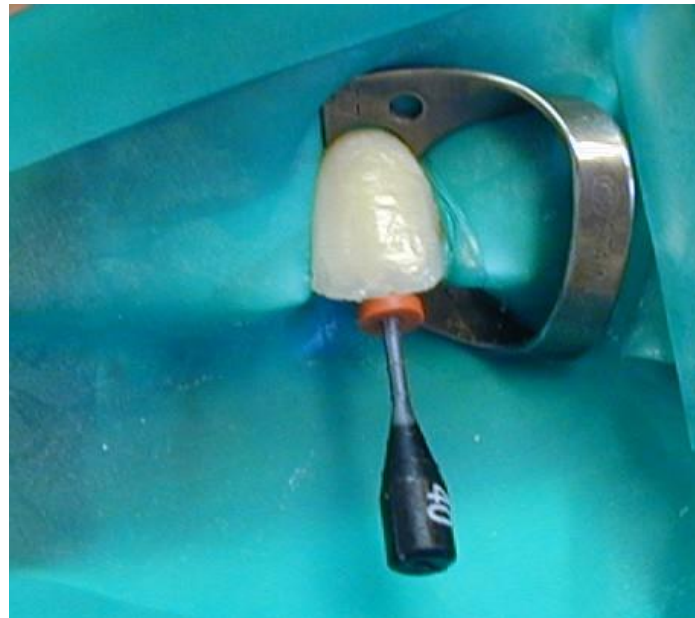


Endodoncie II.

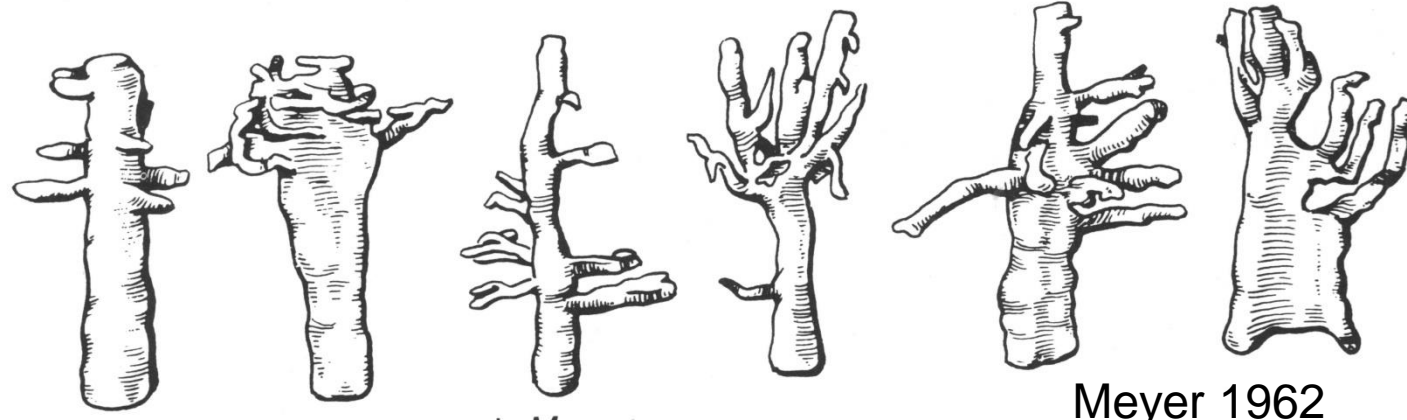
Doc. MUDr. Lenka Roubalíková, Ph.D.



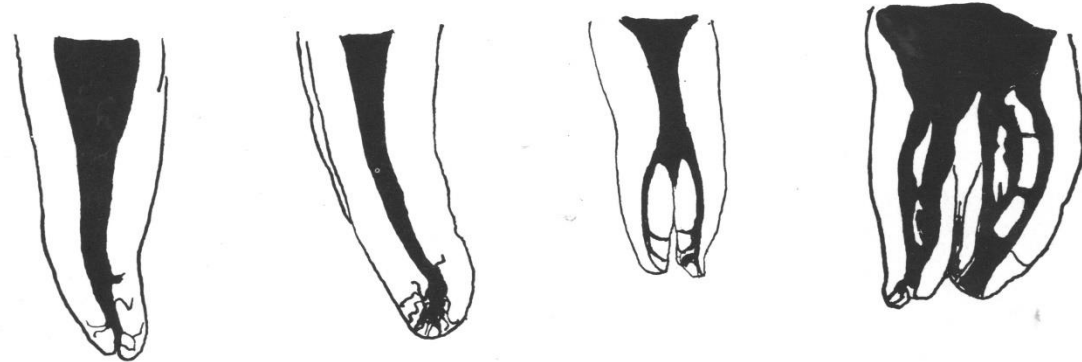
Osnova

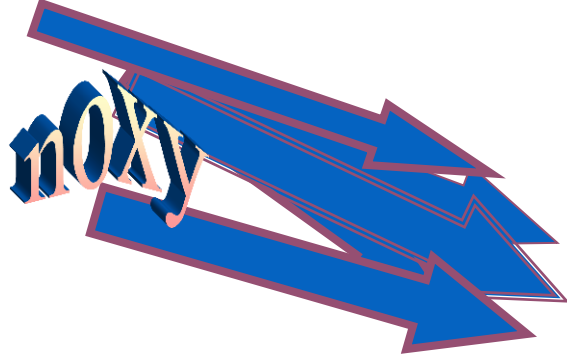
1. Morfologické základy
2. Příprava k endodontickému ošetření a preendodoncie
3. Diagnóza
4. Přístup (trepanace, nalezení a otevření kořenových kanálků)
5. Pracovní délka
6. Preparace
7. Výplachy
8. Plnění
9. Rtg kontrola
10. Postendodoncie

Kořenový kanálek – kořenový systém



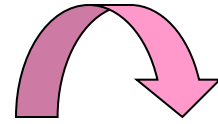
Meyer 1962





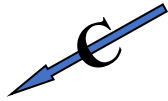
Úprava ad integrum ?

ZUBNÍ DŘEŇ



Zánět

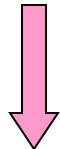
Akutní



Chronický

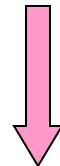


Nekróza

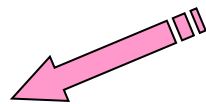


Periodontitida

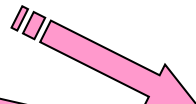
Gangréna



akutní



chronická



enoseální, subperiostální, submukózní fáze....

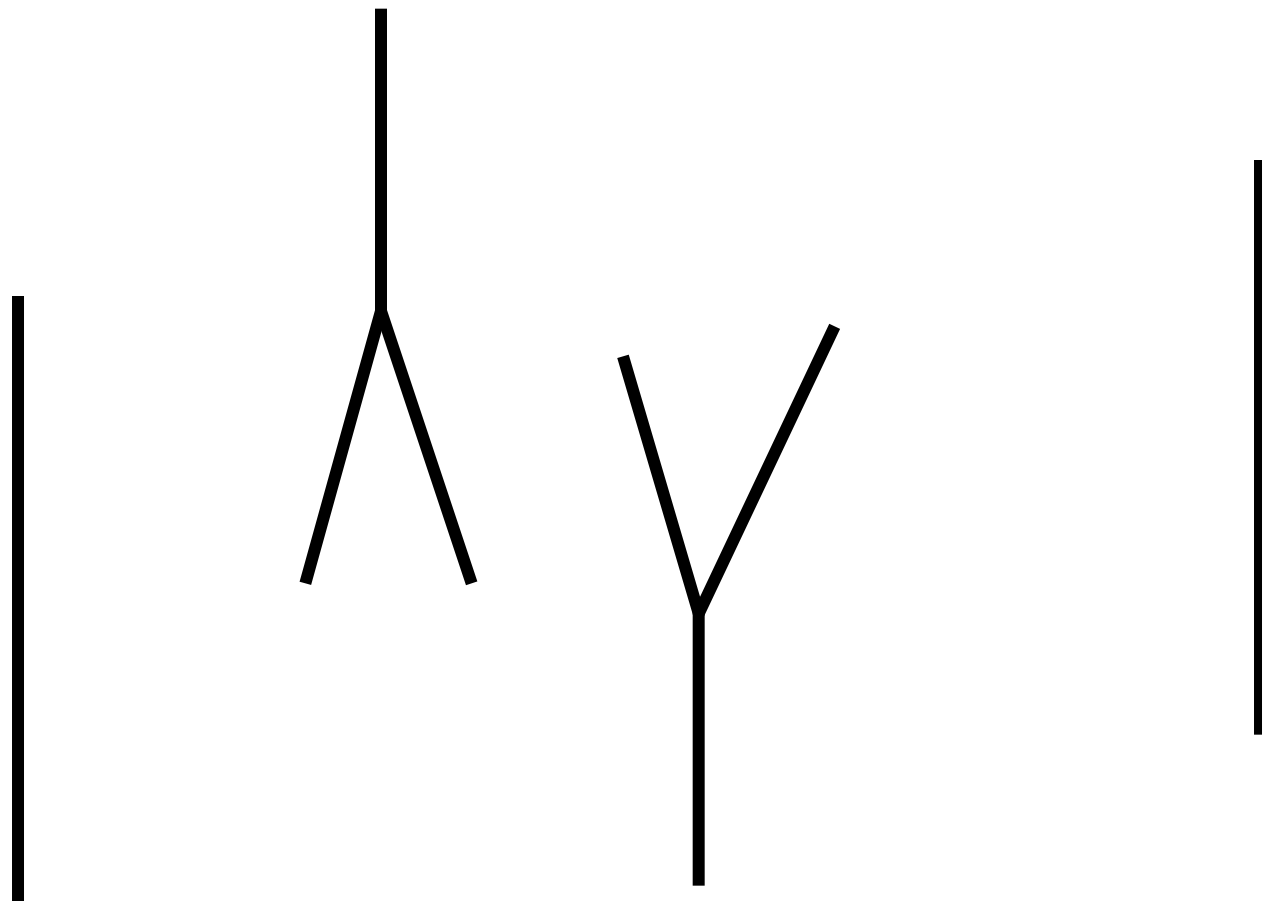
Meyerovy závěry

- Kořenový kanálek není okrouhlý, je většinou meziodistálně oploštělý
- Kořenový kanálek neprobíhá většinou rovně, ale sklání se distálně
- Vyústění kořenového kanálku není na vrcholu kořene, ale pod ním, většinou distálně popř. distoorálně od vrcholu

Meyerovy závěry

- Vyústění kořenového kanálku do periodoncia je nálevkovité – stěny divergují do periodoncia
- Kořenový kanálek nevyústuje do periodoncia jediným foramen – kdekoli mohou být ramifikace
- Nejvíce ramifikací je v prvním apikálním milimetru
- Všechny otvory, kterými kořenový kanálek ústí do periodoncia jsou obklopeny cementem.

Základní tvary kořenových kanálků (systémů) (Weine 1979)

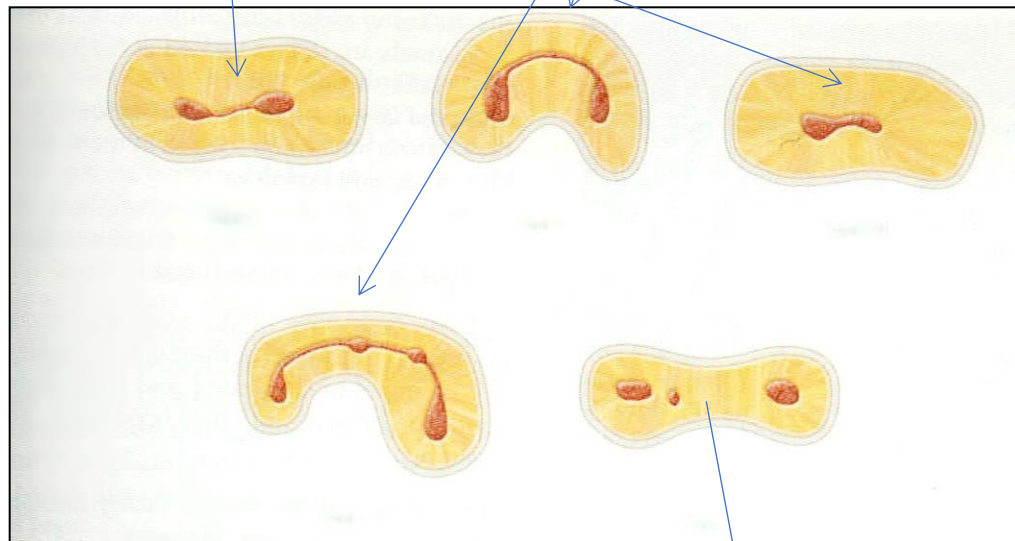




Vertucci
Gulabivala
Kartal a Yanikoglu....

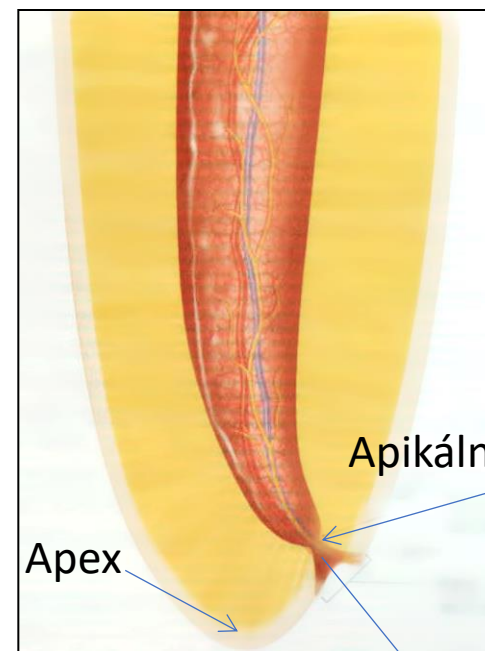
Anatomie isthmu

C-kanál



Aksesorní kanál

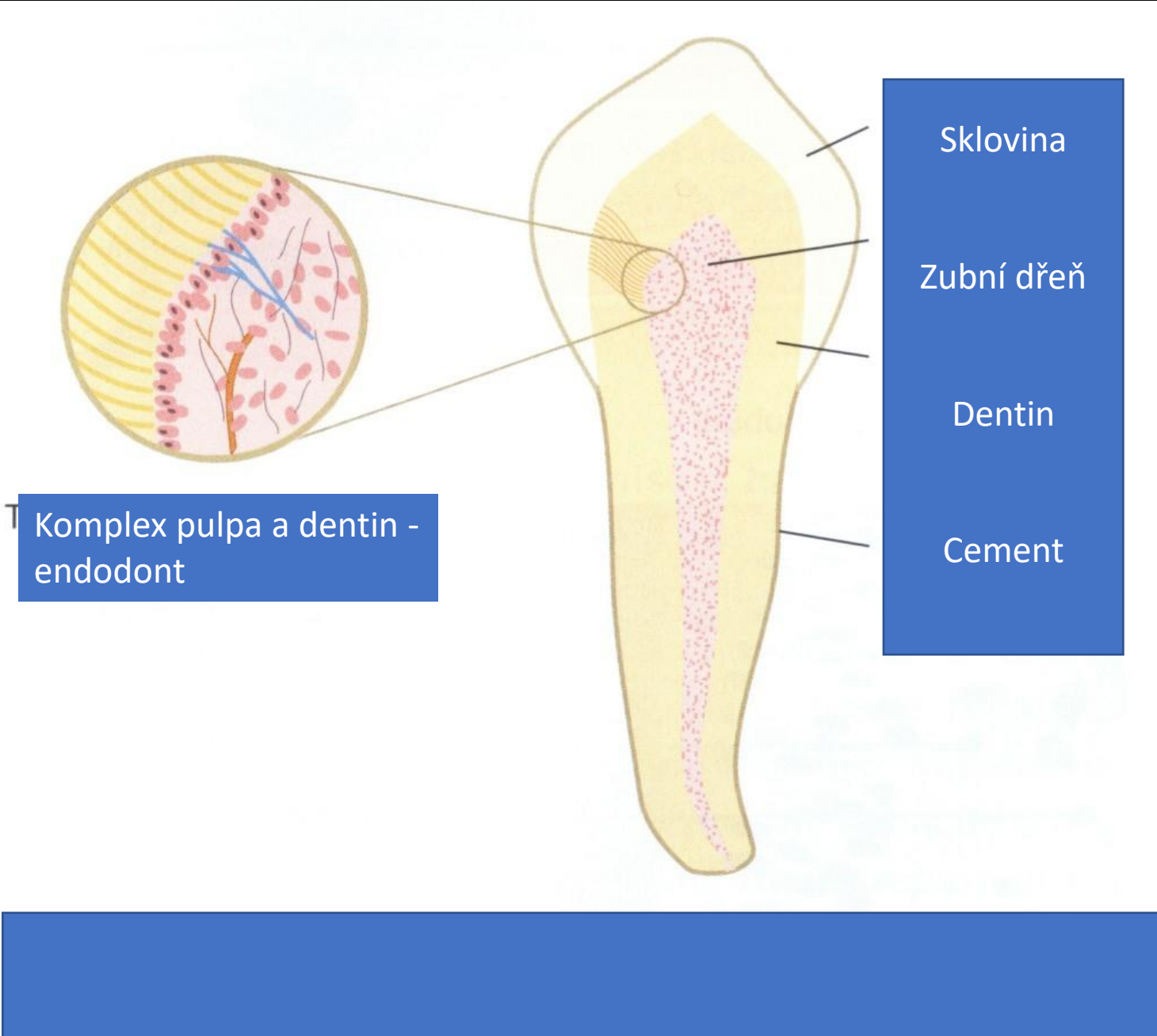
Apikální oblast



Apex

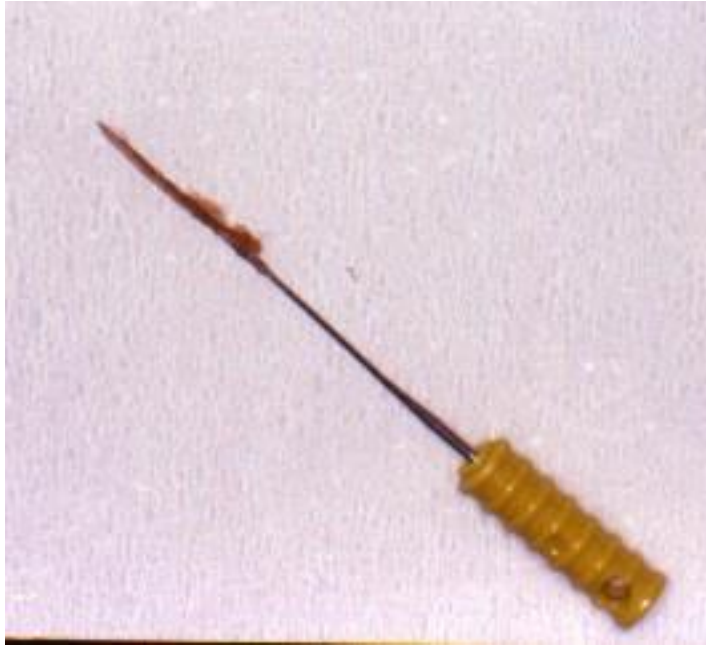
Apikální konstriktce

F.apicale

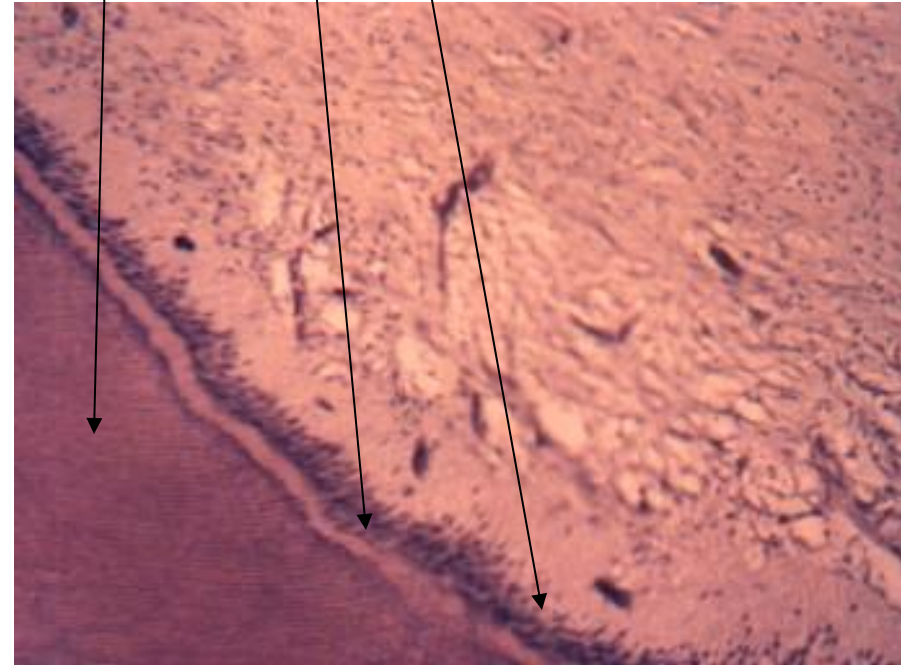


Komplex pulpa a dentin -
endodont

Sklovina
Zubní dřeň
Dentin
Cement



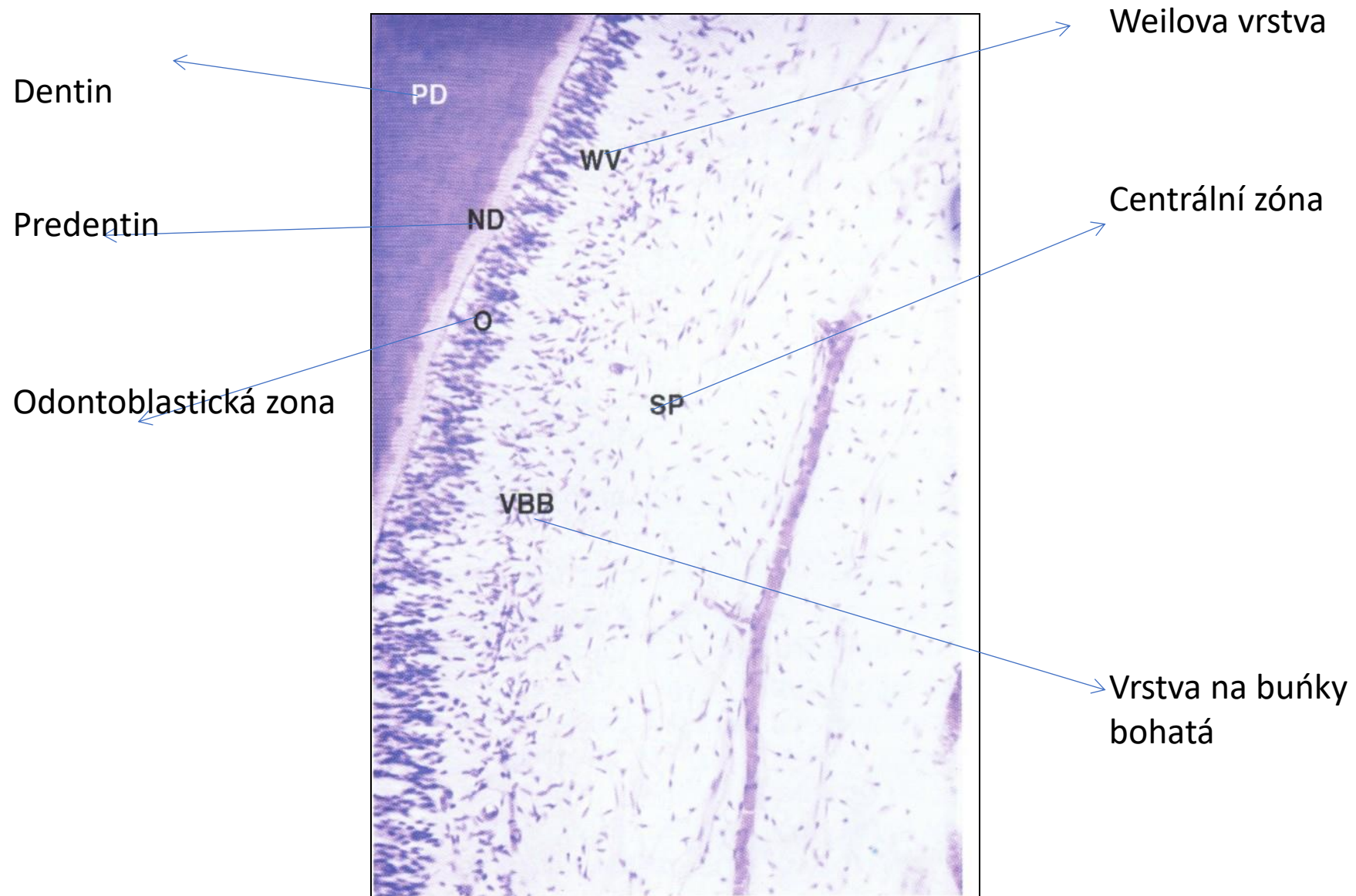
Odontoblasty
Predentin
Dentin



Zubní dřeň – pulpa dentis

4 zóny v zubní dřeni

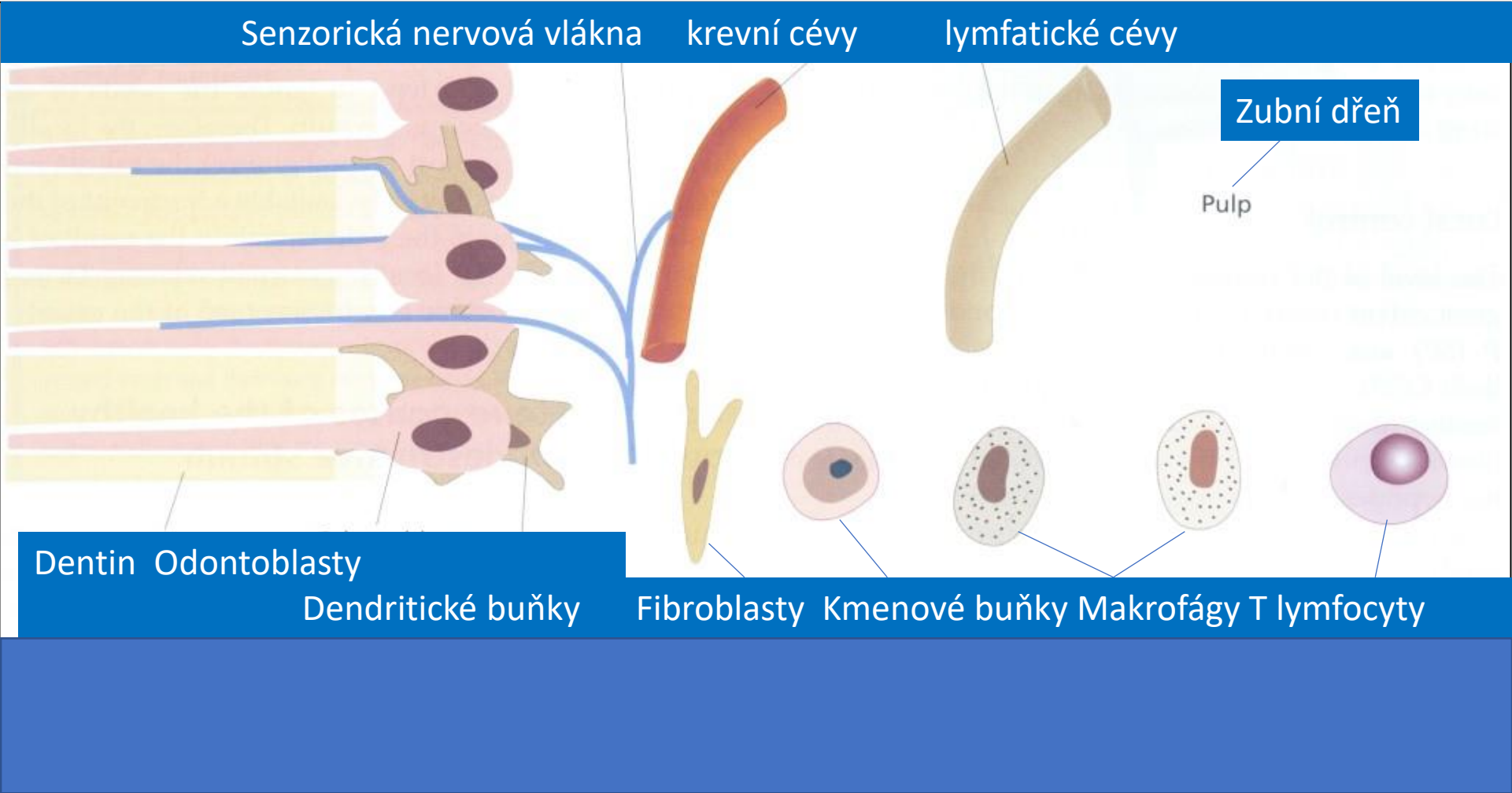
1. Centrální zóna – větší nervy a cévy
2. Zóna bohatá na buňky (hlavně nediferencované mezenchymální buňky, fibroblasty aj.),
3. Zóna chudá na buňky (Weilova zóna, vrstva) - volná nervová zakončení
4. Odontoblastická zóna



Obr. 2.1 Mladá lidská zubní dřeň v horním premoláru třináctiletého pacienta (histologický preparát).

