

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.



Roviny, směry

anterior	přední
posterior	zadní
lateralis	zevní
mediális	vnitřní
Proximalis	blíže k trupu
distalis	vzdáleněji od trupu
ventrálně	směrem dopředu
dorzálně	směrem dozadu
kaudálně	směrem k nohám
kraniálně	směrem k hlavě
sagitálně	rovina rovnoběžná s rovinou mediánní

RTG projekce

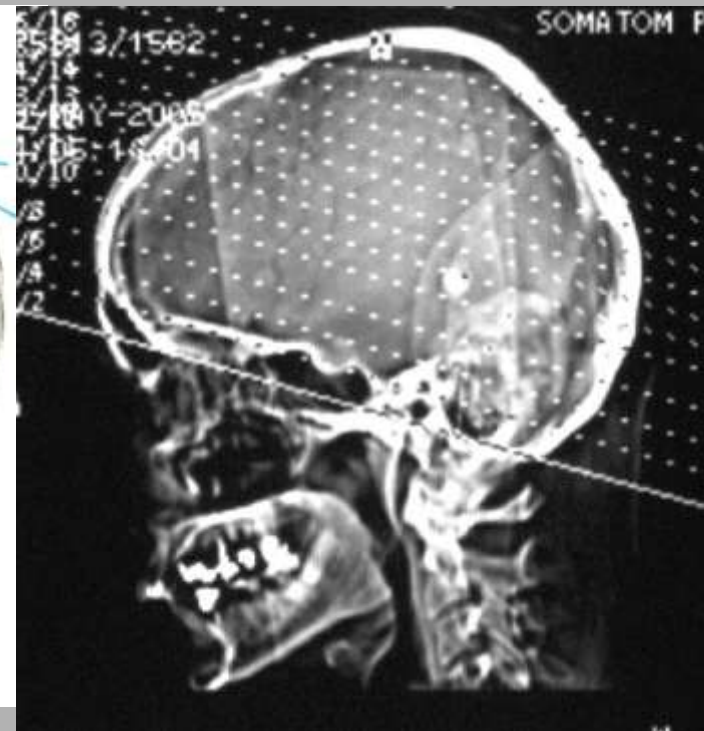
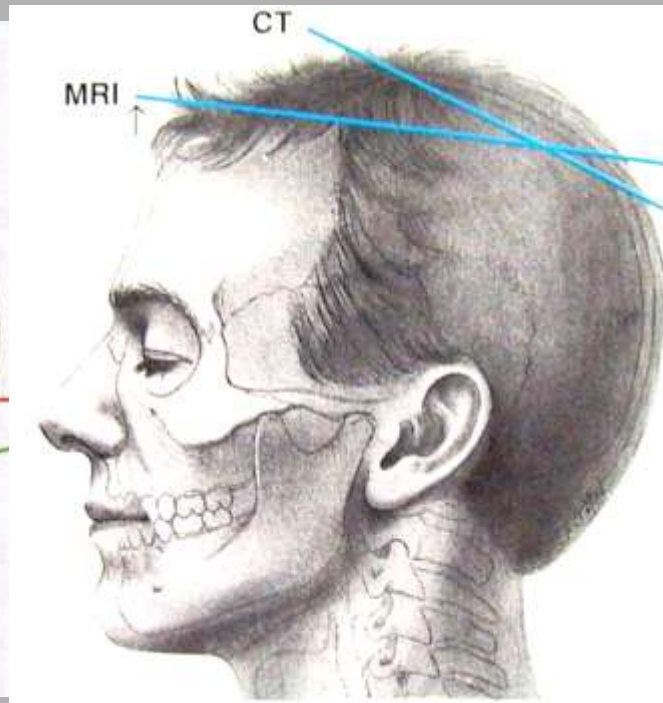
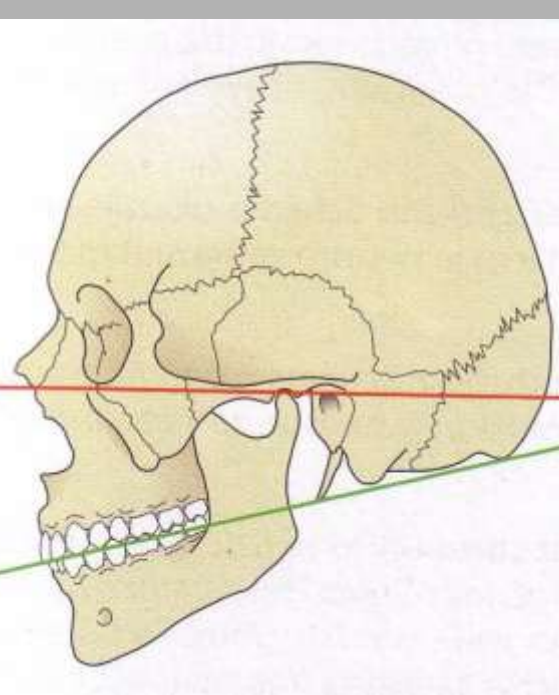
- Princip dvou projekcí – základní předpoklad RTG diagnostiky, snímkování ve 2 na sebe kolmých rovinách poskytuje „trojrozměrný“ obraz
- Základními projekcemi jsou obvykle předozadní či zadopřední a boční
- U některých anatomických lokalizací se doplňují speciální projekce
- Je rovněž nutné znát, zda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

Hlava

Projekce + anatomie

Roviny

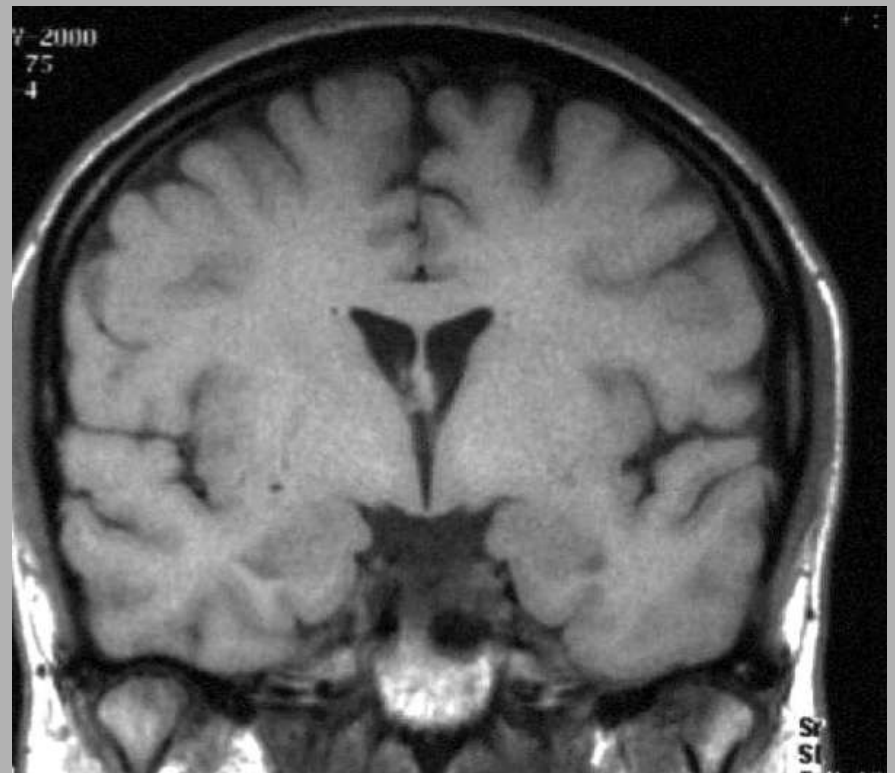
- **Okluzní** rovina má být nastavena až na výjimky (malé děti – lehce nakloněná dozadu) vodorovně
- ***Sagitální***



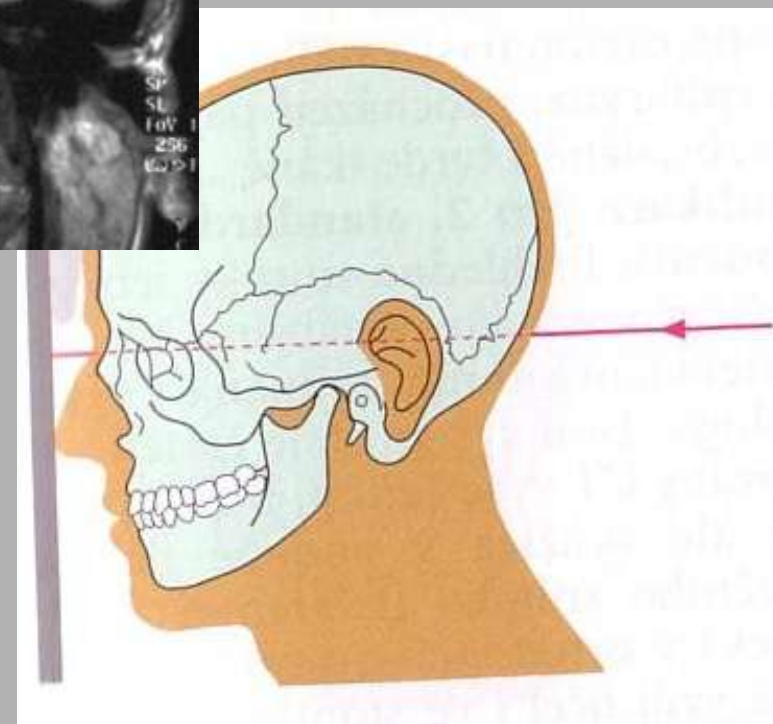
- *Axiální = transverzální*



- *Koronární*

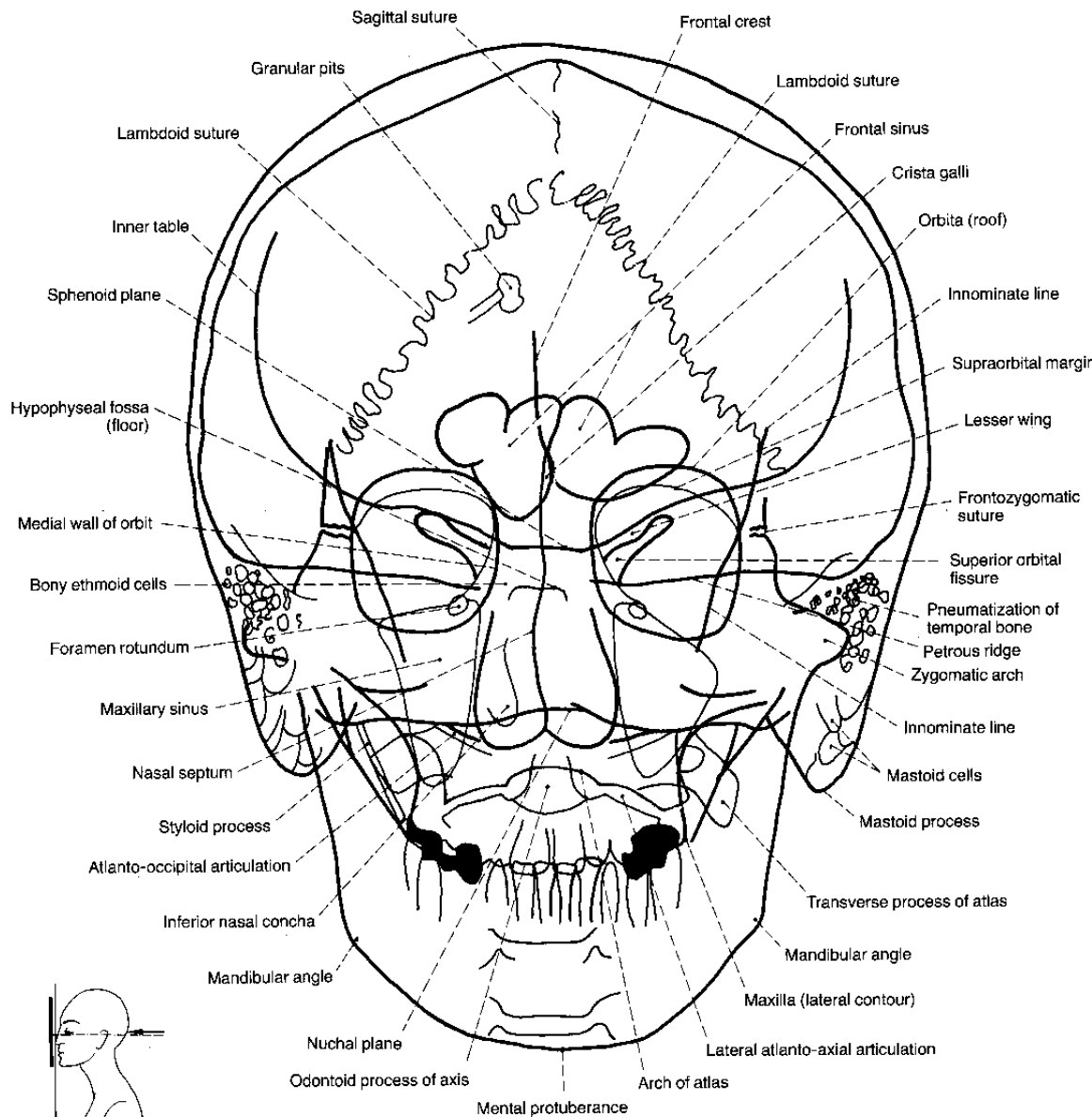


Lebka – zadopřední a bočná

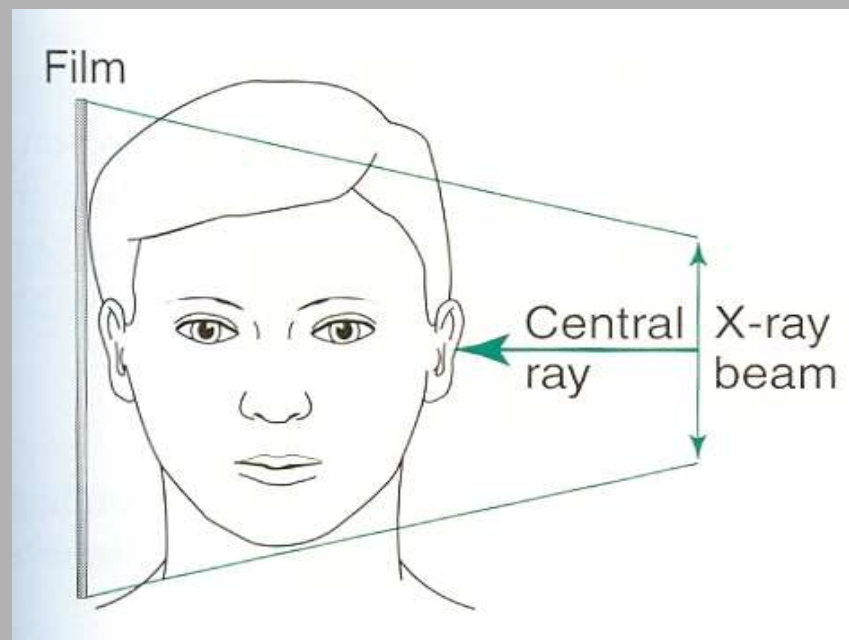
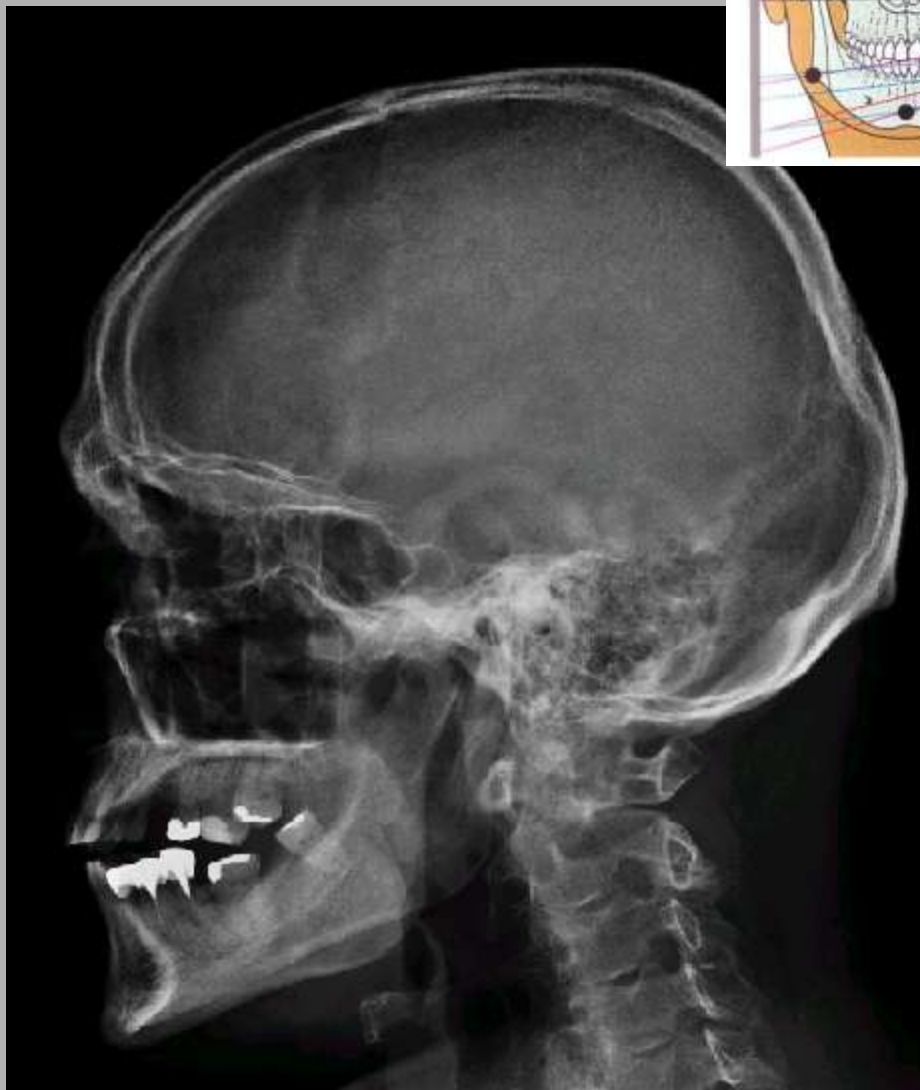
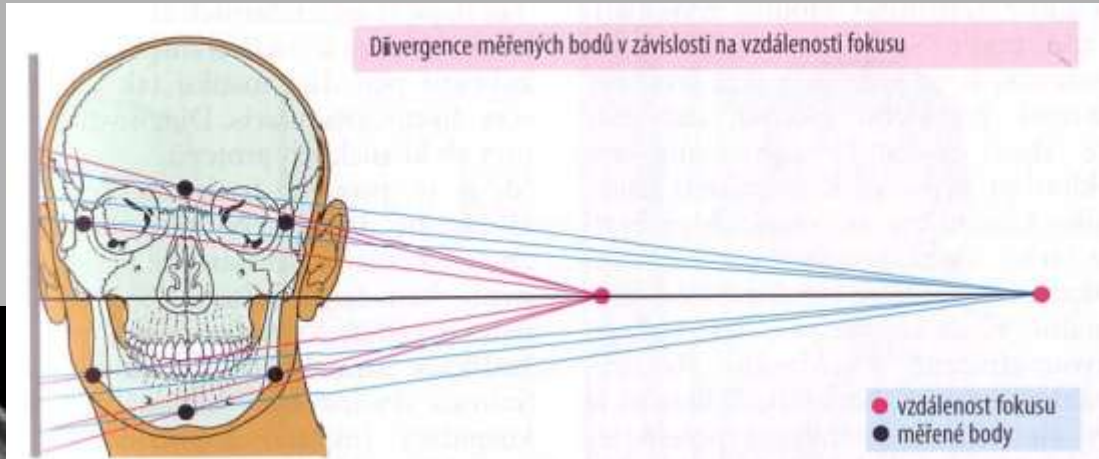


- nos a čelo se dotýká kazety
- paprsek prochází protuber. occipitalis kolmo ke kazetě.

