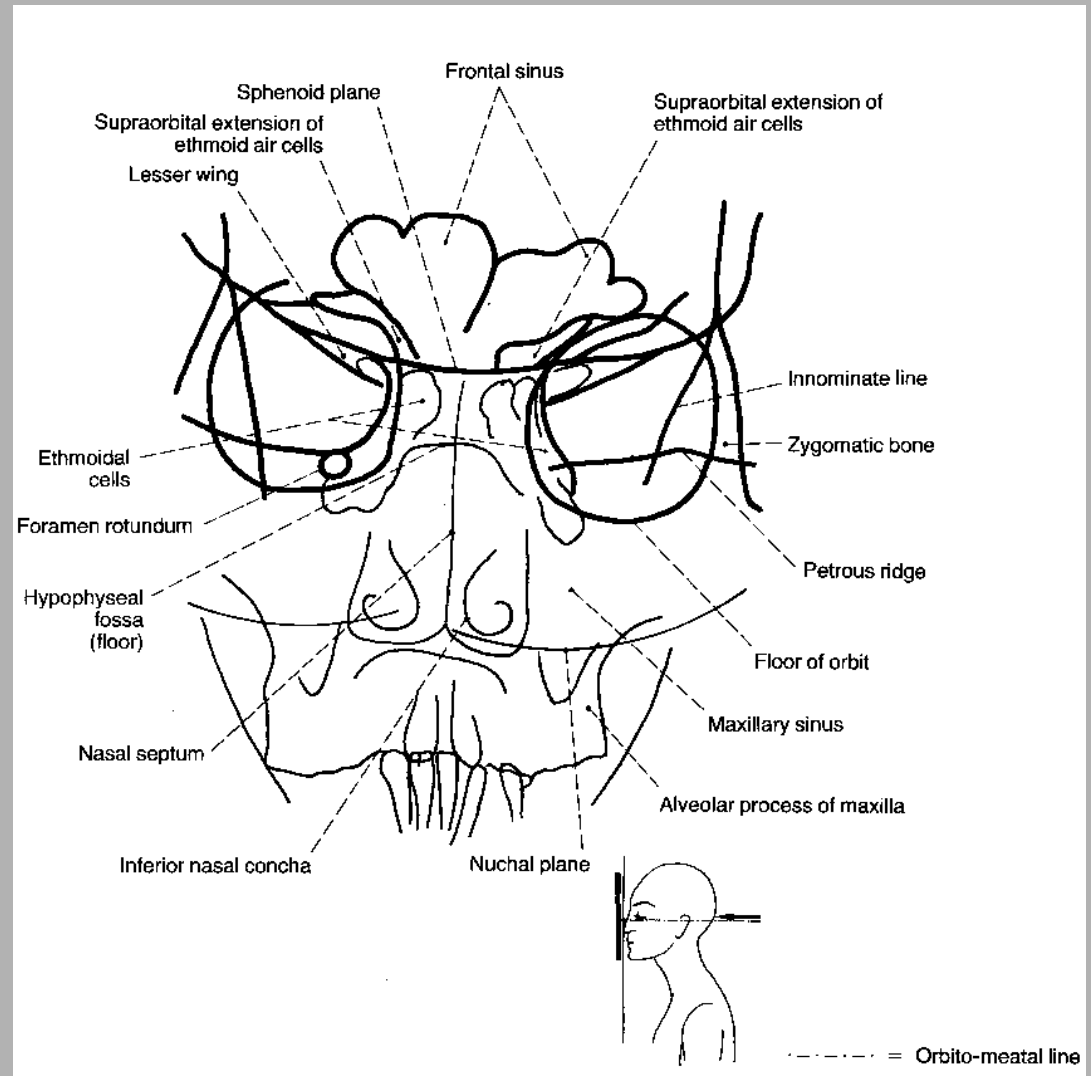
- | | | | |
|----|-----------------------------------|----|---|
| 1 | Sutura sagittalis | 18 | Os zygomaticum |
| 2 | Sinus frontalis septy | 19 | Processus frontalis ossis zygomatici |
| 3 | Crista galli a falx cerebri | 20 | Sutura zygomaticofrontalis |
| 4 | Lamina cribrosa ossis ethmoidalis | 21 | 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



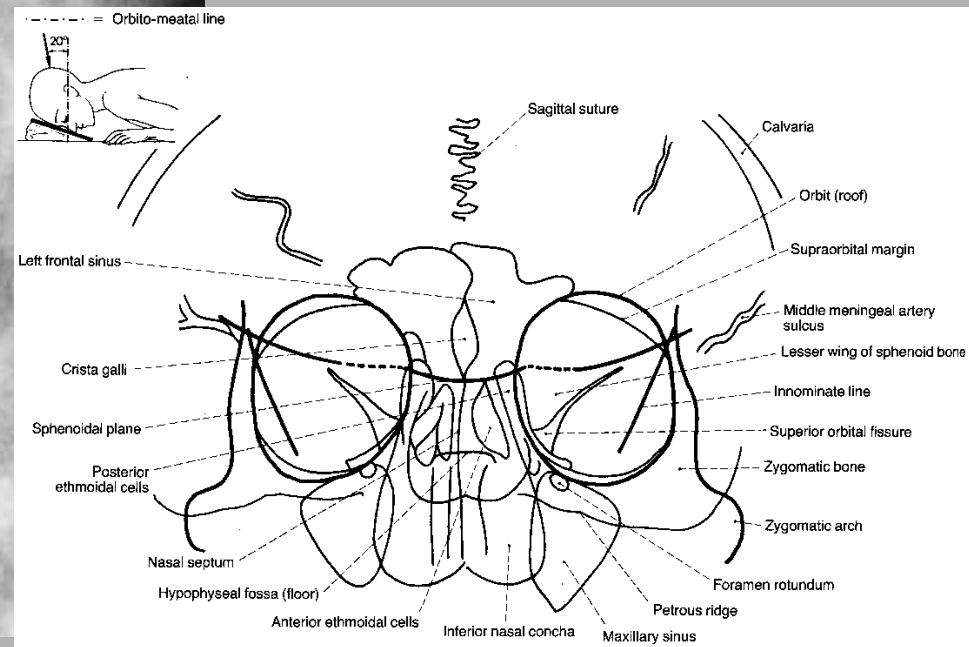
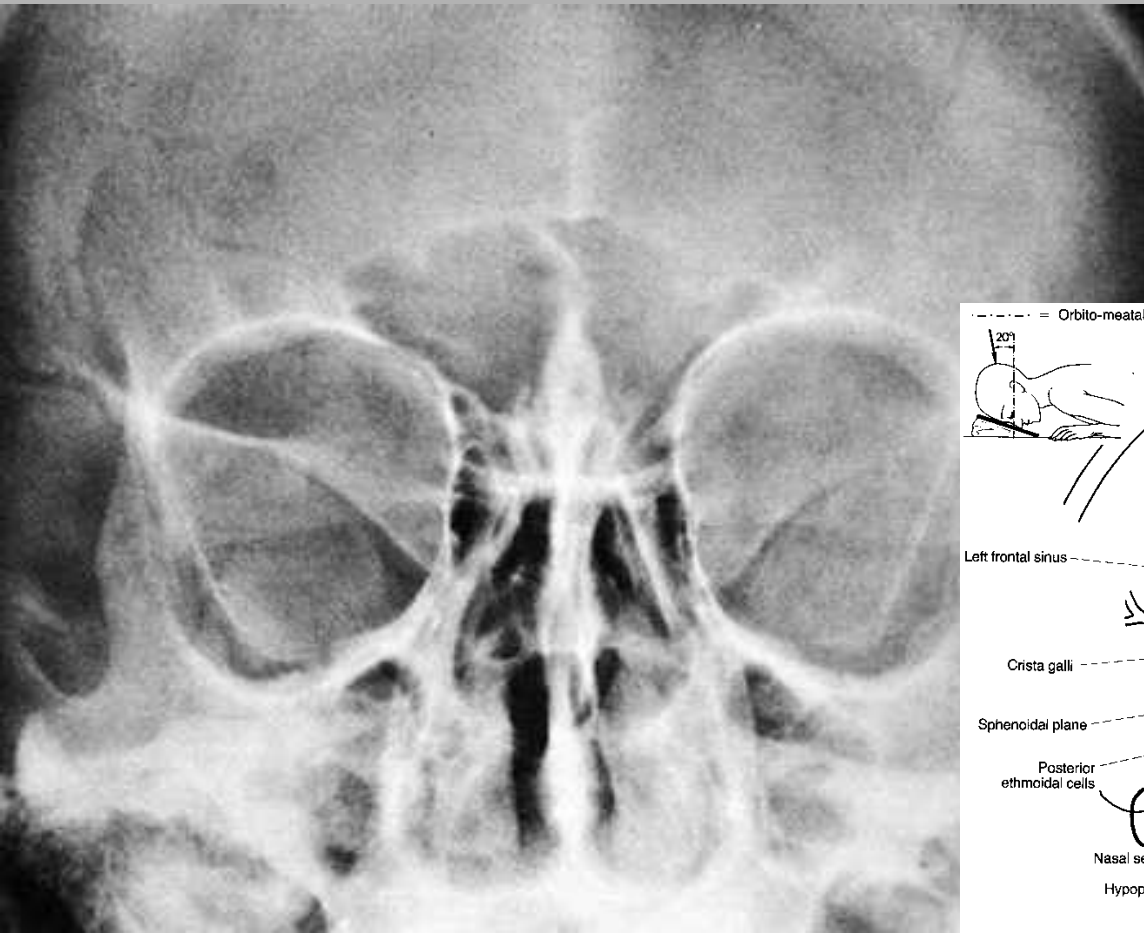
Paranasální siny – zadopřední

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

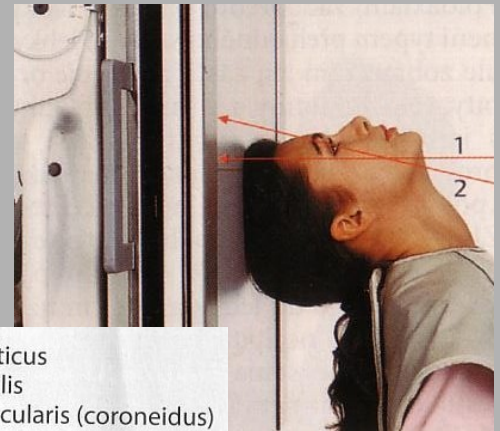
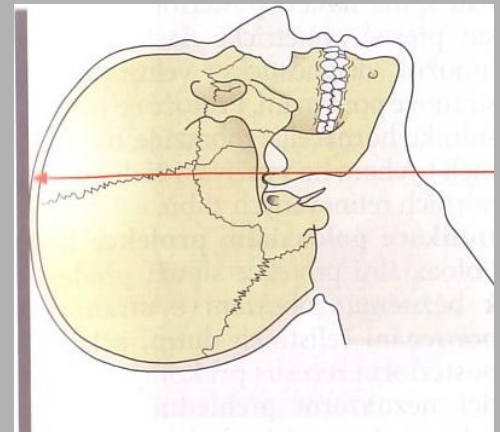
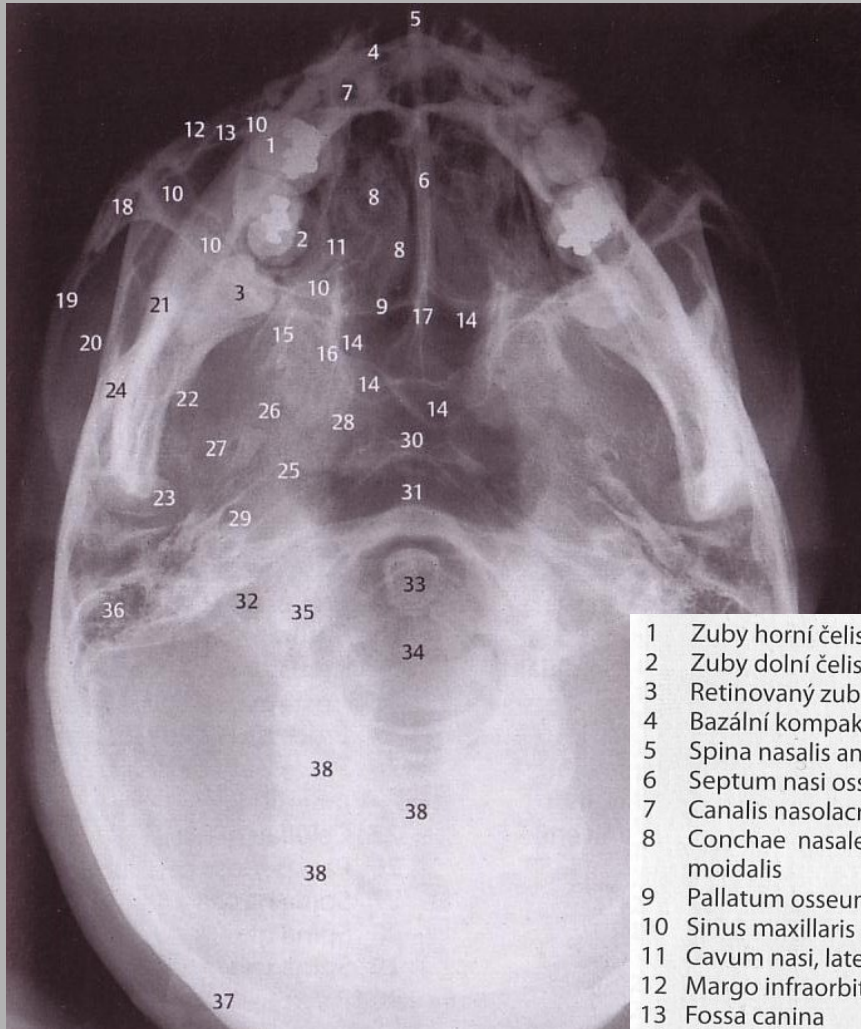