Buněčné elementy zubní dřeně

- **Fibroblasty** - produkce mezibuněčné hmoty, kolagenních vláken, mohou se diferencovat v odontoblasty
- Rezervní buňky - mohou se diferencovat v odontoblasty
makrofágy
odontoklasty
- **Histiocyty** – obranné buňky (fagocytóza)
- **Makrofágy**, polymorfonukleáry
- **Odontoblasty** vysoce specializované buňky
- **Dendritické buňky** - imunokompetentní buňky, mohou indukovat proliferaci T lymfocytů
- **Kmenové buňky**



Senzorická nervová vlákna

krevní cévy

lymfatické cévy

Zubní dřeň

Pulp

Dentin Odontoblasty

Dendritické buňky

Fibroblasty

Kmenové buňky

Makrofágy

T lymfocyty

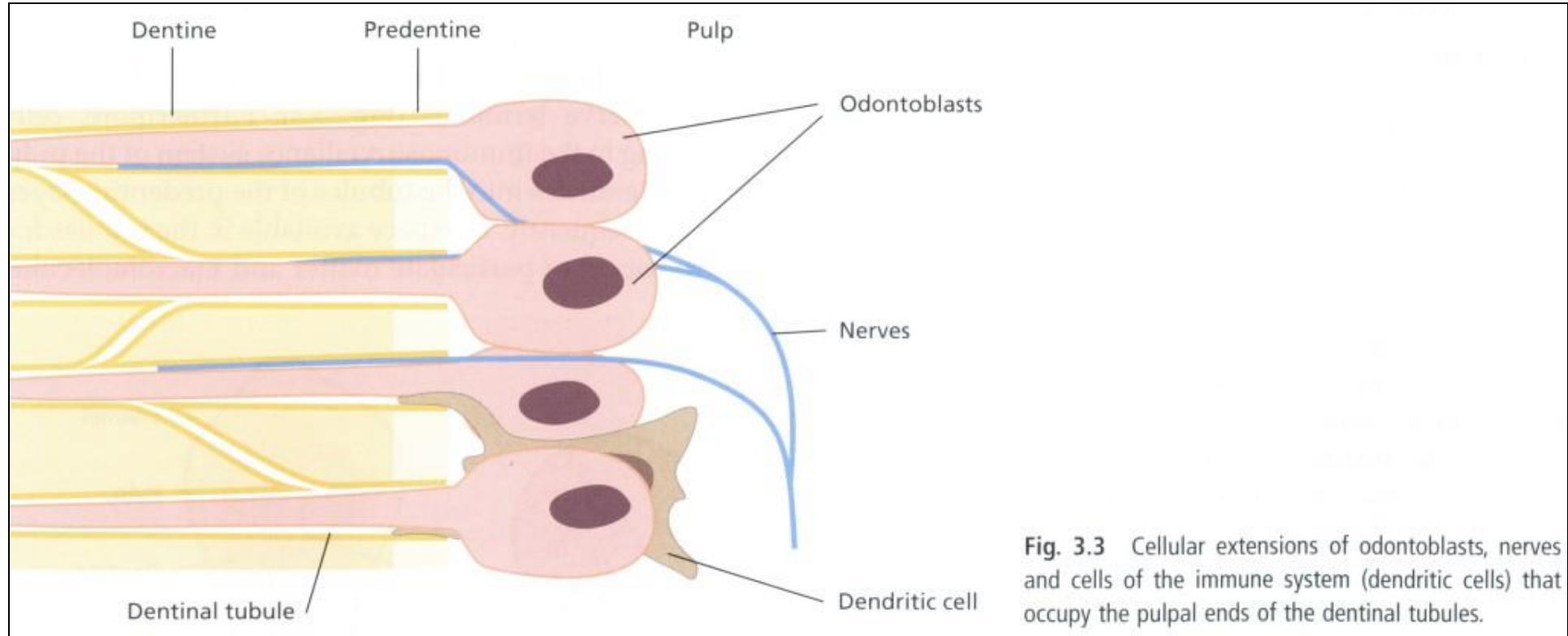
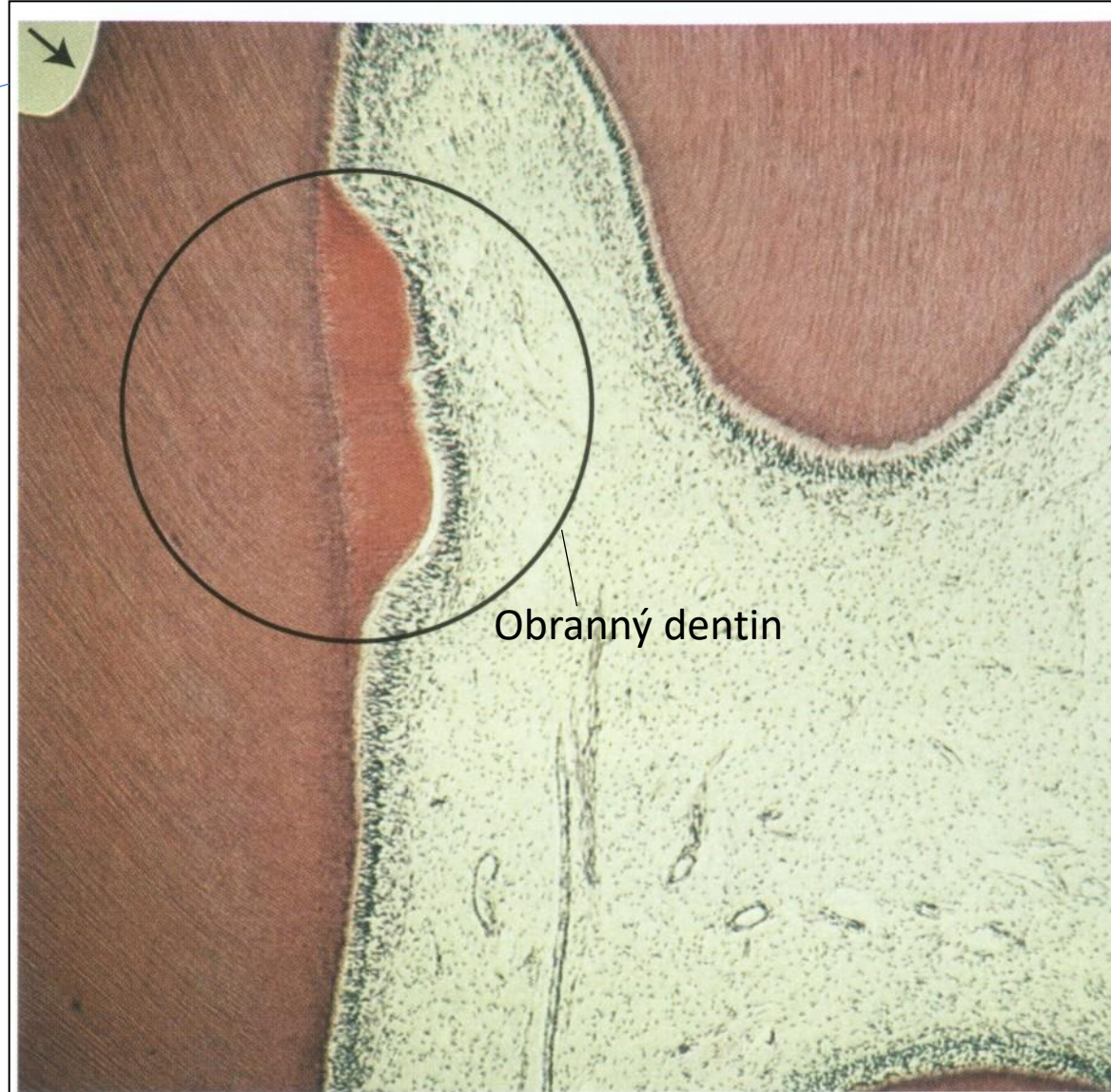


Fig. 3.3 Cellular extensions of odontoblasts, nerves and cells of the immune system (dendritic cells) that occupy the pulpal ends of the dentinal tubules.

Funkce zubní dřeně

- Formativní - formace dentinu v průběhu života
- Vyživovací
- Nervové funkce
 - afferentní
 - efferentní
- Obranná funkce

Kavita

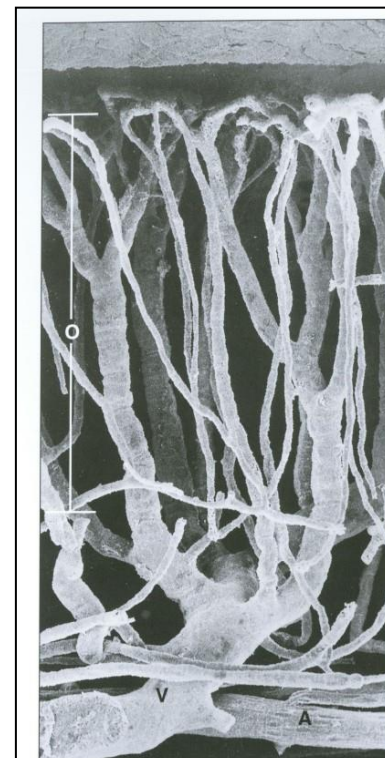


Obranný dentin

Fig. 3.5 Microphotograph shows hard tissue repair following a cavity preparation (arrow). The circle indicates the bulk of new dentine being formed.

Nutritivní funkce

- Větvení arterií – arterioly terminální
- Terminální kapilární síť
- Postkapilární venuly
- Kolektivní venuly
- Hlavní venuly
- Anastomózy
- Lymfatické cévy



Vaskularizace
zubní dřeně

Nervová funkce

- Vasomotorické a sensorické nervové větve

- **Afferentní neuron** - Dendrit - ve dřeni
 - Tělo buňky v ggl semilunare (tigeminus)
 - **Axony patří k n. maxillaris a n. mandibularis**
- Vstup - foramen apicale
 - Centrální část dřene
 - Větvení - plexus Raschkowi
 - A δ nervy (myelinizované, 2-5 μ m)
 - C, nemyelinizované (0,3-1,2 μ m)

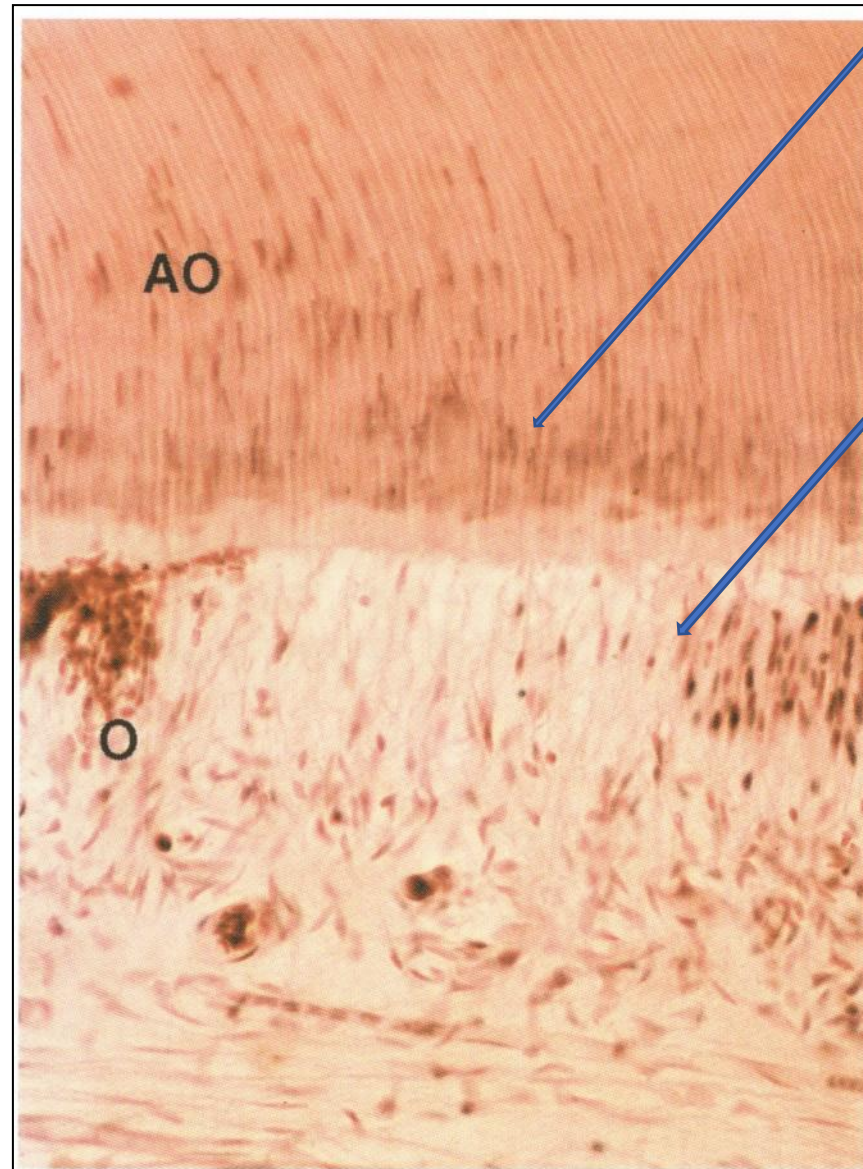
- A δ vlákna – přenos bolesti 12-30m/sec
- C-vlákna – přenos bolesti menší rychlostí
0,5-1m/sec (10% C vlákna - sympatheticus)
- A δ nervy - počáteční okamžiková bolest
Ostrá, odpověď na externí stimuly,
- C- vlákna - kontinuální, konstantní bolest, pulzující, vyšší práh
excitace spojená s poškozením dřeně nebo poraněním

Teorie přenosu bolesti

- inervace dentinu
- hydrodynamický mechanismus
- deformace odontoblastů

Obranné prvky

- Dentinalgia
- Smear layer
- Tubulární skleróza
- Produkce terciárního dentinu
- Zánět



Jádra odontoblastů
v dentinových tubulech

Chybějící odontoblasty

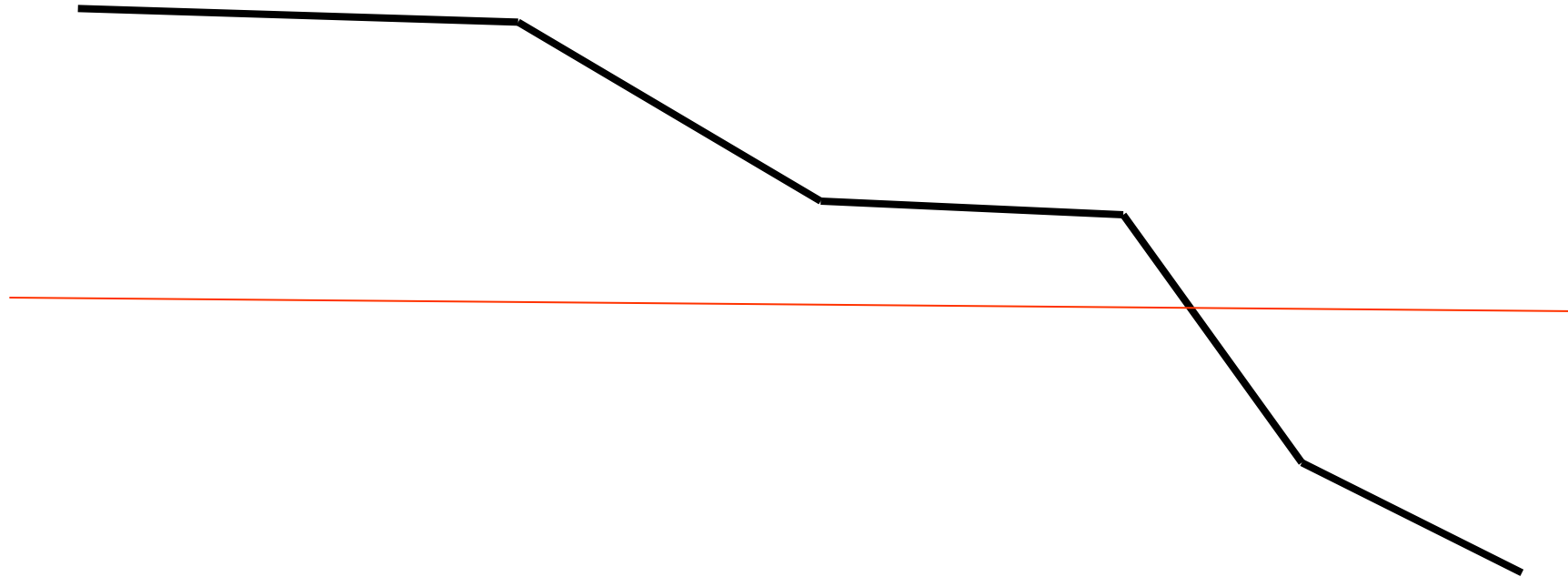
Obr. 2.7 Aspirace jader odontoblastů (AO) do dentinových tubulů ihned po preparaci turbinou. V místě aspirace vrstva odontoblastů zcela chybí.

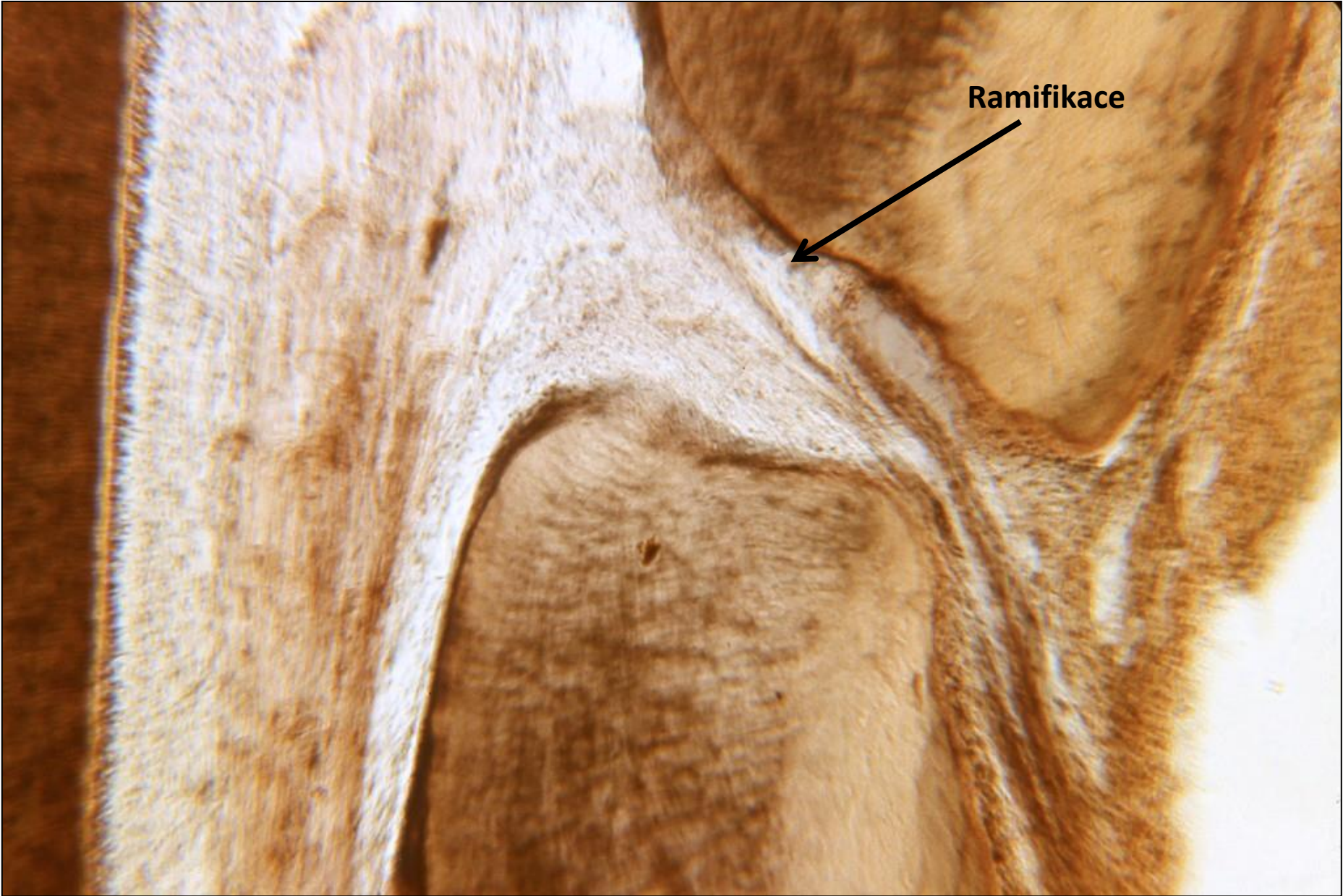


Terciární dentin jako odpověď na podráždění, je méně tubulizovaný, odontoblasty jsou kratší, chybí zde vrstva na buňky chudá

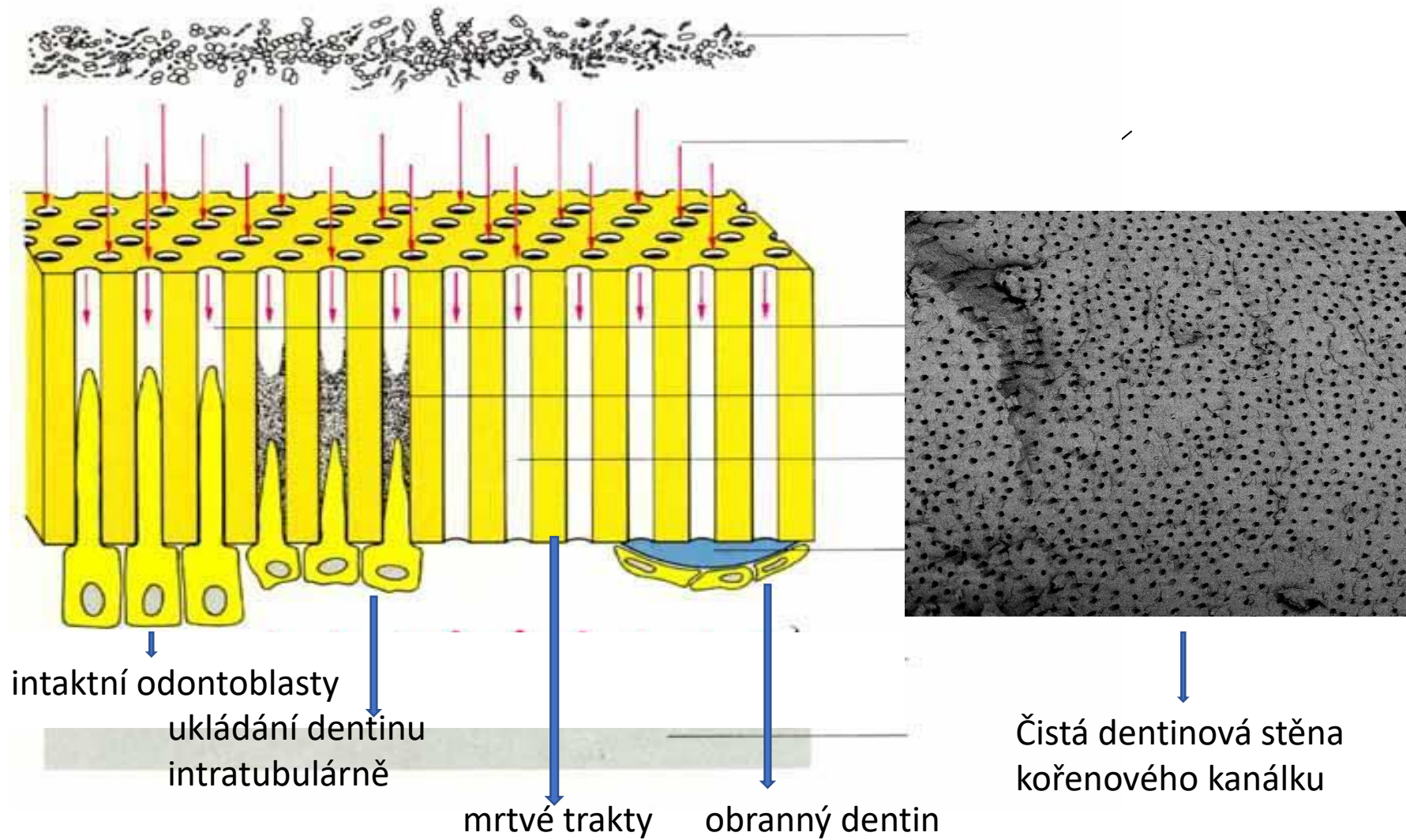
Kumulativní trauma zubní dřeně

- Snižování obranyschopnosti díky stárnutí, dráždění preparací, výplní, traumatizací, změny se sumují.





Ramifikace



- Makrokanálový systém
Kořenový systém
- Mikrokanálový systém
Dentinové tubuly

Přirozené obranné mechanismy zubní dřeně

- Skleróza dentinu – intratubulární dentin
- Obranný dentin – terciární dentin
- Dentinový můstek



Příčiny onemocnění zubní dřeně a periodoncia

- **Infekce - nejčastěji**

- **Chemické vlivy**

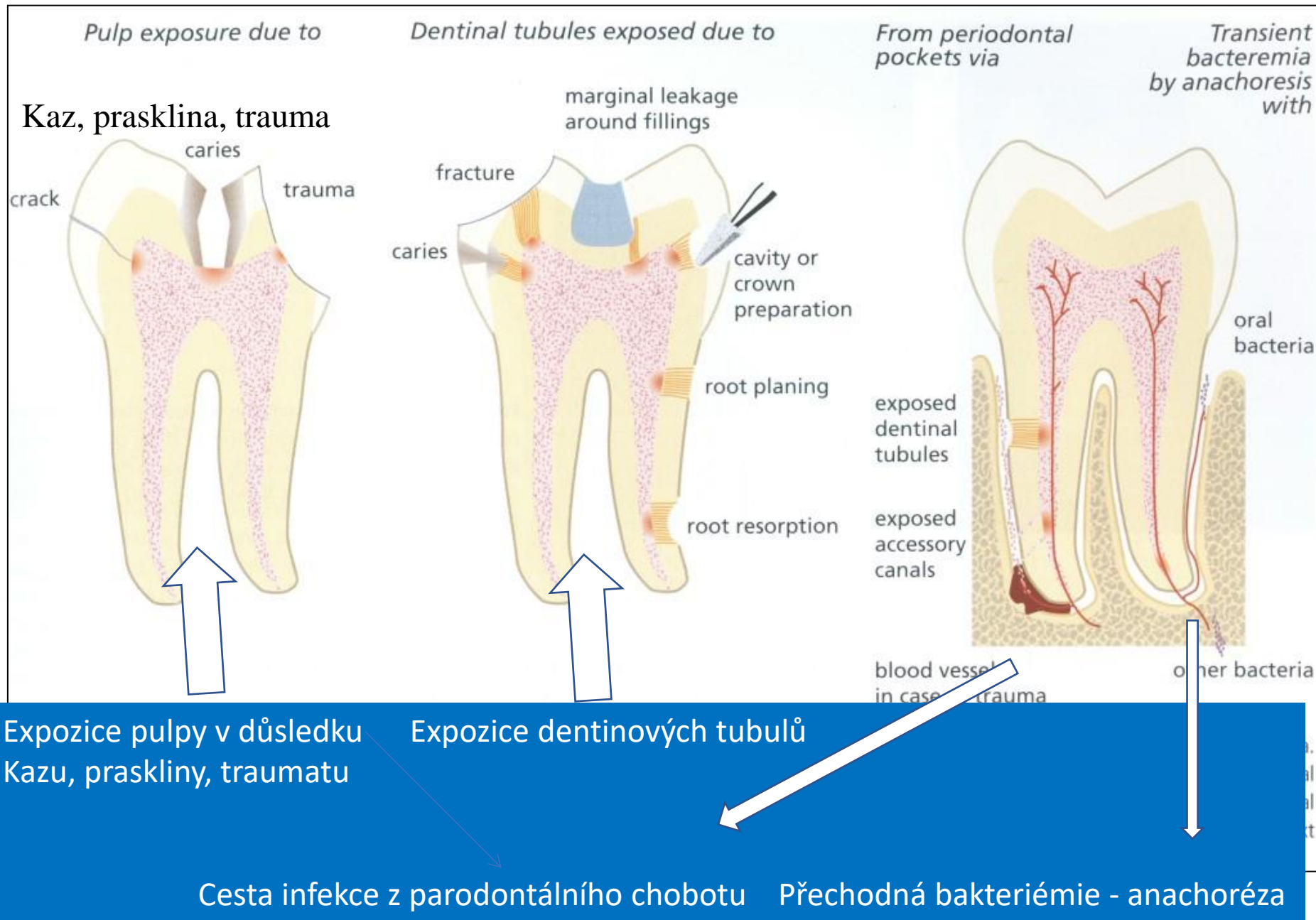
- **Komponenty výplňových materiálů:**

Kyselé pH zinkoxidfosfátových a skloionomerních cementů,

Fyzikální vlivy

- **Termické (amalgám, kovové protetické práce)**
- **Elektrogalvanické (různé kovy v dutině ústní)**
- **Trauma (vstup infekce, ale také např. přerušení nervově cévního svazku)**
- **Změny tlaku (pokles, vzestup)**
- **Kombinace**

Vstup infekce do zubní dřeně



Patologické stavy zubní dřeně

- Degenerativní změny
- Záněty
- Ztráta vitality zubní dřeně (nekróza, gangréna, periodontitidy)

Reakce zubní dřeně na podráždění

Zánět:

- Hyperemie aktivní
- Hyperemie pasivní
- Výstup buněčných elementů skrze cévní stěnu – zánětlivá infiltrace
- Nekróza

Může také dojít k degenerativním změn



Degenerativní změny v zubní dřeni

- Vakuolární degenerace odontoblastů (vakuolizace)
 - Hyalinní degenerace (zahuštění mezibuněčné hmoty) – *u chronického zánětu*
 - Tuková degenerace (*v buňkách tuk v podobě kapének*)
 - Retikulární atrofie (dřeň je podobná síti, v okách tekutina)
 - Patologické zvápenatění
- Jsou důsledkem stárnutí dřeně nebo různého dráždění.