Lebka – zadopřední a bočná

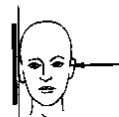
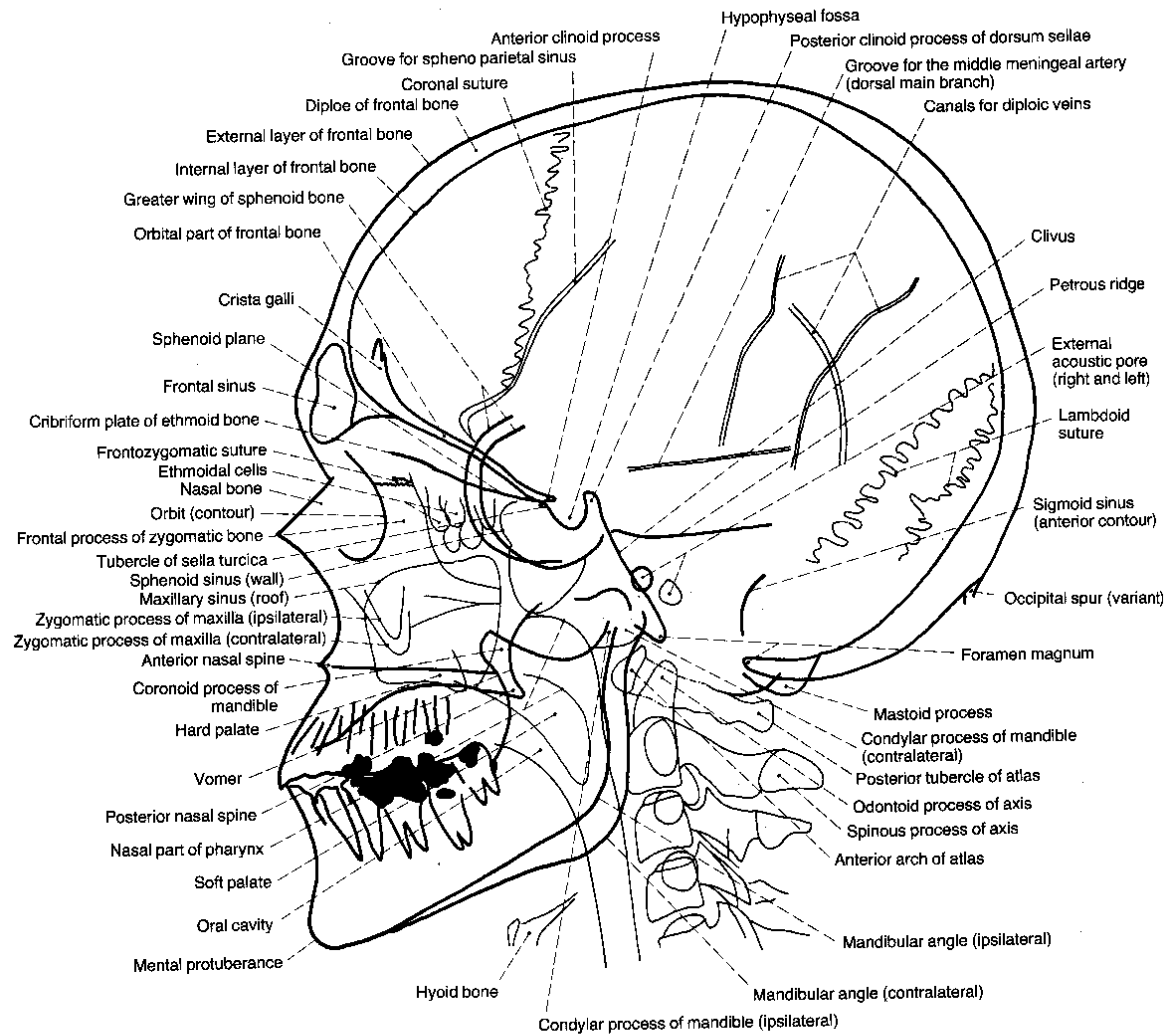


Lebka - bočná

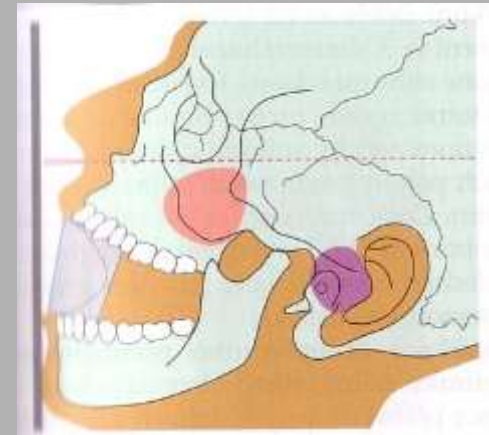
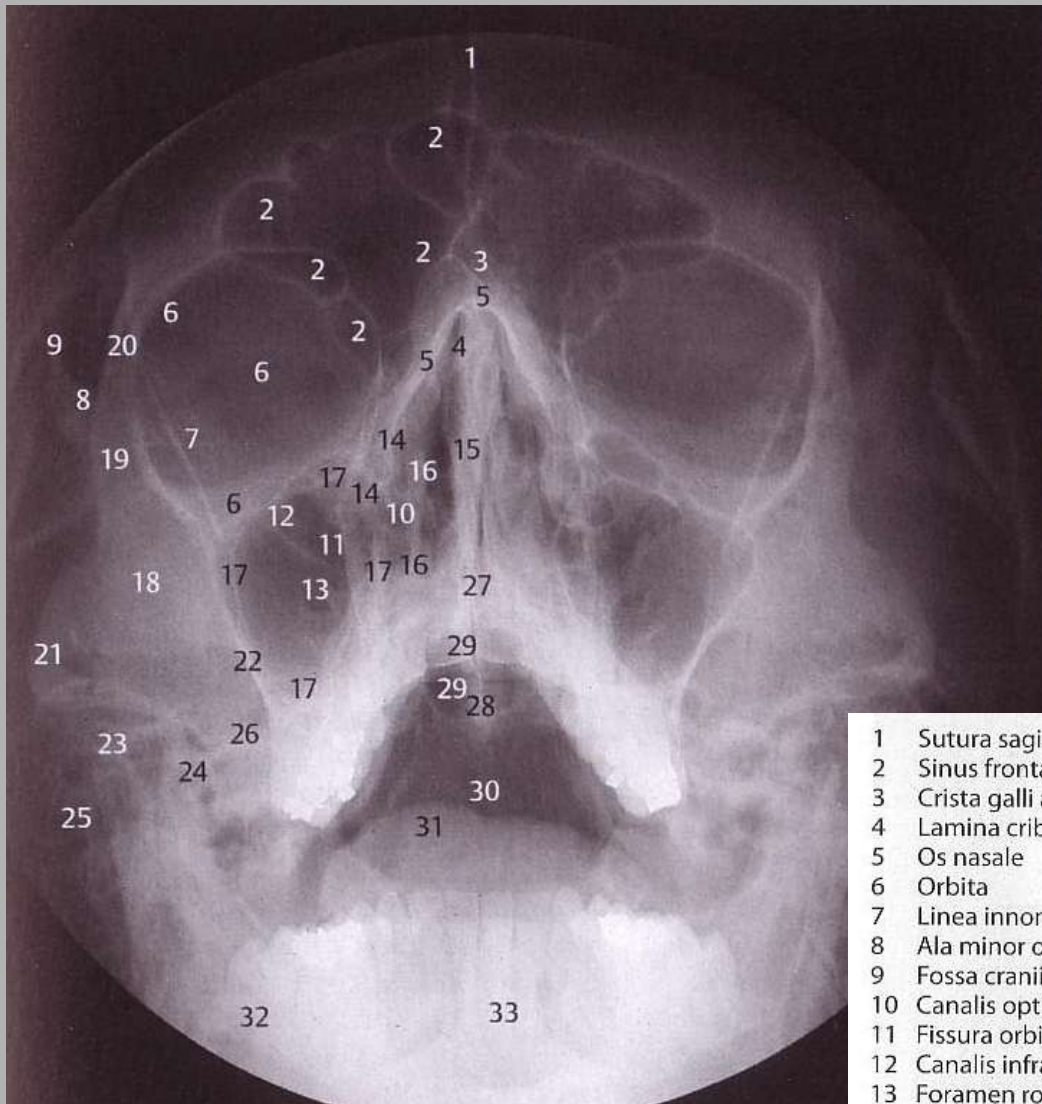


- centrální paprsek skrze acustický meatus
- kolmo ke kazetě

Lebka - bočná

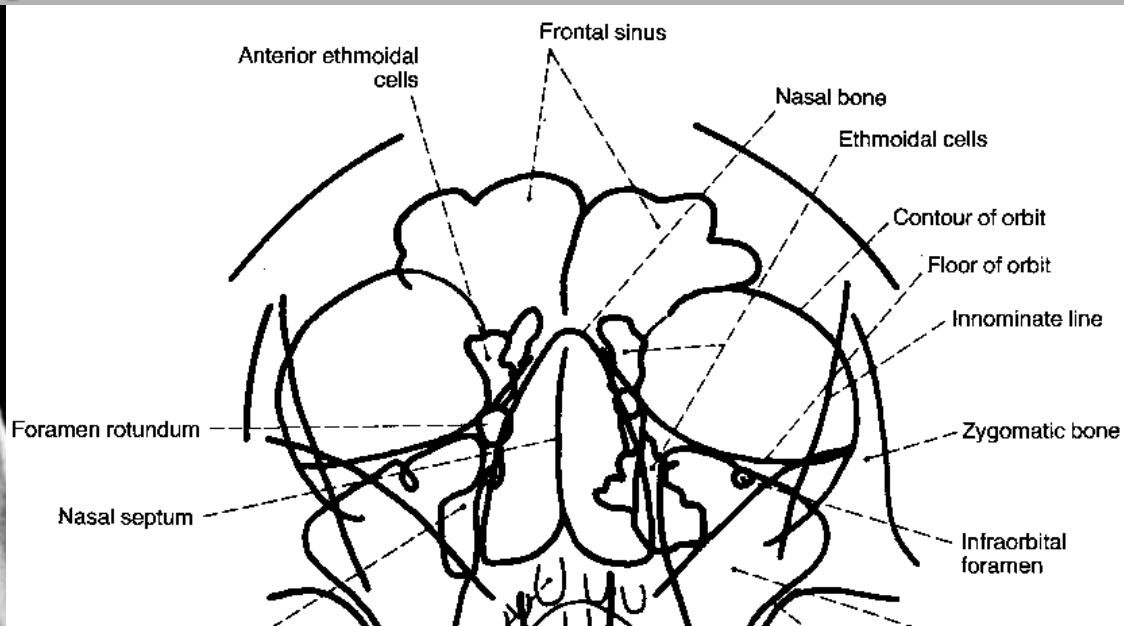
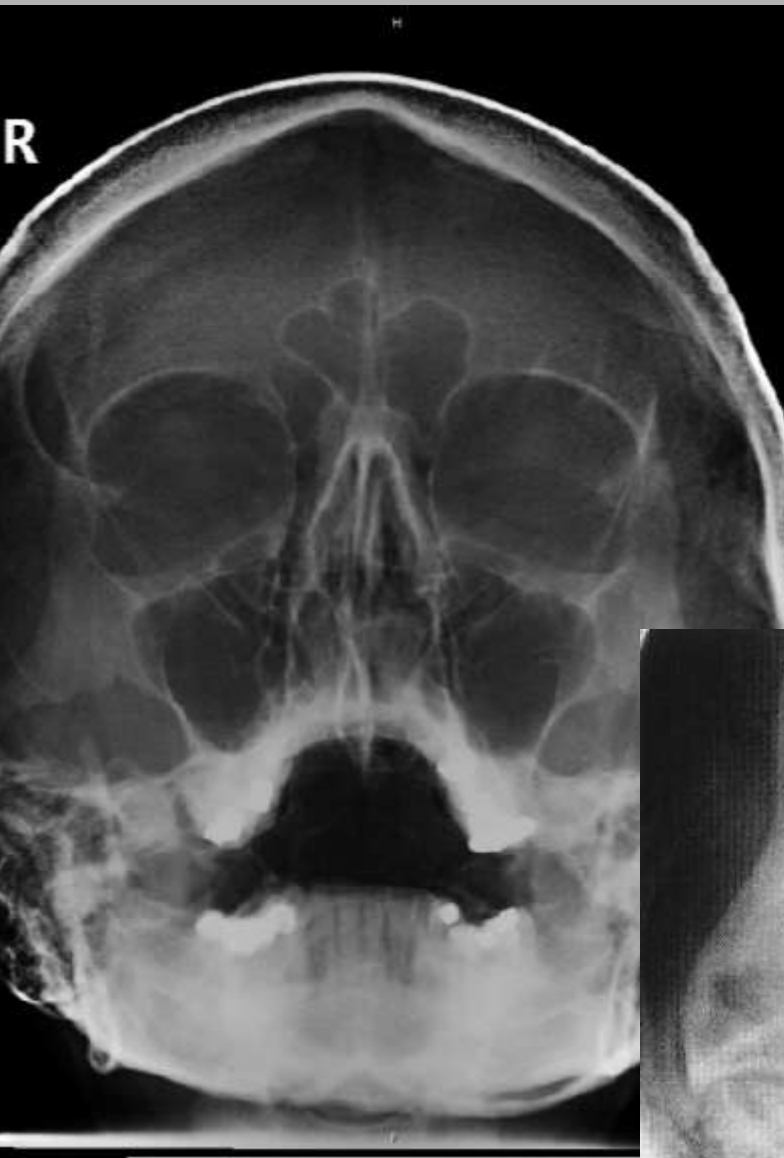


Lebka - poloaxiální



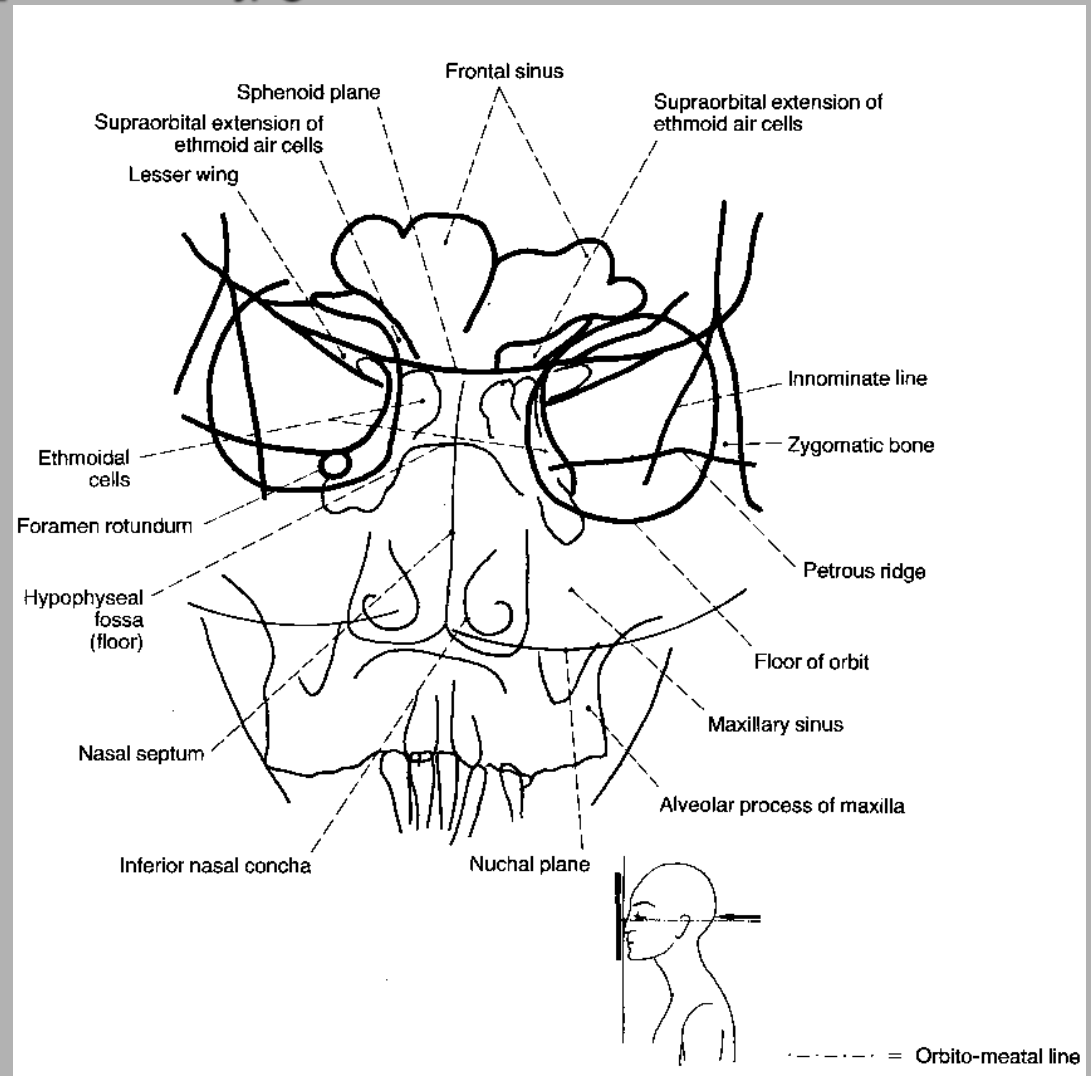
- | | | | |
|----|-----------------------------------|----|---|
| 1 | Sutura sagittalis | 18 | Os zygomaticum |
| 2 | Sinus frontalis septy | 19 | Processus frontalis ossis zygomatici |
| 3 | Crista galli a falx cerebri | 20 | Sutura zygomaticofrontalis |
| 4 | Lamina cribrosa ossis ethmoidalis | 21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

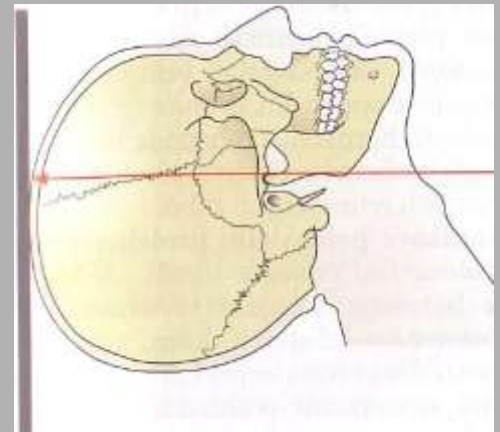
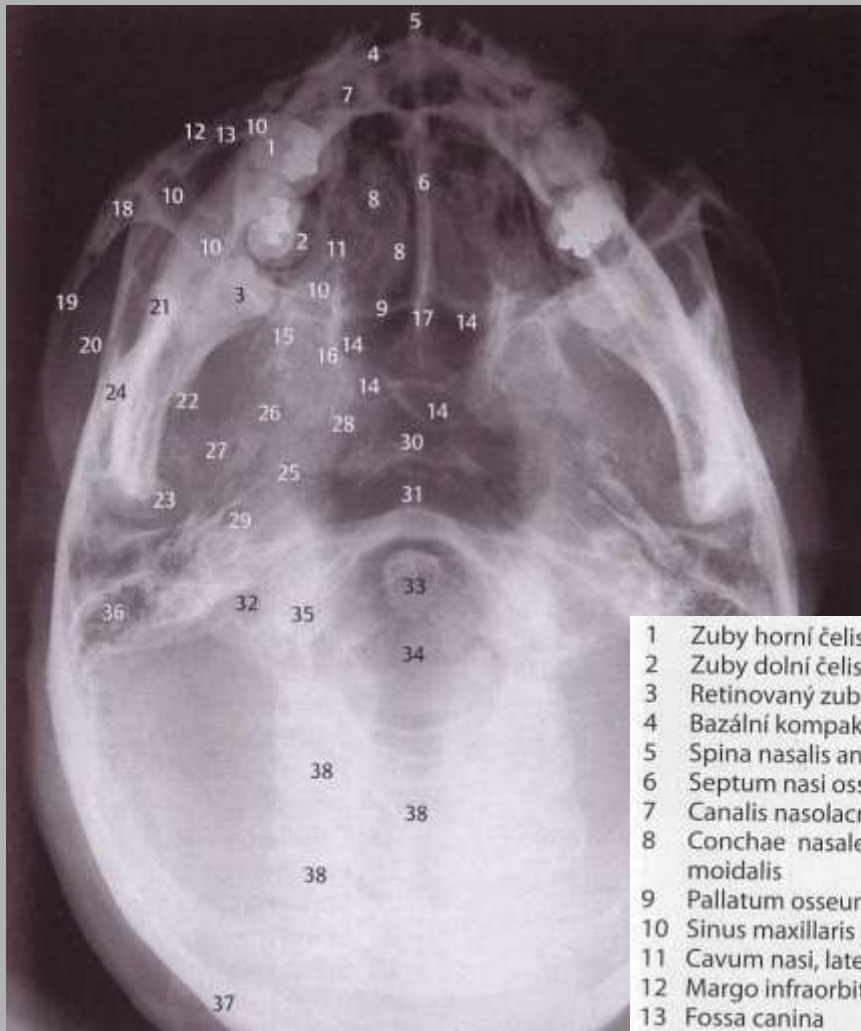


