

PROTETIKA

státní rigorózní zkouška



by Linda

Státní zkouška z protetického zubního lékařství – otázky pro 5. ročník Zubního lékařství

1. Základní gnatologické pojmy a jejich využití při konstrukci protetických náhrad.	4
2. Čelistní kloub – anatomie a základní polohy a pohyby mandibuly.	15
3. Rozdělení defektů chrupu podle Voldřicha a současné názory na jejich řešení. Nárys klasifikace defektů podle Kennedyho a Eichnera.	21
4. Korunkové náhrady.	23
5. Zhodnocení základních pilířových konstrukcí.	44
6. Fixní můstky, indikace, biostatika, konstrukční zásady, ordinační a laboratorní postupy.	46
7. Konstrukční zásady spon kombinovaných a litých.	52
8. Zásuvné spoje a opěrné třmeny – princip, funkce, možnosti použití. Hybridní náhrada.	56
9. Konstrukční části částečných snímatelných náhrad.	59
10. Řešení defektů I., II. a III. třídy podle Voldřicha.	61
11. Postupy při zhotovení snímatelných náhrad s litou kovovou konstrukcí.	61
12. Vyšetření pacienta před zhotovením celkových náhrad.	63
13. Celkové náhrady, přehled ordinačních a laboratorních fází.	64
14. Příčiny a následky ztráty zubů.	66
15. Vyšetření bezzubého pacienta. Anatomie protézního lože.	67
16. Celkové náhrady – registrace mezičelistních vztahů.	70
17. CO a CR v protetice. Definice a způsoby registrace.	73
18. Klinický postup registrace mezičelistních vztahů při zhotovování celkových náhrad.	76
19. Základní pravidla pro sestavení chrupu celkových náhrad.	77
20. Problémy pacientů s celkovými náhradami.	81
21. Marginální gingiva a otisk.	84
22. Imediátní náhrada. Výhody a nevýhody, kontraindikace a poučení pacienta.	87
23. Rebaze a opravy snímatelných náhrad – indikace a pracovní postupy	92
24. Zadní patrový uzávěr horní celkové náhrady	96
25. Zhodnocení otiskovacích materiálů pro fixní náhrady	98
26. Otiskovací hmoty – rozdělení, charakteristika a praktické použití.	101
27. Korunkové pryskyřice, užití, zpracování	108
28. Bazální pryskyřice a chyby při jejich zpracování.	113
29. Metalokeramika, indikace, zásady ordinačních a laboratorních postupů	117
30. Dentální slitiny.	121
31. Metalokeramické dentální slitiny.	117
32. Metalokeramické náhrady.	127
33. Keramické náhrady. Klasifikace dentální keramiky.	129
34. ZrO ₂ – vlastnosti a jeho využití v protetice.	132
35. Základní indikace dentální implantologie.	137

36. Kontraindikace v dentální implantologii.	142
37. Protetické zásady v dentální implantologii.	147
38. Paralelometr a jeho využití.	149
39. Fazetové korunky. Ordinační fáze a laboratorní zhotovení.	149
40. Biotolerance dentálních slitin.	151
41. Indikace preprotetické stomatochirurgie.	153
42. Dezinfekce otisků a modelů. Mikrobiologické nálezy, dezinfekční prostředky	154
43. Minimálně invazivní koncepty ve fixní protetice.(adhezivní frontální můstky, vestibulární fazety, onlaye)	154
44. Vyšetření pacienta v protetickém zubním lékařství.	157
45. Provizorní korunky a můstky, význam, materiály, způsoby zhotovení.	163
46. Ochrana parodontu při protetickém ošetření.	163
47. Biologický faktor pilířových a sponových zubů.	168
48. Otisk elastomery.	169
49. Kořenová nástavba a inlaye	169
50. Korunkové náhrady u endodonticky ošetřených zubů.	175
51. Zásady preparace pilířových zubů, instrumentarium. ISO norma.	179
52. Fixace korunkových náhrad a můstků.	183
53. Základy protetického ošetření pacientů s implantáty.	188
54. Adhezivní můstky a dlahy. Indikace, kontraindikace, materiály, pracovní postup.	190
55. Zpracování dentálních slitin.	196
56. Způsoby zpracování celokeramických materiálů.	200

1. ZÁKLADNÍ GNATOLOGICKÉ POJMY A JEJICH VYUŽITÍ PŘI KONSTRUKCI PROTETICKÝCH NÁHRAD. (POSSELTŮV DIAGRAM)

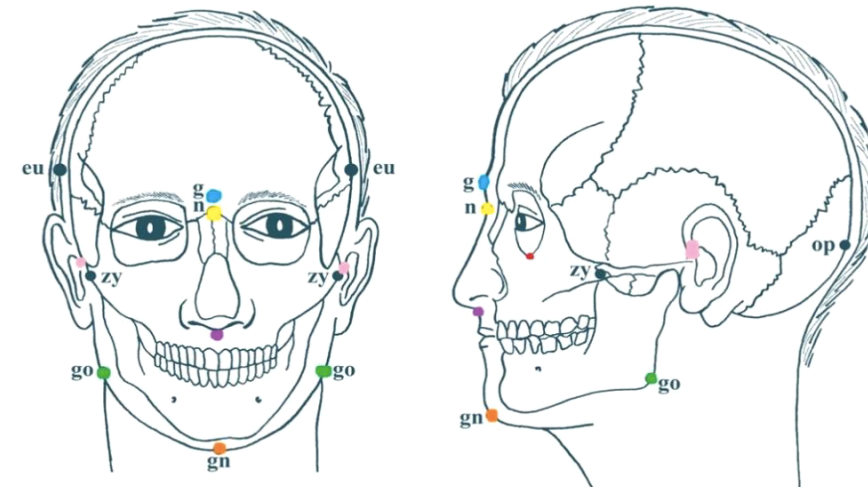
GNATOLOGIE = „nauka o čelistech“

- je základní vědní disciplína ortopedické stomatologie
- jejím **obsahem je fyziologie a morfologie orofaciální soustavy** (vysvětlována aspekty biomechaniky)
- vychází ze stavby **normálního skeletu člověka**, **temporomandibulárního kloubu** a **neuromuskulární soustavy**, řídicím centrem je CNS
- Peter Dawson: „When teeth and muscle war, muscle never loses.“
- Bittner: „... bez gnatologického vzdělání a pomůcek už dnes protetiku nelze dělat ani na zuby, ani na implantáty, ani na bezzubé protézni lože.“

A) GNATOMETRICKÉ BODY

Jsou buď kostní (slouží k měření na lebce) nebo kožní (k měření na živém člověku), do jisté míry se shodují.

- **Glabella** - nevypouklý bod uprostřed čela nad kořenem nosu (kožní i kostní)
- **Nasion** - uprostřed kořene nosu v místě sutura nasofrontalis (kožní i kostní)
- **Subnasale** - leží na střední části obličeje na přechodu nosu do horního rtu (kožní)
- **Cheilion** – ústní koutek (kožní)
- **Gnathion** – uprostřed mandibuly nejnižší a nejvíce vpředu (kožní i kostní)
- **Gonion** – leží na úhlu mandibuly (kožní i kostní)
- **Porion** – leží na horním okraji kostního porusu acusticus externus (kostní)
- **Tragion** – leží na horním okraji tragu – zevní zvukovod (kožní b. odpovídající kostnímu bodu porion)
- **Orbitale** - nejnižší b. dolního okraje orbity (kostní b.) nebo hmatatelného dolního okraje orbity pod pupilou při přímém pohledu do oka



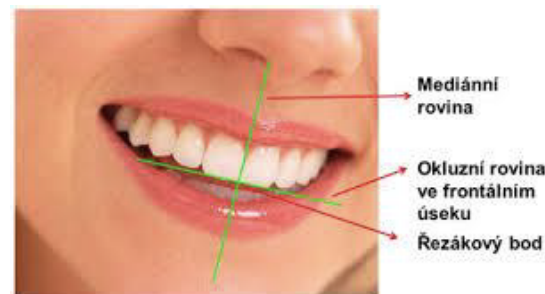
Při zhotovování rozsáhlých fixních nebo snímácích náhrad se lékař i zubní technik orientuje a **řídí podle arbitrálních bodů** (řezákový bod a špičákový bod pokud pacient stratil zuby a je třeba zaznačit na skus. šablónach) a rovin:

1. ARBITRÁLNÍCH BODŮ

- **ŘEZÁKOVÝ BOD** je průsečík vertikály procházející bodem kontaktu středních řezáků a horizontály, která se dotýká jejich hran. Rozlišujeme horní a dolní řezákový bod.
- **ŠPIČÁKOVÝ BOD** je průsečík roviny okluze a linie půlící odstup nosního křídla a nazolabiální rýhy.

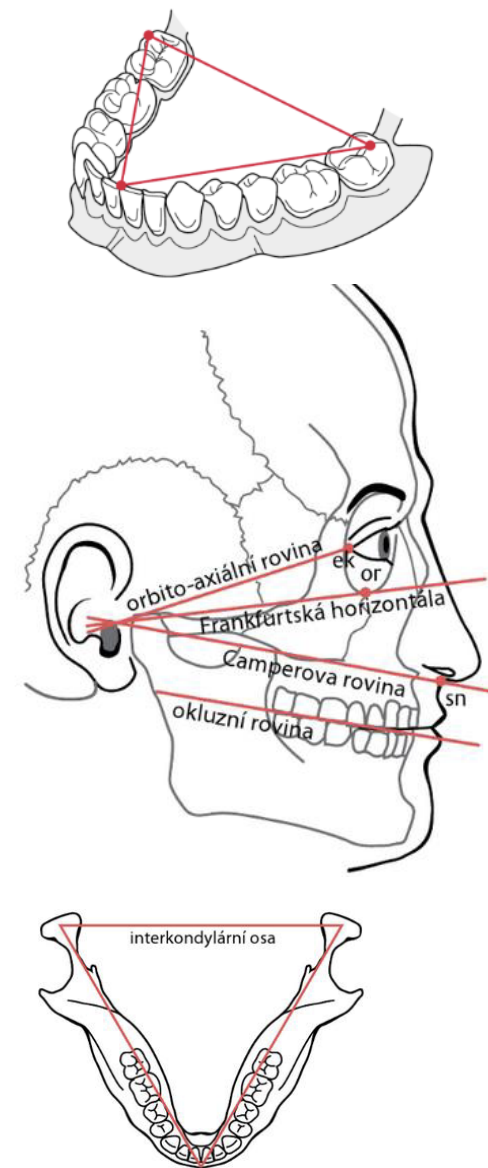
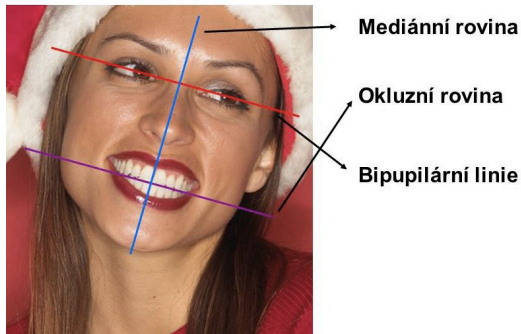
2. ROVINY

- **OKLUZNÍ ROVINA**
 - je v laterálních úsecích tětvou Speeovy křivky
 - má stálý vztah ke kostře a měkkým tkáním obličeje a je důležitým



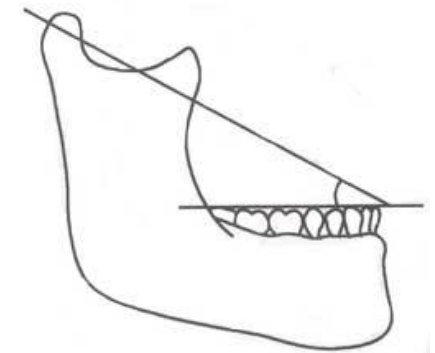
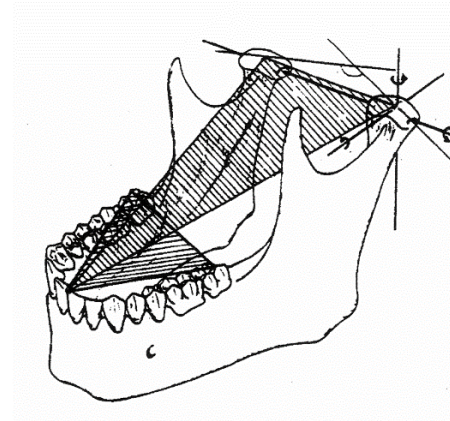
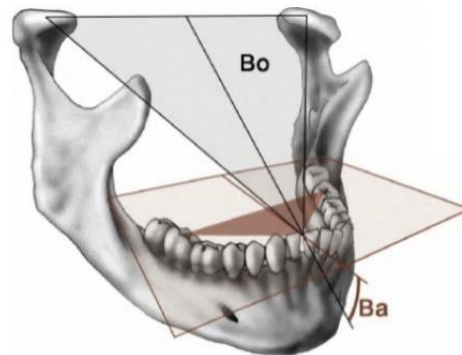
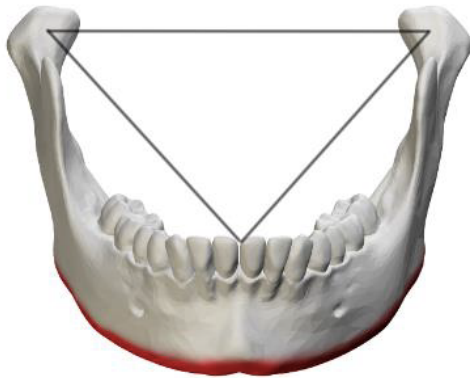
východiskem při rozsáhlých protetických pracích

- fronta je paralelní s rovinou bipupilární, laterální potom s rovinou protetickou
- **HČ= je to rovina procházející HŘB, špičkovými body a meziobukálními hrbolky prvních horních molárů**
- **DČ = přímka procházející DŘB, tečující hroty dolních špičáků a distobukální hrbolky dolních druhých molárů**
- **CAMPEROVA PROTETICKÁ ROVINA = NAZOAURIKULÁRNÍ ROVINA**
 - důležitá referenční rovina při zhotovování celkových náhrad, protože je v distálním úseku chrupu rovnoběžná s okluzní rovinou
 - spojnice - na lebce: horní okraj porus acusticus externus - **porion a spina nasalis ant.**
 - odpovídající kožní body jsou: tragion a subnasale
- **BIPUPILÁRNÍ LINIE** - spojnice středů zornic
 - je s okluzní rovinou rovnoběžná ve frontálním úseku chrupu
 - Pomocí Camperovy roviny a bipupilární linie určujeme průběh okluzní roviny u bezzubých pacientů.
- **FRANKFURTSKÁ HORIZONTÁLA = AURIKULOORBITÁLNÍ ROVINA**
 - je spojnici dolního okraje oční s horním okrajem zevního zvukovodu
 - **tragion (porion) a orbitale**
 - s protetickou rovinou svírá úhel přibližně 15°
- **ORBITO-AXIÁLNÍ ROVINA**
 - je definována středem tragu - **tragion** a vnějším očním koutkem- **ektokonchion**
 - používá se k arbitrálnímu stanovení šarýrové osy – arbitrální bod 13 mm od tragu.
- **INTERKONDYLÁRNÍ** osa: spojnice probíhající geometrickým středem obou kondylů.



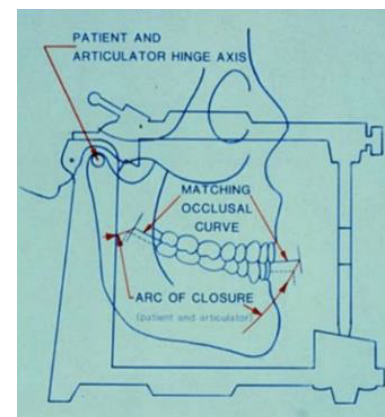
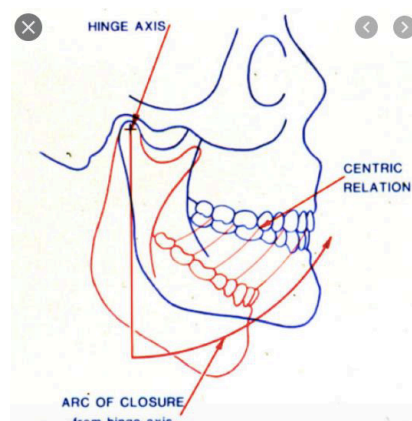
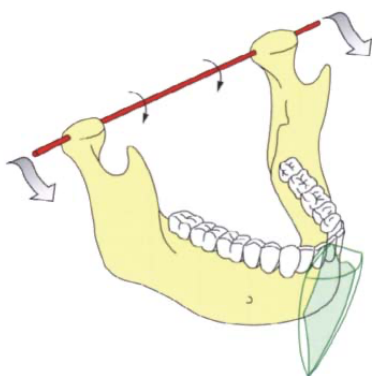
BONWILLŮV TROJÚHELNÍK:

- je **rovnostranný trojúhelník mezi dolním řezákovým bodem a středy obou kondylů**
- průměrná délka strany je **10,6 cm** (dolní čelist se vývojem zkracuje → dnes spíše 10,2 cm), ale je to hodnota individuální s odchylkami plus minus až 2,5 cm.
- na základě průměrné hodnoty je **SESTAVEN PRŮMĚRNÝ ARTIKULÁTOR**
- Individuální rozměr = four inch theory = velikost jak své 4 palce
 - změříme ho pomocí obličejového oblouku – simuluje modely v artikulátoru ve správné vzdálenosti od terminální kyvné osy + prostorová orientace modelu v artikulátoru
- pokud bychom model posunuli dále/blíže ke kloubní hlavici dosáhneme okluzních kontaktů dříve/později oproti skutečnosti!!!
- je základním konstrukčním prvkem artikulátorů
- Bonwillův trojúhelník svírá s okluzní rovinou takzvaný **BALKWILLŮV ÚHEL**, jehož velikost je **18-20°** (v memorixu- 22°). Má význam při montáži modelu do artikulátoru.



TERMINÁLNÍ KYVNÁ OSA

- Neboli **ŠANÝROVÁ, ROTAČNÍ OSA, ZENIT, HINGE AXIS**
- spojnice středu kloubních hlavic, kolem kterých vykonává mandibula v CVČ **ŠANÝROVÉ (OBRTLÍKOVÉ, rotační) pohyby**
- neměnná osa otáčení při otevíracím i zavíracím pohybu DČ ("hinge axis") - leží na spojnici zevního koutku oka a tragu (orbito – axiální rovina), a to přibližně **13 mm** od středu tragu - **arbitrální bod**
- kolem této osy **provádí mandibula čistě rotační pohyb** (šarnýrový pohyb) bez doprovodných translací maximálně v rozsahu 2 cm → při další abdukci je translační pohyb ventrokaudálně - hlavice sjede **po zadní stěně tuberculum articulare**
- dokážeme přesně napodobit v artikulátoru za předpokladu – vzdálenost modelů od osy otevírání a zavírání artikulátoru je stejná jako vzdálenost zubních oblouků pacienta od terminální kyvné osy (**BONWILLŮV TROJÚHELNÍK**)
- **SHIFT ÚHEL** – úhel kraniálního odklonu kloubní hlavice pracovní str. mandibuly od terminální kyvné osy během Bennetova pohybu. Jeho velikost je 10° i více k horizontále
- **ÚHEL SYMFYZNÍ DRÁHY (ŠÍPOVÝ ÚHEL)** – úhel tvořený dráhami dolního řezáka. bodu při later. extruzích mandibuly, má tvar „gotického oblouku“



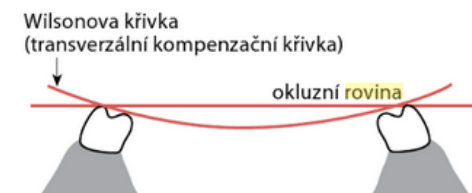
B) PROSTOROVÉ USPOŘÁDÁNÍ DOLNÍHO ZUBNÍHO OBLOUKU POPISUJÍ TZV. KOMPENZAČNÍ KŘIVKY

SPEEOVA KŘIVKA (PODÉLNÁ KŘIVKA OKLUZE)

- je **spojnice incizních hran frontálních zubů DČ a hrotů vestibulárních hrbolků postranních zubů DČ v sagitálním směru**
- probíhá **meziodistálně jako spojovací linie řezacích hran řezáků v DČ**, mající vrchol u hrotu dolního špičáku a probíhající vestibulárními hrbolky postranních zubů
- v prostoru tvoří povrch koule se středem v očnici
- zakřivení dolního zubního oblouku **koresponduje se zakřivením dolního alveolárního výběžku**
- sagitální zakřivení žvýkacích ploch napomáhají rovnoměrnému přenosu žvýkací síly z DČ na HČ a fixují spolu hrbolky dolní čelist ve skusu
- **v DČ konkávní, v HČ konvexní** (z pohledu okluze zubů)
- Spee se domníval, že pokračování zakřivení zpravidla probíhá přes TMK, pozdější studie však ukázali, že pokračování okluzní křivky směřuje na TMK pouze výjimečně. (až 75 % divergence ve smyslu “+“ a 9 %)
- antropologové vysvětlují vznik SK fylogenetickou redukcí čelistí – maxila se zmenšuje rychleji jako počet a velikost zubů, tvar dolního zubařadí se sekundárně přizpůsobuje hornímu
- čím je jednotlivec vyš ve vývojové řadě, tím má výraznější SK

WILSONOVA KŘIVKA (PŘÍČNÁ KŘIVKA OKLUZE)

- spojuje hrbolky párových M, v podstatě i P
- **probíhá transversálně jako prodloužená spojnice bukálních a orálních hrbolků postranních zubů DČ i HČ**
- je vlastně výsledkem orálního sklonu postranních zubů v dolní čelisti a vestibulárního sklonu postranních zubů v HČ (konvexní H a konkávní D)
- výrazně se mění s věkem (abrazí), iatrogeně nekvalitní výplně (nevymodelovaný anatomický tvar okluze)
- podílí se na redukci žvýkacího tlaku z větší dolní na menší horní čelist
- **v DČ konkávní, v HČ konvexní**
- poloměr se ventro-dorzálně zmenšuje (pozorovatelné pouze u normookluze)



- kompenzuje zejména laterotruzi
- spolu se Speeovou mají za úkol **NAPOMÁHAT ROVNOMĚRNÉMU PŘENOSU ŽVÝKACÍ SÍLY Z DČ NA HČ: NESOULAD MEZI KLOUBNÍ DRÁHOU, ŘEZÁKOVÝM VEDENÍM A HRBOLKY!**

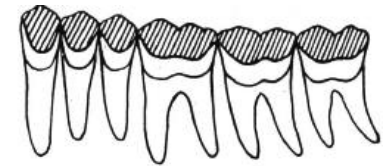
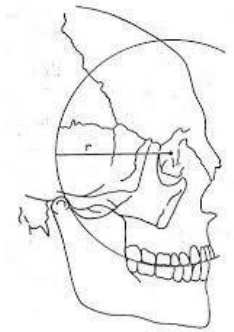
MONSONOVA KŘIVKA (SFÉRIKÁ TEORIE)

- dolní zuby jsou umístěny v dolní čelisti tak, jako kdyby byly na povrchu koule
- koule má v střed v zátylku, v oblasti obratlů
- u mužů poloměr 10,5 cm, u žen 10 cm
- zastánci i odpůrci (někdo to potvrdil, někdo vyvrátil...)

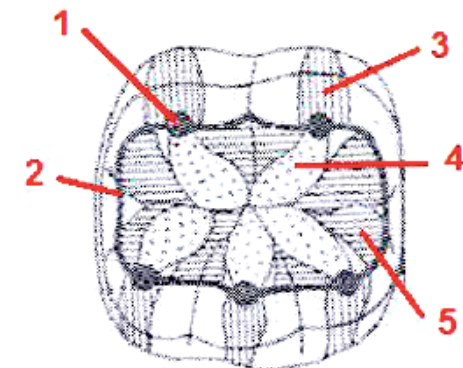
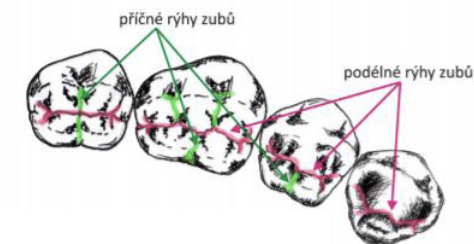
C) MORFOLOGIE ŽVÝKACÍ PLOCHY

- žvýkací plocha zubního oblouku – souhrn všech žvýkacích plošek všech zubů v zubním oblouku
- žvýkací plocha každého zubního oblouku má jeden **FRONTÁLNÍ ÚSEK**, vymezený řezáky a špičáky, a dva **LATERÁLNÍ ÚSEKY**, vymezené premoláry a moláry
- gingivální ohraničení = linie maximální konventy jednotlivých zubů – KOMPLEX ANATOMICKÝCH ROVNÍKŮ ZUBŮ
- horní ZO má tvar **elipsy**, dolní ZO má tvar **paraboly** → alveolární zakřivení žvýkacích ploch usnadní vzájemných posunů a účinnost žvýkacích ploch při zpracování potravy
- soubor konvexit a konkavit (hrbolků a jamky, fisury)

- **FISURY** – odváděcí rýhy pro rozdrčenou potravu, poskytují volný prostor pro rozemílání potravy
 - **hlavní** (centrální, podélná, mesiodistální)
 - **příčná** (pracovní) – vestibulární / orální
 - **šikmé** (balanční, laterální)
 - **přídavní** fisury - končí na okrajových lištách
- **HRBOLKY**
 - A. **nosné** (synonyma: centrální, opěrné, přechovací) - jsou spíše **kulaté, nesou skus v přirozené výšce**
 - v HČ – palatinální
 - v DČ – bukální
 - vzdálenost mezi 2 hroty hrbolků = ½ největšího vestibulorálního korunkového průměru
 - B. **nenosné** (acentrální) - poměrně ostré
 - v HČ – bukální
 - v DČ – lingvální
- každý hrbolek má vypouklinu
 - trojúhelníkovou, centrální, doplňkové a lištovou
- vypoukliny jsou důležité pro statiku žvýkacích ploch



Obr. 2. Komplex anatomických rovnic zubů – gingivální hranice žvýkací plochy (žvýkací plocha šrafována).



- 1 - hrbolkové hroty
- 2 - okrajové lišty
- 3 - centrální vypoukliny
- 4 - trojúhelníkové vypoukliny
- 5 - přídavné doplňkové vypoukliny

FRONTÁLNÍ ÚSEK

- se skládá z **incizních hran** (dlátek), vybíhajících orálně ve valy a málo významné hrbolky = **tuberculum dentale** (kromě středních rezáků!)
- **HČ** – hrany v mírném oblouku, druhé řezáky nedosahují roviny okluze (tvar kolébkového nože kvůli šetření parodontu)
- **DČ** – hrany řezáků v jedné rovině
- při pootevřených ústech **přesahuje frontální úsek o 1-2 mm horní ret, dole v úrovni rtu**
- hrany dolních řezáků jsou při okluzi v kontaktu s konkávní palatinální plochou antagonistů pod tuberculum dentale → funkce = ukusování, odřezávání = nůžky, odštípnutí = hrana na hranu a fce špičáků = **promáčknutí a tření sousta**

LATERÁLNÍ ÚSEK

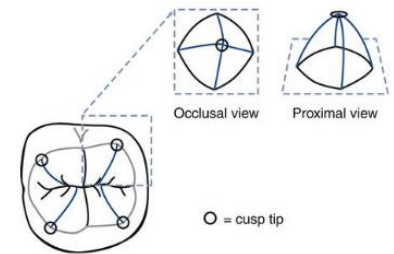
- se skládají z **hrbolků a valů**, přičemž hroty hrbolků a valy jsou obvodově propojeny hřebenovými lištami

PREMOLÁRY

- mají 2 hrbolky a podélnou rýhu → pasáž hrubých částí potravy (HČ – stejně vysoké, DČ – orálně nižší)
- opěrné hrbolky mají okluzní kontakty na aproximálních valech antagonistů

MOLÁRY

- **HRBOLKY**
 - DČ – 5, **fisurální komplex je ve tvaru kříže**
 - HČ – 4, **tvar ležícího písmene H**
- **VYPOUKLINY** – trojúhelníkovité, centrální, doplňková a lištová
- **VALY** – hroty hrbolků a valy jsou obvodově spojeny hřebenovými lištami
- **RÝHY = FISSURY** – oddělují hrbolky (podélné/ příčné) fce: zpracování potravy
- interkuspidace v MI zajišťuje stabilní okluzi → obvodový, nejméně 3 hrbolkový kontakt každého opěrného hrbolku M → ABC – point centric x okluzní pole – freedom in centric
- sklon hrbolků je podélný (ze strany) a příčný (zepředu), hrbol na hrbol = singulární antagonismus
- měl by být soulad mezi kloubní dráhou, řezákovým vedením a hrbolky → kompenzováno křivkami



D) PŘEDČASNÉ KONTAKTY

- okluzi jinak kompletních zubních oblouků, jak statickou tak dynamickou **mohou narušovat zuby v supra nebo infraokluzi** (jak přirozené tak umělé)
- vyhledáváme je pomocí **ARTIKULAČNÍHO PAPÍRU** (8-200μm, oboustranný se 2 barvami) nebo **T-SCAN** (digitální detekce okluzních kontaktů, záznam pomocí senzoru, zpracování počítačem, lze určit pořadí jednotlivých okluzních kontaktů a jejich sílu)
- **DŮSLEDKY PŘEDČASNÝCH OKLUZNÍCH KONTAKTŮ:**
 - fasety (vyhlazené plošky) až abradované celé okluzní plochy
 - fraktury hrbolků
 - klínové defekty (v důsledku opakovaného napínání prizmat v oblasti krčku zubu)
 - poškození závěsného aparátu zubu
- tyto překážky **můžeme odstranit ortodonticky, proteticky nebo zábrusem**

- **ZÁBRUSEM**

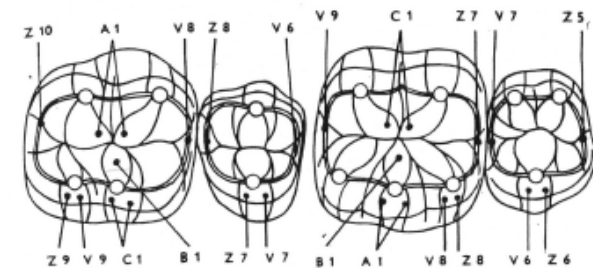
- Upravujeme mírné staticko i dynamicko-okluzní překážky, např. špičky hrbolků přirozených zubů v supraokluzi vzniklé mírnou rotací nebo sklonem zubu a vysoké zubní výplně
- Vlastní zábrus provádíme diamantovými brousky a leštícími nástroji
- Zabrúšovat lze horní bukální hrbolky a dolní lingvální hrbolky

- **ORTODONTICKY**

- Úprava rotací a sklonů fixními nebo snímacími aparátů

- **PROTETICKY**

- Dohotovení ortodontické léčby, předělání protéz s infra nebo supraokluzí



Obr. 46. Okluzní zarážky na dílech žvýkacích ploch 10, 15 (bližší v textu).
Obr. 47. Okluzní zarážky na dílech žvýkacích ploch 46, 45 (bližší v textu).

E) OKLUZNÍ ZARÁŽKY

- malé plošky na žvýkacích plochách zubních oblouků, zajišťující **bukolingvální** a **meziodistální STABILITU** dolní žvýkací plochy, **udržují přirozený vertikální vztah - VÝŠKU SKUSU** - nesmějí být proto při případném vyvažování okluze odstraněny
- vznikají při addukci mandibuly, kdy se antagonistní zuby v MI dotýkají většími či menšími ploškami = **OKLUZNÍ ZARÁŽKY**
- jsou to plošky na svazích hrbolků, hřebenech valů a řezacích hranách zubu (souhrn okluzních kontaktů dá OKLUZNÍ POLE)
- **u premolárů 3-4, u molárů 6-9 bodů dotyku** (jsou to vertikální zubní kontakty)
- **nosné hrbolky u horních = PALATINÁLNÍ, u dolních = BUKÁLNÍ**
- 3 TYPY: **středící, vyrovnávací, zavírací**

1. **STŘEDÍCÍ ZARÁŽKY**: zajišťují bukolingvální (vestibuloorální) stabilitu dolní žvýkací plochy, jsou **pouze na molárech!**

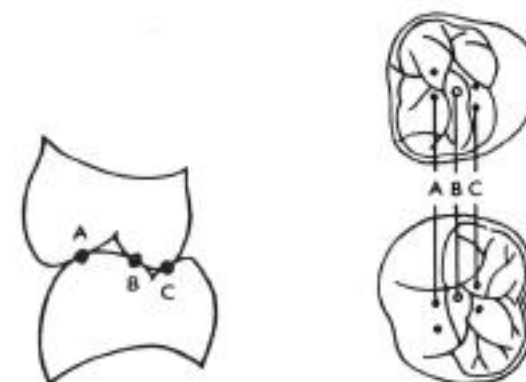
- **STŘEDÍCÍ ZARÁŽKY A** - párové, rozlišujeme je číslicemi 1-3, jsou **na palatinálních svazích bukálních hrbolků horních M a na bukálních svazích bukálních hrbolků dolních M** — jsou to tedy kontakty mezi vestibulárními hrbolky antagonistů.
- **STŘEDÍCÍ ZARÁŽKY B** - **nejdůležitější**, korespondují na nosních hrbolcích, nepárové, rozlišujeme je číslicemi 1-3, **na bukálních svazích palatinálních hrbolků horních M a na lingválních svazích bukálních hrbolků dolních M**
 - jsou to tedy kontakty nosných hrbolků
- **STŘEDÍCÍ ZARÁŽKY C** - párové, rozlišujeme je číslicemi 1-3, na palatinálních svazích palatinálních hrbolků horních M a na bukálních svazích lingválních hrbolků dolních M
 - jsou to tedy kontakty mezi orálními hrbolky antagonistů.

2. **VYROVNÁVACÍ (V) A ZAVÍRACÍ (Z)** okluzní zarážky zajišťují **meziodistální stabilitu** dolní žvýkací plochy, udržují přirozenou výšku skusu, nesmí být při korekci předčasných kontaktů zabroušeny

- **VYROVNÁVACÍ** - se nalézají na meziálních valech a hrbolkových svazích celé horní žvýkací plochy a na distálních valech, hrbolkových svazích a řezacích hranách dlátok celé dolní žvýkací plochy
 - rozlišujeme je číslicemi 1-12
- **ZAVÍRACÍ** - přesně naopak (distálně nahoře, mediálně dole)
 - rozlišujeme je číslicemi 1-12, premolár dole nemá meziální zarážku

VZÁJEMNÉ VKLÍNĚNÍ MŮŽE MÍT:

A- celoplošný kontakt: je nevýhodný, potrava se pouze roztlačí.



Obr. 41. Středící zarážky (A, B, C — frontální řez).

Obr. 42. Středící zarážky (A, B, C — okluzní pohled).

B- vrchol hrbolku se dotýká dna: výkonný typ

C- tříbodový kontakt: velmi dobrý typ, hrbolek nedosahuje dna jamky

D- plochý tříbodový kontakt: při laterální exkurzi automaticky diskluduje, je kontraindikován u skupinové funkce

F) OKLUZNÍ POLE

- souhrn okluzních kontaktů (30-40 mm²)
- pohybový prostor dolní žvýkací plochy v rozsahu maximální interkuspidace
- **CENTRÁLNÍ ZARÁŽKY** - okluzní kontakty zubů HČ a DČ v maximální interkuspidaci
- **CENTRÁLNÍ PŘEDČASNÝ KONTAKT** - předčasný kontakt zubu / skup. zubů, který vede DČ z centrální polohy kondylů do polohy nucené
- **MAXIMÁLNÍ INTERKUSPIDACE** – statická okluze s maximálním počtem kontaktů
- **ARTIKULACE** je posun žvýkacích a incizních plošek dolních zubů po okluzních ploškách horních zubů při klouzavých (translačních) pohybech dolní čelisti. Je to tedy pojem pouze funkční, dynamický. Artikulace je tedy dynamická okluze
- **HLAVNÍ ANTAGONISTA** – žvýkací plošky většinou korespondují vertikálně se 2 ploškami zubů, mají tedy většinou 2 antagonisty. Hlavním antagonistou je ten zub, se kterým koresponduje větší ploškou.
- **VEDLEJŠÍ ANTAGONISTA** – zub se kterým koresponduje ploškou menší

Pouze s jedním antagonistou korespondují v celé čelisti jen 2 zuby a to je první dolní řezák a poslední horní molár.