Patologické zvápenatění

- **Dentikly – podle struktury**

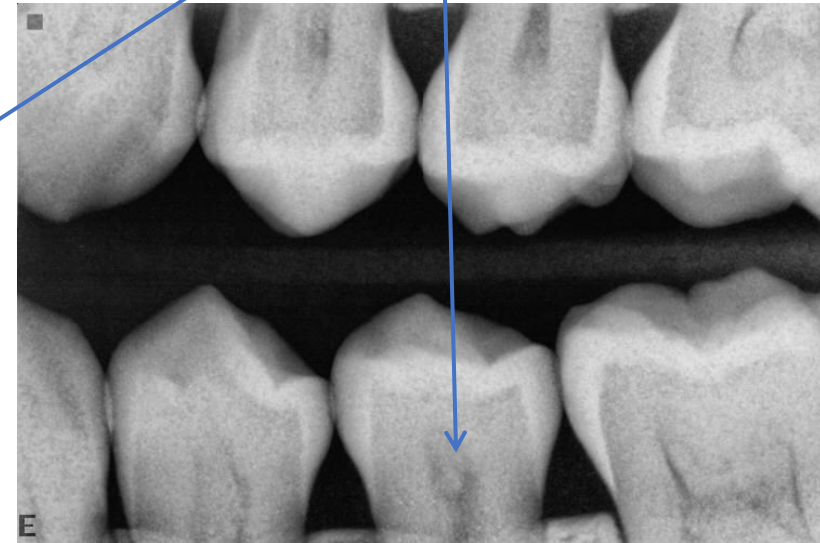
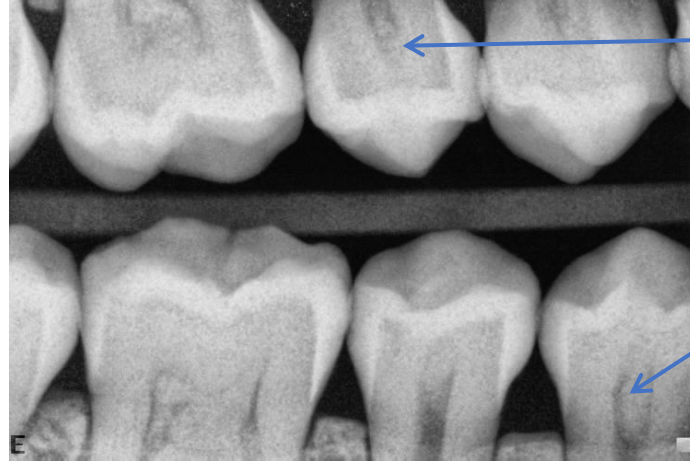
- Pravé dentikly: vysoce organizované pulpální konkrementy, podobné terciárnímu dentinu
- Nepravé dentikly: vápenaté usazeniny,
- Smíšené dentikly

Patologické zvápenatění

- Dentikly podle lokalizace
 - Nástěnné
 - Volné
 - Vnořené (intersticiální)

Příčiny: chronický zánět, metabolická porucha, terapie hydroxidem vápenatým.

Kalcifikace v zubní dřeni:



Degenerativní změny – klinické konsekvence

- Snížená obranyschopnost zubní dřeně (kumulativní trauma)
- Obtíže při endodontickém ošetření (patologické kalcifikace)



Kalcifikace v dřeňové dutině –
jantarový vzhled

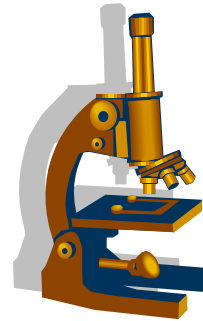
K jejich odstranění je vhodná
ultrazvuková špička

Histopatologická klasifikace stavů zubní dřeně

- Zánět zubní dřeně – pulpitis
- Nekróza – necrosis pulpaе
- Gangréna - gangraena pulpaе
- Periodontitida - periodontitis

Klasifikace stavů zubní dřeně

Histopatologická



Klinická



Histopatologická klasifikace

Pulpitis acuta serosa

- **partialis**
- **totalis**

Pulpitis acuta purulenta

- **partialis**
- **totalis**

Pulpitis chronica clausa

Pulpitis chronica granulomatosa interna

Pulpitis chronica aperta

- **polyposa**
- **ulcerosa**

Pulpitis a tergo (infekce z parodontální kapsy)

Klinická klasifikace stavů zubní dřeně

- Dřeň bez klinických příznaků (zdravá?)
- Reverzibilní zánět zubní dřeně
 - - mírná reverzibilní pulpitida (citlivost na studené, horké a sladké přetrvávající 15 – 20s, spontánně odeznívá)
 - - rozvinutá reverzibilní pulpitida (bolest na podněty přetrvává několik minut, potřeba analgetik)
- Ireverzibilní postižení zubní dřeně (spontánní bolest, popř. bolest na poklep, záchvat při ulehnutí).

Nová klasifikace klinických stavů zubní dřeně

Mírná pulpitida: zvýšená a prolongovaná reakce na studené, teplé a sladké může přetrvávat až 20s. Místně omezený zánět.

Nepřímé překrytí zubní dřeně.

Středně závažná pulpitida: Jasně symptomy- silná, zvýšená a prolongovaná reakce na studené, přetrvávající minuty, možná citlivost na poklep a spontání bolest, která je zčásti ovlivnitelná analgetiky.

Koronální pulpotomie parciální nebo celková

Zánět zubní dřeně - symptomatologie

Bolest

- na podnět (různě dlouhé přetrvávání – viz výše)
- spontánní – záchvaty, vyzařování, obtížná lokalizace, noční bolest

Znaky ireversibility:

Přetrvávání bolesti na podnět v minutách, popř. vyvolání bolestivého záchvatu podnětem. Úporné spontánní bolesti.

Bolest na teplo, na poklep.

Pulpoperiodontální syndrom (pulpoparodontální komplex)

Zánět zubní dřeně pokračuje, postihuje dřeň v kořenovém kanálku, dochází k překrvení v periodonciu – pokleповá citlivost, pac bolest lokalizuje:

- Bolest na poklep

RTG:

- Rozšířená periodontální štěrbina

Záněty zubní dřeně

- Od hyperemie po purulentní zánět
- Histopatologický obraz

- Popsat průběh akutního a chronického zánětu

Charakter bolesti u akutních pulpitid

Tupá, prudká, vystřelující a pulzující.

Přichází v záchvatech

Typická je bolest po ulehnutí, noční bolest (dolor nocturnus)

Bolesti vyzařují – neuralgiformní

Intenzita se stupňuje, intervaly mezi záchvaty se zkracují

Jakmile dojde k překrvení v periodonciu – objevuje se bolest na poklep, skus

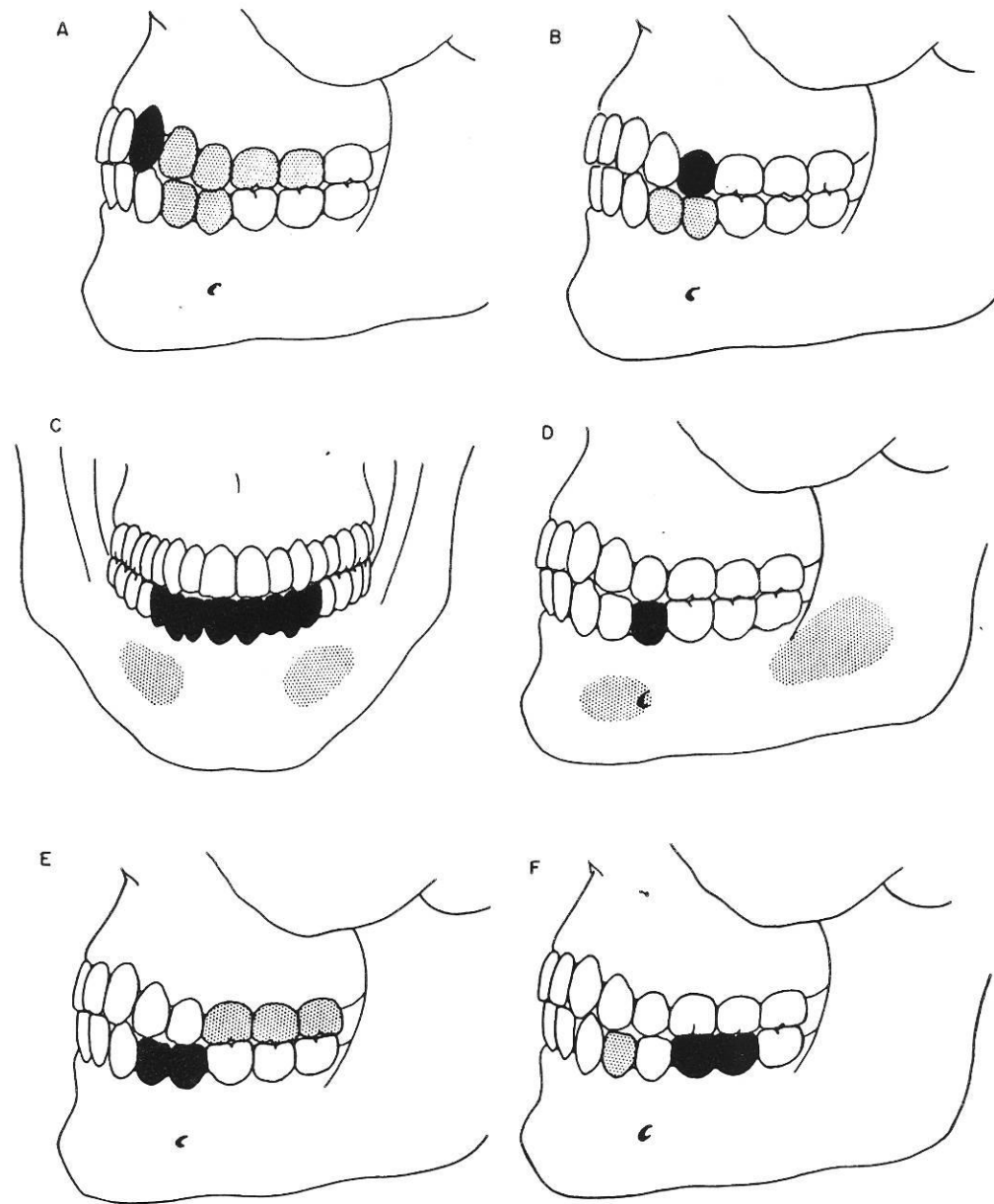
Skusová bolest může být také daná drážděním dřeně při okluzální kazivé dutině

Vyzařování bolesti u akutních pulpitid

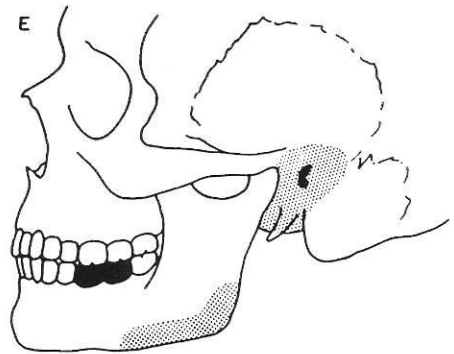
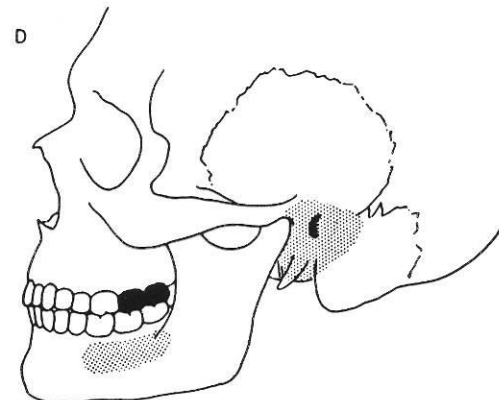
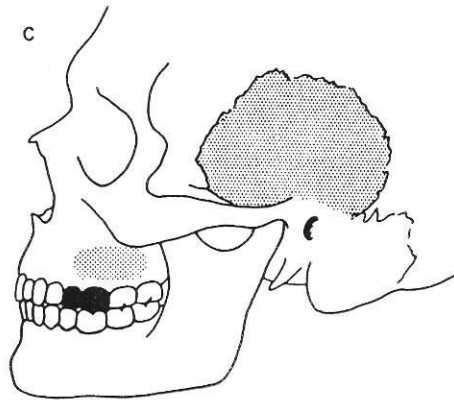
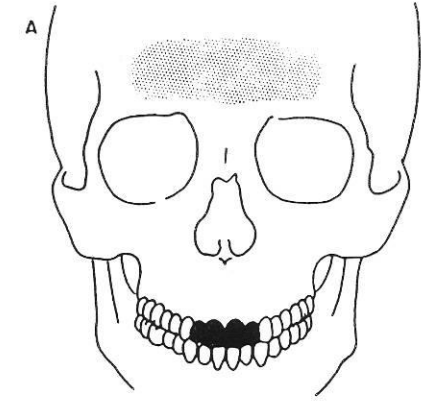
Horní čelist : ucho, spánek, sousední zuby, oko, dolní čelist

Dolní čelist: ucho, laterální část krku

**Reakce na temické podněty: studené, teplo bolest mírní,
později bolest na teplé.**



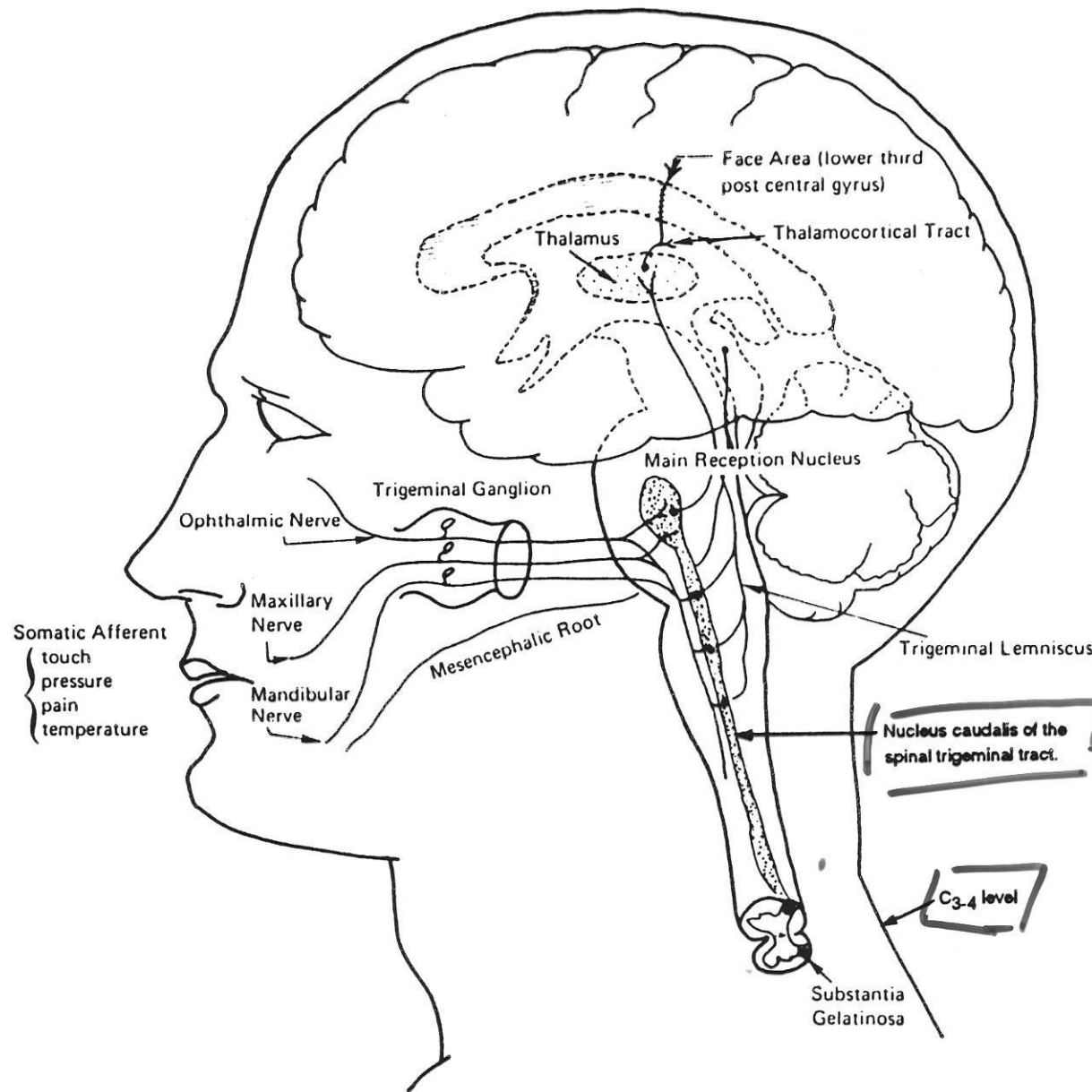
Referred pain pathways from teeth involved with pulpalgia to other teeth as well as to immediate area. **Black** signifies tooth with pulpalgia; **stippled** areas, site of referred pain. **A**, Maxillary canine may refer to maxillary first or second premolars and/or first or second molars; also to mandibular first or second premolars. **B**, Maxillary premolars may refer pain to mandibular premolars. Reverse is also true. **C**, Mandibular incisors, canine, and first premolar may refer pain into mental area. **D**, Mandibular second premolar may refer pain into mental and midramus area. **E**, Mandibular first or second premolars may also refer pain into maxillary molars. **F**, Mandibular molars may refer pain forward to mandibular premolars. (Adapted with permission from Glick, D.H.: Oral Surg., 15:613, May, 1962.)



Pain referred from pulpalgia to structures remote from involved tooth. **Black** indicates teeth involved in pulpalgia; **stippled** areas, remote areas of referred pain. **A**, Maxillary incisors may refer pain to frontal area. **B**, Maxillary canine and first premolar may refer pain into nasolabial area and into orbit. **C**, Maxillary second premolar and first molar may refer pain to maxilla and back to temporal region. **D**, Maxillary second and third molars may refer pain to mandibular molar area and occasionally into ear. **E**, Mandibular first and second molars may commonly refer pain to ear and to angle of mandible. **F**, Mandibular third molar may refer pain to ear and occasionally to superior laryngeal area. (Adapted with permission from Glick, D.H.: Oral surg., 15:613, May, 1962.)

Table 3-10. Referred pulpal pain

<u>Site of pain referral</u>	<u>Tooth pulp initiating pain</u>
<u>Frontal (forehead) region</u>	Maxillary incisors
<u>Nasolabial area</u>	Maxillary canines Maxillary premolars
Maxillary region above maxillary molars	Maxillary second premolars Maxillary first molars
<u>Temporal region</u>	Maxillary second premolars
Mandibular area below mandibular molars	Maxillary second and third molars
<u>Ear</u>	Mandibular molars Maxillary second and third molars (occasionally)
Mental region of mandible	Mandibular incisors, canines, and premolars
Angle of mandible	Mandibular first and second molars
Midramal region	Mandibular second premolars
<u>Superior laryngeal area</u>	Mandibular third molars
Maxillary premolars	Maxillary canines
Maxillary molars	Maxillary canines Mandibular premolars
Mandibular premolars	Maxillary canines Maxillary premolars
Mandibular first premolar	Mandibular first and second molars



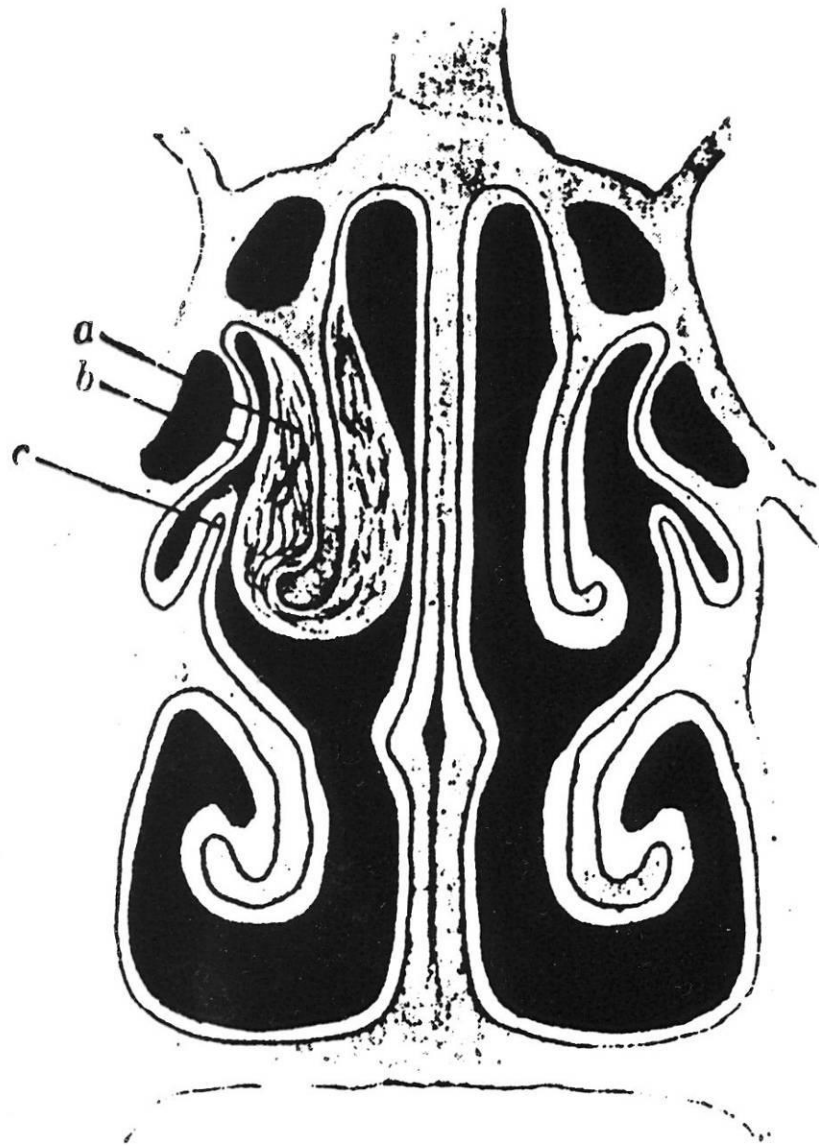
Primary afferent nociceptive fibers of the trigeminal nerve (cranial nerve V) synapse in the nucleus caudalis of the spinal trigeminal tract. The nucleus caudalis descends as low as C3–4 in the spinal cord. Many nociceptors from deep cervical structures synapse on the same second-order pain transmission neurons as the trigeminal nerve. This may explain why cervical pain disorders are often perceived as facial pain or headache.

Local Pathosis of Extracranial Structures

Structures	Diseases
Tooth pulp, periradicular structures	Inflammation
Periodontium, gingiva, mucosa	Infection
Salivary glands	Degeneration
Tongue	Neoplasm
Ears, nose, throat, sinuses	Obstruction
Eyes	

Referred Pain from Remote Pathologic Sites

Structures	Diseases
Heart	Angina pectoris, myocardial infarction
Thyroid	Inflammation
Carotid artery	Inflammation, other obscure causation
Cervical spine	Inflammation, trauma, dysfunction
Muscles	Myofascial trigger points



Inflammation of nasal mucosa causes swelling of turbinate and blocks off ostium of maxillary sinus. Pain referred to maxillary teeth may then develop. (With permission from Ballenger, J.J.: Diseases of the Nose, Throat, and Ear. 11th Ed. Philadelphia, Lea & Febiger, 1969.)

Chronické pulpitidy – klinické příznaky

- **Zavřené: Bez příznaků, mohou akutně vzplanout.**
- **A tergo: parodontální chobot**

- **Otevřená forma: ulcerace nebo polyp. Citlivost při sondáži.**
- **Vnitřní granulom – rtg obraz.**

Nález v dutině ústní

- Inspekce:

Kaz, výplň, fixní protetická práce, parodontální kapsa.

- Perkuse v dlouhé i příčné ose
- Palpace v periapikální oblasti
- Rtg – bez nálezu, kaz, rozšířená periodontální štěrbina,
známky resorpce



Kazy zasahující do zubní dřeně

Nekróza – Necrosis pulpae – histologicky a klinicky

Histologicky: ztráta barvitelnosti jader

- Pacient je bez potíží
- Zub je méně průsvitný
- Může mít kaz, výplň, korunku nebo být intaktní
- Poklep nebolestivý, může být „jiný pocit“
- Reakce na chlad negativní
- Rtg bez nálezu.

Gangréna – gangraena pulpae

- Otevřená – zápach, bez příznaků
- Zavřená – citlivost na teplé
možnost nálezu kazu, výplně, korunky.

Nereaguje na chlad, reaguje na teplo (přítomné plyny po rozkladu zubní dřevě se rozpínají a tlačí na nervová zakončení v periodonciu).

Zub může být tmavě zbarven.

- Rtg negativní.

ZÁNĚTY PERIODONCIA – CHARAKTERISTIKA A PŘÍČINY

- Postihují vazy závěsného aparátu, kompaktu i spongiózu alveolárního výběžku a cement (periodontitidy).

Příčiny:

Infekce (kk, instrumentace, krevní cesta, parodontální chobot – kapsa aj. obdobně jako u pulpitidy)

Trauma, traumatizace, zcestná preparace a perforace kořene.

Chemické dráždění: iatrogenní poškození chemickými činidly vkládanými do kořenového kanálku (např. fenolické látky – starší „vložky“)

Patomorfologický obraz a klasifikace periodontitid

- **Periodontitis acuta**

Zánět v periodontální štěrbině – rozšíření cév a edematózní prosáknutí, zánět zprvu serózní přechází v hnisavý, šíří se kostní trámčinou pod periost a dále pod sliznici. Nebezpečí kolemčelistního zánětu.

- 1. Periodontální fáze**
- 2. Enosteální fáze**
- 3. Subperiostální fáze**
- 4. Submukózní fáze**

Patomorfologický obraz a klasifikace periodontitid

- **Periodontitis chronica**

Vzniká na základě prodělané akutní periodontitidy nebo od počátku chronicky.

V okolí kořenového hrotu se tvoří granulační tkáň. Skladba granulační tkáně: fibroblasty, polymorfonukleární leukocyty, plazmatické buňky, makrofágy. Uvnitř může být kolikvace – mikroabscesy až ložiska. Proces může být

- **ohraničený – periodontitis chronica circumscripta (granulom)**
- **neohraničený – periodontitis chronica difusa**
- **neohraničený, progresivně se šířící – periodontitis chronica granulomatosa progressiva**

Epiteliální elementy v granulomu – buňky z Hertvigovy pochvy (Mallassezovy buňky, Mallassezovy epiteliální zbytky)- epitelový granulom (cystogranulom) – radikulární cista.

Patomorfologický obraz a klasifikace periodontitid

- Periodontitis chronica acute exacerbans

Chronická periodontitida, která akutně vzplanula.