Paranasální siny – zadopřední

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

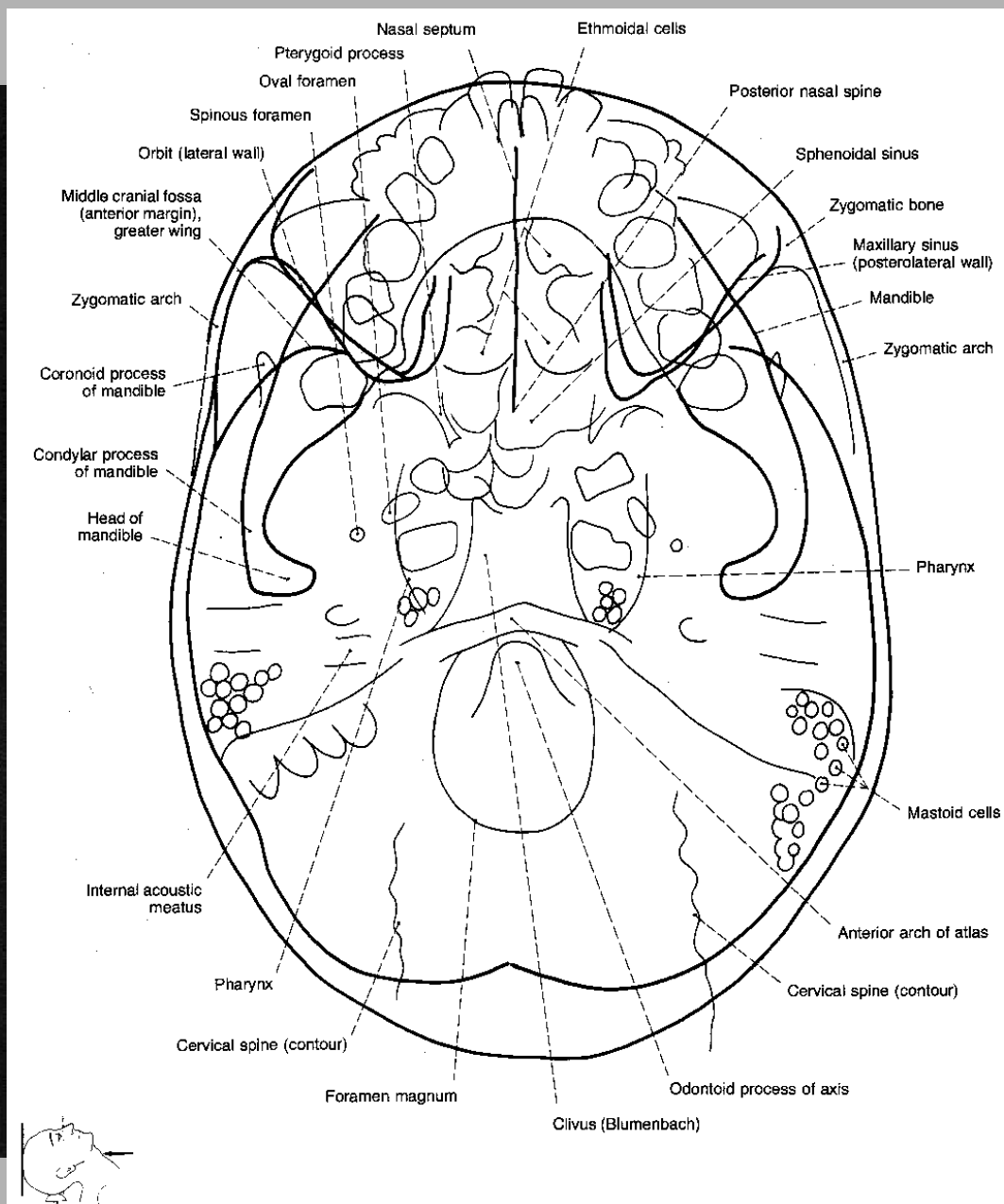


Lebka – axiální

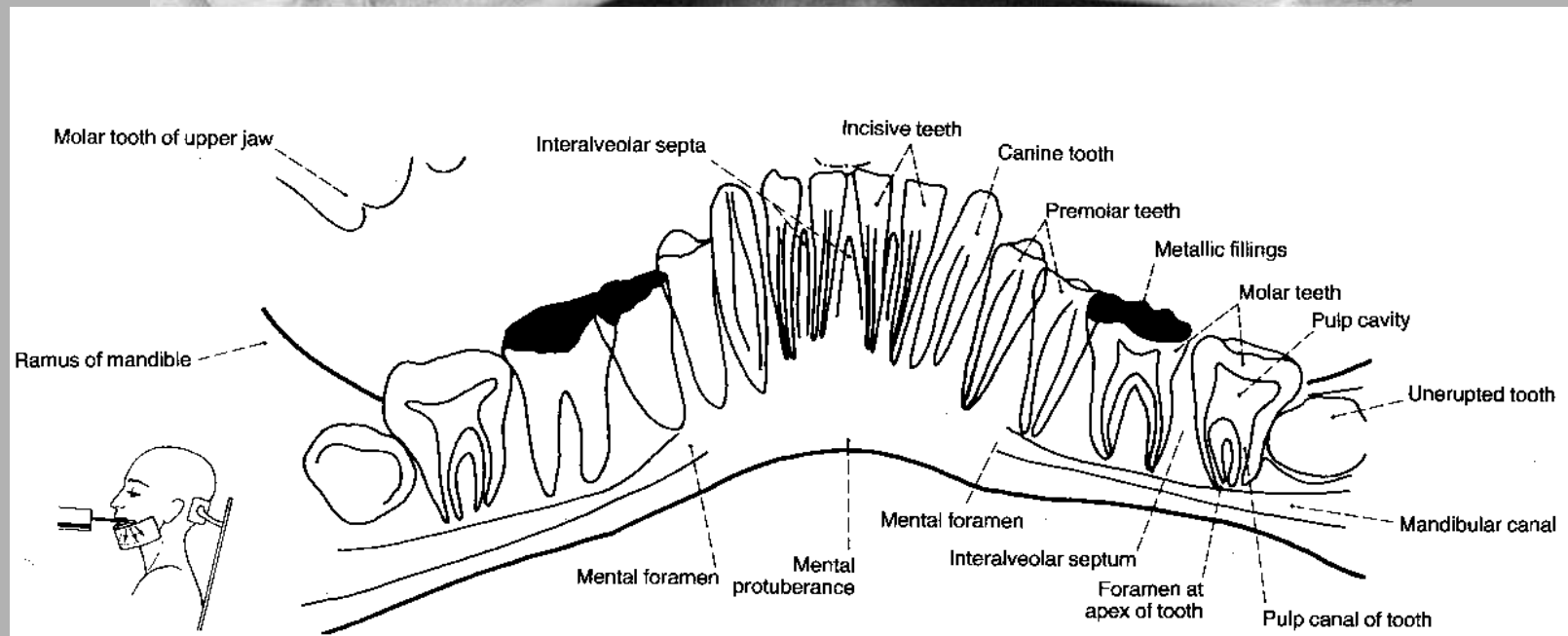


- | | | | |
|----|--|----|--|
| 1 | Zuby horní čelisti | 19 | Arcus zygomaticus |
| 2 | Zuby dolní čelisti | 20 | Fossa temporalis |
| 3 | Retinovaný zub 48 | 21 | Processus muscularis (coroneidus) mandibulae |
| 4 | Bazální kompakta mandibuly | 22 | Lingula |
| 5 | Spina nasalis anterior | 23 | Condylus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

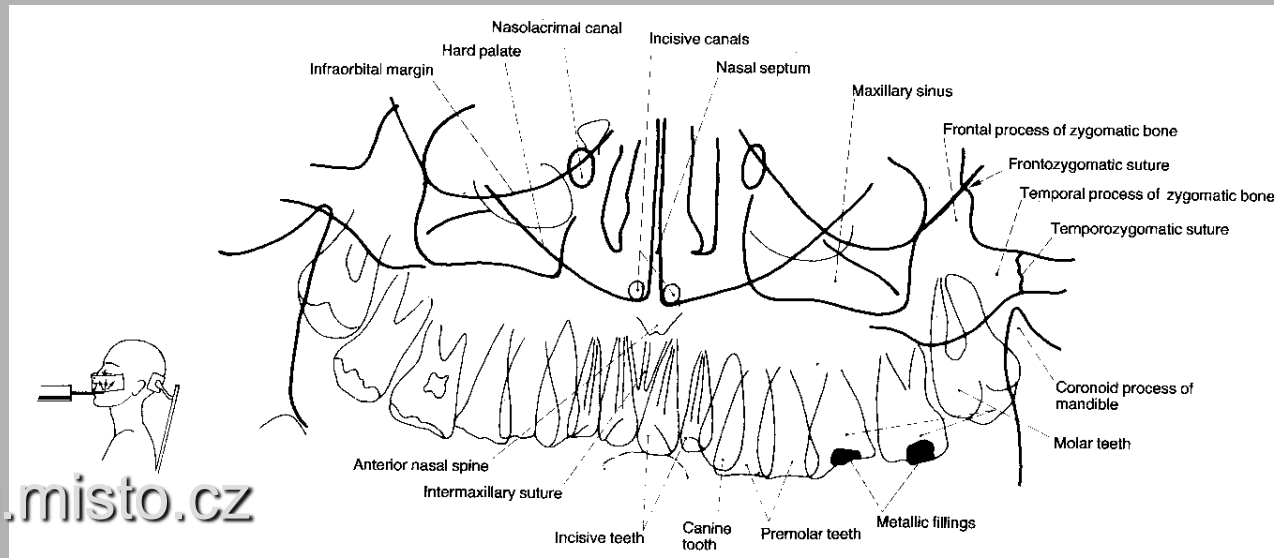
Lebka - axiální



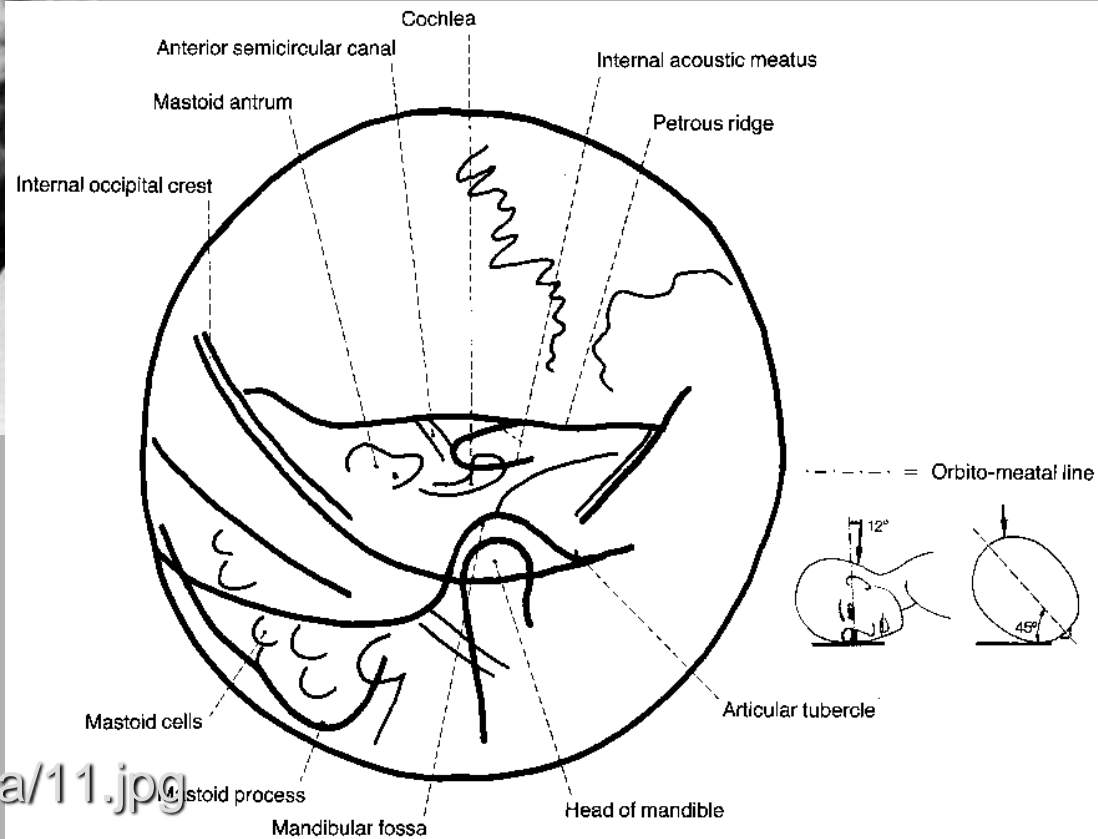
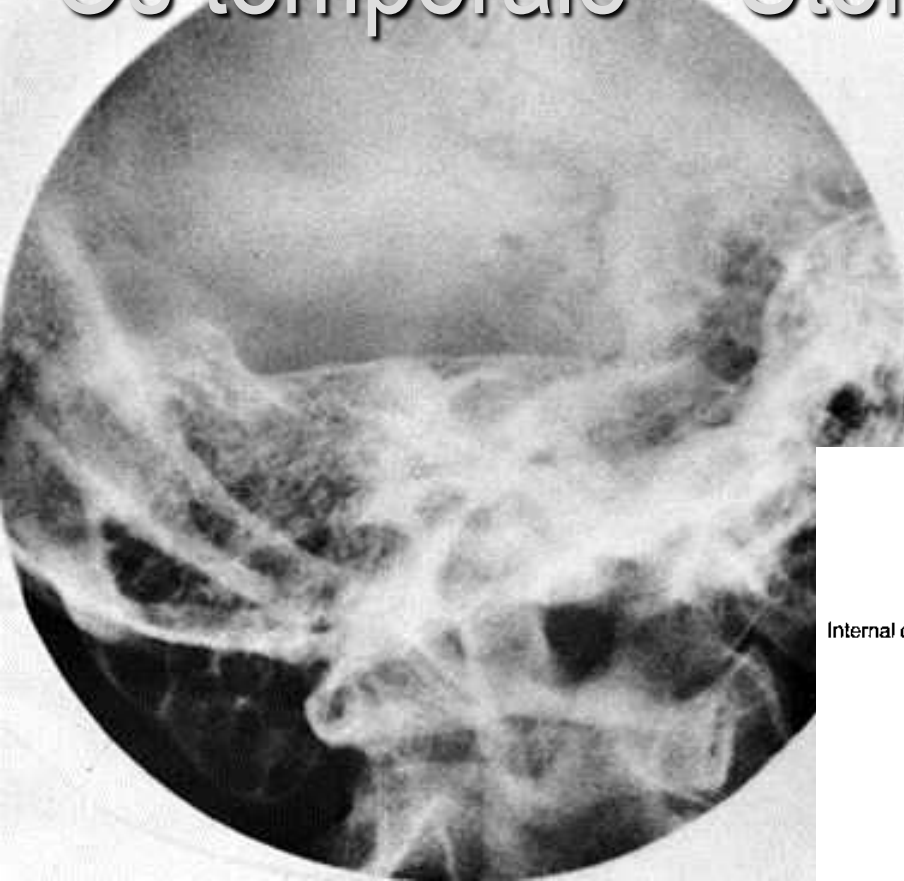
Dolní čelist - panoramatická



Horní čelist - panoramatická

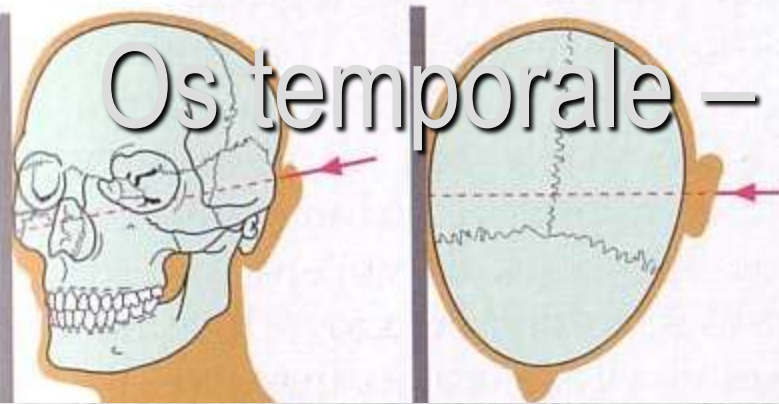


Os temporale – Stenvers - semisagitální

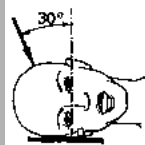
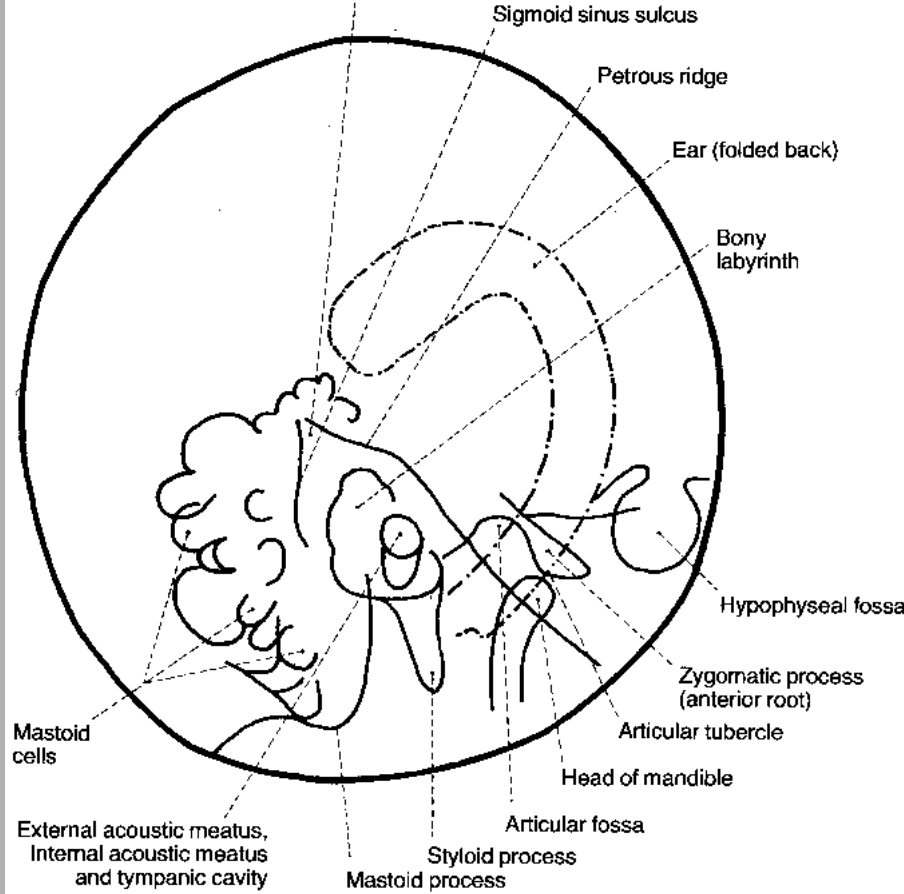


- http://rtg.misto.cz/_MAIL_/hlava/11.jpg

Os temporale – Schüller - semilaterální



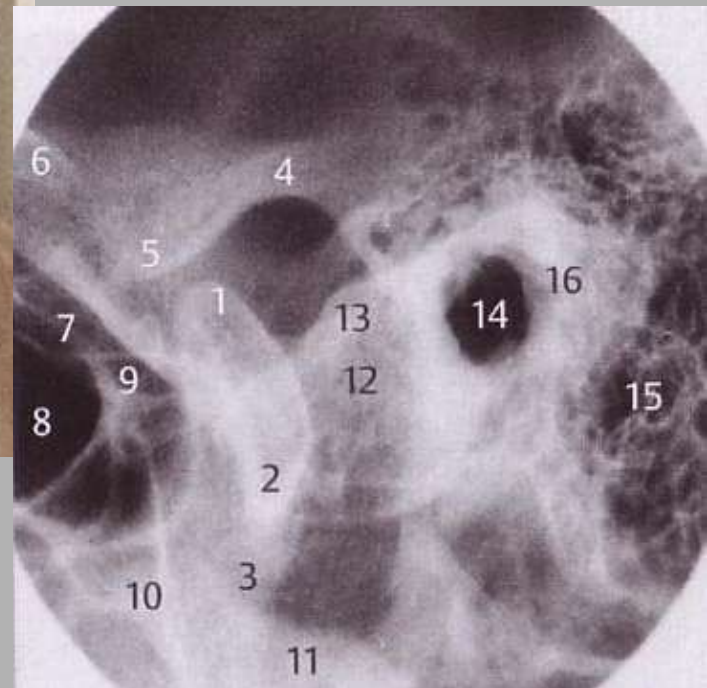
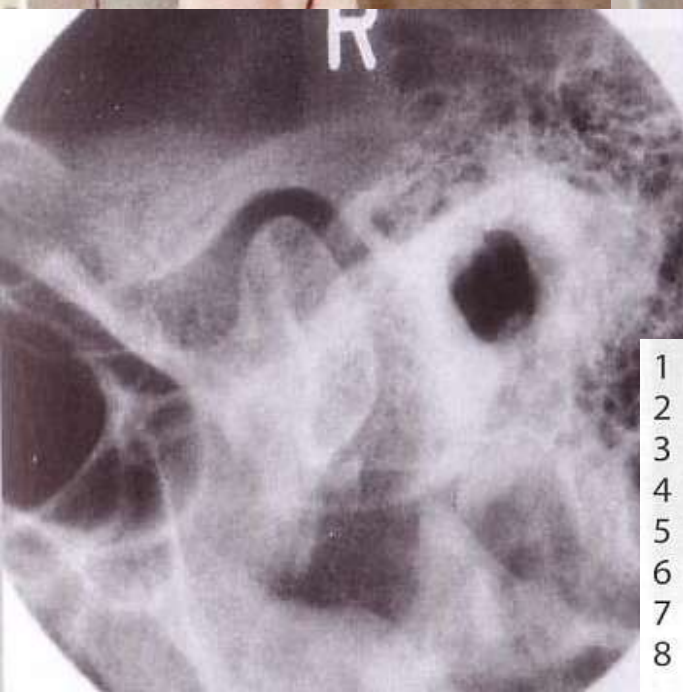
Posterior petrous angle = Angulus Citelli



----- = Orbito-meatal line

• <http://rtg.misto.cz>

Os temporale – Schüller - semilaterální



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

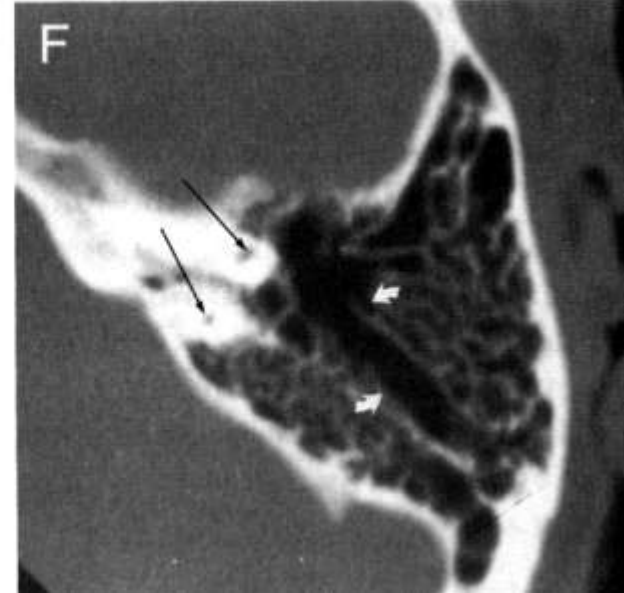
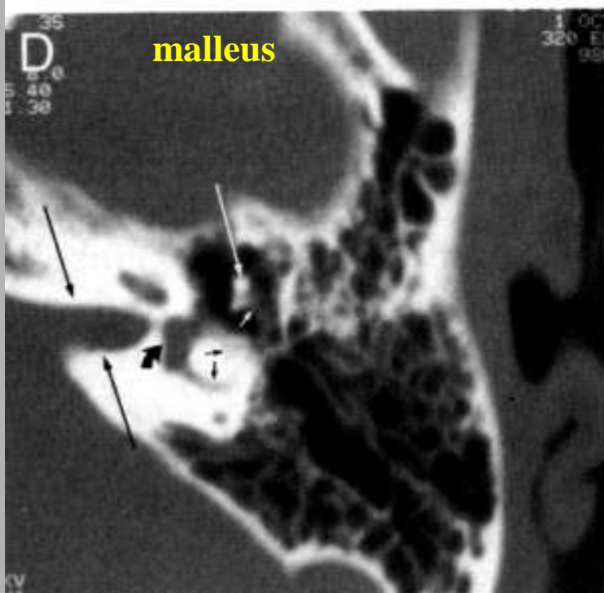
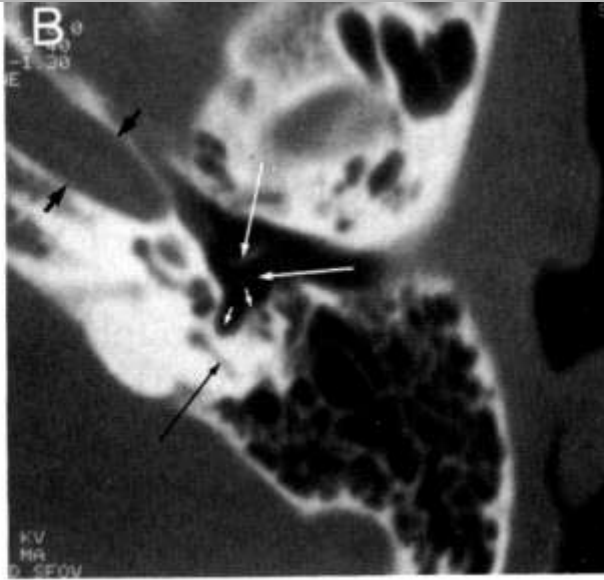
Pyramida – CT, MR