G) POSSELTŮV DIAGRAM

- je **grafickým záznamem hraničních pohybů dolního řezákového bodu při hraničních pohybech mandibuly**
- existuje v sagitální i horizontální rovině a spolu dohromady vymezují **POSSELTŮV PROSTOR** - má tvar kužele obráceného vrcholem kaudálně.
 - pozorujeme plochy, které jsou vymezené vedením žvýkacích ploch, zubních oblouků, TMK a svalů
 - vymezen zejména anatomii kloubní jamky a hlavice, která se vyjadřuje jako kloubní dráha
 - při registraci ventrální a obou laterálních exkurzí mandibuly lze reprodukovat sklony kloubní dráhy a přenést je do artikulátoru pomocí obličejového oblouku → to umožňuje vytvoření přísně individuální protetické náhrady s ohledem na pohyby dolních zubů ve vztahu k horním a pohyby čelistního kloubu příslušného pacienta
 - vyšetřujeme před zhotovením náhrady
 - **dohromady je 12 hraničních poloh mandibuly.**

1. **RKP** - retrudovaná kontaktní poloha = CVČ

2. **KP** — klidová poloha mandibuly

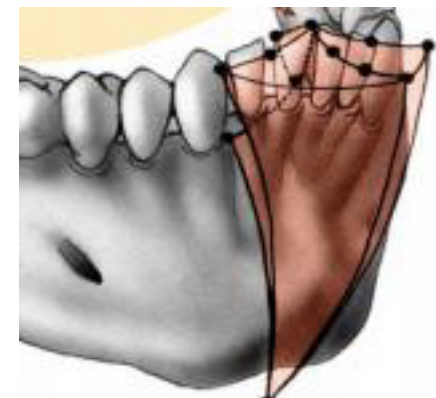
3. **konec šarnýrového pohybu** — kaudální hranice čistě rotačního pohybu mandibuly

4 — **MO** — maximální otevření = max. deprese

5 — **MP** — maximální protruze mandibuly

6 — **protruze mandibuly na konci překonávání překusu** frontálních zubů

6“ — **protruze mandibuly na začátku překonávání překusu** frontálních zubů



7. **HH** — hrana na hranu
 7 – 8. **RV** — řezákové vedení
 8. **CO** — centrální okluze

PRAKTICKÉ VYUŽITÍ - URČENÍ CVČ METODOU ŠÍPOVÉHO HROTU

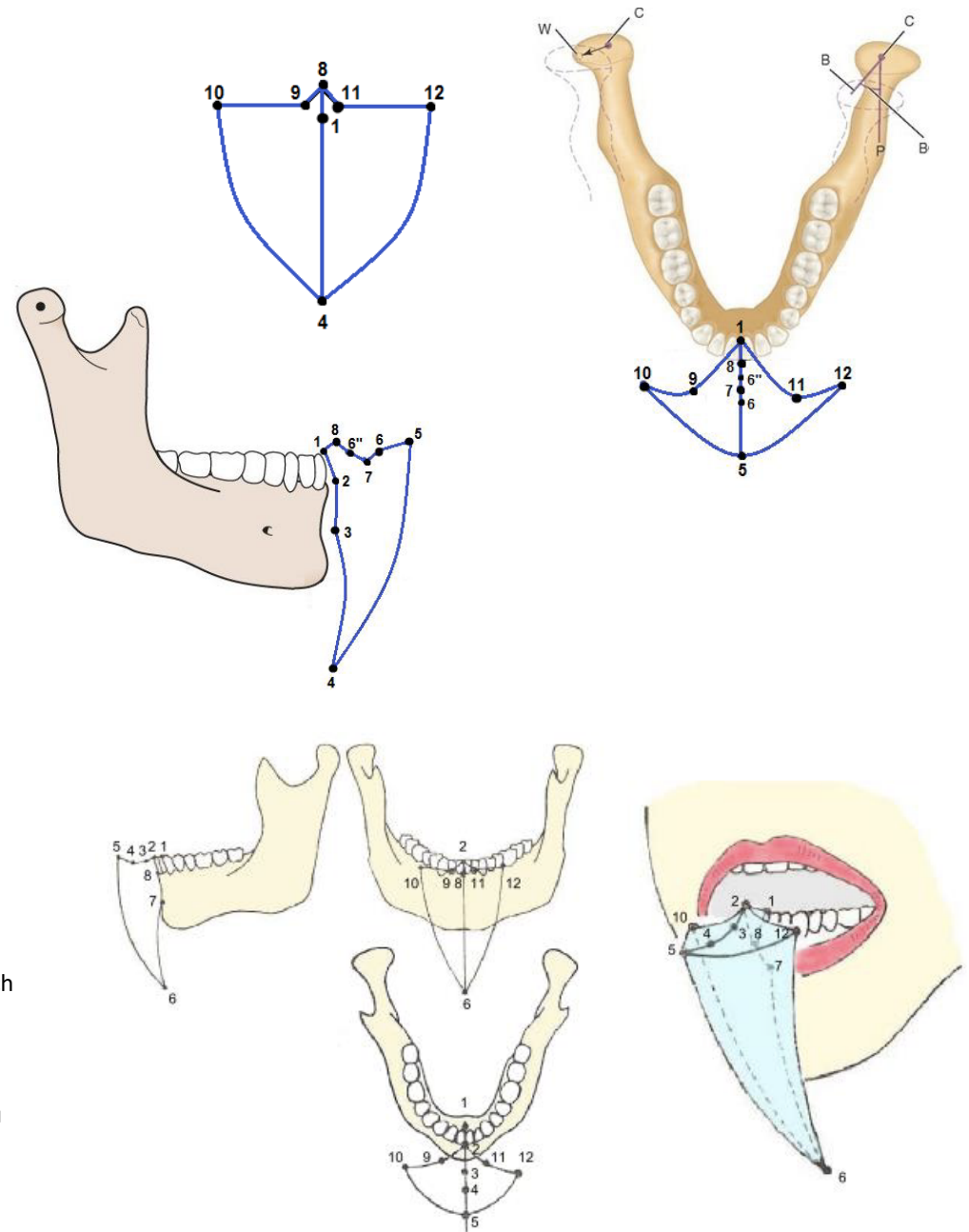
- 1 — **RKP** – retrudovaná kontaktní poloha = CVČ
 5 — **MP** – maximální protruze mandibuly
 6 — **protruze mandibuly na konci překonávání překusu frontálních zubů**
 6'' — **protruze mandibuly na začátku překonávání překusu frontálních zubů**
 7 **HH** — hrana na hranu
 7 – 8 **RV** — řezákové vedení
 8 **CO** — centrální okluze
 9 — **laterotruze vpravo při překonávání špičákového vedení**
 10 — **maximum laterotruze vpravo**
 11 — **laterotruze vlevo při překonávání špičákového vedení**
 12 — **maximum laterotruze vlevo**

FRONTÁLNÍ POSSELTŮV DIAGRAM

- 1 – **RKP** – retrudovaná kontaktní poloha = CVČ
 4 – **MO** – maximální otevření = max. deprese
 8 – **CO** – centrální okluze
 9 – **laterotruze vpravo při překonávání špičákového vedení**
 10 – **maximum laterotruze vpravo**
 11 – **laterotruze vlevo při překonávání špičákového vedení**
 12 – **maximum laterotruze vlevo**

POSSELTŮV PROSTOR

- kuželovitý prostor vymezený pohybem dolního řezákového bodu při maximálních exkurzích mandibuly a maximální depresi (abdukci)
- vrchol kuželu je umístěn dole
- základňa je kraniálně
- pozorujeme plochy, kt. jsou vymezené vedením žvýk. ploch, zubních oblouků, TMK a svalů
- vyšetřujeme před zhotovením náhrady



H) ANGLEOVA KLASIFIKACE

1. TŘÍDA NORMOOKLUZE

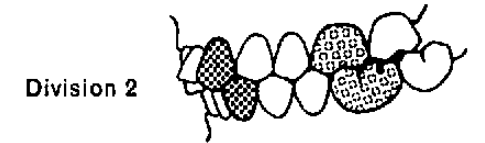
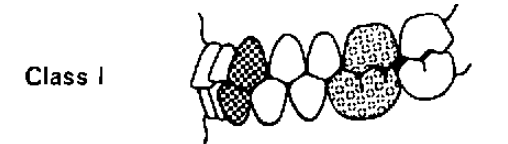
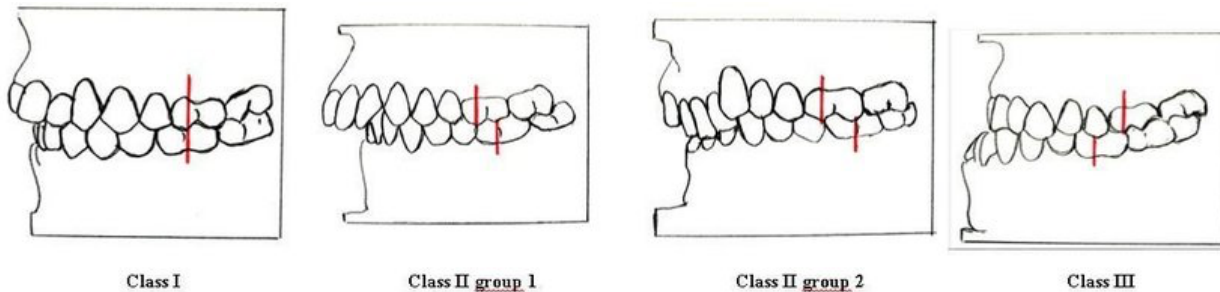
- meziobukální hrbolek prvního horního stálého moláru zapadá do přední mezihrbolkové rýhy prvního dolního stálého moláru
- horní špičák zapadá mezi dolní špičák a první premolár

2. TŘÍDA DISTOOKLUZE

- první dolní stálý molár je posunut distálně (o polovinu šířky premolárů a více)
- horní špičák zapadá mezi druhý dolní řezák a dolní špičák

3. TŘÍDA MEZIOOKLUZE

- první dolní stálý molár je posunut meziálně (o polovinu šířky premoláru a více). Frontálně bývá obrácený skus, zkřížený skus, skus hrana na hranu nebo otevřený skus

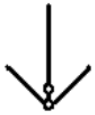


I) OKLUZNÍ KONCEPCE PŘIROZENÉHO CHRUPU A ZUBNÍCH NÁHRAD

1. OK STATICKÉ OKLUZE

- U většiny populace (90 %) je CO ventrálněji, než by bylo pro kondyly ideální (v CVČ zaujmou RKP= retrudovaná kontaktní poloha, ne CO)
- V přirozeném chrupu jsou definovány morfologií okluzních ploch (CO) při zachování aspoň jedné opěrné zóny na každé straně (přední vedení) → záznam **registráty skusu** (vosk, silikon, chem. tuhnoucí kompozit)
- Při nemožnosti zaznamenání předního vedení, zaznamenáme zadní → kloubně neuromuskulární (CVČ)
 - **METODA ŠÍPOVÉHO HROTU** (grafická)
 - Zaznamenává vztah mezi CO a CVČ (= koncepty)
 - Pacient sedí rovně a vykonává protruzi, retruzi a laterotruze → na destičce vzniká šipka vyrytá hrotem z protějškové desky
 - **POINT CENTRIC** „bodová CO“
 - Ideální okluze, kdy se při addukci dostává DČ zároveň do CVČ i CO (10% populace)
 - Nejlepší přenos ŽT + vyvážení dentální, kloubní i neuromuskulární složky



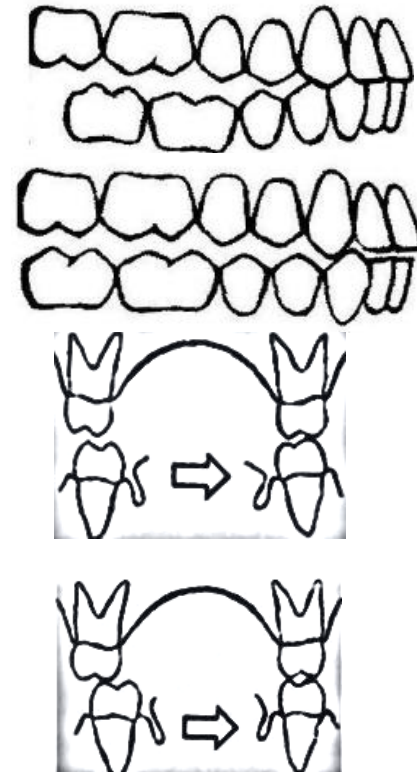


- Do PC se staví konstrukce při ztrátě opěrných zón
- **LONG CENTRIC „dlouhá CO“**
 - Zuby se dostávají do CO skluzem z RKP (kde mandibula byla v CVČ) → $CO \neq CVČ$
 - Pohyb o 0,3-0,8 mm v čistě sagitálním směru bez změny výšky skusu
- **WIDE CENTRIC**
 - Možnost sklouznutí DČ z RKP do CO (IKP) v transverzálním směru
 - Např. u bruxistů
- **FREEDOM CENTRIC**
 - Možnost volného pohybu mezi RKP a IKP v sagitálním i transverzálním směru bez změny výšky skusu (také bruxisti, bulimie)
- **SLIDE IN CENTRIC**
 - Skluznutí z RKP do IKP jen aktivním pohybem – náhlá změna trajektorie, příp. i změna výšky skusu
 - Vzniká u špatně vyartikulované práce (protetika, výplň) → traumatogenní působení na parodont i kloub



2. OK DYNAMICKÉ OKLUZE

- **DO s převážně ŘEZÁKOVÝM vedením**
 - Při protruzi a laterotruzi dochází ke kontaktům pouze ve frontě (I1+2) HČ a DČ
 - Ostatní zuby okamžitě diskluďují
- **DO s převážně ŠPIČÁKOVÝM vedením**
 - Při P a L dochází ke kontaktům pouze na špičácích
 - Ostatní zuby okamžitě diskluďují
- **JEDNOSTRANNĚ BALANCUJÍCÍ OKLUZE**
 - Při laterotruzi zůstávají v kontaktu moláry PRACOVNÍ strany (hrbolek na hrbolek) + fronta
 - Balancující strana diskluďuje → **transverzální Christensenův fenomén**
 - Často v přirozeném chrupu → dodržovat u **výplní, polokorunek, korunek a krátkých můstků**
 - Výhody:
 - ŽT v distálním úseku je distribuován na všechny zuby pracovní strany
 - Je stále možný „long centric“ pohyb
- **OBOUSTRANNĚ BALANCUJÍCÍ OKLUZE**
 - Při laterotruzi zůstávají v kontaktu distální zuby na pracovní i balancující straně (+ fronta taky)
 - Na **pracovní** straně kontakt hrbolek na hrbolek
 - Na **balancující** straně kontakt P hrbolek horních molárů na B hrbolek dolních molárů
 - V přirozeném chrupu zřídka → **hybridní a celkové náhrady**
 - Výhody:
 - Dostatečná stabilizace při excentrických pohybech
 - Snížená rychlost resorpce processus alveolaris
- **OBOUSTRANNĚ CHRÁNĚNÁ OKLUZE**
 - Stav, kdy:



- distální úsek okluduje pouze v MI (fronta neokluduje) → eliminace nepříznivých transversálních pohybů
- frontální zuby okludují při laterotruzi a protruzi (distální úsek neokluduje – výrazné špičákové vedení)
- indikace u **celkových defektů řešených implantáty + můstkem** (+ zuby náhrady, pod kterými byl sinus lift vyřadíme z okluze úplně)
- výhody:
 - redukovaný počet kontaktů – dobrý pohyb žvýkaného sousta
 - při MI distální zuby zatíženy v dlouhé ose každého zubu (+ fronta odlehčena)
 - okluzní plochy distálního úseku pracují mimo hrbolků i transversálními a šikmými sklovinnými valy

2. ČELISTNÍ KLOUB — ANATOMIE A ZÁKLADNÍ POLOHY A POHYBY MANDIBULY

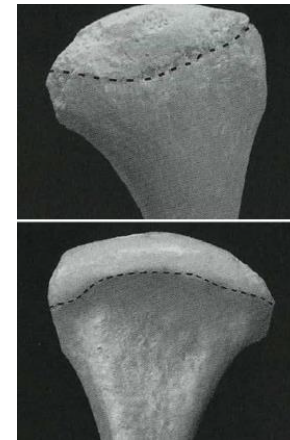
= *articulatio temporomandibularis*

- jedná se o párový složený kloub – mezi kloubními plochami je vsunutý **discus articularis**
 - je **elipsovitého** typu - kloub kombinací šarnýrového kloubu a kloubu kulovitého volného

I. ANATOMIE

1. HLAVICE — **CAPUT MANDIBULAE**

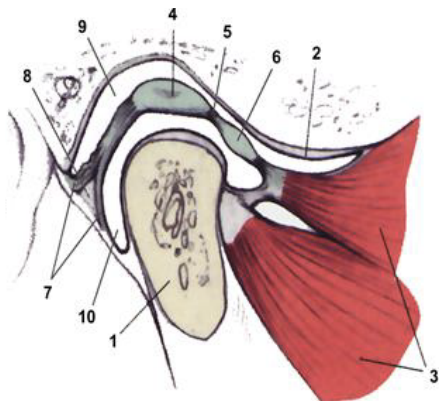
- **kloubní plocha na hlavici – *facies articularis***, je výrazně menší než kloubní jamka
 - dorzálně zaoblená, centrálně zakončena ostrou hranou
 - kryta vazivovou chrupavkou
 - nepoměr s kloubní jamkou > vyrovnání diskem + opřena spíš jen o přední svah jamky
- tvar protáhlého **elipsoidu s transversálním rozměrem cca 2cm**
- podélné osy obou hlavice se kříží za mandibulou v úhlu 150-160°
- zadní okraj plynule **přechází v COLUM MANDIBULAE**
- vpředu je pod okrajem kloubní plochy vyhloubená **FOVEA PTERYGOIDEA** pro úpon m. pterygoideus lateralis
- geometrickým středem obou hlavice prochází **INTERKONDYLÁRNÍ OSA** (terminální kyvná osa)
- průměrná vzdálenost středu kondylu je 10,6 cm, spojením středu kondylu s DRB dostáváme rovnostranný Bonwillův trojúhelník
- rovina Bonwillova trojúhelníku svírá s rovinou okluze Balkwillův úhel (cca 22°), který má význam při montáži modelu do artikulátoru



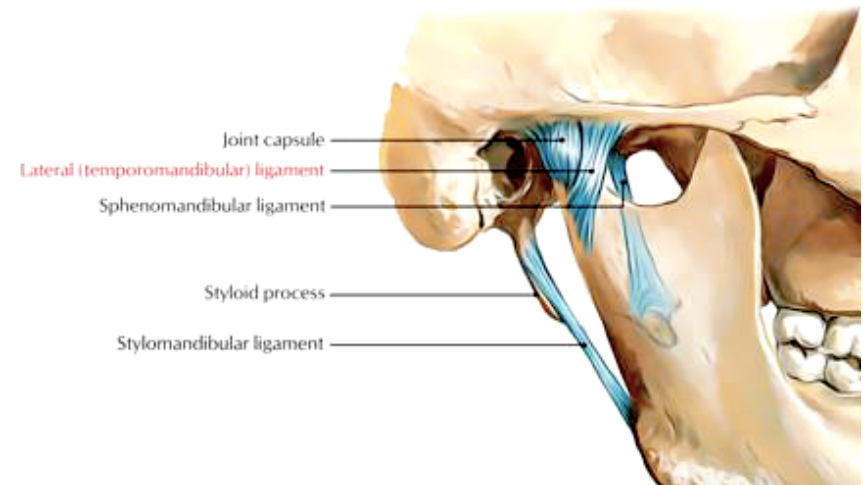
2. JAMKA — **FOSSA MANDIBULARIS**

- **kloubní jamku tvoří kloubní plocha – *facies articularis***, složená z **TUBERCULUM ARTICULARE** squamae ossis temporalis vpředu a **FOSSA MANDIBULARIS** squamae ossis temporalis vzadu → sagitálním pohledu je patrné, tyto dvě struktury společně **vytvářejí profil ve tvaru písmene „S“**
- je poměrně mělká a její osová orientace je shodná s orientací kloubní hlavice, většina plochy kloubní jamky je konkávní, v místě tuberculum articulare je však konvexní

- dorzálně různě vyvinutý **PROCESSUS RETROAURICULARIS**, který někdy pokračuje mediálně jako crista retroarticularis
- na dorzálním okraji kloubní jamky je *sutura tympanosquamosa*, vytvořená mezi pars tympanica a pars squamosa, poněkud mediálněji odtud je mezi tyto dvě kosti vklíněn malý proužek pars petrosa a vznikají tak dorzální fissura petrotympanica (**Glaseri**) a ventrální fissura petrosquamosa
- strop tvořen TENKOU KOSTNÍ LAMELOU → tímto je kloubní jamka oddělena od střední jámy lebeční, ve které je uložen temporální lalok mozku
- povrch kloubní jamky je co do plochy přibližně třikrát rozsáhlejší než povrch kloubní hlavice
- **facies articularis je pokryta vazivovou chrupavkou**, která má větší odolnost a schopnost regenerace než chrupavka hyalinní → nejsilnější kloubní chrupavka je na **dorzální ploše tuberculum articulare - toto místo odpovídá nejvíce namáhanému místu čelistního kloubu**



- 1 - kloubní výběžek dolní čelisti
- 2 - kloubní hrbolek spánkové kosti
- 3 - horní a dolní hlava m. pterygoideus lateralis
- 4 - zadní zesílení kloubního disku
- 5 - intermediární zóna
- 6 - přední zesílení kloubního disku
- 7 - horní a dolní retrodiskální lamina
- 8 - Zenkerův retroartikulární plastický polštář
- 9 - horní kloubní štěrbina
- 10 - dolní kloubní štěrbina



3. DISK — **DISCUS ARTICULARIS**

- usnadňuje pohyb kloubu, **vyrovnává nepoměr a nepravidelnost kloubních ploch, uplatňuje jako tlumič otřesů**
- stabilizuje postavení kondylů a optimalizuje rozložení žvýkacích sil
- vazivová chrupavka, složen z **VENTRÁLNÍHO A DORZÁLNÍHO PRUHU** (přední a zadní rozšíření **3-4mm**) a **INTERMEDIÁRNÍ ZÓNY** – centrální zúžení **1-1,5mm**
 - vazivo + ostrůvky chondrocytů, bezcévný, bez inervace
- **BILAMINÁRNÍ ZÓNA** – zadní oddíl disku, fixovaný pomocí dvou vazivových lamel, zasahuje sem cévní pleteň
 - **Horní fibroelastická lamela** z elastického vaziva, upíná se do zadního okraje fossa mandibularis
 - FUNKCE: je působit jako protipól při kontrakci caput superius musculi pterygoidei lateralis, táhne discus articularis dorzálně
 - **Dolní fibrózní lamela** je vysoce kolagenní struktura, bez obsahu elastických vláken, která se upíná na zadní část collum mandibulae.
- distálně je upevněn do laminární zóny, kterou tvoří vaskularizovaná a inervovaná pojivová tkáň (Zenkerův retroartikulární plastický polštář)
- **ÚPONY SVALŮ**: vytváří se zde svalová manžeta kloubního disku – m. pterygoidei lateralis, m. temporalis a m. masseteris

4. ZENKERŮV RETROARTIKULÁRNÍ PLASTICKÝ POLŠTÁŘ

- tvořen tukovým vazivem s množstvím žil z povodí plexus pterygoideus
- nachází v místě za rozštěpením lamel bilaminární zóny discus articularis.
- při depresi mandibuly se plní krví a vyplňuje tak prostor za kloubní hlavičkou

5. KLOUBNÍ POUZDRO

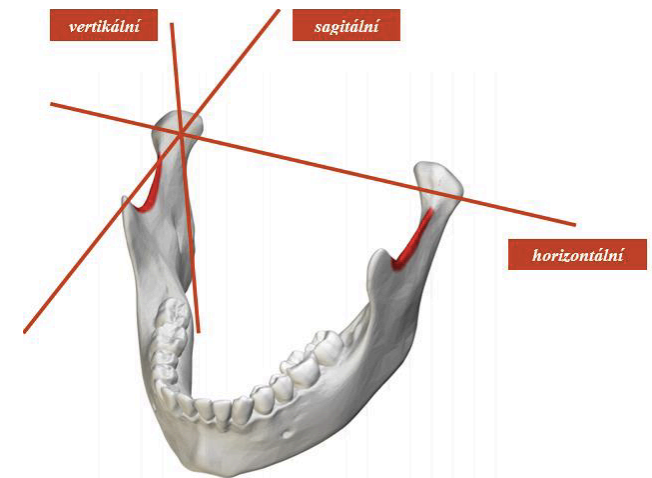
- ventrálně zabírá tuberculum articulare, dorzálně zasahuje k os tympanicum, laterálně začíná na kloubní ploše jamky a upíná se na krček mandibuly
- nálevkovitý tvar, vrstvy:
 - zevní = **fibrozní** – vazivová vlákna probíhající kaudálně + later. tvoří prstenec kolem disku (= pevná adheze pouze k disku)
 - vnitřní = **synoviální membrána** – silně prokrvená, bohatá na bb.
- k pouzdru je svým obvodem připojen discus articularis
- **ZESÍLENO KLOUBNÍMI VAZY** (lig.laterale, mediale, sphenomandibulare, stylomandibulare, pterygomandibulare):
 - laterální část = *lig. temporomandibulare* → od arcus zygomaticus dorzokaudálně ke krčku mandibuly
 - med. a dorz. části => hlavní kloubní vazy:
 - lig. sfeno-/stylo-mandibulare, laterale = tempotomandibulare
- zpevňují temporomandibulární kloub, do jisté míry limitují jeho pohyby a tím vymezují krajní polohy kloubu

II. POHYBY

- Rozeznáváme tři základní druhy pohybů:
 - **Vertikální** (deprese a elevace)
 - jsou **kombinací rotačních a translačních pohybů**. Klíčový bod, kolem kterého se kloubní hlavice otáčí (šarnýrovým (obrtlíkovým) pohybem během otvírání a zavírání úst, leží ve středu collum mandibulae.
 - **Sagitální** (protruze a retruze)
 - **Transverzální** (laterální extruze)

1. DEPRESE (ABDUKCE)

- je pokles mandibuly či oddálení mandibuly od lebky – **abdukci**
- **KLOUB**
 - rotace a translace (posunuje se po eminentia articularis)
 - při oddalování čelistí do vzdálenosti 12mm se kondyl otáčejí na místě (**ŠARNÝROVÝ ROTAČNÍ POHYB**)
 - při dalším oddalování se kondyl posunují spolu s diskem vpřed až na tub. articulare
- **SVALY**
 - HLAVNÍ → *m. digastricus*
 - POMOCNÉ
 - *m.mylohyoideus*
 - *m.geniohyoideus*
 - *m.pterygoideus lat.* (hlavně dolní hlava → táhne kondyl, horní hlava pomáhá)



2. ELEVACE (ADDUKCE)

- je vzestup mandibuly či přiblížení mandibuly k lebce – addukci
- Svaly (nejsilnější svaly v lidském těle)
 - **m.masseter!!** (hlavní)
 - **m.temporalis!**
 - **mm.pterygoidei lateralis et medialis**

3. PROTRUZE

- pohyb mandibuly směrem vpřed
- V přirozeném chrupu dochází k diskluzi moláru (Christensenův fenomén), což je nežádoucí při zhotovení snímacích náhrad, proto se tvaruje mohutná Speeova křivka, díky čemuž k diskluzi nedochází
- Je usměrňována řezákovým vedením spolu s podélnou kloubní drahou

KONDYL

- Pohyb čistě **translační směrem dopředu a dolů** (sagitální kloubní dráha s Camperovou rovinou svírá úhel 30-33°)

SVALY

- HLAVNÍ SVAL – rovnoměrná kontrakce **m.pterygoideus lat.** (dolní hlava zabírá nejvíc, horní hlava spíše pomáhá)
- DALŠÍ SVALY
 - m.masseter (funguje pars superficialis, pars profunda pomáhá)
 - m.pterygoideus med.
 - m.temporalis (přední snopce pomáhají, zadní nepracují)

- **FAKTORY SMĚRU PROTRUZE** – řezákové vedení, sklon hrbolků a tuberculum articulare = podélný sklon kloubní dráhy

- **PODÉLNÁ KLOUBNÍ DRÁHA** = dráha, kterou vykonává kloubní hlavice v jamce při pohybu vpřed → z centrální do propulze

- **PODÉLNÝ SKLON KLOUBNÍ DRÁHY** – ovlivňuje ji strmost hrbolků v předozadním směru

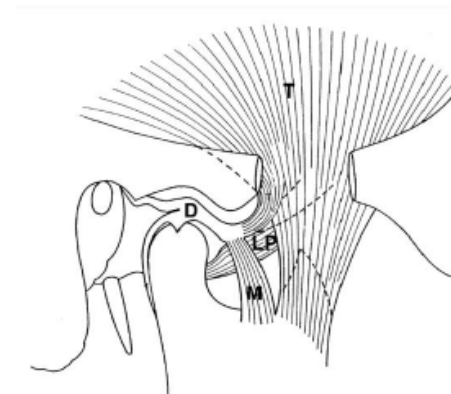
- úhel mezi přímkou procházející počátkem a koncem kloubní dráhy a referenční linií na lebce
- registrace = posun terminální kyvné osy při propulzi ventokaudálním směrem pod určitým úhlem vůči: → Camperově rovině a okluzi – 33° → FH – 45°
- je to dáno anatomí tuberculum articulare

4. RETRUZE

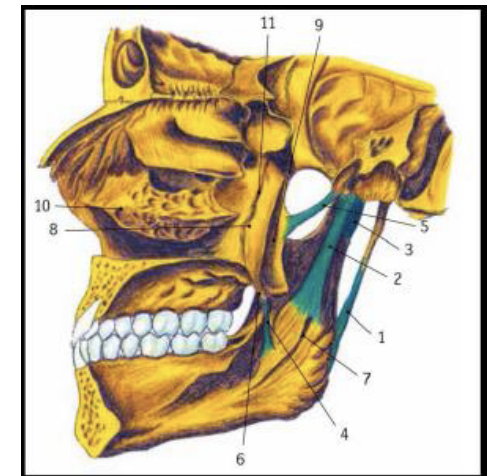
- pohyb mandibuly směrem dozadu

SVALY

- HLAVNÍ SVAL - **m.temporalis**
- POMOCNÉ SVALY
 - m.masseter
 - m.geniohyoideus



Obr. 7 Svalová manžeta kloubního disku. D – discus articularis. LP – musculus pterygoideus lateralis. T – musculus temporalis. M – musculus masseter. Modifikováno podle Cheynet et al. (2003a).



Obr. 10 Ligamenta temporomandibulárního kloubu. Pohled z mediální strany. 1 – ligamentum stylomandibulare. 2 – ligamentum sphenomandibulare. 3 – ligamentum mediale. 4 – raphe pterygomandibularis. 5 – ligamentum pterygospinale. 6 – hamulus pterygoideus. 7 – sulcus mylohyoideus. 8 – lamina medialis processus pterygoidei ossis sphenoidalis. 9 – lamina lateralis processus pterygoidei ossis sphenoidalis. 10 – concha nasalis inferior. 11 – sutura pterygopalatina.

- m.digastricus

5. LATEROTRUZE

- posun ze základní polohy do strany
- asymetrická kontrakce (**na jedné straně zabírá horní hlava, na druhé straně dolní hlava u m.pterygoideus lat.**)
- **KONDYL**
 - **na jehož stranu je vykonáván pohyb – je rotován a mírně se posouván dorzolaterálně – RETRAKČNÍ KONDYL** (laterotruzní kondyl)
 - je v relativním klidu, označuje se proto jako **KLIDOVÝ NEBOLI PRACOVNÍ KONDYL**, neboť na jeho stranu probíhá lateropulze (pomůcka – má klid na práci)
 - **zatímco druhostranný kondyl – PROTRAKČNÍ KONDYL (mediotruzní kondyl)**, se posouvá nejprve mírně mediálně, což se označuje jako okamžitá iniciální mediopulze, následně výrazně ventromediokaudálně, což je výrazná mediopulze
 - **výrazně se vychyluje ventromediokaudálně, umožňuje tak posun mandibuly do strany a vyrovnává působení sil – NEPRACOVNÍ KONDYL (BALANCUJÍCÍ KONDYL)**
- PRACOVNÍ STRANA (SMĚR LATEROTRUZE)
 - fungující - **horní hlava m.pterygoideus lat.**
 - zadní snopce m.temporalis
 - pars profunda m.masseteris
 - pomáhají - přední břicho m.digastricus
- BALANCUJÍCÍ STRANA
 - funguje **dolní hlava m.pterygoideus lat.**
 - nefunguje vůbec - m.pterygoideus med., přední břicho m.digastricus na balancující straně

BENETTŮV POHYB

- **laterotruzní strana = pracovní strana** (tam kde koušu), strana DČ, která se při laterálním pohybu pohybuje od sagitální roviny
- KLOUBNÍ HLAVICE: dozadu, doboku, nahoru (**dorso-latero-kraniálně**)
- Na pracovní straně jsou laterální zuby v kontaktu
- PRACOVNÍ STRANA VYKONÁVÁ BENNETŮV POHYB - mírný trojrozměrný pohyb pracovního kondylu během lateropulzního pohybu DČ
- délka dráhy 0,0-2,0 mm
- je limitován vřetím kloubního pouzdra, je zde i stranová odlišnost

BENETTOVA DRÁHA, BENETTŮV ÚHEL

- **mediotruzní strana = balancující strana** (nepracovní strana), strana DČ, která se při laterálním pohybu pohybuje k sagitální rovině
- KLOUBNÍ HLAVICE: dopředu, do středu, dolů (**ventro-medio-kaudálně**)
- trojrozměrný pohyb balančního kondylu při laterotruzi ventromediokaudálně
 - úhel, který tato dráha svírá s dráhou pohybu i v čistě sagitálním směru, se nazývá BENNETŮV ÚHEL
 - jeho velikost se udává v průměru 11-20°
- úhel je výslednicí přímocarého spojení centra hlavice balančního kloubu ve výchozí poloze a na konci balančního pohybu
- BALANČNÍ STRANA POSTUPUJE PO PŘÍČNÉ KLOUBNÍ DRÁZE = BENETTOVA DRÁHA
- **na balanční straně se zuby nedotýkají --> hovoříme o PŘÍČNÉM CHRISTENSENOVĚ FENOMÉNU**

SAGITÁLNÍ/ PODÉLNÝ CHRISTENSENŮV FENOMEN

- je v přirozeném chrupu, nesmí být přítomen u celkových náhrad
- jde o nerovnoměrné oddálení žvýkacích ploch zubních oblouků
- při protruzní exkurzi mandibuly a strmé kloubní dráze (při protruzi se oddálí od sebe horní a dolní zuby distálního úseku)
- nesmí být také u valů skusových šablon

PŘÍČNÝ CHRISTENSENŮV FENOMÉN

- při laterotruzi mandibuly se na balanční straně zuby nedotýkají

OBJEKTIVIZACE POHYBŮ

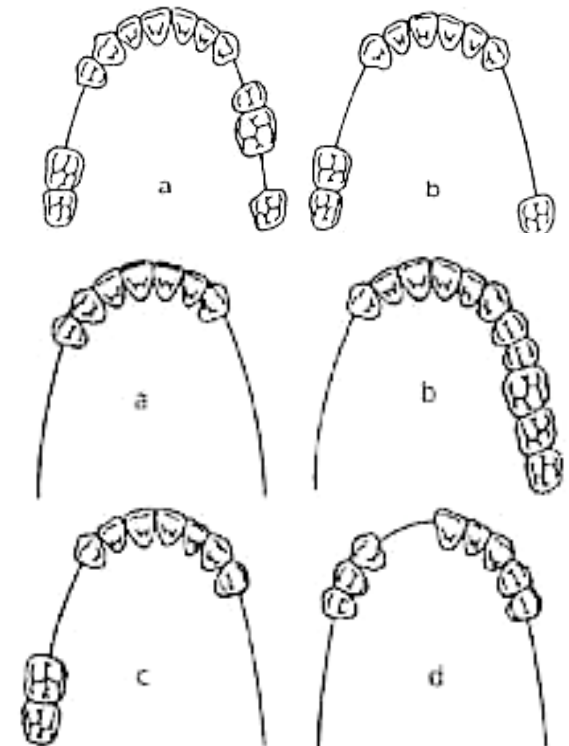
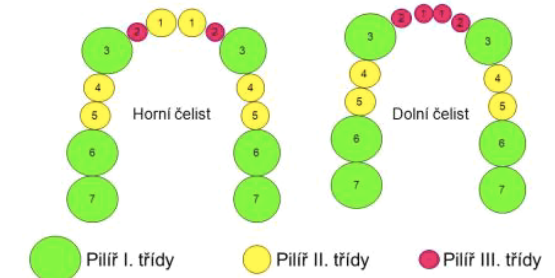
- **MAXIMÁLNÍ DEPRESE** — 3,5 - 4,5 cm (zkouší se tak, že strčí pacient 3 prostřední prsty mezi horní a dolní řezákový bod - pokud to nezvládne --> kontraktura)
- **MAXIMÁLNÍ PROTRUZE** — 7 - 11 mm
- **MAXIMÁLNÍ RETRUZE** — 0,1 - 2 mm; optimální rozdíl mezi MIP a CR u kloubu 0,1 - 0,2 mm
- **MAXIMÁLNÍ LATEROPULZE** — 10 - 12 mm
- měříme rozdíl mezi horním a dolním řezákovým bodem při konkrétním pohybu => čísla pro zuby (viz čísla výše) nebo určujeme rozdíly v kloubu

DEPRESE	venter anterior m. digastrici m. mylohyoideus m. geniohyoideus m. pterygoideus lateralis	depresory
ELEVACE	m. masseter m. temporalis m. pterygoideus medialis m. pterygoideus lateralis	elevátory
PROTRAKCE	m. pterygoideus lateralis pars superficialis m. masseteris m. pterygoideus medialis	protraktory
RETRAKCE	pars posterior m. temporalis pars profunda mm. masseteris m. digastricus	retraktory
LATEROPULZE	m. pterygoideus lateralis (obě strany)	laterotrudor

3. ROZDĚLENÍ DEFEKTŮ CHRUPY PODLE VOLDŘIČA A SOUČASNÉ NÁZORY NA JEJICH ŘEŠENÍ. NÁRYS KLASIFIKACE DEFEKTŮ PODLE KENNEDYHO A EICHNERA.

VOLDŘIČOVA KLASIFIKACE (1953)

- V ČR nejčastěji využívaná → jednoduchá, systematicky rozdělena **dle vzestupnosti velikosti defektu** a na základě **přenosu ŽT** určuje typ protetické náhrady pro danou třídu
- rozdělena do 4 tříd
- **třídy se určují na každou čelist zvlášť!** (Dr. Jirásek: Voldřich má 4 třídy, nemá dnes smysl říkat, že 4. se doplnila později)
- **I. TŘÍDA – ztráta jednotlivých zubů či jejich skupin**
 - a) **Malé defekty** – 1-2 zuby
 - b) **Velké defekty** – 3-4 zuby (fronta 4 - řezáky, distálně 3)
 - Mezery **musí být ohraničeny pilíři I. třídy** či jejich ekvivalenty (2 spojené pilíře II. třídy – dnes se řídíme spíše Anteho pravidlem)
 - TH: „dentální“ přenos ŽT *podrobně v otázkách dále*
 - Můstek
 - Implantát
 - U velkých oboustranných defektů možná i ČSN
 - Neukončený růst – jednoramenné adhezivní můstky, mezník
- **II. TŘÍDA – zkrácený zubní oblouk**
 - Def: ztráta dist. zubů v intervalu M1 – P1 (M3 nepočítáme)
 - musí být zachovaný C!
 - Zkrácení může být jedno či oboustranné příp. v kombinaci s mezerami na druhé straně či ve frontě
 - TH: „*dentomukózní*“ přenos ŽT
 - **ČSN** – sedlové tělo náhrady (skelet)
 - Příp. kombinovaná náhrada
 - Fixní můstek se sponovými korunkami / attachmenty (zásuvné spoje, teleskopy,...)
 - Sedlová skeletová ČSN
 - pozn. pokud pacienti mají oblouk 5-5, tak ČSN nenosí*
 - **Implantáty**
- **III. TŘÍDA – velké defekty**
 - Případy vyřazené z I. a II. třídy → ojedinělé zuby (příp. jejich skupiny), často nevýhodně rozmístěné a s oslabeným biologickým faktorem
 - TH: dle Voldřicha „*mukózní*“ přenos ŽT – dnes ale přiměřeně využíváme i zbylé zuby → mukodentální přenos
 - ČSN – častěji již deskové (ale spíše jako provizorní či ekonomické řešení, skelet stále možný)
 - Hybridní náhrady
 - Implantáty (hybridní náhrady, můstky)

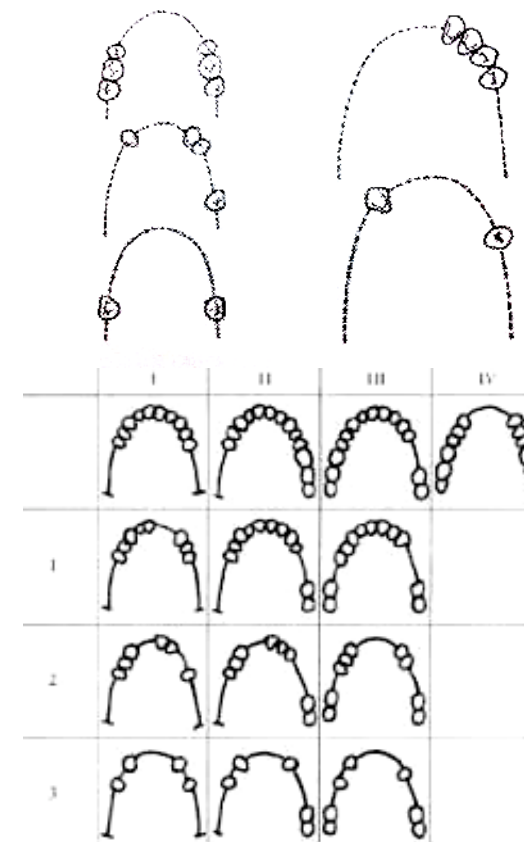


- IV. TŘÍDA – bezzubá čelist

- Celková snímatelná náhrada (mukózní přenos ŽT)
- Implantáty – Branemarkův můstek, hybridní náhrady (oseální / oseomukózní přenos ŽT)

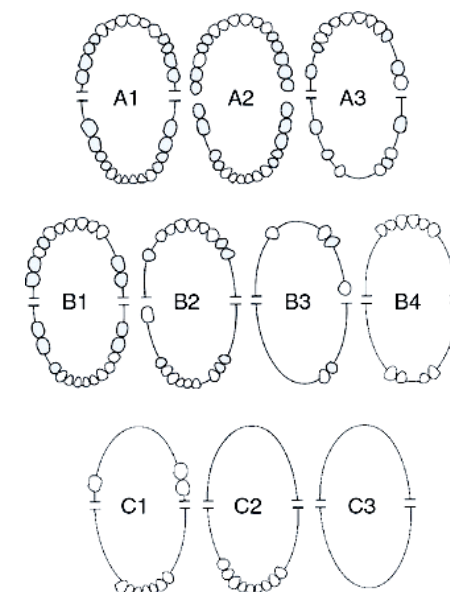
KENNEDYHO KLASIFIKACE (1932)

- Nejstarší, dělí defekty do 4 tříd, ~~kdy první 3 mají podtřídy~~ – NEEXISTUJE, neříkat by Dr. Jirásek
- **třídy se určují na každou čelist zvlášť !**
- Existují jenom modifikace - modification 1 (=když se nachází v oblouku 1 mezera), modification 2 (= dvě mezery)...
- Sleduje **symetrii a přerušeni ZO** – třídy definují defekt hlavní, modifikace doprovodné
- **I. TŘÍDA** – **oboustranně** zkrácený oblouk
- **II. TŘÍDA** – **jednostranně** zkrácený oblouk
- **III. TŘÍDA** – rozsáhlé mezery v **distálním** úseku
- **IV. TŘÍDA** – rozsáhlé mezery ve **frontálním** úseku
 - Přesahují střední čáru vč. ztráty aspoň 1 C
- **Applegatesova pravidla určování defektu dle Kennedyho**
 - Klasifikujeme až PO plánovaných extrakcí
 - Chybějící M2 a M3 neznamena zkrácení ZO (nepočítáme do klasifikace)
 - Pokud ale s M2 a M3 proteticky počítáme, v klasifikaci je zohledňujeme
 - Klasifikaci definuje NEJDISTÁLNĚJŠÍ defekt, ostatní definují modifikaci
- IV. třída nemá modifikace – mezery distálně již znamenají třídy I.-III.