Klinické projevy zánětů periodoncia

Akutní periodontitis:

Periodontální fáze:

Citlivost na skus a poklep v dlouhé ose zubu, pocit povystouplého zubu, viklavost, pokleповá citlivost v příčné ose, tlaková citlivost v periapikální oblasti, kde může být i zarudnutí.

Enosteální fáze: S tím, jak zánět postupuje dále kostí se bolest stupňuje, zub je stále více citlivý na dotek, pokleповá citlivost se objevuje i v příčné ose, tlaková citlivost v periapikální oblasti, kde může být i zarudnutí.

Subperiostální fáze: bolest se stupňuje při fyzické námaze, je spontánní, pulsující, může i vyzařovat. Může být teplota, nechutenství, zvětšené mízní uzliny, chladné bolest mírní. Stupňuje se i viklavost a v periapikální krajině nacházíme tuhý infiltrát. Ten se šíří i do okolí. Vzniká subperiostální absces. Je otok měkkých tkání kolem čelisti. Foetor ex ore.

Hnis proniká pod gingivu – periost je perforován a vzniká submukózní absces. Cítíme fluktuaci a hnis může žlutavě prosvítat. Někdy vzniká píštěl. Pacientovi se uleví.

Otok měkkých tkání – perimaxilárně, submandibulárně, sublinguálně, palatinálně nebo submentálně,

Klinické projevy zánětů periodoncia

- **Inspekce:**

Kaz, výplň, korunka.

- **Chladová zkouška je negativní.**
- **Pokleповá citlivost velmi výrazná – v podélné, později i příčné ose**
- **Rtg: Rozšířená periodontální štěrbina.**

Klinické projevy zánětů periodoncia

- **Periodontitis chronica**

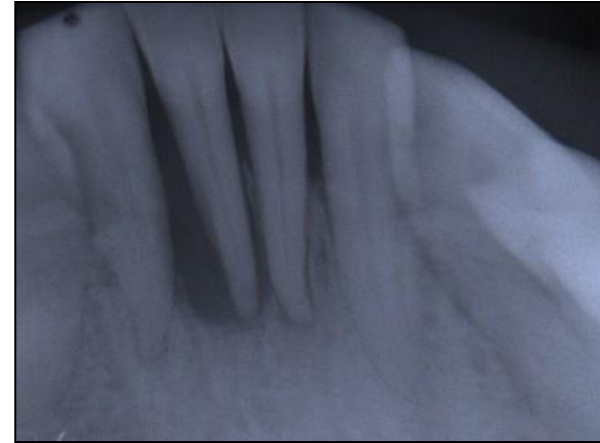
Pac bez potíží, může být pístěl. Občasná citlivost.

Rtg: projasnění periapikálně ohraničené nebo neohraničené, může být projasnění ve furkaci.

- **Periodontitis chronica ac. exacerbans:**

Vše jako u akutní periodontitidy + rtg nález jako u chronické periodontitidy, může být pístěl.

Diagnóza



- Anamnéza
- Klinické vyšetření – aspekce, palpance, perkuse
- Reakce na termické podněty
- Zobrazovací metody – rtg, CT, CBT

Diagnostika v endodoncii

- Anamnéza
- Klinické vyšetření – extraorální a intraorální
- Diagnostické pomůcky – zobrazovací metody aj.

Anamnéza

- Pravidlo 3 N
- Anamnestický dotazník

Anamnéza

- Potíže – získáváme informace o onemocnění i o pacientovi, vylíčením potíží se pacient zklidní.
- Doplňující dotazy dotazy:
 - Jak dlouho bolest pozoruje
 - Jak často (kolikrát denně, apod.)
 - Jak dlouho bolest trvá (sekundy, minuty)
 - Intenzita a charakter bolesti

ostrá, tupá, pálivá, vystřelující, pulzující, lokalizovaná, stálá, záchvatovitá, šlehnutí.

Anamnéza

Celková onemocnění

Diabetes, hypertenze, stavy po operacích srdce, defekty imunity, revmatická horečka, alergie, krvácivost, hepatitis a infekční onemocnění.

Operace a úrazy v orofaciální oblasti

Léky

Gravidita

Anamnéza

- Odkud bolest vychází (zub, čelist, strana)
- Kam se bolest šíří (ucho, krk, spánek, brada, oko..)
- Je-li bolest spontánní nebo po stimulu (studené, teplé, sladké, vázba na námahu či ohnutí se)
- Zabírají analgetika
- Je bolest spojena ještě s jinými obtížemi?

Extraorální vyšetření

- Symetrie obličeje – otoky, jejich charakter (měkký, tuhý, bolestivost, fluktuace)
- Poranění
- Jizvy
- Kožní píštěle
- Lymfatické uzliny (zvětšení, bolestivost, pohyblivost)

Intraorální vyšetření

- Aspekce (inspekce)
- Palpace
- Perkuse
- Chladová zkouška
- Reakce na teplé
- Reakce na elektrické podráždění
- Rtg vyšetření
- Zkouška nákušem

Aspekce

Dobré osvětlení, zvětšení

-Otoky, zarudnutí, defekty sliznice (eroze, vředy)

-Píštěle

-Rozpadlé zuby, kořeny, kazy

-Stav parodontu

-Kvalita stávajícího ošetření

-Otevírání úst



Palpace

- Prsty
 - apikální krajina, palatinální krajina (infiltrát, otok)
 - viklavost
 - bolest na tlak v dlouhé i příčné ose zubu
- Sonda
 - kazy, spáry u výplní
 - parodontologická sonda – hloubka chobotu (sulku, kapsy).
Generalizované, lokalizované postižení.

Perkuse

- Opačný konec kovového sržadla vyšetřovacího nástroje
 - V dlouhé i příčné ose
 - Jemně a začneme jinde, u hrbolekových zubů každý hrbolek zvlášť.

Reakce normální, bolestivá nebo odlišná (jiný pocit, jiný zvuk).

Chladová zkouška

- Zkouška proudem vody
- Zkouška ledem
- Tetrafluoretan (Cognoscin)

Začínáme u zdravého zubu, pak zub podezřelý, pak porovnání.
Stejný interval.

Blíže ke krčku znatelnější reakce.

Reakce na teplé

- Gutaperča
- Termoplastická otiskovací hmota
- Leštění gumovým kalíškem bez chlazení
- Speciální sonda na přístrojích pro plnění teplou gutaperčou

Reakce na elektrické podráždění

- Zatížena řadou chyb
- Musí být dokonalá izolace
- Falešně pozitivní i falešně negativní výsledky

Rtg vyšetření

- V endodoncii je nezbytné

OPG - orientační význam

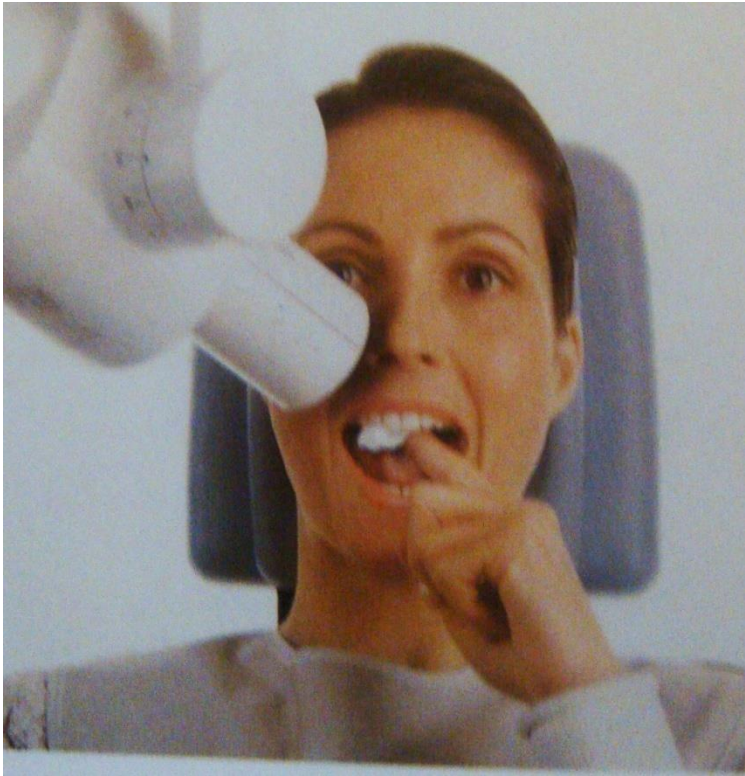
Intraorální snímek – klíčový význam

CBCT – ve speciálních případech

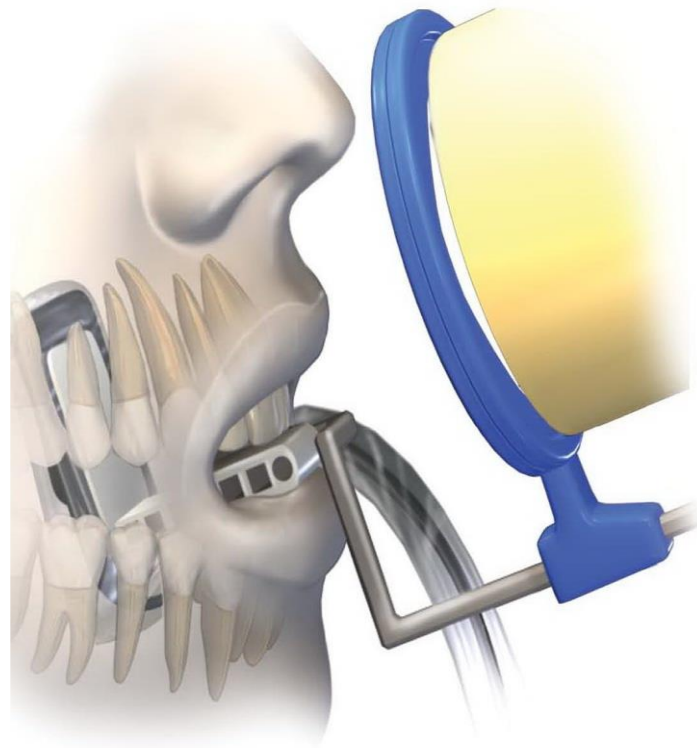
Základem je snímek izometrický a ortoradiální, popř. excentrický. Vždy s apikálním zastavením tubusu

- Paralelní snímkovácí technika
- Metoda půleného úhlu – Cieszynského pravidlo izometrického snímku

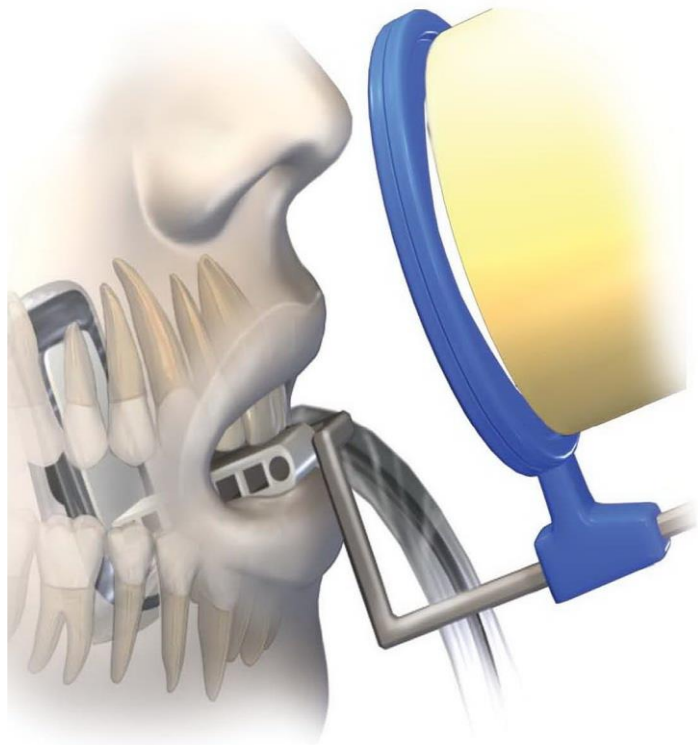
V rovině vertikální



Film



Paralelní snímkovácí technika



Film nebo senzor jsou umístěny
paralelně s dlouhou osou
vyšetřovaného zubu

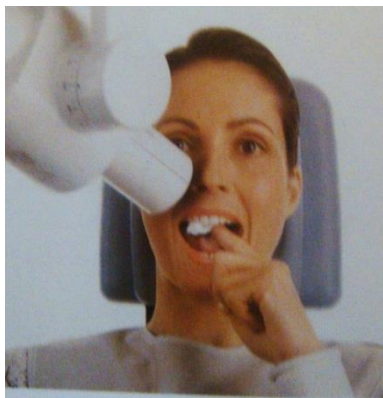
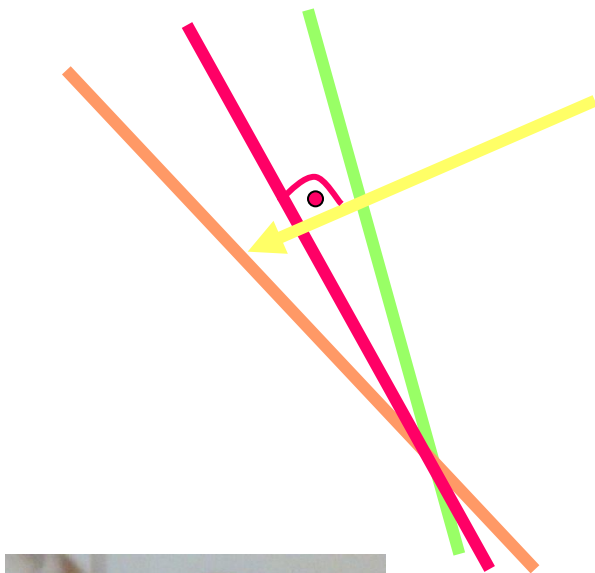
Metoda půleného úhlu

někdy není možné paralelní umístění

Mezi osou zubu a osou filmu je
úhel

Centrální paprsek směřuje kolmo na rovinu půlící
úhel mezi dlouhou osou zubu a filmem.

Snímek je izometrický



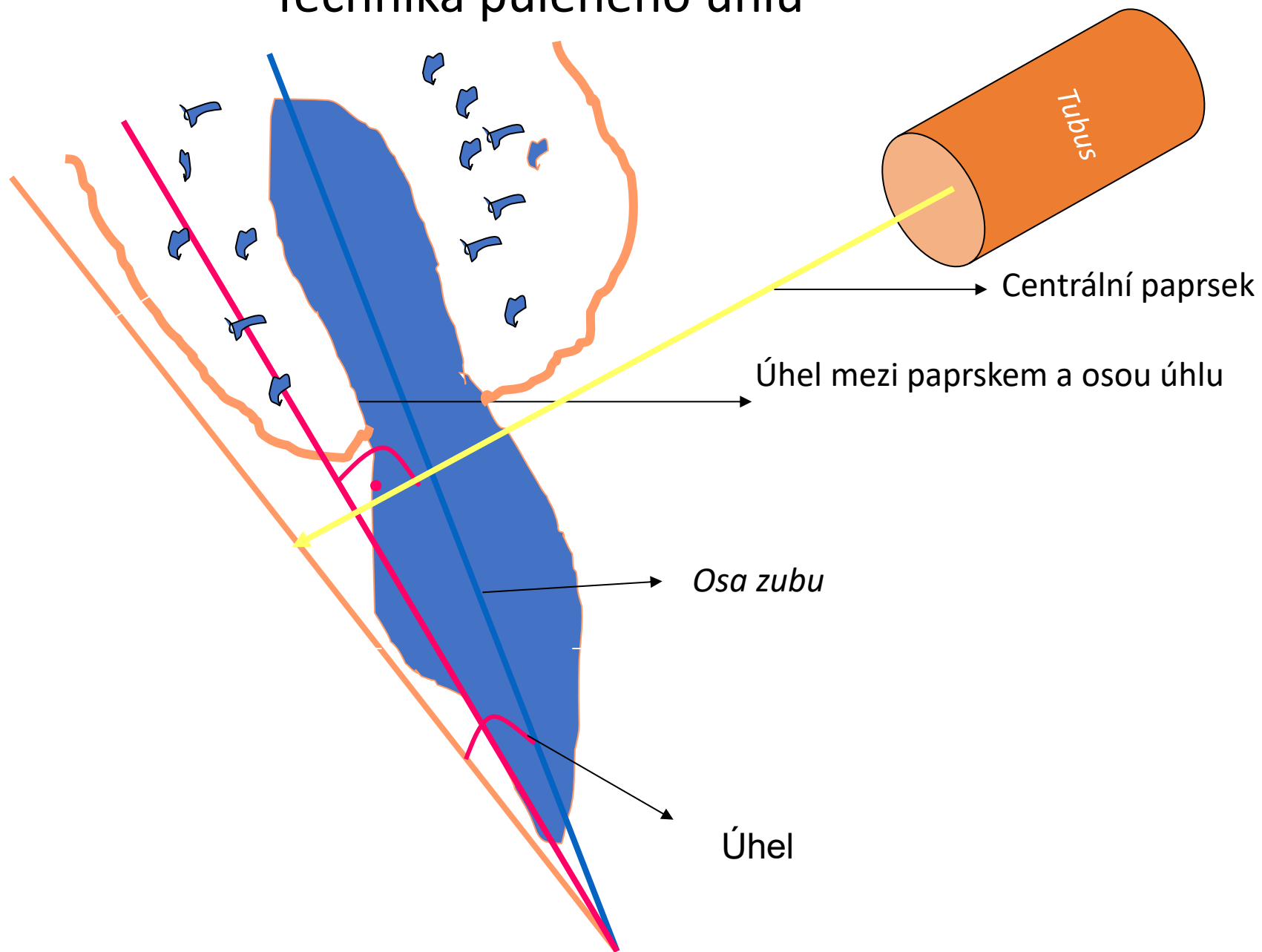
Vertikální zastavení Správné

*Velikost obrázku odpovídá skutečnosti –
Snímek je
ISOMETRICKÝ*

Vertikální zastavení nesprávné

*Hypometrický
Hypermetrický*

Technika půleného úhlu



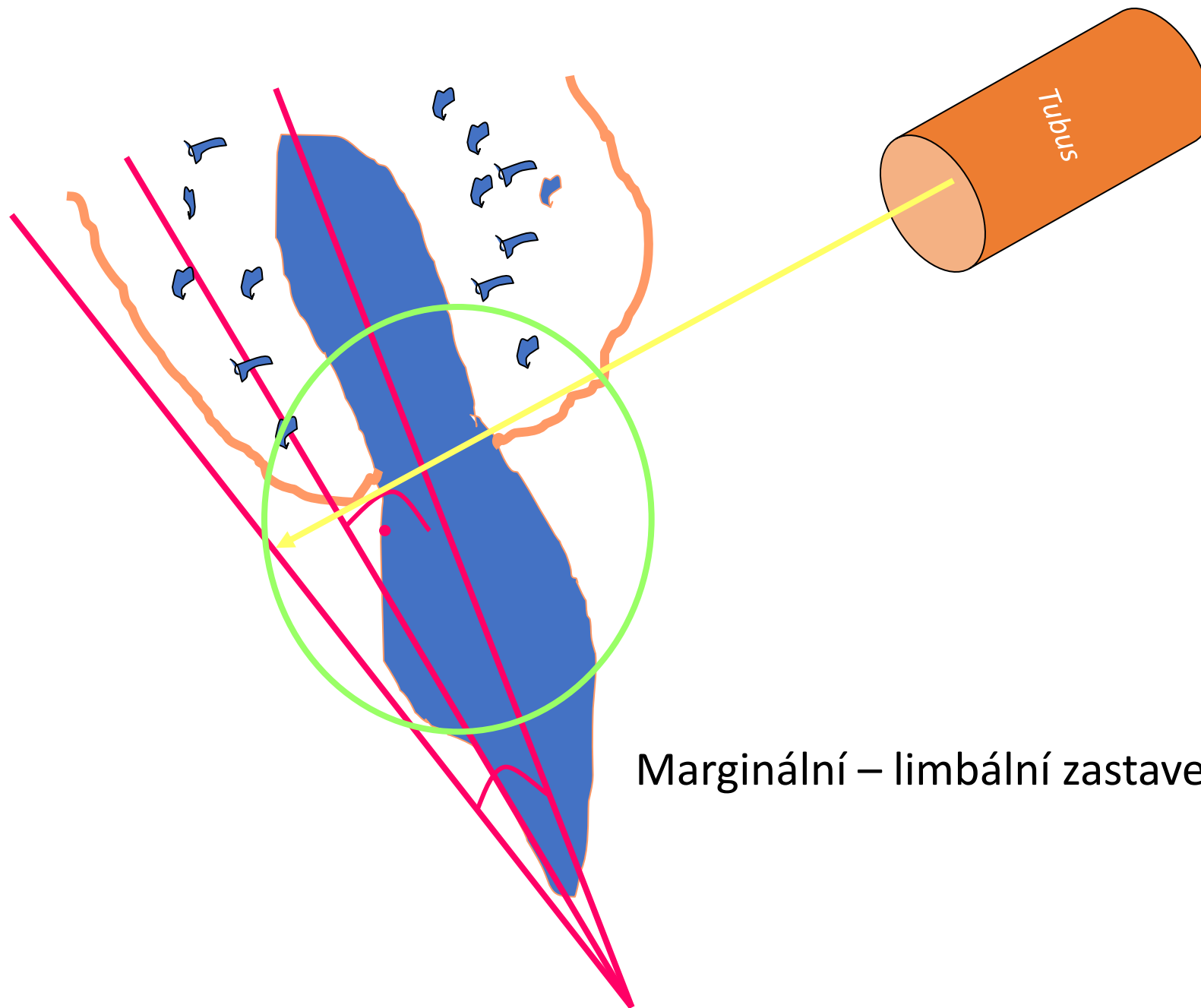
Zastavení tubusu

- Apikální
- Limbální

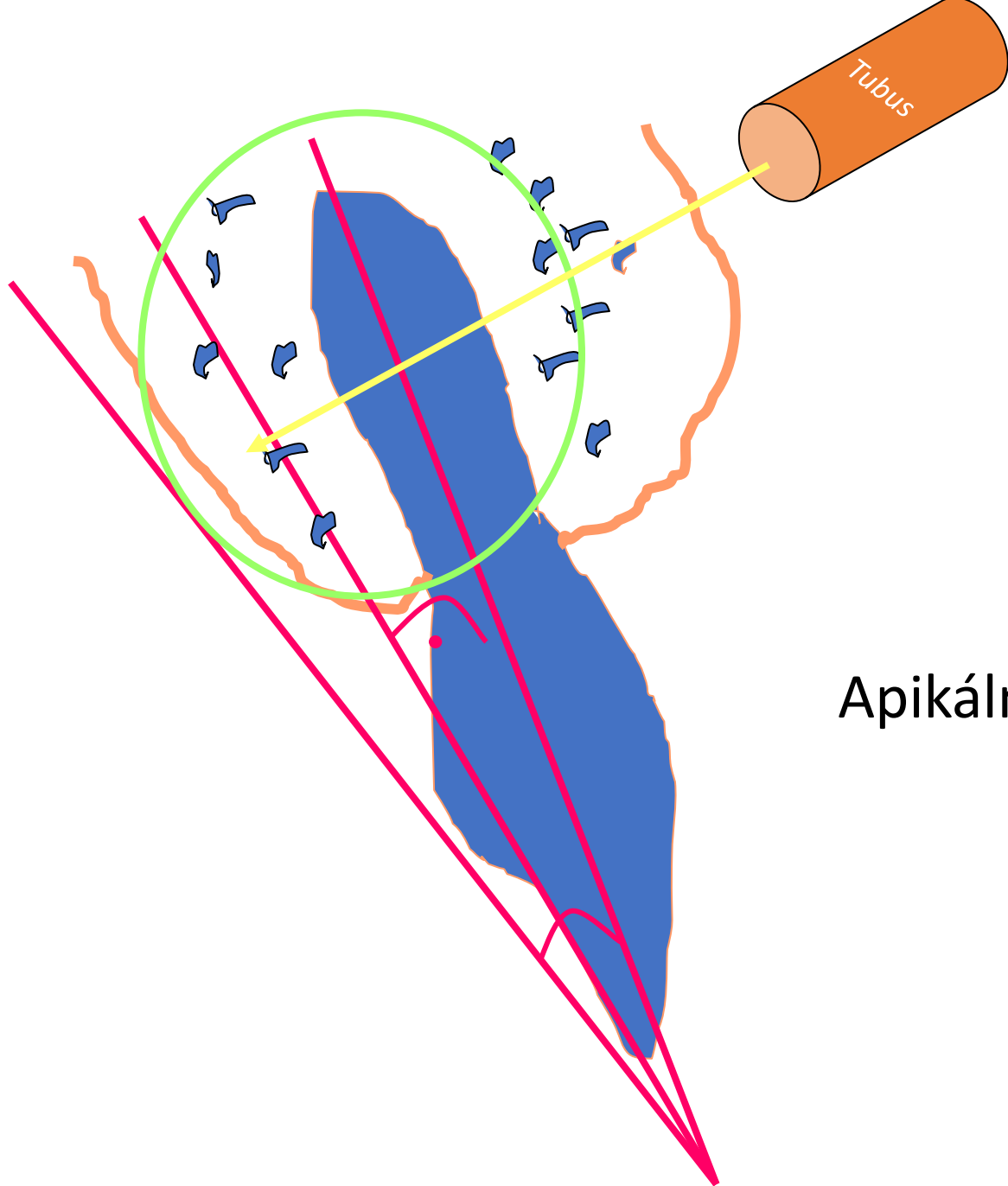
Hypometrický a hypermetrický obraz

Hypometrický snímek – obraz zubu je menší než ve skutečnosti

Hypermetrický snímek – obraz zubu je větší než ve skutečnosti



Marginální – limbální zastavení



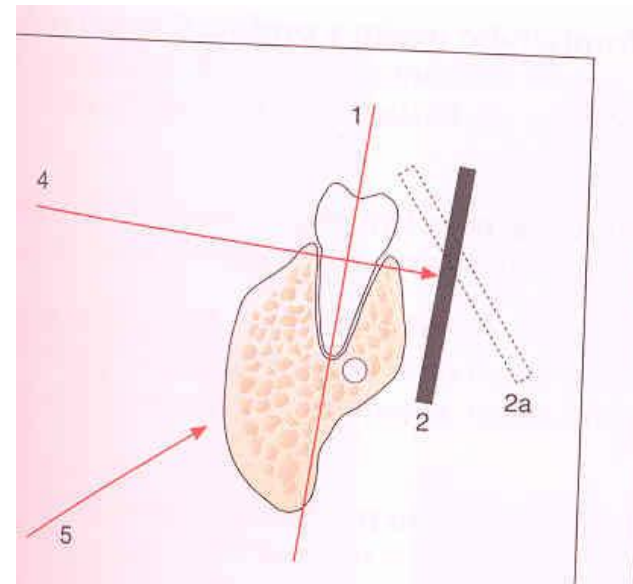
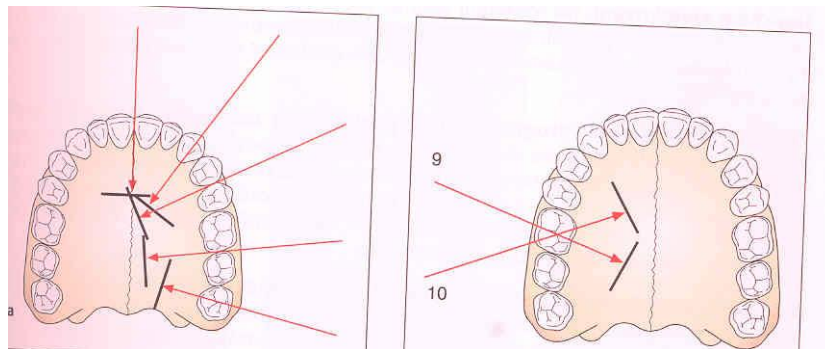
Apikální zastavení



Ortoradiální a excentrická projekce

Ortoradiální – centrální paprsek jde paralelně s interdentálními septy

Excentrická – paprsek jde z distální nebo meziální strany

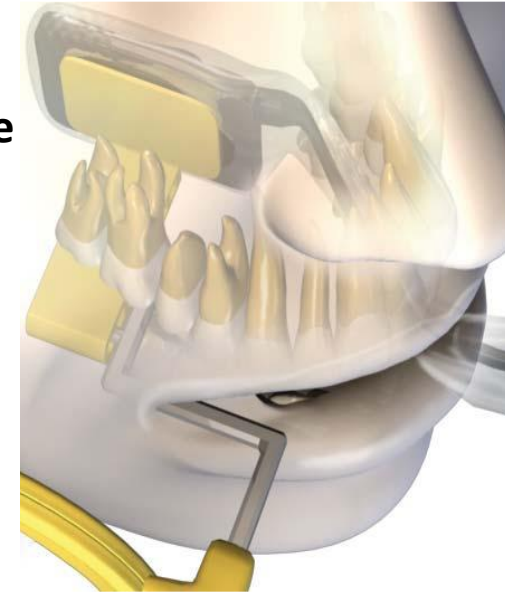


BITEWING – VÝTĚŽNOST PRO ENDODONCII



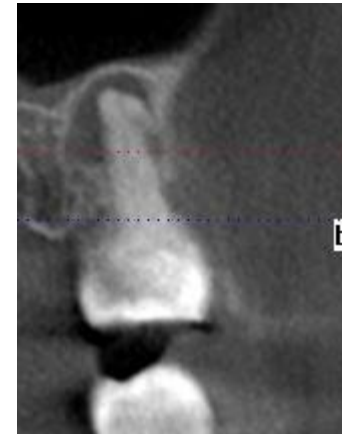
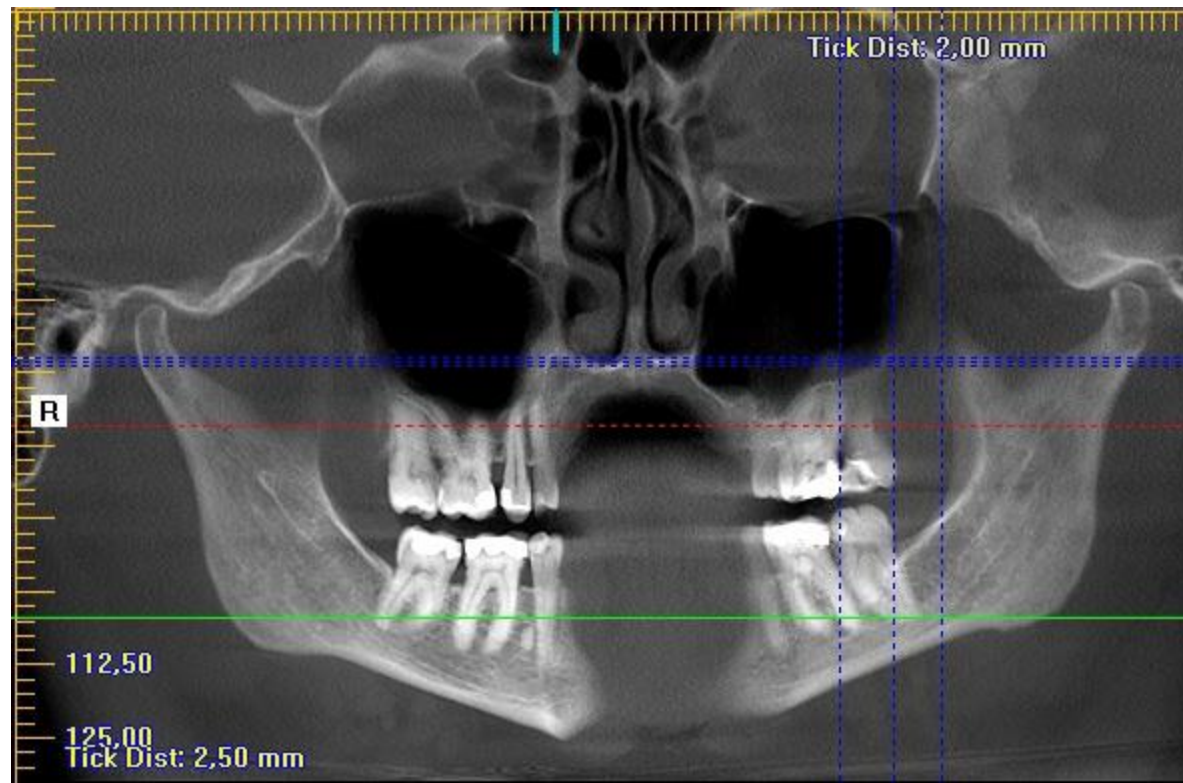
Film nebo senzor jsou ve speciálním držáku, pacient nakousne do nákusné ploténky film (senzor) je za zubní řadou. Jsou vidět zubní korunky, aproximální plochy a časná stadia zubního kazu.