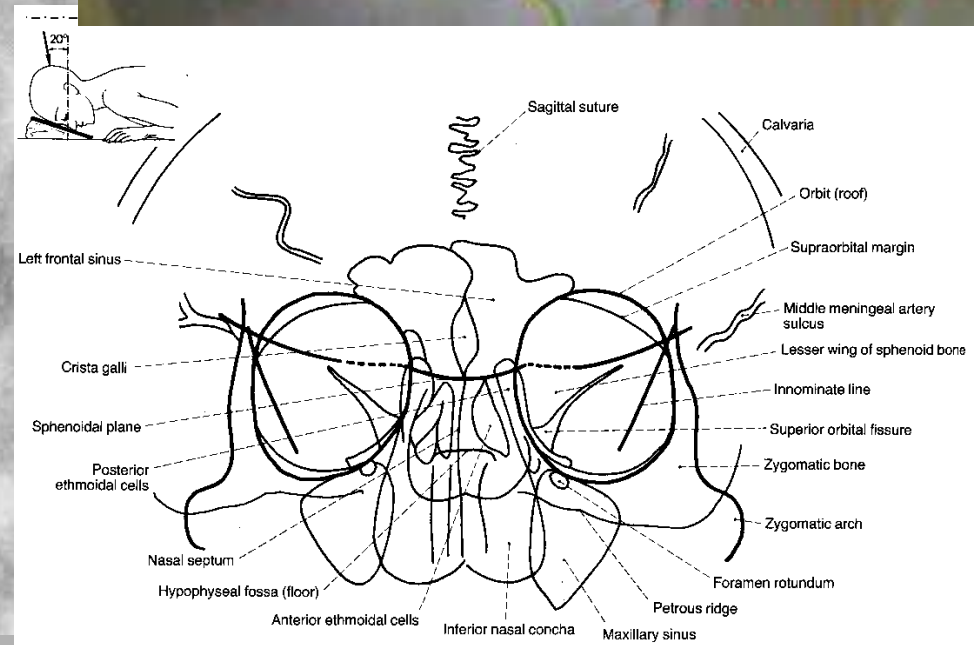
HRCT pyramidy



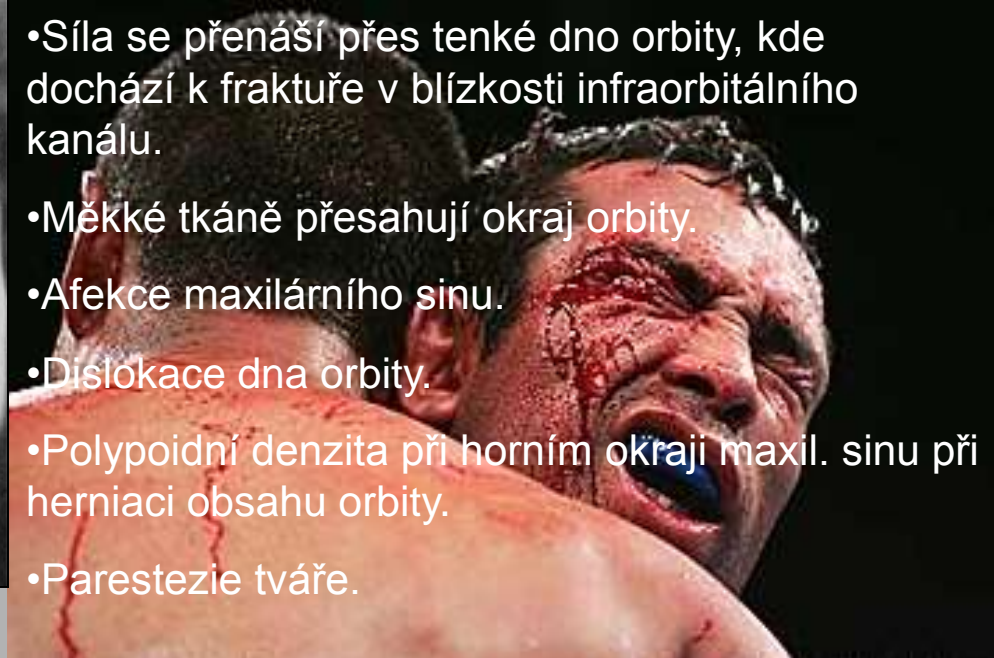
T2 obraz pyramidy



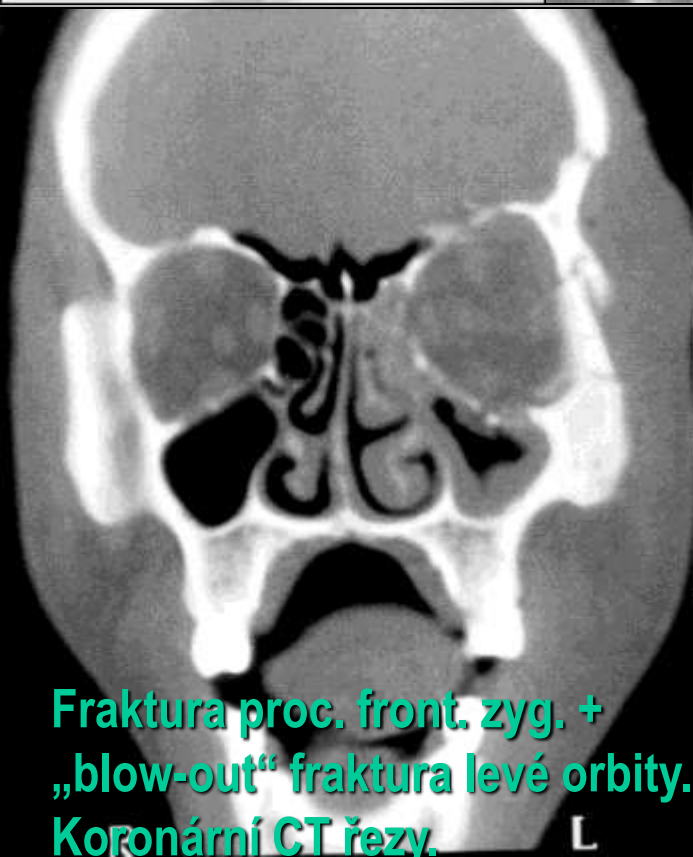
Orbity - zadopřední



Fraktury očnice

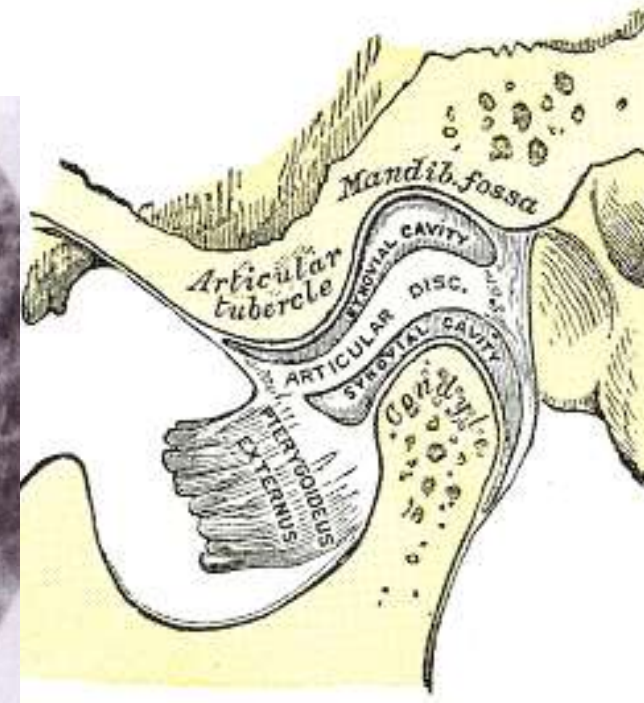
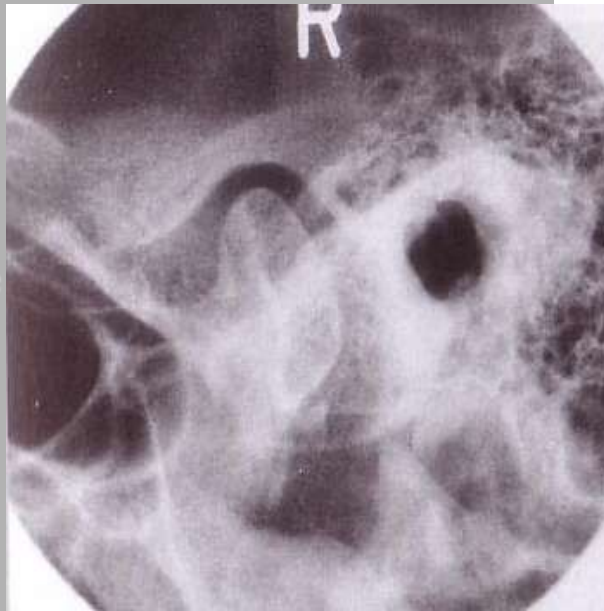
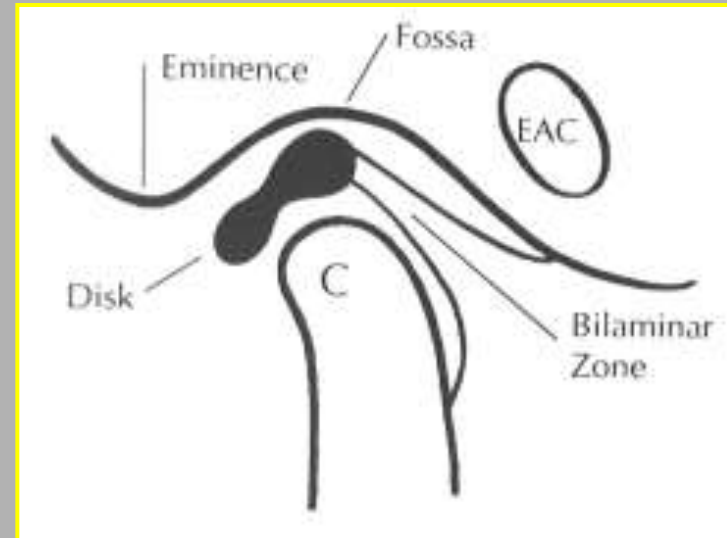


- Síla se přenáší přes tenké dno orbity, kde dochází k fraktuře v blízkosti infraorbitálního kanálu.
- Měkké tkáně přesahují okraj orbity.
- Afekce maxilárního sinu.
- Dislokace dna orbity.
- Polypoidní denzita při horním okraji maxil. sinu při herniaci obsahu orbity.
- Parestezie tváře.

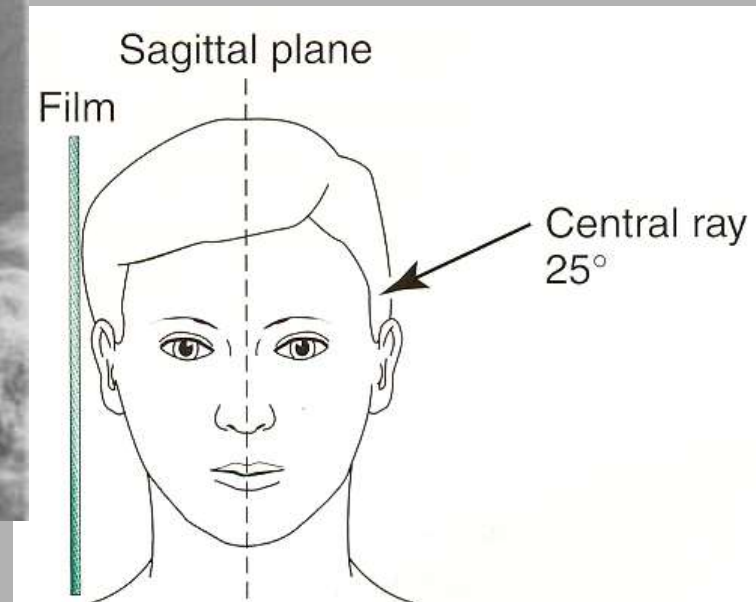
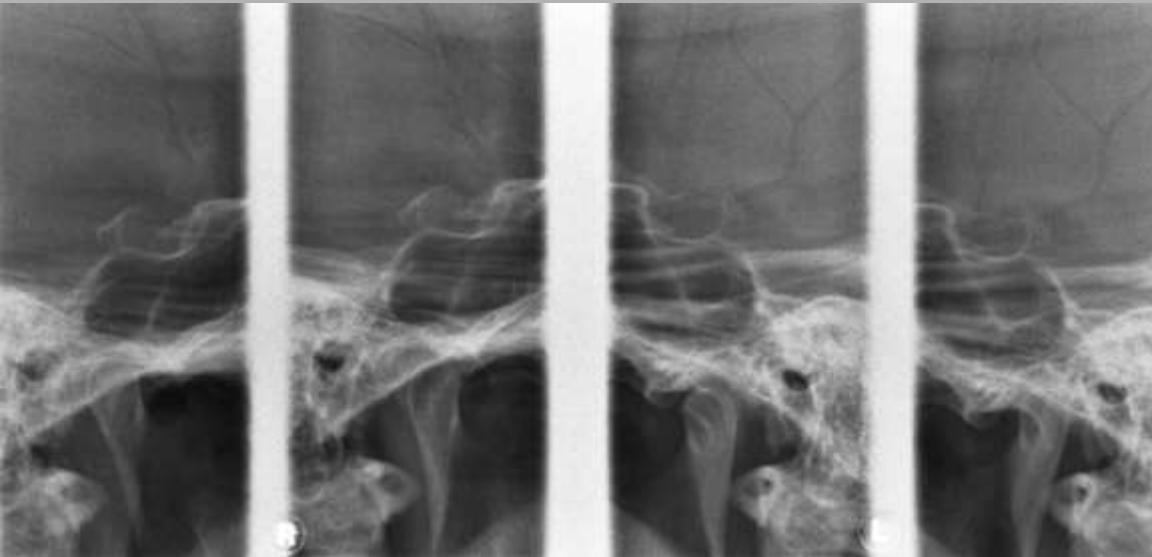


Temporomandibulární kloub - TMJ

- Intracapsulární patologie = diskopatie
- Bikonkávní disk, fibroartilózní struktura, kraniální/kaudální kompartment TMJ
- Správná pozice disku ochraňuje kloub
- Diskopatie =
 - dislokace disku
 - s/bez repozice
 - adheze



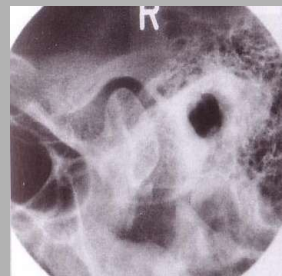
Temporomandibulární skloubení - TMJ



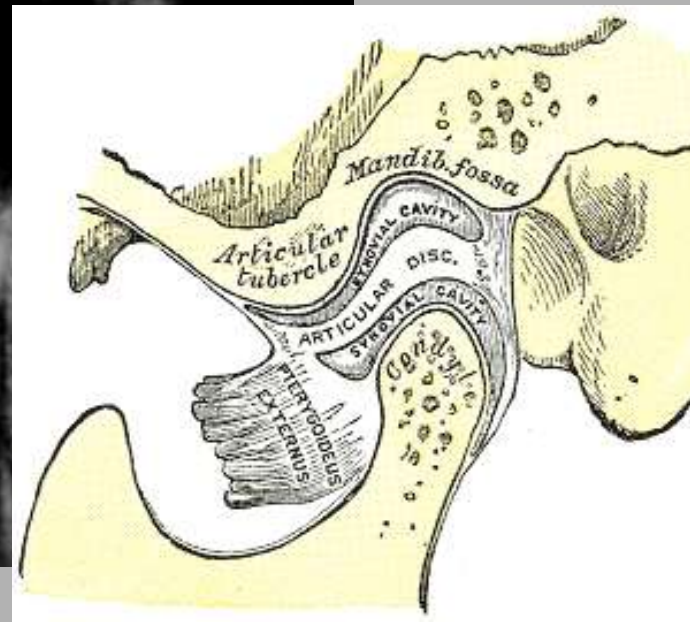
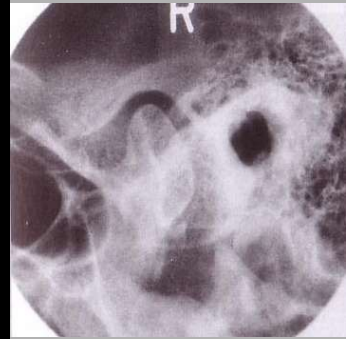
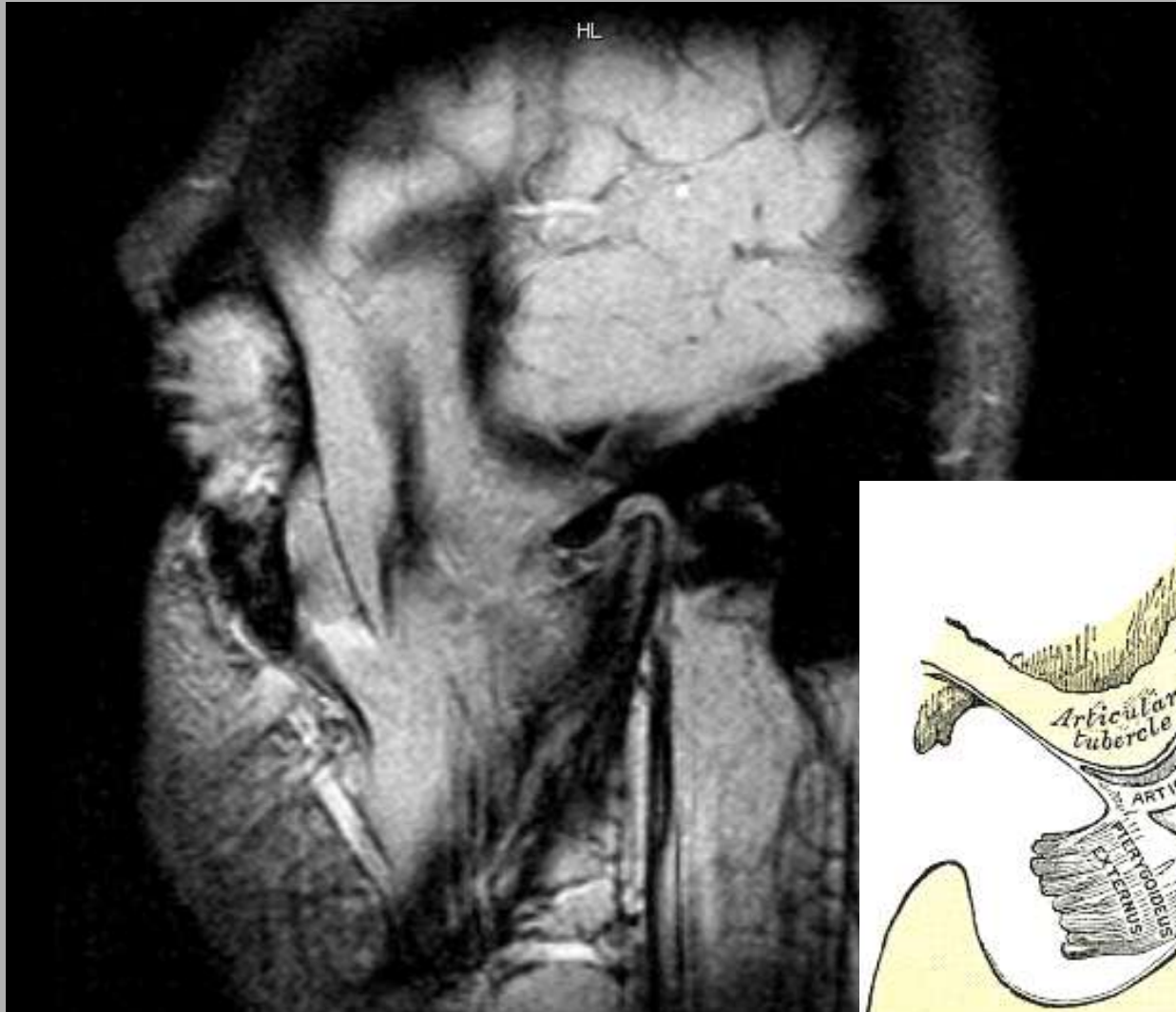
serial radiogram TMJ

- x-ray paprsek prochází +25° vertikálně do středu filmu
- vstupuje 6-7cm nad meatus acusticus.