Orbity - zadopřední

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

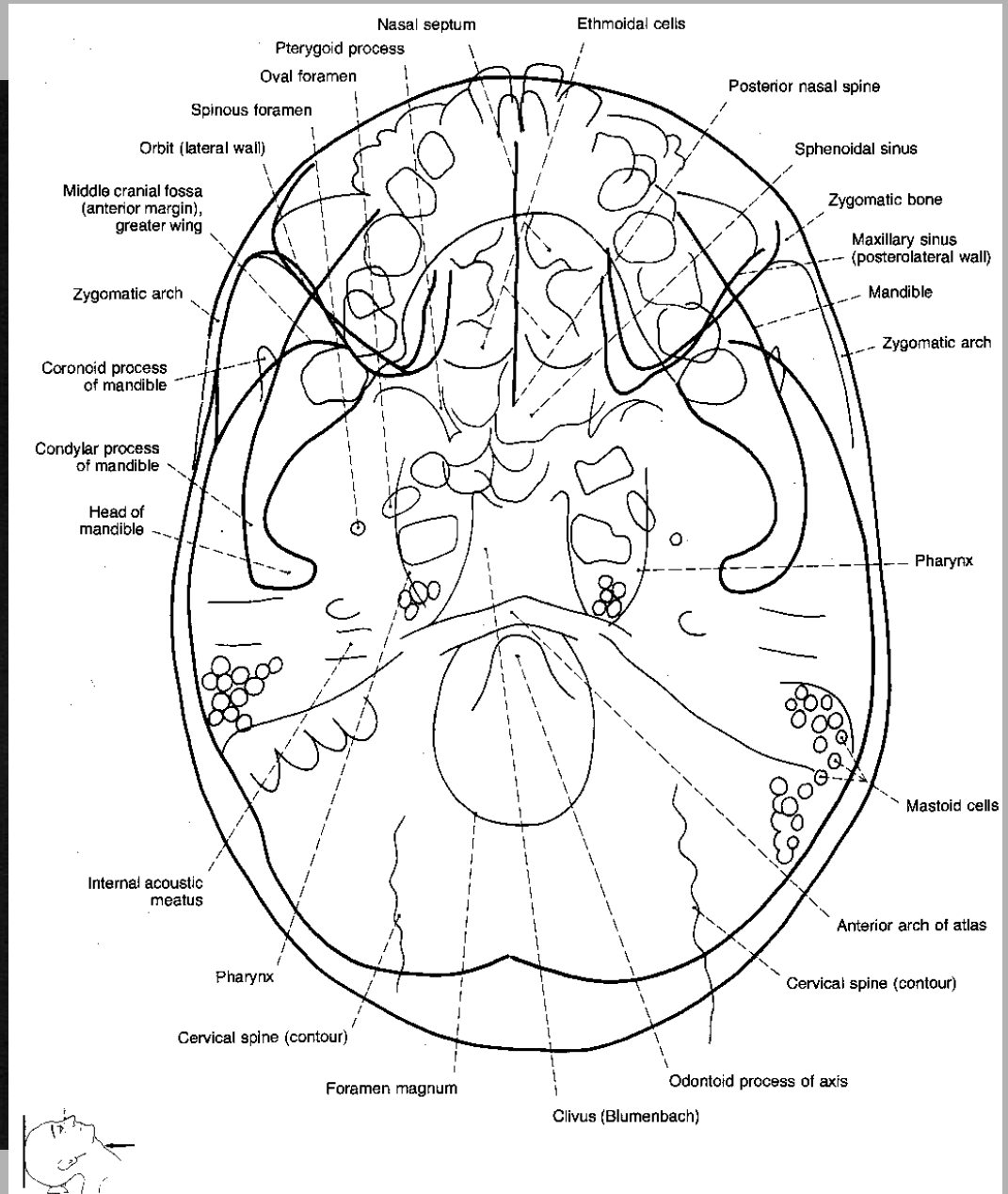


Lebka – axiální

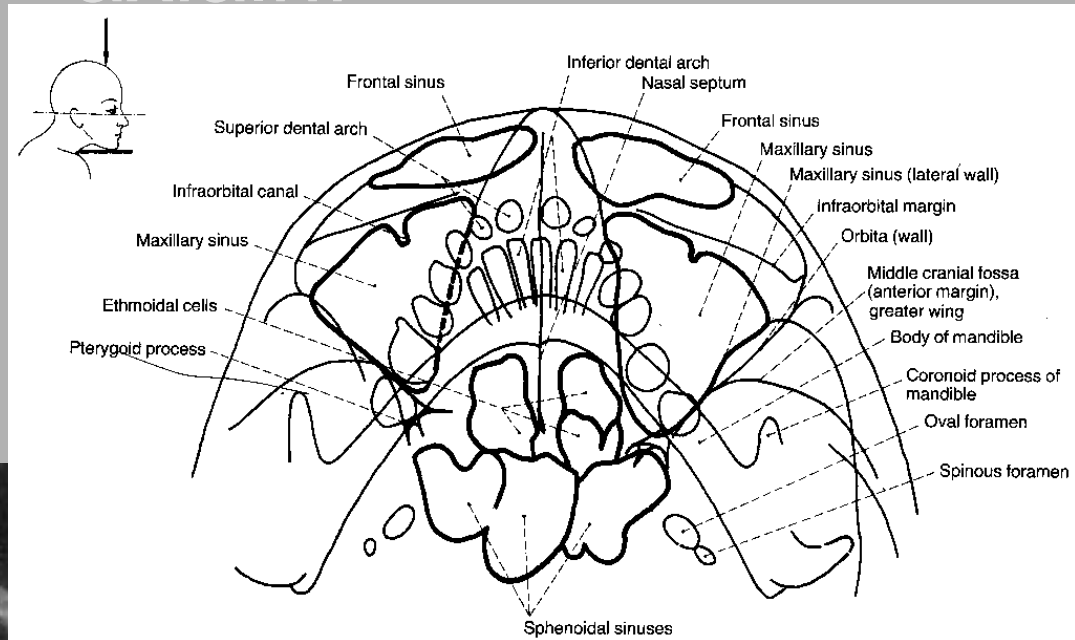


- | | | | |
|----|--|----|--|
| 1 | Zuby horní čelisti | 19 | Arcus zygomaticus |
| 2 | Zuby dolní čelisti | 20 | Fossa temporalis |
| 3 | Retinovaný zub 48 | 21 | Processus muscularis (coroneidus) mandibulae |
| 4 | Bazální kompakta mandibuly | 22 | Lingula |
| 5 | Spina nasalis anterior | 23 | Condylus 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

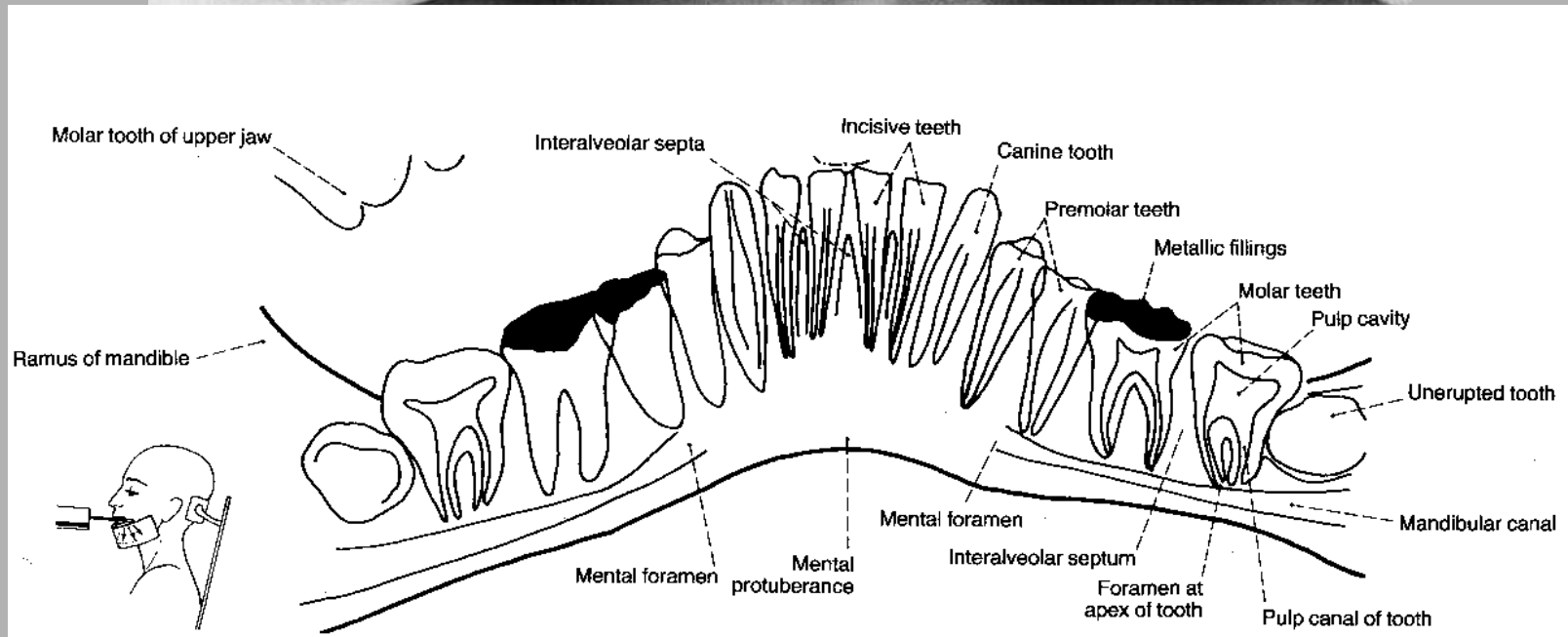
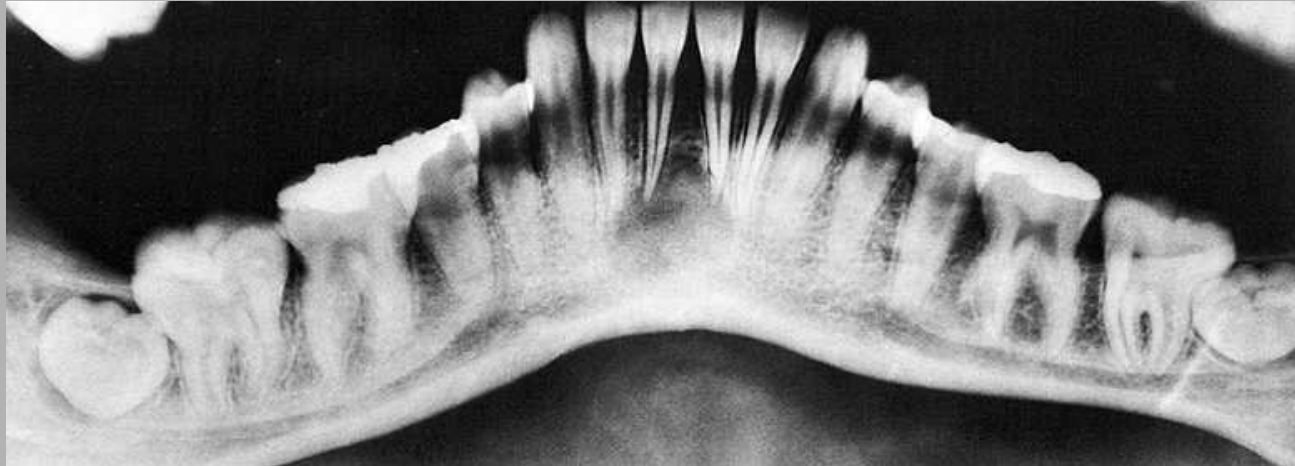