EICHNEROVA KLASIFIKACE

- Chrup rozdělen do 3 tříd **dle opěrných zón**
 - **A – všechny opěrné zóny zachovány**
 - **A1** bez mezer
 - **A2** + malá mezera v dist. úseku
 - **A3** + více menších mezer
 - **B – zachovány 1-3 OZ či perzistence kontaktu pouze ve frontě**
 - **B1** malé mezery, chybí P naproti sobě
 - **B2** v HČ oboustranně zkrácený oblouk se zachováním obou C a min jednoho P, DČ jednostranně zkrácený oblouk – tz. ztráta molárových opěrných zón
 - **B3** v HČ jednostranně ZO s kontralat. a frontální mezerou, v DČ zbytkový chrup
 - **B4** v HČ zachována pouze fronta 3-3, v DČ mezera ve frontálním úseku (ztráta OZ, ale ještě perzistují antagonisté)
 - **C – kontakt antagonistů zcela chybí**
 - **C1** v HČ zbytkový chrup, v DČ fronta
 - **C2** HČ bezzubá, DČ fronta
 - **C3** ztráta všech zubů

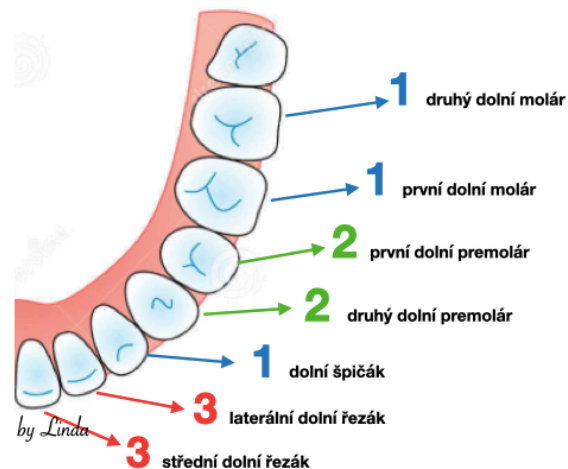
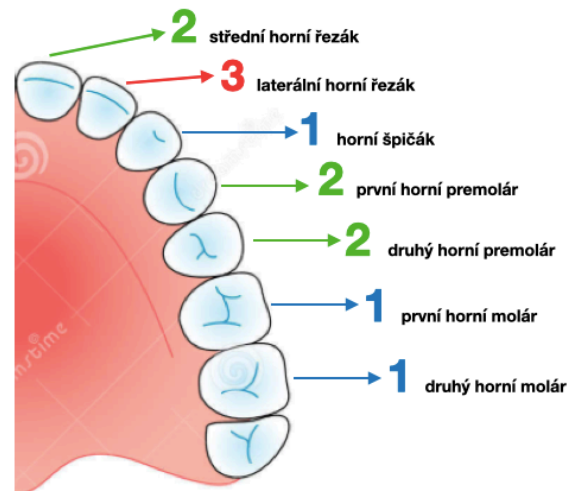


Opěrné zóny

- Oblasti mezi premoláry a moláry HČ a DČ udržující výšku skusu i CO → potřebujeme aspoň jednu na každé straně, jinak *skusové šablony*
 - PREMOLÁROVÁ – P-P-M / P-P-P – dostatečné jen v kontaktu všech 3 antagonistů
 - MOLÁROVÁ – P-M-M / M-M – stačí i jeden antagonista
- Existují 4 → I. P vlevo II. P vpravo
III. M vlevo IV. M vpravo

- + pozn. když má pacient od 5 po 5 > **je to zkrácený zubní oblouk ale neřeším to proteticky** (jedině implantací)
- jde o **koncept zkráceného zubního oblouku** kdy ho nenahrazujeme
- pacient by náhradu nenosil (ČSN by byla mohutná a nahrazuje jen 2 zuby - M6)

+ Voldřichove třídy pilířů:

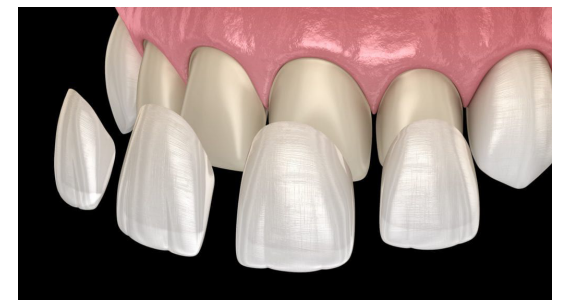


Voldřichova klasifikace:

- 1** protetické pilíře I. třídy
- 2** protetické pilíře II. třídy
- 3** protetické pilíře III. třídy

4. KORUNKOVÉ NÁHRADY.

- korunkové náhrady **rekonstruuji ČÁST KLINICKÉ KORUNKY** zubu **nepřímou technikou**
- dentální přenos ŽT
- jsou to fixní náhrady
- **INDIKACE** KORUNKOVÝCH NÁHRAD
 - **rozsáhlá ztráta TZT** - nejčastější příčinou je zubní kaz a úrazy → **vyšší mechanická odolnost** - přímá výplň často nezajistí dostatečnou mechanickou odolnost ve funkční zátěži, což může vést k fraktuře výplně i zubu
 - typicky např. parafunkce typu bruxismu
 - **anatomické důvody** – některé útvary jsou těžké zhotovit přímou technikou (např. konkávní tvar aprox. obrysu kořene nebo široký mezizubní prostor)
 - **endodontické důvody** – stabilizace již tak oslabeného zubu („obejmutí“ ferule)
- **ROZDĚLENÍ KORUNKOVÝCH NÁHRAD:**
 - DLE FUNKCE:
 - **korunky nahrazující zubní tkáň - rekonstrukční**— náhrada ztracených, kariézních, zbarvených nebo méně hodnotných zubních tkání
 - **ochranné korunky** - ochrana obnaženého dentinu po nabroušení (provizorní)
 - **pilířové** — k. můstků
 - opěrné a **kotevní** korunky - kotvení můstků nebo korunky opatřené zásuvnými spoji nebo kónusové či teleskopické korunky
 - DLE ROZSAHU:
 - **estetické fazety (veneers)** – non-prep nebo preparace **POUZE** ve sklovině
 - **částečné korunky** – inlay, onlay, overlay
 - **celoplášťové korunky** – úplné překrytí klinické korunky
 - dříve se zhotovovaly tzv. čepové korunky (Richmondovy), které kombinovaly kořenovou nástavbu s korunkou, ale zjistilo se, že je lepší zhotovit kořenovou nástavbu, popř. vystužit jádro FRC čepem a poté zhotovit samostatnou korunku
 - **dvojité korunky** – teleskopické
 - **endokorunka** — nahrazující tzv. kořenovou nástavbu (čep) i korunku (vyhotoven přes CAD/CAM + systém CEREC)
 - DLE MATERIÁLU:
 - kovové (resp. zhotovené z dentálních slitin)
 - pryskyřičné
 - keramické
 - kombinované (kov – pryskyřice, kov – keramika)



1. ESTETICKÁ FAZETA (veneer)

- je speciální typ částečné korunkové náhrady, která se z estetických důvodů zhotovuje do **FRONTÁLNÍHO ÚSEKU**, méně často i premolárového úseku chrupu
- přenos žvýkacího tlaku je dentální

- od estetických fazet musíme odlišovat PLASTICKOU DOSTAVBU KLINICKÉ KORUNKY zubu z kompozitního materiálu → základní rozdíl je v tom, že fazetu vždy nejprve vytvoříme a následně natmelíme, zatímco plastickou dostavbu aplikujeme na korunku zubu po vrstvách přímo



- **INDIKACE:**

- **Anomálie postavení** (mezery, malé rotace), **tvaru a velikosti** zubů
- Rušivé **diskolorace** (u kterých bělení nepomůže X zároveň stačí max 1 mm keramiky/plastu na jejich překrytí)
- **Nedostatek plnohodnotné skloviny** (hypoplazie, abraze, fraktura, dostavba vodících plošek pro řezákové a špičákové vedení)

- **KONTRAINDIKACE**

- **parafunkce** — hl. bruxismus – raději celopláštovou, u méně závažných případů lze využít fazetu v kombinaci s nákusnou dlahou
- rozsáhlé **klínovité defekty** - znemožňují ošetření fazetou v důsledku velkého množství konečného prostoru mezi fazetou a dentinem v cervikální části zubu
- **endodonticky přeléčené zuby** (riziko fraktury korunky – radši celopláštovou)
- **intenzivní diskolorace**, kt. by i tak fazetu prosvítaly
- **uzávěr příliš velkých mezer**
- **rozsáhlý defekt skloviny**- není možné fazetu ukotvit do zdravé skloviny, tudíž není na co fixovat
- **stěsnání zubů** - velmi stěsnané zuby jsou nevhodné → v tomto případě je nejvhodnější provedení ortodontické léčby a teprve následně zhotovit fazety, pokud jsou stále třeba
- **stav řešitelný výplní** = pokud lze situaci řešit kompozitní výplní, je fazeta kontraindikována

- **ROZDĚLENÍ PODLE POUŽITÉHO MATERIÁLU:**

- **KERAMICKÉ**- představují dnes zlatý standard
 - silikátová keramika (leucitová, živcová, lithium disilikát) → pokud extendujeme korunku o více jak 1,5mm oproti výchozímu stavu, je lepší použít lithium disilikát (E.max), protože má oproti leucitové a živcové keramice větší pevnost
- **KOMPOZITNÍ**- v dnešní době je považujeme za výrazně méně výhodné, spíše dlouhodobé provizorní řešení

- **ROZDĚLENÍ FAZET PODLE ROZSAHU:**

- **SKOŘEPINOVÉ** (bezpreparační, non-prep fazety)
 - mají tloušťku 0,2-0,5 mm
 - buď bez preparace, nebo pouze s minimální preparací skloviny
 - slouží k **malým korekcím TVARU zubu**, problémem je nedostatečné překrytí pigmentací způsobené tenkou vrstvou materiálu
- **ČÁSTEČNÉ VESTIBULÁRNÍ** - kryje celou vestibulární plochu zubu, nezasahují orálně
 - vybíhají až k incizi ve stejné tloušťce
- **ČÁSTEČNÉ ZKOSENÉ** - kryjí celou vestibulární plochu zubu, nahrazují incizi, kde jsou nejsilnější
 - tvoří velmi estetické incize, ale je zde riziko odštípnutí incizálního okraje
- **ÚPLNÉ** - zasahují orálně, nahrazují vestibulární plochu, incizi i část orální plochy zubu
 - poměrně invazivní, jsou velmi estetické a při správném zhotovení i jedny z nejodolnějších
 - jsou rovněž velmi výhodné z hlediska tmelení, neboť je zde jasně definovaná poloha fazety díky incizální zarážce
- **PALATINÁLNÍ** - na palatovou stranu horních zubů ve speciálních indikacích, typicky u zvyšování skusu (v této indikaci nejčastěji kompozitní)



- **POSTUP:**

- preparace **MINIMÁLNĚ INVAZIVNÍ** fazety – důležité pravidlo – **ZAKONČIT OKRAJ FAZETY VŽDY VE SKLOVINĚ**
- **preparace:**
 - Ideálně ukončit preparaci supragingiválně

- +
- Hrúbka skloviny sa môže líšiť v rôznych častiach zubu
- Tu je hrúbka skloviny v milimetroch v niektorých častiach zubu:
 - incisivy: 0,8 - 1,5 mm
 - canines: 1,5 - 2,0 mm
 - premolary: 1,5 - 2,0 mm
 - molary: 2,0 - 2,5 mm
 - Je však dôležité si uvedomiť, že hrúbka skloviny môže byť ovplyvnená rôznymi faktormi, vrátane veku, stavu zubov a vplyvu vonkajších faktorov, ako je napríklad zubný kaz alebo abrázia skloviny.
 - REZÁKY (približné hodnoty!)
 - Krčok zubu: 0,8 - 1,5 mm
 - Stredná tretina: 1,0 - 2,0 mm
 - Rezacia ploška: 1,5 - 2,5 mm

- subgingiválne už nenafixujem, pretože tam je už zubní cement, ne sklovina
 - Kedyž řešíme **tvár** >> vždy **supragingiválně**
 - Kedyž řešíme **barvu** > > tak můžeme ukončit **paramarginálně**
 - **2 METODY:**
 - a) **KONZERVATIVNÍ PREPARACE** – až non -prep
 - u zubů, u kterých chybí tkáň skloviny v místě budoucí fazety, nebo u zubů, jejichž tvar chceme fazetou korigovat
 - Tzt **preparujeme pouze v omezeném rozsahu** - preparace však musí umožnit vytvoření původního (nebo cílového) tvaru zubu a nesmí docházet k jeho předimenzování
 - preparaci zakončujeme nejčastěji **supragingiválně**, výjimečně paramarginálně, ve všech případech obým schůdkem
 - v aproximálním prostoru je preparace **ukončena přibližně 0,2mm před bodem kontaktu** → sklovina bodu kontaktu tak není nijak narušena, a není tedy třeba následně bod kontaktu rekonstruovat
 - a) **KLASICKÁ PREPARACE**
 - 0,3-0,5 mm JEN VE **SKLOVINĚ!**
 - (*sklovina má na řezacích hranách nebo kousacích ploškách **tloušťku** až 2,5 mm, zatímco v oblasti **zubního** krčku měří pouhých 100 μm)
 - Schůdek oblý, ideálně **0,5-1 mm** od marginální gingivy (příp. paramarginálně)
 - Incize 1-2 mm
 - Nejlépe preparovat dle WAX-UPu z labiny → vytvoříme si silikonový klíč (mock-up), kde vidíme potřebu preparace (prostor pro materiál)
 - Pozn. Nutno respektovat zakřivení labiální plochy – preparace min. ve 3 rovinách
 - **OTISK**
 - A-silikon, jednodobá dvoufázová metoda, příp. retrakční vlákno
 - **PROVIZORIUM** (jen pro estetiku, jinak není nutné – sklovina pro ochranu tam stále je)
 - Dle WAX-UPu z labiny – zhotovíme silikonový MOCK-UP a z něj **razidla** (chem. tuhnoucí kompozit Provitemp)
 - Provizorní fixace (**DC Temp Bond Clear** – translucentní komp. cement, **Harvard Temp Cem** – ZnO)
 - Pacient by měl v této fázi zavolat, jestli mu tvar a (relativně) barva vyhovuje, ať dáme pokyn ke zhotovení do labiny
- + pozn.: provizoria drží poměrně špatně > dělá se “bodová adheze” (Single bondem) - kápnutí malé kapky na vestibulární plošku a pak nasadíme provizorium - pacient by ideálně neměl s provizoriemi kousat, jakoby vůbec nepoužívat přední zuby (poprosíme laboranta, nech nám co nejrychleji definitivní náhrady vyrobí)
- **DEFINITIVNÍ FIXACE**
 - Zkušební fixace tzv. **try-in pastou** (přidrží, má stejnou barvu jako fixační cement)
 - Pokud sedí – **suché pracovní pole** (kofferdamu nebo aspoň Belvederova límcová matrice)
 - Adhezivní fixace kompozitním materiálem (**Harvard PremiumFlow**)

2. ČÁSTEČNÉ KORUNKY (POLOKORUNKY)— **INLAY, ONLAY, OVERLAY** (overlay je jen typ onlay-e)

- Extraorálně zhotovené (nepřímé) výplně
- Dle ploch: jedno-/dvou-/tří-/víceploškové
- Slouží jako výplně, ale i jako konstrukční prvky malých fixních můstků a dlah

- Materiál

- slitiny - dnes už téměř nepoužívány – konvenční fixace → vyluhování cementu, špatná estetika, absence adhezivní vazby (na KZL NE!)
- keramika – lithium disilikátové (živec, leucit, LDS)
- kompozit – začíná vytlačovat keramiku → lepší cena, dostatečná estetika, oproti přímé výplni kvalitnější polymerace (odolnost) a výrazné snížení kontrakčního pnutí, oproti keramice jednodušší opravy zásadní
 - výhodou nepřímé rekonstrukce z kompozitu proti přímé rekonstrukci je výrazná redukce polymerační kontrakce díky tomu, že během modelace není inlay adhezivně fixovaná ke stěnám kavity, a také díky tomu, že lze provést polymeraci světlem i teplem, a to ze všech stran náhrady

INLAY

- je extraorálně zhotovená výplň pro kavitu I. a II. třídy
- podle počtu ploch, na které zasahují - ROZDĚLUJEME
 - jednoploškové, dvouploškové, tříploškové nebo víceploškové
- jsou alternativou plastických výplní u větších defektů klinické korunky
- můžeme je využít jednak jako JEDNOTLIVÉ VÝPLNĚ, jednak jako KONSTRUKČNÍ PRVKY MALÝCH FIXNÍCH MŮSTKŮ A FIXNÍCH DLAH - vždy navíc vytváříme pomocné retenční prvky (vodící a blokové drážky v aproximálních prostorech, žlábků a skříňky



INLAY PREPARATION



- INDIKACE INLAY

- **PŘECHOD Z VÝPLNĚ NA KORUNKOVOU NÁHRADU** - představuje typickou indikaci inlay. Zpravidla se jedná o starší rozsáhlejší MO nebo DO výplň, nejčastěji amalgámovou.
- **VELIKOST DEFEKTU**- inlay jsou zpravidla indikovány do středně velkých kavit I. a II. třídy tam, kde z mechanických i jiných důvodů není vhodné zhotovit klasickou výplň
 - velmi kriticky hodnotíme indikaci rozsáhlých MOD inlay, jejichž šířka činí více než 50% mezihrbolkové vzdálenosti, kde je často vhodnější zhotovit overlay či korunku.
- **VITALITA ZUBŮ** inlay je vhodné zhotovovat pouze zuby se zachovanou vitalitou.
- **OBTÍŽNĚ VYBUDOVATELNÝ BOD KONTAKTU** zahrnuje anatomicky obtížné situace, zejména příliš vzdálený bod kontaktu, jenž by nešel vytvořit pomocí matricového systému
- **KONSTRUKČNÍ PRVEK INLAYOVÉHO MŮSTKU** - ideálně zhotovit MOD nebo OD typ inlay, kvůli mechanickým důvodům

- KONTRAINDIKACE

- příliš malá či příliš velká kavita
- nedostatek vertikálního prostoru
- caries podmiňuje hrbolky
- nemožnost zajistit suché pole
- subgingivální defekt
- **endodonticky** ošetřený zub
- alergie, estetika, parafunkce, nespolupracující pacient, špatná hygiena
- sponový zub snímatelné náhrady

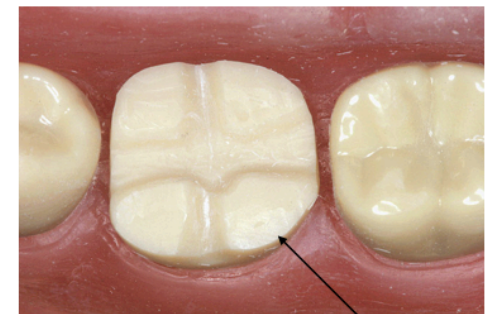
- POSTUP VYTVÁŘENÍ INLAY

I. PREPARACE

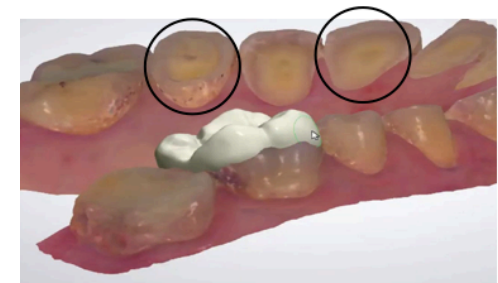
- **PREPARACE** (kónickým či cylindrickým diamantovým brouskem se zaobleným čelem)
 - **Skříňkovitá kavita** s mírně (koronárně) rozbíhavými stěnami (úhel asi 10°), bez podsekřivin a zešikmení sklovinných okrajů
 - Hranice preparace → do míst přístupných čištění, kontrolovatelných zrakem a nezátížených žvýkacím tlakem
 - **Stěny** → plynulé, bez ostrých hran, neponecháváme podminovanou sklovinu a cavo-surface angle je mezi 60-90°
 - **Rozměry:**
 - Šíře max ½ (lépe **1/3**, hl. u MOD) vestibuloorální mezihrbolkové vzdálenosti — v opačném případě by již hrbolky byly ohroženy frakturou a je vhodné se zamyslet nad jiným řešením (overlav)
 - Hloubka min **1,5 mm**, schůdek supragingiválně alespoň **0,8 mm** s hloubkou min **1 mm**

II. OCHRANA PULPODENTINOVÉHO ORGÁNU

- odstranění kariézních hmot a nevyhovujících výplní na zubu a následné zapečetění dentinových tubulů – IDS technika nebo Resin counting
- cílem je zabránit kontaminaci tubulů bakteriemi a redukovat termické a mechanické dráždění (pohyb tubulární tekutiny dráždí pulpu), proto tyto techniky nemají význam u endodonticky ošetřených zubů.
- **POSTUP IDS - immediate dentin sealing:** (dnes se s ním už asi nepotkáme, nepoužívá se, resin coating je lepší) - neuděláme chybu když ho nikdy nepoužijeme
 - čerstvě preparovaný dentin **naleptáme** 37% H₃PO₄ na 15s a **aplikujeme ADHEZIVUM**, které zpolymerujeme (např. systém Optibond FL – 1. lahvička primer, do mírně vlhkého prostředí, aplikace 2x, vytvoření hybridní vrstvy, poté 2. lahvička – plněný bond – rozfouknout do tenké vrstvy a osvítit)
 - proč ho vymysleli? > snaha o adhezivní přípravu zubu
- **POSTUP RESIN COATING:**
 - na obnažený dentin nanést **adhezivní systém** (např. Single Bond Universal – samoleptací jednolahvičkový systém), osvítíme a nanese tenkou vrstvu **flow**-kompozitu, který zpolymerujeme, ideálně pod kyslíkovou bariérou glycerinovým gelem
 - resin coating je výhodnější použít, když budeme vyrovnávat členitou spodinu kavity nebo vyblokovávat podsekřiviny
- pozn. – poté k tomu budeme přistupovat jako k dostavbě – to znamená před fixací budeme takhle připravený dentin **pískovat (proč ho pískujeme > protože vytváříme mikroretenci)**
- pískujeme před fixací ! + sklovinu si "očistíme" (nazývají to "**oživení skloviny**") **diamantovým brouskem s červeným markrem**
- Někteří doktoři ji nepískují, ale použijí jen černou gumu (na leštění amalgamu) jako náhrada za pískování
- **Pískování NENÍ (u skloviny) náhrada za kyselinu; pískování je u skloviny jen pro očištění, zatím co u dostavby si pískováním vytváříme samotnou mikroretenci!**
- Kdy děláme resin coating? > **INLAY, ONLAY, TABLE TOP** (table top= je to v podstatě taková "overlay", která ALE nemá reliéf, je to jen takové letiště  by Dr. Voborná), + můžeme použít ještě orto drát na přichycení pilíře o sousední zuby



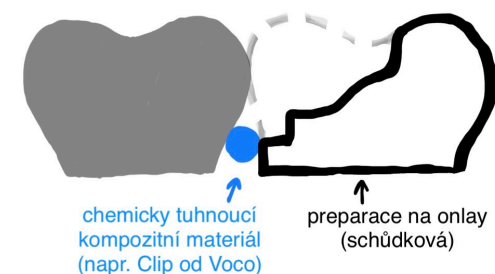
tady by jsme dali **overlay** - má reliéf



na tyto zuby (všechny na obrázku, např. zuby bruxistů) by jsme dali **table top** - zuby nemají reliéf

(aby se nepohnul/nesklonil), na klinice se používá i "clip" od Voco (kompozit chemicky tuhnoucí) - doktorka si vytvoří kuličku > vloží je do prostoru mezi sousedním zubem a schůdkem pilířového zubu, aby se nepohnul/nesklonil (do doby fixace definitivní práce)

- jindy resin coating netřeba dělat > protože si **pilíř chráníme provizorními korunkami** (kdežto u inlay, onlay, table top si provizorium vyrobíme velice těžko)
- resin coating děláme ještě před otiskem ... to znamená preparace > resin > otisk



III. OTISK

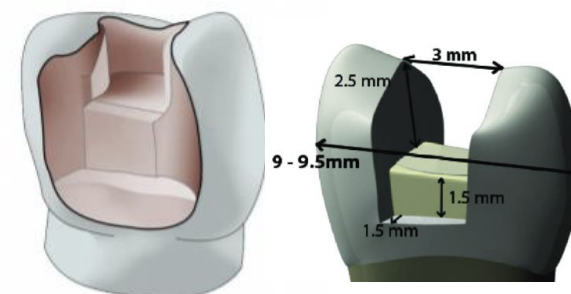
- pokud jsme výrazněji supragingiválně, není třeba zavádět **retrakční vlákna**, pokud jsme blízko nebo paragingiválně, je vhodné jej zavést.
- pokud gingiva krvácí, krvácení stavíme gelem s obsahem **chloridu hlinitého**, kterým je namočeno retrakční vlákno.
- otiskujeme jednodobě, A-silikonem, jednodobá dvoufázová metoda

IV. PROVIZORNÍ UZAVŘENÍ KAVITY - viz resin coating

- kavitu překrýváme plastickým kompozitním materiálem (např. Clip) případně barevným kompozitem **BEZ ADHEZIVNÍ PŘÍPRAVY**
- u rozsáhlejších náhrad můžeme zhotovit **RAZIDLOVOU METODOU** za použití samopolymeryjící nebo světlem tuhnoucí pryskyřice, fixujeme provizorně
- Čistě volitelné, po IDS / RC není potřeba
- Např. **VOCO Clip** → provizorní LC výplňový kompozit, konzistence velmi tuhého gelu, odstranitelný sondou / srpkem
 - použije se po IDS/resin coating, musíme odizolovat (!) např. vazelínou a následně aplikovat materiál
- popřípadě jde použít i ortodontický drát na zafixování pahýlu

V. ZKOUŠKU INLAY V ÚSTECH

- KOVOVÁ INLAY - už se nedělá
 - do vyčištěné kavity zkusíme vložit inlay.
 - pomocí řídkého silikonu zkontrolujeme, jak přesně inlay sedí v kavitě → překážející místa se protlačí a po vyjmutí odlitku z kavity se objeví jako lesknoucí se kovová místa
 - pokud je vnitřní plocha rovnoměrně pokryta tenkým silikonovým filmem, který je na okrajích odříznut, je vše v pořádku a nelze klinicky, jak vizuálně, tak palpačně, rozeznat spáru nebo přechod kovu na sklovinu. Dále prověříme okluzi a artikulaci pomocí artikulačního papíru.
- KOMPOZITNÍ INLAY
 - inlay musí být do kavity zaveden opatrně a bez tlaku.
 - K usnadnění manipulace s inlay mi být na okluzní ploše připevněn knoflík ze světlem tuhnutí kompozitu.
 - kvalitu okrajového uzávěru **prověříme ostrou sondou** → přechod mezi zubem a inlay musí být **neznatelný**.
 - Kontrolu okluze neprovádíme, neboť by při silném okluzním tlaku nebo při překážce mohla prasknout
- KERAMICKÁ INLAY
 - s keramickou inlay manipulujeme **ideálně pomocí lepicí tyčinky**, kterou upevníme k okluzní ploše inlay
 - zkontrolujeme okrajový uzávěr, tvar a barvu
 - PRESNOST INLAY OVĚŘUJEME mikroskopem pomocí barevné řídké otiskovací hmoty - BODOVÁ ZKOUŠKA, kdy hledáme předčasné kontakty



- vnitřní plochu inlay lze také obarvit voděodolným fixem a nasadit na zub
- v žádném případě nezkoušíme nenatmelenou inlay ve skusu, neboť takto často praská
- **ZKOUSKA BARVY (estetiky)**
 - zkouška ve vodou zaplavené kavitě - zkouška nasucho není žádoucí, neboť přítomnost vzduchu mezi keramikou a TZT brání prostupu světla a neumožňuje tak hodnotit barevného vzhledu náhrady
 - dále lze použít jako speciální zkušební pastu (try-in paste)

VI. FIXACE NÁHRADY KOMPOZITNÍM MATERIÁLEM

- nejdříve vyzkoušíme náhradu na modelu, poté, po odstranění provizorní výplně (Clip lze odloupnout srpkem či scaylerem) vyzkoušíme náhradu v ústech pacienta, zkontrolujeme dosed.
- aplikujeme anestezii a nasadíme koferdam
- upravíme povrch náhrady v závislosti na materiálu
 - **kompozit otrýskáme aluminiumoxidem**, aplikujeme silan na 60s a vysušíme a následně tenkou vrstvou bondu, kterou neosvěcujeme
 - **keramiku leptáme 5-9% HF** (silikátová keramika 60s, disilikát 20s, opláchneme, VLOŽÍME DO UZ ČISTIČKY (DOBA 5-10MINUT) a osušíme, poté aplikujeme silan a bond stejně jako u kompozitní
- upravíme povrch zubu – otrýskáme **aluminiumoxidem**, **opláchneme**, **osušíme** a **leptáme** 37% H3PO4 (jen sklovinné okraje). Poté opět opláchneme, osušíme a aplikujeme adhezivum, které opět neosvěcujeme. (do aproximálních prostorů si zavedeme superfloss k odstranění přebytků)
- OKOLNÍ ZUBY CHRÁNĚNY KOFFERDAMEM A NEBO TEFLONOVOU PÁSKOU
- do náhrady nebo na zub nanese **FIXAČNÍ MATERIÁL**
- kompozitní materiál (nahřátý kompozit či flow, **DUÁLNĚ TUHNOUCÍ KOMPOZITNÍ PRYSKYŘICE JSOU TAKTÉŽ MOŽNOSTÍ**) a dotlačíme náhradu přilepenou na tyčince Optru Stick nebo na microbrushi s flow kompozitem, poté tlačíme manuálně a následně i gumičkou na ultrazvukové koncovce případně na kladívku na amalgám.
- odstraníme přebytky z aproximálního prostoru superflosem a odstraníme i přebytky vestibulárně a orálně. Při polymeraci **KOMPOZITU** je možné osvětlit na 2s, aby materiál trochu ztuhl, ale stále bylo možné jej odstranit hladítkem nebo sondou.
- poté začneme polymerovat, kdy je nutné svítit alespoň 60s (**NĚKDY SE UDÁVÁ 60 CELKEM, TEDY 20 Z KAŽDÉ STRANY**) z každé strany. Pokud je zub vitální, je třeba zub chladit vzduchovou pistolí, aby nedošlo k poškození pulpy.
- zahladíme přechody gumičkami, v aproximálním prostoru leštícími páskami a zpolymerujeme pod kyslíkovou bariérou glycerinového gelu.
- sundáme koferdam
- provedeme kontrolu statické a dynamické okluze artikulačním papírem, případné předčasné kontakty odstraníme **A DOLEŠTÍME**
- **ZJEDNODUŠENĚ (na příkladu):**
 - máme pahýl, který je dostavěn z dostavbového materiálu, ale má i okrsky skloviny a dentinu >
 1. Pískování - očistí sklovinu a u pryskyřice zabezpečí samotnou mikroretenci
 2. TZT musím adhezivně připravit > kyselina (adheze na sklovinu) > primer (adheze dentinu) > bond (adheze na sklovinu i dentin)

*dostavba => **MUSÍME** ji opískovat, ale můžeme (ale nemusíme) aplikovat **bond** > doporučuje se, prý je po aplikaci bondu adheze lepší



! Nepřizpůsobujeme zub náhradě, ale náhradu zubu ! = základní princip dnešní moderní adhezivní stomatologie

ONLAY

- rekonstrukce žvýkací plochy zubu (nahrazuje hrbolky) = **NEPŘÍMÁ VÝPLŇ**
- je vysoce estetický typ ošetření, umožňují řešit rozsáhlejší defekty klinické korunky zubu - nahrazuje **JEDEN NEBO VÍCE HRBOLKŮ, ALE NIKOLI VŠECHNY**

- **INDIKACE:**

- není-li indikováno přímé zhotovení výplně
- rekonstrukce okluze
- **endodonticky přeléčené zuby** s oslabenými hrbolky
- silně zeslabené hrbolky
- rekonstrukce okluze při zvyšování skusu
- protetická terapie poruch čelistního kloubu
- konstrukční prvek můstku

- **KONTRAINDIKACE:**

- nelze zajistit suché pole (např. hluboká subgingivální preparace)
- malhygiena

- **ROZDELENÍ**

- podle počtu ploch, na které zasahují, rozdělujeme jednoploškové, dvouploškové, třiploškové nebo víceploškové.

- **VÝHODY**

- základní výhodou onlay proti celoplošným korunkovým náhradám je, že průměrná ztráta tvrdých zubních tkání, podmíněná nutností preparace, je okolo 35 % korunkových TZT proti ztrátě 70 % TZT u preparace na celoplošnou korunku.

- **POSTUP ZÍSKÁNÍ ONLAY**

I. DOSTAVBA ZUBU PŘED ZHOTOVENÍM ONLAY

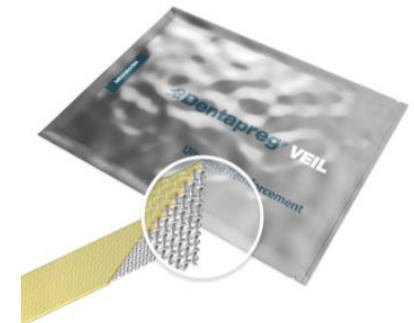
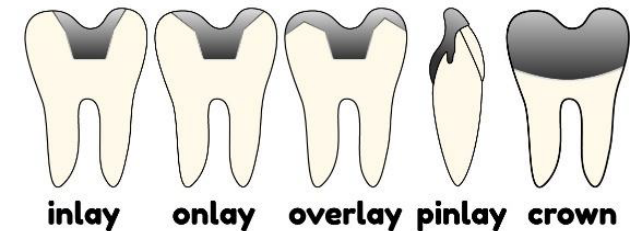
- některých případech může být vhodné či dokonce nutné zub před zhotovením onlay dostavět
- to má význam jak pro rekonstrukci ztracených částí, tak pro zpevnění pilířového zubu

- **DOPLNĚNÍ CHYBĚJÍCÍCH ZUBNÍCH TKÁNÍ**

- zpravidla má po dobu posunu okraje preparace koronárně a vykrytí podsekřivých míst.

- **ZPEVNĚNÍ DOSTAVBOU**

- účelem této dostavby, prováděné u zubů rizikových z fraktury, je zamezit vytvoření lomné linie či zabránit jejímu pokračování do dalších úseků dentinového jádra zubu
- k tomuto účelu můžeme využít kompozitní materiály s obsahem skelných vláken VE DVOU PODOBÁCH:
 - **SÍTKA** - speciální síťovitá struktura ze skelných vláken o tloušťce okolo 0,3 mm, která se zastříhne do požadovaného tvaru a zanoří do vrstvy neopolymerovaného kompozitu na dně kavity. Dále je možné pokračovat vrstvením kompozitního materiálu dle platných zásad
 - **SPECIÁLNÍ KOMPOZIT** - má podobu speciálního materiálu, který obsahuje vysoký obsah volných skelných vláken. Práce s tímto materiálem je jednodušší než při použití sítka, je však třeba více prostoru k zhotovení adekvátní vrstvy materiálu. V ideálním případě by měl tento podklad dosáhnout celkové tloušťky okolo 2 mm, to je však v praxi těžko dosažitelné.

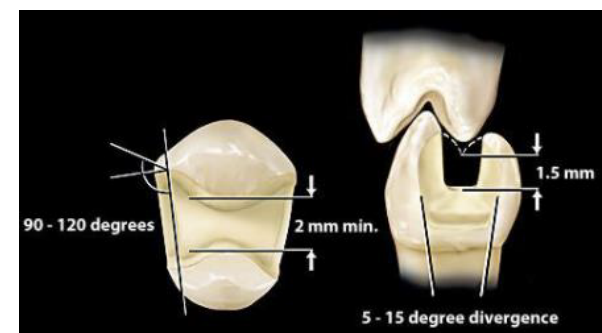
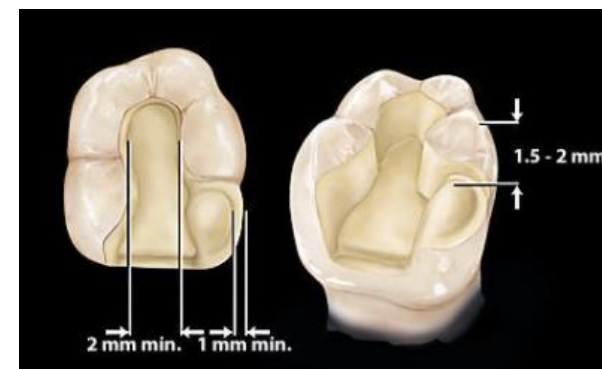
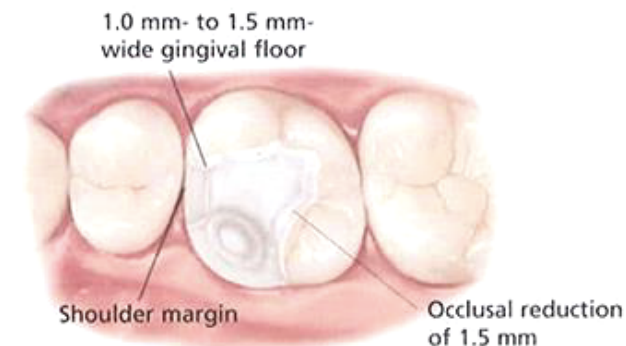


- Těmito postupy sice nemůžeme zabránit fraktuře vlastní onlay, můžeme však zvrátit účinek destruktivních sil v tom smyslu, že se nebudou propagovat apikálně a nepovedou k subgingivální či dokonce plně vyjádřené vertikální fraktuře zubu.

II. PREPARACE:

- je maximálně šetřící
- v případě, že zbývající tvrdé zubní tkáň jsou umístěny **subgingiválně nebo paragingiválně** → margin relocation (obvodové stěny dostavíme z kompozitního materiálu, jádro vyplníme duálně tuhoucím materiálem - např. Dentacore)
- STĚNY dodržujeme sklon preparace vůči dlouhé ose zubu **6-8°**, důležité je eliminovat všechny podsekřiviny, v každém místě preparace okrajů kavity se rozhodujeme, zda sneseme nepodloženou a oslabenou sklovinu, či ji následně vyblokuje kompozitním materiálem
- obecně platí, že **bychom neměli PONECHÁVAT STĚNY ZUBU, KTERÉ JSOU UŽŠÍ NEŽ 1 mm** (u kompozitní onlay ještě méně)
- bez ochrany před okluzní zátěží (překrytí) bychom **NEMĚLI NECHÁVAT STĚNY, KTERÉ JSOU UŽŠÍ NEŽ 2 mm**
- zatímco u vitálních zubů je nutná ochrana hrbolků v případech, kdy jejich PODKLAD NEDOSAHUJE ŠÍŘKY 2 mm, u endodonticky ošetřených zubů je nutné jejich překrytí v případech, KDY NEDOSAHUJE PODKLAD ŠÍŘKY 3 mm
- **OKLUZE — okluzně nezešikmujeme**, neaplikujeme žádné retenční prvky. MINIMÁLNÍ VÝŠKA ONLAY V MÍSTĚ OKLUZNÍHO ZATÍŽENÍ JE **1,5 mm**
 - s použitím moderních materiálů je výhodnější mělčí preparace, která zajistí dostatečnou rezistenci onlay při zachování rezistence zubu
 - v oblasti nahrazovaného hrbolku musíme vypreparovat schůdek bez zkoseného okraje
 - pokud přechod onlay a zubu v místě nákusů antagonistického zubu, je vhodné příslušný hrbolík snížit a tento přechod onlay a zubu posunout do nepracovní části okluze
- **SCHŮDEK-** preparujeme jej tak, abychom dosáhli na axiálních stěnách onlay **TLOUŠŤKU MATERIÁLU ALESPŮŇ 1 mm**
 - **vnitřní hrana** schůdku musí být oblá, vnější hrana jasné vymezená pravouhlá.
- **OKRAJE KAVITY** — úhel, pod kterým by měl být preparován okraj kavity, by se měl **POHYBOVAT V ROZMEZÍ 90-120°**
 - sklovinu nezešikmujeme, přechody mezi stěnami kavity a vnější plochou zubu JSOU VYTVOŘENY POD PRAVÝM ÚHLEM, BEZ ZEŠIKMENÍ, aby zde mohl laborant přesně identifikovat okraj preparace a vytvořit náhradu, která zde bude přesně dosedat
 - platí, že aproximálně by přechod onlay a zubu **NEMĚL LEŽET V MÍSTĚ BODU KONTAKTU** se sousedním zubem
 - přechody pulpálních a pulpo-axiálních stěn musí být zaoblené
 - všechna slabá místa skloviny, která nejsou podložena dentinem nebo pozdější kompozitní dostavbou, je vhodné odstranit jemným diamantovaným rotačním, oscilačním nebo ultrazvukovým nástrojem → Zlepší se tak přesnost modelace okrajů a v budoucnu se zabrání odlomení skloviny na okraji onlay, které by mohlo vést k rozvoji sekundárního kazu a časem i ke ztrátě celé rekonstrukce.
- RETENCE je zajištěna adhezivně a geometrií preparace, proto nepreparujeme žádné přídatné retenční prvky ani do této oblasti nezavádíme žádná přídatná retenční zařízení

ONLAY PREPARATION



- III. **OCHRANA PULPODENTINOVÉHO ORGÁNU** — stejně jako u INLAYe
- IV. **OTISK** — stejně jako u INLAYe
- V. **PROVIZORNÍ UZAVŘENÍ KAVITY** — stejně jako u INLAYe
- VI. **FIXACE NÁHRADY KOMPOZITNÍM MATERIÁLEM** — stejně jako u INLAYe

OVERLAY

- **nahrazuje všechny hrbolky zubu** → často také poměrně výrazně zasahuje do meziálního i distálního a proximálního prostoru
- **INDIKACE**
 - jsou shodné s keramickou onlay s tím rozdílem, že indikační kritéria pro překrytí hrbolku splňují u tohoto pilířového zubu všechny její hrbolky
- **PREPARACE**
 - do preparace zahrnujeme celou okluzní plošku, což vyžaduje **JEJÍ REDUKCI NEJMÉNĚ o 1 mm**
 - v okluzi zatížené hrbolky, které chceme překrýt, preparujeme zpravidla **schůdkovou preparací se zkosením hran**
 - hranice preparace leží většinou v oblasti linie maximální konvexity zubu, zahrnuje však v každém případě vestibulární nebo orální jamky a fisury, abychom předešli retenci plaku
 - hrbolky nezatěžované v okluzi zahrnujeme do preparace, která plynule přechází na vnější plochu hrbolku.
 - schůdek je **přibližně 1 mm široký**
 - zatímco pro preparaci hrbolků zatížených v okluzi, proximálních kavit a isthmů používáme válcovité nebo kónické diamantované brousky, ke zkosení proximálních kavit a schůdku na zatížených hrbolcích **používáme většinou tenké, plaménkové diamantové nebo oscilační nástroje**
 - všechny okraje overlay by měly ležet ve zdravé tvrdé zubní tkáni
 - další postup je shodný jako u onlay

* pozn. ! OVERLAY je TYP ONLAY-e (nikde není definovaný, je to jakoby zaužívané pojmenování)

PROČ DĚLÁME ČÁSTEČNÉ KORUNKY? >> šetření TŽT, snížení polymerační kontrakce, nejsme schopni vytvořit správný anatomický tvar (bod kontaktu!), postendo při nahrazování hrbolků

- pravidla nejsou jasně dané
- ukončení v TŽT (ideálně sklovina)
- 1,5 mm je minimální tloušťka TŽT
- supragingivální preparace
- nesmí být podminované hrbolky
- okraj preparace ve viditelném místě!
- lepší - **kompozitní onlaye** (namísto rozsáhlé výplně (jako postendo ho Dr. Voborná nemá ráda, ale není to chyba (proč? když tam je endo, FRC, už tam může být i korunka))> když nemáme endo a v budoucnu bude možná potřeba endodontického ošetření > je to jednodušší dostat se přes kompozitní onlay jako přes keramickou onlay a i následné její uzavření je jednodušší)



3. CELOPLÁŠŤOVÉ KORUNKY

- kryjí celý preparovaný povrch klinické korunky zubu nebo zubu doplněného kořenovou nástavbou a sahají až k hraně vypreparovaného schůdku

- MOŽNOSTI PREPARACE:

- a) **SUBGINGIVÁLNÍ** - estetické, hl. do frontálního úseku, v dnešní době už spíš NE! z důvodu komplikovanějšího otisku i fixace
- b) **SUPRAGINGIVÁLNÍ** – laterální úsek chrupu s nízkou kazivostí, dokonalou hygienou, obnažené bifurkace,...
- c) **PARAGINGIVÁLNÍ** – estetika (není lepší než supragingivální)

- INDIKACE:

- doplnění kazem nebo úrazem poškozených zubů (**nelze-li je rekonstruovat výplněmi**)
- ochrana zubů před kazem nebo abrazi
- **pilířové konstrukce** pro zakotvení fixních můstků
- kotevní korunky před zhotovením částečné snímatelné náhrady
- pilířové konstrukce pro spojení jednotlivých zubů do bloku (dlahy)
- **ochrana a úprava** sponových zubů pro zakotvení snímatelné protézy
- úprava tvaru, vzhledu a postavení jednotlivých zubů
- dobudování či obnovení žvýkacích ploch jednotlivých zubů nebo jejich skupin v rámci úpravy celkové okluze
- ochrana živé dřene frangovaných zubů
- u endodonticky ošetřených zubů zhotovujeme korunku vždy ve spojení s čepovou nástavbou (nebo FRC)

- KONTRAINDIKACE:

- zuby s periapikálním nálezem nebo s nedokonalou kořenovou výplní
- zuby s parodontopatiemi (do zlepšení stavu)
- zuby s rozsáhlou ztrátou tvrdých zubních tkání, zasahující pod úroveň gingiválního úponu
- zuby s rozsáhlou dřeňovou dutinou u mladých pacientů
- výrazně skloněné zuby, kde nelze preparaci bez poškození dřene dosáhnout zlepšení tvaru a postavení (náprava je možná jen někdy použitím kořenové nástavby po RCT)

A. CELOKOVOVÉ KORUNKY

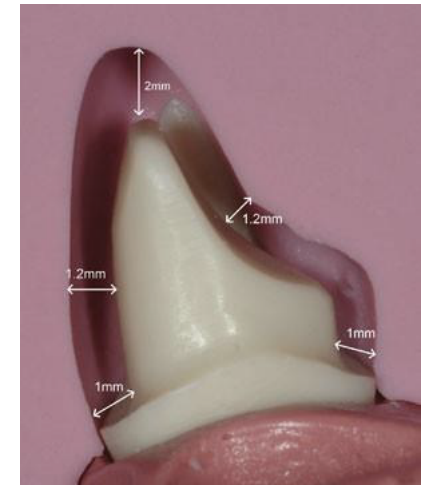
- je fixní korunková náhrada pokrývající celý pahýl zubní korunky
- je zhotovena z kovové slitiny:
 - **drahých kovů** (Au, Pt, Pd, Ag, T) - Au-Pd nejvíc přesný: Aurix, Ag-Pd: Palargen, Paliag, Argentpal, Au-Pt: Safibond bio, Safibond +, Safibond gold).
 - **obecných kovů** (Cr, Co, Ni, Mo) - Cr-Co míň přesný: Remanium star, Remanium 2000+
- představuje nejjednodušší, nejodolnější a nejlevnější typ celoplašťové korunky.
- korunka však **není ESTETICKÁ**, přenos žvýkacího tlaku je dentální.
- korunky zhotovujeme jednotlivé, spojené do bloků nebo jako součást **fixních můstků**.
- **PREPARACE:**
 - **OBLÝ schůdek, šířka schůdku 0,8 mm, obvod 0,8 mm, okluzálně 1 – 1,5 mm, výška pahýlu min. 3, lépe 4 mm**
 - do mírně kónického tvaru, sklon 6-9° vzhledem k dlouhé ose zubu (retence)



- nabrousíme na zaoblený schůdek
- do celokovové korunky je možné vypreparovat prostor pro zachycení stabilizačního a opěrného ramene částečných snímatelných náhrad
- **OTISK**
 - jednodobá lépe dvoufázová metoda, A-silikon (C-silikon kvůli kontrakci max na jednotlivé korunky)
- **VÝROBA**
 - sádrový pracovní dělený model, voskový model – licí soustava + kyvetace / frézování / sintrování
 - Mohou být LITÉ nebo **SINTROVANÉ** (= na pahýl se nanese prach slitiny a roztaví se laserem; sintrovaná korunka vzniká nanesením cca 150 000 vrstev; výhoda sintrovací techniky je u zhotovování můstků, kdy se nemusí oproti frézovaným konstrukcím dobrušovat interdentalní prostory; navíc je extrémně přesná; nevýhoda – korunky jsou méně pevné než frézované)
 - lze i **FRÉZOVAT** pomocí CAD/CAM - můžeme stanovit, jak moc bude korunka naléhat na pahýl (zda bude v okluzální části více nebo méně cementu)
- **FIXACE**
 - probíhá **KONVENČNÍMI CEMENTY** - nejčastěji **zinkoxidfosfátový**, skloionomerní nebo polykarboxylátový cement
 - kontrola dosedu
 - konvenční fixace (**Adhesor, Ketac Cem, GC Fuji PLUS**) – opískování, odmaštění, dosed, artikulace

B. CELOPLÁŠŤOVÁ PRYSKYŘIČNÁ KORUNKA (celoplastové, pryskyřičné, žaketové, plastové)

- * pozor - “žaketová” = znamená jednomateriálová estetická korunka (TAKŽE může být i z keramiky) - jde o starou nomenklaturu, raději neříkat, zapomenout na tento pojem
- jsou **přiměřené estetické**, ale obecně méně odolné než jiné typy korunek, což se projeví **nižší odolností** proti otěru, v postupné **ztrátě lesku a možné adhezi pigmentaci**
 - častá je barevná nestabilita, která je dána chemickými a mechanickými vlastnostmi plastů
 - diskolorace se projevují zejména v oblasti krčku
 - barevné změny se mohou začít objevovat už po několika měsících
 - **povrch korunek je místem adheze plaku**, který může být příčinou sekundárního kazu nebo gingivitis
 - mohou být použity jako **PILÍŘE U DLOUHODOBÝCH PROVIZORNÍCH MŮSTKŮ** - dnes se používají spíše výjimečně, jako paliativní typ ošetření
 - **INDIKACE**
 - (dlouhodobé) **provizorium**
 - **Ekonomické** / paliativní řešení ve viditelné části chrupu
 - Alergie na kovy
 - **KONTRAINDIKACE**
 - Nedostatek TZT (široká dřeňová dutina, gracilní zuby)
 - Oblasti **vyšší zátěže** – parafunkce, nepříznivé artikulární poměry (převislý skus) + obecně špičáky a moláry
 - **PREPARACE:**
 - pro zajištění retence a estetiky musíme počítat s větší ztrátou TZT
 - **PRAVOUHLÝ** schůdek (konvenční fix) či **OBLÝ** (adhezivní fix)
 - **šířka schůdku 1-1,2 mm; v okluzi 1,5-2 mm; síla pláště 1-1,5 mm**
 - do mírně kónického tvaru, sklon 5-6° vzhledem k dlouhé ose zubu (retence), vysoký minimálně 4 mm
 - preparujeme pravoúhlý schůdek (fixace klasickými nebo skloionomerními cementy) nebo zaobleným (adhezivní fixace)
 - schůdek preparujeme nejčastěji paramarginálně, **NIKDY SUBGINGIVÁLNĚ**



- **OTISKOVÁNÍ**
 - silikonové nebo polyetherové hmoty, metodou dvojího míchání nebo dvojího otiskování
- **MATERIÁLY**
 - **dimetakrylátové pryskyřice** – Superpont C+B
 - klasických **kompozitních** plastů – Chromasit, Vitapan
 - z novějších generací kompozit tuhnuících světlem – Dentacolor, Evicrol C+B
 - **sklokompozita** (do úseků výrazně zatížených žvýkacím tlakem) – Artglass, Targis
- **ZHOTOVENÍ**
 - Pracovní dělený model → volná modelace (LC, chemC + hydropneumatický polymerátor) / lisování (teplem polymerující)
 - volnou modelací z hydropneumaticky či světlem polymerujících plastů přímo na sádrovém modelu (Superpont C+B)
- **TMELENÍ**
 - je možná konvenčně nebo adhezivně (pokud chceme nechat co nejdéle) + artikulace



C. CELOKERAMICKÉ KORUNKY

- má **VYNIKAJÍCÍ ESTETICKÉ VLASTNOSTI** - translucence a možnost individuálních charakterizací a aplikací různých barev v rámci jedné korunky
 - barva závisí na pahýlu, zda je to přirozený zub, nebo jde o FRC čep či CrCo nástavbu, kde se estetika zlepší napálením opakeru
- jsou **dostatečně mechanicky odolné** do všech částí chrupu, tato vlastnost je však podmíněna jejich adekvátní indikací a zhotovením
- mají **vynikající biokompatibilitu**
- jsou však poměrně náročné na zhotovení, a to i finančně, vyšší tvrdost materiálu, vedoucí k abrazi antagonistů
- mohou se použít i jako pilířové konstrukce kratších můstků
- **TYPY:**
 - **monolitické** = bez jádra (bez kapny)
 - **jádrové** = s jádrem (z oxidu hlinitého/ze zirkonia a na ně keramika)
- **INDIKACE:**
 - **estetické rekonstrukce frontálních zubů**
 - **funkční úprava frontálních zubů** (korekce mezičelistních anomálií, obnovení špičákového a řezákového vedení, zlepšení postavení zubů vertikálně a sagitálně)
 - rekonstrukce laterálních zubů
 - **pilířová konstrukce menších můstků**
 - **POTŘEBA** - **dostatečná výška pahýlu** (minimálně 4 mm, možnost zakončení preparace ve sklovině, vhodné artikulární poměry)
- **KONTRAINDIKACE**
 - mladé zuby s širokou dřeňovou dutinou (nověji považováno za relativní kontraindikaci, neboť zde lze zhotovit lithium-disilikátovou korunku s minimální preparací pilířového zubu)
 - hluboký skus zubu, kde nelze preparovat schůdek, gracilní zuby
 - nepříznivé artikulární podmínky (chybějící řezákové a špičákové vedení, skus hrana na hranu)
 - parafunkce, výška pilíře méně než 4 mm
 - alergie na složky adhezivního tmelení
 - poruchy čelistního kloubu
 - viklavost zubů, nedostatečná úroveň orální hygieny, nespolutracující pacient



- PREPARACE

- **PRAVOUHLÝ** schůdek (jinak by se lámal)
- **šířka schůdku je 1-1,5 mm; síla pláště 1,5 mm; okluzálně 1,5- 2 mm**
- min. **výška 4 mm!!**
 - *pozn. pro zirkon je preparace výrazně šetrnější - jako na celokov*
- při požadavku vysoké **estetiky zkrátit incizi o 2 mm**
- do mírně kónického tvaru, **sklon 5-6°** vzhledem k dlouhé ose zubu (retence), vysoký minimálně 4 mm
- preparace na celokeramickou korunku je obecně, z hlediska redukce TZT, **méně konzervativní než preparace pro jiné typy náhrad**
 - na jedné straně lze omezit preparaci vestibulární plochy, neboť keramika nevyžaduje prostor pro materiál podkladové konstrukce
 - na druhé straně je třeba ve funkčně zatížených oblastech zhotovit keramickou vrstvu v dostatečné síle, což může vyžadovat větší redukci TZT - tloušťka keramické vrstvy by však neměla v žádném místě přesahovat **2 mm**
- preparujeme na kolmý **pravoúhlý** schůdek, který rovněž vyžaduje výraznější redukci TZT
- ŠETŘICÍ PREPARACE
 - pro některé typy korunek je možné provést výrazně šetrnější preparaci
 - například při preparaci na zirkonoxidové korunky (problém ale ve frontě s estetikou)
- *je možné redukovat mnohem méně – ale je to v rozporu s doporučením výrobce*

- OTISKOVÁNÍ

- silikonové nebo polyetherové hmoty, metodou dvojího míchání nebo dvojího otiskování

- MATERIÁLY a ZHOTOVENÍ

- **lithium disilikát** — zhotovují se přesováním nebo **frézováním** (př. E-max)
- zhotovení buď **presováním** (Empress), **CAD/CAM** technologií, nebo **napalováním po vrstvách**
 - napalování na platinu – Vitadur-N, Vitadur-alfa; pozor na 30% kontrakci!
 - napalování na celoker. jádro – In-ceram
 - vrstvená technika – Optec
 - lící a lisovací keramika – Dicor, Finesse, Empress
 - frézovaná keramika CAD-CAM – Cerec

- FIXACE

- adhezivně, zirkon - konvenčně

- * **KORUNKY ZE ZrO KERAMIKY** – základem této keramiky je krystalická fáze – zvýšená pevnost a odolnost keramiky, keramika vhodná pro frézování spolu s CAD/CAM metodou. Jde o počítačem řízenou frézu, která vyřeže z bločků materiálu žádaný tvar – inlay, onlay, korunku, můstek i jednoduché zásuvné spoje. Jsou výhodné z hlediska estetiky a biokompatibility vzhledem k vzrůstajícímu počtu alergií na kovy



D. FAZETOVANÉ KORUNKY

- Dvoupplášťová korunka

- Vnitřní plášť → KONSTRUKCE (kapna), fce NOSNÁ, pokrývá celý pahýl (zirkon – jádrová keramika, slitiny)
- Vnější plášť → FAZETA, fce ESTETICKÁ – dle typu dělení

1) KORUNKA FASETOVANÁ PLASTEM

- plášť je z **dentální slitiny** (pevnost) a **fazeta z plastu** (estetika)
- její plášť tvoří kov, který je na povrchu celé korunky pokryt kompozitním plastem
- **spojení vnějšího a vnitřního pláště** korunky je **mechanické nebo chemicko-mechanické**
- jsou funkční a esteticky spolehlivé (ale kov často zasahuje až na incizní hranu), mají dobré mechanické vlastnosti
- **INDIKACE**
 - Jednotlivé korunky a pilíře můstků spíše v laterálním úseku (fazeta nezasahuje na incizi / vrcholy hrbolků)
 - Ekonomické řešení
- **KONTRAINDIKACE**
 - Nutnost vysoké estetiky + obecně špatný bio faktor, gracilní a mladé zuby
- **PRYSKYŘICE PRO FASETY (DLE ISO NORMY):**
 - 1. TYP - **neplněné pryskyřice** (polymery) - jednoduché (**Superpont**)
 - složitější s kopolymerem (**Superpont C+B**)
 - 2. TYP - **kompozitní korunkové pryskyřice** – polymer + plnivo (keramika/sklo) + chemické spojení (váže se na 2 strany – na plnivo i polymer)
- **PREPARACE**
 - **OBLÝ** schůdek
 - musíme získat více místa z vestibulární strany pro fasetu - asi 1,2 mm; v oblasti fasety 0,8-1 mm; orálně stačí asi 0,3-0,5 mm; okluzně asi 1,5 mm
- **OTISKOVÁNÍ**
 - využíváme nejčastěji techniku dvojího míchání. Z materiálů preferujeme silikony C, silikony A, polyethery a agarové hmoty
- **ZHOTOVENÍ**
 - **kovová konstrukce** je na viditelné ploše opatřena fasetou z plastu, přičemž je konstrukce složena z tenkého vnitřního pláště (čepičky, **kapny**) o **síle 0,3-0,5 mm**, který pokrývá celý povrch pahýlu a zevního pláště – tvoří žvýkací plochu nebo řezací hranu, obě aproximální plochy a úzký gingivální proužek na vestibulární ploše.
 - prostor pro fasetu se modeluje jako **retenční skříňka s podsekřivinami** nebo se opatří **retenčními perlami** = **makroretence** (kov s plastem se nespojují)
 - následně se provede **otryskání korundem** – očištění od povlaku, odstranění vlhkosti, mastnoty, deformační vrstvy (mikroretence pro vazbu s bondem)
 - zhotovují se buď lisovací technikou podle voskového modelu nebo volnou modelací
 - z metylmetakrylátové pryskyřice – Superpont c+b
 - kompozitní hmoty – Evicrol c+b – **volnou modelací v hydropneumatickém polymerátoru**
 - **Pozn.- existují i světlem tuhnoucí kompozity na fazetování**
 - **když budeme fazetovat PMMA > tuhnutí bude v hydropneumatickém polymerátoru**



- **Korunky lze modifikovat** – redukovat zevní kovový plášť a zvětšit rozsah fasety za použití mechanicky odolných plastů – ve frontálním úseku z plastu i řezací hrana a různě velká část palatinální strany, v laterálních úsecích – pryskyřice kryje i bukalní hrbolky – Signum, Dentacolor, Artglass, Evicrol c+b
- TMELENÍ
 - náhrada se tmelí **konvenčními cementy**.
 - musí být výborně vyartikulována, zejména jsou-li v protilehlé čelisti náhrady z tvrdých materiálů (keramika).

2) KORUNKA S KERAMICKOU FASETOU

- je dnes již tradičním typem ošetření
- skládá se z:
 - **KOVOVÁ KONSTRUKCE** – kapna
 - Slitiny drahých kovů → horší tvorba vrstvy oxidů X dříve nej vlastnosti (šlo jen lít), dnes překonáno CrCo CAD/CAM
 - CrNi → Ni silným alergenem (hl. u žen z bižuterií), dnes už moc ne (také jen lití)
 - CrCo → ideální
 - nej sintrování (spékání laserem), frézování zbytečně drahé (nepotřebujeme zde takovou přesnost)
 - lití jen u spec. případů → retenční prvky pro hybridní náhrady
 - tvarem vyrovnává nerovnosti pahýlu (vrstva keramiky musí být všude stejná! Kov může být různý)
 - **KERAMICKÁ FAZETA**
 - *Živec* – kontraindikováno – chippuje
 - *Leucit* – standard, dá se hezky navrstvit a barevně doladit – vysoká estetika (za cenu nižší odolnosti)
 - *LDS* – nanášení pressováním, lepší mechanická odolnost se stále dostatečnou estetikou (klidně i do fronty)

CAVE! Keramika pro napalování na kov a zirkon je různá! (tepelnou roztažností a kontrakcí)
- **VÝHODY:** ✓ uspokojivá estetika, dlouhodobá funkčnost a stabilita, vysoká mechanická odolnost, relativně jednoduché zhotovení, možnost využití jako kotevní jednotky můstku nebo hybridní náhrady
- **NEVÝHODY:** viditelnost kovových okrajů, riziko selhání spoje mezi kovem a keramikou, větší ztráta tvrdých zubních tkání, křehkost fazetovací keramiky.
- **INDIKACE**
 - Estetické a funkční rekonstrukce
 - Pilíře i mezičleny můstků
 - Kotevní korunky ČSN
- **PREPARACE**
 - Okluze 1,5 – 2 mm
 - Axiálně 1,2 - 1,5 mm
 - schůdek
 - U kompletního převrstvení keramikou PRAVOÚHLÝ → 1,2 – 1,5 mm (jinak málo místa pro keramiku – chipping)
 - Po domluvě s pac. lze cervikálně (i jen na 1 plošce) ponechat kovový proužek, **OBLÝ** schůdek → 0,6 – 0,8 mm (hranice pro kov)
 - Výhody: menší ztráta TZT i adheze plaku // nevýhody: horší estetika, riziko tetováže dásně



- OTISKOVÁNÍ

- (paramarginálně / subgingiválně – retrakční vlákno) → A-silikon (1 dobá dvoufázová m.) + antagonální oblouk a registrace skusu

- ZHOTOVENÍ:

- slitiny: Remanium 2000+ (Cr-Co), Remanium GS (Cr-Ni), Oralium ceramic (Cr-Co), Safibond bio, gold (Au-Pt)
- keramika: živcová, aluminiová, fluoroapatitová – Carrat (Vita), Ducera
- keramická vrstva nevyžaduje žádné retenční zařízení, protože dochází k vazbě s kovovou slitinou
 - vazba keramiky: **mechanická retence (otrýskání), kompresní vazba při vypalování (kov kontrahuje víc jako keramika), chemická vazba (kyslíkové můstky Si-O polymer, řetězce a kovové oxidy), Van der Waalovy síly**

• Fazetování

- Vazba kov-keramika
 - *Chemická* → **kyslíkové můstky** mezi oxidy kovu a Si keramiky (Cr-Co ale nerez – nutno vyprovokovat E)
 - 1. způsob – do pece na 5 min → oxidová vrstva X moc tlustá (opískujeme)
 - 2. způsob (lepší) – oxidy vznikají i při vypalování keramiky (vrstvení), netřeba jiných úprav
 - *Mechanická*
 - 1. zatečení keramiky do mikro nerovností **po opískování**
 - 2. rozdílná **kontrakce** při vypalování (**kompresní vazba** - kontrakce slitiny kovu je větší jako kontrakce keramiky => je umocněná mikroretence... protože keramika do slitiny při navrstvení “zapadne”, vypálením kontrahuje slitina víc > vznikne “prostor” mezi keramikou a kovem, což umocňuje vazbu keramiky a kovu (nechtějí se od sebe odlepit 😊) a zároveň je keramická fazeta odolnější)

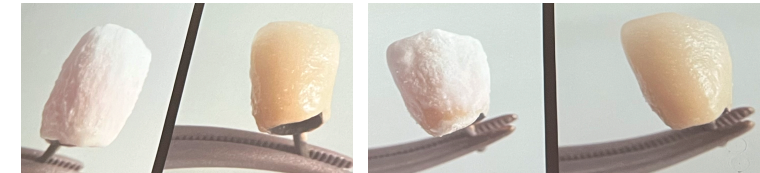
- *Fyzikální* → **Van der Waalovy síly** (slabé, přitažlivost molekul)

- Metoda vrstvení

- 1. vrstva = **OPAKER** – skryje barvu konstrukce
- 2. vrstva – **OPAKER**
- 3. vrstva = **HLAVNÍ VRSTVA** (následuje tzv. hlavní pálení)
 - **dentino-sklovinné** odstíny → spec. vrstvení pro přirozený vzhled (estetika)
 - dělá se „překonturované“ tz. v přebytku → při vypálení **kontrahuje** → i tak bývá třeba 4. vrstva
- 4. vrstva = (sklovinná) **KOREKČNÍ** – doladí kontakty, tvar po kontrakci (vlivem odpařování vody z naneseného materiálu → voda tam funguje jako taková provizorní fixace, během vypalování se odpaří) > následuje **KOREKČNÍ PÁLENÍ**
- **Zkouška před glazurou** – artikuace, barva, body kontaktu (příp. znovu dosed)
 - Úpravy černým brouskem (ideálně oblé tvary) s chlazením
- následně > **STEINY** = pigmenty (nutno vypálit) > pak **GLAZURA** (opět vypálit)
 - **glazura** = finální dobarvení, přirozený lesk a zatečení do nerovností
 - >>> z toho vyplývá - celkovo 5 vrstev materiálu a 6 vypálení
- keramika a slitina musí být sladěny v koeficientech tepelné expanze a teplotní rozdíl mezi vypalovací teplotou keramiky a solidem slitiny musí být min. 150°



kapna, opaker 1, opaker 2



1. hlavní vrstva,
2. stav po hlavním pálení

3. korekční vrstva
4. po korekčním pálení



opaker



- vrstva keramiky musí být v celém rozsahu stejně silná, případné defekty se vyrovnávají zesílením kovové konstrukce, ne keramiky, kovová čepička má sílu 0,3 mm, prostor pro fasetu asi 0,8 mm
- po odlití se plášť otrýská, žíhá, nanáší se vrstvy keramiky a vypaluje se.
- Pozn. **metoda cut back** – odbrúsí se prostor na kapně, kam se potom nalisuje/NAVRSTVÍ estetická keramika
- **FIXACE:**
 - konvenčně

5. ENDOKORUNKA

- typ korunky, jenž kombinuje klasickou korunku a čepovou dostavbu uvnitř cavum pulpa
- nejčastěji z keramiky pomocí CAD/CAM technologie
- Zachovat tloušťku ferule aspoň 1mm, lépe 2mm

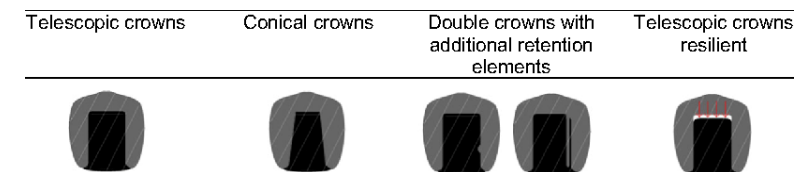
6. ČEPOVÉ KORUNKY – RICHMONDOVY

- Dnes zastaralé → korunka s čepovou nástavbou v jednom
- Preferujeme litou čepovou nástavbu / **lépe FRC čepy** (při selhání uzávěru „nevyhnije“ zub tak daleko – většinou uvolnění mezi korunkou a čepem)
- Celokovové či fazetované
- **INDIKACE**
 - Velké ztráty TZT (malá výška pahýlů)
 - Gracilní zuby (korunka by pahýl zatížením ulomila)
- **PREPARACE**
 - Předvrtáme do kanálků štoly + u 1 kk u vstupu do kanálku vytvoříme drážku → jasná definice nasazení a prevence torze
 - Poměr čep : korunka by měl být 1,5-2:1
- **OTISK**
 - A-silikon, jednodobá dvoufázová m. → do štoly aplikujeme cream, vložíme plastový čep (předem vyzkoušený) a celé otiskneme
- **FIXACE KONVENČNĚ**



7. TELESKOPICKÉ KORUNKY

- korunky sloužící jako nesponový kotevní prvek snímatelných náhrad tvořené 2 plášti kdy:
 - PATRICE = 1°teleskop, je nacementovaná pevně na zub
 - MATRICE = 2°teleskop, je součástí snímací náhrady
- je tvořena dvěma plášti, přičemž jeden (primární korunka) je **pevně necementována** na zub jakožto součást pilíře **PATRICE**, druhý (sekundární korunka) je součástí náhrady – **MATRICE**
- při přípravě je **nutná velmi vysoká přesnost**
- ✓ vysoká funkčnost, stabilizace, retence, axiální přenos žvýkacího tlaku, snímatelnost zevního pláště umožňuje optimální ústní hygienu



- někdy nelze dosáhnout optimální estetiky v oblasti pilířů (hlavně ve frontálním úseku), některým pacientům vadí snímatelnost náhrady

- MEZI MOŽNÉ ZPŮSOBY RETENCE NÁHRADY ŘADÍME:

- **tření** (frikce) - hlavní retenční mechanismus, využívající velké styčné plochy mezi patricí a matricí
- **kónusové napětí** - spočívající ideálně v úhlu 5-7°
- přídatné elementy

- DĚLENÍ DLE KÖRBERA:

- podle základního **tvaru**: cylindrické, kónusové, rezilientní, ovoidní, nedefinované
- podle rozsahu **překrytí** primárního pláště: plné teleskopy, částečné teleskopy
- podle způsobu **retence**: frikce, kónusové napětí (5-7°), přídatné elementy

- INDIKACE

- kotevní prvek **pro částečnou snímatelnou náhradu nebo HYBRIDNÍ NÁHRADY**
- fixní můstek na výrazně disparelní pilíře

- PREPARACE

- v oblasti incize a okluze vyžadujeme **redukci o 1,5-2 mm, po obvodu pilíře o 1,2-1,5 mm**.
- Preparace je poměrně razatní, cca jako na metalokeramiku
- zakončení preparace je většinou paramarginálně, ve frontálním úseku mírné subgingiválně
- je nutné vytvořit cirkulární schůdek o hloubce alespon **0,8 mm**
- zubní pahýl by měl být vždy anatomickou zmenšeninou původního zubu
- oba pláště musí vykazovat velkou mechanickou odolnost a při výrobě je nutno zajistit absolutní paralelitu použitím frézovací techniky, proto jsou vhodné pro použití pouze slitiny typu IV. Fazetování sekundárního teleskopu může být pryskyřicí nebo keramikou.

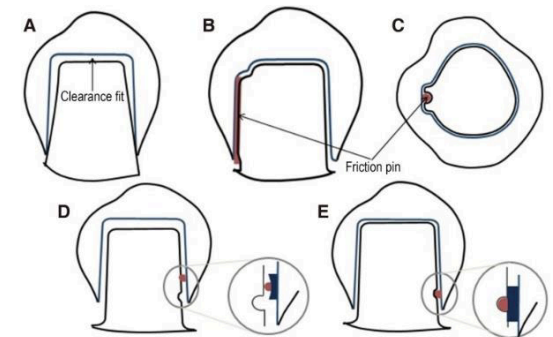
- OTISKOVÁNÍ

- provádíme **polyetherovou** nebo **silikonovou** otiskovací hmotou, ideálně v **individuální otiskovací lžičce**
- otiskujeme jak zuby, tak i bezzubou část alveolu

Šedý, Kompendium II, Strub, Protetika II, Minčík, Kariologie, přednášky, články

+ postup

- preparace
- otisk preparace v alginátu > zhotovení IOL
- V IOL otisk A-silikonem > vyrobí nám skusové šablony
- registrace skusu skusovými šablonami
- zkouška ve vosku (celé náhrady, aby laborant zjistil či se tam vejdou teleksopy) > pro výrobu primárního teleskopu
- přijde primární teleskop > vyzkoušíme ho > malinko se přichytí/"nafixuje" (například někdo dělá coregou)
- otisk přes primární teleskopy (teleskopy **musejí** pak **zůstat v otisku**), v tomhle kroku můžeme udělat i individualizaci okrajů náhrady
- na základě otisku se vyrobí sekundární teleskopy (také zjistí laborant jestli má dost prostoru)



- zkouška - primární teleskopy na zubech, sekundární v náhradě, která je ještě ve vosku (=> v průběhu celého procesu děláme dvě zkoušky ve vosku)
 - předání - fixace primárních + nasazení sekundární (které jsou součástí těla náhrady) > (!) nezkoušíme nasazovat a sundávat náhradu opakovaně > protože primární teleskopy máme nafixované konvenčně => **chemicky** to bude ještě nějakou dobu tuhnout > pozveme pacienta na další den aby jsem si to společně vyzkoušeli a nacvičili (může to vyzkoušet i pacient sám, ale až večer, když nebude vědět jak, nevadí, naučíme ho to na další den)
- + otisk přes korunky se robí i u korunek so zásuvnými spoji > na základe toho vyrobí laborant konstrukci nahrazující zuby

Pozn.: Al_2O_3

- v laboratoři - mají různou velikost zrn;
 - 100-150 μm
 - nejvyšší hrubost zrna je 500 - tím otřískají/očistí po lití, očistí náhradu od zatmelovací hmoty
 - V ordinaci - taky si můžeme pořídit různé velikosti zrn (25 μm (jen načerno z Německa 😊), 27 μm , 50 μm)
 - 75 μm - na odstranění cementu
- + při metalokeramice > pro dosáhnutí mikroretenční vazby mezi kovem a keramikou - dělá se otřískání kovu > otřískání se dělá 50/75 μm - to je pravda, ale hrubost zrna záleží i na použité slitině (ušlechtilé kovy tvoří větší vrstvu oxidů > musíme je otřískat víc)
- + kapna u metalokeramiky bývá nejčastěji zhotovená z CrCo (poměr Cr:Co = 30:70), sintrují se

5. ZHODNOCENÍ ZÁKLADNÍCH PILÍŘOVÝCH KONSTRUKCÍ.

- **konstrukční prvek fixního můstku**; fixován na pilíř (preparovaný zub, zub opatřený kořenovou nástavbou, implantát – fixace šroubem nebo cementem)
- TYPY:
 - korunka celokovová
 - korunka celokeramická (kapna + vrstva estetické keramiky)
 - korunka metalokeramická
 - korunka fasetovaná pryskyřicí/kompozitem
 - inlay, onlay, overlay
 - ploténka adhezivního můstku
 - Rochettův můstek (Rochettova dlaha)
 - Marylandský můstek
- pozn. pryskyřičná korunka se neřadí mezi pilířové konstrukce, protože pryskyřičný můstek není definitivní protetická náhrada
- **OBLASTI HODNOCENÍ PILÍŘOVÝCH KONSTRUKCÍ:**
 - **retenční kapacita**
 - **axiální redukce**
 - **profylaxe** zubního kazu a onemocnění parodontu
 - **estetika**
 - **opravitelnost** (x blokování pilíře)
- 1. **RETENČNÍ KAPACITA**
 - celokovová korunka > korunka fasetovaná > korunka metalokeramická > korunka celokeramická > čepová korunka > inlay > ploténka adhezivního můstku
 - retence je dána preparací – **výška, obvod** (vytvořením zářezu ve stěně preparovaného pilíře zvětšíme retenci), **konicita pilíře**.
 - celokovová > fasetovaná > metalokeramika > celokeramika > čepová > inlay, onlay > ploténky
 - Pozn. u kapny vyráběné sintrováním zkovového prachu se dá hodnota retenční kapacity budoucí náhrady nastavit*
- 2. **AXIÁLNÍ REDUKCE**
 - korunka celokeramická – 1,5mm (monolitická *lithium disilikát, ZrO₂* – 0,3-0,5mm)
 - korunka metalokeramická - 1,5mm
 - korunka fasetovaná - 1,2mm / 0,8mm
 - korunka celokovová - 0,8mm
 - ploténka adhezivního můstku - bez redukce, pouze mělká jamka na palatinální ploše zubu sloužící k přesné reprodukci polohy náhrady při fixaci do úst
- 3. **PROFYLAXE ZUBNÍHO KAZU A ONEMOCNĚNÍ PARODONTU**
 - korunka celokeramická > korunka metalokeramická > korunka celokovová > korunka fasetovaná > inlay > ploténka adhezivního můstku

- nejméně zubní plak adhezuje ke keramice, nejvíce k pryskyřici

4. **ESTETIKA**

- korunka celokeramická > korunka metalokeramická > korunka fasetovaná > korunka celokovová > ploténka adhezivního můstku / Rochettova ploténka adhezivního můstku Marylandského
- rochettiův můstek z estetického hlediska výhodnější než Marylandský, protože ploténka je perforovaná, dochází k prostupu světla a je zachována barva zubu. Ploténka Marylandského můstku způsobuje zešednutí zubu

5. **OPRAVITELNOST**

- čepová korunka blokuje pilíř, nelze ji sejmout, proto lze provádět pouze drobné opravy přímo v ústech
- nejnáročnější jsou:
 - **Celokeramické** → opravou výrazně snižujeme odolnost náhrady a je nutné dokonalé vyleštění spec. gumičkami (jinak abraze antagonisty)
 - **Čepové** → téměř je nelze sejmout – vysoké riziko fraktury kořene (opravy přímo v ústech)

u této otázky možno řešit i - biologický faktor pilířových zubů, stav parodontu, CPITN, RTG- vyšetření pilířových zubů, dostatek kořene v kosti (minimálně 1:1 korunka:kořen v kosti), zhodnocení TZT...

6. FIXNÍ MŮSTKY, INDIKACE, BIOSTATIKA, KONSTRUKČNÍ ZÁSADY, ORDINAČNÍ A LABORATORNÍ POSTUPY.

- **Protetická konstrukce s dentálním přenosem žvýkacího tlaku** (oseální u impla) řešící defekty **I. třídy dle Voldřicha** (max 4 chybějící zuby v celém oblouku ohraničené pilíři I. třídy)
2 pilíře II. třídy suplují 1 I. třídy
 - Obecně ale platí **ANTEHO ZÁKON** → povrch kořenů pilířů v alveolu musí být větší, než povrch kořenů zubů nahrazovaných (tabulky)
- **KONTRAINDIKACE**
 - Nedokončený kostní růst – Ž 16 let, M 18 let (jinak deformace čelisti)
 - Nedostatek kvalitních pilířů (velké zatížení – nutná dobrá kondice zubů)
 - Nevhodné anatomické podmínky (např. po úrazu, kdy je ulomena i část alveolu)
- **KOTVENÍ**
 - **Lineární** → tělo + pilíře v jedné rovině, spíše **distálně** (mezera po 1-3 zubech)
 - **Plošné** → kotveno na vícero zubech pro rovnoměrné rozdělení ŽT (doporučeno do fronty a u starších lidí – redukce transversál. sil)
- **ČÁSTI**
 - **PILÍŘOVÁ KONSTRUKCE**
 - Nejčastěji celoplášťové korunky, ale i onlay, inlay, overlay (ty indikovány u ztráty jednoho zubu ohraničené kvalitními pilíři s výplněmi v rozsahu potencionální in/onlay)
 - Zle kotvit na zub i implantát, NIKDY ale ne na obou zároveň! (zub v alveolu pruží až 10x více → selhání implantátu)
 - rozdíl v pohyblivosti **oseointegrovaného implantátu a přirozeného zubu** → zub se pohybuje na neporušeném periodontálním závěsu v rozsahu **od 50 do 100 μm**, oseointegrovaný implantát lze vychýlit pouze v rámci pružnosti kosti, tedy **pětkrát až desetkrát méně**. (pozn. pilířový zub pracuje při zatížení jako páka → **selhání implantátu**)
 - **kombinovaný můstek**, kotvený na vlastní zuby i vmezeřený implantát, býval zhotovován v době, kdy se používaly převážně **čepelkové implantáty** → z dlouhodobého hlediska má toto řešení menší naději na úspěch => to znamená, že můstek, který obsahuje pilířové zuby i implantáty - musí mít implantáty **jedině čepelkové** (ty se dnes už téměř na 99% nezavádí, ale Dr. Voborná zná kliniku, kde je i dnes zavádí)
 - zatížení sólo implantátu při žvýkání udržuje okolní kostní hřeben a brání předčasné resorpci kosti, zatímco vmezeřené implantáty a zejména mezičleny nikoli.
 - **PŘÍSNÉ POŽADAVKY** (tvoří základnu pro celý můstek)
 - Dostatečná **mechanická odolnost a retence**
 - Pilířový zub → **zdravý parodont**, rozumný **počet** – aby nedošlo k přetížení a předčasné ztrátě
 - Konstrukce / pilíř **na distální straně** musí mít **větší či stejnou mechanickou odolnost / biologický faktor** jako na meziální straně (distálně je větší zatížení ŽT)
 - **MEZIČLENY** (tělo můstku)
 - Nahrazují fci a +/- tvar chybějících zubů
 - Ze stejného materiálu jako pilířové konstrukce
 - **POŽADAVKY**
 - Obnova **žvýkací funkce** – okluze se přizpůsobuje antagonistům, ne fyziologické podobě

- **Nepřetěžování** pilířů – nevybočuje ze spojnice pilířů + o 20-30% redukované tělo
 - míra redukce dle velikosti mezery (1 zub 10%, 2 zuby 20%, 3 zuby 30%) a bio faktoru zubů a antagonistů (pokud je naproti totálka, nemusí se redukovat vůbec)

- **estetika**

- **nedráždit** – biokompatibilita, mechanicky

- **DRUHY**

- Dotykové

- **Sedlový**

- Kopíruje reliéf alveolu
- +++ estetika, fonace
- — retence zubního plaku a nelze jej vyčistit, mírné zanoření do sliznice – chronická komprese (ulcerace)
- NEPOUŽÍVÁ SE (dochází k mírnému zanoření mezičlenu do sliznice a jejímu chronickému kompresivnímu poškozování, které se projevuje zánětlivými až ulcerózním změnám sliznice)

- **Redukovaný sedlový**

- představuje **modifikaci sedlového mezičlenu**, který je charakterizován **méně výrazným kontaktem** se sliznicí alveolárního výběžku
- Zmenšený kontakt zubu s alveolem, ale nepomohlo → horší estetika s fonací a větší retence potravy
- NEPOUŽÍVÁ SE

- **Lineární**

- Konvexní plocha dotýká se sliznice úzkým mezio-distálním proužkem
- Dotyková plocha představuje max 1/3 okluzní plochy a NEzanořuje / NEanemizuje tkáň
- +++ velmi dobrá hygiena
- — kompromis s estetikou (krčková část) a fonací (syčení vzduchu mezi krčky)
- Horší u **vertikálních defektů** – mezičlen je nepřírozeně dlouhý + absence mezizubních papil
 - Můžeme vyřešit překrytím silikonovou gingivální epitézou / augmentací.