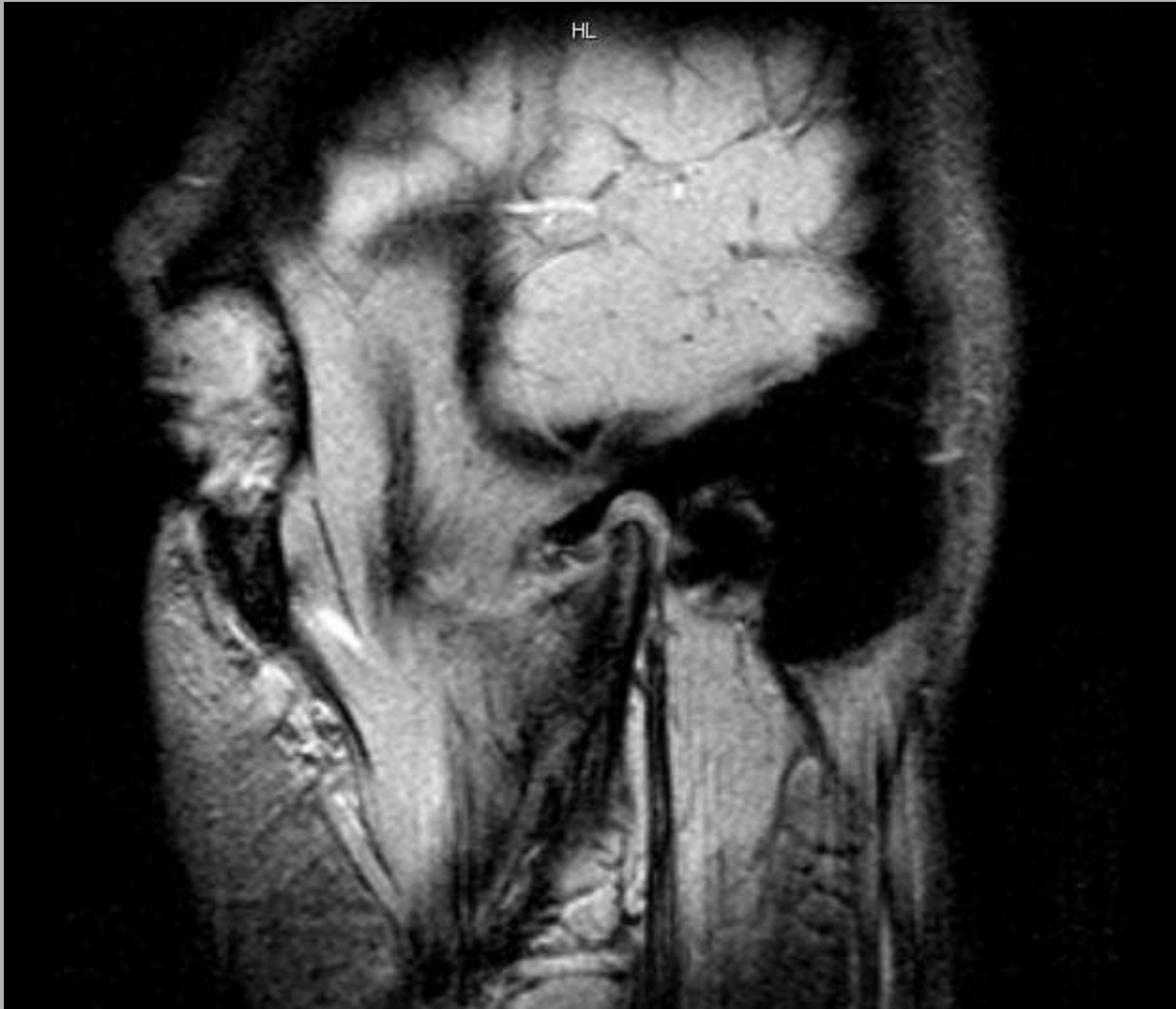
- mandibul. kondylus
- fossa glenoidalis
- zavřená/otevřená ústa