Paranazální siny - axiální

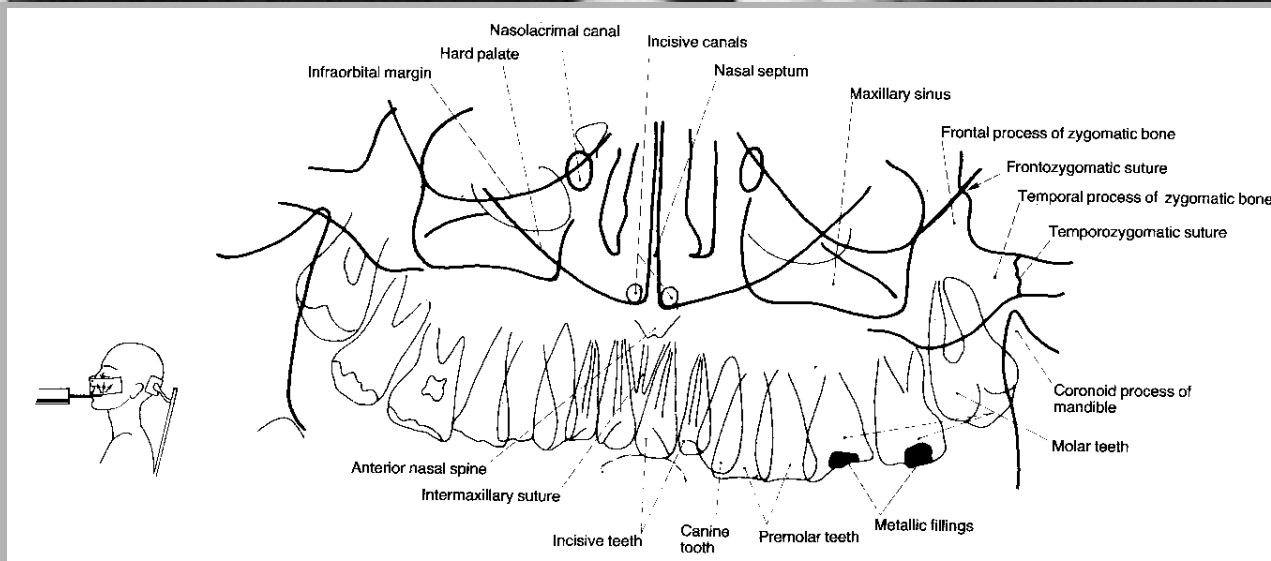


Dolní čelist - panoramatická

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

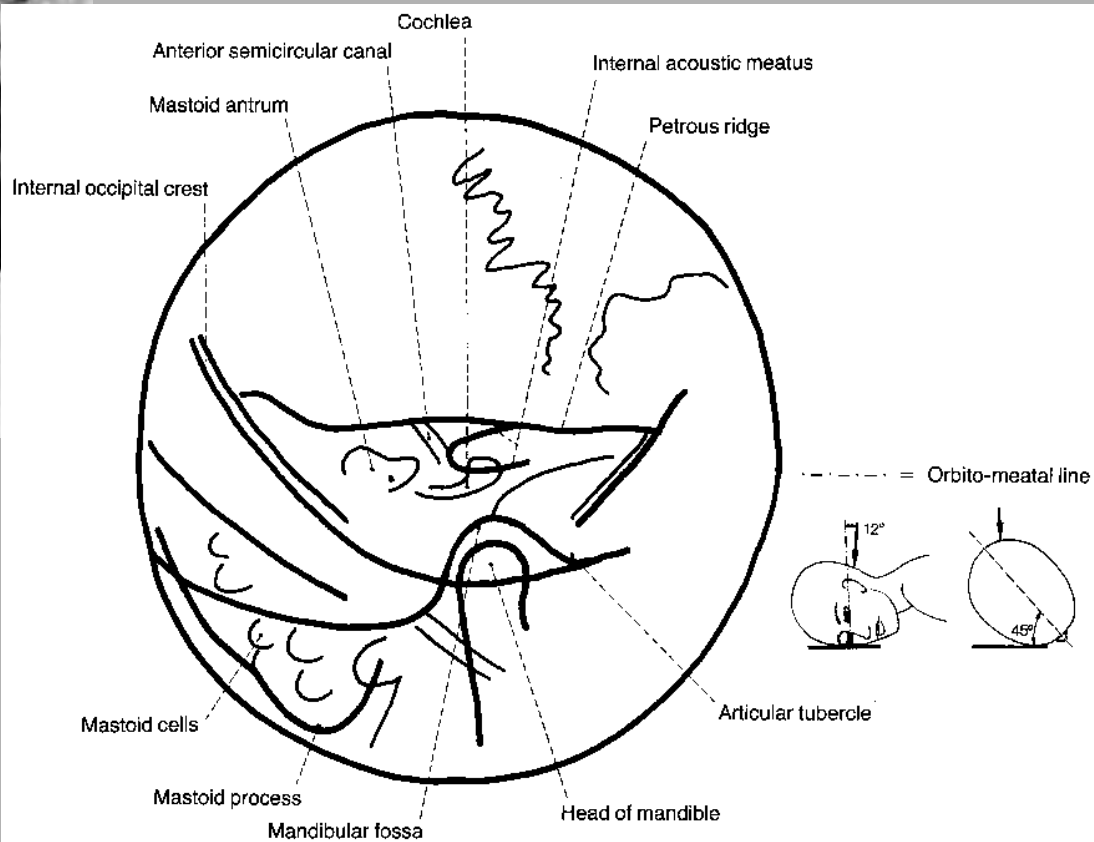


Horní čelist - panoramatická

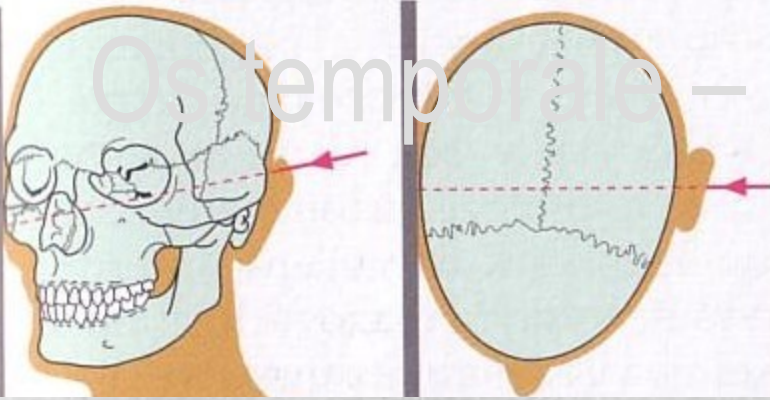


Os temporale – Stenvers - semisagitální

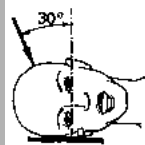
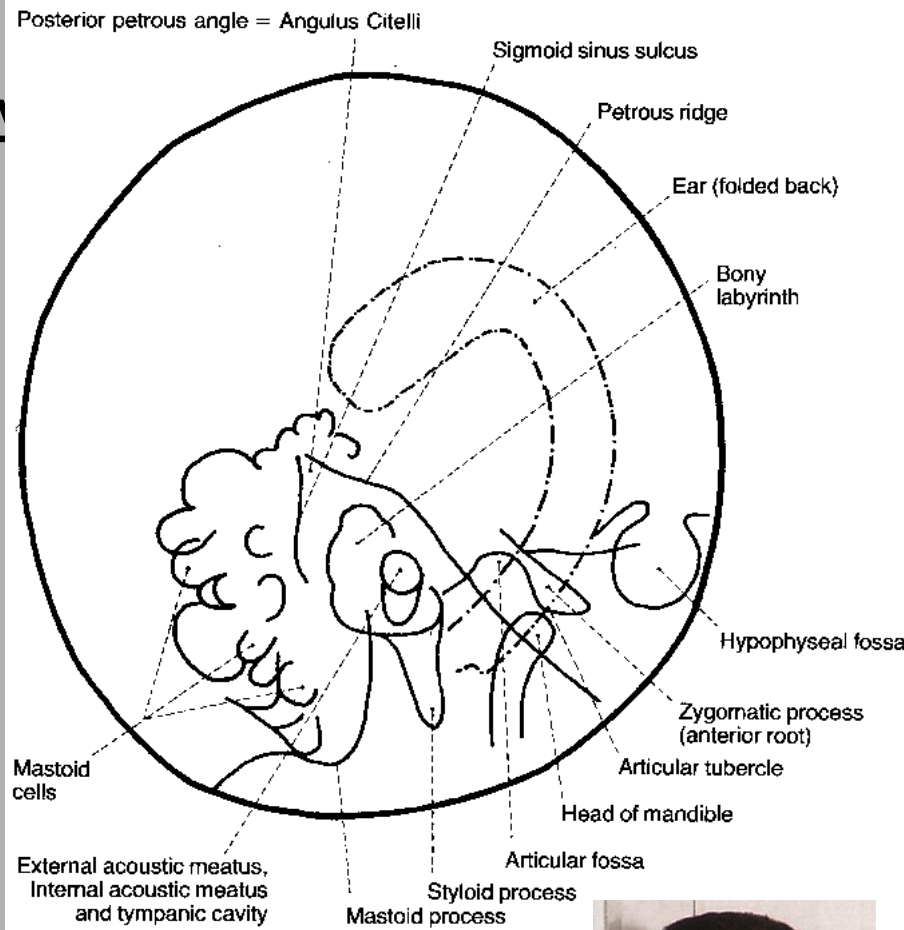
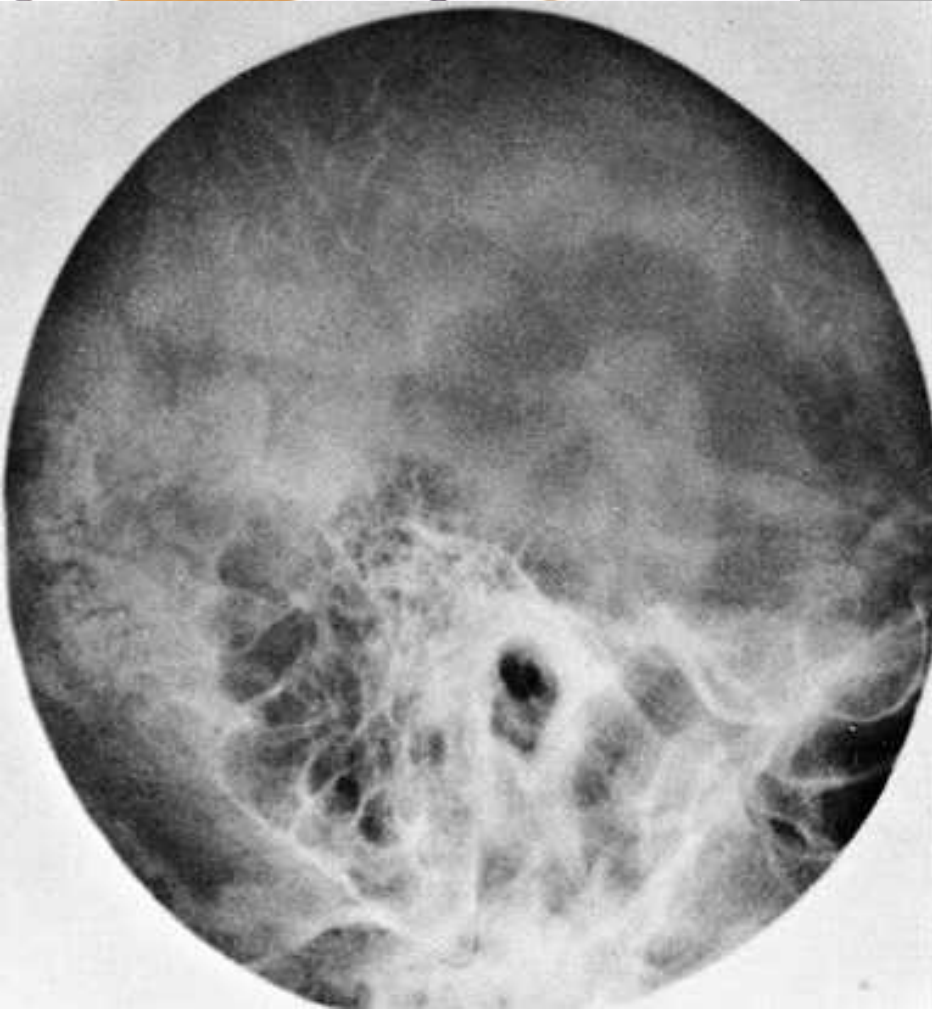
- http://rtg.misto.cz/_MAIL_/hlava/11.jpg



Os temporale – Schüller - semilaterální



z/_MA



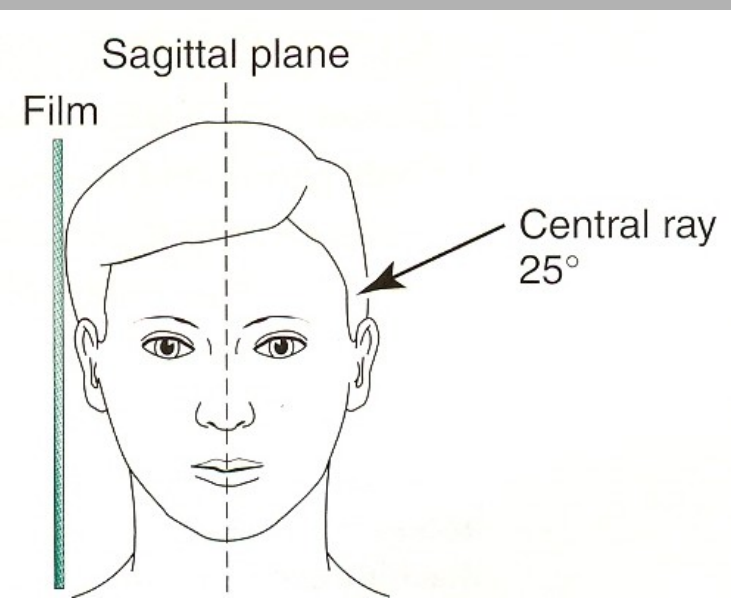
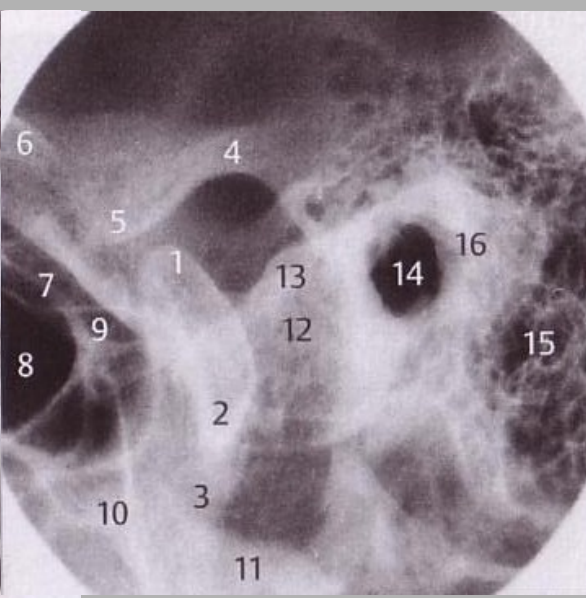
----- = Orbito-meatal line