**Pro endodoncii:
promě diagnostiky kazu aj patologie
pomůže orientaci v morfologii
Upozorní na některé patologické
stavy dřeně**

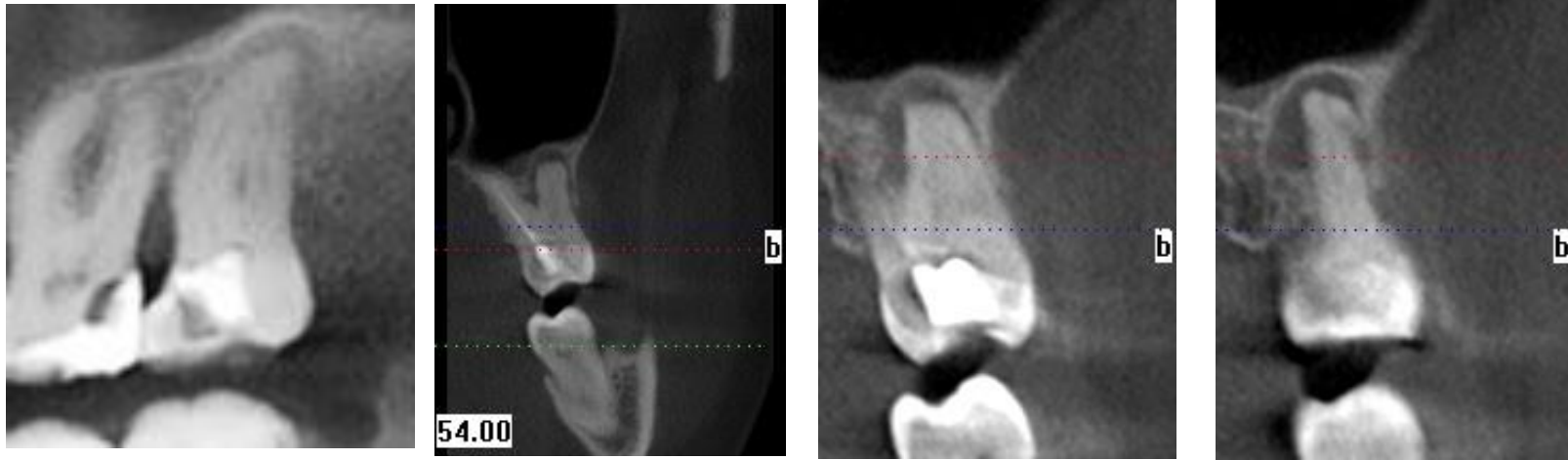




- CBCT



CBCT



Zkouška nákusem

- **Nákus na plastovou nebo dřevěnou tyčinku a uvolnění, zkoušíme každý hrbolek zvlášť**

Diagnostika prasklého zubu (okamžitá bolest, na skus, jen v některé pozici, odeznívá ihned, časem se zoršuje). Nákus zkoušíme u každého hrbolku zvlášť.

Probatorní preparace

- Preparujeme bez anestezie, sledujeme
 - Citlivost
 - Charakter zubních tkání

Diferenciální diagnostika v endodoncii

- Anamnéza

Diagnostický význam

Charakter bolesti a další okolnosti

- Aspekce, popř. prosvícení

Diagnostický význam

Kazy, nevyhovující výplně, výplně, fraktury, píštěle, slizniční léze, menší translucence u zubů s nekrotickou dření

Diferenciální diagnostika v endodoncii

- **Palpace, prsty, sonda**

Bolest apikálně, viklavost, bolest na tlak, vyhmatání otoku

Diagnostický význam

Nález může upozornit na periapikální zánětlivé změny.

Diferenciální diagnostika v endodoncii

- Poklep – perkuse

Diagnostický význam:

Jemný poklep v dlouhé ose – pozitivní – periodontální dráždění (upozorní na zánět v periodonciu)

v příčné ose – spíš u onemocnění parodontu (parodontální absces) a u

pokročilého zánětu v periodonciu.

- Probatorní preparace – založení kavity

Diagnostický význam: spolehlivá zkoušky vitality...

- Zkouška nákušem: pacient nakousne na špátli nebo kuličkové cpátko a pak nákus uvolní.

Diagnostický význam:

Vyloučení syndromu prasklého zubu

Diferenciální diagnostika v endodoncii

- **Sondáž parodontu**

Diagnostický význam

Diferenciální diagnostika pulpoparodontálních lézí

- **Selektivní anestezie**

Postupná anestezie sporných oblastí.

Diagnostický význam

Odhalení příčinného zubu u nepřesně lokalizovaných lézí

Pulpoperiodontální syndrom (komplex)

- Bolest na poklep
- Rozšířená periodontální štěrbina

Diferenciální diagnostika

Onemocnění dřeně Symptomy, nálezy	Rever zibilní pulpit ida	Irever zibilní pulpit ida	Pras klý zub	Nekr óza, gangr éna	Akutní period ontitid a	Chron ická ak, exace rbující	Parodontál ní absces
Bolest <ul style="list-style-type: none"> • Spontánní • Na podráždění -krátká (sekundová) - přetrvávající (minutová) • pulzující	X	X X (X)	(X) (X)		X X	X X	X X

Onemocnění dřeně	Rever zibiln í pulpi tida	Irever zibilní pulpit ida	Prask lý zub	Nekr óza, gangr éna	Akutní period ontid a	Chron ická ak, exace rbující	Parodontál ní absces
Vitalita (reakce na chlad) <ul style="list-style-type: none"> • Citlivost na teplé • Studené tlumí bolest 	+	+ -	+	-	-	-	+ (-)
		(X)	(X)	(X)	X	X	
		(X)			X	X	

Onemocnění dřeně	Rever zibiln í pulpi tida	Irever zibilní pulpit ida	Prask lý zub	Nekr óza, gangr éna	Akutní period ontitid a	Chron ická ak, exace rbující	Parodontál ní absces
Perkuse (vertikální) <ul style="list-style-type: none"> • Citlivost na nákus • Citlivost na dotek • „bolest po uvolnění 	-	+/-	+/- (X) X	-	+++ X X	+++ X X	+ v příčné ose (X)

Onemocnění dřeně Symptomy, nálezy	Rever zibiln í pulpi tida	Irever zibilní pulpit ida	Prask lý zub	Nekr óza, gangr éna	Akutní period ontitid a	Chron ická ak, exace rbující	Parodontál ní absces
Bolestivá palpce v kořenové oblasti					(X)	X	X

Onemocnění dřeně	Rever zibiln í pulpi tida	Irever zibilní pulpit ida	Prask lý zub	Nekr óza, gangr éna	Akutní period ontid a	Chron ická ak, exace rbující	Parodontál ní absces
Zvýšená pohyblivost zubu					(X)	(X)	X

Onemocnění dřeně Symptomy, nálezy	Reverzibilní pulpitida	Ireverzibilní pulpitida	Prasklý zub	Nekróza, gangréna	Akutní periodontitida	Chromická, exacerbující	Parodontální absces
Apikální rtg nález normální •Rozšířená periodontální štěrbina •Periapikální projasnění	X	(X) (X)	X prasklina může být vidět		(x) (X)	X	(X) (x) (X)

Diferenciální diagnostika v endodoncii- další ukazatele

- **A – odstranění kazu je bez otevření pulpy možné u reverzibilní pulpitidy**
- **B- odstranění kazu vede zpravidla k otevření pulpy u ireverzibilní pulpitidy**
- **C anamnestická vodítka- nakousl na kamínek, bolelo ucho apod.**
- **D – sondáž chobotů. Sekrece z parodontálního chobotu**
- **E - zanícená mezizubní papila, poklep v příčné ose..**

Indikace a kontraindikace endodontického ošetření - konzervativní endodoncie

Indikace a kontraindikace endodontického ošetření

- Hledisko

- Místní

- Regionální

- Celkové

Indikace a kontraindikace endodontického ošetření

- Hledisko

- Místní

- Stav parodontu
- Anatomické poměry kořenových kanálků
- Stav zbývajících zubních tkání (možnost postendodoncie)

Indikace a kontraindikace endodontického ošetření

- Hledisko

- Regionální

Vztah k chrupu – hodnota zubu pro budoucnost

Indikace a kontraindikace endodontického ošetření

- Hledisko

- Celkové

- Celkový zdravotní stav organismu

- Schopnost spolupráce a zájem pacienta

Kontraindikace

Zuby, které nelze zachovat

- Nedostatečná parodontální opora
- Hluboké fraktury korunky a kořene, podélná fraktura
- Výrazná interní nebo externí resorpce
- Zuby s neprůchodným kořenovým kanálkem a známkami perispikálního zánětu nebo bolesti

Kontraindikace

Zuby, které nemá smysl Zachovat

- Zuby, jejichž funkci nelze výplňovou terapií ani protetickou terapií obnovit

- Zuby bez funkčního, estetického nebo protetického významu

Kontraindikace

Jiné důvody

Nedostatečná spolupráce pacienta

Nedostatečná ústní hygiena

Silně omezený přístup k zubu (značně omezené otevírání úst)

Pacienti, kde je vyloučeno stomatologické ošetření

- Obtížné anatomické poměry aněkteré zdravotní stavy – diabetes, revmatická onemocnění, onemocnění srdce a ledvin se v současnosti nepovažují za bezpodmínečné kontraindikace endodontického ošetření
- Po radioterapii nebo pacientů s hemoragickou diatézou se naopak dává přednost endodontickému ošetření před extrakcí

Některé stavy organismu, které ovlivní endodontické ošetření

- Těhotenství
- Kardiovaskulární onemocnění
- Onkologická onemocnění
- HIV a AIDS
- Finální fáze onemocnění ledvin
- Dialýza
- Diabetes ☒
- Antikoagulační terapie
- Umělé kloubní náhrady
- Poruchy chování a psychická onemocnění

Těhotenství

- Není kontraindikací, ale může ovlivnit terapeutický plán
- Vyhýbáme se rtg snímku a pokud možno zajistíme zub hydroxidem vápenatým do porodu.
- Z analgetik je možný s opatrností paracetamol
S opatrností antibiotika: penicilin, cefalosporiny, clarithromycin

Lokální anestezie – 1. trimestr – pokud možno ne (1. pomoc?),
2. trimestr ano, 3. trimestr pokud možno ne (riziko kontrakcí)

Kardiovaskulární onemocnění

- Pacienti jsou zranitelnější – méně odolní vůči psychickému a fyzickému stresu. Konzultace s internistou v prvních 6 týdnech po atace onemocnění.
- V tomto období anestetika bez vazokonstriktorů.

Rizika vasokonstriktorů

- Nestabilní angina pectoris
- Nekontrolovaná hypertenze
- Trvalá arytmie
- Stav po infarktu myokardu (v prvních 6 měsících)
- Stav po CMP (prvních 6 měsíců)
- Čerstvý koronární bypass (první tři měsíce)
- Městnavá srdeční slabost
- Nekontrolovaná hypertyreóza

Riziko bakteriální endokarditidy

Anamnéza šelestu nebo insuficience mitrální chlopně s regurgitací

Revmatická horečka

Vrozená srdeční vada

Umělé chlopně

ANTIBIOTICKÁ PROFYLAXE – ANTIBIOTICKÉ CLONY

Jsou aktuálně doporučovány

Onkologická onemocnění

- Riziko metastáz v čelistech
- Nutné velmi pečlivé vyšetření a OPG

Při onemocnění v orofaciální oblasti – odstranění všech potenciálních fokusů, žádné endodontické ošetření během a po radioterapii.

Je riziko osteoradiokenkrzy a osteomyelitidy.

Radioterapie snižuje počet osteoblastů, osteocytů endoteliálních buněk a prokrvení-

Rutinní dentální ošetření se může provést, jestliže počet granulocytů je vyšší než 2000/mm³

Počet krevních destiček má být vyšší než 50.000/mm³

HIV pozitivita

- Nezvyšuje riziko pooperační bolesti a zánětu.
- Přísná hygienická opatření

-

Počet CD4 lymfocytů je důležitý (méně než $200/\text{mm}^3$) zvyšuje riziko metastatické oportunní infekce.

Renální onemocnění a dialýza

- **Finální fáze renálního onemocnění – ošetření za hospitalizace**
- **Dialýza – konzultace se specialistou a ošetření až den po dialýze (v den dialýzy je pacient vyčerpaný a má tendenci více krvácet).**

Kloubní náhrady

- Může být nutná antibiotická profylaxe, záleží na době od implantace. Konzultace s odborným lékařem. 1 rok po implantaci antibiotická clona.
- Endodontické ošetření nezpůsobí bakteriémii tak velkou, jako scaling, extrakce a parodontální chirurgie.

Pacienti s antikoagulační léčbou

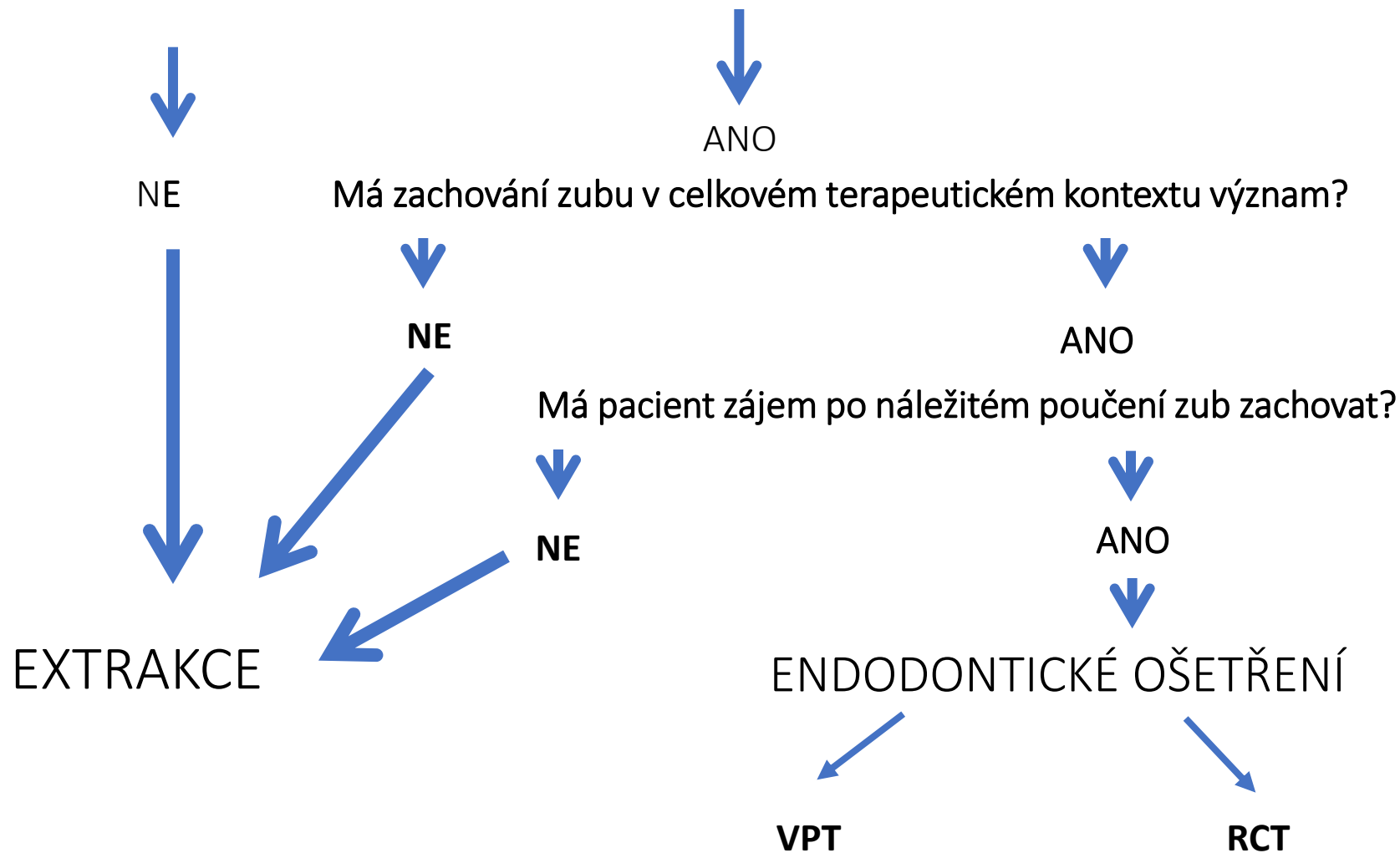
- Riziko krvácení z pulpy a kořenových kanálků
-
- Riziko hematomu u svodné anestezie.
- Konzultace se specialistou.

Dáváme přednost ošetření po přiložení nekrotizační vložky, nedáváme svodnou anestezii – lokální a intraligamentární.

Pacienti s poruchami chování a psychickou labilitou

- Závisí na schopnosti spolupráce
- Lékové interakce

**Je postižený zub ošetřitelný a dlouhodobě udržitelný?
(Je možno jej pak kvalitně rekonstruovat?)**



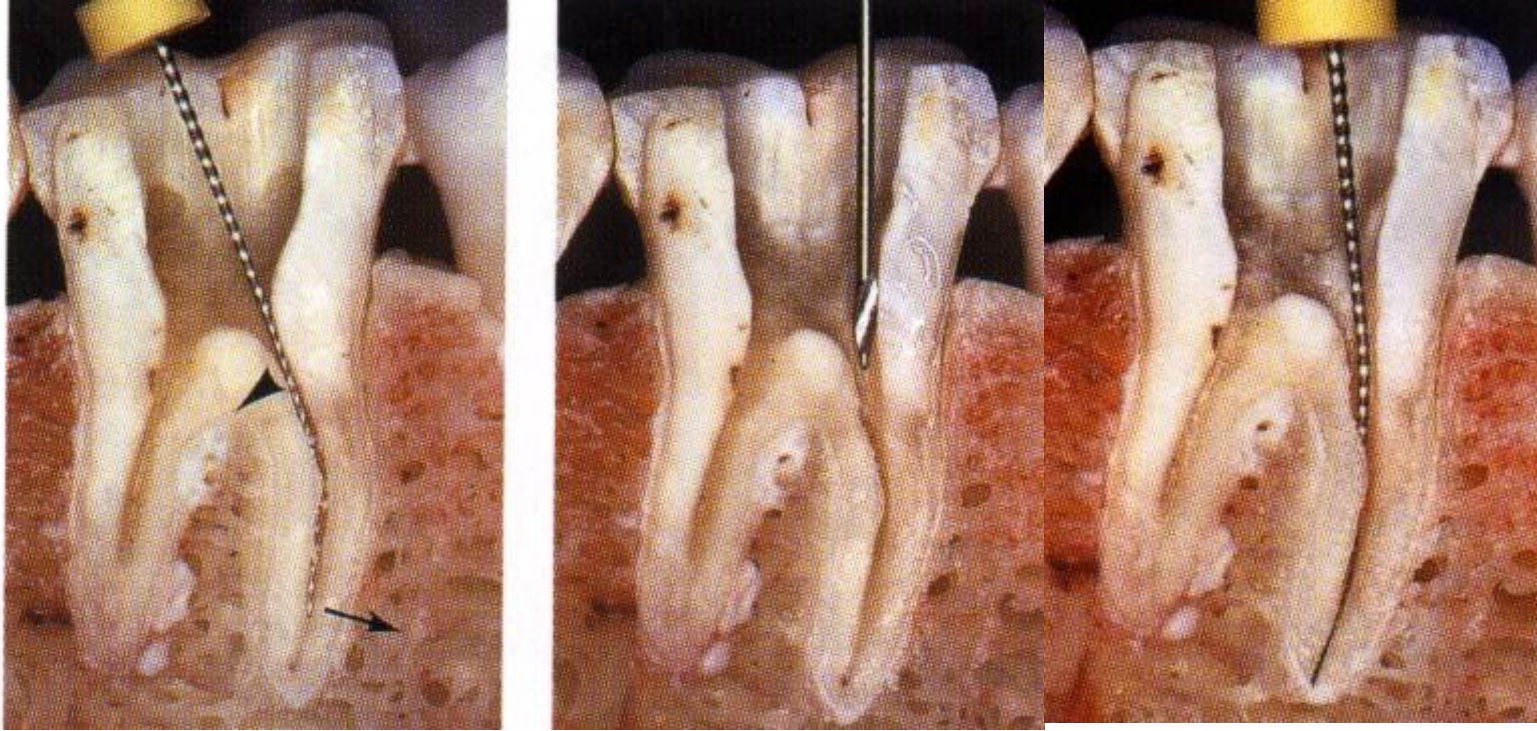
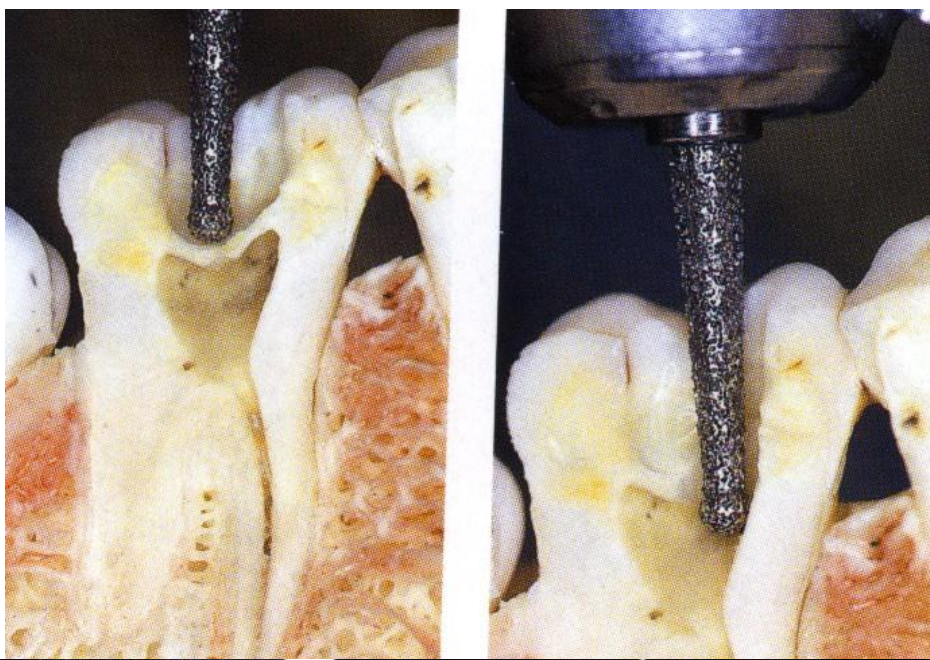
Fáze endodontického ošetření RCT

- Diagnostická rozvaha
- Preendodoncie – příprava
- Přístupová kavita - trepanace
- Nalezení kk a rozšíření vchodů do kk
- Sondáž, odstranění obsahu a první rozšíření – bezpečná délka
- Určení pracovní délky kanálku
- Opracování stěn kanálku s výplachy
- Rekapitulace
- Sušení
- Plnění
- Rentgenový snímek
- Zajištění rezistence zubních tkání a retence rekonstrukce – postendodoncie

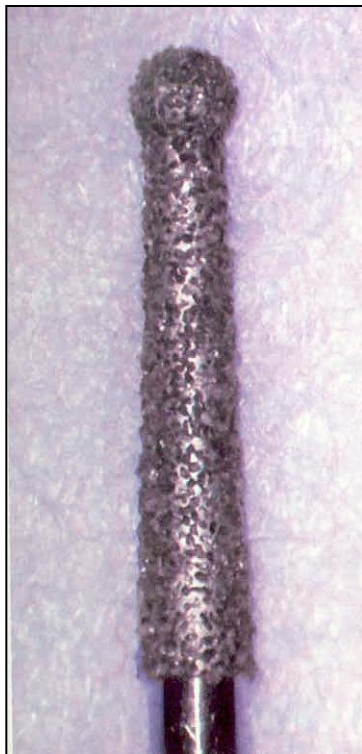
Přípravné fáze - preendodoncie

- Anestezie – infiltrační, svodná, intraligamentární
- Odstranění starých výplní a kazivého dentinu
- Snesení hrboleků
- Preendodontická dostavba – dostavění kontur zubu
- Prodloužení klinické korunky – chirurgické
- Zdlahování
- Zajištění aseptického přístupu - kofferdam