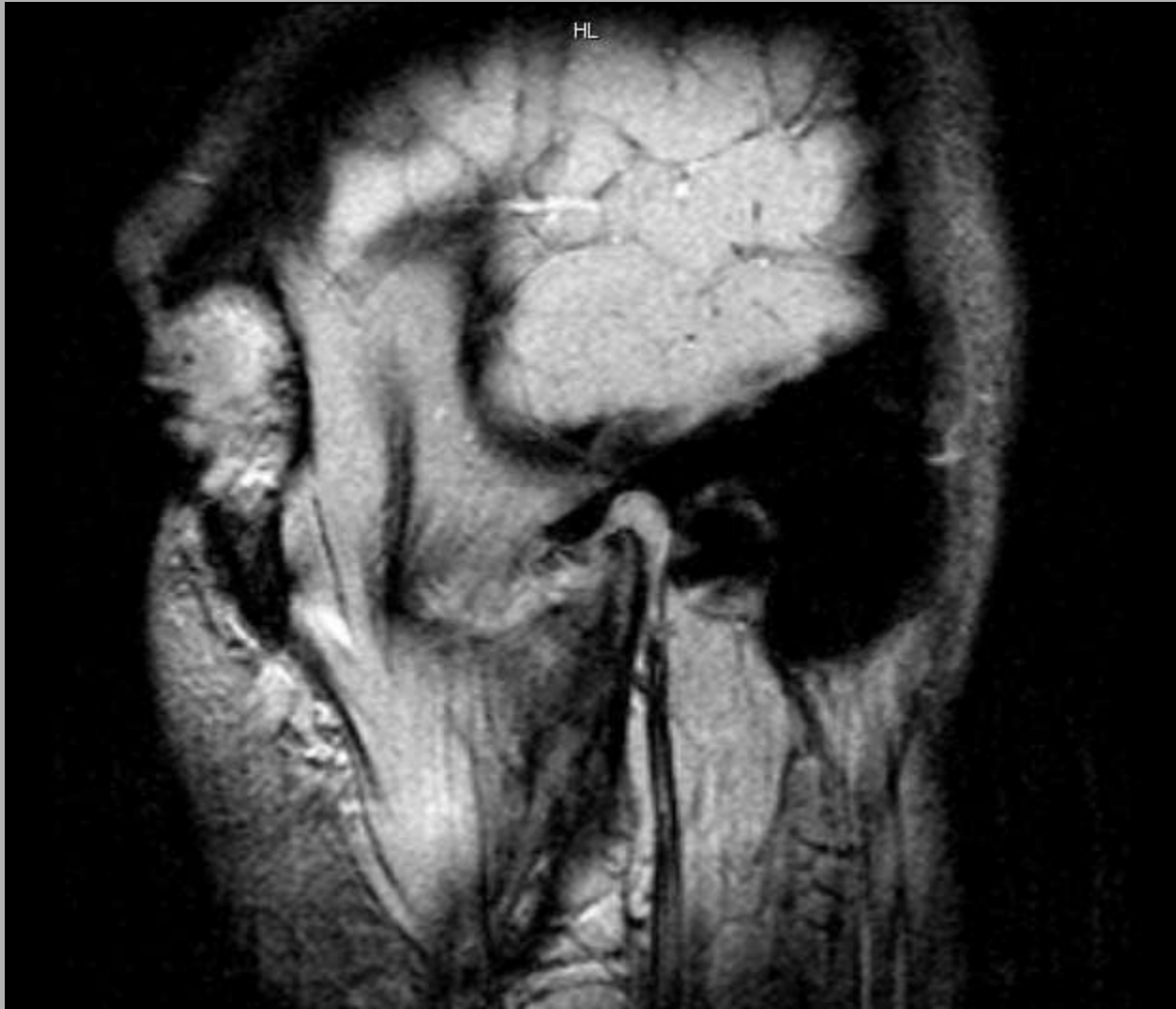


Temporomandibulární kloub – TMJ

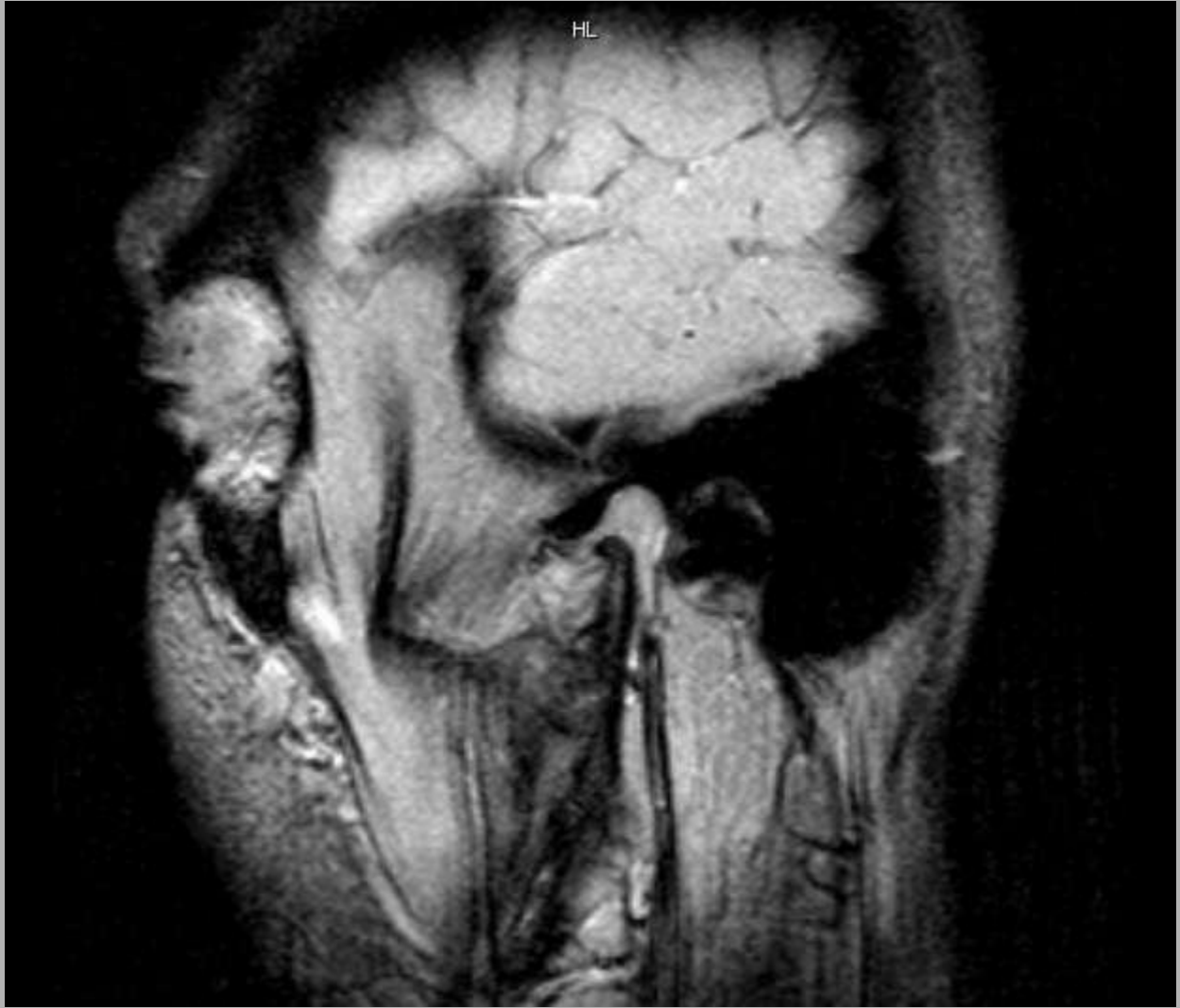


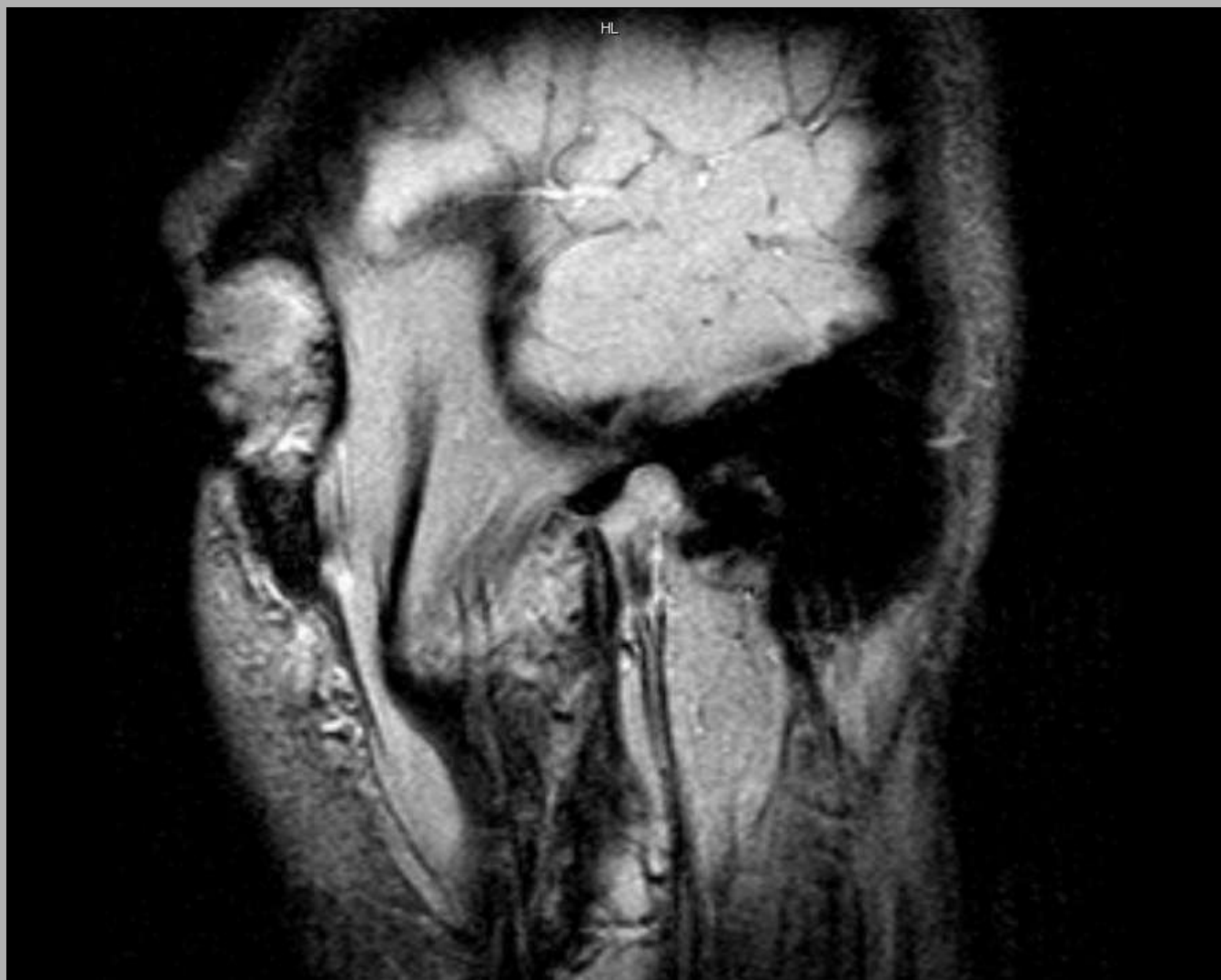
MR

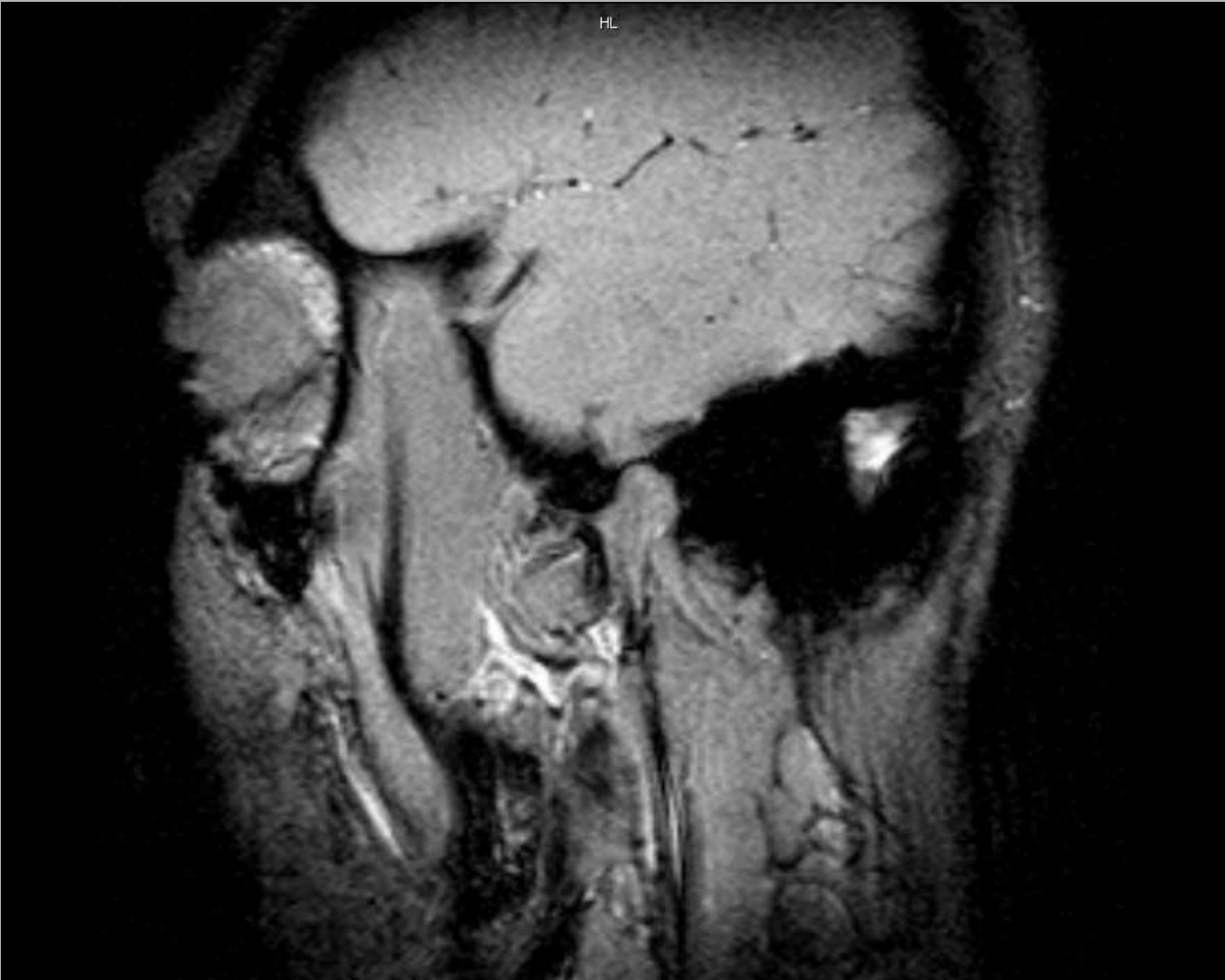


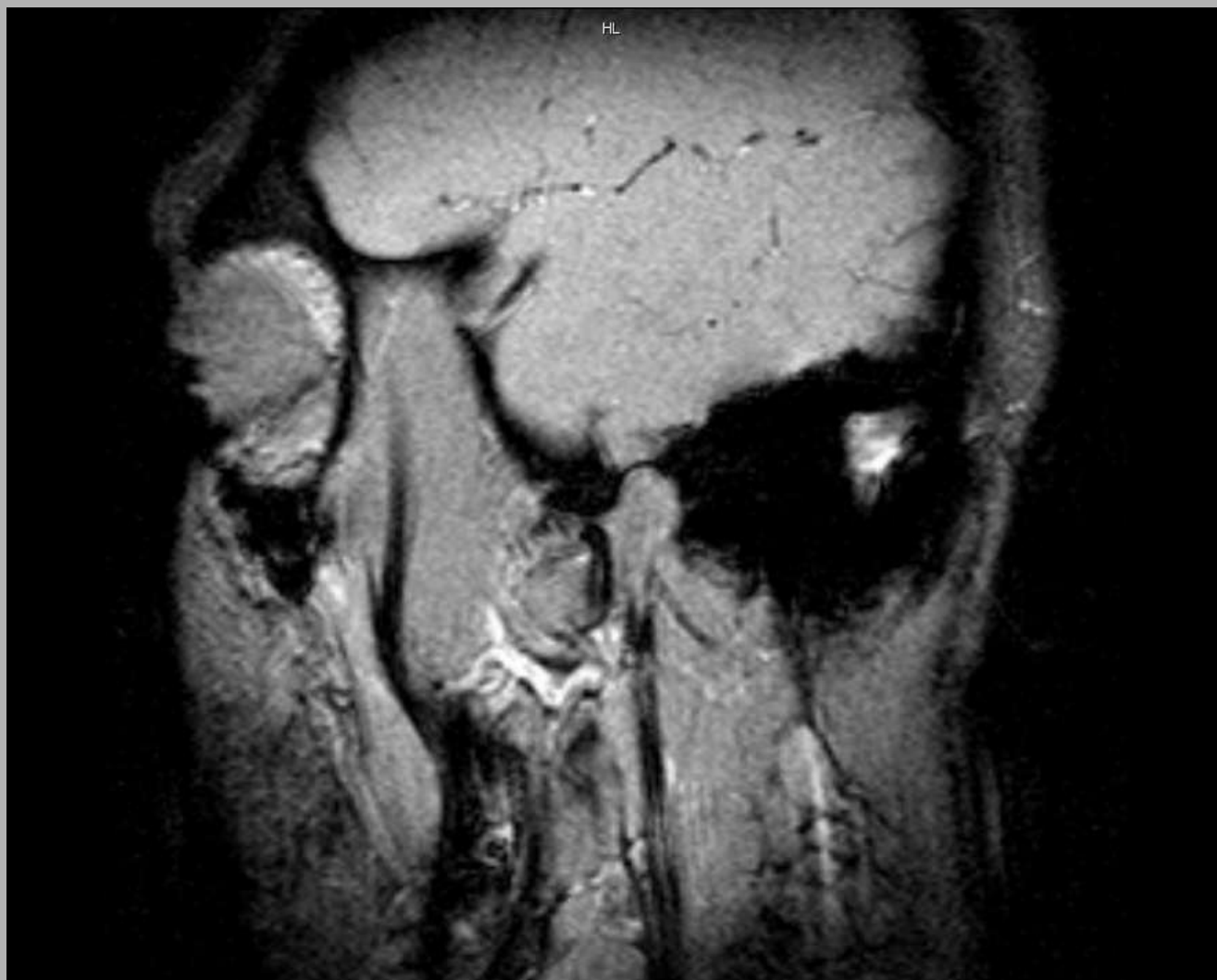


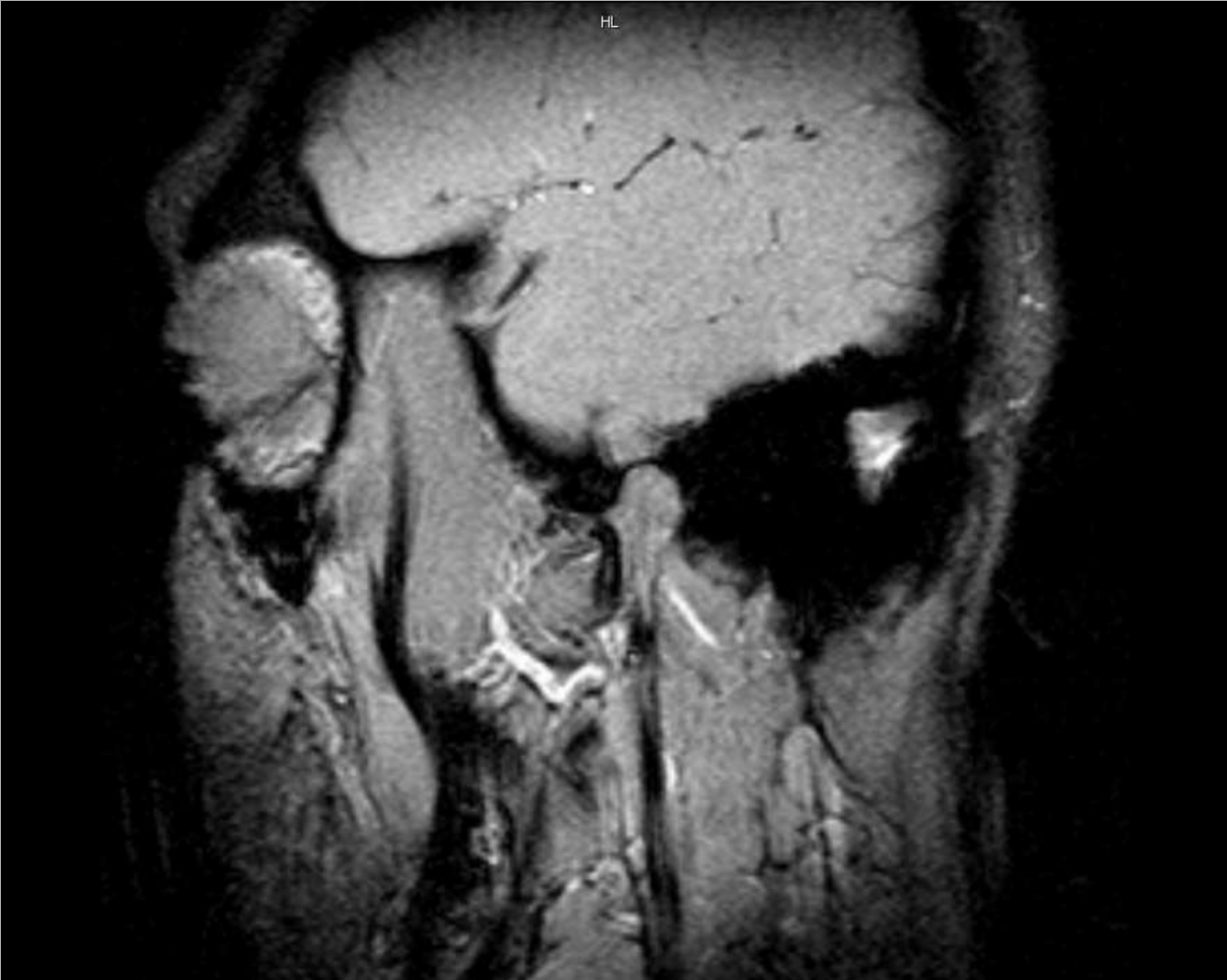
HL



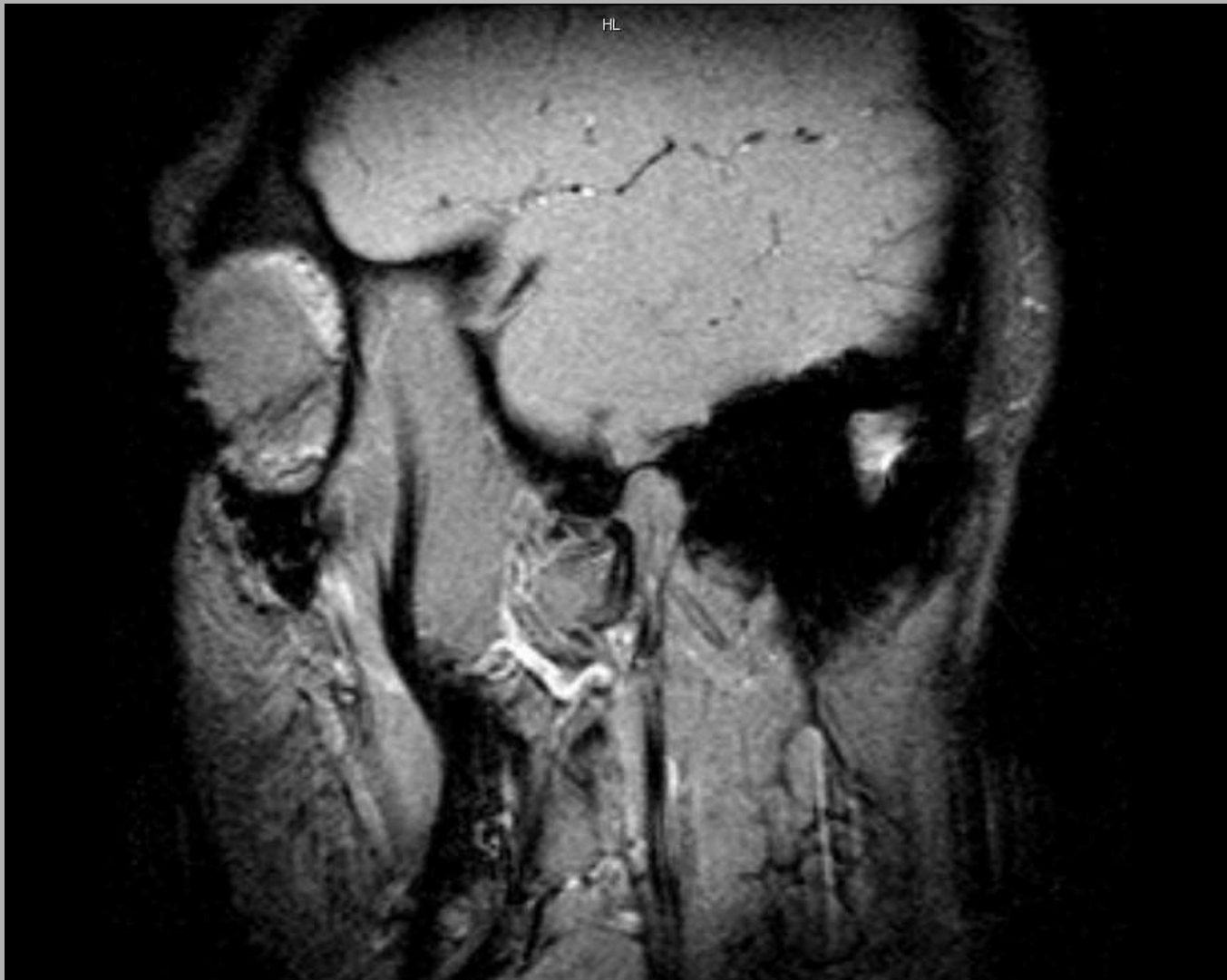




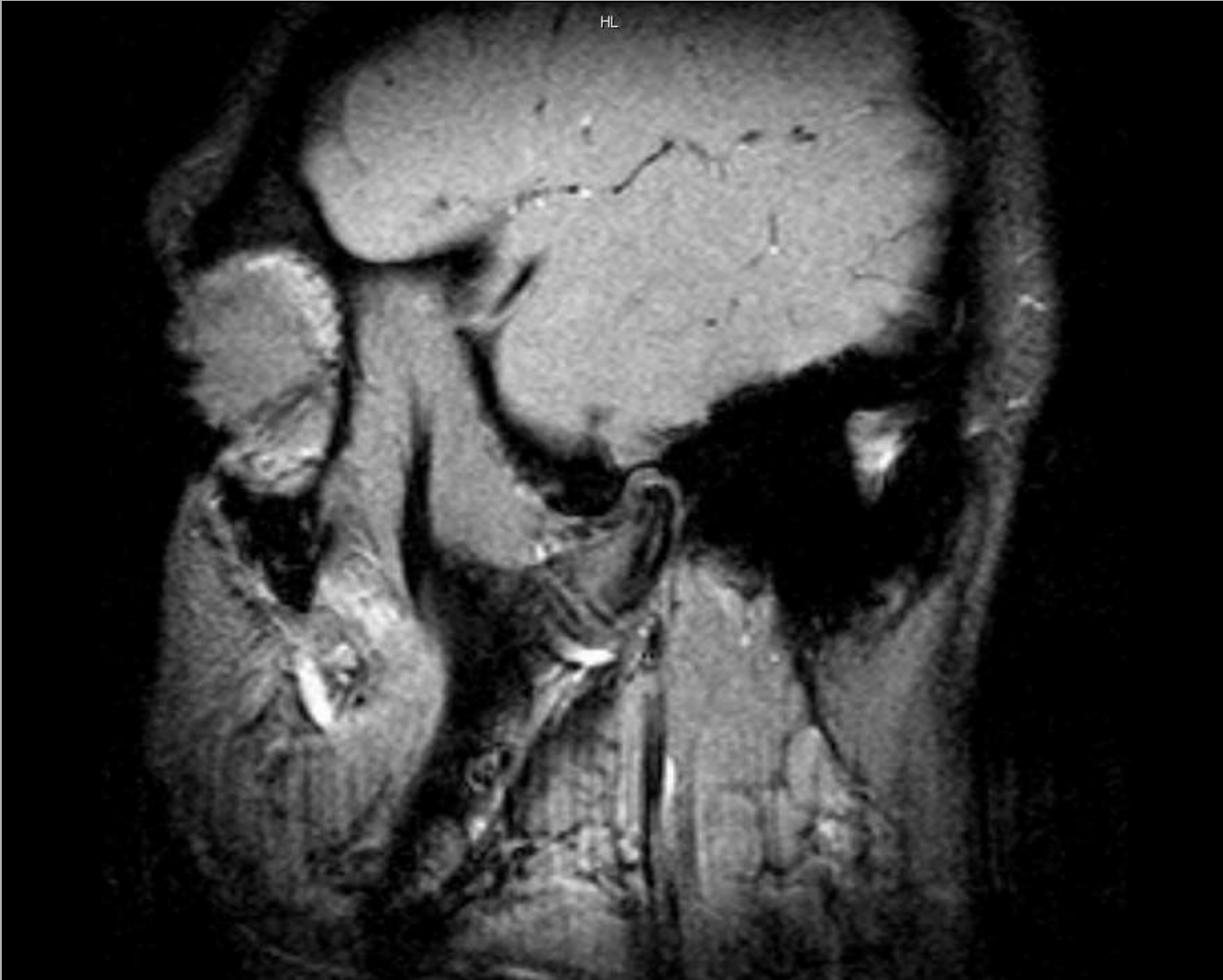




HL



HL



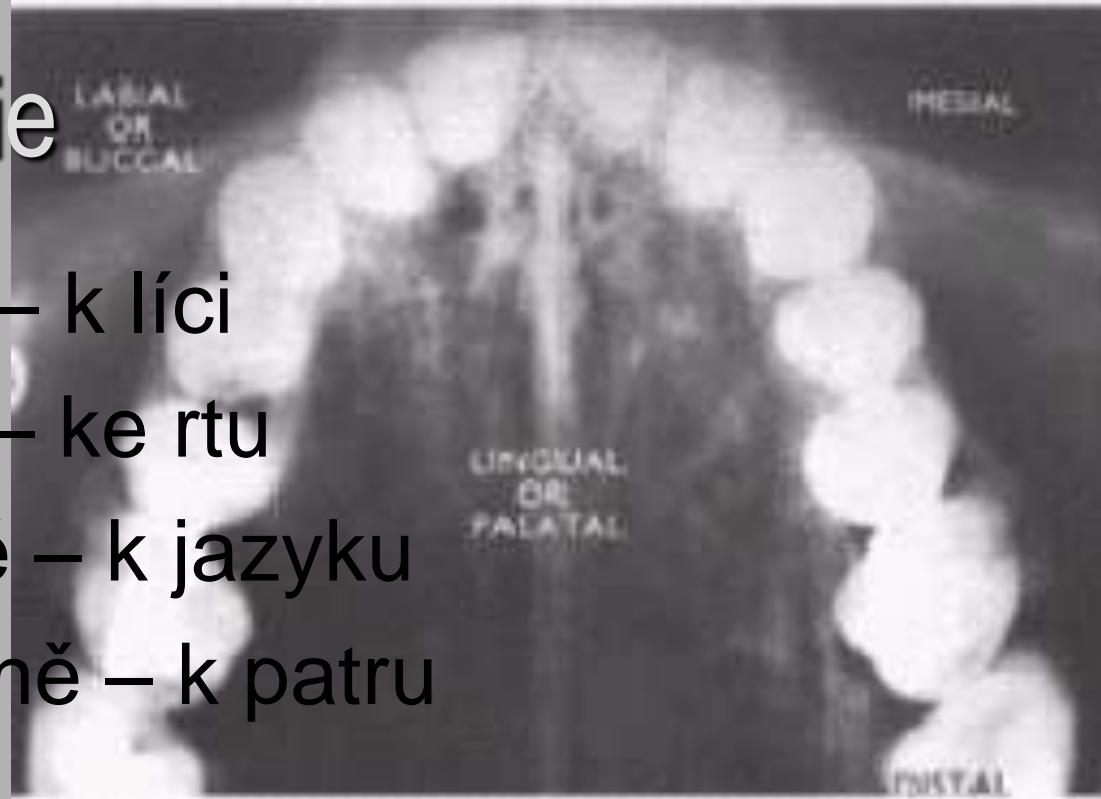
Temporomandibulární kloub - sonografie



Zuby

Topografie

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



I
n
t
r
a
o
r
á
l
n
í

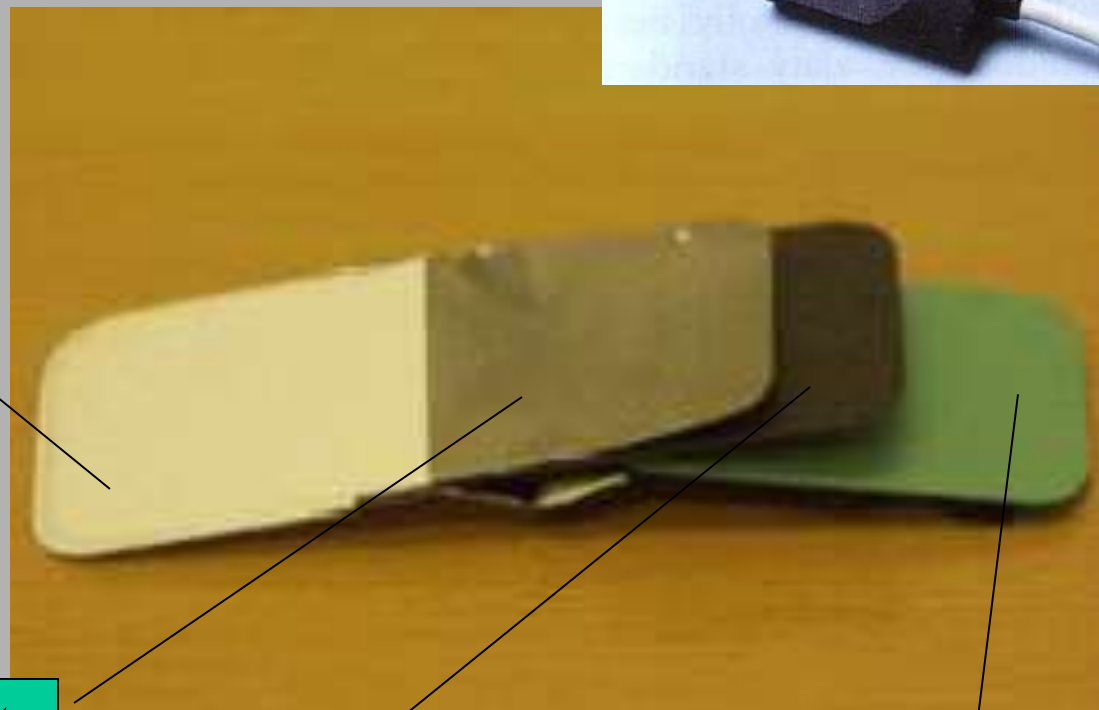
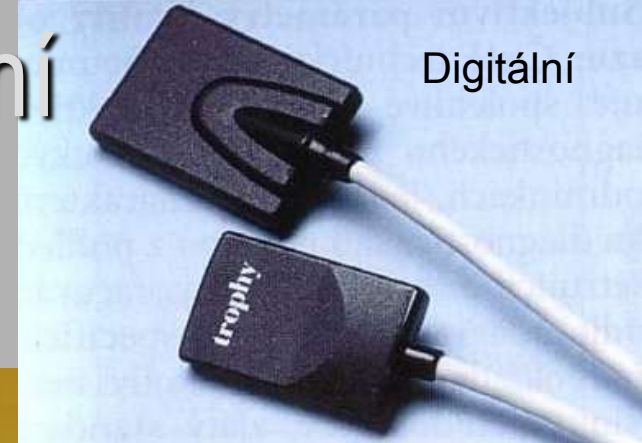
s
n
í
m
k
y

Intraorální snímky

Intraorální zobrazení

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



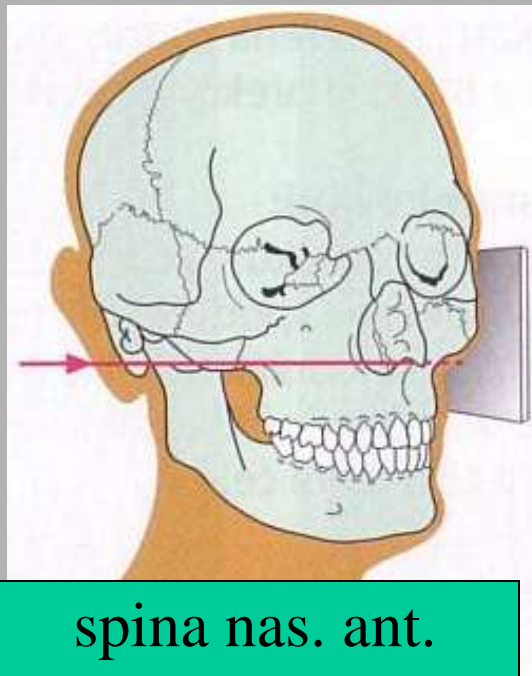
speciální 27x54 mm

speciální 57x76mm



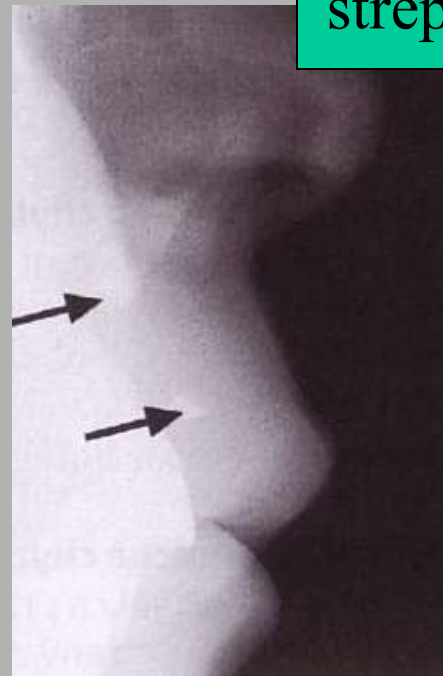
obal filmu přesahuje jeho vlastní formát na každé straně o 1 mm

Extraorální bočný snímek horního frontálního úseku



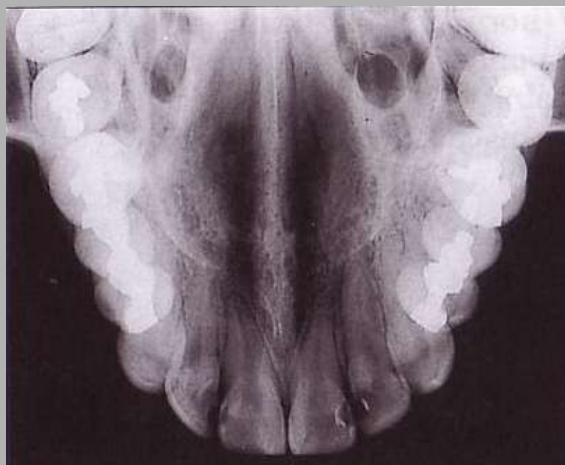
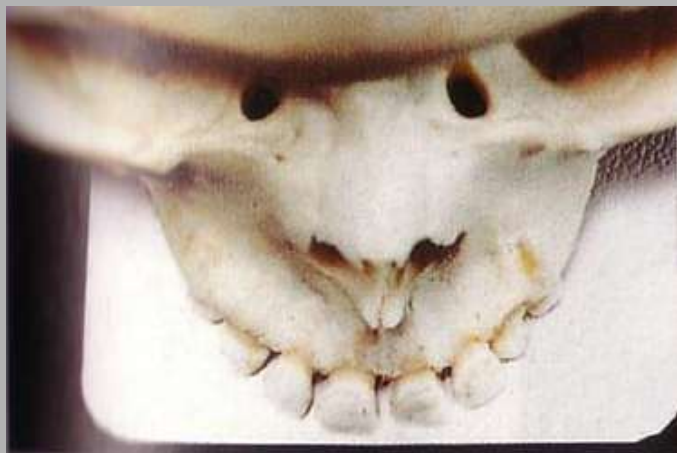
spina nas. ant.
kolmo na film

střepiny skla



- zobrazení kůstek nosu při zranění obličeje
- cizích těles

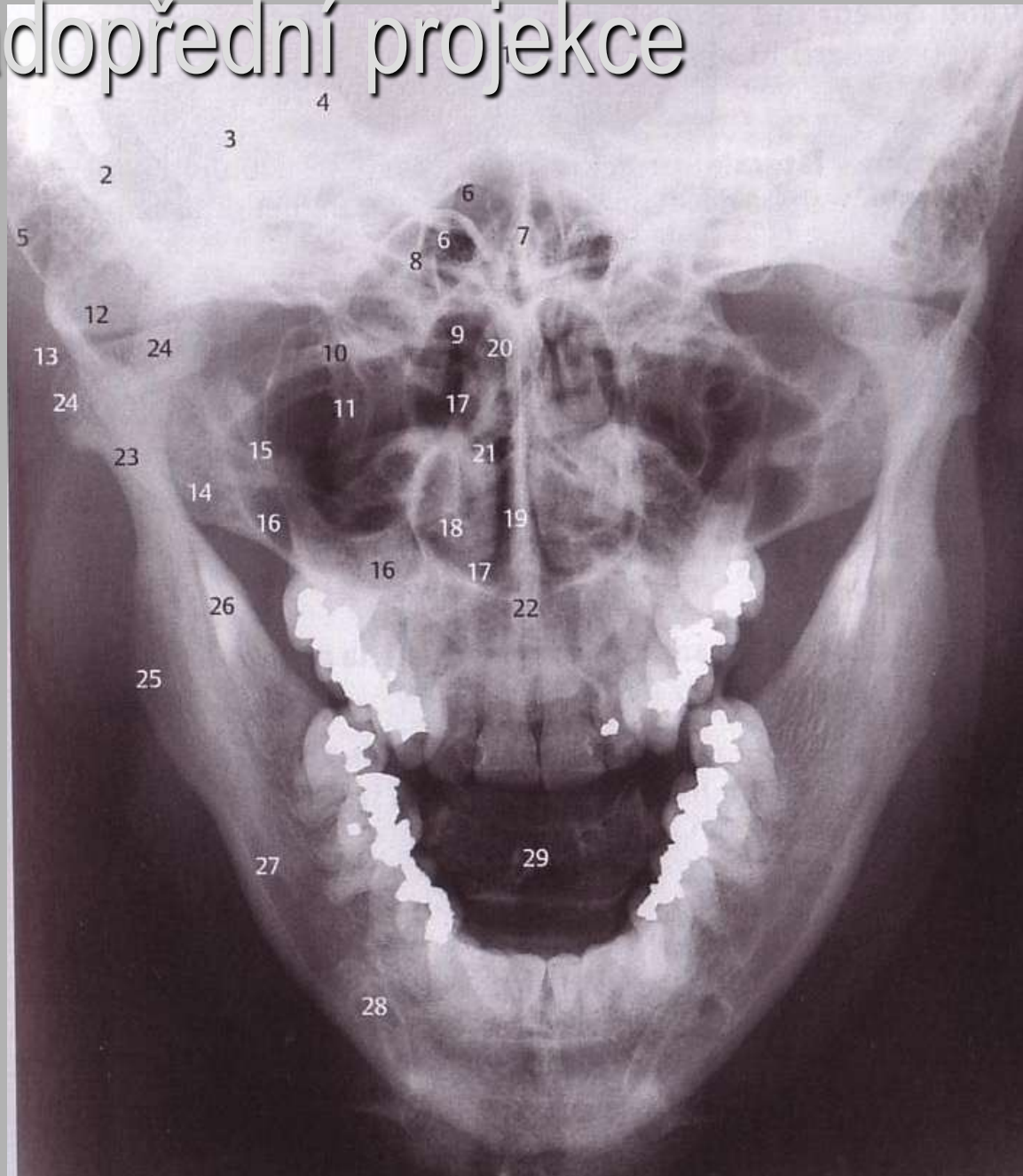
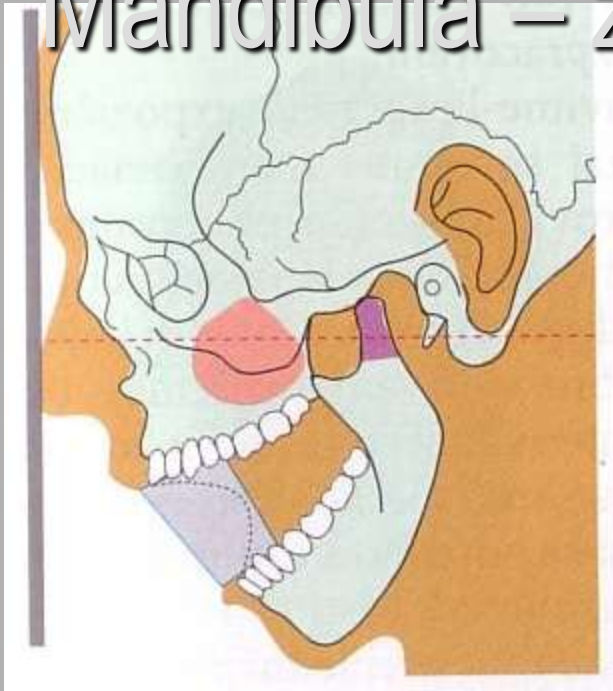
Okluzní snímek horní a dolní čelisti