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
- vstup 6-7cm nad meatus

1	Kondylus, laterální pól	9	Processus clinoideus posterior
2	Kondylus, mediální pól	10	Clivus
3	Processus condylaris mandibulae	11	Pars petrosa (vzdálenější)
4	Fossa glenoidalis, laterální části	12	Pars petrosa (přilehlá)
5	Eminentia articularis, laterální části	13	Horní hrana pyramidy (přilehlá)
6	Arcus zygomaticus	14	Porus acusticus externus
7	Sella turcica	15	Celullae mastoideae
8	Sinus sphenoidalis	16	Pars tympanica ossis temporalis

**I
n
t
r
a
o
r
á
l
n
í

s
n
í
m
k
y**

Intraorální snímky

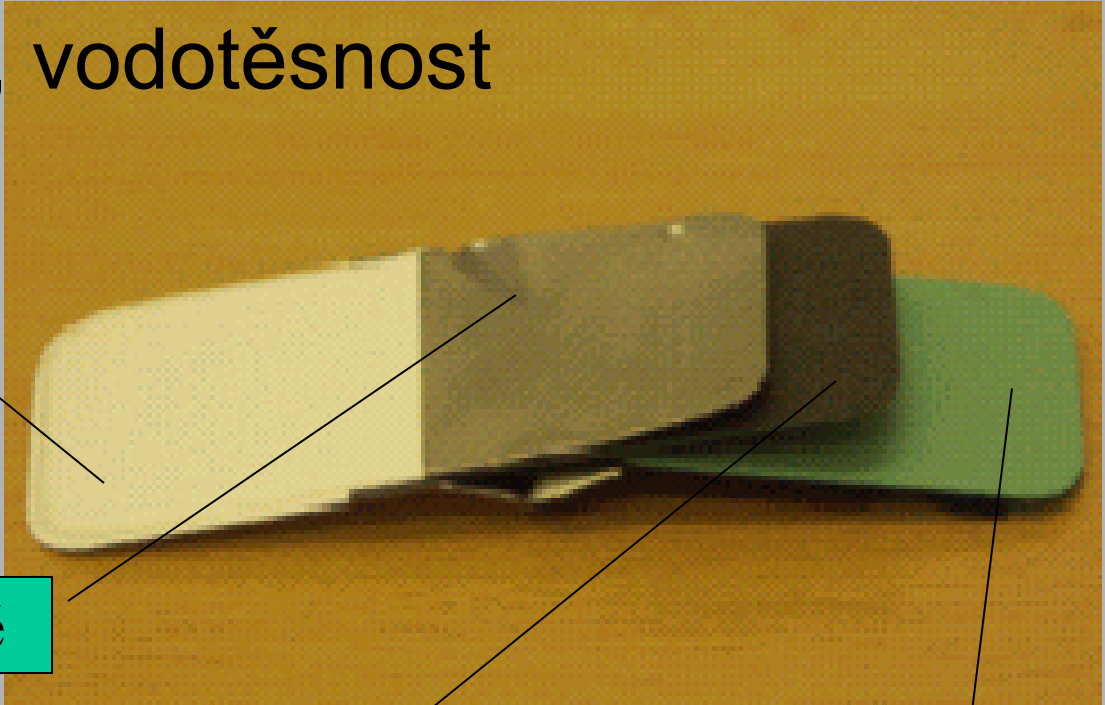
Intraorální RTG přístroj

- pracovní napětí rentgenky U
 - 50-90 kV
- filtrace primárního svazku
 - 1,5 mm Al pro U menší než 70 kV
 - 2,5 mm Al pro U větší než 70 kV
- přítomnost tubusu
 - délka tubusu 10-30 cm
 - materiál tubusu: umělá hmota
 - funkce: vymezení vzdálenosti ohnisko-kůže (min. 10 cm)
- velikost pole na konci tubusu
 - je dána vymezením svazku výstupním okénkem, průměru kruhového pole do 6 cm



Intraorální filmy pro intraorální zobrazení

- dentální filmy
- světlotěsnost, vodotěsnost



plastový obal

Pb filtr na zadní straně

–zamezuje vniku neostrotí z reexpozice rozptýleným zářením

papírový obal kryjící obě strany filmu

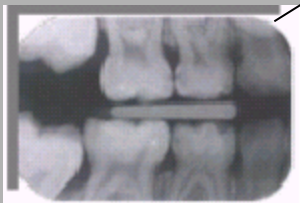
film

Filmy pro intraorální zobrazení

• ustálené formáty



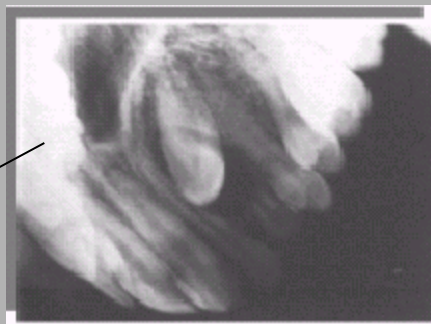
klasický 31x41 mm



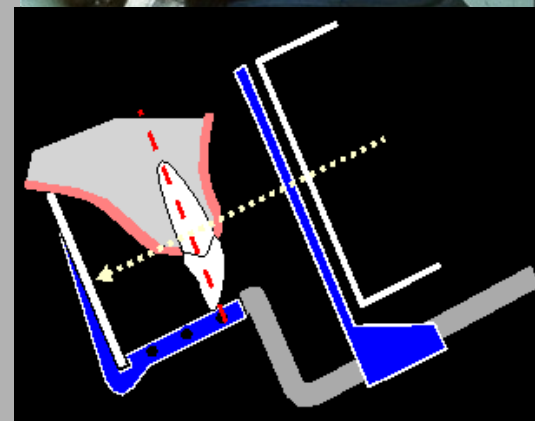
dětský 22x35 mm



speciální 27x54 mm

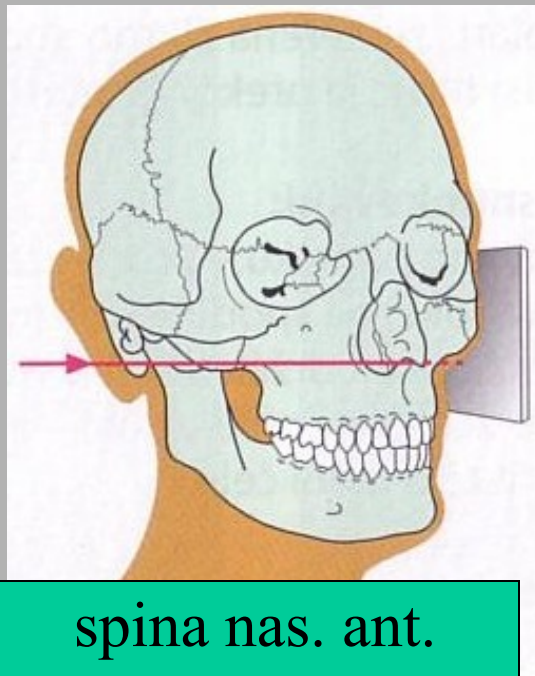


speciální 57x76mm



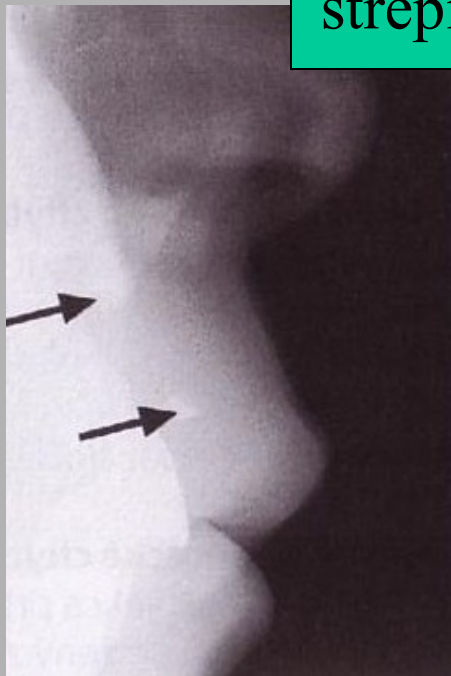
obal filmu přesahuje jeho vlastní formát na každé straně o 1 mm

Extraorální bočný snímek horního frontálního úseku



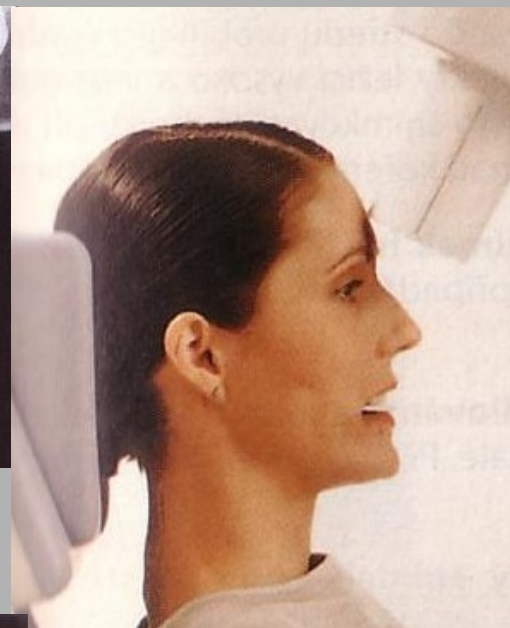
spina nas. ant.
kolmo na film

střepiny skla



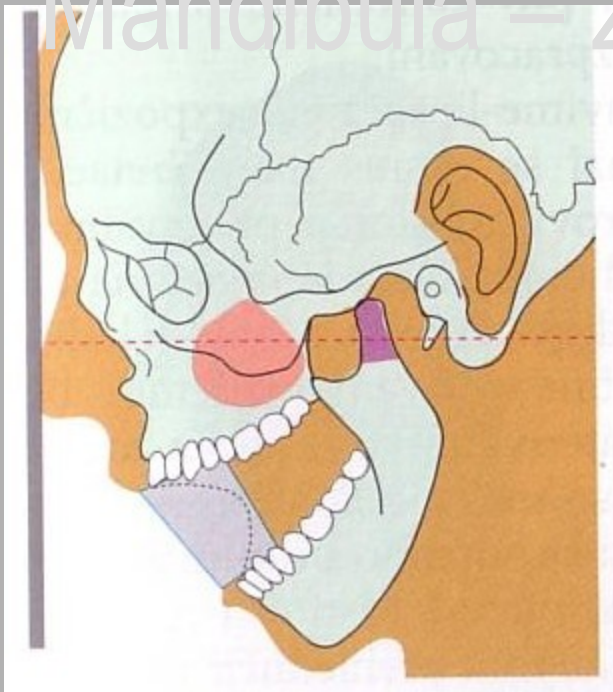
- zobrazení kůstek nosu při zranění obličeje
- cizích těles