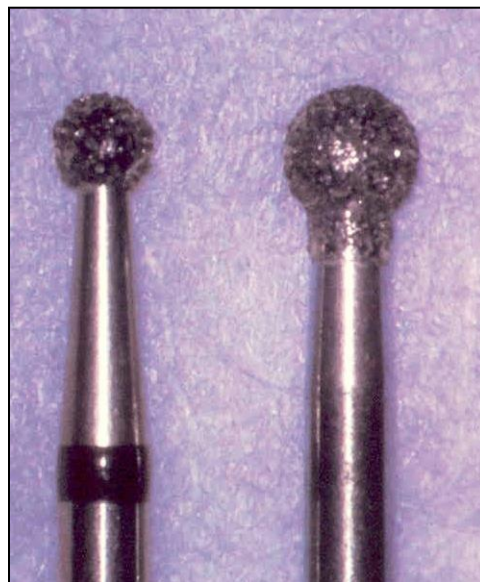
Preparace přístupové kavity



Otevření dřeňové dutiny - trepanace



Dia trepan



Dia kuličky

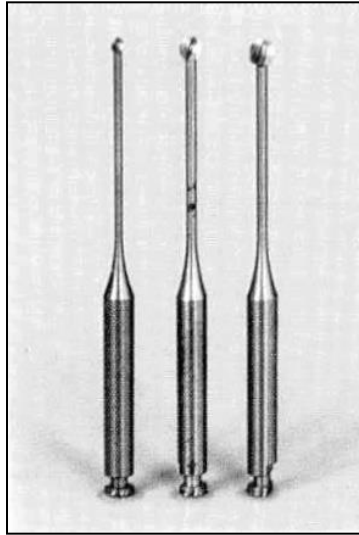


Kuličkové vrtáčky

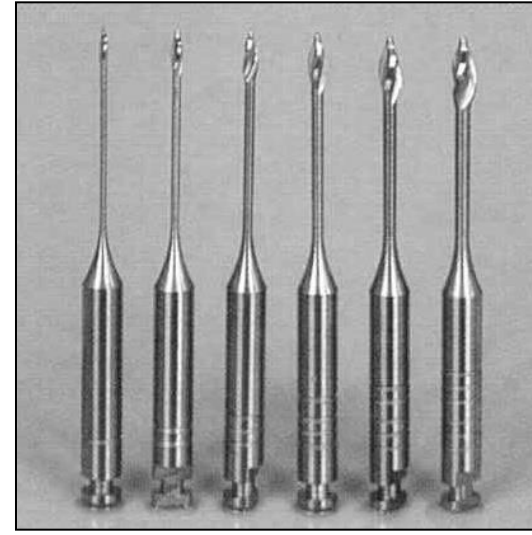
Nalezení a rozšíření vstupu do kořenových kanálků



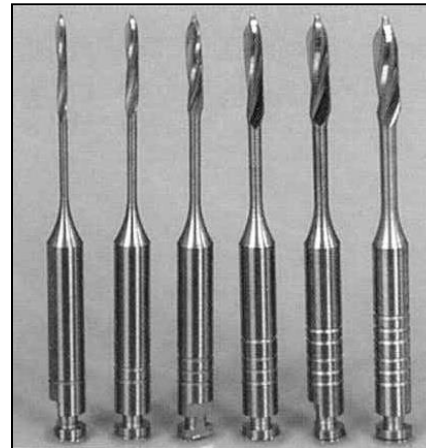
Kuličkové vrtáčky



Millerovy amputační vrtáčky

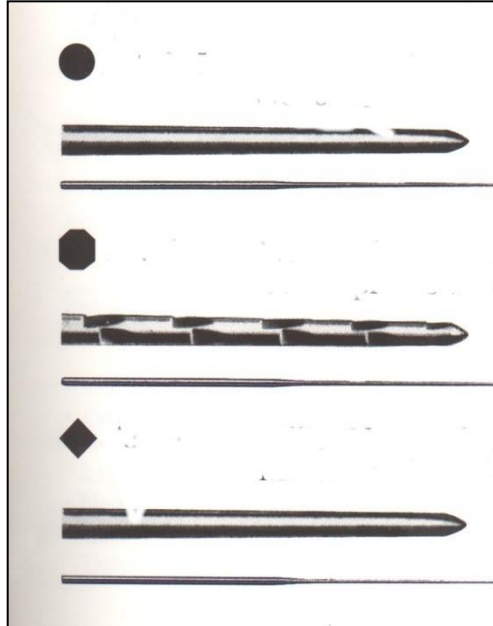


Gates Gliddenovy vrtáčky

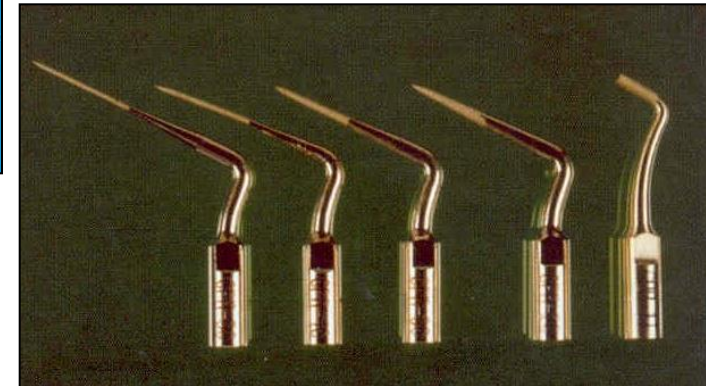


Peeso – Largo vrtáčky

Nalezení a rozšíření vstupu do kořenových kanálků



↑
← Endodontické sondy,
microopenery



Uz špičky



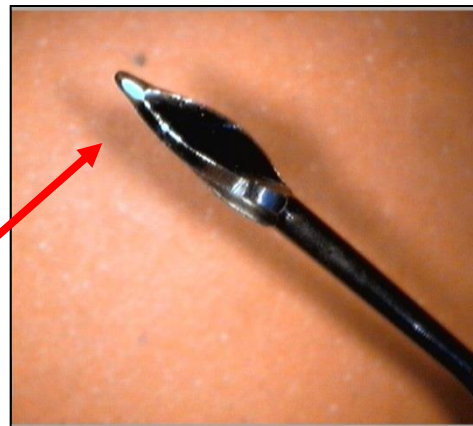
Barviva



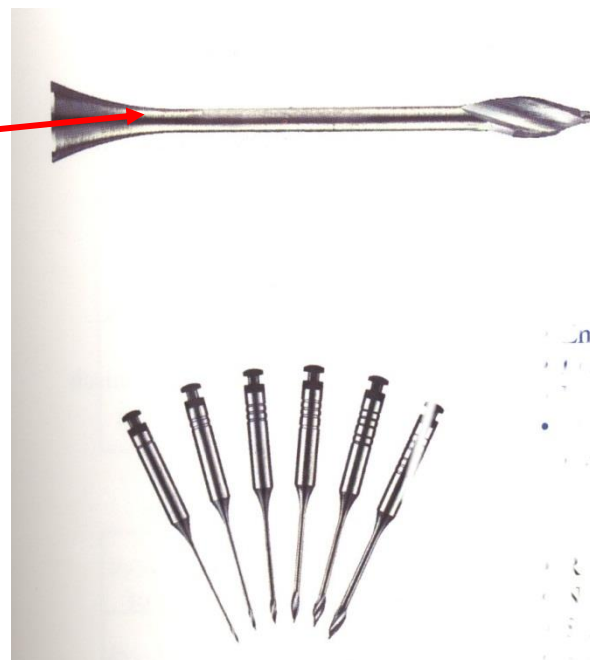
Přístupové sady
Access kits



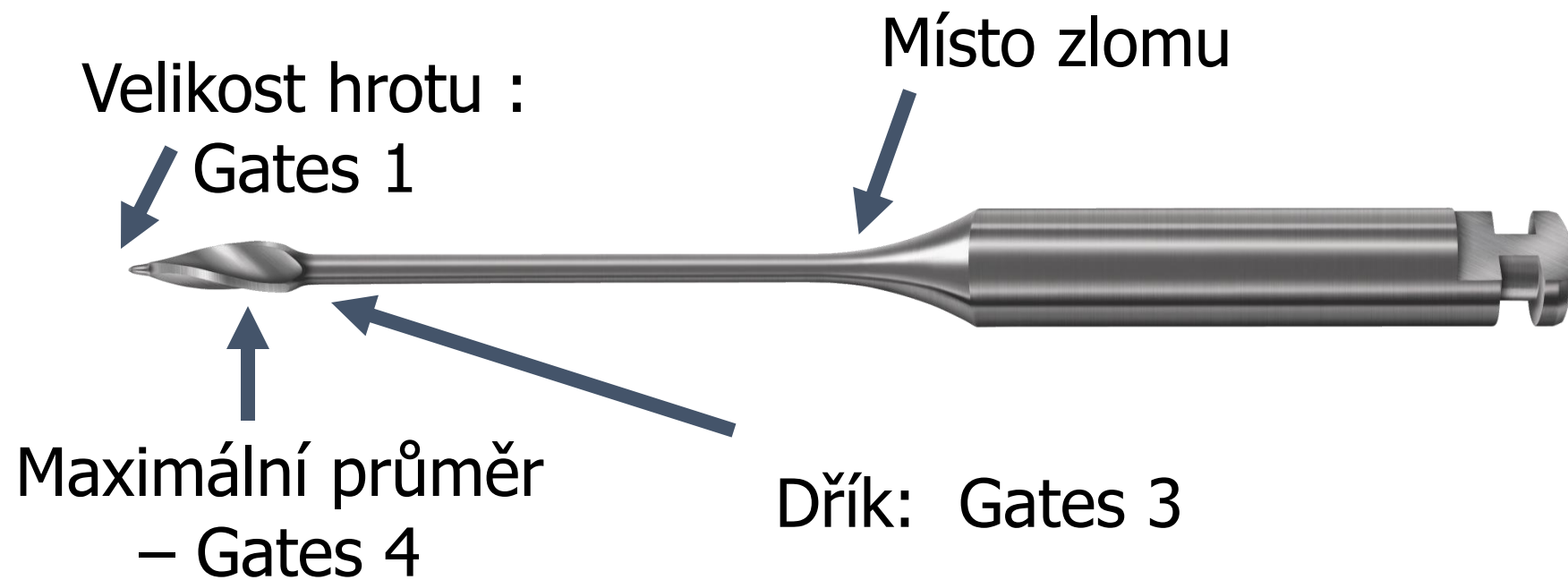


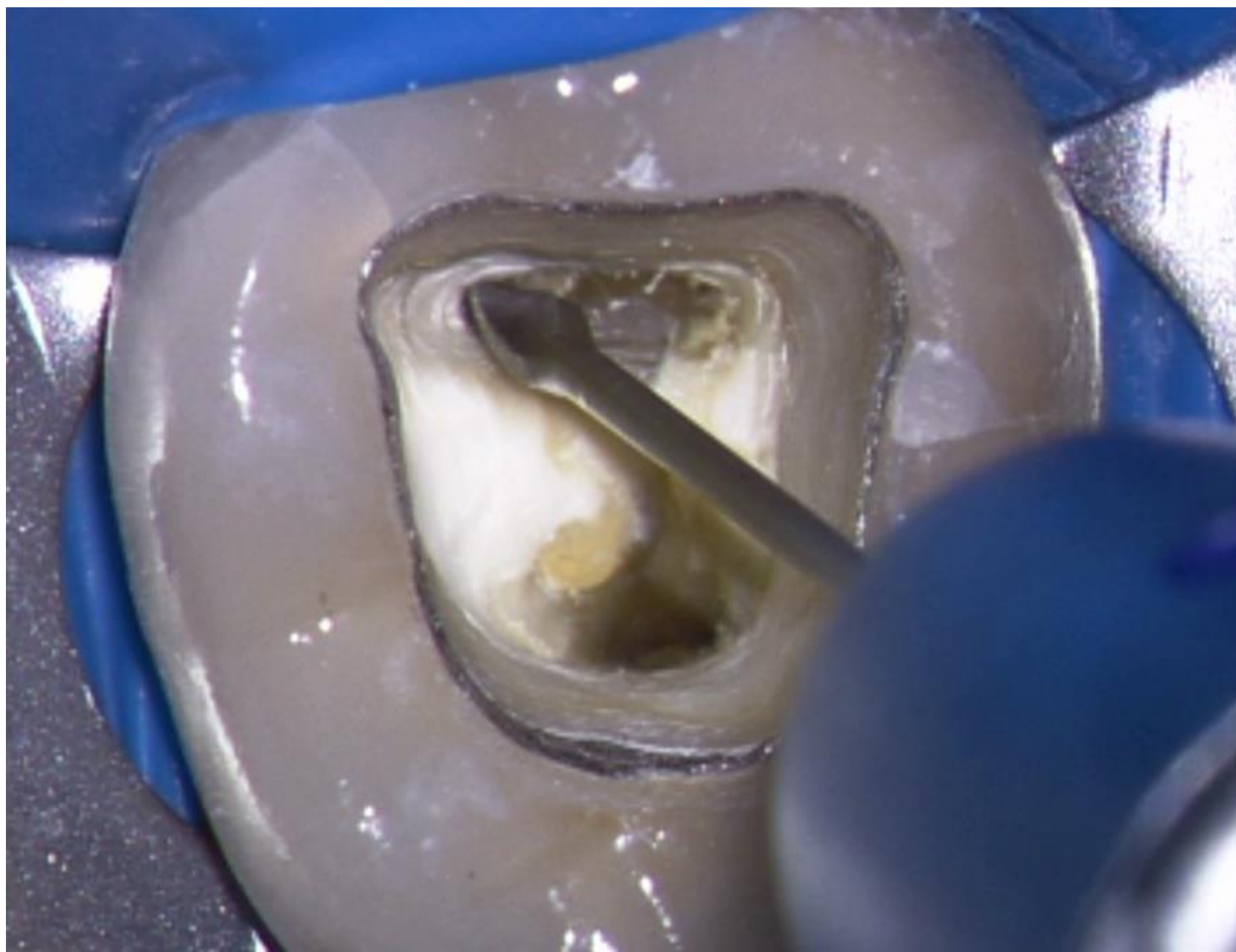


Gates – Glidden:
Tupá, neaktivní vodící špička
Naprogramované místo
zlomu



X-GATES

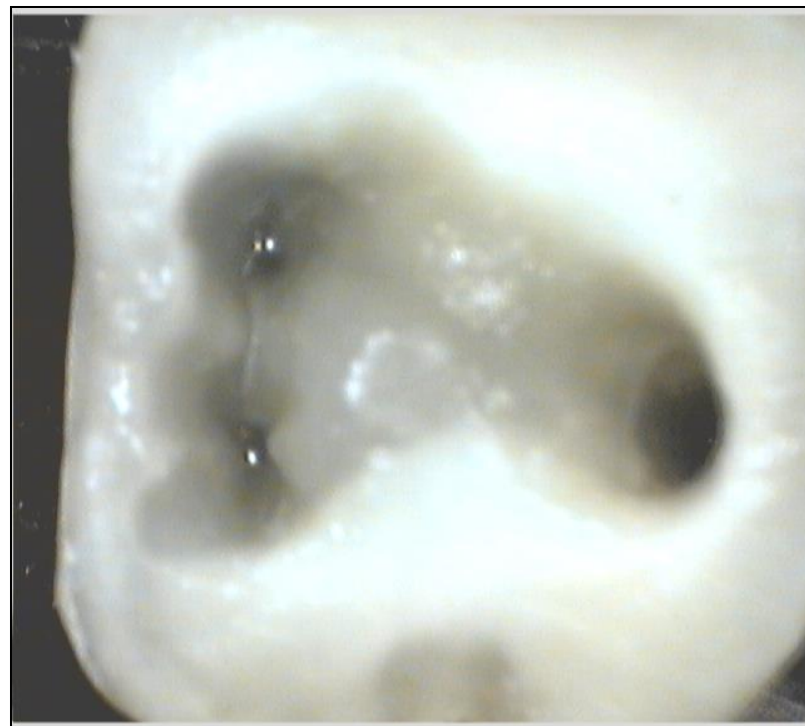






Dokončení přístupové kavity pomocí ultrazvuku





Pohled do přístupové kavity u prvního horního moláru

INICIÁLNÍ FLARING – GLIDE PATH KATETRIZACE

- Seznámit se s anomií kanálového systému**
- Snížit riziko zalomení kořenových nástrojů**

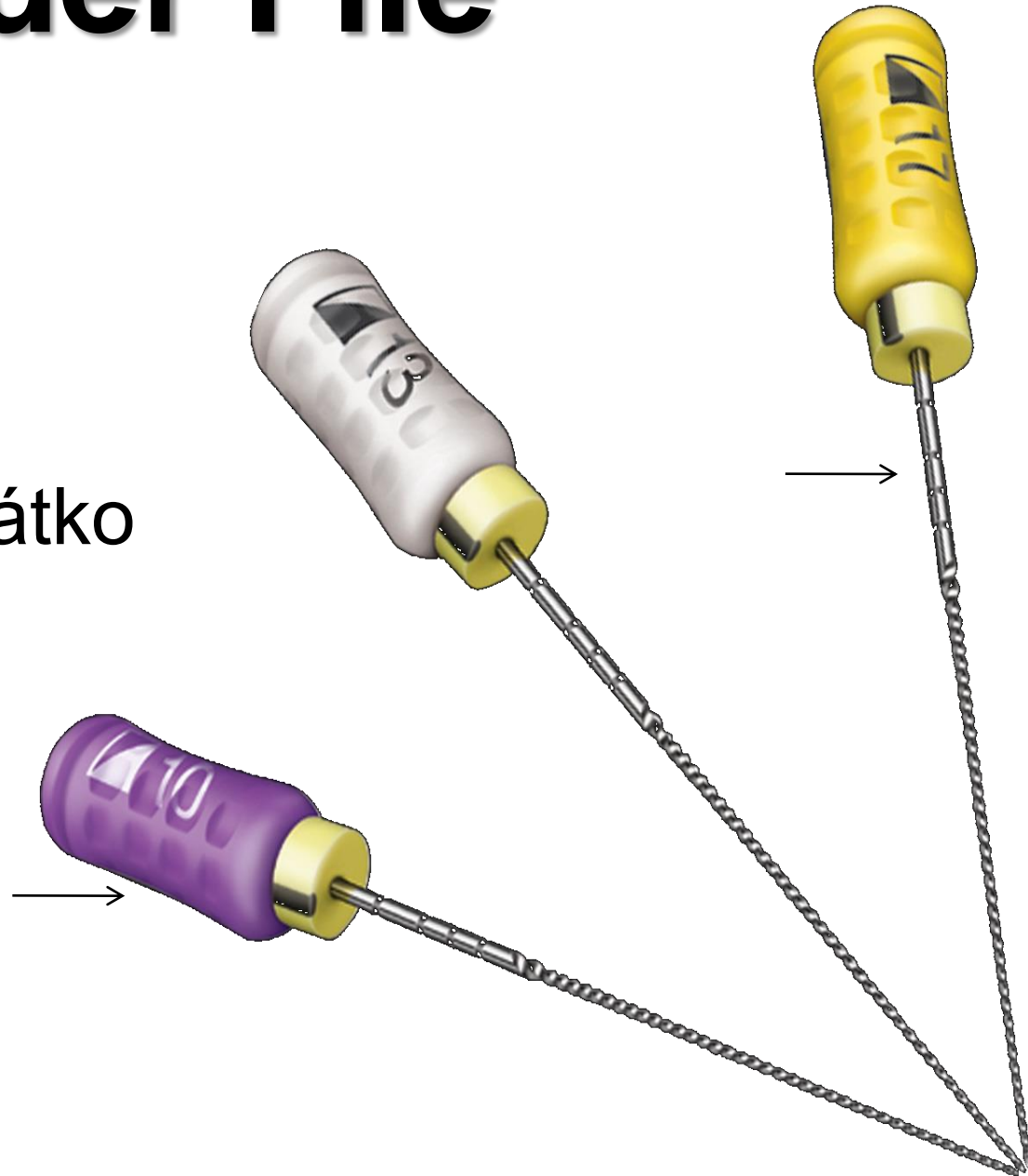
C- File



ProFinder File

Regresivní kónus

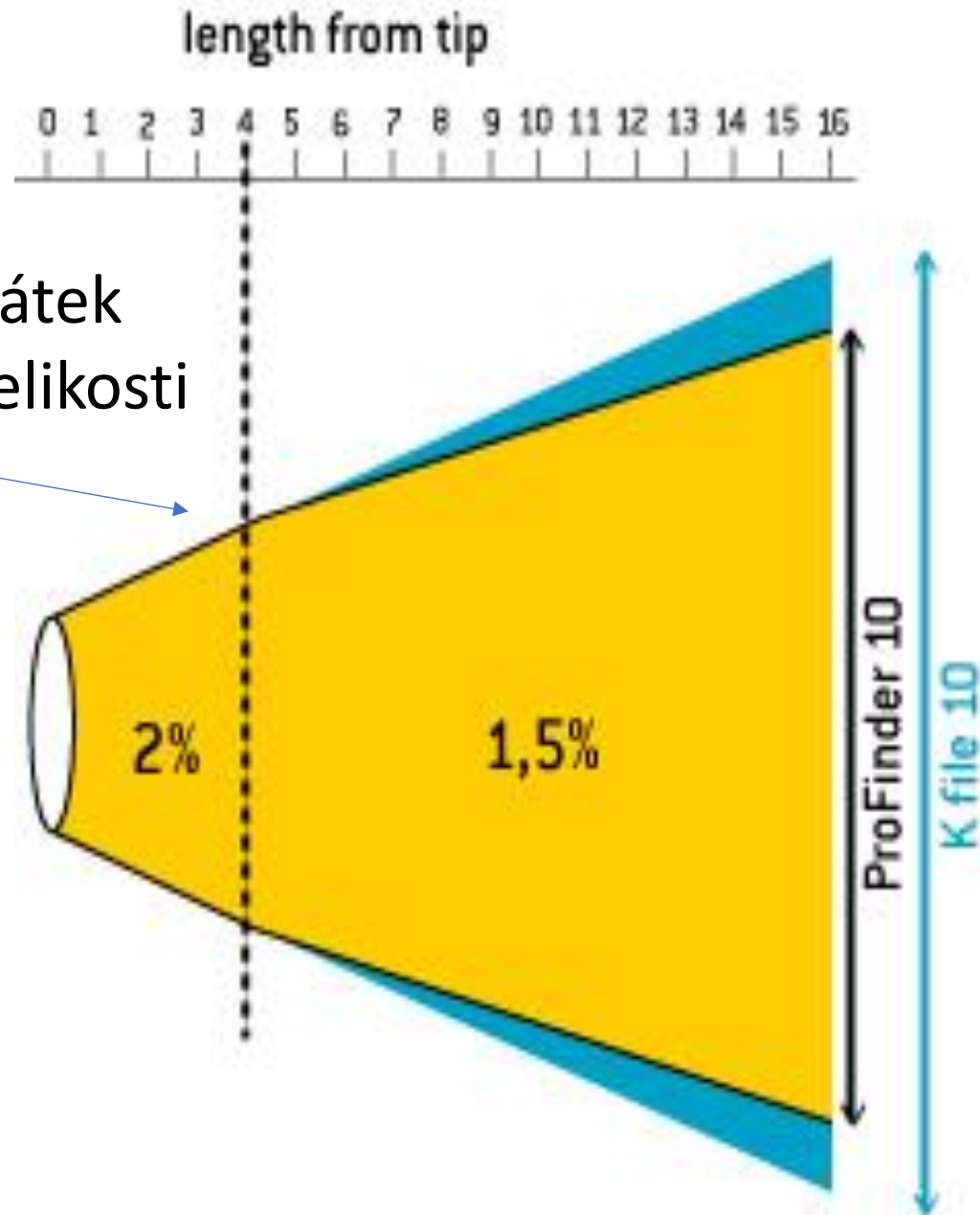
Silikonové držátko



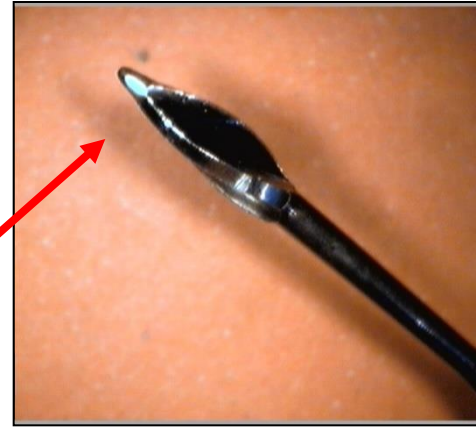
Nástroje pouze pro začátek
opracování nejmenší velikosti

*Regresivní kónus umožňuje
lepší pronikání do KK
Flexibilita a stabilita*

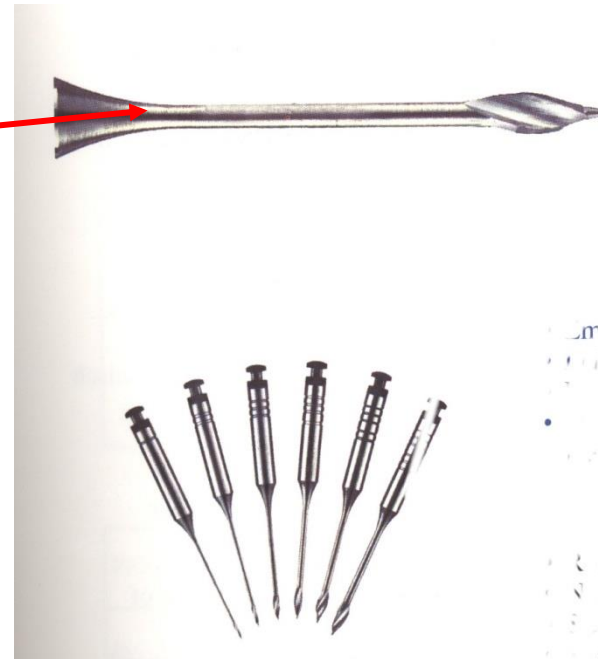
*(kónus se zmenšuje – na
hrotu 2%, dále 1,5%)*