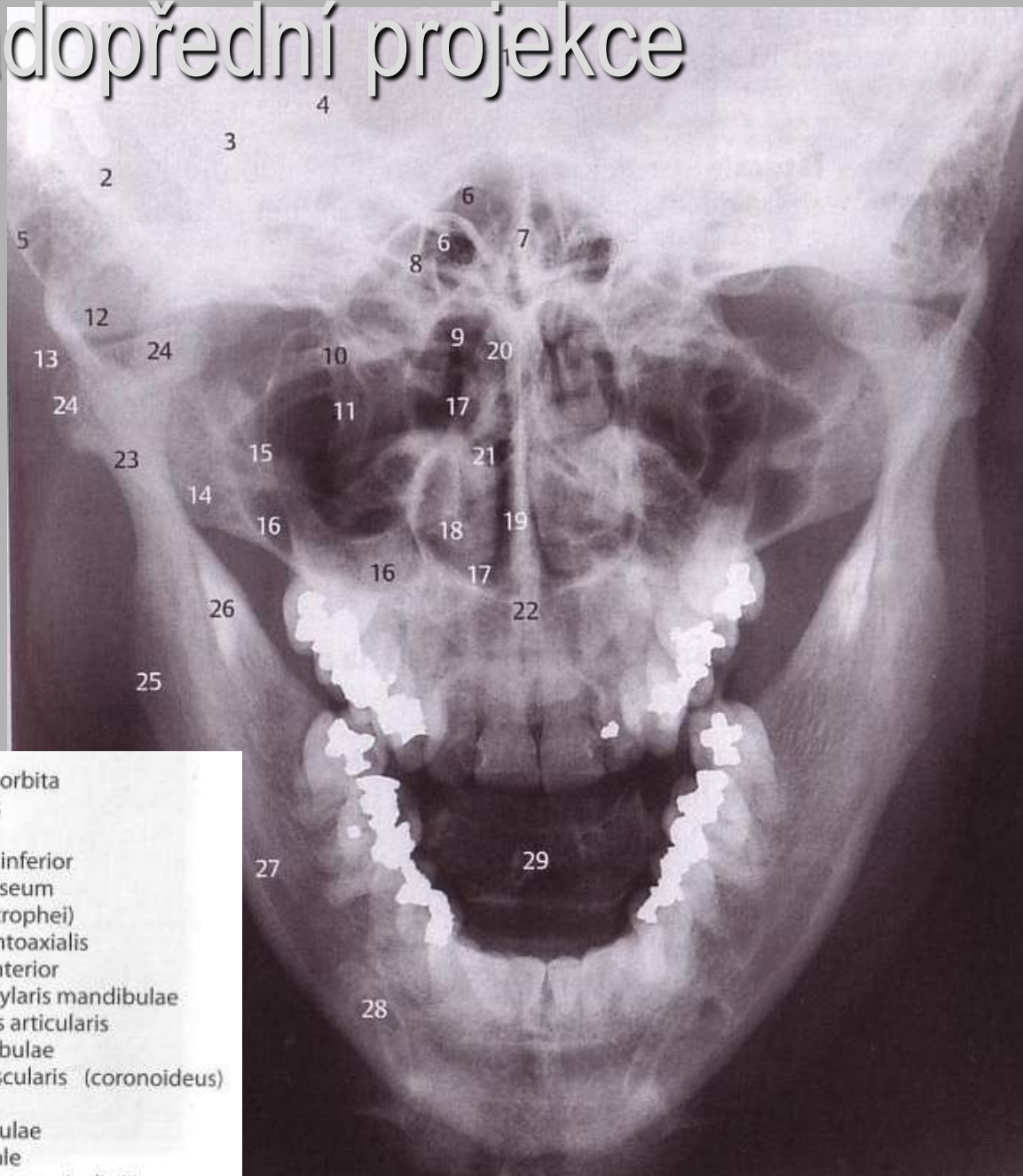
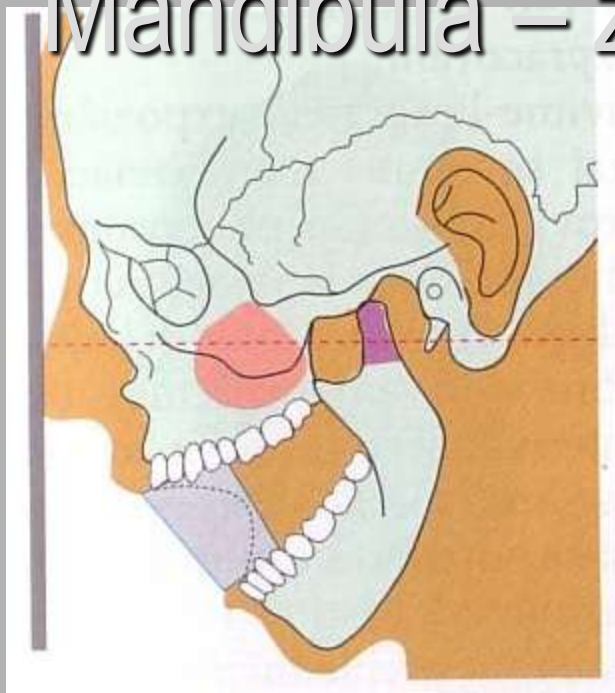
I
n
t
r
a
o
r
á
l
n
í

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 sphenoidaleum | 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 |

Extraorální snímky

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)



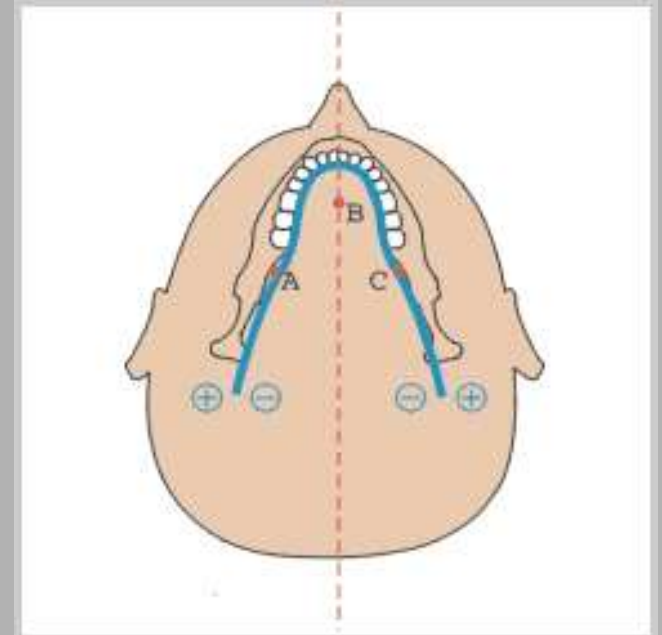
Ortopantomografie - OPG

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



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

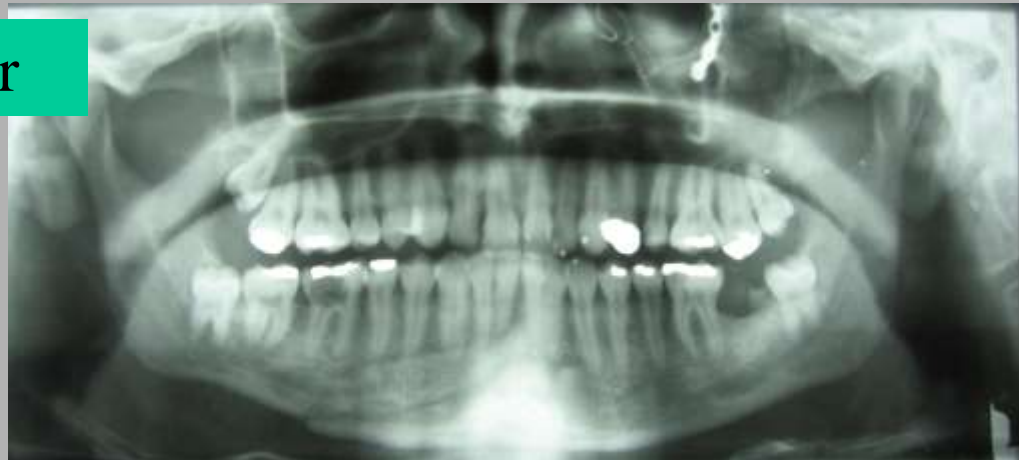
- **tloušťka vrstvy**
- rozostření
- zvětšení
- = umožňují měření
- užší vrstva = méně artefaktů, vyšší rtg dávka,

Burn-out effect

„přesvícený snímek

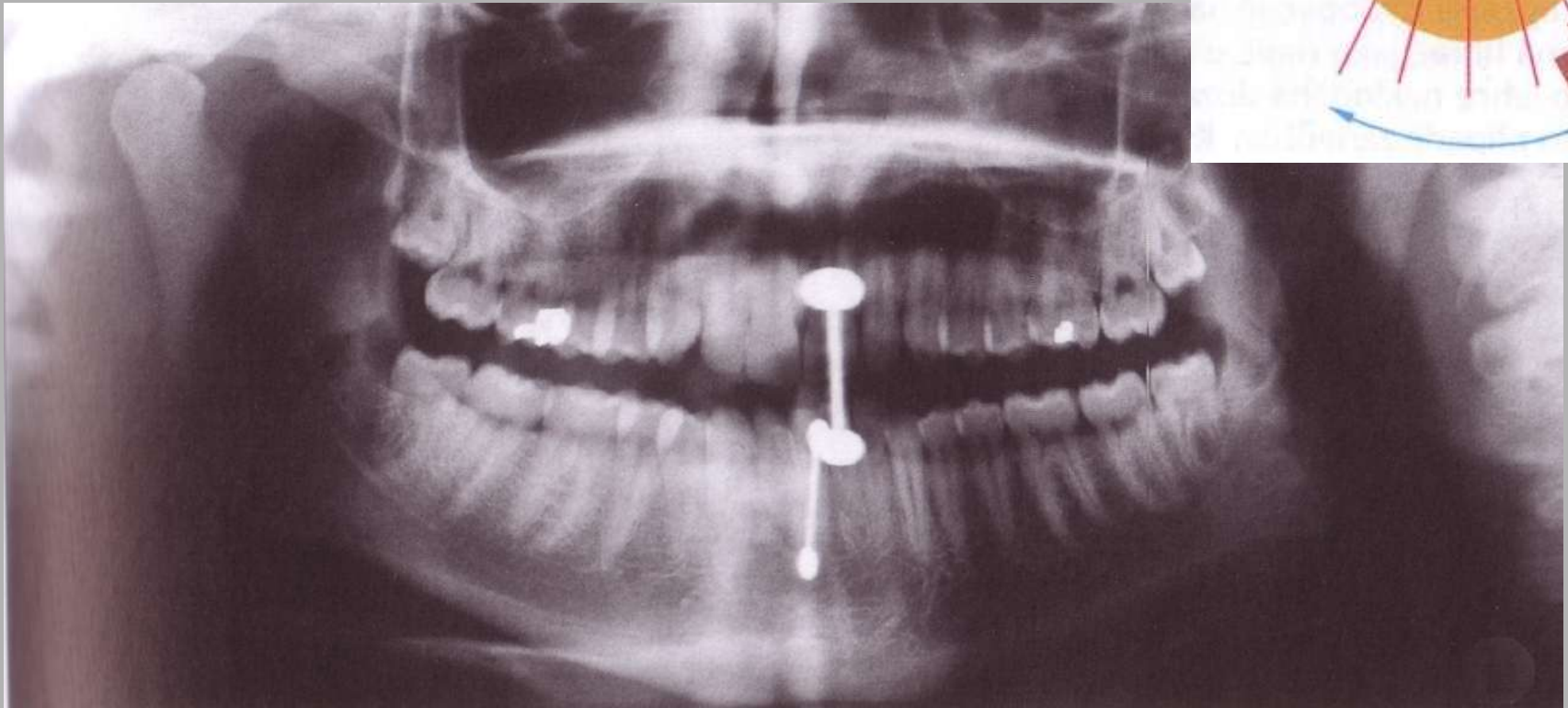
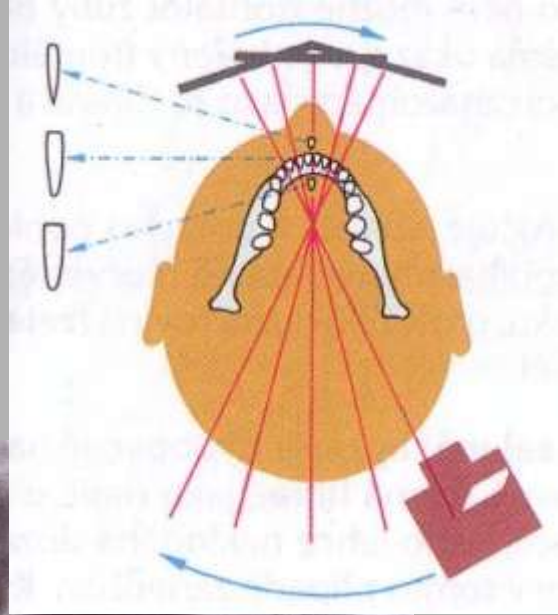


jazyk jako filtr



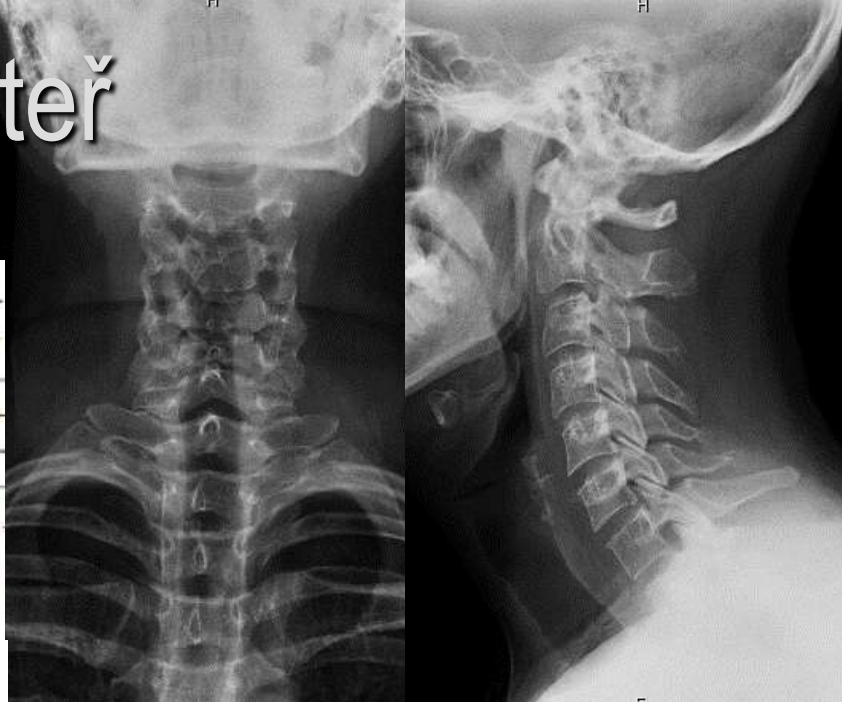
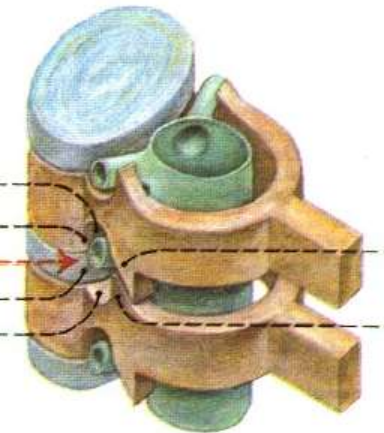
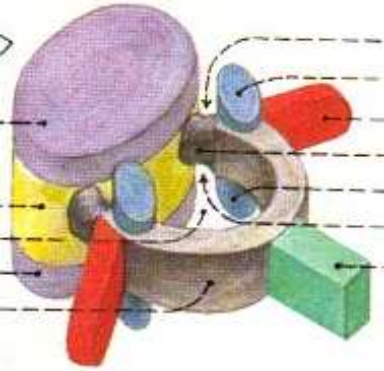
Zobrazovaná vrstva

piercing na jazyku

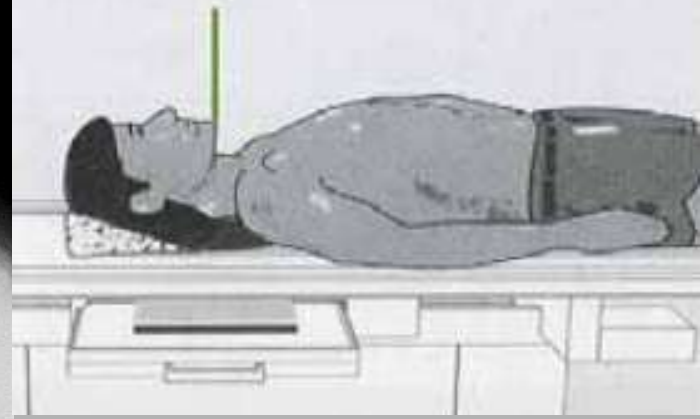


rtu

krční páteř



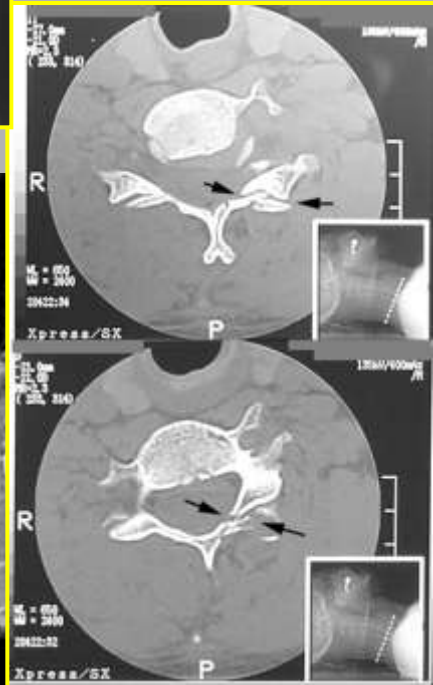
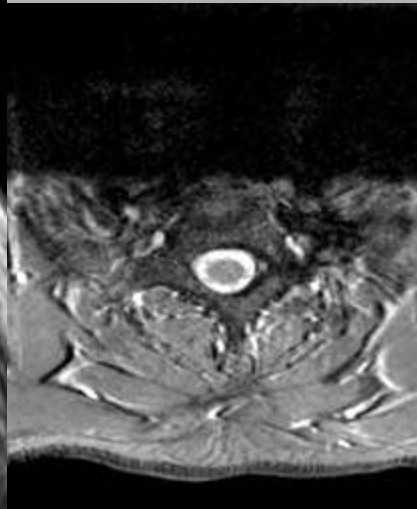
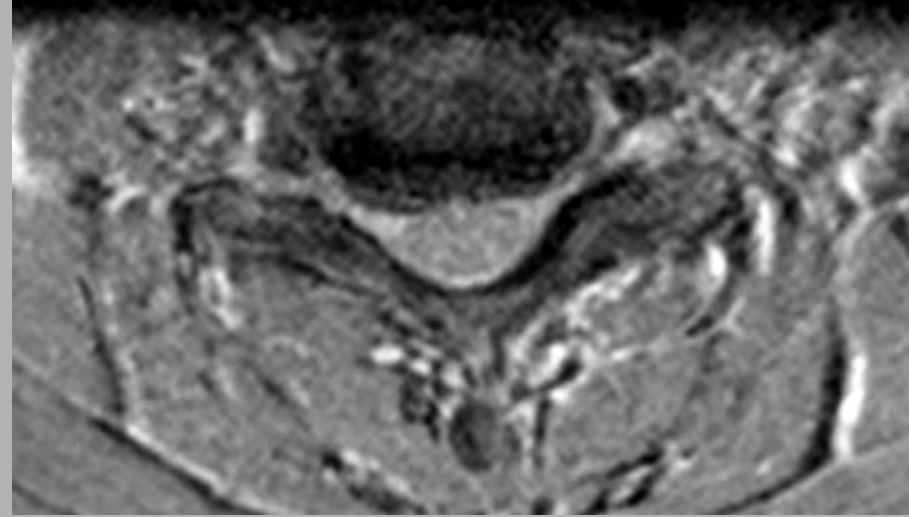
centrální paprsek směřuje vertikálně ve střední rovině do středu C páteře