Okluzní snímek horní a dolní čelisti

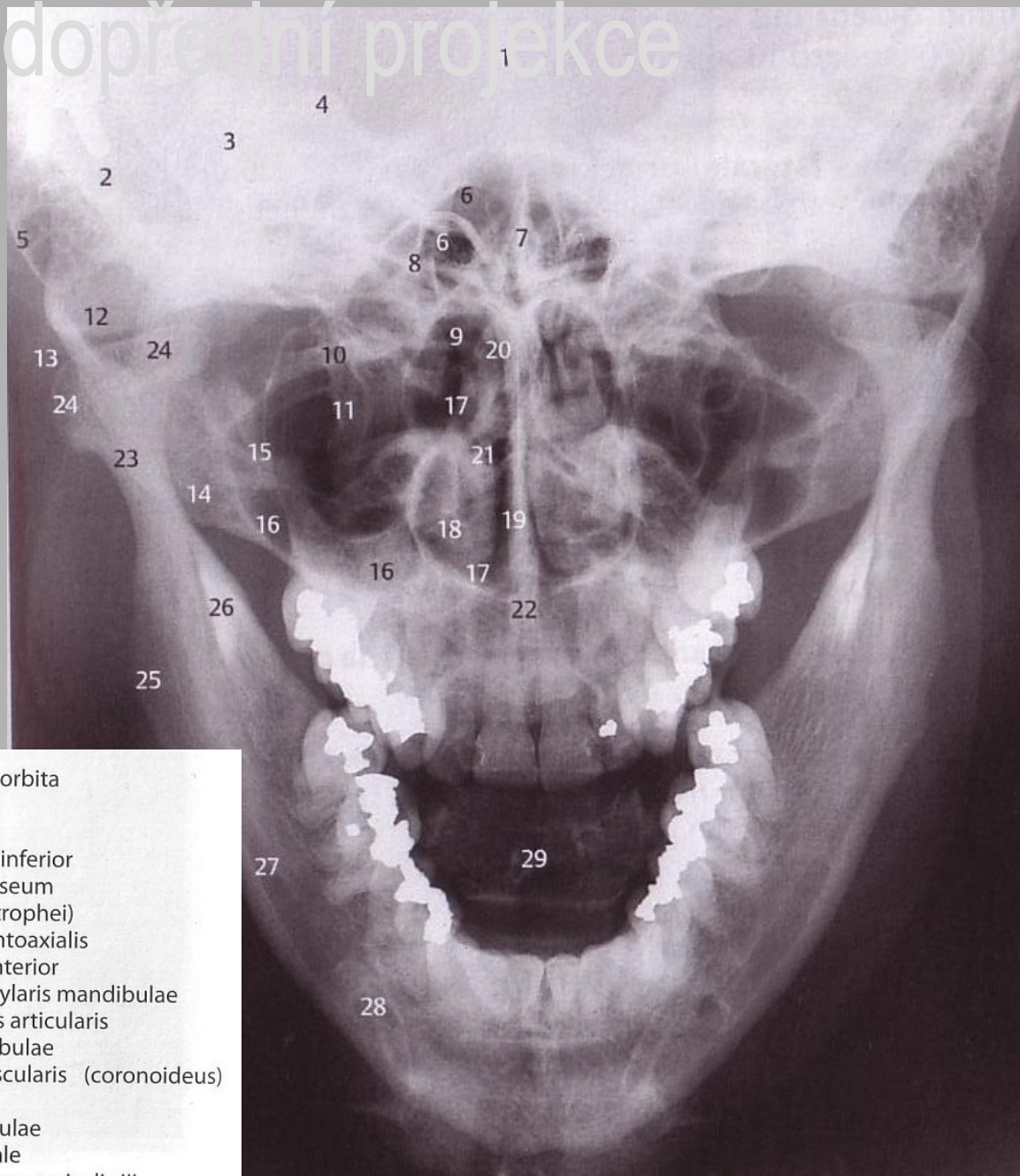
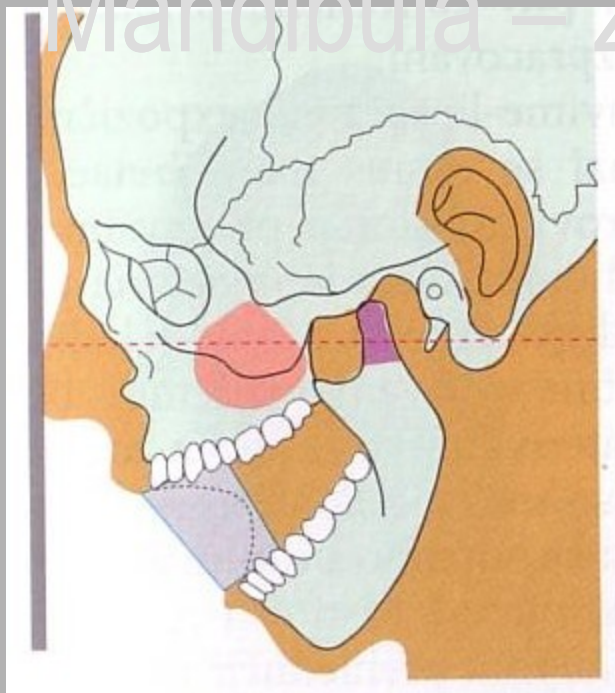


I
n
t
r
a
o
r
á
l
n
í
s
n
í
m
k
y

Mandibula – zadopřední projekce

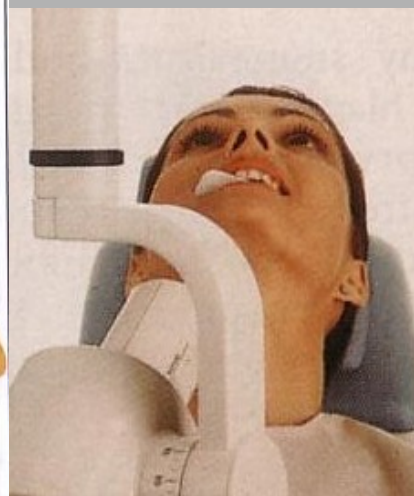
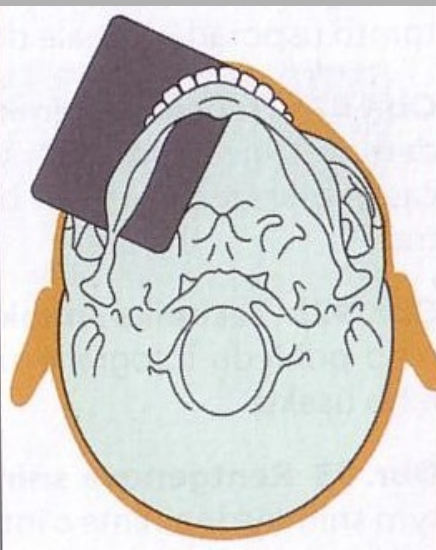
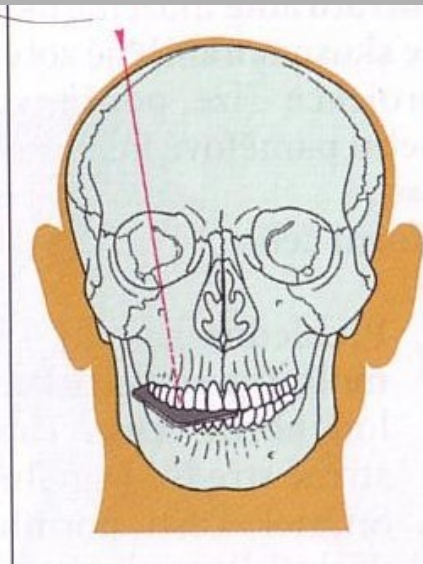
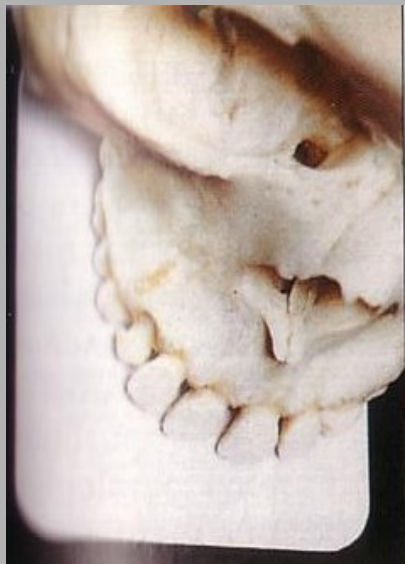


Mandibula – zadopřední projekce



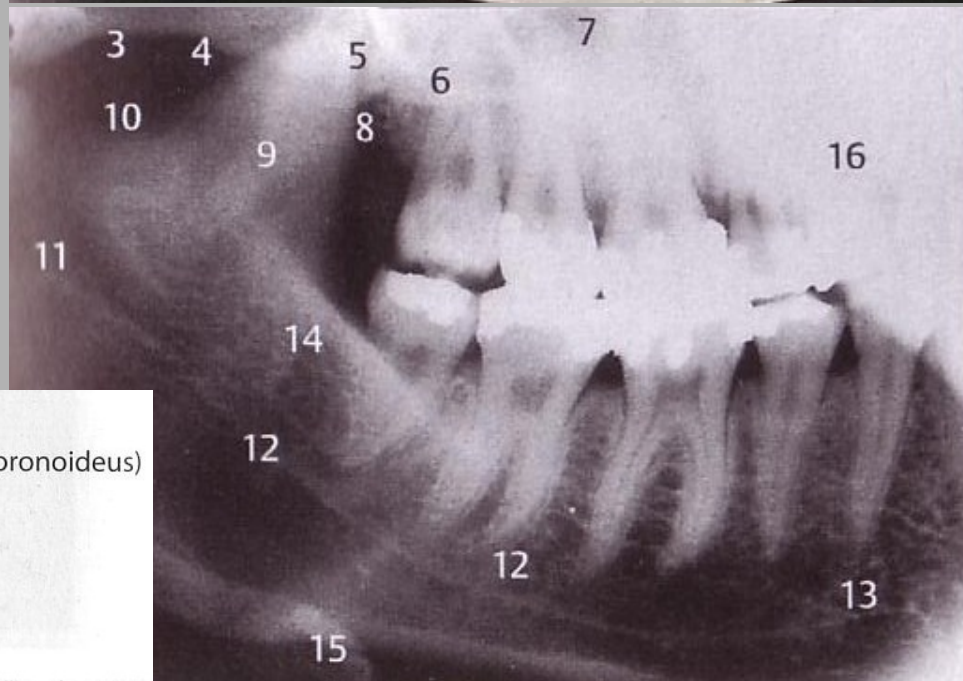
- | | | | |
|----|--|----|---|
| 1 | Crista frontalis | 15 | Margo inferior, orbita |
| 2 | Squama ossis temporalis | 16 | Sinus maxillaris |
| 3 | Pars petrosa ossis temporalis | 17 | Cavum nasi |
| 4 | Eminentia arcuata | 18 | Concha nasalis inferior |
| 5 | Processus mastoideus ossis temporalis | 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 |

Poloprofilový snímek horní a dolní čelisti



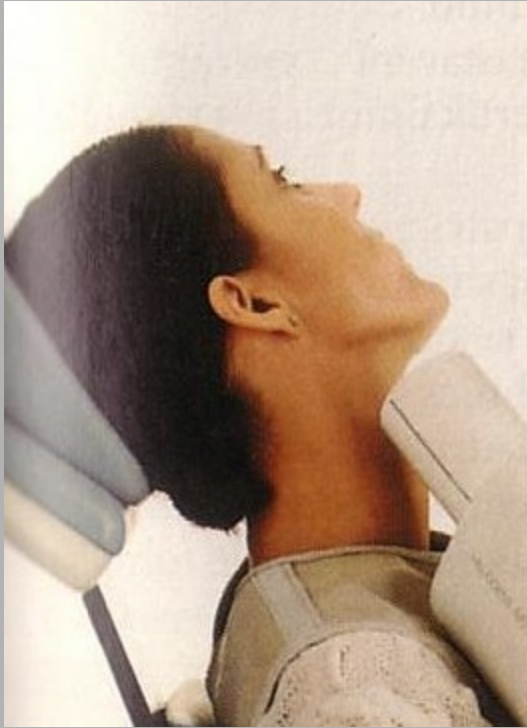
I
n
t
r
a
o
r
á
l
n
í
s
n
í
m
k
y

Dolní čelist – laterální projekce



- | | | | |
|---|---|----|------------------------------------|
| 1 | Kondylus | 9 | Processus muscularis (coronoideus) |
| 2 | Eminentia articularis | 10 | Incisura semilunaris |
| 3 | Arcus zygomaticus | 11 | Lingula |
| 4 | Sutura zygomaticoalveolaris | 12 | Canalis mandibulae |
| 5 | Processus pterygoideus ossis sphenoidalis | 13 | Foramen mentale |
| 6 | Os zygomaticum | 14 | Crista temporalis |
| 7 | Sinus maxillaris | 15 | Os hyoideum |
| 8 | Tuber maxillae | 16 | Angulus mandibulae (blíže ohnisku) |

Dolní zub moudrosti



- hlava skloněná na zdravou stranu, zakloněná
- paprsek prochází zubem moudrosti směrem nahoru a dopředu a dopadá na film, který je na tváři odvrácené strany