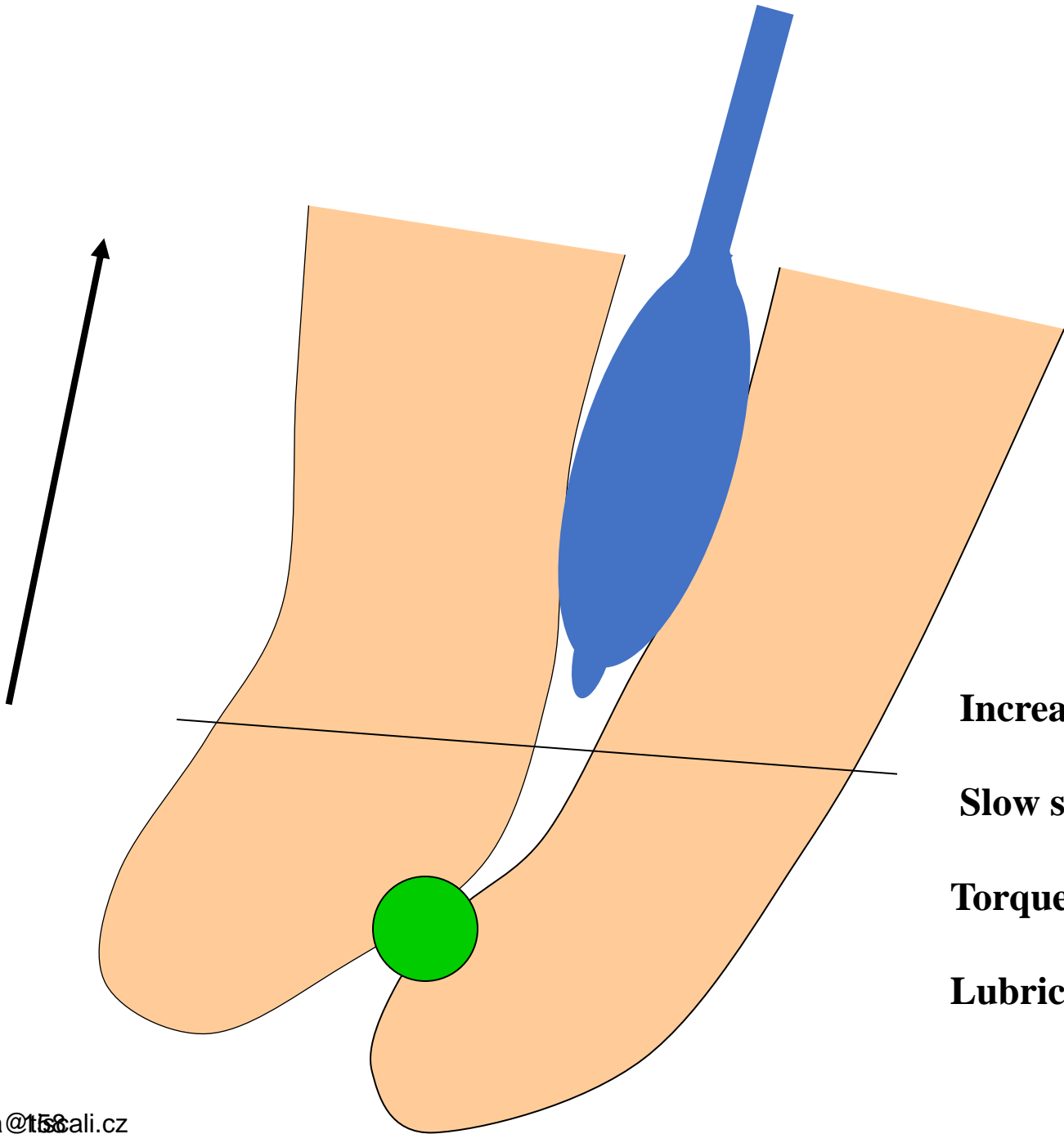


Koronární flaring



Gates – Glidden:
Tupá, neaktivní vodící špička
Naprogramované místo
zlomu





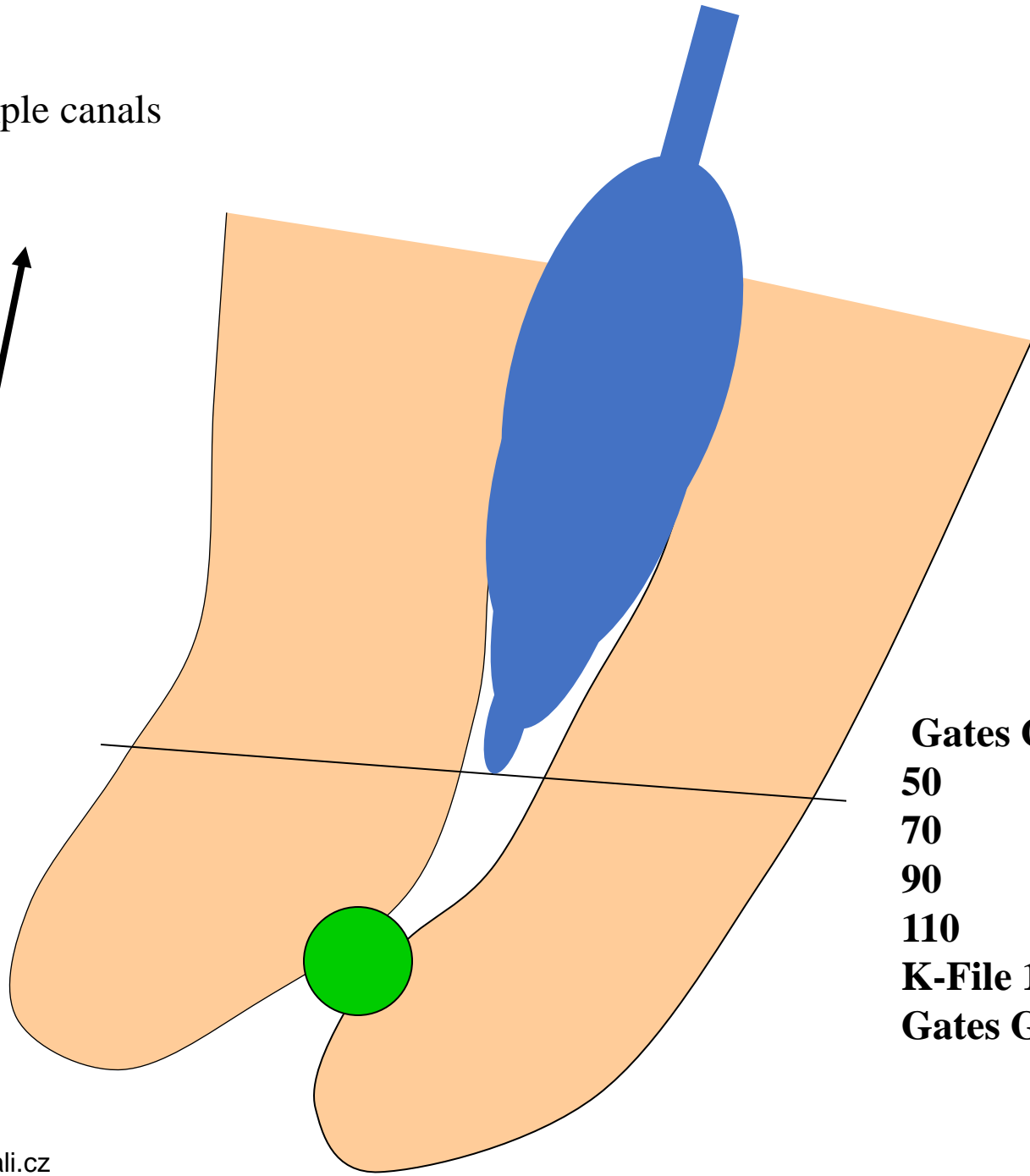
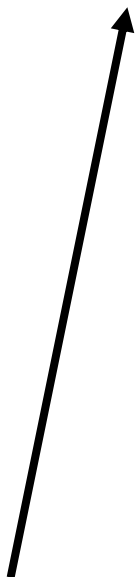
Increasing size

Slow speed 600 – 800/min

Torque control

Lubrication

Simple canals



Gates Glidden

50

70

90

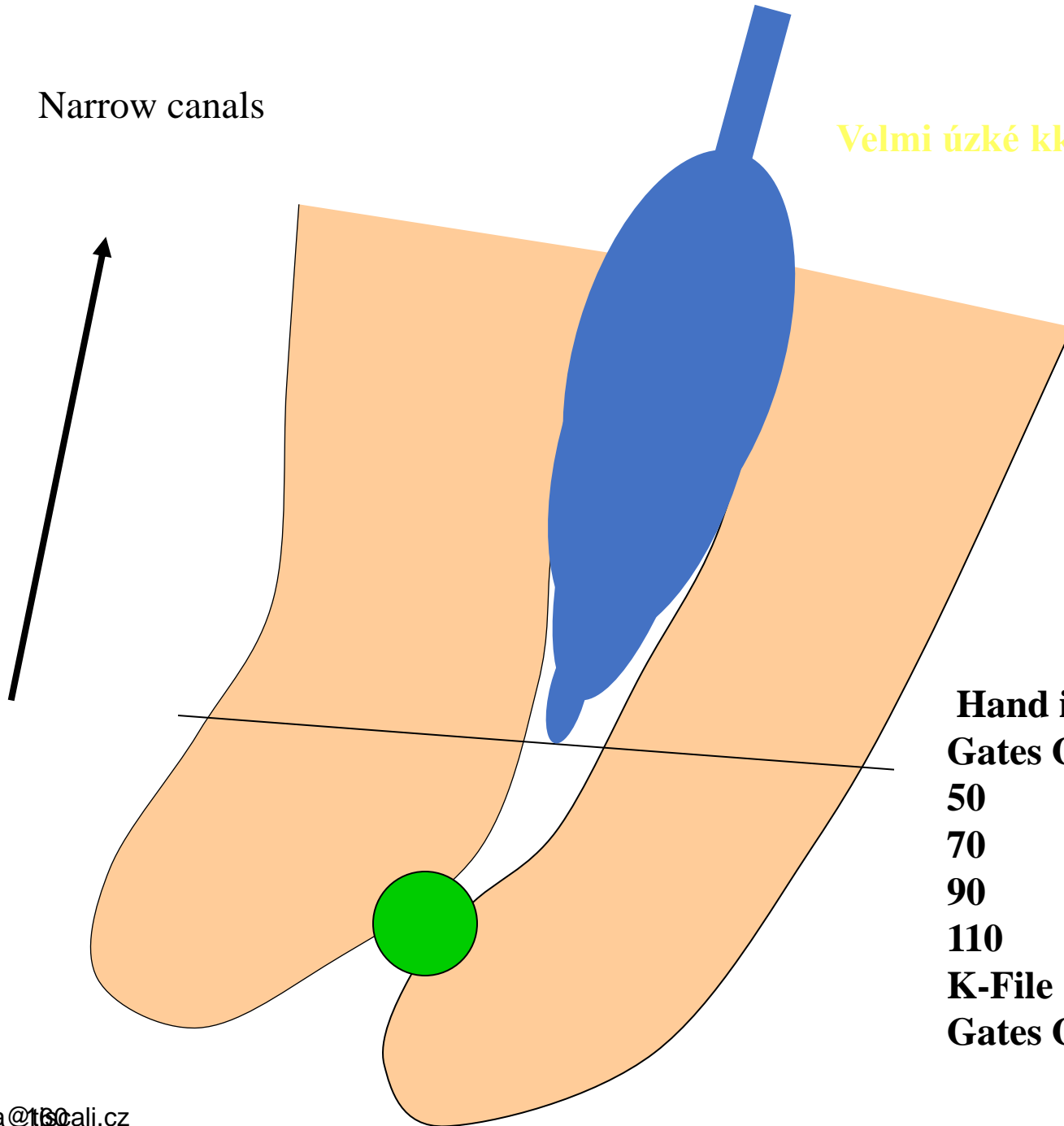
110

K-File 15

Gates Glidden 50

Narrow canals

Velmi úzké kk – jenom ručně !!!!



Hand instruments till 50

Gates Glidden

50

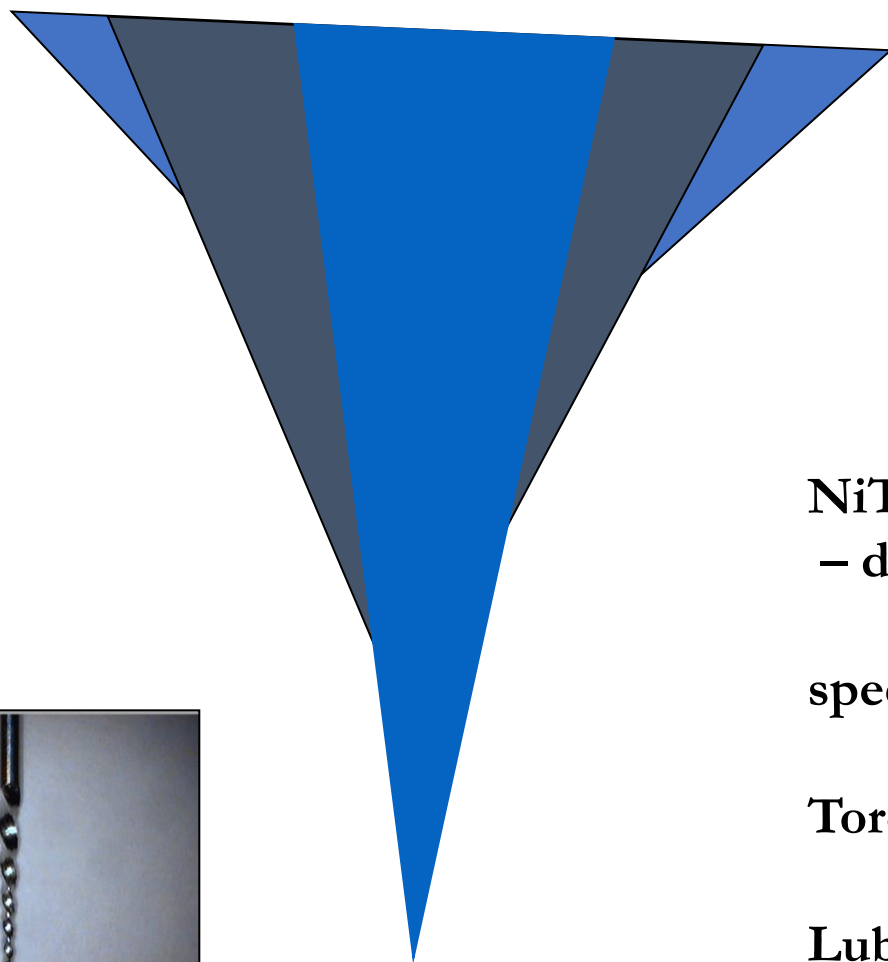
70

90

110

K-File 15

Gates Glidden 50



NiTi systém
– decreasing size

speed 250 - 300 rpm

Torque control

Lubrikacation

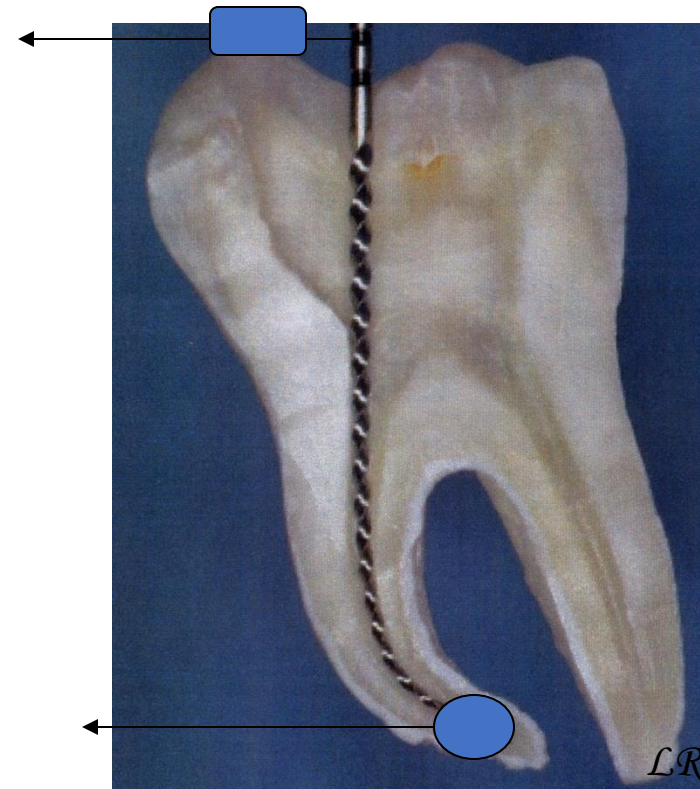
Význam koronárního flaringu

- Dobrý přístup do apikální oblasti – rozšíření a zjednodušení reliéfu kř
- Snazší stanovení pracovní délky
- Efektivnější výplach
- Dobré podmínky pro plnění rozehrátou gutaperčou

Pracovní délka

- Pracovní délka je vzdálenost mezi referenčním bodem na korunce a apikální konstrikcí

**Vzdálenost není vždy přímá,
kanálky jsou často zakřivené,
rtg obraz zkreslený**



Proč opracování kanálku končí v apikální konstrikci?

- Malá apikální komunikace
- Menší riziko poranění periodontia
- Prevence přeplnění
- Prevence apikálního transportu infikovaného materiálu
- Možnost dokonalého odstranění infikovaného obsahu
- Dostatečná kondenzace výplně v kanálku

Měření pracovní délky

- **Rtg – se zavedeným kořenovým nástrojem**
- **Endometrie – pomocí apexlokátoru**

Měřicí snímek

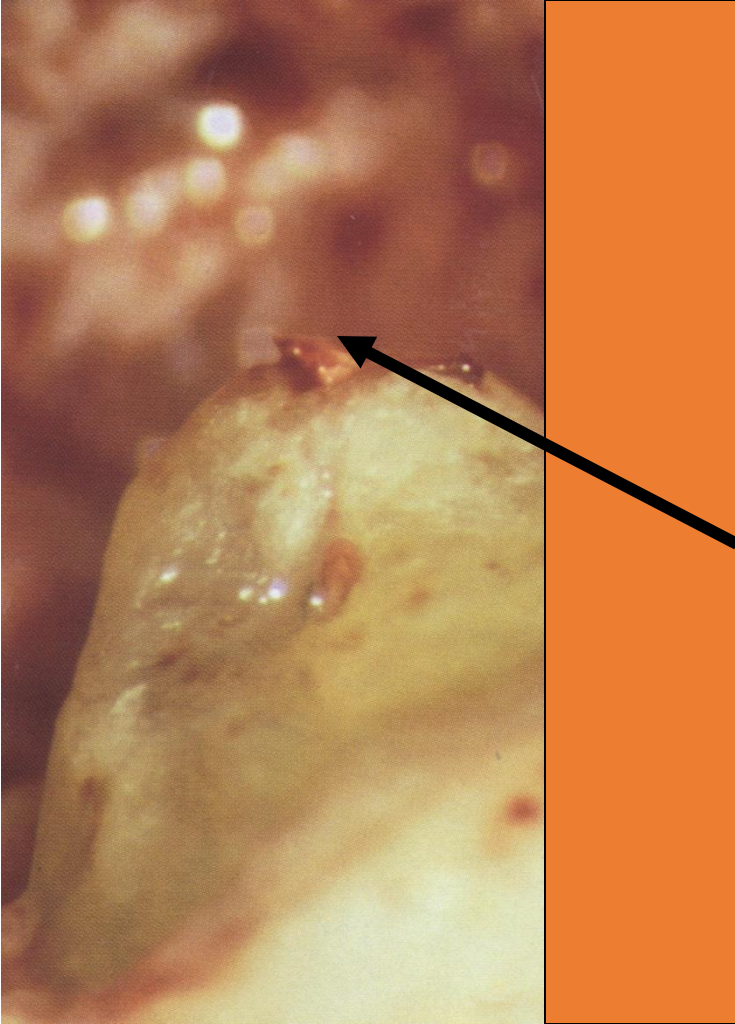
- Bezpečná délka

HČ

- I 20 C 22 – 24, P 20, M 18, 20

DČ

- I 18, C 20, P 18, M 18



Skutečnost

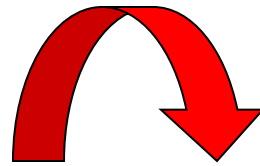
RTG apex



LR

Endometrie

- Endometrie



Je zjištění pracovní délky na základě měření elektrického odporu – moderní přístroje využívají vysokofrekvenční proud – měření impedance, využívá obvykle 2 frekvence

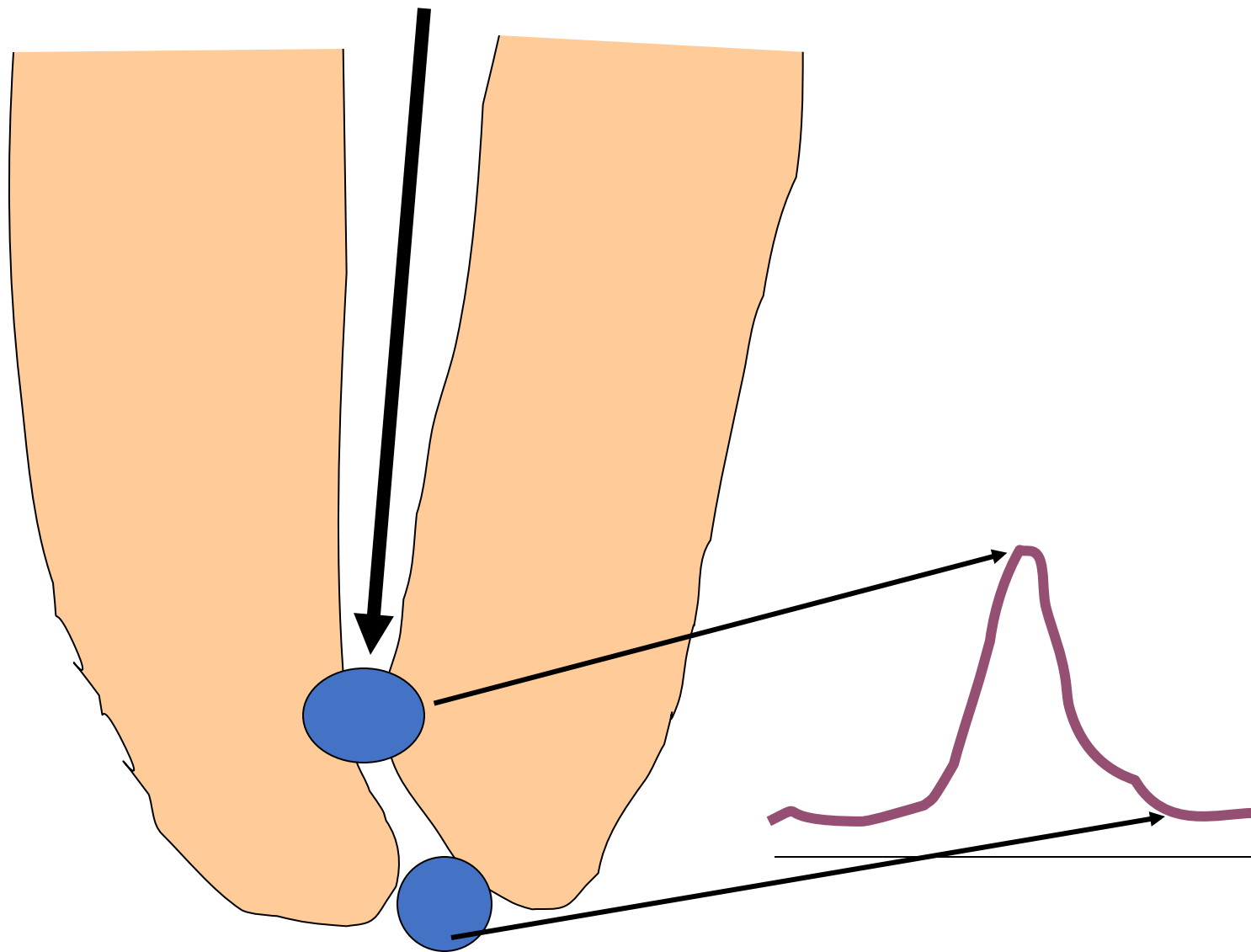
Výhody apexlokátorů

Není třeba rtg snímek (často)

Lokalizace apikální konstriktce
vzdálenosti od periodontální membrány

Nezáleží na síle nástroje (pokud nenaléhá
předčasně na stěnu), na roztoku

Urychlení práce



LR

Nevýhody apexlokátorů

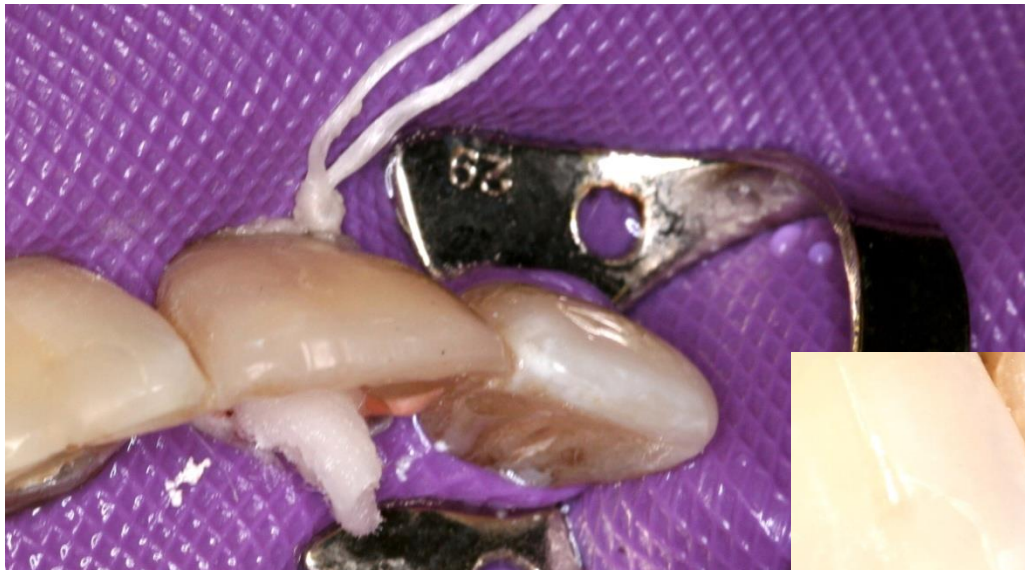
- Problém při atypické konfiguraci apikální oblasti (široce zející kořenový kanálek, mohutná apozice sekundárního cementu)
- Poškození přístroje
- Vybité baterie

Pozor !!!

- Kardiostimulátory
- Implantované dávkovače léků

Údržba přístroje

- Povrchová dezinfekce přístroje
- Slizniční elektroda (retní klip) a úchytka na kořenové nástroje se běžně sterilizují (autokláv)
- Přístroj nenecháme zbytečně zapnut
- Baterii dobíjíme



Klip na kpořevém nástroji

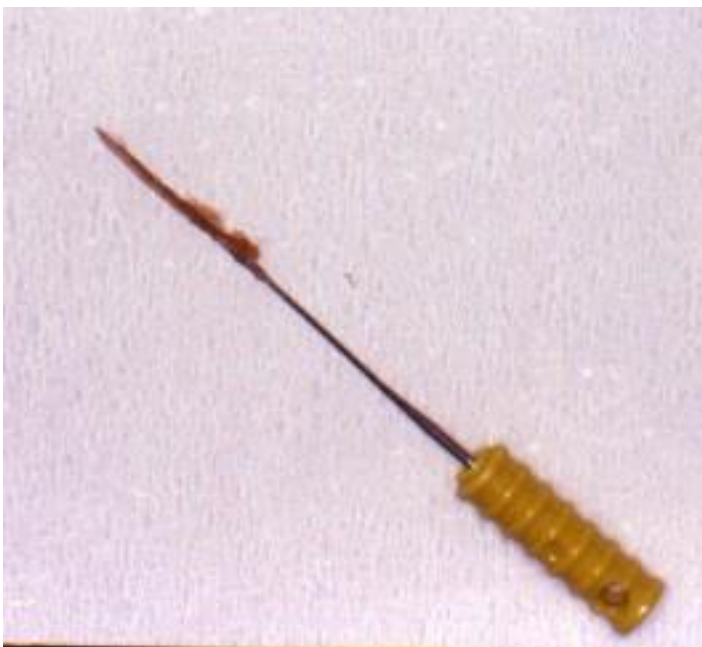
Retní klip pod kofferdamem

RAYPEX[®] 6



Klip na kořenové nástroje

Retní klip (elektroda)



Odstranění obsahu kořenových kanálků

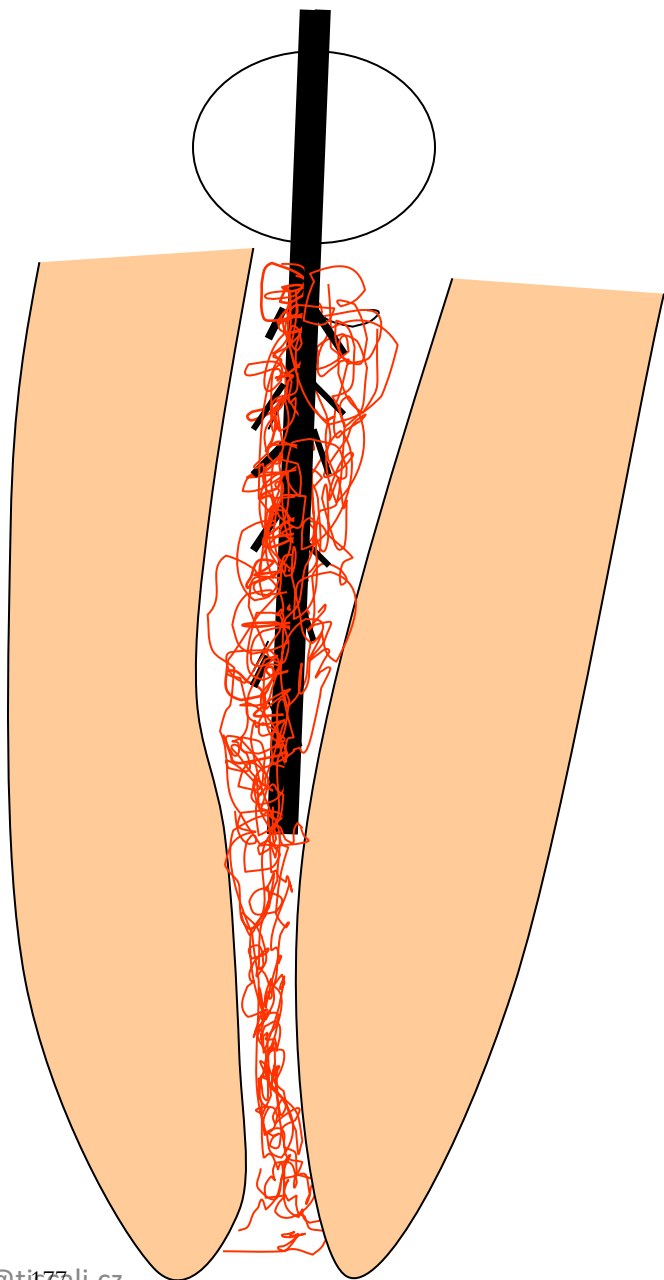
Exstirpační jehla – nervextraktor, pulpextraktor

*Měkký drát, harpunovité výběžky
Odstranění měkkého obsahu – pulpa, vata,
papír. čep*

Jen u širších kanálků!!