- **Oválný**

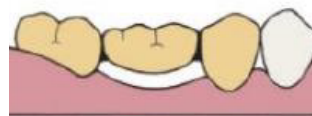
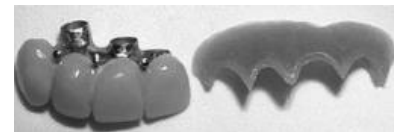
- Mírně prominující konvexní baze v kontaktu se sliznicí
- +++ estetika, minimální retence plaku, dobře se čistí
- — nutný dostatek prostoru a vyhovující výška alveolu
- POUŽÍVÁ SE HODNĚ

- **Kónický = pontopinový**

- Výrazně prominující konvexní baze, kt. je částečně zanořena do jamky alveolu
- Pouze pro **provizorní imediátní můstky** → prevence kolapsu ex rány a dobrá remodelace alveolu (dávame jen do **frontu**, do distálu zbytečné)
- pro vyšší retenci plaku (a riziku infekce) kontraindikován u definitivních

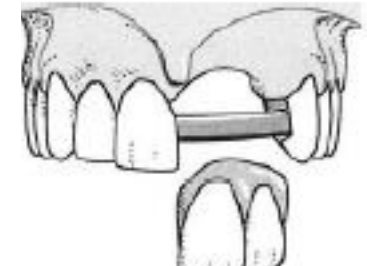
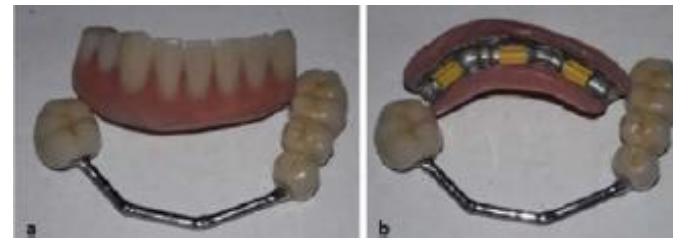
- Bezdotykový (proplachovací)

- Ideálně 3-4 mm mezera → bez habituálně nečistého místa a zároveň napomáhá v mastikaci
- Indikace výhradně u náhrad **P2/M1 v DČ**



- **Alternativní**

- U pacientů s výraznou destrukcí alveolu, kteří nemohou / nechťejí postoupit augmentaci...nebo nemohou podrobit chirurgické či parodontologické interdisciplinární spolupráci se indukují alternativní mezičleny aby se předešlo neestetickým „black triangles“ = **černým trojúhelníkům**..
- DISTAL: Mezičlen s růžovou keramikou napálený na slitinový skelet
- FRONTA: *Andrews bridge systém* – pilíře spojené třmenem se snímatelnou akrylátovou náhradou



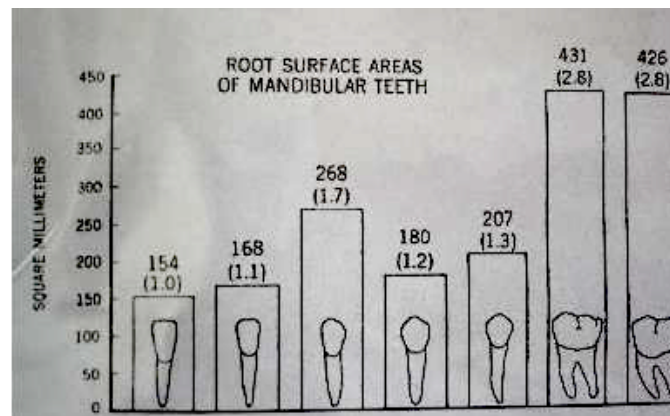
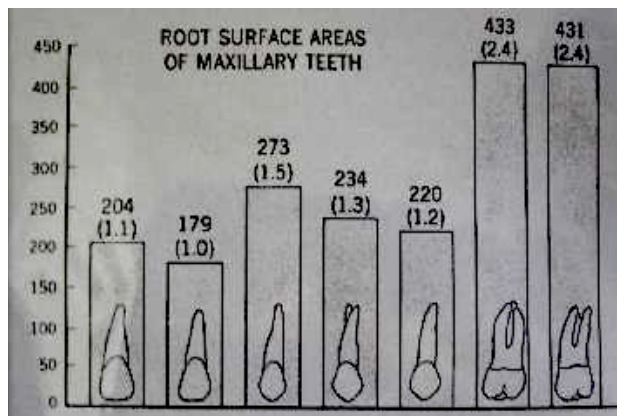
- **SPOJE**

- Musí být dostatečně mechanicky odolné a respektují morfologii mezizubní papily (umožnění čištění MK)
- Posunut spíše orálně (kvůli estetice)
 - **Pevný**
 - U jednolitých / frézovaných konstrukcí
 - Tvar oválný či trojúhelníkový se hrotem cervikálně
 - CAVE – u rozsáhlých konstrukcí kvůli kontrakce u vypálení děláno na části a ty poté sekundárně spojeny
 - **Kloubní**
 - „dělený můstek“ → meziální pilíř má v sobě otvor pro výběžek mezičlenu, kt. je spojen napevno s distálním pilířem
 - Využití u výrazně disparalelních pilířů a pilířů s rozdílným bio faktorem



- **ROZVAHA U PLÁNOVÁNÍ ROZSAHU**

- Biologický faktor pilířů
 - stav parodontu, množství zdravých supragingiválních TZT, poloha zubu
- Působící síly
 - Směr + intenzita → rozvaha lineární / plošné kotvení / snímatelný můstek
- Kotevní plocha pilířových zubů, morfologie kořene
 - ANTEHO ZÁKON



- Délka konstrukce
 - S délkou se zvyšují i nároky na pilíře → zvýšení působení extraaxiálních sil (dobrý stav zubů i mechanika konstrukce)
- ** **DENS PENDENS – extendovaný můstek** - Dr. Voborná - *ideálně je nedělat vůbec, když tak tak jen MEZIÁLNĚ*
 - Prodloužení můstku meziálně či distálně o jeden mezičlen (velmi výjimečně dva)
 - Dens pendens působí jako **rameno páky** → nutný vynikající stav pilířů, časem jsou ale stejně traumatizovány
 - **Indikace**
 - Náhrada I2 meziálním členem z korunky na C
 - Náhrada P1 při kotvení na P2 + M1 či náhrada P2 při kotvení na M1
 - Výjimečně náhrada M1 kotvením na M2
 - IMPLANTOLOGICKÉ MŮSTKY
 - Dens pendens jsou časté a velmi vhodným řešením (typicky Branemarkův můstek) – zde nazývány *kantilevry*
- **BIOSTATIKA**
 - je určena velikostí mezer, postavením pilířů, jejich kvalitou
 - NA ZÁKLADĚ TOHO PAK VOLÍME TYP KOTVENÍ:
 - **LINEÁRNÍ KOTVENÍ** - přímka- mezičleny na spojnicí pilířů - krátké můstky, kvalitní pilířové zuby
 - **PLOŠNÉ KOTVENÍ** - pilíře uzavírají plochu, tím jsou blokovány transverzální páčivé síly - velké mezery, velké zakřivení oblouku, dlahovací účinek
 - NA PILÍŘOVÉ ZUBY PŮSOBÍ PŘI ZÁTĚŽI 2 TYPY SIL
 - **AXIÁLNÍM zatížení** (působí v dlouhé ose zubu) se periodontální vlákna (probíhající od stěny alveolu šikmo k povrchu kořene) napínají a **šetrně přenášejí tlak na kost** – tento způsob je pro zuby přirozený, **existují ochranné reflexy** v případě náhlého přetížení a vlákna snesou podstatně větší zatížení než při působení...
 - ...**TRANSVERZÁLNĚ** působících sil – ty působí **kolmo na dlouhou osu zubu** a jsou **nebezpečnější** – periodoncium na takové působení není uzpůsobené a zub má tendenci vychylovat se v jejich směru; vznikají jako horizontální složka při rozkladu celkové síly na žvýkacích ploškách zubů – jsou-li hrbolky na korunkách modelovány nefyziologicky (nerespektují anatomii a sklon hrbolků, průběh okluzní roviny a mezičelistní vztahy) – **přetěžování pilířů** (příliš strmé hrbolky u abradovaného chrupu, artikulační překážky)
 - **transverzální tlaky** jsou větší u dlouhých lineárních můstků – těmto silám se předejde **plošným kotvením** (lineárně kotvené můstky mají menší stabilitu)
 - zdravé periodoncium je schopno odolávat vznikajícím tahům a tlakům, ale když podíl zatížení na 1 zub stoupne (u pilířových zubů) nebo mají navíc oslabený parodont, dojde k **degenerativním změnám a ztrátě zubu**
 - **PRAVIDLO PRO OCHRANU PARODONTU PILÍŘŮ** : součet okluzních ploch pilířových konstrukcí by měl být větší nebo minimálně stejný jako součet okluzních ploch mezičlenů (toto ale není Anteho zákon — neplést si!, Anteho zákon se týká kořenů)
- **POSTUP ZHOTOVENÍ**
 - Otisk C-silikonem (příp. i alginátem) → silikonový klíč pro provizorní můstek (razidlo)
 - Preparace – osy pilířů musí být **paralelní** (posouzení pohledem / paralelometrem)
 - Otisk (A-silikon) a registrace mezičelistních vztahů (CeraDent, silikon Occlufast, skusové šablony)
 - Výběr barvy
 - Zhotovení a provizorní fixace provizorního můstku → udržuje polohu pilířů a okolních měkkých tkání, estetika, fce, ochrana dentinu
 - Zhotovení v laboratoři (dělený model, lití / CAD/CAM / modelace)
 - Zkouška v DÚ pacienta → buď jen kovová konstrukce či keramika před glazurou

- Dokončení
- Fixace – nejlépe prvně provizorně (*ProviTemp*) na cca 6 týdnů, pokud sedí, **fix definitivně**

EXTENDOVANÝ MŮSTEK

- je speciální případ fixního můstku, kdy je hlavní můstková konstrukce prodloužena MEZIÁLNĚ nebo DISTÁLNĚ o jeden, velmi vzácně o více volných (přídavných) členů = DENS PENDENS
- podmínkou pro tento typ můstku je **vynikající stav pilířů**
 - pro jeden volný člen je třeba alespoň jeden pilíř I. třídy, pro dva volné členy alespoň dva pilíře I. třídy.
- z hlediska biomechaniky volný mezičlen působí na pilířové zuby jako **rameno páky** - tyto pohyby jsou pro parodont pilířového zubu **vysoce nefyziologické až traumatické**, a proto značně **zhoršují dlouhodobou prognózu jak vlastního ošetření, tak biologický faktor pilířových zubů**
- zcela jiná je však situace pro extendované můstkové konstrukce na dentálních implantátech zde jsou naopak velmi vhodné
- INDIKACE
 - **náhrada druhého řezáku meziálním volným členem** - sestává z kotevní korunky na špičáku a dens pen - spíše brát jako provirozium např. před implantací
 - **náhrada prvního premoláru meziálním volným členem** - lze jej indikovat v případě, že je přítomen druhý premolár a první molár
 - **náhrada druhého premoláru meziálním volným členem** - lze jej indikovat v případě, že je přítom první molár.
 - **náhrada prvního moláru meziálním volným členem** - lze jej indikovat v případě, že je přítomen druhý molár. Ta indikace je však velmi hraniční,
 - **náhrada druhého premoláru distálním volným členem** - lze jej indikovat v případě, že je k dispozici první premolár a špičák. Indikace tohoto typu můstku je však více než problematická.
 - **IMPLANTOLOGICKÉ ŘEŠENÍ** - na rozdíl od můstkových konstrukcí nesených zuby je zhotovení můstku s volnými členy neseného dentálními implantáty velmi vhodným typem ošetření, kterým lze spolehlivě řešit řadu situací
 - biomechanika a patofyziologie dentálních implantátů je totiž zcela odlišná od přirozených zubů
 - typickou situací je distálně **bilaterálně extendovaný Branemarkův můstek** nesený šesti implantáty, v dolní čelisti případně i pouze čtyřmi implantáty, zavedenými do interforaminální oblasti
- KONTRAINDIKACE
 - pahýly pilířů kratší než 4 mm
 - špatný biologický faktor pilířových zubů
 - parafunkce
 - riziko přetížení v důsledku okluzních a artikulačních poměrů



+! ČÁSTEČNÉ SNÍMATELNÉ NÁHRADY

KLASIFIKACE

1. **SKELETOVÉ** - musí mít všechny 4 prvky skeletových náhrad (tělo náhrady, kotevní prvky, stabilizační prvky, spojovací prvky)
 - a) se sponovými kotevními prvky
 - b) s nesponovými kotevními prvky
2. **NESKELETOVÉ/ OBYČEJNÉ**
 - a) ČSN s **drátěnými** kotevními prvky (jen jako provizorium nebo imediátka; chybí ji stabilizační prvky i spojovací prvky) - není hrazená pojišťovnou, v podstatě to nejhorší co můžeme pacientovi dát (ale má své opodstatnění - hojení raz po ex, atd...)
 - b) ČSN s litými kotevními prvky

INDIKACE:

- Voldřichova II. (dentomukozní přenos žvýkacího tlaku) a III. třída (mukozně-dentální přenos žvýkacího tlaku)
- Kennedyho I. a II. třída (přenos ž.t. dle rozsahu defektu).
- implantáty částečně ovlivnili indikace

PRVKY NÁHRADY

- **TĚLO náhrady** (báze + zuby)
- Přímé retenční prvky = **KOTEVNÍ prvky**
 - **Spony**
 - **Nesponové kotevní prvky** = zásuvné spoje, teleskopické korunky, opěrné třmeny
- **Hlavní SPOJOVACÍ prvky**
 - HČ: přední, zadní, střední a postranní patrový třmen, patrová deska, redukováná patrová deska
 - DČ: podjazykový třmen, linguální deska, labiální třmen
- **Vedlejší spojovací prvky** - spojují kotvení prvky s tělem náhrady nebo s hlavním spojovacím prvkem
 - přímé (co nejkratší cestou)
 - nepřímé (vzdálené)
- Nepřímé retenční prvky = **STABILIZAČNÍ** prvky - každá část náhrady, která vede k blokaci pohybu kolen hlavní (terminální) rotační osi
 - Spona s prodlouženým stabilizačním ramenem (když to jde > dáváme s oblibou v DČ **průběžnou sponu** (ve fronte) nebo alespoň **prodloužené rameno** spony (alespoň na sousední zub)
 - Kennedyho průběžná spona - nejpoužívanější

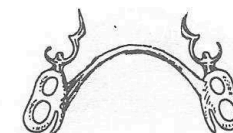
* pozn.: u ČSN > pro výrobu se používá slitina CrCo typu V. (nejtvrďší typ CrCo)

* dráty (ocelové) pro drátěné spony by měli být v celé náhradě v **stejně tloušťce**

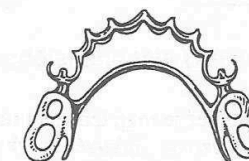
* Špendlíková spona - není ideální, ale výjimečně se dá použít například při jednostranně zkráceném ZO



Labiální třmen- u výrazně skleněných zubů



Spona s prodlouženým stabilizačním ramenem

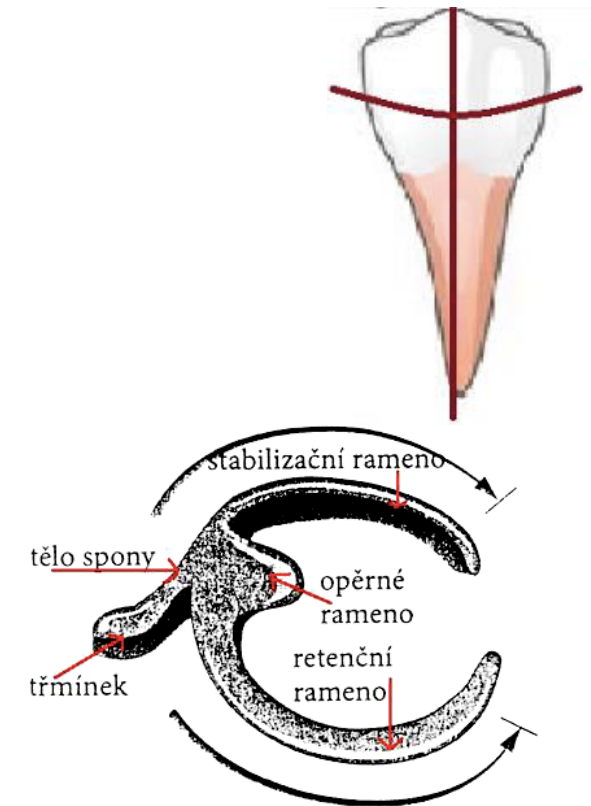


Průběžná spona dle Kennedyho

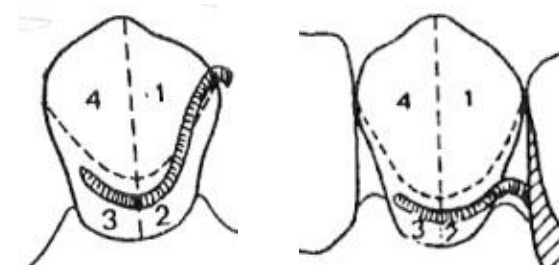
7. KONSTRUKČNÍ ZÁSADY SPON KOMBINOVANÝCH A LITÝCH.

SPONY

- Kotevní prvek ČSN rozhodující o fci a zpětném účinku náhrady na chrup a protézni lože → **RETENCE, STABILITA, PŘENOS ŽT**
- Kotví náhradu na:
 - Klinické korunce BEZ ÚPRAVY
 - Klinické korunce SE ZÁBRUSY ve sklovině (většinou pro opěrné rameno)
 - Sponové korunce (orálně schůdek pro opření spony)
- **KVADRANTY ZUBU**
 - Horizontální linie maximální konvexity – „vodící linie“ – dělí zub na nadsekřivý (stabilizace) a podsekřivý (retence) prostor
 - Vertikální linie maximální konvexity
- **STAVBA**
 - **Třmínek** – spoj těla se sponou → přenos ŽT na sponu
 - **Tělo** – leží NA či NAD linií max. konvexity, spojuje ramena spony a stabilizuje je tak před horizont. i vertik. silám
 - **Stabilizační rameno**
 - NA/NAD linií max. konvexity, **ORÁLNĚ**
 - Nesmí pružit → rigidní, MUSÍ být **LITÉ**
 - Působí proti směru síly ramene retenčního – atraumatické nasazování
 - **Retenční rameno**
 - POD linií max. konvexity (zakončena v *měrném bodě*), **VESTIBULÁRNĚ**
 - PRUŽNÉ – **drátěné i lité** (pružnosti pouze ve V-O směru dosaženo postupným zužováním a větší výškou jak šířkou)
 - Působí proti směru sejmутí (=retence)
 - **Opěrné rameno (okluzní trn)**
 - NA okluzi (v mezihrbolkové rýze, příp. ve frontě na tuberculum, na špičáku= **cingulární trn, na tuberculum dentale**)
 - Dokonale RIGIDNÍ = **LITÉ**
 - Zajišťuje *axiální dentální* přenos ŽT + aretuje sponu v konečné poloze (stabilita)
 - S dlouhou osou zubu svírá uhel 70-80°
 - Často u klinické korunky nutný zábrus ve sklovině, aby nevadil v artikulaci
- **DLE FUNKCE**
 - **Retenční** – *jednoramenné* (retenční rameno) / *dvouramenné* (+ stabilizační rameno)
 - Kotví a stabilizují náhradu
 - NEPŘENÁŠÍ ŽT
 - **Opěrné** – *tříramenné* (+ opěrné rameno)



- Přenáší ŽT, pouze lité
- **DLE ODSTUPU RETENČNÍHO RAMENE**
 - S horním odstupem
 - I: laterální úsek (někdy C), klenutější zuby
 - Vyšší retence X horší estetika (prochází 3 kvadranty)
 - S dolním odstupem
 - I: frontální úsek (P výjimečně), méně klenuté zuby
 - Méně esteticky rušivé X menší retence (prochází 2 kvadranty)



- DLE MATERIÁLU

• Drátěné

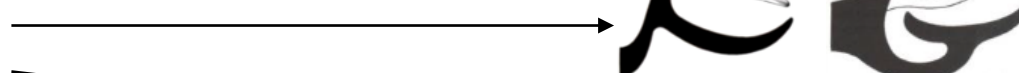
- Jen retenční rameno → ocelový drát **0,8-0,9 mm**
- Na náhradě použijeme jen jeden typ a tloušťku! (jinak přetížení nejrigidnějšího)
- I: provizorní a **bezpoplatkové ČSN**, velmi klenuté zuby
- ✓ Lehce tvarovatelné ~ opravitelné, esteticky méně nápadné
- Pouze **retenční fce**, časem možná deformace (jak pacient sundává)



• Lité

- Cr-Co slitiny – **Remanium 2000+** (univerzální) či **Remanium GM** (jen na skelety) slitiny tvrdosti **5** (na škále 1-5)
- Lepší stabilizace, tříramenné již přenáší i ŽT
- Dle uspořádání jednotlivých ramen je dělíme na (zjednodušeně):

- **OBVODOVÉ** – *Neyův systém* (různé modifikace)
- **TRNOVÉ** – *Roachův systém*, indikován hl ve frontě

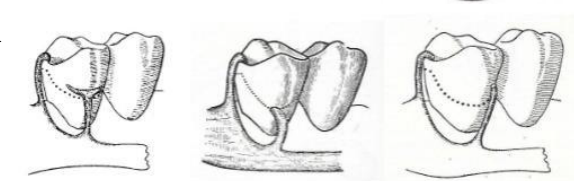


• Kombinované

- Retenční drátěné + stabilizační lité rameno
- Indikováno u nadměrně klenutých zubů

• **Polyamidové** (Deflex= teplem polymerující vstřikovaný polyamid)

- Výborná estetika a pružnost



Obrázek 36 Roachova spona Obrázek 37 Roachova "C" spona Obrázek 38 Roachova "L" spona

- **PRAVIDLA ROZMÍSTĚNÍ**

• **Plošné rozmístění (a)**

- Spojnice spon musí tvořit **PLOCHU** (- šrafování, logicky nelze u Kennedy I.)
- **PŘÍMÉ KOTVENÍ**

• **Periferní rozmístění (b)**

- Spony **umísťujeme i na zuby nesousedící s mezerou pro lepší stabilitu**

- NEPŘÍMÉ KOTVENÍ

• **Pravidlo reciprocity** (šipky)

- Spony na zubech sousedících s mezerou míří OD SEBE
- Periferní spony míří K MEZEŘE

1. **Pravidlo plošného kotvení** — opěrné kotevní prvky mají vždy uzavírat plochu

2. **Pravidlo periferního rozložení kotevních prvků**

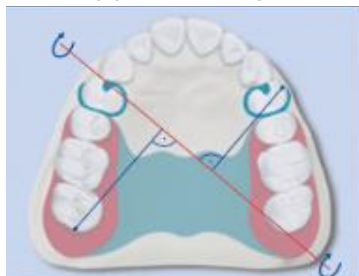
- plocha jimi omezená má být co největší, proto spony umístíme na nejperifernější vhodné kotevní zuby

3. **Pravidlo o protisměrném umístění spon**

- zajišťuje stabilitu a dlahovací účinek celé konstrukce

+

Příklady plánování u jednotlivých defektů dle Kennedyho



PŘÍKLADY

Třída 1:

Působící síla je zde nutné podepřít rozsáhlou bází (princip sněžnic). (Opěra vzdálená od sedla)



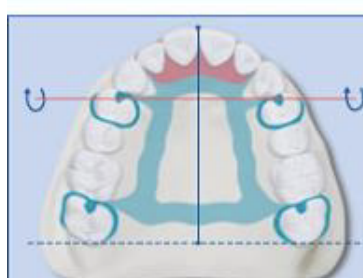
Třída 2:

Čím delší rameno břemene, tím větší je síla působící na hrot spony premoláru. (Opěra vzdálená od sedla)



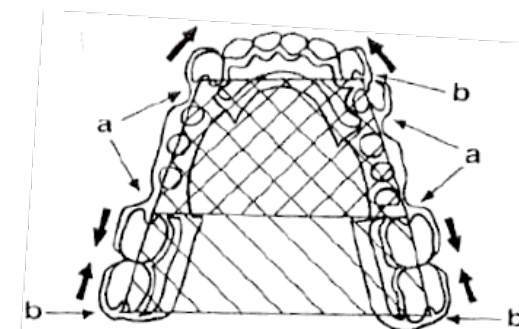
Třída 3:

Při vzájemném spojení opěrných bodů (opěrné čáry) vzniká geometrické pole. Části protězy umístěné v rámci této plochy jsou bezpečně uloženy (Opěry v blízkosti sedla).



Třída 4:

U čelních okluzních mezer probíhá rameno břemene od osy otáčení až k vnějšímu okraji zubního oblouku. Ukotvení spon by se mělo nacházet co nejdále dorzálně (dlouhé rameno síly).



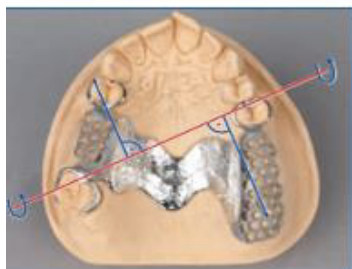
Obr. XI-39. Pravidla o rozmístění spon

Dvojitě šrafovaná plocha – retenční plocha ohraničená přímými kotevními prvky (a); jednoduše šrafovaná plocha – retenční plocha ohraničená nepřímými kotevními prvky (b) je vždy větší. Protisměrné šipky určují pravidlo reciprocity

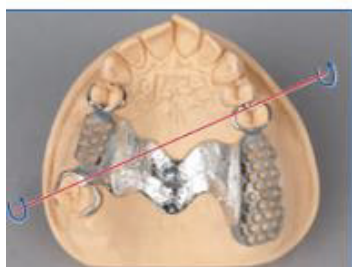
TERMINOLOGIE PLÁNOVÁNÍ



U redukovaného zbytkového chrupu se mění statická struktura. Promyšlená konstrukce zajišťuje stabilní uložení a vyrovnaní sil.



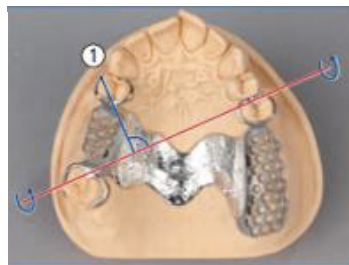
Zde je nutné zohlednit osu otáčení, rameno břemene a rameno síly.



Osa otáčení:

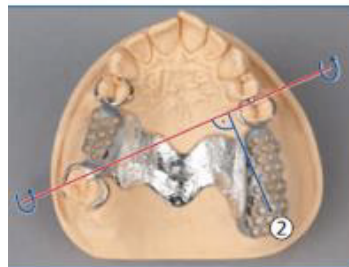
Osa otáčení spojuje opěrné body, nad nimiž se protéza při zátěži otáčí.

= terminální kyvná osa



Rameno síly:

Rameno síly působí proti tažným silám ramena břemene. Probíhá od osy otáčení v pravém úhlu k nejvzdálenějšímu hrotu spony.



Rameno břemene:

Rameno břemene přenáší pákové síly k ose otáčení. Probíhá od osy otáčení v pravém úhlu k distálnímu zakončení řady náhradních zubů.

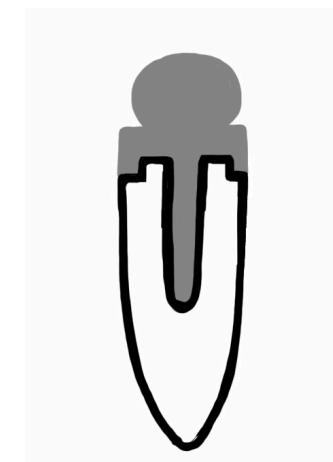
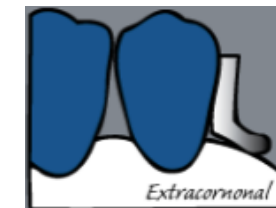
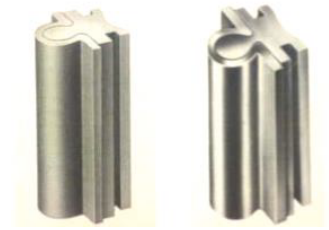
Pozn. Terminální kyvná osa = vzniká spojením konců defektu - stabilizační prvek bude lépe fungovat, když bude dále od kyvné osi

8. ZÁSUVNÉ SPOJE A OPĚRNÉ TŘMENY – PRINCIP, FUNKCE, MOŽNOSTI POUŽITÍ. HYBRIDNÍ NÁHRADA.

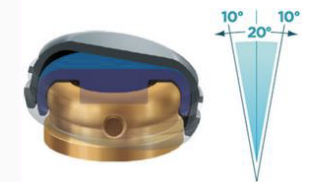
- Spolu s teleskopickými korunkami je řadíme mezi **nesponové kotevní prvky (ČSN/TN)**
- matrico-patricový systém
- Funkce:
 - **Ukotvení** náhrady ke zbývajcímu chrupu (příp. implantátům)
 - **DENTÁLNÍ (oseální) přenos ŽT**
 - **Stabilita** náhrady

ZÁSUVNÉ SPOJE = ATTACHMENTY

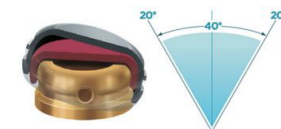
- Polopružný matrico-patricový systém (mnemotechnická pomůcka: **Patrice Patří do matrice**)
 - **Patrice** – pozitiv, zasouvá se do matrice
 - **Matrice** – negativ (dutý)
- Fungují na principu vzájemné **frikce** (příp. podsekřivin, magnetu či podtlaku)
- !!! pilířové zuby by měly mít **MINIMÁLNĚ 2** na každé straně a spojené (můstek, spojené korunky) !!!
- Druhy:
 - **INTRAKORONÁRNÍ**
 - Spoj M-P systému je UVNITŘ konstrukce pilířového zubu (*matrice v korunce, patrice na snímačce*)
 - Tz. zub musí být devitalizovaný
 - Lepší přenos ŽT – skoro axiální (v dlouhé ose zubu)
 - **EXTRAKORONÁRNÍ**
 - Spoj M-P systému je VNĚ konstrukce pilířového zubu (*matrice ve snímačce, patrice na korunce*)
 - Zub může zůstat vitální
 - Vyšší extraaxiální páčivá síla působící na pilíře
 - **KOŘENOVÉ = AXIÁLNÍ**
 - Patrice je kotvena uvnitř kořene (endodonticky ošetřeného) zubu
 - Nejideálnější zatížení X ztráta téměř celé koronární části TZT
 - **Pevné - s dorazem** - při dosazení naléhá patrice na dno matrice (dentální přenos ŽT)
 - **Volné – bez dorazu** – po dosazení zůstává mezera v rozsahu rezilience sliznice → tlumení ŽT (dentomukózní přenos)
 - **kuličkový attachment**
 - V matrici jsou kovové pružné pacičky - *velmi rychle se opotřebovávají / lámou*
 - preparace se dělá podle pravidel jako u kořenové nástavby (i schůdek! - viz obrázky)
 - nejsou moc oblíbené- dochází k opotřebování kovových kuliček > nutná výměna
 - **lokator**
 - jen u **impla**, díky flexibilitě vložek (silikonové) lze nasadit z úhlu až 10° (tolerance vychýlení osy nasazení do 20°)



Preparace na kuličkový attachment - se schůdkem



lokator



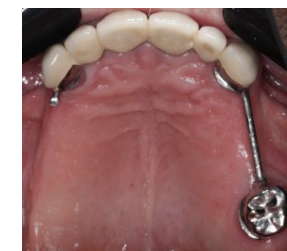
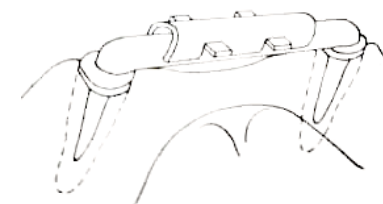
ekvator

- **ekvator**
 - nižší, bez prohlubně na patrici – tolerance až 40°
 - Silikonovými / teflonovými / PVC vložkami v matrici lze nastavit i sílu retence (jejich rigiditou)
 - Většinou dřív odejde matrice, je ale relativně snadno vyměnitelná (buď jen silikonová vložka či celá matrice - viz ot. 23)
- **VÝHODY**
 - Vysoce estetické řešení (hl. pro frontu)
 - Pocit zubů „na pevno“ – lepší retence, stabilita
- **NEVÝHODY**
 - Cena
 - Obtížnější snímání a někdy nasazování – KI u méně motoricky zdatných lidí
- **VÝROBA**
 - Dodávány již prefabrikované z CrCo / Au-Pt nebo jako voskové předtvary, kt. se odlijí (příp. CAD/CAM)



OPĚRNÉ TŘMENY a JEZDCE

- Vysoce náročné na přesnost
- **JEZDEC**
 - **matrice** → naléhá na třmen, v těle náhrady
 - zhotoven z kovu či odolného plastu
 - pružný – „přeskočí“ přes třmen
 - vyměnitelný
- **TŘMEN**
 - **patrice** → kovový spoj 2 a více kořenových nástaveb / vnitřních plášťů korunek / suprakonstrukcí implantátů
 - Díky spojení je ideální indikací u zubů s oslabením biologickým faktorem
 - Kovový (lité, prefabrikovaný, CAD/CAM)
 - Průřez: čtverec – obdélník – kruh – ovál – ovoidní
 - Často opatřen pružnými pozicionéry pro tlumení ŽT
 - Uložen co nejbližší okraji alveolu, jehož tvar dolní okraj třmene kopíruje
 - **Gilmorův** čtvercový — třmen má hranatý profil – PROTO JE TO ZASTARALÉ (dnes již minulost!) - **neumožňuje pohyb protézy**, využívá se o plošně kotvených náhrad → čistě dentální přenos
 - **Dolderův** ovoidní — opěrný třmen spojuje kořenové čepičky **dekapitovaných endodonticky ošetřených zubů** (třmen tedy leží supraradikulárně)
 - nevýhodou je nutnost devitalizace zubu a ztráta zubní korunky
 - v klasickém pojetí se již NEZHOTOVUJE, ale v praxi se setkáváme s jeho MODIFIKACEMI



HYBRIDNÍ NÁHRADA = KOMBINOVANÁ

- Skládá se z části FIXNÍ a SNÍMATELNÉ, dohromady tvoří jeden funkční celek
 - Fixní část je ukotvena buď na zubech či implantátech (HČ 6, DČ ideálně 4, ekonomicky i 2)
- Retence náhrady je zajištěna nesponovými kotevními prvky
 - **Kořenové čepičky** →
 - Spojení kořenové nástavby a kuličkového attachmentu
 - **Zásuvné spoje** – viz výše
 - **Teleskopické korunky** – viz ot. 4
 - **Opěrný třmen** – viz výše
 - + **implantáty**
- **Indikace**
 - Zbytkový chrup s oslabeným biologickým faktorem (příp. i s dobrým, ale na přání pacienta)
 - U bezzubé DČ jako ekonomičtější řešení → stačí 2 implantáty v obl. C (DTN často velmi blbě drží)
 - **UNILATERAL**
 - Hybridní náhrada řešící defekty II. tř. dle Kennedyho
 - na fotce 2 spojené korunky s extrakoronárním zásuvným spojem + sedlová náhrada

Dr. Voborná > **spojené implantáty vydrží víc** (proto někteří doktoři preferují opěrné třmeny jako kotevní prvky na hybridkách nesených implantáty), ne vždy se dají zhotovit (nedostatek místa atd.)

- spolehlivá hybridka > DČ = 2 implantáty (lokátory) > HČ > 4 implantáty a hybridka nesená 4 lokátory
 - HČ implantáty se (když to kost umožňuje) zavádí do pozice 4-2 a 2-4

* teleskopy a lokátory jsou lépe čistitelné jako třmen (ale třmen je nejstabilnější > spojené implantáty jsou dlouhodobě stabilnější a odolnější)

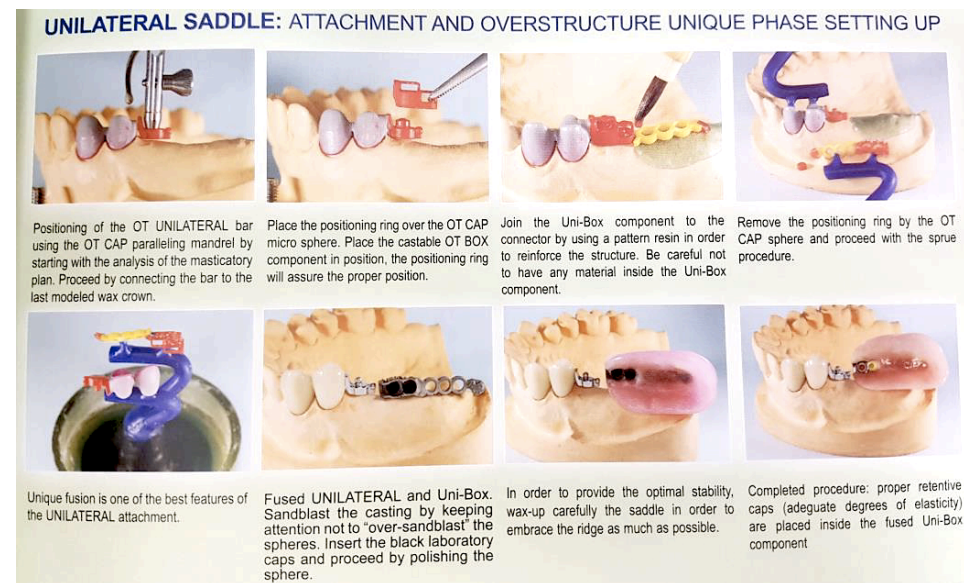
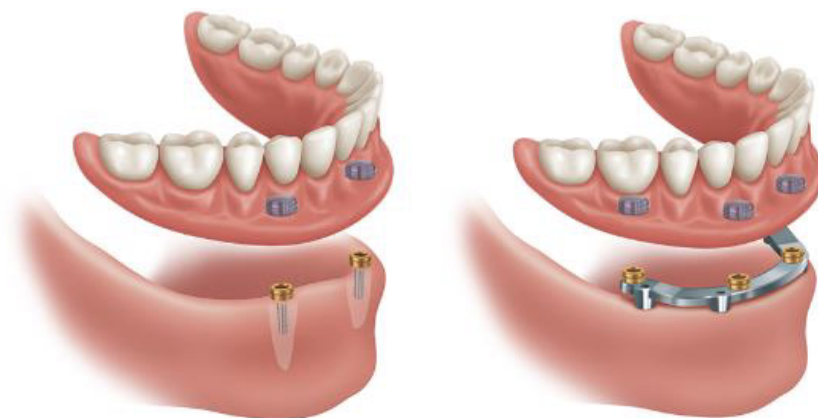
* Lokátory - uvnitř náhrady mají silikonovou matici

* Pozice matrice u lokátorů a kuliček nastavujeme my v ordinaci

* Pozici třmenů a teleskopů - nastavuje laborant = přesněji

* Kuličkový attachment má stejné pravidla jako kořenová nadstavba

- výšku si přizpůsobí technik dle pryskyřice
- 2-3mm supragingiválně, připravujeme i schůdek!
- buď prefabrikáty (ze samospalitelné pryskyřice) nebo si kuličku vymodeluje laborant z vosku
- Jedna cesta= po otisku > kuličky > rovnou fixuju (zacementované, safe, protože mám zavřený kořen. systém) > pak otisk na protézu
- Druhá cesta= otisk > IOL + individuální otisk (repin) > na konci přidě kulička a náhrada ... potřeba rebaze matric v náhradě (nutnost vyblokovat kuličku- orto gumičky, nebo plíšky - nutné víc plíšků na sebe)
- Fixace - Self-etch self adhezive nebo konvenčně
- Můžeme kombinovat zuby a implantáty (při **snímatelných!**) - kuličky/teleskopy + impla = můžeme (ALE u fixů kombinovat nemůžeme! (výjimka= žiletkové impla))



9. KONSTRUKČNÍ ČÁSTI ČÁSTEČNÝCH SNÍMATELNÝCH NÁHRAD.

- jedná se o snímatelné náhrady řešící defekty **II. a III. třídy dle Voldřicha** / **I. či II. dle Kennedyho** dentomukózním přenosem ŽT
 - pro defekty **I. třídy dle V. a III. + IV. třídy dle K.** jen jako provizorium, u silné malhygieny či nejisté prognóze chrupu
 - (dnes překonáno implantáty, stále ale často indikované jako ekonomičtější varianta)
- **TERMINOLOGIE**
 - **Retence** – odpor vůči sejmutí
 - **Stabilita** – odpor vůči pohybům ve všech ostatních směrech, hl. vůči **terminální kyvné ose** = spojnice krajních zubů (protáhneme kotevní / stabilizační prvky za ní)
- **KONSTRUKČNÍ PRVKY**
 - **TĚLO**
 - Nahrazuje chybějící část alveolu – obnovení fce **mastikace, fonace a estetiky**
 - Rozložením zatížení alveolu ŽT pomáhá relativně nepřetěžovat zbývající chrup a zpomaluje atrofii alveolární kosti
 - **Báze** – mukózní přenos ŽT, + 2° stabilita
 - **PMMA – Superacryl PLUS**
 - vysoká pevnost v ohybu, nízká nasákavost a rozpustnost ve vodě, stabilita estetiky, dobrá retence zubů (s plastovými chemická příbuznost)
 - **POLYAMIDY – Deflex, Vivaflex**
 - elastická, vysoká estetika (z materiálu jsou i spony) X složité zpracování a úpravy, nehradí pojišťovna (cca 5-8 tis.), nekontrolovatelný přenos ŽT
 - výjimečné indikace → alergie na PMMA / slitiny, přecitlivělí (náhrada stále tlačí, vadí)
 - **Zuby**
 - Vyráběny v sadách = **garniturách** (viz ot. 19)
 - PMMA – levné, lehce opravitelné zábrusem, chemická vazba s bazí X časem abraze a diskolorace
 - **KOMPOZITNÍ** – dnes nejvíce využívané (odolnější)
 - KERAMIKA – estetičtější, neabradují X dražší, obtížná dodatečná úprava
 - **KOTEVNÍ PRVKY**
 - K připevnění těla ke zbývajícímu chrupu = retence + 2° stabilita
 - Zajišťují pozici náhrady:
 - **vertikálně** (fce **RETENČNÍ** – ve směru od protézniho lože, **OPĚRNÁ** - směrem k protézniho loži)
 - **horizontálně**; udržení při zatížení “in situ”
 - **Spony** - nejčastěji užívané, blíže viz ot. 7
 - **Zásuvné spoje - attachmenty** – viz ot. 8
 - **Teleskopické korunky** – speciální zásuvný spoj, dnes spíše na implantátech, lze ale i na zubu (více viz ot. 4)
 - **Kotevní třmeny/ opěrné třmeny a jezce** – viz ot. 8
 - **Magnety** – slouží k **retenci hybridní zubní náhrady**, někdy i k částečnému přenosu žvýkacího tlaku na ojedinělé kořeny zubů se špatným biologickým faktorem



- jedna část magnetu je fixována do endodonticky ošetřeného kořene, druhá část magnetu je součástí snímatelné zubní náhrady - retence náhrady je dána magnetickou silou.
- systém magnetů se většinou používá pouze na **PŘECHODNOU DOBU**, jako milník mezi částečnou a celkovou snímatelnou náhradou

- **Dentální abutmenty**

- jsou zuby, které jsou ke kotvení hybridních náhrad samostatně bez dalších přídatných zařízení
- tvoří finančně úspornou variantu, která díky zachování pilířových zubů brání i atrofii kosti jejich okolí, a do jisté míry tak oddaluje nošení celkových snímatelných náhrad
- **PILÍŘOVÉ ZUBY** musí být voleny tak, aby měly dostatečný biologický faktor pro zajištění dlouhodobé stability náhrady.