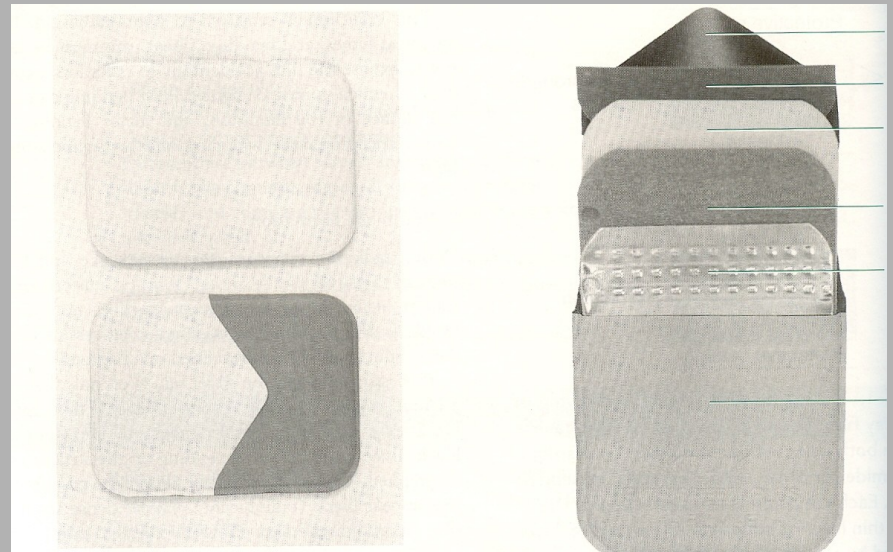
Snímkování brady



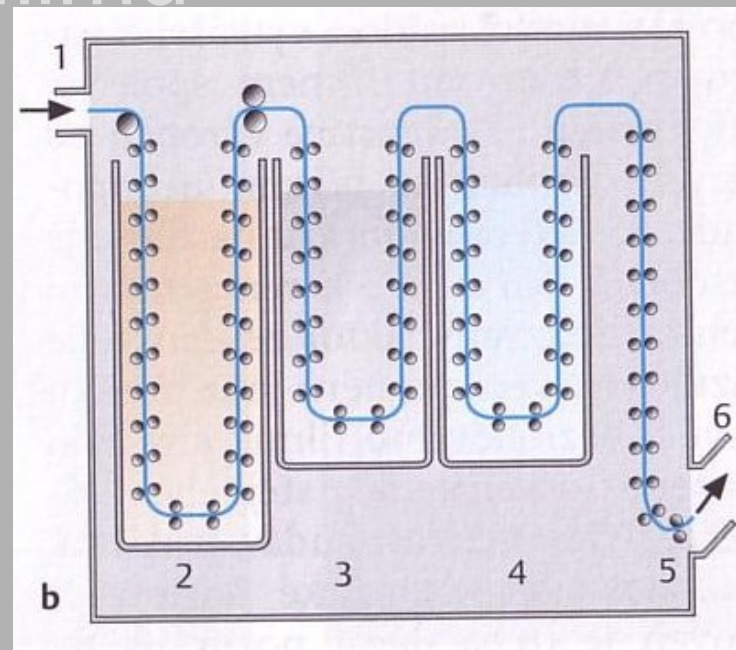
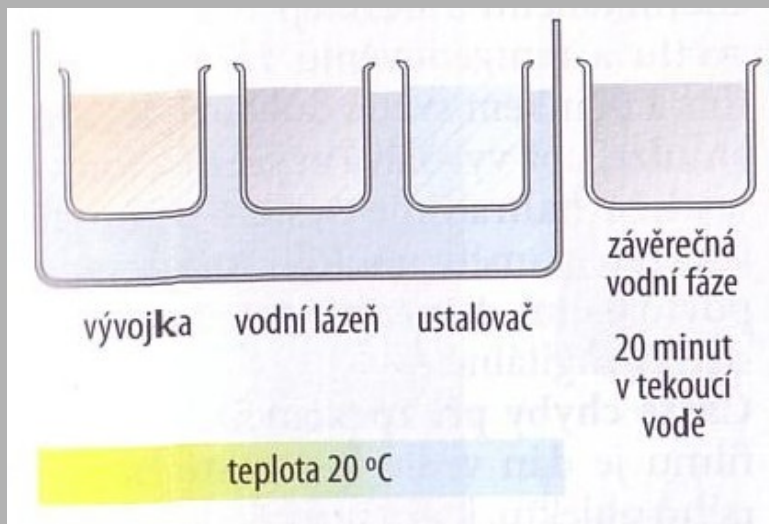
- horizontálně uložený film
- zobrazení brady bez zubů

Konvenční a digitální způsob

- Konvenční:
 - využívá film jako detektor

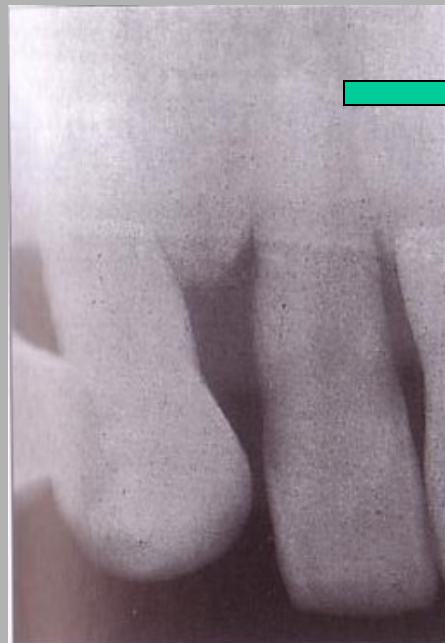


Konvenční zpracování filmu



Artefakty - konvenční zpracování filmu

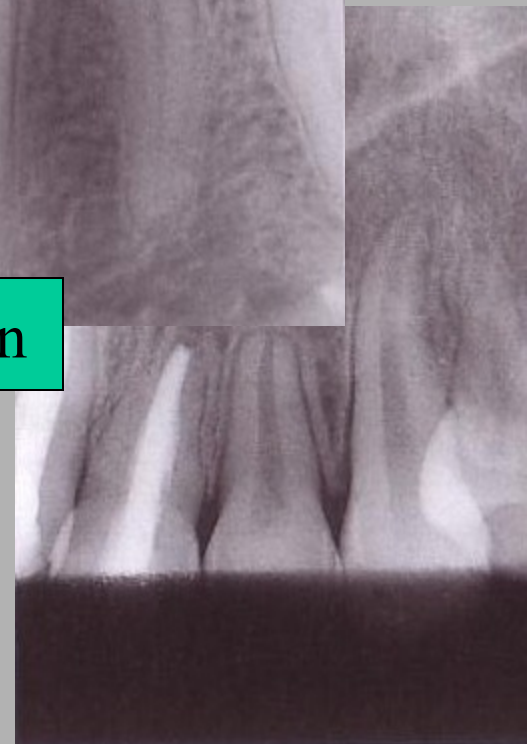
správná teplota



chladné chemikálie
film je hrubě zrnitý



málo vylolávacích tekutin



Artefakty - konvenční zpracování filmu

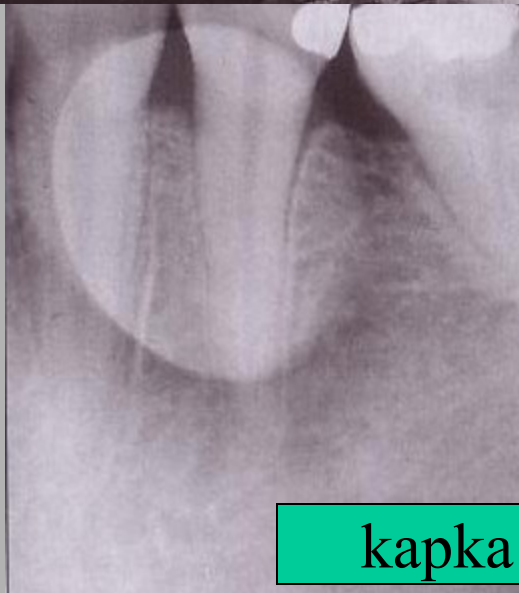
příliš rychlé výjmutí filmu z obalu



vývojka

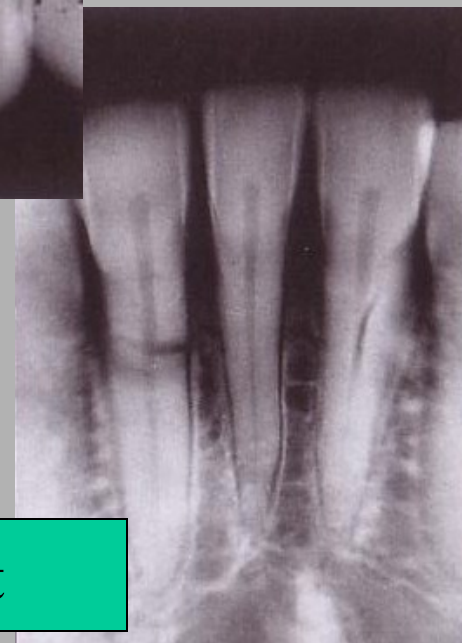


nečistoty



kapka vody

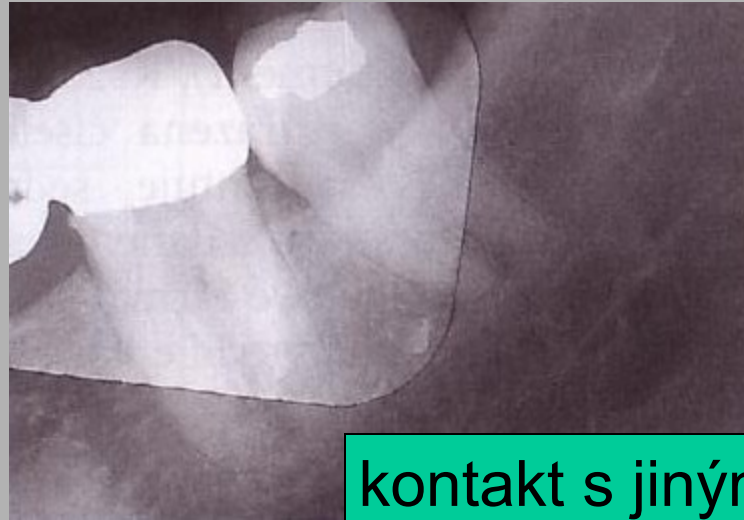
nehet



Artefakty - konvenční zpracování filmu



prst



kontakt s jiným filmem



vysoká teplota při vyvolávání



rozlámání emulzní vrstvy

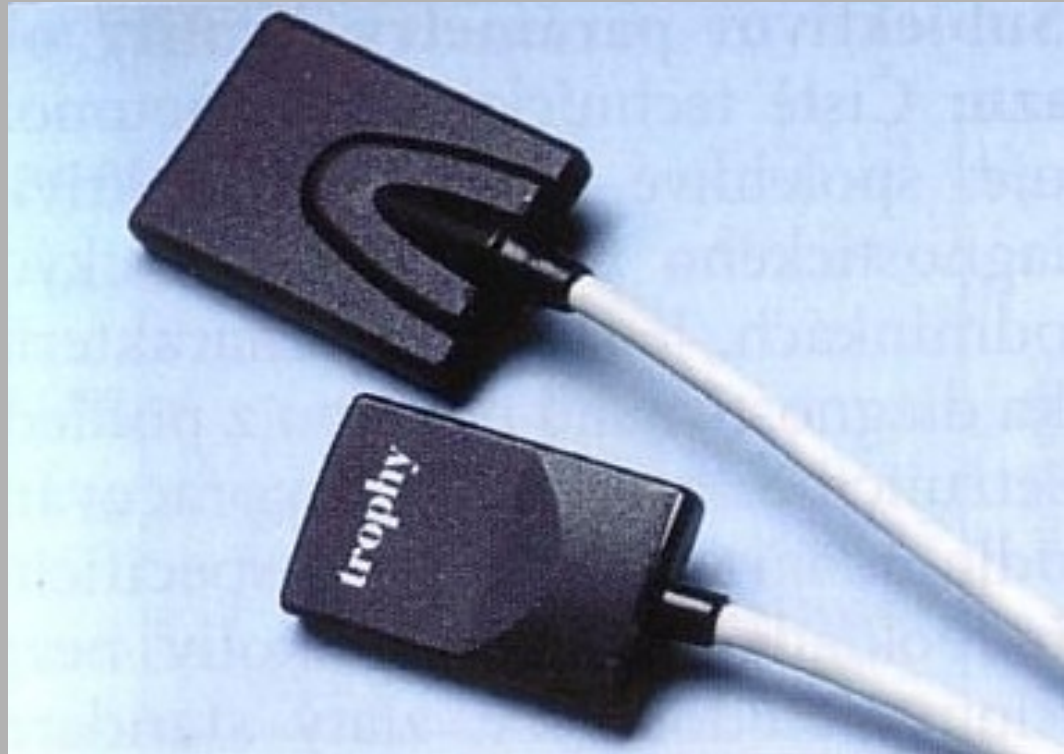
Artefakty - konvenční zpracování filmu



„prošlý“ kazetový film, tmavé závoje,
obraz je šedočerný, nízký kontrast

Digitální technika

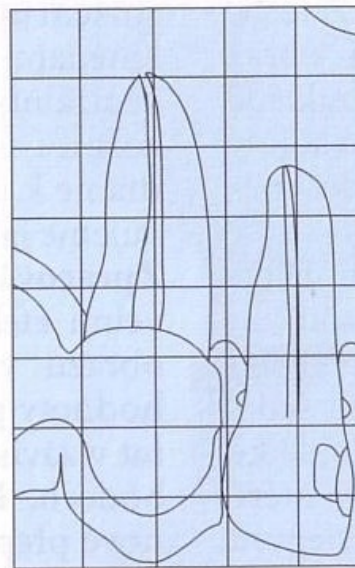
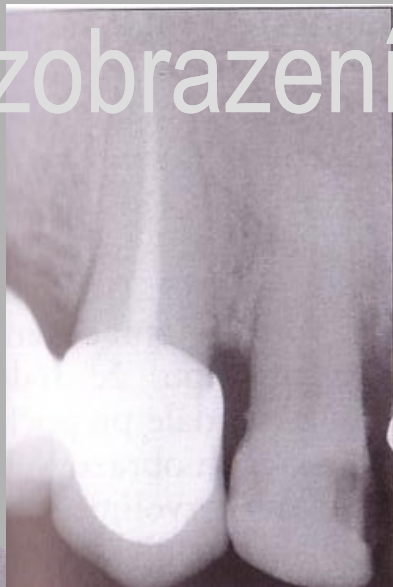
- Digitální:
 - využívá CCD (charged coupled device) jako senzor



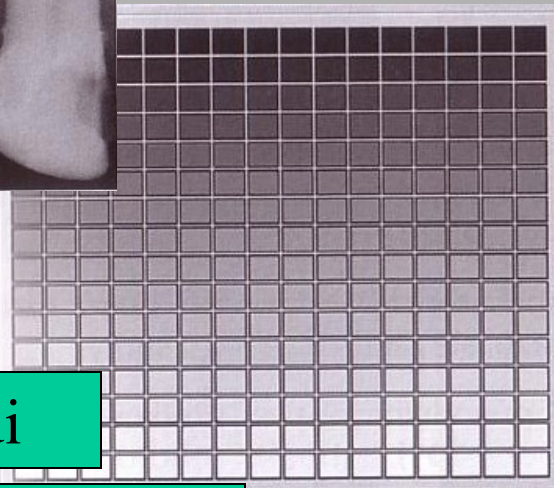
Digitální zobrazení - výhody

- bezfilmový provoz
- pohodlné prohlížení a zálohování snímků
- opakované snímkování bez výměny nosiče či nutnosti použít nový film
- menší expozice záření ?