*Nebezpečí: zalomení nástroje,
odlámání výběžků
a jejich přetlačení přes apex !!!*





- **Přístup!**
- **Exstirpační jehla jen u jednodušších kanálků – správná volba velikosti !**
- **Správná manipulace – zasunutí po kontakt se stěnou, povytažení rotace a vytažení**

Opracování kořenových lanálek

- Obecné zásady:
 - Odstranit obsah z lumina kanálku a stěn
 - Rozšířit do apikální konstrikce – zjednodušit reliéf
 - 6% kónus, o 3 velikosti než je velikost apikální
 - U silně infikovaných – čisté piliny, výplašek
 - Hermeticky zaplnit

Opracování kořenových lanálek

Odstranění infekce

Mechanicky – instrumentace, výplach

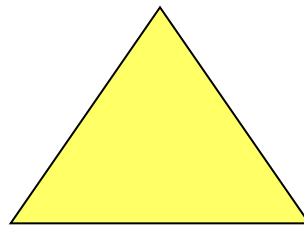
Chemicky – výplach, dočasná kořenová výplň
(dezinfekční vložky – zastaralé)

Reamer

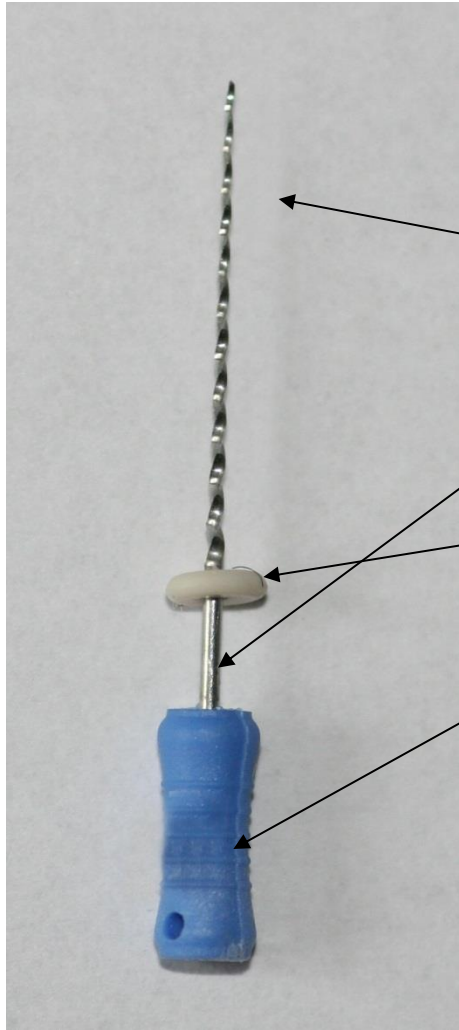
Výstružník, pronikač.

K-reamer = Kerrův pronikač

Symbol trojúhelník.



Reamer



Pracovní část

Dřík

Stopper

Držátko

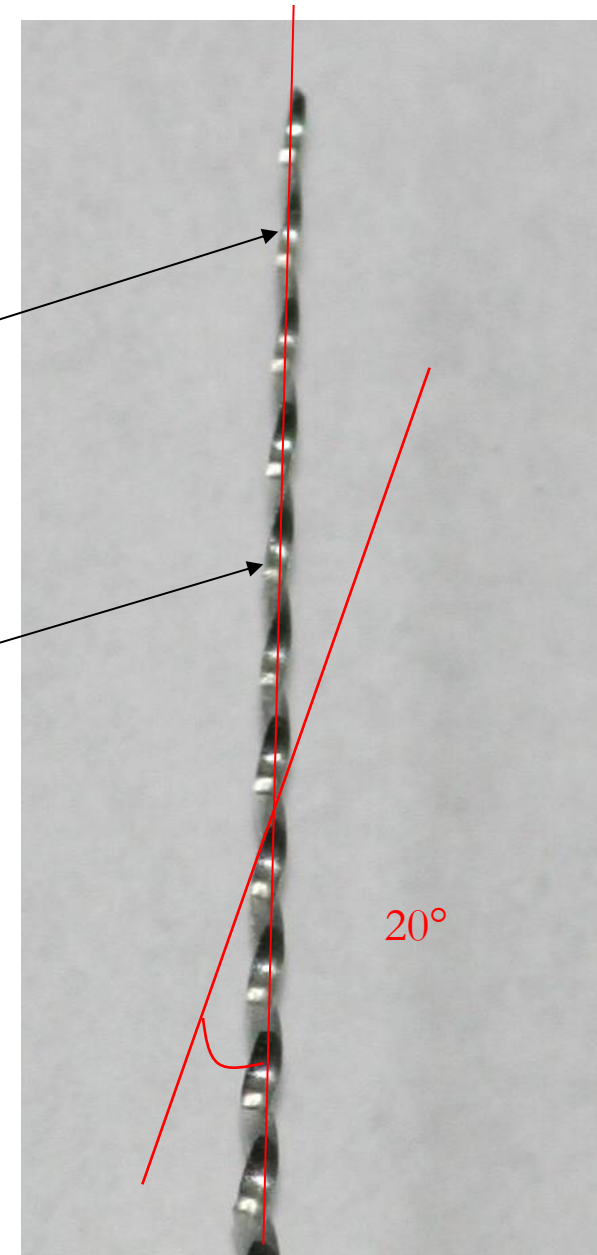


Reamer

Řezné hrany

Prostor pro odvod pilin

Při rotaci ve směru hodinových ručiček dochází k soustružení a posunu pilin ven

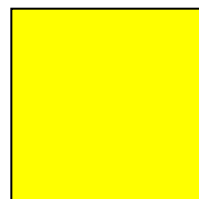


Reamer – použití

Otáčíme a tím pronikáme do kanálku, lze i pilovat (menší efekt) a lze jím nanést materiál do kanálku (otáčením proti směru hodinových ručiček)

K file

Čtvercová symbolika
vyšší stupeň stočení

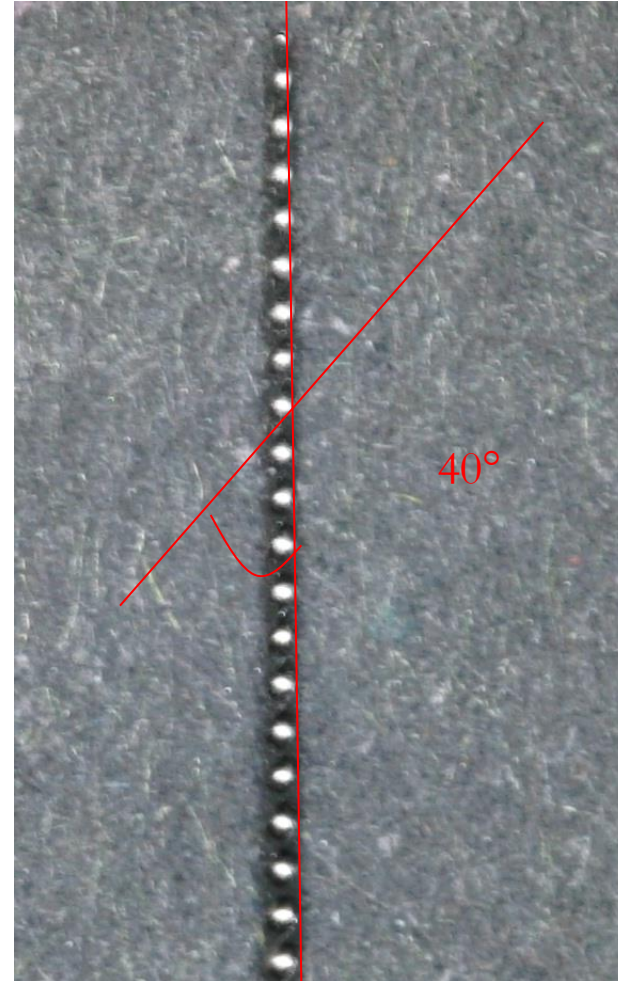


K-file

***Zpětný pohyb nástroje
- pilování***

Je možná i rotace

*(rovné kanálky,
rozmezí rotace 45° - 90°)*



K-flexofile, flexicut, flex-R

- Vždy z trojúhelníkovitého drátu (symbolika čtverec!)

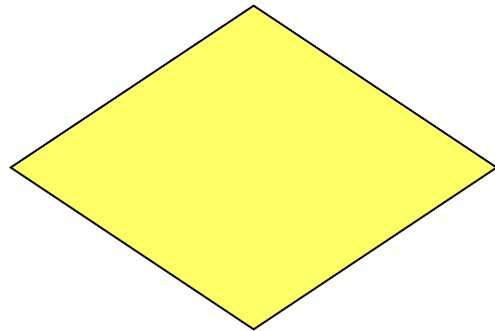


Flexibilita

K- flexofile a flex – R file: tupá špička a otupené první břity.

Použití jako K-file

K- flex



Kosočtvercový průřez,
dva břity v akci,
dobrý odvod pilin,
flexibilita, účinnost

Použité jako K-file

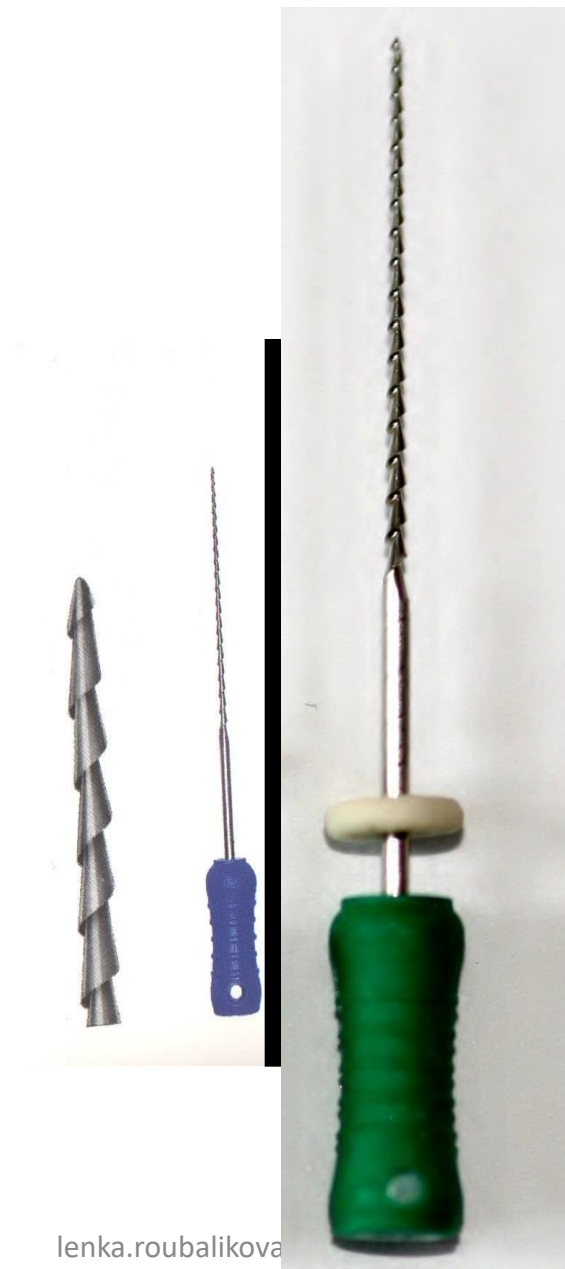
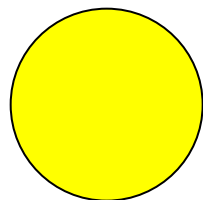
K-file a reamer: rozdíl



H-file

= Hedströmův pilníček

Kruhová symbolika

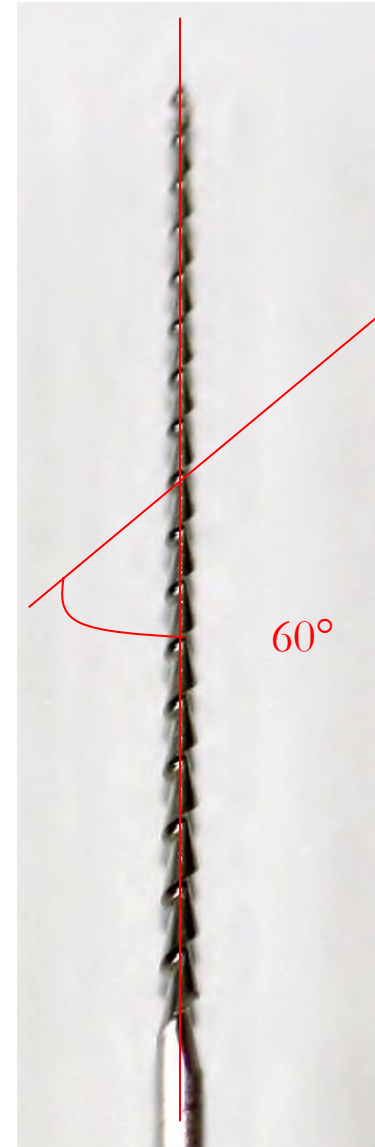
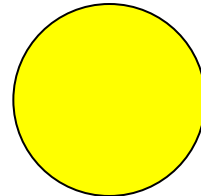


H- file

Pouze zpětný pohyb, nikdy rotace!!!

Riziko zalomení při malých velikostech.

S-file esovitý průřez. Připouští lehkou rotaci



S -file

- Esovité průřez, připouští se mírná rotace.

ISO norma

- Průměr
- Délka řezné části
- Stoupání kónusu
- Odolnost v tahu, ohybu, torzi aj.



ISO norma

06 růžová

08 šedá

10 fialová

15 bílá

20 žlutá

25 červená

30 modrá

35 zelená

40 černá

45 bílá

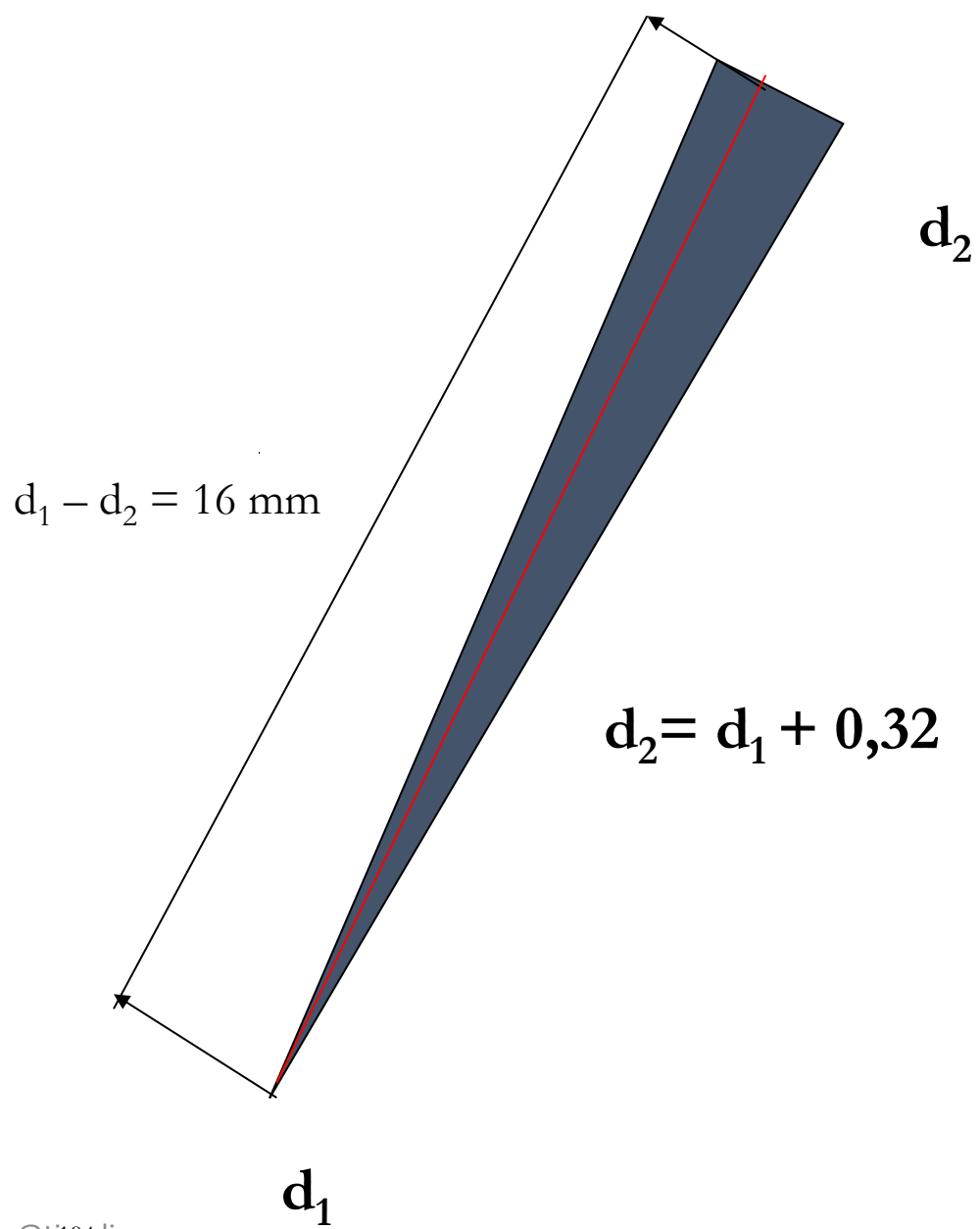
50 žlutá

55 červená

60 modrá

70 zelená

80 černá



Konus 2%

0,02 mm na 1mm

• Nikltitanová slitina

56 % niklu, 44% titanu,

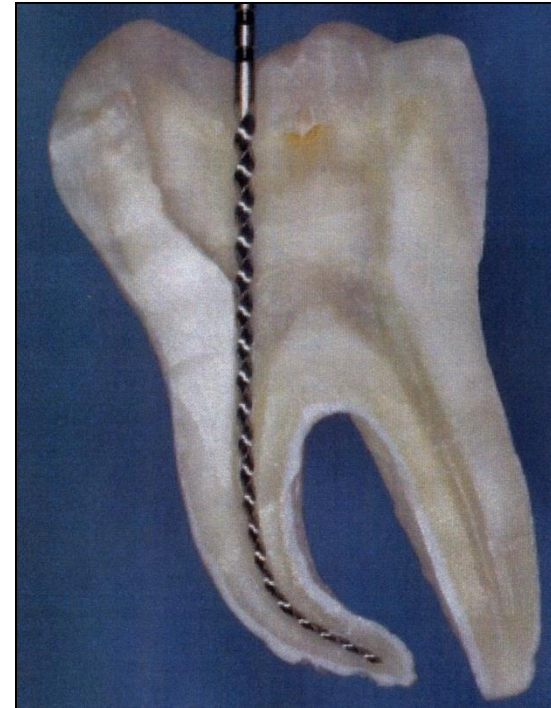
60% niklu, 40 % titanu

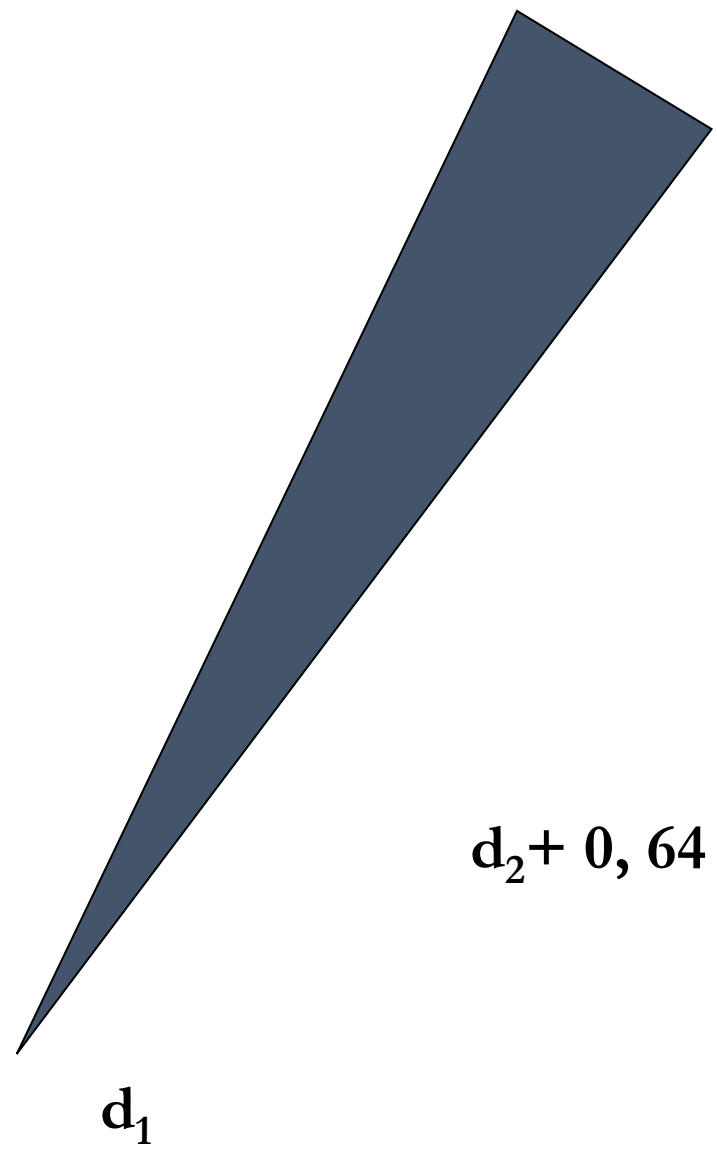
dokonalá flexibilita nástrojů

Umožňuje preparaci silně

zakřivených kanálků

a užití vyššího kónusu





Konus 4%

d_2

$d_2 + 0,64$

d_1

0,04mm na 1 mm

Techniky a metody opracování

- **Rotačně lineární**
- **Cirkulární obvodová metoda**
- **Modified double flared (metoda dvojího kónusu) s použitím balancované síly**
- **Step down**
- **Crown down pressureless.....**

Technika balancované síly – 1.krok

- Změříme apikální velikost
- Zavedeme nástroj o jednu ISO velikost větší než je apikální velikost, dokud neucítíme kontakt se stěnou kořenového kanálku. Rotujeme o 90 – 180°. Tlak je velmi jemný. Dosáhneme pracovní délky

Technika balancované síly – 2.krok

- Rotujeme instrumentem proti směru hodinových ručiček instrument contraclockwise 180 -270°, dopředný tlak (naříznuté piliny se odlomí)

Technika balancované síly – 3.krok

- Instrument je vytažen ven za současné rotace po směru hodinových ručiček. Piliny jsou transportovány ven.

Metody opracování

- Step back

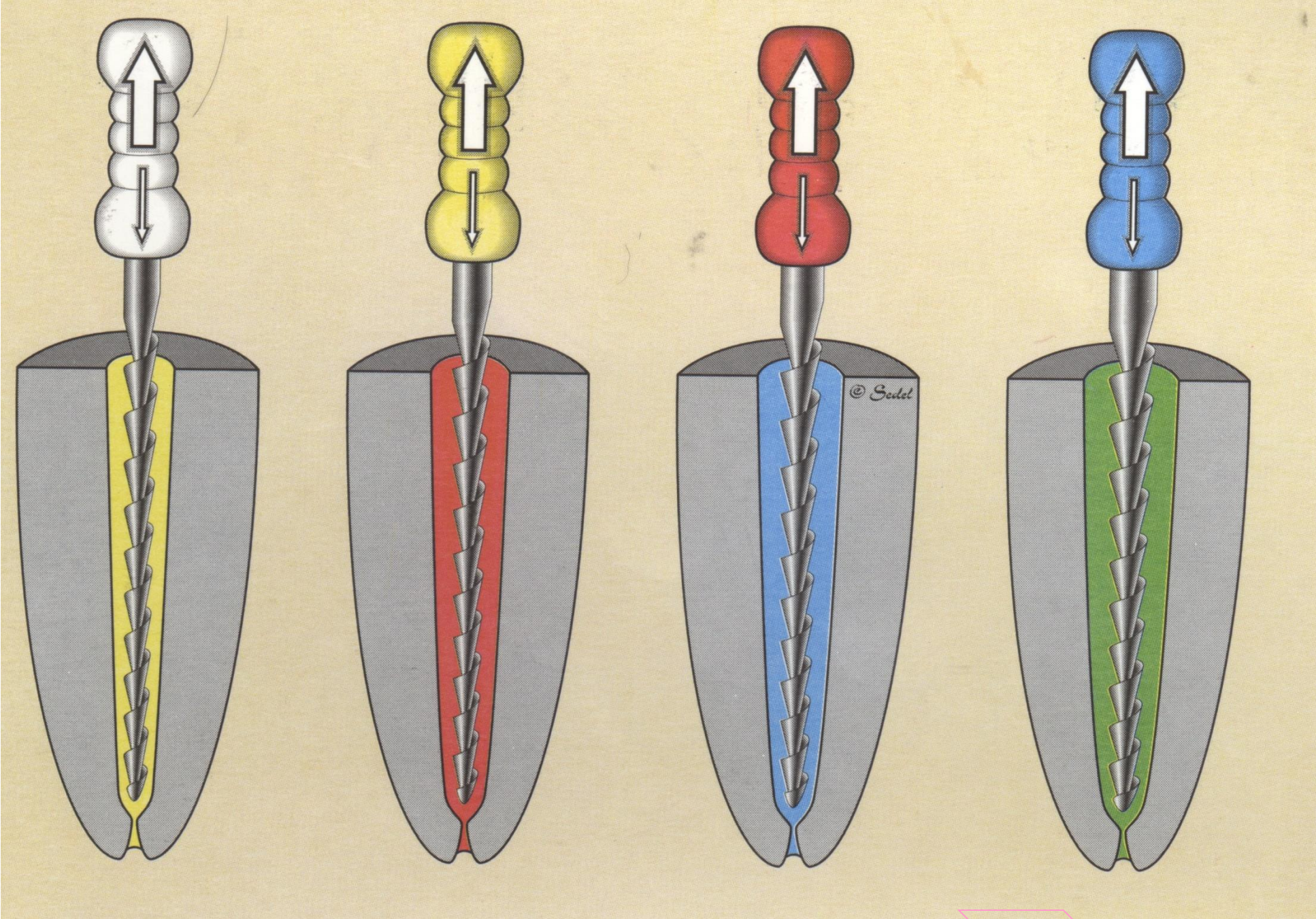
Apikální stop

Prevence intrakanálového schůdku

H-file

K-file

K-flexofile



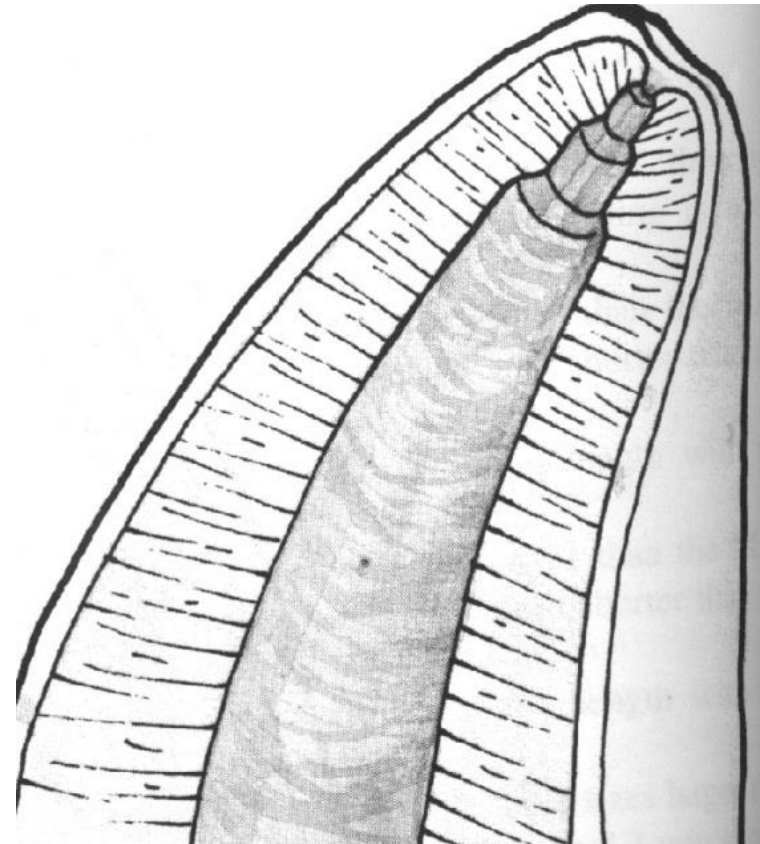
lenka.roubalikova@cali.cz

Dr. Sedlmayer



- Výsledek metody step back:
Tzv. apikální kónus

Optimum: kořenový kanálek
vypracován do 6% kónicity



Metoda dvojího kónusu s použitím balancované síly

1. Koronální flaring

2. Apikální preparace technikou balancované síly

3. Step back

4. Finální flaring (MAF)