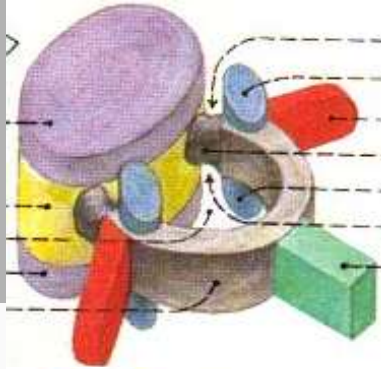
centrální paprsek směřuje horizontálně ke středu C páteře, na střed filmu



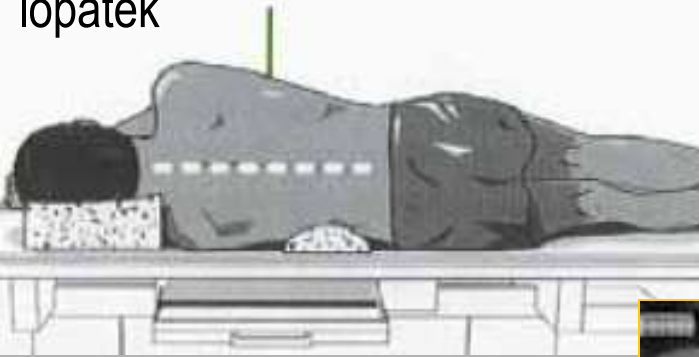
krční páteř



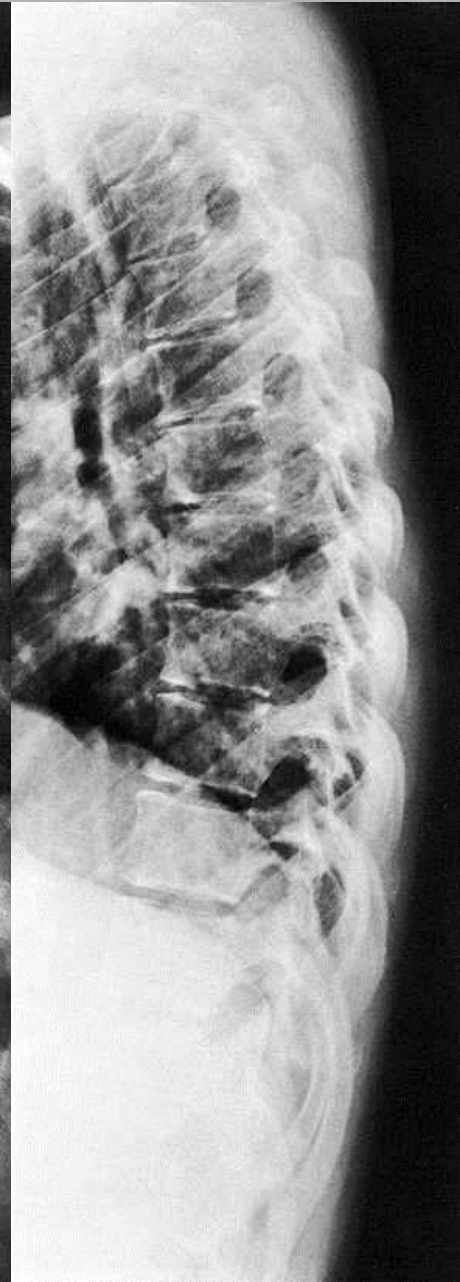
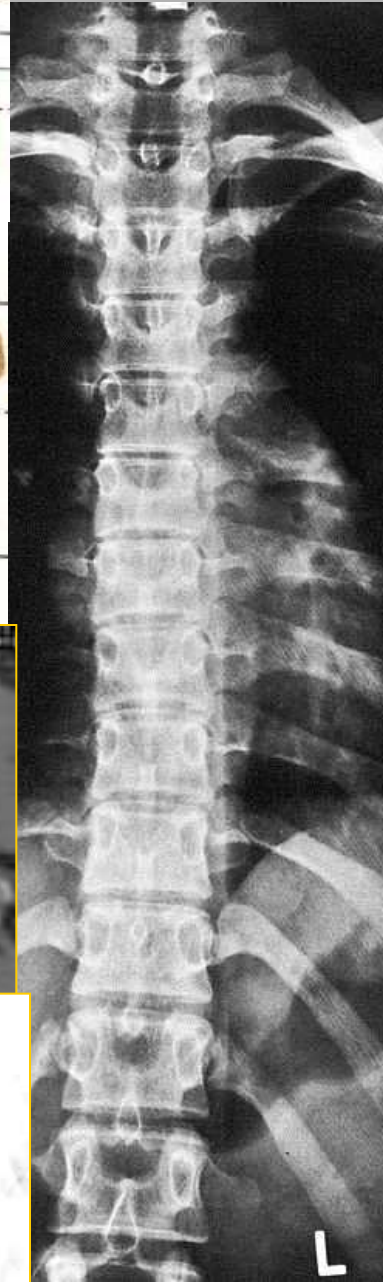
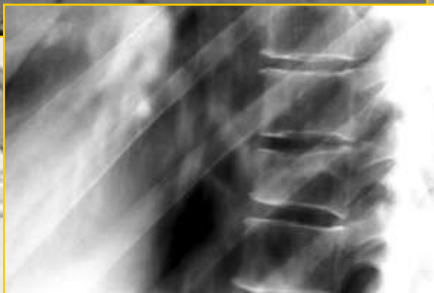
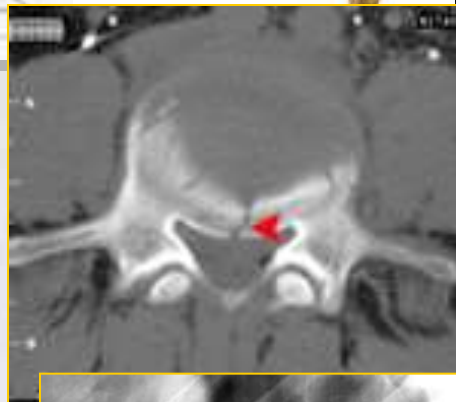
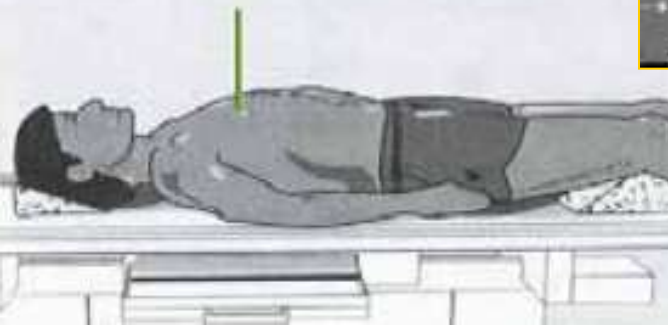
hrudní páteř



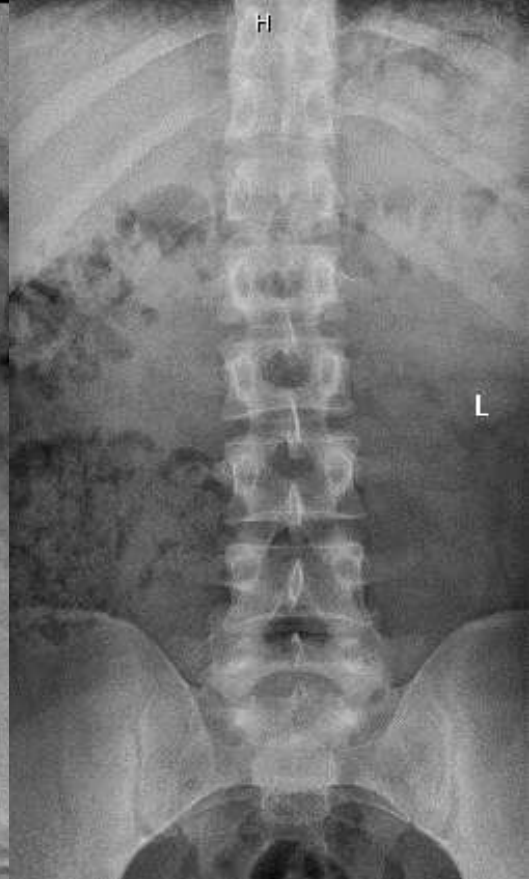
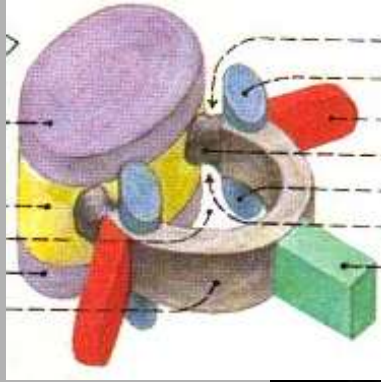
centrální paprsek směřuje kolmo do středu Th páteře v úrovni lopatek



centrální paprsek směřuje vertikálně do středu hrudní kosti



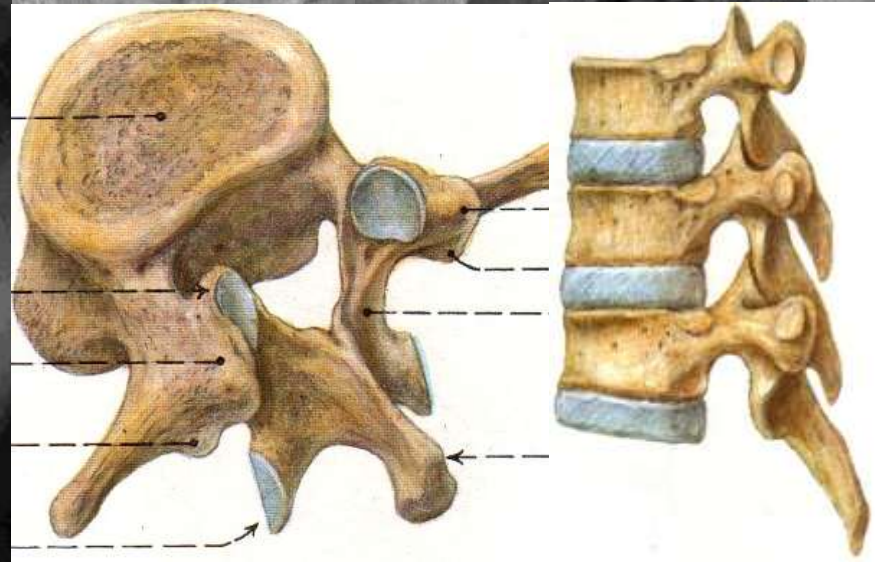
bederní páteř



centrální paprsek směřuje kolmo nad hranu kyčle



centrální paprsek směřuje na střed L páteře v úrovni crista illiaca



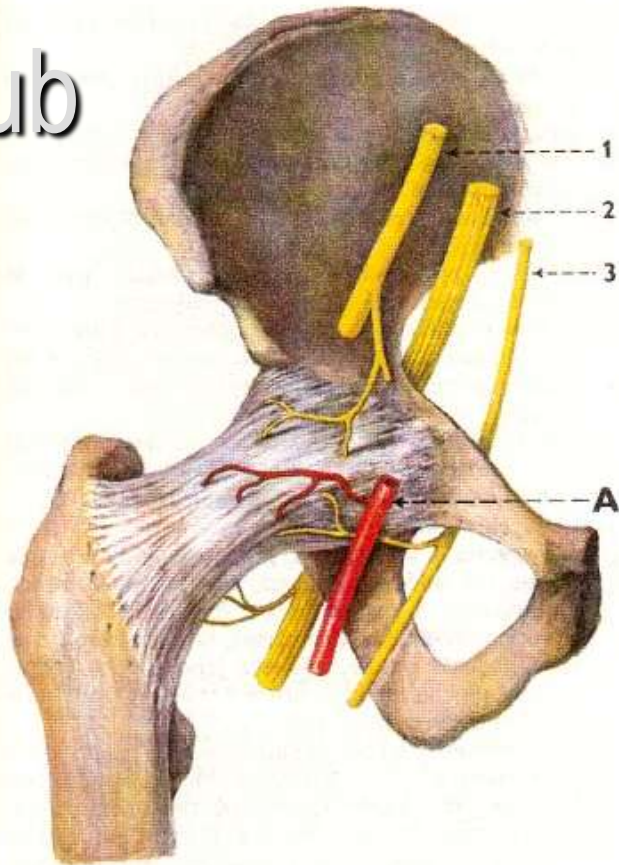
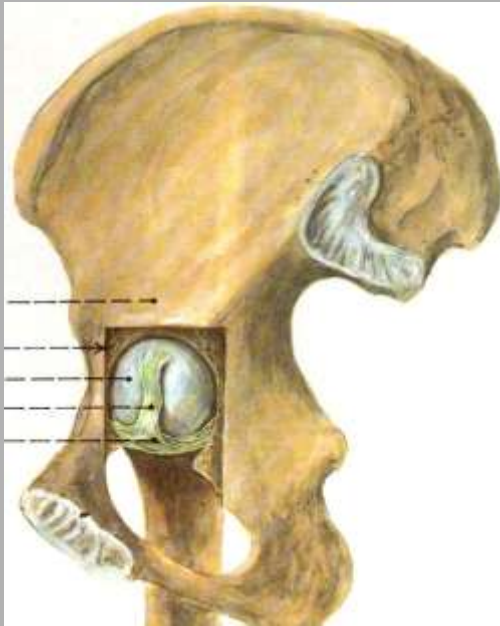
pánev



centrální paprsek směřuje
vertikálně mezi spina ilica a
sponou



kyčelní kloub

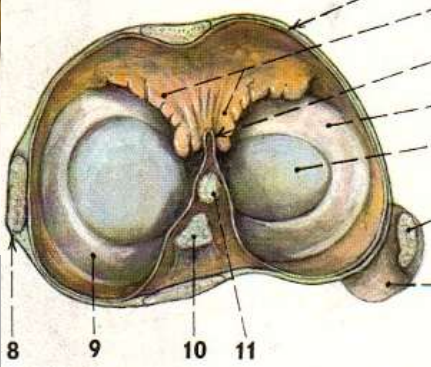


centrální paprsek směřuje kolmo na střed krčku femuru



Aseptická nekróza

koleno



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



hlezenní kloub



noha



centrální paprsek směřuje vertikálně na třetí metatars, 45°

patní kost



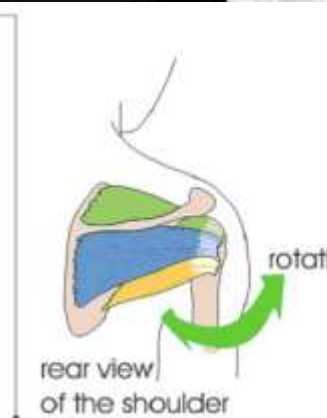
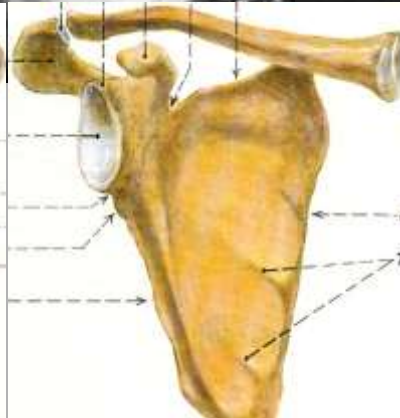
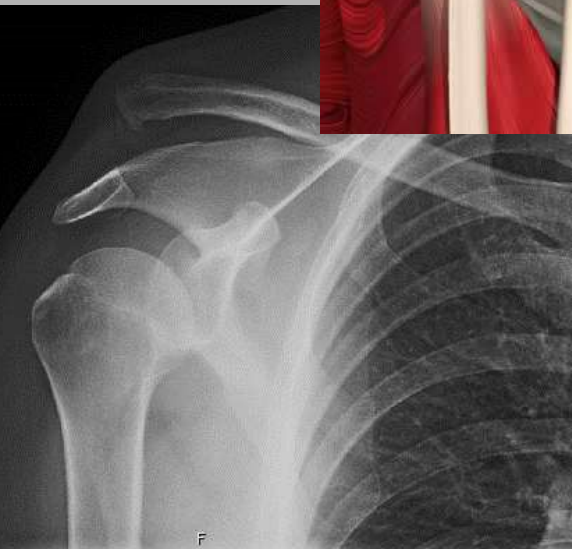
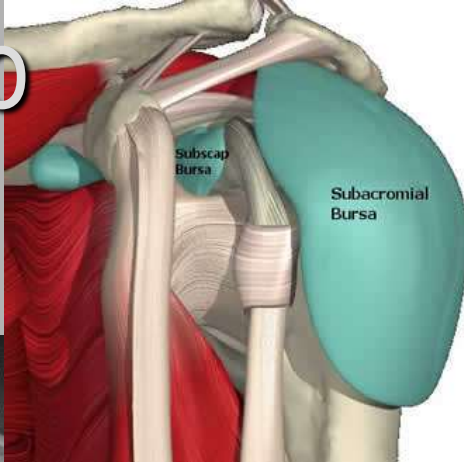
centrální paprsek směřuje v
úhlu 30-45° kaudo-kraniálně
na střed patní kosti



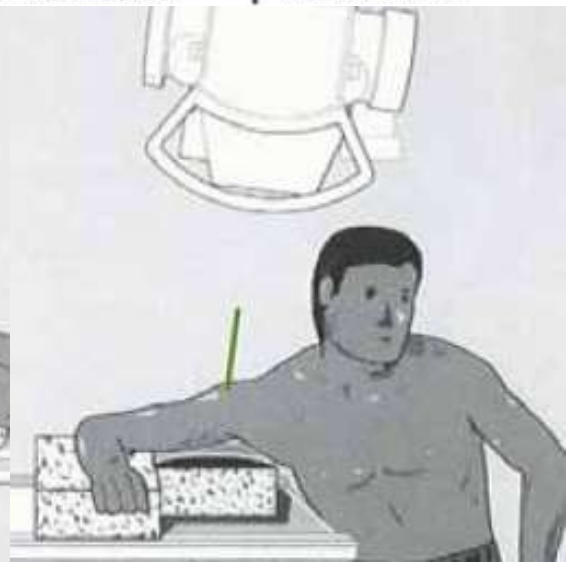
centrální paprsek směřuje
vertikálně na patní kost



rameno



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



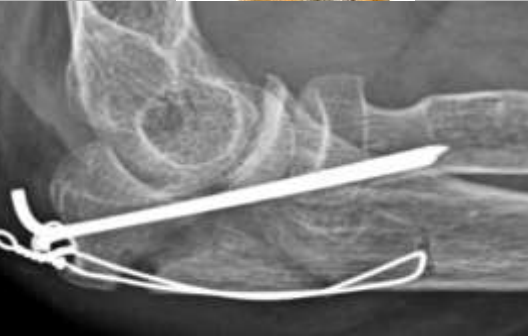
loket



centrální paprsek směřuje vertikálně na střed kloubu



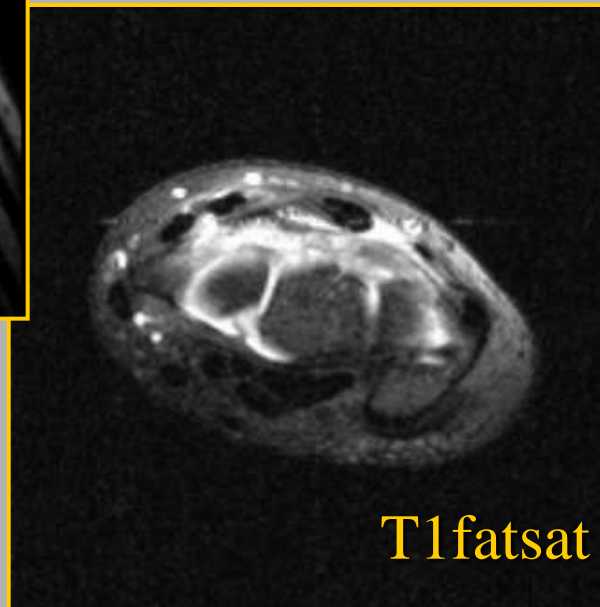
centrální paprsek směřuje kolmo ke kloubu



zápěstí



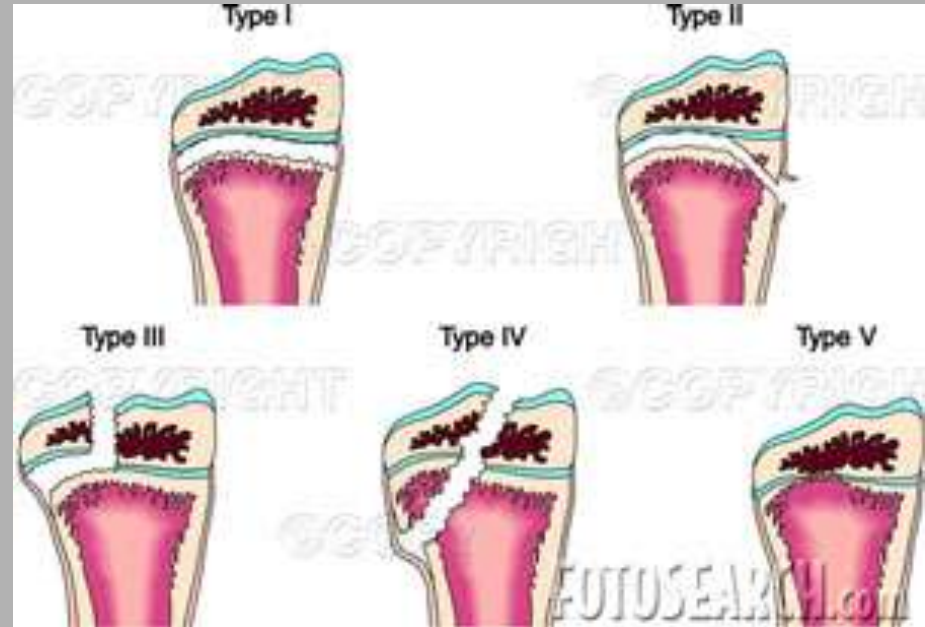
Zápěstí – MR artrografie



děti - specifika



Subperiostální fraktura
distálních metadiafýz
obou kostí předloktí



Salter-Harrisova
klasifikace epifyzeolýz

diagnostické rozpaky

Persistující
apofýza
tuberositas V.
metatarsu



Os peroneum



Os
trigonum

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 oční 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 půlí 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