Digitální zobrazení



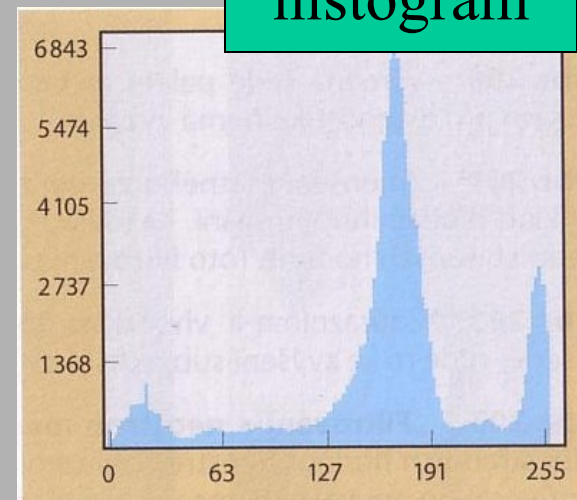
5	5	5	5	4
4	4	4	5	5
4	5	5	5	4
3	4	5	5	5
7	5	4	5	3
7	7	7	5	7
2	5	6	5	0
0	0	0	0	0



256 stupňů šedi

neexistence přechodových odstínů

histogram



Základní typy radiogramů

Periapikální snímek



Panoramatický snímek



Bitewings –

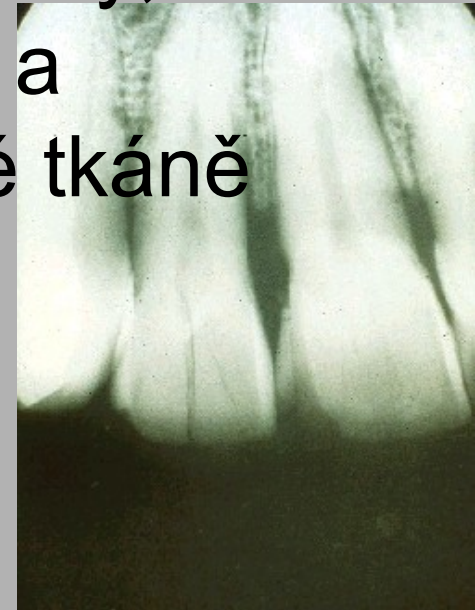
rentgen přiléhajících zubních korunek



Intra-orální radiografie



- Film či detektor je exponovaný v ústech pacienta
- Zobrazení malé arey, tzn. několik zubů a přílehlé podpůrné tkáně

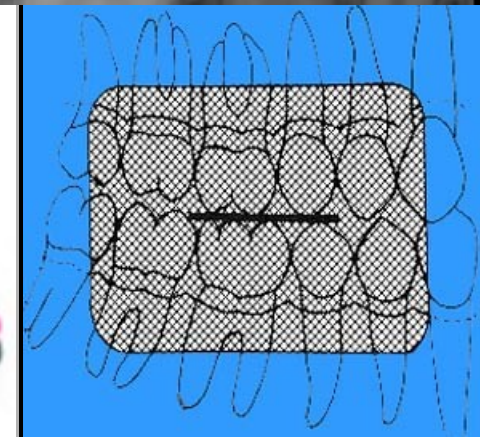
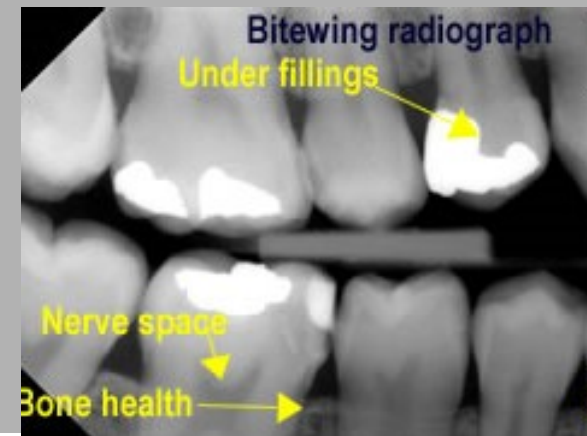


Bitewing:

Zubní RTG znázorňující současně korunky horní i dolní čelisti.

Indikace, vyšetření:

- léze v oblasti okluzní linie
- zubního kazu
- ztráty zubů
- kontrolní snímky, např. sanovaných zubů
- hodnocení periodontálního stavu



Periapikální snímky:

Indikace:

- detekce apikální infekce, zánětu
- zubní trauma – zubu a přiléhle kosti alveolu
- zhodnocení kořene
- ortodoncie – diagnostika, plánování, léčba, sledování

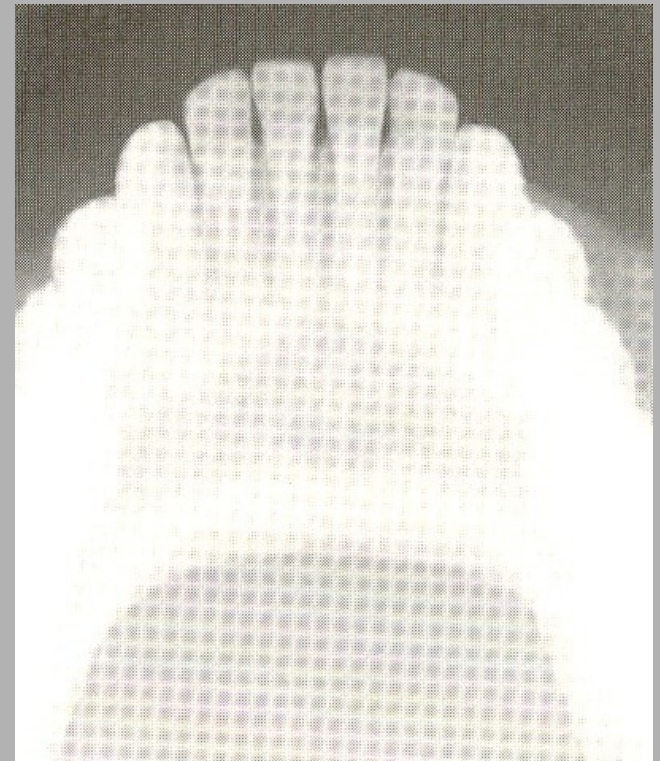
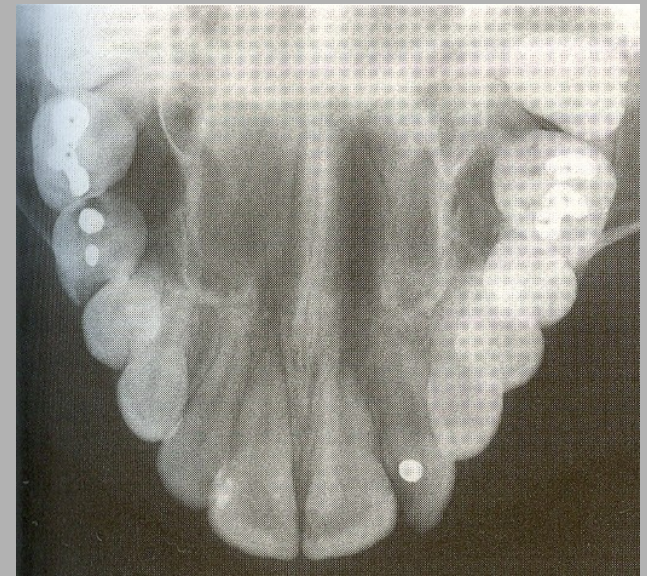


Okluzní snímky:

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

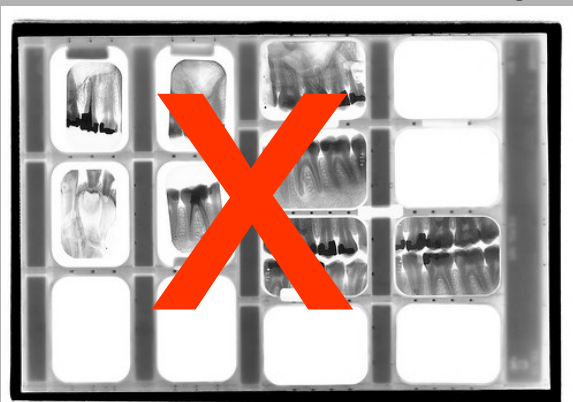
- umožňuje na jednom RTG snímku plné znázornění:
- čelistí
- zubů
- kloubů
- aleveolárních recesů čelistních dutin



Ortopantomografie - OPG

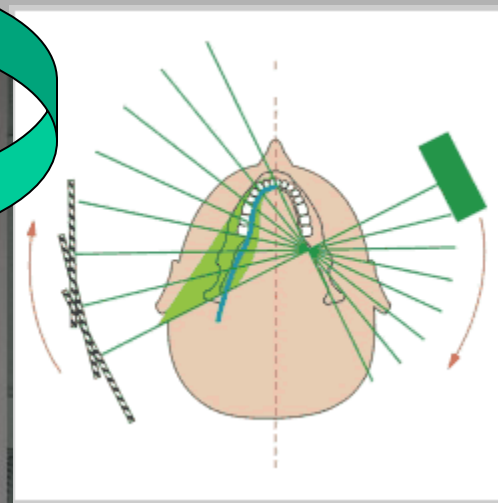
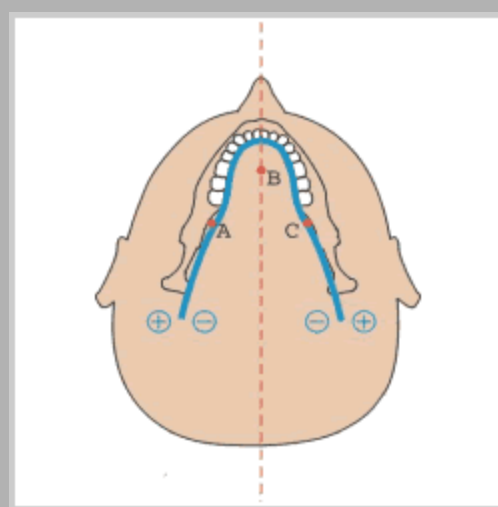
O
r
t
o
p
a
n
t
o
m
o
g
r
a
f
i
e

- komfort
- pacient není vystaven nadměrnému ozáření
- lepší než tradiční intraorální rtg status (dg. série snímků)



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.
- Bodem A a C procházejí rentgenové paprsky při zobrazení laterálních úseků čelistí, bodem B při zobrazení frontálního úseku čelisti.
- Vše je naprogramováno tak, aby se při správném nastavení hlavy pacienta a zvolení odpovídajícího tvaru čelisti (dětská, dospělá, úzká, široká) vrstva zobrazení kryla s rovinou proloženou zubními oblouky. Rentgenový obraz na snímku se jeví jako ostrý



OPG - indikace

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



OPG – důležité faktory

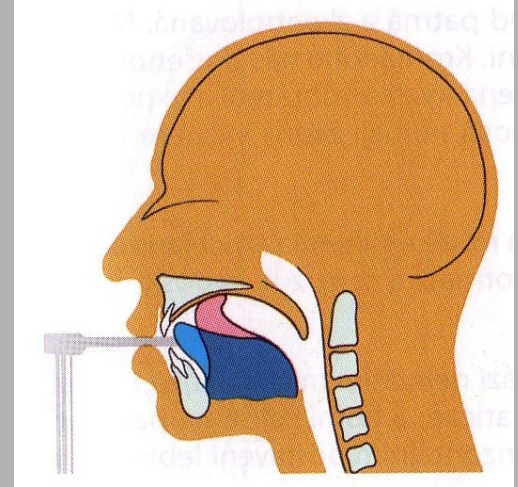
- **tloušťka vrstvy**
 - od 9 mm frontálně, do 20 mm TMJ
- možnost měření rozměrů
- užší vrstva = méně artefaktů, vyšší rtg dávka