• **STABILIZAČNÍ PRVKY**

- Zabraňují pohybům jiným než ve směru nasazování (hl. okolo terminální kyvné osy)
- **Stabilizační rameno spony** – orálně, nad či na vodící linii
- **Okluzní trn** – výběžek spony na okluzi – spíše napomáhá axiálnímu přenosu ŽT
- **Prodloužené stabilizační rameno spony** – prodloužení na další 1-3 zuby (snaha dostat ji dál za term. kyvnou osu)
- **Průběžná spona** – spojení stabilizačních ramen spon zubů okolo defektu (typicky ve frontě DČ spolu se třmenem)

• **SPOJOVACÍ PRVKY**

- **Lité kovové prvky** spojující ostatní prvky náhrady v jeden celek
- **HLAVNÍ** – spoje jednotlivých prvků náhrady (víceází k sobě) + 2° stabilita
 - **Třmeny** – „pásky“, oproti deskám redukovaný rozsah → **NEDOTÝKAJÍ SE ZUBŮ!**
 - **PŘEDNÍ PATROVÝ** - Vždy v **kombinaci se zadním**, může pacienta tlačit (rugae palatinae)
 - **ZADNÍ PATROVÝ** - pásek spojující distální části těla
 - **POSTRANNÍ PATROVÝ** - moc se neužívá, palatinálně, nepřechází střední čáru
 - **STŘEDNÍ PATROVÝ** - širší pásek ve střední části patra, nejčastěji užívaný, redukuje páku na krajní zuby
 - **SUBLINGVÁLNÍ** - nedotýká se zubů (min. **3 mm od krčku**), ani volné gingivy - tz. u mělkých alveolů kontraindikován → deska (třmen by měl být 3-4mm od zubů, jinak hrozí vznik recesů)
 - **Desky** – u větší potřeby mukózního přenosu ŽT, **DOTÝKAJÍ SE KRČKŮ ZUBŮ**
 - **PATROVÁ** – pokrývá celé patro, končí na přechodu tvrdého a měkkého patra
 - **REDUKOVANÁ PATROVÁ** – redukce distálně, méně dávivá
 - **SUBLINGVÁLNÍ** - deska je ohraničena tzv. girlandou (= výběžky na místa interdentálních papil)
- **VEDLEJŠÍ** – spojují hlavní s ostatními prvky

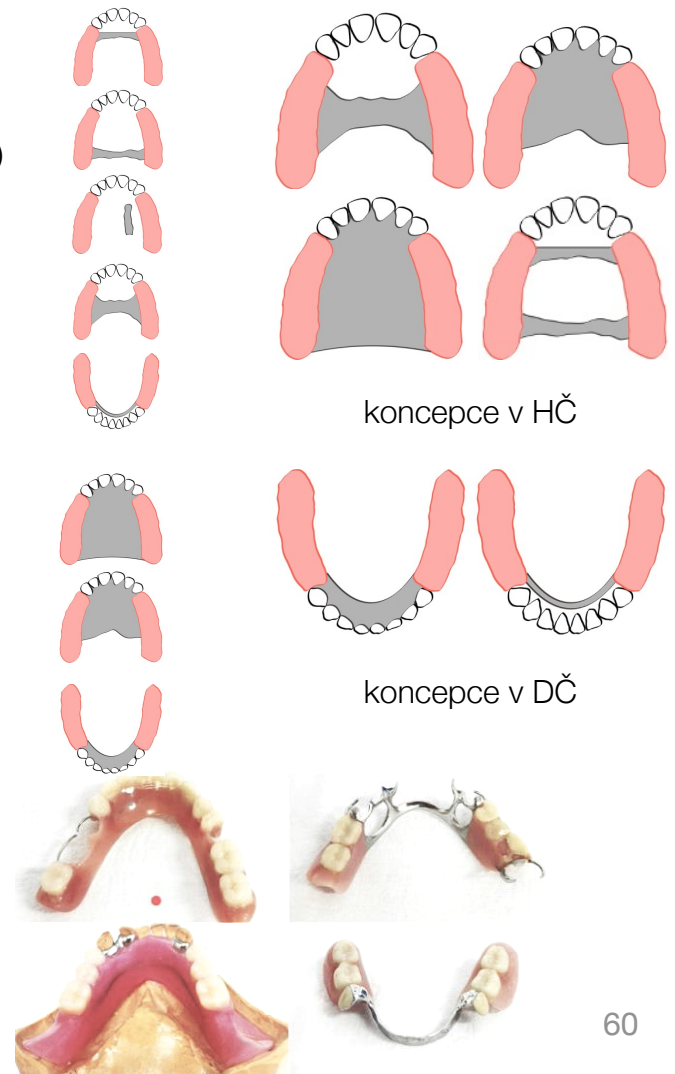
TYPY NÁHRAD

- **Jednoduchá/obyčejná/neskeletová náhrada**

- Dnes už jen jako provizorní (imediátka / nejistý osud zbývajících chrupu) → PMMA tělo s **drátěnými** sponami
- **Jednoduchá z výztuží** – hradí pojišťovna (co 3 roky), silnější drát / proužek v bazi, lze napojit lité spony

- **Skeletová náhrada** (cca 4-5 tis.)

- Již se spojovacími prvky, doporučeno pacientům se zuby s dobrým biologickým faktorem
- Rozsáhlé, zřetelně viditelné kovové prvky + redukované (sedlové) tělo – větší komfort
- Skeletová náhrada s nesponovými kotevními prvky (10 – 30 tis.)



10. ŘEŠENÍ DEFEKTŮ I., II. A III. TŘÍDY PODLE VOLDŘICHA.

viz ot. výš

11. POSTUPY PŘI ZHOTOVENÍ SNÍMATELNÝCH NÁHRAD S LITOU KOVOVOU KONSTRUKCÍ.

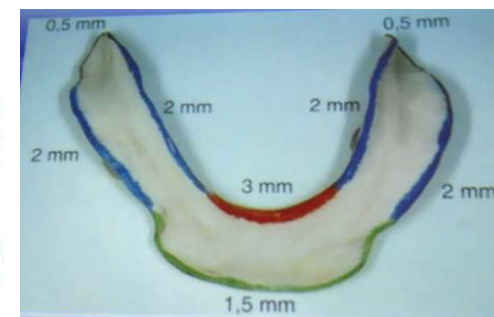
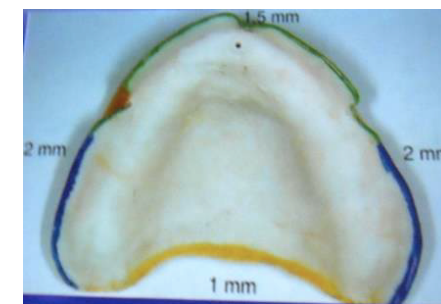
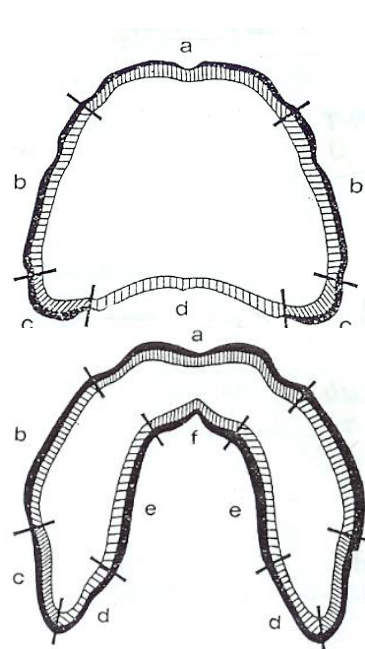
- Kovový skelet můžeme zhotovit **frézováním, sintrováním a litím** – OTÁZKA JE NA LITOU
- Pacient by měl být plně sanovaný – potřebné extrakce, RCT, paro a korunkové náhrady (hl. pilířů) musí být hotové PŘEDEM
- Následující postup je IDEÁLNÍ, v praxi ale některé kroky odpadají (např. 1. studování modelu paralelometrem, IOL,..)

1) (O1) PŘEDBĚŽNÝ ANATOMICKÝ OTISK

- **Alginát** (tuh. cca 3 min) + **konfekční lžíčka**
- **jednoduchá jednofázová metoda** – vycentrujeme, přikládáme zezadu dopředu (příp. s vibracemi)
- po ztuhnutí **dezinfikujeme** v PERFORMU (jen „opláchnout“), opláchneme pod vodou, vložíme do sáčku
- zpracování v laboratoři by mělo být ideálně do 30 min
+ otisk antagonální čelisti + skusový registrát (pokud lze → vosk/silikon/chem. tuhnoucí kompozit)
- **předběžný návrh** – na předtištěný laboratorní lístek načrtneme náš návrh budoucí náhrady (skelet, kotevní prvky, rozsah baze,..)

2) (L1) STUDOVÁNÍ SITUACE, IOL (SKUSOVÉ ŠABLONY)

- Odlítí obou otisků → **STUDIJNÍ MODEL** (na klinice III. sádra **hydrokal**, lze ale i z II. **alabastrové**)
 - prostudování na **paralelometru** (viz ot. 38) – zhodnocení našeho návrhu
 - Zhotovení **IOL** - u **zkrácených zubních oblouků**
 - Vykryjeme podsekřivá místa, odlehčíme ozubenou část (vosk)
 - Přizpůsobíme materiál (šelak, **LC KOMPOZIT**, **samopolymerující PMMA**, termoplasty)
 - Okraje odřízneme 2mm od fornixu, 2-3 mm za foveolae palatinae
 - Vyhybáme se svalovým úponům (m. masseter, mylohyoideus), uzdičkám, slizničním řasám
 - Z odřezků přimodelujeme držák, příp. i tzv. **stopery** – **1mm čtverečky (3ks) na slizniční straně** – **prevence přetlačení**
 - Zhotovení **skusových šablon** (viz ot. 16) - *pokud došlo ke ztrátě opěrných zón*
 - Ideálně se zhotovují až po otisku IOL, zde ale úspora času
 - IOL/skus. šablony se ideálně posílají na studijní model, na kterém je náčrt návrhu náhrady (+ analýza paralelometrem, naznačení nutných úprav - zábrusů)



3) (O2) DEFINITIVNÍ OTISK (REGISTRACE MEZIČELISTNÍCH VZTAHŮ)

*** provedení zábrusů dle instrukcí laboranta

- a) **Konfekční lžíčka + A silikon** (jednoduchá dvoufázová metoda) – u menších defektů, stále ale dbáme na kvalitní otisk fornixu + pohyby (viz níže)

b) IOL

- *Mukodynamický otisk* – individualizace okrajů *termoplastickou otisk. hmotou s/bez plnidel* s funkčními pohyby (špulení rtů, úsměv, lateropulze, v HČ navíc deprese mandibuly, v DČ navíc vypláznutí jazyka)
- *mukostatický otisk* – **silikonem!!**, stále ale ideálně s pohyby, silikon by měl překrývat mukodynamický otisk
- **antagonální čelist** – opět alginátem v konfekční lžici
- **registrát CO (CR)**
 - CO → vosk (Ceradent) / A silikon (Occlufast rock, Futar)/samotuhnoucí kompozit (ProTemp)
 - CR = CVČ → skusové šablony (viz ot. 16), valy po úpravě nutno změkčit a necháme pacienta dokousnout (do změřené výšky skusu)
- Pokud nám laborant neposlal nákres budoucí náhrady na model, nakreslíme teď my (přesnější vizualizace jak na lab. listu)

4) (L2) ZHOTOVENÍ SKELETU

- Zhotovení **1° pracovního modelu** – IV. *sádra denzit (dle seminářů - sádra typu V)*
 - Možno opět zanalyzovat paralelometrem – hl. po zábrusech
 - Odblokujeme protézni lože (kde bude PMMA) tenkou voskovou fólií (* místa)
 - **dublování**
 - namočíme model do vody pro izolaci, vložíme do nádoby (na menší podstavec) a vylijeme dublovací hmotou (dřív agar, dnes speciální laboratorní silikon)
 - po ztuhnutí opatrně vyndáme
 - negativ vylijeme formovací hmotou (fosfátová, ethylsilikátová – žáruvzdorné + svou expanzí vyrovnají kontrakci kovu), vytvrdíme v peci (150°C/10 min) a potřeme *Durofluidem* (tekutina na bázi křemičitého skla)
 - takto nám vznikne **2° pracovní model**
 - **Vymodelujeme voskový model skeletu** (pomocí prefabrikátů – splňují parametry pro slitinu), přiadaptujeme licí soustavu a odlijeme (viz ot. 55)
 - Odstraníme formovací hmotu (opískování), opracujeme (frézy), vyleštíme (aluminová pasta – vysoký lesk – NE na slizniční části a té, co bude v PMMA)

+ konstrukce může být zhotovena

- a) litím - konstrukce se odlévá většinou jako jeden celek z kovu metodou ztraceného vosku — nepřesné - velký vliv kontrakce slitiny, mnohokrokový postup-sumace chyb → dnes od něj upouštíme a preferujeme frézování a sintrování
- b) frézováním
- c) sintrováním — obě jsou přesné, CAD/CAM technologie frézovací centra

5) (O3) ZKOUŠKA KOVOVÉ KONSTRUKCE + VÝBĚR ZUBŮ

- Kontrola *nasazení, retence, stability a artikulace*, příp. *estetiky úsměvu* (spony)
- Výběru zubů

6) (L3) ZHOTOVENÍ VOSKOVÉHO MODELU

- Zastavení modelů obou čelistí do artikulátoru (pracovní IV., antagonální III. sádra, fixace II. alabastrovou)





- Zhotovení „sedel“ náhrady
 - baze z vosku (Cera-dent, objímá skelet ze všech stran)
 - zuby již finální (pravidla stavění viz ot. 19, přizpůsobujeme ale aktuálnímu stavu)

7) (O4) ZKOUŠKA NÁHRADY VE VOSKU

- Kontrolujeme stabilitu, retenci, dosed, estetiku a artikulaci

8) (L4) ZHOTOVENÍ FINÁLNÍ PRÁCE

- 2 techniky
 - KYVETACE – ideální – viz ot. 28 (Superacryl Plus)
 - POMOCÍ SILIKONOVÉHO KLÍČE
 - Rozsah – celý vestibulární svah alveolu + zuby (umělé i vlastní) vestibulárně, okluzálně a do 2/3 orálně – prostor pro individuální modelaci
- POSTUP
 - Dáme pryskyřičné těsto (Premacryl) na model a dosadíme litou konstrukci
 - Silikonový klíč vyplníme těstem a dosadíme na model
 - Doupravení pryskyřice orálně
 - Hydropneumatická polymerace
 - Finální úprava, leštění

9) (O5) PŘEDÁNÍ NÁHRADY

- Kontrola artikulace, retence, rozsahu baze
- **Instruktaž** nasazování / sundávání a hygieny
- 1. kontrola za cca 2 dny (hl. kvůli otlakům), pak dle potřeby

***Pozn. Někdy už dopředu vidíme, že bude potřeba úprava zbylého chrupu pro umožnění zhotovení ČSN – poté anatomický otisk s analýzou paralelometrem bereme jako součást PŘEDPROTETICKÉ PŘÍPRAVY = nachystání chrupu pomocí extrakcí, korunek a zábrusů/orto dle návrhu laboranta.

+ pozn.: na ČSN otisk nejdříve alginátem > pak se zhotoví IOL > hlavní otisk ve silikonu

! Existuje i možnost - kombinovaný otisk v IOL > bezzubé části alveolu se otisknou Repinem, ozubené části alveolu silikonem (v jedné lžičce)

12. VYŠETŘENÍ PACIENTA PŘED ZHOTOVENÍM CELKOVÝCH NÁHRAD.

viz ot. 15., příp. 22

13. CELKOVÉ NÁHRADY, PŘEHLED ORDINAČNÍCH A LABORATORNÍCH FÁZÍ.

1) (O1) VYŠETŘENÍ PACIENTA, ANATOMICKÝ (predbežný) OTISK

- **Konfekční lžička pro bezzubou čelist (mělčí, neperforovaná) + alginát**
 - velikost lžice měříme pomocí odpichovátka (v HČ vzdálenost mezi tubery, v DČ vzdálenost mezi trigona retromolaria)
 - použijeme neperforovanou anatomickou otiskovací lžici – kovovou nebo Schreinermarkovou otiskovací lžicí (adheze – lak, náplast)
- Jeden z nejtěžších otisků – celé lože bez bublin + správné zhotovení funkčních pohybů → důležitá je reprodukce protézního lože z hlediska rozsahu a hranice budoucí náhrady
 - HČ – kontrolujeme mimo jiné i zobrazení vestibula, tuberů a zadní hráze
 - DČ – vestibulum, trigonum retromolare (linea mylohyoidea)
- Pokud není perforovaná, aplikujeme adhezivní lak / leukoplast
- Otiskujeme tak obě čelisti

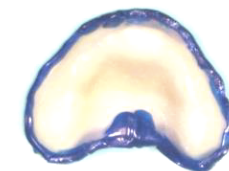


2) (L1) IOL

- Odlití **pracovního modelu** – III. - hydrokal příp. II. typ sádry (nebo půl na půl), **vykryjeme podsekřiviny** Ceradentem
- hranice IOL = 2mm od fornixu, okraj horní IOL končí na AH linií
- zhotovíme IOL (viz ot. 11) - ze samopolymerující/fotokompozitní pryskyřice

3) (O2) DEFINITIVNÍ (HLAVNÍ) OTISK

- Zkouška IOL v ústech
- NESMÍ sát! → to znamená, že není místo pro otiskovací hmotu (ubrousíme), nesmí deformovat svalové úpony, řasy, frenula, spodinu, fornix
- HČ
 - Mezi **A a H linií**
 - Nezasahuje do podsekřivin tuberů
 - Překrývá *foveolae palatinae*
- DČ
 - Sahá do poloviny *trigonum retromolare*
 - neodtlačuje *m. masseter*
 - 1mm nad *linea mylohyoidea*
- **Mukodynamický (funkční) otisk = individualizace okrajů**
 - Nanese termoplastickou otisk. hmotu (*Impression compound Kerr*) na okraj lžice, vložíme do úst a instruujeme pacienta k funkčním pohybům
 - Funkční pohyby > pohybu rtů, špulení rtů, úsměv, lateropulze, otevírání, zavírání ...) – tento otisk nám pak odpovídá reálným anatomicko-funkčním poměrům
 - v HČ navíc deprese mandibuly a v zadní části vyslovování A a H
 - v DČ navíc vypláznutí jazyka (jen na rty)
 - Můžeme nanést najednou a poté nad kahanem nahřát nebo otiskovat ve 3 fázích (vpravo, vlevo, vzadu)



- **Mukostatický otisk**

- klasicky používáme ZOE PASTY (Repin) u alergií na eugenol, xerostomie či příliš členitého alveolu radši A silikon (light body), použít se může i polyéter
 - *repin maximálně 2x > – hřebíčkový olej, komprese měkkých tkání
- při otisku pacient opět provede pár funkčních pohybů; pokud nám otisk nejde sundat, zkusíme Valsalva
- Kontrola kvality otisku:
 - Celé okraje jsou překryty pastou/silikonem, nikde nejsou bubliny
 - HČ – vestibulum, tubery, detaily patrového reliéfu
 - DČ – vestibulum, trigonum retromolare
- Repin je i bez alergií dost dráždivý, otisk můžeme zhotovit v daný den jen 2x
- Ideálně zakreslíme **rozsah náhrady a zadní patrový uzávěr (A+H linii)**

4) (L2) VÝROBA SKUSOVÝCH ŠABLON

- **Odlití IOL**

- **Orámování**
 - Adaptace voskového válečku (3-4mm) okolo obvodu IOL a až k němu voskový pásek (3 cm) — čímž dosáhneme přesnější reprodukce funkčního okraje
- Samotné odlití **hydrokalem** (III.) na vibrátoru (u ČSN- IV. až V. typ sádry)

- **Úprava modelu**

- Odlehčení ploch s menší snášenlivostí zatížení (**papila incisiva, patrový šev**)
- Radýrování oblasti zadního patrového uzávěru (viz ot. 24)

- **Zhotovení skusových šablon** viz ot. 16

5) (O3) REGISTRACE MEZIČELISTNÍCH VZTAHŮ – viz ot. 16

6) (L3) MODEL NÁHRADY VE VOSKU

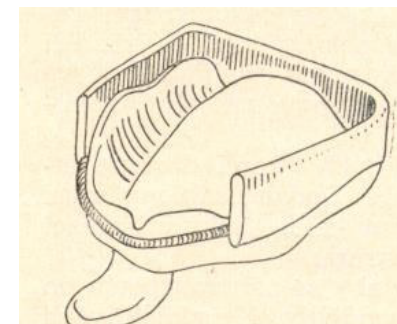
- Po zasazení pracovních modelů do artikulátoru přiadaptujeme na protézni lože kalibrovaný voskový plát, ořízneme dle nákresu od lékaře, příp. dle základních pravidel
- Na alveol přiadaptujeme prefabrikované válce (nebo si je uděláme sami) vosku a postupně zanořujeme zuby (ot.19)

7) (O4) ZKOUŠKA NÁHRADY VE VOSKU – kontrolujeme stabilitu, retenci, dosed, estetiku a artikulaci

8) (L4) ZHOTOVENÍ DEFINITIVNÍ NÁHRADY – viz ot. 28, předem ještě příp. definitivní detailní modelace gingivy (marginální gingiva, juga alveolaria, interdentální papily,...)

9) (O5) ZKOUŠKA A PŘEDÁNÍ DEFINITIVNÍ NÁHRADY

- Kontrola retence, stability, artikulace a estetiky, instruktáž hygieny (!)
- Další návštěva na další den/za 2 dny (otlaky), dále dle potřeby



použití odpichovátko na výběr lžíce



je možnost použít i "Schreinemaker" lžičku (ideálně neříkat, ledaže by se někdo zeptal jaké jsou ještě možnosti otiskování bezzubého pacienta)

14. PŘÍČINY A NÁSLEDKY ZTRÁTY ZUBŮ.

- zuby plní funkci **MASTIKAČNÍ, FONAČNÍ, ESTETICKOU** a tím i **PSYCHOLOGICKOU** (a společenskou)

PŘÍČINY

- **MALHYGIENA**
 - Jedním z nejvýznamnějších faktorů – vede k **parodontopatiím a zubnímu kazu**
 - Někdy je ale bohužel podmíněna celkovými ON (neuromuskulární ON, mentální retardace,...)
- **ZUBNÍ KAZ**
 - Z pohledu ztráty jsou důležité jeho následky → destrukce TZT tak, že nejsou již reprodukovatelné (hluboké suboseální defekty, ztráta ferrule,...), zánět až nekróza dřene (RCT?)
 - Větší náchylnost ke vzniku může být opět podmíněna celkovými ON, příp. medikací (DM, asthma bronchiale - IKS, hyposalivace z cytostatik, antipsychotik, PASyltik či ON slinných žláz, léčiva pro děti v sirupech)
- **PARODONTOPATIE**
 - Nejčastěji plakem podmíněné, existují ale i idiopatické a agresivní formy
- **TRAUMA**
 - Suboseální fraktury (extruze? – nutno kořen-korunka 1:1), avulze (je možná replantace?)
- **AGENEZE** (není ale ztráta!) - M3 > P2 > I2
- **PORUCHY ERUPCE – RETENCE** – nej ↑ C a ↓ P2
 - Vrozené – primární stěsnání, ektopická erupční dráha, porucha signálních molekul
 - Získané – předčasná ztráta zubu a (částečné) uzavření mezery – IMPAKTACE, tumory, cysty
- **MUTILACE**
 - *automutilace* – většinou spojena s psych. ON či členstvím k kultu / sektě
 - *iatromutilace* – neuvážená či nesprávná (jiný zub) extrakce

NÁSLEDKY

- *místní*
 - **ATROFIE KOSTI**
 - u jednoho zubu spíše problém při implantaci a odhalování krčků sousedních zubů (hypersenzitivita), u vícero vedle sebe už i někdy problém s retencí náhrady
 - **POHYBY OKOLNÍCH ZUBŮ**
 - **Sklon sousedů do mezery** – výrazněji distální zub MEZIÁLNĚ a v HČ
 - Obtížnější DH → gingivitis → parodontitis
 - Do budoucna problémy s protetickým ošetřením
 - **Supraokluze antagonisty** – působí jako *hypomochlion* – narušuje artikulaci, vychyluje rovinu okluze, komplikuje protetické ošetření, v krajních případech až traumatický nákus do gingivy
 - **Extraaxiální zatížení posunutých zubů** – vertikální defekty (ústup kosti před přetížením)

- **VLAJÍCÍ HŘEBEN**
 - *při nakusování do bezzubého lože (ústup kosti + zvazivovatění)
- celkové
 - **PORUCHA MASTIKACE**
 - z malokluze posunutím zubů
 - neadekvátní rozmělnění potravy → dyspepsie
 - přetížení žvýkacích svalů při jednostranném žvýkání → migrény
 - atrofie žvýkacích svalů u Kennedy I.
 - patologické polohy mandibuly → porucha TMK (artropatie)
 - **PORUCHA ŘEČI**
 - Nesprávná výslovnost hlásek hlavně u ztrát frontálních zubů
 - **HORŠÍ ESTETIKA**
 - Kromě viditelné mezery může dojít ke vpadnutí rtu, ztráty výšky skusu,... → stařecký vzhled

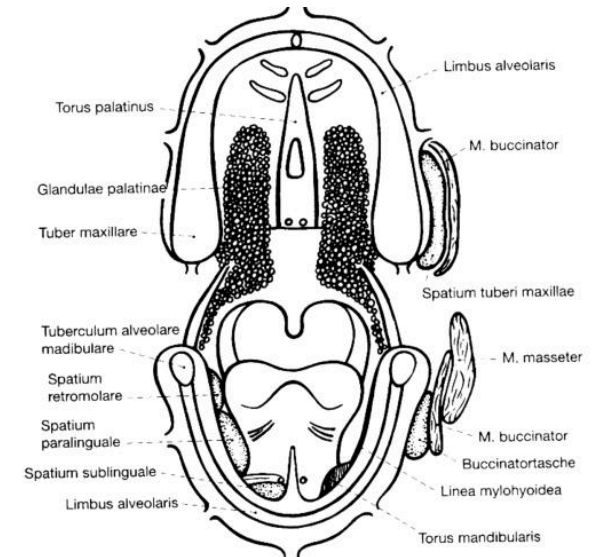
15. VYŠETŘENÍ BEZZUBÉHO PACIENTA. ANATOMIE PROTÉZNÍHO LOŽE.

ANAMNÉZA

- **OA** - epilepsie (riziko zalknutí), Parkinson (horší manipulace, může spadnout a rozbít se), dekompenzovaný DM (rychlejší resorpce kosti,...), radioterapie (xerostomie)
- **AA** – PMMA (dáme Deflex), eugenol (Repin → A silikon), latex (vinylové rukavice),..
- **FA** – léky způsobující xerostomii (antiarytmika, antidepresiva, antiparkinsonika, diuretika, antihistaminika,..)
- **Nynější náhrada** – „věk“ náhrady, retence, estetika
 - PROČ chce novou? (nej důvody)
 - *Nedá se s tím jíst* – špatná retence, abraze pryskyřičných zubů, mukositidy z MO náhrady, tlačí
 - *Estetika* – zabarvení z kouření / kávy / čaje, nedostatečná péče o náhradu
 - *Výměna za imediátní náhradu* – pokud imediátka ale esteticky i rozsahem vyhovuje, můžeme ji jen rebazovat (nemusíme striktně za 6M vyměnit za definitivní TN)

KLINICKÉ VYŠETŘENÍ

- **Extraorálně** - cirkumorální vrásky, profil, palpce TMK (u dlouhodobé bezzubosti/nevhodné náhrady možné artropatie), výstupy hlavových nervů, lymfatické uzliny
 - + **Náhrada**
 - Retence – sundáváme MY (zjišťujeme odpor), kontrola dynamické okluze, lopatková zkouška
 - Estetika – barva, tvar/velikost, profil, cirkumorální vrásky



- Intraorálně

• Protézni lože

- Aspekce i palpace - tvar a kvalita tuberů, alveolu, vestibula,..
 - patol. nálezy → torus palatinus/mandibularis, granuloma fissuratum, vlající hřeben, mělké vestibulum, vysoký úpon uzdiček, ostré kostní hrany..

- Anatomie

- Větší plocha → větší retence → lepší přenos ŽT → pomalejší resorpce kosti

- HČ

- Koncentrická atrofie

A. **retní úsek** – nepárový, cca 3-3

- *Frenulum labii superioris*
- *Frenula lateralia* – odpovídají postavení C
- *Papila inisiva* – slizniční vyvýšení ♂ 8-9 / ♀ 7-12 mm od HŘB, **náhrada zde musí být odlehčená** (místo výstupu n. + vasa nasopalatina)
- *Rugae palatinae*
- *Vestibulum* je zde úzké – musí být i náhrada, jinak neestetické nadzvednutí rtu

B. **tvářový úsek** – párový, končí před tubery, můžou zde být v oblasti P *akcesorní frenula*

C. **úsek tuber maxillae** – párový, zasahuje k **lig. pterygomaxillare** (střed tubery-hamulus)

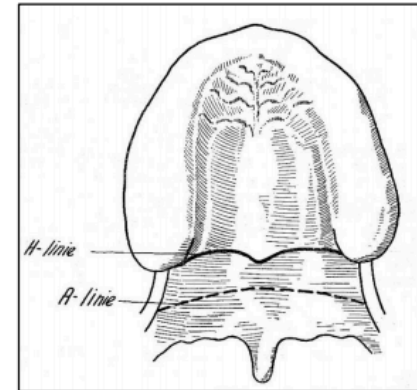
- může být ve vestibulu podsekřivý – s výhodou *unilaterálně* využíváme pro retenci
- místo odstupu ligamenta nám udává nejdorzálnější místo náhrady

D. **úsek zadní hráze** – nepárový, mezi odstupy lig. pterygomaxillare

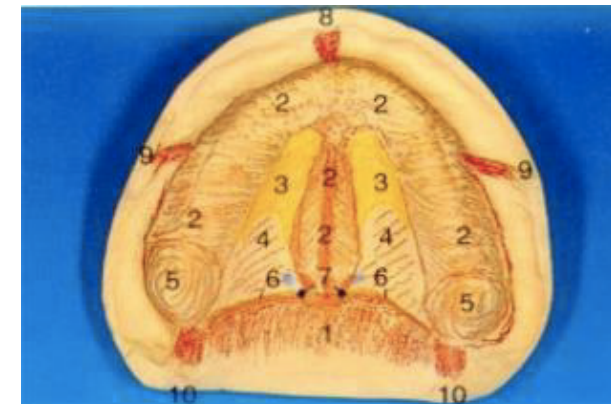
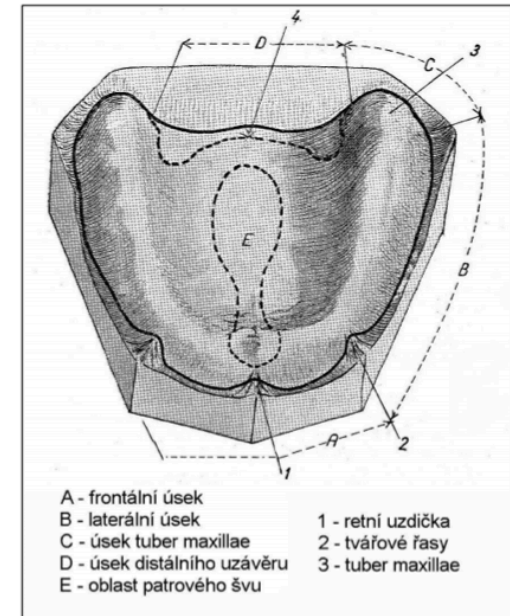
- *Část pterygomaxilární* – po stranách, svah řasy podm. ligamentem
- *Část patrová* – obloukovitě ventrálně zakřivená s výjimkou ve středu, kde vybíhá dorzálně *spina nasalis posterior*

• TOPOGRAFIE

1. Palatum molle
2. Fibrózní zóny (proc. alveolaris, raphe palati, příp. torus palatinus)
3. Tuková zóna
4. Zóna slinných žláz – **Schroederovy zóny** → **PRUŽNÉ** – výhoda pro retenci X musíme dát pozor u otisku, abychom je nekomprimovali až moc
5. Tuber maxillae
6. Oblast AH linie
7. *Fovealae palatinae* – 2 symetrické jamky, **náhrada je musí překrývat**
8. *Frenulum labii sup.*
9. *Frenulum lateralis*
10. *Lig. pterygomaxillaris*

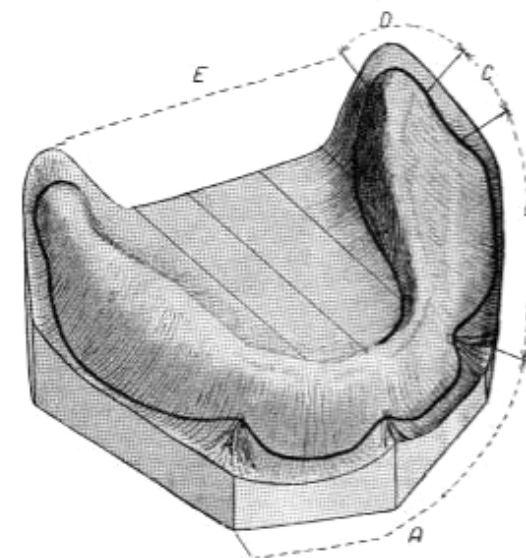


okraj protézy se nachází mezi těmito liniemi



• DČ

- Excentrická atrofie
- **Retní úsek** – nepárový, cca 3-3
 - *Frenula lateralia* – často bývají příčinou nestability dolní TN
 - *Frenulum labii superioris* – nestabilní struktura, někteří jich mají víc menších a někteří vůbec
 - S atrofií alveolu se přibližuje úpon m. mentalis výše k hřebeni – nestabilita náhrady i mimo fci
- **Tvářový úsek** – párový, od frenulae lateralia po ventrální část úponu m. masseter
 - *Buccinátorová kapsa* – široký fornix vestibula – využíváme pro retenci TN, kterou zde co nejhlouběji **extendujeme** a na kraji rozšíříme – buccinator si tak při kontrakci do ní „sedne“
- **Masseterový úsek** – párový, od ventr. úponu masseteru po trigonum retromolare
 - zde naopak náhradu **redukujeme**, m. masseter ji jinak kontrakcí vyhodí
- **úsek zadního uzávěru** – obl. trigonum retromolare
 - *tuberculum retromolare* – atrofuje výrazně pomaleji, proto časem vyčnívá
- **sublingvální úsek**
 - má 3 podúseky:
 1. *sestupný* – párový, od trigona ventrokaudálně k linea mylohyoidea
 - často pacienti zlobí – nadavování / bolest
 2. *postranní* – párový, podél linea mylohyoidea až po úroveň caruculae linguales
 - náhrada musí končit **NAD** lineou, jinak by ji sval vyhazoval, klinickou kontrolou jsou tzv. **Vildovy testy**
 - 1 – špičkou jazyka na střed dolního rtu
 - 2 – špičkou jazyka k levému koutku
 - 3 – špičkou jazyka k pravému koutku
 3. *střední* – mezi carunculae linguales
 - *frenulum linguae* – rušivým elementem při vyplazování (to ale vždy, redukujeme tak, aby jej pacient mohl dát na úroveň rtů)



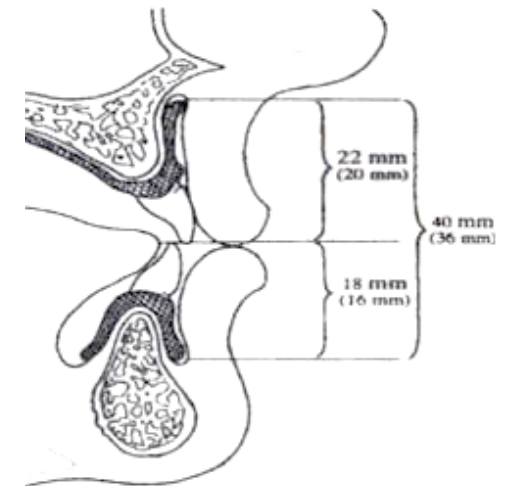
A - frontální úsek
 B - buccinatorový úsek
 C - masseterový úsek
 D - úsek trigonum retromolare
 E - podjazykový úsek
 1 - retní uzdička
 2 - podjazyková uzdička
 3 - tvářové řasy

RTG

- *OPG* – **radixy, retinované zuby** (hl. M_3 – časem může i resorpcí alveolu spontánně erupovat), cysty aj. patologie čelistních kostí a dutin
- *i.o. snímky* – zaměřené již na nalezené patologie

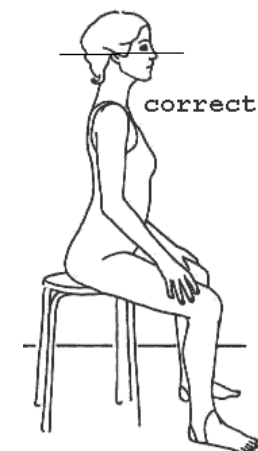
16. CELKOVÉ NÁHRADY – REGISTRACE MEZIČELISTNÍCH VZTAHŮ.

- 3. ordinační fáze zhotovení TN → zaznamenání a rekonstrukce fyziologického vztahu čelistí po ztrátách opěrných zón
- Laborantovi podávají informace o:
 - **Vertikálním vztahu čelistí** (výška skusu)
 - **Horizontálním vztahu čelistí** (CVČ)
 - **Poloze a orientaci okluzní roviny**
 - **Poloze horního řezákového bodu** → středu zubořadí
 - **Poloze špičákových bodů** → šířce frontálního úseku (pro výběr zubů)
 - **Linii úsměvu** → pozice krčků zubů
 - **Vyklenutí frontálního úseku** → požadovnou pozici vestibulárních ploch front. zubů
- K tomu nám slouží **SKUSOVÁ ŠABLONA**
 - **Bazální deska**
 - z šelaku či laboratorního LC kompozitu/laboratorní chem. tuhnoucího PMMA
 - tvarem a rozměry odpovídá budoucí náhradě – dosedá, obchází slizniční duplikatury, zaoblené okraje
 - **Voskové nákusné valy** (Cera-dent)
 - Probíhají po hřebenové linii, plynulý přechod na bazi, ukončeny šikmo za „M1“
 - Rozměry:
 - V-O → fronta 3-5 mm/dist. 8-10 mm
 - Výška (od fornixu) → **horní 20** (USA 22) mm/**dolní 16** (18) mm



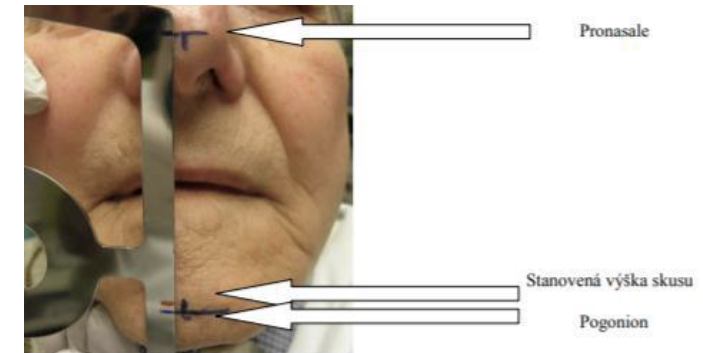
POSTUP

- **KONTROLA SKUSOVÝCH ŠABLON, ZKOUŠKA V ÚSTECH PACIENTA**
 - kvalita zhotovení, dosed a rozsah baze
 - přizpůsobení dosedu šablon k sobě navzájem „*lopatkovou zkouškou*“
- **STANOVENÍ KLIDOVÉ POLOHY MANDIBULY ~ VÝŠKY SKUSU**
 - poloha, kdy jsou všechny žvýkací svaly pod stejným napětím – izotonická, odpočinková
 - **VÝŠKA SKUSU = KLIDOVÁ POLOHA MANDIBULY – KLIDOVÁ SKUSOVÁ MEZERA (2-3 mm)**
 - Nejčastěji využíváme neuromuskulární metodu
 - Označení bodů **pro/subnasale** a **gnation/pogonion** fixem
 - Poloha pacienta → vzpřímená vsedě, Frankfurtská horizontála rovnoběžná s podlahou
 - Únava svalů – opakované otevírání a lateropulze, poté polknutí
 - Několikrát na konci těchto aktů změříme vzdálenost vyznačených bodů na papír
 - Měřením se snažíme dostat opakovaně na stejnou hodnotu (lepší než zprůměrování jednotlivých hodnot) a odečteme klidovou mezeru (2-3 mm)
 - Pokud pacient má ještě náhradu starou a její výška je vyhovující – naměříme s ní
 - Ve skutečnosti se KSM pohybuje mezi 2-11 mm, proto si výšku ověříme aspoň jednou jinou metodou



- Další metody:

- **Fonetická** – při sykavkách (s,š,z,ž) je nejmenší řečová mezera – 1-2 mm, nezávisí na zubech ani duševním stavu pacienta → vyslovování „Mississippi“
 - je založeno na tom, že při vyslovování některých hlásek vzniká mezi zubořadím mezera charakteristického rozměru
 - vycházíme ze sykavkové štěrby, což je nejmenší řečová mezera, která vzniká při vyslovování hlásek „S, Š, Z, Ž“
 - mezi valy skusových šablon mají být při vyslovování písmene „S“ 1-2mm
 - jako pomůcka při vyslovování písmene „O“ je mezi frontálními úseky valu mezera 4-5mm
- **dle fyziognomie obličeje** – vzhled pacienta se šablonami musí být přirozený → bez prohloubených či vyhlazených cirkumorálních vrásek (nasolabiální, mentolabiální), bez svěšených koutků, kontakt rtů bez napětí
- **kraniometrická** – WILLISOVO PRAVDLO → vzdálenost bipupilární linie – ústní štěrbina = vzdálenost subnasale - pogonion



- ÚPRAVA HORNÍ SŠ

- Voskové valy upravujeme aby splňovali:
 - 1) Okluzní rovina zasahuje 1-2mm pod hranici relaxovaného horního rtu.
 - 2) Výplň horního rtu odpovídá požadované estetice (upravujeme vestibulární plochy valu)
 - 3) Ve frontálním úseku je okluzní rovina (okluzní plocha valu) rovnoběžná s bipupilární linií (spojnice pupil)
 - 4) V distálním úseku je okluzní rovina rovnoběžná s Camperovou linií (tragus dx. -subnasale-tragus sin.)