Standardní snímek v normopozici

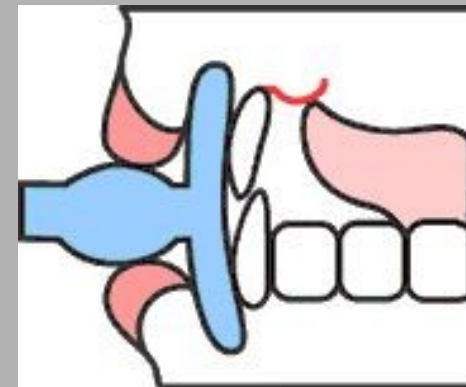
- vysvětlí se pacientovi jak vyšetření bude probíhat
- odstaní se vše kovové (náušnice,...., snímatelné ortodontické aparáty, piercing)
- správné držení těla s volně spuštěnými rameny
- ochranný límeč
- umístění pacienta s nataženým krkem do přístroje

Burn-out effect

- chybná poloha jazyka
- rtg záření není oslabeno
= „přeexpozice“ struktur



jazyk jako filtr

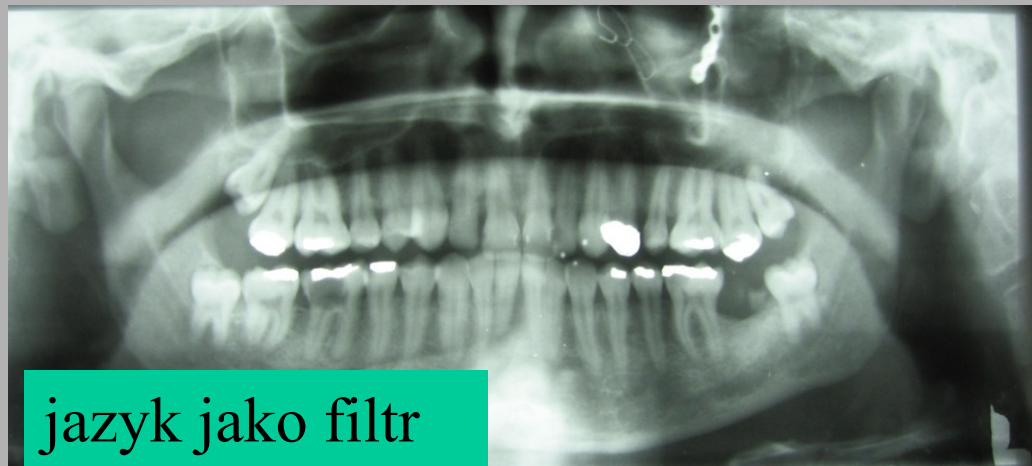


Burn-out effect

- **negativní kontrast vzduchu potlačí:**

- kořeny zubů maxily
- struktury maxily
- hranice nosní dutiny a čelistních dutin

- **nelze je tedy hodnotit!**



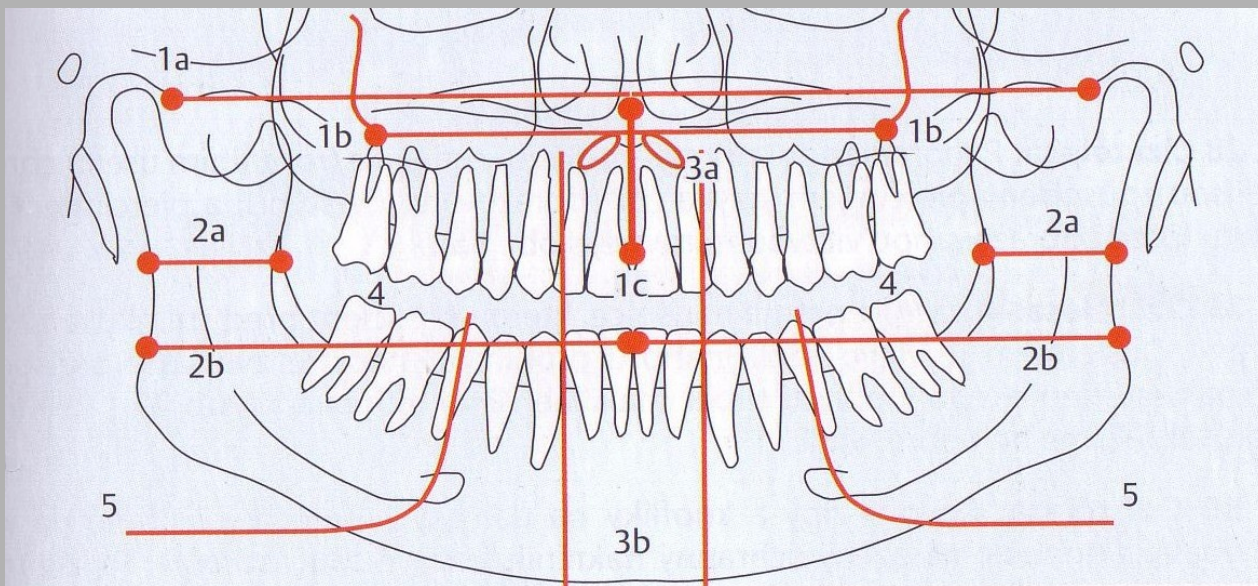
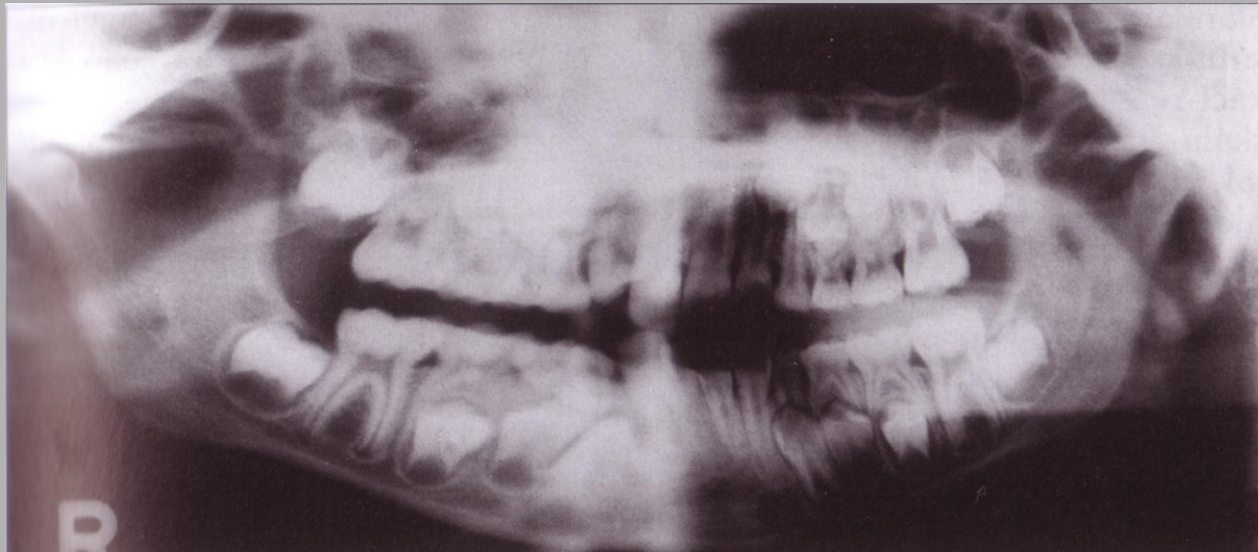
Dýchání

„nehýbejte se a během vyšetření klidně dýchejte“

- hluboký nádech a zadržení dechu
 - epifarynx naplněný vzduchem
 - špatná expozice laterálních částí snímku

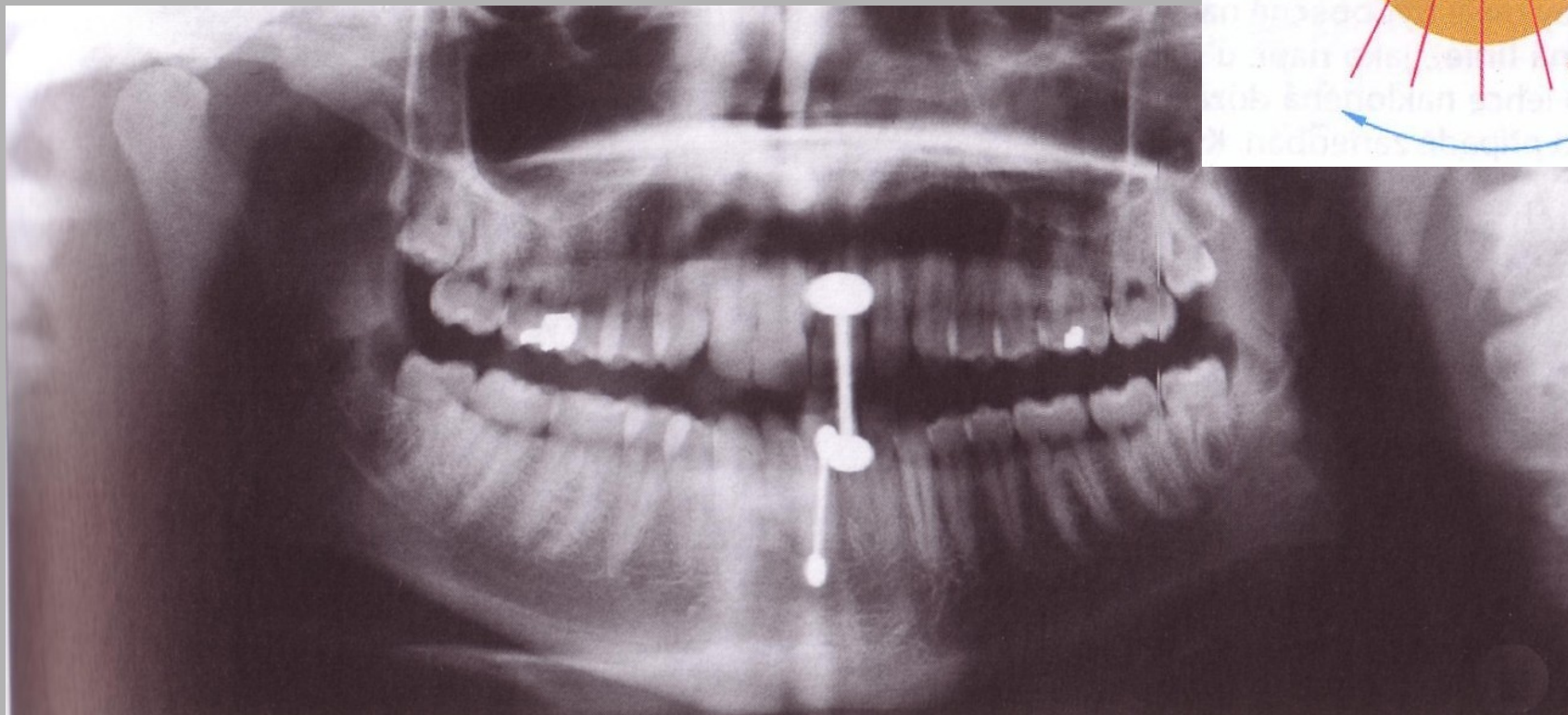
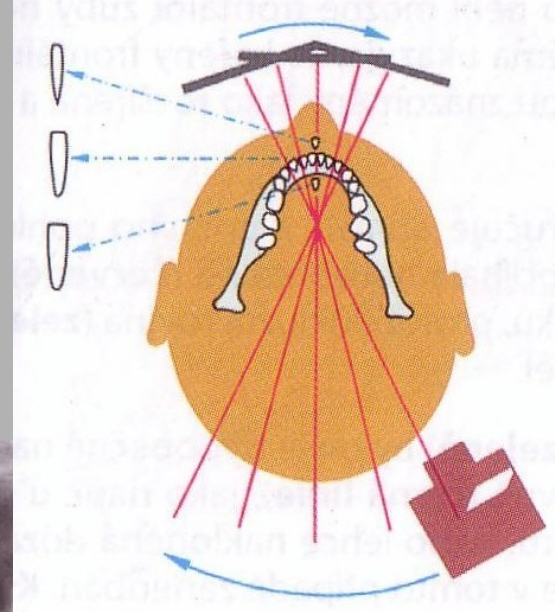


Asymetrie snímku



Zobrazovaná vrstva

piercing na jazyku



rtu

OPG - chyby

- Dojde-li ke sklonění hlavy dolů, kořeny dolních řezáků se vychýlí z roviny zobrazení a na snímku jsou zobrazeny neostře.



OPG - chyby

- Při záklonu hlavy se kořeny horních frontálních zubů se vychýlí z roviny zobrazení a na snímku jsou zobrazeny neostře.



OPG - chyby

- Je-li hlava příliš blízko u rentgenového filmu, zuby se v obou čelistech jeví menší a nejsou zobrazeny ostře. Kromě toho se těla krčních obratlů mohou projikovat do větví mandibuly.



OPG - chyby

- Umístí-li se hlava dále od filmu, horní i dolní zuby jsou zobrazeny neostře a jeví se větší. Často nejsou na snímku patrné kloubní výběžky dolní čelisti.



OPG - chyby

- asymetrické postavení hlavy
- chybné umístění střední sagitální roviny
 - v rovině frontální
 - v rovině transverzální