- **HORNÍ ŘEZÁKOVÝ BOD**

- Sagit: ♂ 5-7 mm/ ♀ 7-9 mm ventrálně od papila incisiva (*papilometr*)
- Vetrík: 1-2 mm pod horním rtem (EU 20/USA 22 mm ode dna fornixu)
- Front: střední čára obličeje

- **ŠPIČÁKOVÝ BOD**

- V linií půlící úhel svíraný nasolabiální rýhou a vertikálou v odstupu nosního křídla

- **LINIE ÚSMĚVU**

- Místo, kam se vyhrne ret při maximálním úsměvu

- **PRŮBĚH OKLUZNÍ ROVINY**

- Pomocí **Foxovy vidlice** si ověříme průběh OR, kt. musí být:
 - || FRONTÁLNĚ s **bipupilární linií**
 - || LATERÁLNĚ s **Camperovou rovinou** (nasoaurikulární)
- Upravujeme pomocí nahřátého **inklinátoru** → rovnoběžnost + výšku po HŘB



- ÚPRAVA DOLNÍ SŠ

- Opět pomocí **inklinátoru** (příp. *doplnění vosku*) rekonstruuujeme:
 - VÝŠKU SKUSU – námi naměřenou, s oběma šablonami v DÚ
 - CELOPLOŠNÝ KONTAKT OKLUZNÍCH PLOCH VALŮ šablon

• SPOJENÍ ŠABLON V CVČ

- REGISTRACE HORIZONTÁLNÍHO VZTAHU ČELISTÍ – CVČ

• Konvenční

- Modifikovaná Walkhofova metoda
- Dawsonova bimanuální technika (lékař vede ručně sám)
- Polykací reflex

• Instrumentální

- Metoda šípového hrotu
- Gerberův obličejový oblouk

všechno — viz následující otázky

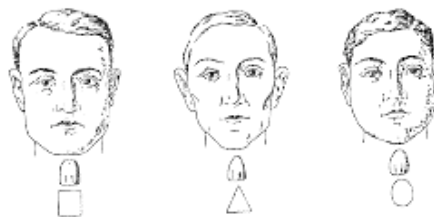
- Fixace šablon v CVČ (CR) např. pomocí drátěných sponek do koníka (nahřát konce)

• VÝBĚR BARVY, TVARU A VELIKOSTI ZUBŮ

- **BARVA** – velmi ovlivněná přáním pacienta, u starších pacientů obecně nevolíme příliš světlé barvy (nepřirozené)
- **TVAR** – dle fyziognomie, lépe dle fotek ozubeného pacienta
- **VELIKOST** – dle vzdálenosti špičkových bodů a linie úsměvu

• TRANSPORT DO LABORATOŘE

- Spojené, na sádrových modelech
- Spolu s informacemi o vybraných zubech
- Např. *Primodent 45 Y2*
 - 45 – tvar a velikost
 - Y2 – barva



INTERDENT®

Frontální horní – čtvercové

41	40,4	9,0	7,5
42	43,4	9,4	8,2
43	45,8	9,0	8,2
43A	46,8	9,4	8,6
44	46,9	9,4	9,0
45	48,5	10,0	8,9
46	51,4	10,3	9,2

Frontální horní – oválné

01	40,3	8,2	7,5
02	42,3	8,4	8,0
03	44,2	9,8	8,2
04	46,6	9,8	8,7
05	47,3	10,0	8,7
05A	48,9	11,0	9,0
06	52,0	13,1	9,7

Odstíny

Primodent	Y0 - Y1 - Y2 - Y3 - Y4 - Y5 - Y6 - B1 - B2 - B3 - B4 - B5 - B6 - G1 - G2 - G3 - G4 - G5 - G6
Primodent V	A1 - A2 - A3 - A3,5 - A4 - B1 - B2 - B3 - B4 - C1 - C2 - C3 - C4 - D2 - D3 - D4

Zuby Primodent – artikulační tabulka (Doporučené kombinace, v kompletu 28 se dodávají kombinace zvýraznění)

	31	32	33	34	35	36	37	37A	38	39	01	02	03	04	05	05A	06	41	42	43	43A	44	45	46
I1	I2	I2	I3	I3	I4	I4	I5	I6	I6	I7	I1	I1	I3	I4	I5	I6	I6	I1	I3	I3	I3	I5	I5	L8
I3	I3	L2	I3	I4	I4	I5	L6	I6	I7	I7	I3	I3	I4	I5	I6	L8	L8	I4	I4	I4	I4	I6	I6	
T1	T1	T2	T2	T3	T3	T4	T4	T4	T4	T6	T1	T1	T3	T3	T4	T4	S5	T1	T2	T3	T3	T4	T4	T4
S1	S1	S1	T4	T4	T6	T6	S5	S5	S5	S5	S1	T2	T4	S5	S5	T6	T6	S1	S3	S3	S3	S5	S5	S5

17. CO A CR V PROTETICE. DEFINICE A ZPŮSOBY REGISTRACE.

- **Centrální okluze** – **CO** – max. možná interkuspidace v CVČ (v širším slova smyslu)
 - POINT CENTRIC – (CO v užším slova smyslu) stav, kdy při addukci DČ měly svaly vést mandibulu do MI a zároveň kondyly do CVČ → CO = CVČ (10% populace)
 - LONG CENTRIC – stav, kdy při addukci mandibuly, aby kondyly byly v CVČ, je okluze v RKP (90% populace) *více viz ot. 2 okluzní koncepty*
 - pak CVČ u ozubených čelistí = retrudovaná kontaktní poloha
- **CVČ** – centrální vztah čelistí = CR – *centric relation*
 - Poloha, kdy je diskokondylární komplex uložen v **nejkraniálnějším** místě kloubních jamek (nezávislé na zubech = neměnné)
 - centrální vztah je vztah horní a dolní čelisti, ve kterém hlavička dolní čelisti je v kontaktu s nejtenčí avaskulární částí kloubního disku a celý tento komplex se nachází v antero-superiorní pozici oproti svahu **tuberculum articulare** (= HLAVICE JE V ZENITOVÉ POLOZE)
 - nezávisí na zubních kontaktech

REGISTRACE

- **CO**
 - Můžeme zaznamenat *při zachovaných opěrných zónách* – záznam maximální interkuspidace
 - Registrujeme hned v den preparace
 - **Vosk** – **Ceradent** — nahřejeme v teplé vodě, necháme pacienta prokousnout, zchladíme vzduchovou pistolí
 - **Silikon** – **Ucclufast rock**, **Futar** – rychle tuhnoucí (60s) tvrdý A-silikon (v kartuších), vysoká přesnost
 - Nanese na okluze, pacient skousne, necháme ztuhnout
 - **Chem. tuhnoucí kompozit** – **ProTemp** (tuhne cca 3 minuty)
 - Nanese na okluze, pacient skousne, kvůli riziku zatuhnutí v podsekřivinách můžeme sundat už za 2,5 min (plastická fáze), ale riskujeme nepřesnosti
 - **Kerrová termoplastická plněná otiskovací hmota**
 - velmi přesná registrace
 - Pozn. Kontrolujeme si skus ještě před registrací, ať si po skousnutí zkontrolujeme, zda dokousl stejně.*
- **CR**
 - Zjišťujeme pro zhotovení náhrad *po ztrátě opěrných zón* či u *zvyšování skusu a rekonstrukcí okluze* (bruxismus, eroze)
 - Registrujeme až v 3. ordinační fázi pomocí skusových šablon
 - **Metody neuromuskulární – konvenční**
 - Vychází z toho, že svaly automaticky vedou DČ do CVČ
 - **NÁCVIK**
 - Opakované otevírání a zavírání úst (automatické pohyby)
 - **SILNÝ ZÁKLON HLAVY**
 - **ÚNAVA SVALŮ**
 - Lateropulze po několik minut – únavou svaly automaticky vedou DČ do CVČ (výchozí poloha)
 - **WALKHOFOVA METODA**
 - Pacient dosáhne jazykem na kuličku na zadním okraji skusové šablony (dnes už ne)

- **MODIFIKOVANÁ WALKHOFOVA METODA**

- Na patro šablony dáme voskový pásek se 3 otvory – jazykem nahmatá nejdorzálnější a skousne
= *lingvomandibulární homotropie*

- **DAWSONOVA METODA**

- Manuální vedení do CVČ – extraorálně tlačíme DČ dorzálně (pacient vleže, my za ním), někdy nutná „deblokace“ svalů z patologického vedení → 5mm pryskyř.
- destička ve skusu na 30 min (**Lukasova metoda**)

- **POLKNUTÍ**

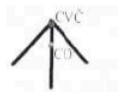
- CVČ je reflexní poloha – měla by být zaujmuta na konci polykacího reflexu

- **Metody instrumentální**

- **Metoda šipového hrotu – grafická**

- Na šablony jsou připevněny 2 speciální registrační ploténky (připevněno již v laboratoři)
 - HORNÍ → se hrotem, kt. je v průsečíku spojnic maxilárních tuberů a špičáků + šroubovací (jeho výškou kompenzujeme snesení výšky dolní šablony → zachování výšky skusu)
 - DOLNÍ → voskové valy sneseme o 4-5 mm a připevníme destičku
- Dolní začerníme fixem
- Pacient má Frankfurtskou horizontálu rovnoběžnou s podlahou a provádí PROTRUZI a LATEROTRUZE několikrát dokola
- Dochází k vyrytí šipky v jejímž vrcholu se nachází CVČ – fixujeme otiskovací sádkou, silikonem či voskem

- **TVAR GOTICKÉHO OBLOUKU:**



- h) **KLASICKÝ OBRAZ**, hrot ostrý, symetrie, CVČ ≠ CO volné artikulace pole (**long centric**)



- i) **TEŽ KLASICKÝ OBRAZ**, ideální okluze, nejvyšší účinnost žvýkacích svalů, CVČ=CO, 10% lidí, to ale z šipky nepoznáme (**point centric**)



- j) **DEFORMOVANÝ OBRAZ ŠIPKY**, artikulace překážka, skluzová okluze (**slide in centric**)



- k) **TUPÁ ŠPIČKA**, nepečlivé provádění všech zpětných pohybů mandibuly, registraci je nutno opakovat



- l) **VERTIKÁLNÍ LINIE ZA HROTEM ŠIPKY** vzniká jako důsledek násilné protruze mandibuly



- m) **ASYMETRICKÁ ŠIPKA**, omezení pohybu při jedné laterotruzi



- n) **OMEZENÁ (STĚSNANÁ) ŠIPKA**, obraz omezeného pohybu (při dlouhodobé bezzubosti), špatně zhotovené protetické práce (u ozubených pacientů), příčina může být i v špatně připojené registrační destičce



Obr. 11/28: Obrazec šipového hrotu

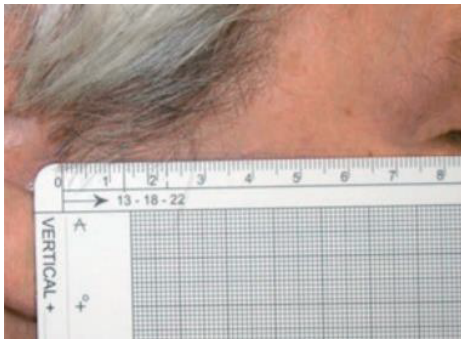
- **GERBEROVA KONCEPCE** – kombinace s měřením pomocí obličejového oblouku (pro semi i plně adaptabilní artikulátor)

- graficky registrujeme horizontální mezičelistní vztah
- individualizujeme Bonwillův trojúhelník
- změříme úhel podélného sklonu kloubní dráhy (*vpravo i vlevo*)

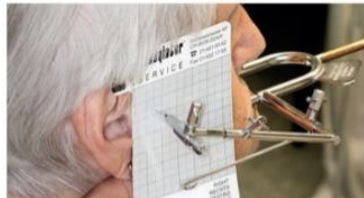
GERBERŮV OBLIČEJOVÝ OBLOUK (prakticky)

- Základem úspěchu je SPOLUPRACUJÍCÍ PACIENT!
- Pacient nejde na křeslo, ale sedí celou dobu na židličce (rovně, nohy na zemi).
- Skusovky už jsou upravené (nesnižujeme/nezvyšujeme) a jsou opatřené kovovými destičkami:
 - HORNÍ > destička s hrotem
 - DOLNÍ > destička bez hrotu, ale s dvěma tyčkami, které jdou ven z úst => do oblouku

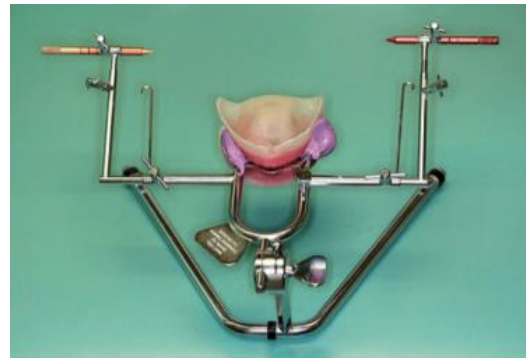
1. Na kůži 13 mm před tragem zakreslit fixou puntík = ARBITRÁLNÍ BOD (na spojnici tragus-zevní koutek oční) => Jedná se o místo, kam dáváme kovové hroty oblouku, poté i písíci hroty.



Obr. 6 Nasazený obličejový oblouk



Obr. 7 Grafická registrace úhlu podélného sklonu kloubní dráhy na registrační papír s milimetrovým síťovým měřítkem



Obr. 10 Oblouk upevněn ve stojanu před transportem do zubní laboratoře

POZNÁMKA: Tvrdá kartička s měřítkem (mm) je součástí „boxu s Gerberem“ a je na ní zvýrazněné právě 13 mm (kdyby někdo zapomněl, kolik že to má být). Začátek kartičky dáváme do středu tragu. Kartička je oboustranná (výřezy pro ucho).

— nahoře kovový, dole písíci hrot

2. Zkontrolujeme, že jsou v oblouku kovové hroty utažené v místě první čárečky (první čárka „od ucha“, další budou laterálně „schované“ v utahovátce. Do oblouku vsuneme na doraz **DOLNÍ** skusovku (horní ani nejde nikam vsunout) a utáhneme šroubky.
POZNÁMKA: Než dáme pacientovi celou konstrukci do úst, nacvičíme s ním protrzní pohyby!!!
3. Celou konstrukci dáme pacientovi **do úst**.
POZNÁMKA: Stále pracujeme jen s dolní skusovkou => to je rozdíl oproti úpravám skusových šablon (předchozí ordinační fáze, kde naopak začínáme s horní skusovkou)
4. Úprava oblouku -> vysouváme a posunujeme různé části => nejdůležitější jsou hroty v arbitrálních bodech a vepředu okluzní rovina (bipupilární linie). Utáhneme.
5. Kovové hroty vyměníme za písíci hroty (zasunout opět jen po první čárečku). **POZOR:** S písíci hroty se manipuluje jinak -> dokud se s nimi nepíše, musí být „zatažené“ (na konci je otočné zacvakávátko na pružince) a jakmile jdeme provádět pohyby mandibulou, tak vycvakneme pružinku a tuha na konci písíciho hrotu se vysune.
6. Přiložíme kartičku a pacienta vyzveme k protrzním pohybům => „Prosím, vysuňte bradu dopředu, jak jsme to cvičili.“ Kartičku posuneme alespoň třikrát (3 hodnoty).
7. Vyndáme vše z úst. Sundáme dolní skusovku z oblouku. Umyjeme, vyfoukáme.
 - Nacvičíme s pacientem protrzní a laterotrzní (retruze se nedělá).
 - **METODA ŠÍPOVÉHO HROTU:** Dolní skusovku začerníme fixem. Do úst dáme konečně horní skusovku, poté až dolní skusovku (opatrně -> aby hrot horní destičky už nezačal vyrývat do dolní destičky).
 - Vyzveme pacienta k pohybům dolní čelisti: „Jak jsme to cvičili: Dopředu, zpátky (aspoň 2x), doleva, zpátky (2x), doprava, zpátky (2x)“
8. Vyndáme z úst a zkontrolujeme šipku. Vyfoukáme od slin. Teď chvíli mimo pacienta:
POZNÁMKA: Oblouk už nebudeme potřebovat. Pouze vyměníme písíci hroty zpět za kovové (první čárka) -> hroty v laborce INDIVIDUALIZUJÍ BONWILLŮV TROJÚHELNÍK

- Šipku přelepíme **oboustrannou lepicí páskou** a nalepíme **PLOTĚNKU (kroužek/kolečko)** s DŮLKEM v místě HROTU šipky. Aby kroužek držel pořádně, přikápneme kolem celého obvodu vosk (jsou to takové světle hnědé voskové tyčinky + nožik, kahan => vše je opět součástí „boxu s Gerberem“)
- 9. Vrátime do úst obě šablony a pacienta vyzveme, aby dal jazyk co nejvíc dozadu a pomalu zavíral => **hrot** musí zapadnout do **důlku**. **PACIENT UŽ NESMÍ OTEVŘÍT ÚSTA!!!**
- 10. **FIXACE** šablon k sobě registračním A silikonem (z obou stran v distálním úseku – viz foto) a po ztuhnutí opatrně vyndat v celku z úst.

POZOR: Musíme zkontrolovat, jestli jsou **obě šablony rovnoběžné!** Kdyby NE, tak pacient pootevřel ústa při registraci silikonem > máme 2 možnosti: BUĎ děláme znovu, NEBO se poradíme s laborantkou, ať raději vychází z předchozí ordinace fáze (tou si jsme jistější) a z oblouku si vezme jen info o Bonwillově trojúhelníku (= umístění hrotů)

Vydezinfikovat (šablony i oblouk!), opláchnout vodou, šablony zasunout do oblouku, utáhnout a poslat celé do laboroky.

- 18. **TRANSPORT** do laboratoře → utažený obličejový oblouk, šablony spojené v CVČ a fixované k oblouku, kartička s grafickým záznamem

GERBERŮV OBLOUK - PRAKTICKÝ POSTUP

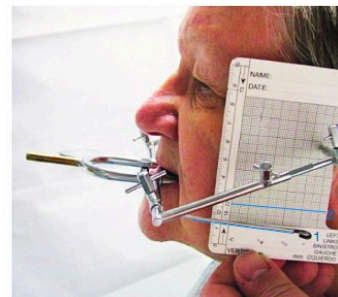
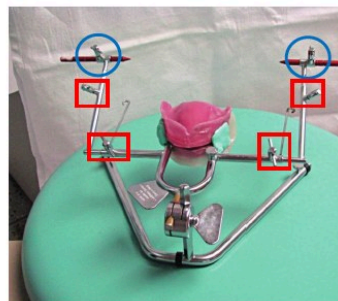
Z laboratoře dostaneme odlité individuální otisky se vstavanými destičkami.

Spodní obsahuje destičku, která vyběhává v dvě kovové "tyčinky", pomocí kterých se pak

připevní na oblouk.

Horní obsahuje hrot.

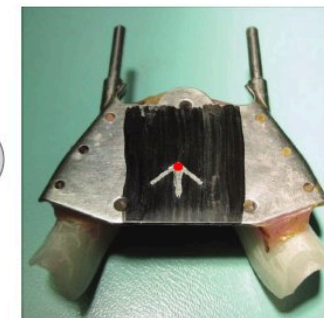
1. Vyzkoušíme lžice v DÚ pacienta. Pacient celý čas sedí na stoličce, frankfurtská horizontála je rovnoběžná s podlahou.
2. **Nacvičíme s pacientem pohyby** - protruze, laterotruze, které budeme pak zaznamenávat.
3. Pomocí fixy si naznačíme na kůži pacienta **arbitrální body** (13 mm od tragu).
4. Připevníme Gerberův oblouk na spodní lžici a vložíme pacientovi do úst, horní lžice je také v DÚ.
5. Na oblouku nehýbeme se šroubky, které drží tyčinky (modré kolečko na obr.), musejí být přichycené o první pásek na tyčince (první pásek směrem od hrotu tyčinky)
6. **Nastavíme oblouk šroubky** (červené čtverce na obr.), tak aby tyčinky byly na označených bodech na kůži pacienta (jemně do kůže tlačí).
7. Zkouška jestli jsme se trefili do terminální kyvné osy pacienta (je to kyvná osa kondylů, když dělají pouze **rotační** pohyb kolem své osy, NE translační)
 - když jsme se trefili – tyčinky při malém otevírání úst (! otevírání do 1 cm - protože rotační pohyb, NE translační) **POUZE ROTUJÍ kolem své osy**, nepohybují se nahoru a dolů
 - když jsme se netrefili – tyčinky "béhají" nahoru a dolů – je potřeba najít arbitrální body znovu
8. Po zkoušce si můžeme vzít **milimetrový papír**, přichytíme ho o pacientovu hlavu rukou (ruka na oblast fossa temporalis). Je důležité aby konstrukce (spodní výběžek na konci s černým záhybem, označen 1) byla rovnoběžná s čárami na milimetrovém papíru (označen 2) (viz obrázek, modré čáry)
9. Tyčinky vyměníme za **grafitové tužky** (tužky jsou vysouvateľné z kovového "obalu", protože zaznamenáváme nejdřív jednu stranu, pak druhou)



10. Vysuneme grafitovou tužku na jedné straně, zkontrolujeme, jestli se dotýká a jemně tlačí na milimetrový papír.
11. Pacienta instruujeme, aby dělal protruzní pohyb. **Tužka zakreslí na papír sklon kloubních drah**. Opakujeme 3x (posouváme si papírek).
12. Zasuneme tužku na jedné straně, papír si obrátíme na druhou stranu, vysuneme tužku na druhou straně a opakujeme totéž (3x).
13. Když máme hotovo - prodloužíme si zaznamenané čáry a uhloměrem změříme úhel – **sklon kloubních drah pacienta** (průměr = 33°).
14. Gerberův oblouk můžeme odložit na stojánek, nehýbeme s ním!
15. **ZÁZNAM HORIZONTÁLNÍCH MEZIČELISTNÍCH VZTAHŮ NEUROMUSKULÁRNÍ METODOU:**
 1. Budeme potřebovat: horní i dolní lžice s destičkami a hrotem, lepicí vosk, kahan, kolečko s mezerou, tyčinku, fixu, oboustranně lepicí pásku
 2. Spodní lžice s destičkou – začmárame desku fixem.
 3. Spodní i horní lžici vložíme pacientovi do DÚ.
 4. Pacienta instruujeme aby dělal protruzi, laterotruzi na jednu stranu, pak na druhou stranu.
 5. Hrot na horní lžici nám vyryje **šipku na spodní destičce**. (viz obrázek).
 6. Odstihneme si kousek oboustranně lepicí pásky a nalepíme ji na šipku (aby se nezhodnotila).
 7. Na pásku přichytíme kolečko (má cca 1,5 x 1,5 cm), za pomoci kovové tyčinky **tak, aby malý otvor v kolečku byl přesně v místě, kde se protínají čáry šipky** (viz červená bodka)
 8. Kolečko přichytíme po jeho obvodech i lepicím voskem, který si roztopíme nad kahanem, pomoci si můžeme i laboratorní nožem.
 9. Vrátime upravené lžice do DÚ pacienta a instruujeme ho k pomalému uzavírání úst, ubezpečujeme se, že lžice jsou dosazené správně a že se **hrot na horní lžici zasune přesně do otvoru v kolečku** (které jsme si tam přichytili) **na dolní destičce**.
 - to jest: hrot na horní desce se musí při uzavření úst a skousnutí dostat přesně do otvoru v kolečku.
 10. Když máme hotovo – **spojíme obě desky futarem** (silikonovým registračem), vyjmeme společně z DÚ a vložíme je spět do Gerbrovho oblouku a jeho stojanu.
 11. Hotovo – posíláme společně s milimetrovým papírkem do laboratoře.



kolečko



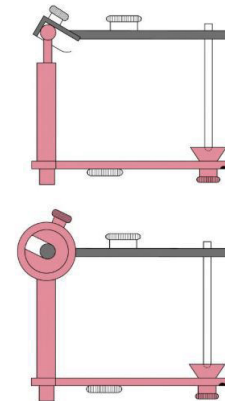
kovová tyčinka na přichycení kolečka do správného bodu

18. KLINICKÝ POSTUP REGISTRACE MEZIČELISTNÍCH VZTAHŮ PŘI ZHOTOVOVÁNÍ CELKOVÝCH NÁHRAD.

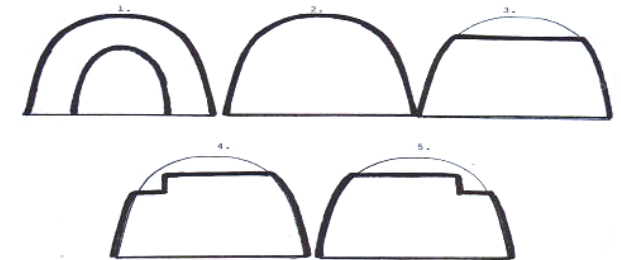
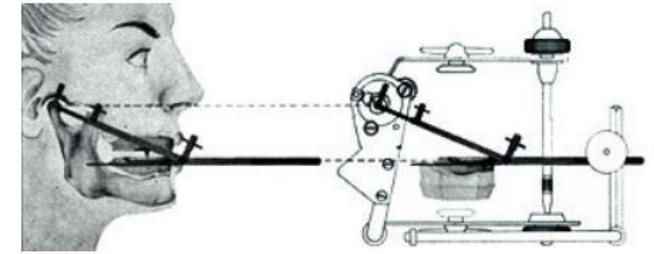
viz ot. 16, 17

19. ZÁKLADNÍ PRAVIDLA PRO SESTAVENÍ CHRUPU CELKOVÝCH NÁHRAD.

- sestavování probíhá ve **3. laboratorní fázi**
 - z ordinace byly zaslány *skusové šablony*, informace o *vybraných zubech* (tvar, barva, velikost), příp. *Gerberův obličejový oblouk*
- pomocí šablon nyní můžeme fixovat sádrové modely do **ARTIKULÁTORU** *nikde na ně otázka není, so here we go...*
 - mechanické přístroje simulující mezičelistní rozměry a pohyby TMK
 - **OKLUDORY**
 - Vykonávají pouze **šarnýrový** pohyb, nelze z něj modely vyjímat
 - Vzdálenost mezi **zuby a osou otáčení** je obvykle **kratší** jak u pacienta
 - Proto pro protetiku **NEVHODNÉ** → zhotovení náhrad by vedlo ke *frontálnímu otevřenému skusu*
 - I: snímatelné funkční orto aparáty
 - **ARTIKULÁTORY**
 - *Dle stavby*
 - **ARCON** (*Articular CONdylus*)
 - Pohyblivé DOLNÍ rameno
 - + anatomictější, přesnější (většina výzkumů na nich)
 - - při větším otevírání se rozpadávají (fixace gumičkou)
 - **NON-ARCON**
 - Pohyblivé HORNÍ rameno
 - + levnější, „nerozpadá se“
 - - zatížení chybou vycházející ze změny pohyblivosti hlavičky
 - *Dle možnosti nastavení*
 - **NEADAPTIBILNÍ = PRŮMĚRNÉ**
 - Mají PŘEDNÍ (tyčinka na HŘB) a ZADNÍ (kondyly) vodící prvky umožňující řízené pohyby
 - **POHYBY**: šarnýrový + klouzavý (protruze + lateropulze)
 - **PRŮMĚRNÉ HODNOTY**:
 - Bennettův úhel 18° (15°)
 - Bonwillův trojúhelník 10,6 mm
 - Sklon kloubní dráhy 33° (45°)
 - Řezákové vedení 10°
 - Zasadíme tak, aby se tyčinka dotýkala HŘB a okluze byla rovnoběžná s gumičkou nataženou mezi tyčinkou a zářezy na nosných sloupech artikulátoru
 - Nepřesná reprodukce excentrických pohybů X levné, časově i technicky nenáročné
 - I: korunky, dlahy
 - **SEMIADAPTABILNÍ**
 - Přesnější reprodukce kontaktu zubů při statické i dynamické okluzi



- **POHYBY:** šarnýrový + klouzavý
- **INDIVIDUALIZACE**
 - Benettův úhel
 - Bonwillův Δ – ale JEN vzdálenost kondylů od HŘB (interkondylární vzdálenost nastavitelná na **velkou, střední a malou**)
 - Sklon kloubní dráhy $\rightarrow$ výška hrbolků / hloubka jamek
 - Řezákové vedení (vyměnitelné / nastavitelné destičky)
 - I: všestranné využití



- **PLNĚ ADAPTABILNÍ = INDIVIDUÁLNÍ**

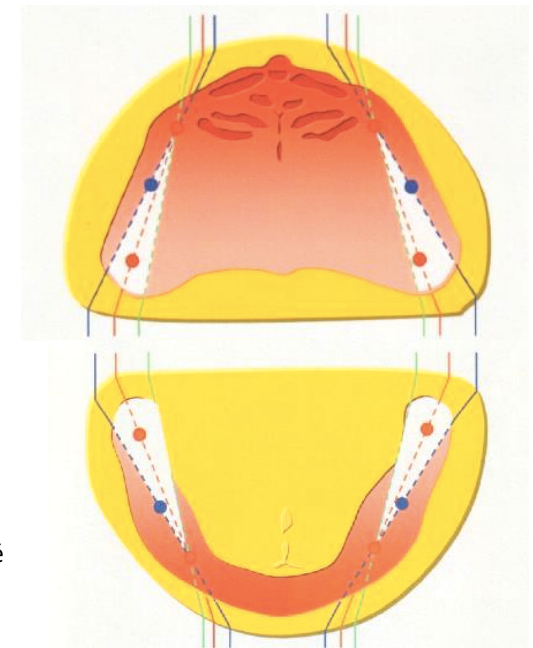
- Nejpresněji reprodukováné pohyby – i hraniční polohy DČ
- **INDIVIDUALIZACE**
 - Benettův úhel
 - Bonwillův Δ (vzdálenost interkondylární + interkondyl. osy od DŘB)
 - Sklon kloubní dráhy – tentokrát přímo křivky, ne přímky
 - Benettův pohyb
 - U ozubené čelisti registrujeme i voskový registrát PROTRUZNÍ (hrana na hranu, na řezácích bez vosku), P a L LATEROTRUZNÍ (špičák na špičák, na nich také bez vosku) dále i pro zuby horní čelisti a interkuspidaci
 - 1. voskový registrát ve skusové vidlici - získáme informaci o vztahu horní čelisti ke kondylům (> individualizace Bonwillova trojúhelníku)
 - 2. voskový registrát max. interkuspidace - abychom zasádrovali modely ve správném vzájemném postavení
 - 3. voskový registrát protruzní (hrana na hranu) - informace o podélném sklonu kloubní dráhy
 - 4. voskový registrát pravý laterotruzní (špičák na špičák vpravo) - zjistíme tak Benettův úhel u levého (balancujícího) kondylu > příčný sklon kloubní dráhy
 - 5. voskový registrát levý laterotruzní (špičák na špičák) - zjistíme tak Benettův úhel u pravého (balancujícího) kondylu > příčný sklon kloubní dráhy
 - I: rozsáhlé práce (u bruxistů), práce nesená implantáty
 - **NEVÝHODY:** drahé, technicky i časově náročné, závislé na šikovnosti laboranta
 - Obličejový oblouk může být *mechanický* či *digitální*

- **POSTUP:**

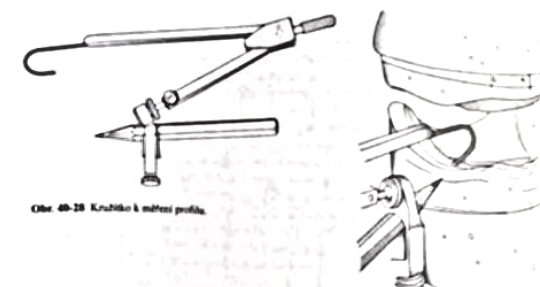
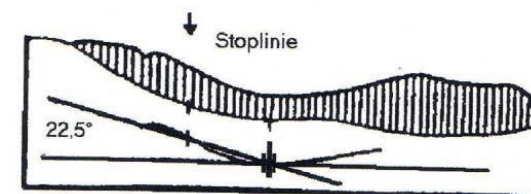
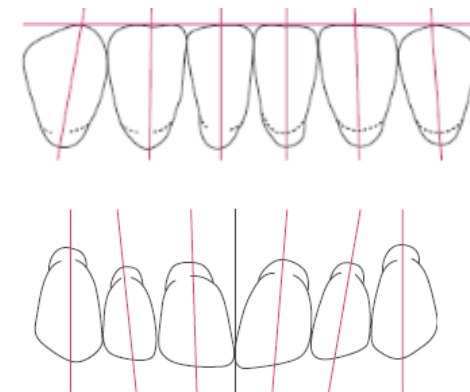
• **ANALÝZA PROTÉZNÍCH LOŽÍ**

- HČ

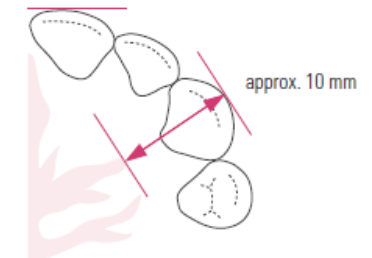
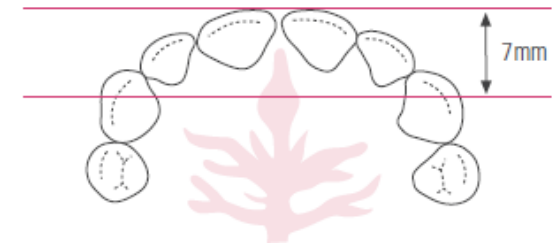
- **Hřebenová linie** – nejvyšší místo alv. výběžku (+ protáhnout až na zadní stěnu modelu) - tužkou
- Rozsah **tuber maxillae** - tužkou
- **Pomyslné umístění P1** – u 3. rugae palatinae – tužkou
- **Umístění M1** – nejnižší místo Speeovy křivky
- **KORIDORY** – určují rozsah stavění zubů (za ně NESMÍME stavět) $\rightarrow$ tečny od „P1“ k tuberům („vnitřní a vnější koridor“) – barevně
- Středová linie
- pro tělo baze navíc $\rightarrow$ hranice náhrady, rozsah odlehčení, zadní patrový uzávěr



- DČ
 - Hřebenová linie
 - Rozsah **trigonum retromolare**
 - **Pomyslné umístění P1** – odstup lícni řasy
 - **Umístění M1** – nejhlubší místo Speeovy křivky – nalezneme pomocí projekce zakřivení *profilovým kružítkem*
 - **KORIDORY** – tečny od P1 k okrajům trigonum retromolare
 - **STOP linie** – za tuto linii (a trigonum retromolare) nesmíme stavět zuby
 - na načrtnuté křivce si od místa M1 odměříme 22,5° - je vertikálou v místě protnutí křivky a linie úhlu
 - **Poundova linie** – spojnice špičáků a vnitřní strany trigona (tz. orálních ploch zubů) – udává místo pro jazyk
- **VÝBĚR UMĚLÝCH ZUBŮ**
 - (pro TN) vybíráme zásadně **kompletní garnitury** pro **obě** čelisti
 - Vybíráme hl. dle **horní fronty** (viz skusové šablony)
 - Naznačení změn dle věku → abraze incizí řezáků a hrotů špičáků, obnažené krčky (black triangles)
- **STAVĚNÍ ZUBŮ**
 - do **oboustranně balancující okluze**
 - Při laterotruzi zůstávají v kontaktu distální zuby na pracovní i balancující straně (+ fronta taky)
 - Na **pracovní** straně kontakt hrbolek na hrbolek
 - Na **balancující** straně kontakt P hrbolek horních molárů na B hrbolek dolních molárů
 - V přirozeném chrupu zřídka → *hybridní a celkové náhrady*
 - **Výhody:**
 - Dostatečná stabilizace při excentrických pohybech
 - Snížená rychlost resorpce processus alveolaris
 - **Frontální**
 - Primárně se staráme o *estetiku a fonetiku*, poté až funkci (ukusování)
 - Stavíme mírně **PŘED** hřebenovou linií
 - Obvykle stavíme do **PŘEDKUSU** (1-2 mm) a **PŘEKUSU** (standardně 1 mm, jinak je artikulační překážkou)
 - respektujeme značení skusových šablon
 - průběh okluzní roviny
 - HORNÍ
 - I1 – incize NA okluzní rovině, 8-10 mm před papillou incisivou
 - I2 – incize NAD okluzní rovinou (1 mm), mírné uchýlení krčku palatodistálně
 - C – hrot NA okluzní rovině, v místě špičákového bodu, sklon dlouhé osy 10° distálně
 - DOLNÍ
 - V supraokluzi – dáno překusem, I i C v jedné rovině, dlouhé osy C mírně skloněny mezálně
 - **Distální**
 - zde je pro nás primární *funkčnost a stabilita*, poté až estetika
 - respektujeme vztah čelistí v sagit. rovině (II. / III. třídu nemůžeme stavět do I.)

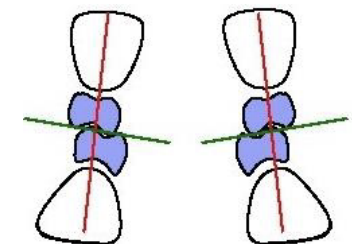


- snažíme se eliminovat páčivé síly a artikulační překážky
- **Pravidlo hřebenové linie**
 - Sledujeme vztah hřebenové linie a mezihrbolkové rýhy
 - *Mediální poloha* – navnitř od linie, stabilní – excentrický točivý moment ŽT náhradu přitlačuje
 - **Na vrcholu** – ideální → stabilní + prostor pro jazyk
 - *Laterální poloha* – vně od linie (vestibulárněji), při 1stranném zatížení se náhrada uvolňuje
- **Pravidlo interalveolární osy**
 - spojnice protilehlých hřebenových linií v bodě jejich kontaktu (často protíná hřebenovou linii)
 - Optimálně je kolmá na okluzní rovinu X většinou odkloněna (podmíněno různou velikostí čelistí – hl. u resorpce alveolů → HČ se zmenšuje, DČ zvětšuje)
 - Pokud je úhel **80-90°** → můžeme zuby stavět do normálního vztahu
 - Pokud je **menší** → stavíme zuby do ZKŘÍŘENÉHO SKUSU, jinak by nezachovaly pravidlo HL
- **respektování Speeovy křivky**



SPRÁVNÉ STAVĚNÍ UMĚLÝCH ZUBOŘADÍ DLE VOLDŘICHA A KLETČANSKÉHO

- okluzní plochy dolních zubů respektují laterální zakřivení (jsou s ním rovnoběžné) alveolárního výběžku
- dolní **M1** má velký význam statický i mastikační → **situován v nejhlubším místě alveolu**
- distální úsek je uspořádán tak, aby se ŽT promítal na stabilní část protézního lože
- rekonstrukce zřetelné interkuspidace
- dodržení pravidla **Poundovy** roviny
- okluze lat. zubů jsou kolmé na interalveolární osu
- možnost volného bočního pohybu v interkuspidaci (1-2 mm)
- **vyřazujeme špičákové vedení** – jinak příčina nestability
- mírné vyřazení M2 z okluze přispívá ke stabilitě aniž by se snížil žvýkací efekt



CAVE!

- příliš pravidelné postavení ale působí NEPŘIROZENĚ → vytváříme **malé nepravidelnosti** (v rámci možností)
 - diastema, tremata, mírné rotace a sklony (náznaky stěsnání),..
- **progenní vztah čelistí (III. TŘÍDA)**
 - první stavíme dolní řezáky – lingválně skloněné
 - poté horní řezáky – labiálně skloněné
 - snažíme se tak docílit aspoň skusu „hrana na hranu“
 - pokud nelze (vyklonění by bylo nestabilní, neestetické) → stavíme je do OBRÁCENÉHO skusu
 - pro retenci náhrady je to lepší a pacient je na toto postavení stejně zvyklý (i TMK)
 - někdy tak i s výraznou resorpcí alveolů zhotovujeme zkřížený skus frontálně i distálně
- **retrokluze (II. TŘÍDA)**
 - stavíme prvně horní, pak dolní frontální zuby, mírně protrudované
 - horní vybíráme co nejtenci (ať ty protrudované aspoň nejsou mohutné), extrémní stavy jsou indikací pro chirurgickou korekci

20. PROBLÉMY PACIENTŮ S CELKOVÝMI NÁHRADAMI.

- Obvykle u **první náhrady** (pacient neví, co čekat, jaké bývají komplikace a jak velká je to změna)
 - Čím starší jsou, tím hůř si zvykají
 - Nehorší je to u pacientů, kt. byli dlouho (téměř) bezzubí
- Většinou kvůli nepřesnému otisku a problematikou nahradit přesně původní postavení zubů (orto anomálie, CO, MI,...)
- Pozn. Od pojišťovny dostaneme 5000 Kč → při postupu lege artis se neproplatí → často přeskakovány některé kroky (IOL), pacient špatně edukován např. o:
 - období, kdy si na TN zvykají sliznice – měkká, „nenáročná“ strava na prvních pár měsíců
 - ze začátku plní fci hlavně estetickou a řešíme, jestli drží – fce až později

TYPY PROBLÉMŮ

- **Z HLEDISKA SLIZNICE** – dáno nejčastěji otiskem
 - **hyperextenze baze**
 - * **otlaky, dekubity až granuloma fissuratum** – nej okraje náhrady (dnes „funkční otisk“ není dostatečný)
 - příznaky:
 - v HČ:
 - Dorzálně krátká → padá při frontálním zatížení v DLOUHÉ OSE ZUBŮ (ne dopředu! To spadne skoro vždy)
 - Dorzálně dlouhá → padá při maximálním otevření (zívnutí), ALE TN je rigidní - může padat i vyhovující (tedy bereme v potaz, když ho zároveň z náhrady bolí v krku)
 - paratuberálně krátká, podle Dr. Voborné spíše kvůli postavení zubů mimo hřebenovou linii → padá při kontralaterálním zatížení na premoláry
 - v DČ
 - paralingválně dlouhá → zvedá se při vypláznutí jazyka (jen na ret, při max vypláznutí padá každá)
 - paralingválně krátká → dislokace při frontálním zatížení (zatlačit plošně 3-3) - bývá u většiny – pacienti si na tu desku u jazyka nemůžou zvyknout, časem to prostě ubrousíme
 - distálně dlouhá → nadavování
 - *Pokud už pacienti chodí na úpravy často a chtějí, ať to ubíráme někde, kde to dráždit nemůže → zkusíme to vzít jen gumičkou, někdy to psychicky pacientům pomůže.*
 - **špatně vybudovaný zadní patrový uzávěr** (viz ot. 24)
 - KONTROLA
 - Vyslovování „A“ a „H“ (sledujeme, jestli je před „A“ mezera)
 - Otiskem → cream – při nasazení by hmota zadem vůbec neměla proniknout)
 - Problém
 - moc daleko → nadavování, bolest v krku (jako u angíny)
 - když to zkracujeme → myslet na **radýrování** (mizí nám „zanoření“ → náhrada nedrží)
 - moc blízko → postrádá fci retence
 - **nedostatečné odlehčení**
 - neodlehčený patrový šev (nejméně sliznice)
 - **for. mentale** – bolest, brnění, dokonce i hematom

- Z HLEDISKA NÁHRADY

• **Nekvalitní povrch**

- Udělá většinou technik – postupy non lege artis → nekvalitní / špatný typ sádry, špatná polymerace (viz ot. 28)
- Jak to můžeme poznat → mikroskop, přejet vatovým válečkem → chytají se za ní chloupky
- Výsledkem je porozita (diskolorace, pártý stan pro bakterie) či „spikule“ – ostré jehličky vzniklé zatečením pryskyřice do porozit sádry

• **Zvlnění** – technik urychlil teplotní změny či nedostatečně chladil u finálního opracování

- Nedokonalá estetika
- Někdy ale vyšší estetika horší a náročnější na hygienu → do záhybů a žlábků ulpívá potrava, při opření o tvář je tlačí (tedy neděláme u lat. úsecích)
- „větší křídla“ (silnější odlehčení frenul) simulují větší vzhled náhrady

• **Nesprávná fční modelace** (napomáhá stabilizaci)

- Bucinátorové kapsy → z boku konkavita směrem k alveolu (buccinator si do ní „sedne“)
- sublingvální válec → pod řezáky vybroušená prohlubeň, kde se přitlačí jazyk (typické mluvení u lidí s TN – sykavky, výrazně neartikuluje – přidržují si náhradu)

• **nešetrná manipulace** – nešetrné obrušování (příliš tenká praskne)

• **porozita** – diskolorace, kolonizace bakteriemi a kvasinkami - mukositidy

- Z HLEDISKA STATICKÉ A DYNAMICKÉ OKLUZE

• **když CO ≠ CVČ**

- nejčastější chyba – provedeme verifikaci CVČ
 - dokousnutí musí být point centric – nesmí mu to nijak sklouznout, docvaknout – již u ZKOUŠKY VE VOSKU!!!
 - Pokud bude u zkoušky moc nestabilní → přilepit Coregou
 - Pokud již hotové nesesedí → udělat nové!

• **Nedodržení oboustranně balancující okluze** (viz ot. 1)

- U HTN + DTN → my v praktiku moc nekontrolujeme, ale bylo by fajn, kdybychom to v praxi dělali
 - Nesprávné umístění umělého chrupu
 - Má být v tzv. neutrální zóně (neutralizace síly svalů, jazyka tváří)
- Příčiny
 - Nerespektování pravidla hřebenové linie → při zatížení se TN uvolňuje
 - Předčasný kontakt → kontrolovat u předání artikul. papírkem
- Přikusování jazyka a tváří → nedodržování „rozbíhání“ zubů – to ale dělají kvůli respektování hřebenové linie (zbrousíme)
- Přikusování rtů – velký překus → nutno přestavět (nejlépe na prot. štítek napsat předkus: překus 1:1)
- Bolest v TMK - nedostačující vertikální rozměr náhrady (výška skusu) + CO ≠ CVČ

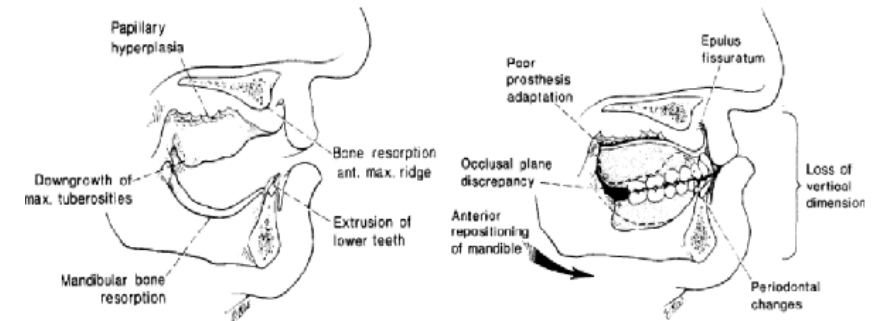
- ZLOMENÍ NÁHRADY

- Při opakované flexi dochází k tvorbě mikroskopických trhlinek v namáhaných oblastech
- Přílišné odlehčení
- Nej ve střední čáře → CO ≠ CVČ



- PROBLÉMY ZE STRAN PACIENTA

- **Fonetika** - cvakání (velká výška skusu), šištění (malá výška skusu), mlaskání, snížená neuromuskulární kontrola, po CMP, Parkinson, tumory v orofc. obl. → oslabená kontrola svalů – vyhazuje si ji záškuby svalů (doporučíme Coregu)
- **Hyposalivace** - slina je nutná pro retenci, kvalitu sliznic (jinak rychlá atrofie) a obranyschopnost (častější mukositivity)
- **Nestabilní protézni lóže**
 - Mělo by být odstraněno předem viz *preprotetická chirurgie (ot. 41)*....Frenula, mělké vestibulum, nehomogenita - kostní výrůstky na alveolu, různá výška (rozdílný čas ztráty zubu)
 - !!! po prohloubení vestibula nutno dodat náhradu DO TÝDNE!!! (rychlá recidiva)
 - Neadekvátní tvorba slin – nej z farmak
- **Psychogenní potíže** – v hlavě pacienta
- **Adaptace na TN**
 - Problémy s vnímáním teploty (do 3 dnů, riziko opaření), chuti (deska HTN překrývá chuťové pohárky patra) a fonací



PROBLÉMY PO ČASE NOŠENÍ

- **Erytém** - alergie na metakrylát (může být dočasně i hned po předání – je to iritans i tak)
- **Mykotická infekce** - Anguli infectosi – u snížené vertikální dimenze (více kontaktu – více slin), chronická atrofická kandidóza
- **Estetika** - abradované zuby
- **KOMBINAČNÍ SYNDROM = Kellyho syndrom** (všiml si jej Dr. Kelly na základě sledování 5 pacientů, není to všude uznávané)
 - Stav vznikající u kombinace čistě mukózního přenosu ŽT v jedné čelisti (TN) a dentální / dentomukózní / oseálního přenosu ŽT (ozubená čelist, ČSN, implantáty) v čelisti druhé
 - Nejčastěji defekt C2 dle Eichnera:
 - HTN
 - Dolní ČSN, kdy nám zůstává jen dolní fronta
 - Pacient tak kvůli kvalitnější dentální propriocepci vše kouše frontou (tzv. „přední náhon“)
 - což vede k:
 - nestabilitě TN
 - **granuloma fissuratum**
 - **mukositivity** (retence potravy)
 - **vlažící hřeb**
 - fibróza alveolárního výběžku přetěžováním - V-O pohyb náhrady → ústup kosti → náhrada vazivem
 - **hypertrofie tuberů**
 - Extruzi a protruzi zubů
 - odchylky v **okluzní rovině** (problémy v následném zhotovování nové HTN – již se musíme řídit špatnou okluzí dole, což vede k další nestabilitě)
 - prohloubení skusu
 - rozvolnění parodontu z přetížení



21. MARGINÁLNÍ GINGIVA A OTISK.

MARGINÁLNÍ GINGIVA

- Krajní část gingivy o výšce **0,8 – 2,5 mm** lemuující zub
- Navazuje na volnou gingivu, která tvoří stěnu gingiválního sulku

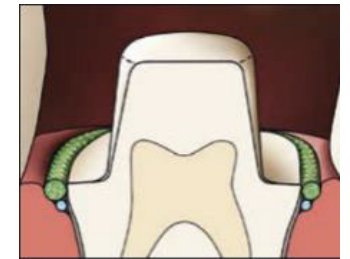
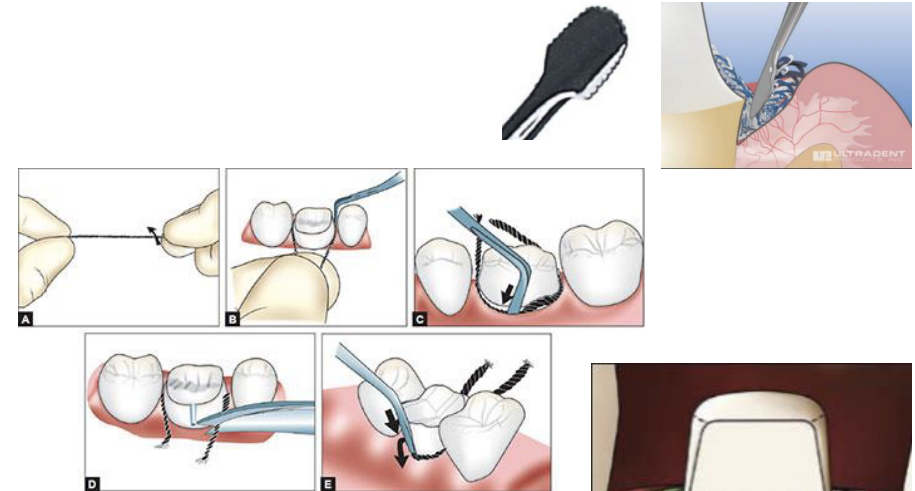
OTISK

- musíme umožnit přístup až na dno sulku (pro zřetelnost hranice preparace)
Dr. Voborná – „*Co nevidím, to neotisknu.*“
- Otiskování znesnadňuje jak samotná **gingiva**, tak **krev, slina, plak** a **sulkulární tekutina**
- K ozřejmění prep. hranice se můžeme dostat následujícími způsoby:

A. RETRAKCE MARGINÁLNÍ GINGIVY – CHEMICKÁ

- **Roztoky (gely) - VISCOSTAT**
 - **10-25% AlCl₃**
 - Adstringentní, neovlivňuje tuhnutí otisk. materiálu
 - Bez hemokoagulace
 - **10-25% Fe₂(SO₄)₃** (hnědá stříkačka / nádoba)
 - Navíc hemostatický (můžeme použít i u nechtěného poranění pacienta), vyšší přilnavost ke tkáním
 - Sírany **inhibují tuhnutí A silikonů** → nutné pořádně vypláchnout! (ale zase bacha, ať si to znovu nerozkrvácíme)
 - **Adstringentní pasty**
 - Kaolin + 15% AlCl₃
 - Dobrá manipulace (kapsle + pistole) i adheze ke tkáním
 - Mechanicky neretahuje dostatečně → využití u opakování otisku – udrží a prodlouží retrakci + staví krvácení
- Nejlépe před nákupem vyzkoušet – nanést na prst, otočit k zemi a zatřást (adheze ke tkáním), nanést pod nehet (síla

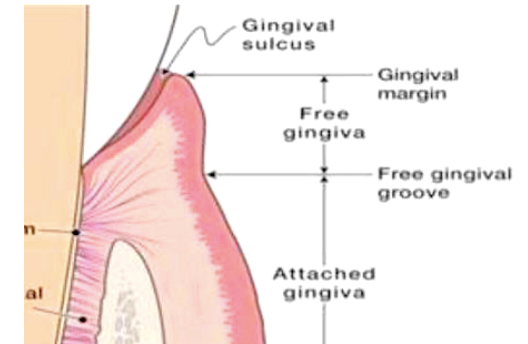
- Necháváme působit aspoň 2 minuty, ale ne více jak 10 minut! – soli dráždí tkáň a při nedostatečném vypláchnutí následuje NEKRÓZA / GANGRÉNA (nejlépe zaléčit peroxidem – uvolňovaný kyslík vytlačí zbytky ven)
- **Proto jsou u zubů s CPITN 3-4 spíše kontraindikovány** – doporučena preparace **BOPT** (*biologically oriented preparation technique*)
 - Tangenciální preparace s chirurgickou mikroabrazí gingivy + hranici preparace si při otiskování sami označíme proužkem teflonu



B. RETRAKCE – MECHANICKÁ

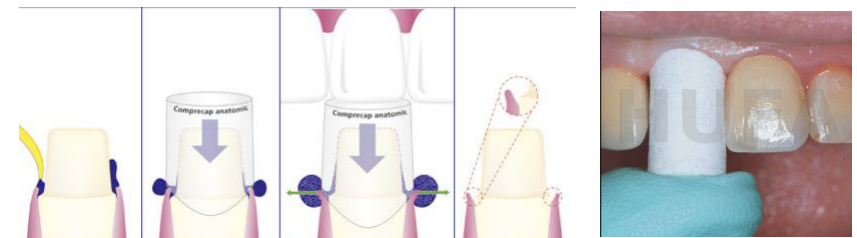
• Retrakční vlákna

- Nativní/napuštěná adstringentem (lépe nativní a napustíme si to sami čím chceme)
- Spřádané/splétané/nesplétané/„s pamětí“ (*Stay put* – *vyztužené* drátkem)
- 6 velikostí → 000, 00, 0, 1, 2, 3
- *Fce*
 - Odtlačení + stažení gingivy
 - Absorpce sulkulární tekutiny / krve
- Aplikace
 - **Relativní suché pole!!**
 - Uchopíme na obou koncích a dáme okolo zubu (konci nejlépe orálně – u příp. traumatizaci sulku esteticky neruší)
 - Šetrně zatlačíme do sulku → Fischerův zavaděč, hladítko, příp. WHO sonda (u úzkých sulků a pro úpravy)
 - Přebytky odstříháme (jejich překrytí je nežádoucí)
- 3 základní techniky
 - **TECHNIKA SUCHÉHO VLÁKNA**
 - Aplikace jednoho suchého (napuštěného) vlákna do vlhkého sulku
 - **TECHNIKA MOKRÉHO VLÁKNA**
 - Aplikace jednoho vlákna namočeného v adstring. roztoku do vysušeného sulku (*doporučeno po namočení otřít přebytky roztoku o rukavici – trpce kyselé, tak ať toho pacient má v puse co nejméně*)
 - **TECHNIKA DVOU VLÁKEN**
 - NEJUŽÍVANĚJŠÍ
 - *První vlákno*
 - Menší, nativní (**je tam dlouho, i při otiskování**), fce ve stáhnutí gingivy (dolů) a sorpci sulk. tekutiny
 - *Druhé vlákno*
 - Aspoň o 2 velikosti větší, napuštěné/namočené, fce dle typu látky (kontrakce gingivy, hemostáza)
 - Za cca **2 min** opláchneme, vytáhneme, znovu šetrně opláchneme, osušíme a otiskneme



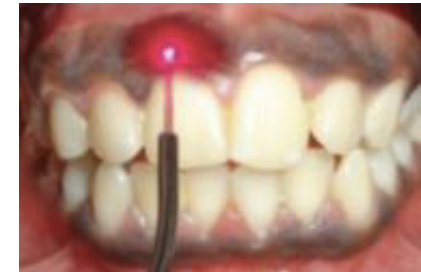
• Kompresní kalíšky – COMPRECAP

- Kapničky z tvrzené vaty
- Vysuší operační pole, staví krvácení a drží příp. retrakční vlákno na místě
- Upravíme velikost, nasadíme na pahýl, přitlačíme prstem a necháme ve skusu 3-5 min



C. CHIRURGICKÁ

- pro zkušené! při nerespektování biologické šíře riziko vážného poškození parodontu
- Využití u většího počtu pilířů vedle sebe (pouhým mechanickým bychom gingivu přitlačili na zub vedle)
- Díky koagulační nekróze rána nekrvácí (pozor ale u oplachu)
- **Mikroabraze „gingitáž“**
 - Snesení vnitřního epitelu volné gingivy keramickými či jinými speciálními vrtáčky
 - Povrch vrtáčků je hladký → nepoškozují TZT X fricí jemně odstraňuje měkké tkáně
 - S výhodou pro lidi s kardiostimulátorem + u BOPT
 - Hojí se až 3 týdny
- **Vysokofrekvenční elektrokauterizace**
 - 1,3-1,7 MHz (u vyšší se tkáň více pálí – lepí → nepřehledné)
 - 2 elektrody → neutrální pod rameno, aktivní jako operační koncovka
 - KI u lidí s KARDIOSTIMULÁTOREM
 - rychlejší hojení
- **Laserová kauterizace**
 - navíc výhodou antibakteriální účinek – nejrychlejší hojení
 - často ani není potřeba injekční anestezie (max lidocain)

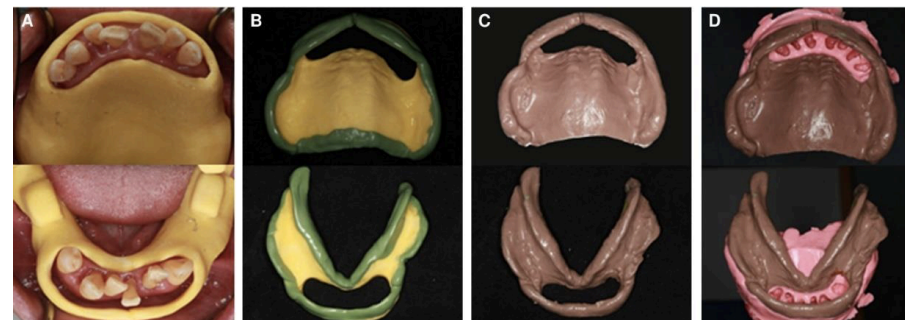


BOPT

22. IMEDIÁTNÍ NÁHRADA. VÝHODY A NEVÝHODY, KONTRAINDIKACE A POUČENÍ PACIENTA.

- **okamžitá náhrada postextrakčních defektů v ZO**
 - ochrana extrakčních ran
 - často zhotovované → řeší mnohočetné ex
- obvykle myšlena celková náhrada, ale v širším slova smyslu všechny snímatelné i fixní náhrady zhotovené podle výchozí situace a nasazené bezprostředně po ex (imediátní ČSN, provizorní korunkové razídkové / skořepinové náhrady)
- **VÝHODY:**
 - **mechanická ochrana** ex ran (při jídle) → lepší hojení, nižší riziko post-ex komplikací
 - časná **obnova funkce chrupu**
 - estetika
 - fonace – obnova (adaptace) v řádu hodin
 - mastikace - nehrozí porucha GIT – trávení začíná v DÚ, pestrá strava
 - zachování mezičelistních vztahů
 - po 6M bezzubosti výrazně změněno – následné zvykání na TN mnohem delší
 - rehabilitujeme pacienta v původní přirozené výšce skusu (pokud jsou před ex zachovány opěrné zóny)
 - zabraňuje nepřirozeným polohám DČ a vzniku parafunkcí (vtahování rtu, neúčelné pohyby jazyka..) → zhoršení adaptace
 - prevence patologických změn v TMK v důsledku poruchy vzájemného vztahu HČ a DČ
 - **menší atrofie alveolárního výběžku** → kost zatěžována
 - ztráta zubů → ztráta proprioreceptorů ozubice → jiné vnímání mechanismu žvýkání → ztěžuje prostorovou orientaci DČ → funkci přebírá sliznice → zatížení je bodové, lokalizované x náhrada přenáší tlak plošně → větší zatížení proprioreceptorů sliznice
 - podpora rtů a svalového tonu → správně zhotovená náhrada dokáže ubrat 10-15 let
 - po extrakci 1-2 dny edematózní sliznice → **přízpusobí se** slizničnímu **povrchu baze** náhrady
- **NEVÝHODY:**
 - **relativní nepřesnost náhrady**
 - laborant si z modelu zuby odstraní sám
 - nedosáhne přesně situace po ex - rozdíl narůstá příp. egalizací a úpravou měkkých tkání
 - není možné si náhradu vyzkoušet ve vosku (artikulace, rozsah těla) – časté granuloma fissuratum
 - možnost nestability - umělé zuby stavěny odhadem (není možné přesně dodržet statické pravidlo hřebenové linie)
 - **častější kontroly** (hojení, hygiena, adaptace, změny alv. výběžku) půl roku
 - 1. kontrola – den po předání – **jsme první, kdo náhradu sejme!**
 - 2. kontrola – 2. den po předání
 - **častější korekce** – rebaze (měkká/rigidní)
 - **není hrazeno** zdravotní pojišťovnou, ani rebaze (1x i vícekrát) – upozornit!
 - **obtížné otiskování** – zbytkový chrup → podsekřiviny (fornix nad ↑!), špatný bio faktor
 - můžeme vyřešit tzv. *CAMPAGNA /kampaňa/ TECHNIQUE (pokud jsou zbývající zuby u sebe)*
 - IOL jen na bezzubou oblast (okýnko pro zuby) – zhotovíme klasický otisk jak na bezzubé

- IOL vložíme zpátky do DÚ a přes ni otiskneme alginátem (konfekční lžička) → *The best of both worlds (přesnější sliznice a nevytrhneme si zuby)*
 - může vyvolat pocit plných úst, ↑ salivaci, dávný reflex, změna kvality vnímání chuti
- * pozn. - imediátka nemusí být zhotovená z teplem tuhnoucí bazální laboratorní pryskyřičné hmoty jako totálka (u nás na klinice ji ale z této hmoty dělají), ale může být i z chemicky tuhnoucí bazální pryskyřičné hmoty



- KONTRAINDIKACE

- **absolutní:** pouze nespolupráce pacienta
 - dojíždět pravidelně na návštěvy
 - nejsou finance
 - mentální on. (nejsou schopni pracovat s protézou, nebo si s ní i můžou ublížit)
 - stařecká demence (nejsou schopni plnit naše požadavky)
 - vážné celkové on.
 - nezájem pacienta
- **relativní KI** vztažené na extrakce
 - porucha agregace, antikoagulační léčba → KI pro praktické ZL, pošleme na stomchíru

- POUČENÍ PACIENTA – i písemně!

• PŘED VÝKONEM

- nemusí sedět (četné úpravy v laboratoři), ↓ estetika (podle technika), nelze předem vyzkoušet (dezolátní chrup, orto anomálie), bude si zvykat

• PO VÝKONU

- následujících 24 hodin
 - neležet, více si podložit hlavu → nižší riziko poex edému
 - výplachy úst studenou vodou (s nasazenou náhradou), ledové obklady, analgetika
 - kašovitá vlažná strava (nejhorší jsou jogurty a mléčné výrobky → zaleze do náhrady, pod náhradu → dobře přilnavý, kvasí) - chleba bez kůrky, bramborovou kaši, mleté maso
- 2. den sundáme až my! → nedělat v pátek
- od 3. dne po každém jídle vyndat + očistit + vypláchnout ústa
- kontroly
 - 1. den po extrakci, dále podle potíží, možno objednat první týden – abychom měli čas
- rebaze – po týdnu/měsíci/3 měsících
 - při výraznějším hojení ex rány se rychle snižuje retence náhrady → nutná úprava
- **za 6 měsíců zahájení výroby definitivní náhrady**
 - stav lze považovat za stacionární → už pouze klasická pozvolná fyziologická resorpce

Pozn. Pokud ale imediátka ve všech ohledech (kromě retence) vyhovuje, stačí jen rebazovat a definitivní náhradu zhotovit později.

- **MOŽNÉ KOMPLIKACE** – hl. při dlouhodobém používání neupravené náhrady v případě, že se pacient nedostaví na kontrolu/rebazi/odmítá rebazi → stavy ztěžující zhotovení definitivní protézy

- **stomatitis protetica**

- zánětlivé zarudnutí sliznice protézního lože pod bází náhrady na **podkladě nedostatečné hygieny**
- přemnožení kvasinek (aj. patogenů)
- predisponující faktor:
 - nerovný slizniční povrch náhrady, špatná adheze
 - dlouhodobé podložení nevhodným materiálem
 - např. pokud technik použije poréznější chemicky tuhnoucí PMMA na rebazi → ulpívání kvasinek

- **traumatická eroze** (otlaky, dekubity) **až vředy**

- predilekce
 - ostré kostní výběžky při špatné egalizaci výběžky kryté pouze sliznicí s minimem podslezničního vaziva

- **granuloma fissuratum**

- slizniční duplikatury, solitární/mnohočetné ve fornixu / na vestibulárním svahu alv. výběžku
- z chronického dráždění okrajem protézy – nedostatečná retence (permanentní pohyb) + ostré / vysoké okraje
- může být spojeno s traumatickým vředem → bolest při nošení náhrady
- subjektivně mnohdy ale bez obtíží
- odstranění – drobné → úprava okraje náhrady + dokonale vyleštit!
 - rozsáhlé/mnohočetné → chirurgicky



- **POSTUP ZHOTOVENÍ**

- někdy nahrazujeme jeden zub, jindy všechny zuby v ZO, někdy doplňujeme do ČSN
- důvody:
 - fixní můstek různého rozsahu – pilířové zuby destruovány kazem/pokročilou parodontitis/periapikální léze
 - vyloučení zdroje fokální infekce
 - extrakce zbytkového chrupu
- **analýza výchozí situace** (zuby narušující průběh okluzní roviny/ vertikální mezičelistní vztahy → zábrus / overlay / ex)
- **vyšetření** + OPG + doplňující IO snímky (jako před každou extrakcí)
- **otisky:**
 - a) konfekční lžíce + **alginát**
 - b) Campagna technique – viz výše
- **registrace mezičelistních vztahů:** registrát CO (vosk / A-silikon Occlufast rock / chem. tuh. kompozit) nebo CVČ (skusové šablony)
- **extrakce** (*šetrná, egalizace ostrých hran, zarovnání sliznice – papily, příp. přibližovací stehy X úplně NEDOTAHOVAT – rána ještě oteče*) → **předání náhrady**
 - při větším počtu ex (či u rizikového pacienta) lze postupovat ve 2 fázích
 - nejprve registrát CO (příp. skusové šablony) – pokud zuby nejsou artikulační překážkou (pokud ano, tak registrace až po ex) + ex laterálních úseků (kvůli estetice – bude chvíli chodit bez nich, příp. může zaplatit za imediátku i v této mezifázi)
 - otisk po zhojení (+ tedy příp. registrát CVČ), zhotovení imediátky, ex fronty + nasazení

****SEMIIMEDIÁTNÍ NÁHRADA** – po zhojení ex ran X do 6 měsíců – již nemá všechny výhody imediátky, ale někdy nemůžeme jinak (nutná okamžitá extrakce)

+ **POSTUP** imediátka > až odevzdání práce nesené na implantátech (by Dr. Voborná)

Dvě možnosti extrakcí zubů > imediátka:

1. MOŽNOST (jednodušší, rychlejší, levnější)

- anatomický otisk - stačí alginátem
- skusová šablona (když není původně zachovaná výška skusu)
- laborant zhotoví imediátku
- extrakce všech zubů > nasazení imediátky > kontrola na další den (my jsme první kdo sundává imediátku)

2. MOŽNOST (složitější, pomalejší, ale náhrada je daleko přesnější)

- nejprve se extrahují všechny zuby distálního úseku (někdo to dělá od posledního zubu po 4 (včetně), někdo ponechává 4)
- pokud to moc nekrvácí > ihned po extrakcích otisk; pokud krvácí moc > otisk na další den
- zubní technik udělá částečnou snímatelnou náhradu > může ji vytvořit nejprve ve vosku a zaslat na zkoušku => to znamená takováto náhrada je mnohem přesnější hlavně v zadních úsecích náhrady > pak se předá hotová ČSN
- pár dnů necháme pacienta oddychnout > následně **otiskujeme náhradu aj s ostatními zuby** (=> otisk alginátem přes náhradu)
- laborat si odštípe frontální zuby > doplní je do náhrady > my extrahujeme zuby > předáváme náhradu už aj s nahrazeným frontálním úsekem

Další postup > **IMPLANTACE**

- většinou po půl roce po extrakcích (méně často se dělá dřív nebo imediátní implantace, ale je to taky možnost, záleží na klinické situaci)
 - + po cca 3M je nutná rebaze imediátky (někdy i dřív); kost se hojí i 6M - proto implantace až za půl roku
- máme zaimplantováno > následuje protetická část (po implantaci bývá nutná rebaze (v pořadí už druhá rebaze), protože dochází k změně protézního lóže)
- pokud jsou hned nasazeny vhojovací válečky > náhradu nedokážeme dosadit > možnost udělat díry do náhrady pro místo vhojovacích válečků

Další postup > **HYBRIDNÍ NÁHRADA**

- anatomický otisk pro zhotovení individuální otiskovací lžice
- IOL > dvě cesty:
 - podle kotevních prvků - **třmen nebo teleskopické korunky** > musíme udělat otisk s **OTISKOVACÍMI ČLENY** (polyethery jsou na to prý výborné; existují i A-silikony na impla)
 - patricovou i matricovou část připravuje laborant > my jen přeneseme situaci do úst
 - pokud děláme náhradu **nesenou na lokátorech nebo kuličkových attachmentech** > stačí nám **normální otisk jako na celkovou náhradu** (klidně Repinem)
- následně **podle zvolených kotevních prvků**:
 - **třmen/teleskopy** > laborant si z otisku vytvoří situaci jako v DÚ > do modelu si přišroubuje analogy implantátů > a vytvoří nám skusovou šablonu
 - může nám ji udělat i tak, že nám ji zhotoví tak, že jsme schopní si skusovky přišroubovat o impla (každý víme, že skusovky v DÚ nedrží/nesaje, takže je to ulehčení pro nás, není to nutné)
 - registrace mezičelistních vztahů > v ideálním světě následuje obličejový oblouk > zastavení do artikulátoru (nastavitelného)
 - pak nám **dle skusu vytvoří celkovou snímatelnou náhradu ve vosku** > my vyzkoušíme a s pacientem odsouhlasíme > on teprve **POTOM** přizpůsobí třmen do protézy, kterou jsme my odsouhlasili
 - můžou nastat dvě situace:

- **bud se mu to tam vejde** a jdeme dál
- **nebo se mu to tam nevejde** (je potřeba dostatečné tloušťky pryskyřice (jinak hrozba prasklin) a také se mu tam musí vejít samotné zuby (to znamená - potřebuje dostatečnou výšku, aby tam dal třmen, potřebnou tloušťku baze (=pryskyřice) a samotné zuby)
 - opět různé možnosti (dle aktuální klinické situace):
 - 1. možnost= požádáme laboranta o přestavění, tak aby se mu tam všechno vešlo > zkouška ve vosku > jsou ústupky akceptovatelné pro nás? líbí se to pacientovi? > pokud ne > 2. možnost
 - 2. možnost= můžeme jít cestou **teleskopů** > laborant to na modelu vyzkouší > pokud to jde, tak jdeme **z třmenů na teleskopy**
 - 3. možnost = může se stát že se nevejdou ani teleskopy > takže musíme “ustoupit” až na lokátory
 - jak tomu že se to tam nevejde předejít ? - implantační šablona v protéze (to znamená, že by jsme museli zhotovit pacientovi totálky a z týchle protézy vyrobit implantační šablony > do protézy se vytvoří implantační štoly > aby jsme zavedli implantáty tam, kde se zároveň vejdou třmeny; **nutnost více času** - protože na zhotovení totálek je nutné 5 návštěv, ideálně mít i intraorální skener propojen s CBCT, je to dražší)
 - Pozor! > při zkoušce ve vosku se třmeny zkouší bez silikonových jezdců - takže to NEDRŽÍ, silikonové jezdce nám tam dá laborant až před předáním náhrady
- **lokátory/kuličkové attachmenty** - laborant nám vytvoří náhradu, ale my si musíme otvory v náhradě upravit tak, aby jsme dosáhli **retenci** mezi **patricí a matricí** (aby to drželo)
 - > proto děláme “rebazi” matric - při které zároveň “zafixujeme” matrici v náhradě
 - vždy je nutné kuličku nebo lokátory ODIZOLOVAT, jinak by jsme to už od sebe nedostali
 - matrici dáme na lokátor (lokátor je prakticky patrice) > pak materiál pro rebazi do otvorů v náhradě > pacienta necháme jemně dokousnout a počkáme na ztuhnutí
 - izolujeme např. ortodontickými gumičkami, nebo speciálními plíškami (je jich potřeba více na sebe)
 - Hotovo- odevzdáme práci, poučíme pacienta (při opotřebování je nutné opět zrebazovat matrici, kvůli retenci)

23. REBAZE A OPRAVY SNÍMATELNÝCH NÁHRAD – INDIKACE A PRACOVNÍ POSTUPY.

REBAZE

- změna protézního lože → přizpůsobení novému stavu sliznic v DÚ (obnova kontaktu náhrady a sliznic protézního lože)

- **INDIKACE:**

- **imediální náhrady** (cca za 6-8 týdnů → ústup otoku do 2 týdnů + zhojení ran) – ale radši rebazi dřív, než aby lepil – sacharidy lepidla by komplikovaly hojení
- **atrofie** (běžně po 5-10 letech NOVÁ náhrada) – výraznější u onko pacientů, kostních on.
- **ztráta měkkých tkání:** rychlé zhubnutí, xerostomie, hyposalivace
- **hybridní náhrady** (1x ročně! jinak páčení)
- **chirurgické zákroky**

*pozn: první rebaze po imediátce je nutná za cca 3 měsíce (někdy i za 1 měsíc)> proč? 3M jsou takovou standardizovanou dobou hojení extrakčních ran

- **KI: = indikace pro náhradu novou**

- „nezatažené“ ex rány (do 14 dní po ex X viz UFI gel P)
- změna horizontálních a vertikálních vztahů čelistí
- chybně konstruovaná protéza → CVČ ≠ CO → sklouznutí do MI → páčení
- nadměrná abraze umělých zubů
- stará protéza – změna barvy, mikroby, abraze zubů → ztráta VDO, drsný povrch vlivem čištění...

A. **RIGIDNÍ – pryskyřice (více typů, zde Tokuyama Rebase II, dále GC Reline – bez PMMA)**

a) **přímá:** přímo v ordinaci lékaře, v ústech pacienta

- vhodná max na rok
- **chemicky tuhnoucí bazální ordinační pryskyřice PMMA**
 - **snížená exotermická reakce** (abychom nepopálili pacienta)
 - **urychlená polymerace** (5-15 min – dle výrobce)
- nevýhody:
 - monomer (alergie)
 - **vysoká kontrakce**
 - **vysoká porozita** (pro chemické tuhnutí)
 - vyšší ukládání bakterií, plaku
 - **horší leštitelnost materiálů**
- postup:
 - zdrsnit slizniční povrch, ubrat okraje o 1-2 mm → nový uzávěr ve fornixu, retenční lem na zevní ploše → plynulý přechod
 - izolace zubů protézy!
 - vosk – měkký → prokousne → můžu dát všude
 - leukoplast – levná, jednoduché x ne na okluzi (musí skousnout)
 - vazelína – mám ji všude?



- Aplikace adheziva (monomer) → osušit
- namíchání těsta → rovnoměrně potru
- vložení do úst – upozornit na teplo, příp. svědění! (u ČSN vyjmeme ještě před ztuhnutím – necháme dotuhnout v teplé vodě)
- po ztuhnutí odstranit přebytky + vyleštit (jen vnější povrch!)

b) **nepřímá**: cestou otisku

- **teplem tuhnoucí bazální PMMA!!** (Superacryl PLUS)
- **laboratorní chemicky tuhnoucí bazální PMMA** - využití **hydropneumatického polymerátoru** (zkrácení doby tuhnutí z 24 hod na 12-15 min)
- **světlem tuhnoucí nejsou vhodné pro rebaze!!!**
- Postup:
 - v ordinaci obrousíme náhradu (viz výše) a použijeme ji jako IOL (MD+MS otisk), otiskneme antagonální čelist (alginát) a pošleme do labiny (tam 2 způsoby)
 - a) Protéza s otiskem se zakyvetuje a po odstranění otiskovací hmoty se do vzniklé mezery vlisuje těsto
 - b) Odlijeme otisk → pracovní model, odstraníme otiskovací hmotu a PMMA bázi tak, že nám zbyde jen podkova se zuby, vymodelujeme nový voskový předtvar, lisování



B. **PRUŽNÁ**

- neměla by být použita dlouhodobě
 - měkká → netlačí x nedokáže plošně přenášet žvýkací tlak
 - porózní = pářty stan pro bakterie
 - nelze leštit – úprava možná jen nůžkami nebo skalpelem
 - nedojde k pevnému spojení náhrady a silikonu – utrhne se, odchlípuje se
- krátkodobá indikace
 - u precitlivělých pacientů
 - po krátké době po předání definitivní TN
 - po ex → pokud je nutná rebaze během 1. týdne po předání imediátky
 - okolo vhojovacích válečků
- **plastické akryláty**
 - dočasně resilientní – elastická aditiva se časem vyluhují (*porozity) a náhrada ztvrdne
 - velmi dobrá adheze k bazi náhrady (chem. podobné)
- **hydrofilní akryláty**
 - bezprostředně po aplikaci tvrdé (dobré opracování), elasticity nabývají časem ve vlhku
 - opět dobrá adheze k bazi
- **A silikon (UFI gel P)**
 - Trvale pružné hmoty s vysokou porozitou a špatnou adhezí k bazi (odlupuje se)



- Tkáňové kondicionéry

- Měkké podkladové materiály indikované po chirurgických zákrocích (hojení implantátu, po ex na imediátky,..)
 - Redukce bolestivosti
 - Podpora hojení
 - Antimykotické
 - Vysoce biokompatibilní
- **GC TISSUE CONDITIONER, GC SOFT LINER** – oba akrylátové, max na 3-4 týdny, dají se snadno sloupnout

OPRAVY

- INDIKACE

- **Zlomení či prasknutí těla náhrady** (nešetrné zacházení, únava materiálu)
- **Rozšíření baze** (i se zuby) **po ex**
- **Vypadnutí umělého zubu**
- **Defekty kotevních prvků** (jen DRÁTĚNNÉ spony a attachmenty)

- KI

- Stará náhrada (zhotovíme komplet novou)
- Lité části konstrukce
- Deflex – relativní → velmi náročné i drahé, ne každá laboratoř se tomu věnuje

- MATERIÁL

- **Premacryl** – samopolymerující, malé opravy, spojení frakturovaných částí
- **Superacryl Plus** – teplem tuhnoucí, rozsáhlejší opravy

- NEJČASTĚJŠÍ OPRAVY

• PŘIDÁNÍ UMĚLÉHO ZUBU / ZUBŮ

- Po extrakci či po zhojení rány otiskneme (alginátem) čelist se stávající náhradou, antagonální čelist a registrát CO (ten i před extrakcí, pokud by znamenala ztrátu opěrné zóny)
- V laboratoři:
 - Vylijeme otisk s protézou (III. hydrokal), po ztuhnutí vyjeme a očistíme protézu
 - Pracovní pole a nejbližší okolí (na sádře) izolujeme **alginátovým roztokem** = **ISODENT**
 - Vybereme zub a zabrousíme do požadovaného tvaru + pro retenci zdrsíme bazální plošku a vyvrtáme do krčkové části retenční otvor
 - Tělo protézy, kde bude doplňování, také drsníme a zešíkujeme okraje
 - Dále dle počtu nahrazovaných zubů
 - 1-2 zuby → **VOLNÁ MODELACE = PŘÍMO**
 - Zdrsněné plochy natřeme monomerem
 - Nanese pryskyřičné těsto (chem, tuh. PMMA = Premacryl), dosadíme zub a upravíme
 - Po ztuhnutí ještě necháme dopolymerovat v *hydropneumatickém polymerátoru*

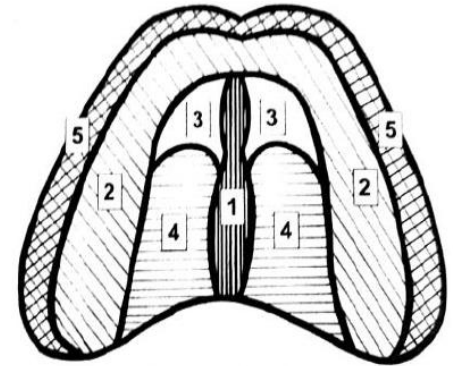


- Finální úprava – broušení, leštění, naložení do vody (vyplavení monomeru)
- 3+ zubů → NEPŘÍMO POMOCÍ KLÍČE (silikon / sádra)
 - Vymodelujeme předtvar z vosku
 - Otiskneme alginátem (zuby nám v něm zůstanou) (při opravách vždy otiskujeme **alginátem**, i otisk přes náhradu...)
 - vyplavíme vosk a připravíme model i náhradu jak výše
 - vyplníme Premacrylem a dosadíme
 - opět tlaková polymerace, broušení, leštění a uložení do vody
- pokud zub z náhrady pouze vypadl, většinou není nutný žádný otisk, baze se v místě podbrousí a zasadí se do náhrady jako výše (pokud to chceme ale přesněji – zhotovíme i otisky a skusový registrát)
- **NÁHRADA ČI PŘIDÁNÍ DRÁTĚNNÉHO RAMENE SPONY**
 - V kombinaci s doplněním zubu (pacient přišel o kotvící zub – doplníme a posuneme kotevní prvek na souseda)
 - Jako výše, jen do těla přidáme ještě sponu
 - Náhrada zlomené spony
 - Stačí pouze otisk dané čelisti (i s náhradou, alginát)
 - Odbrousíme původní sponu a dle principů výše doplníme těsto i se sponou novou
- **SPOJENÍ ZLOMENÉHO TĚLA**
 - Části se k sobě dají přiložit
 - Zlomky přilepíme k sobě voskem + napříč přilepíme (voskem) drát / zápalku
 - Vylijeme alabastrovou (II.) sádrou
 - Sejmeme a očistíme náhradu, sádrový model izolujeme **Isodentem**
 - Okraje zlomu náhrady odbrousíme (1-1,5 mm), zešikmíme a 1cm okolo zdrsníme
 - Potřeme monomerem, doplníme pryskyřičným těstem (Premacryl / Duracryl), po ztuhnutí necháme dopolymerovat v HP polymerátoru, finální úprava, voda
 - Části se nedají přesně spojit
 - Zlomky vložíme do úst a otiskneme alginátem
 - Dále v labině jako výše
 - Nedoporučuje se, vysoké riziko nepřesností
- **VÝMĚNA MATRICE ZÁSUVNÉHO SPOJE**
 - Laboratorně i ordinačně
 - Nejčastěji se dělá u kuličkových attachmentů a lokátorů (opotřebení matrice)
 - **Uvolněná matrice** – jako u vypadlého zubu
 - Poškození / opotřebení matrice
 - Vybroušení prostoru pro matici v těle baze
 - V ústech ODIZOLUJEME PATRICI – gumičky, teflonem, A silikon – jinak by tam těsto zateklo a nemohli bychom náhradu sundat
 - Do otvoru v náhradě dáme monomer, těsto a matici a dosadíme na patrice (ztuhnutí, HP polymerátor, voda)

24. ZADNÍ PATROVÝ UZÁVĚR HORNÍ CELKOVÉ NÁHRADY.

ZÓNY SLIZNICE DLE LEHMANNNA

- **STŘEDNÍ FIBRÓZNÍ** (*raphe palati*) – tenká nepohyblivá sliznice bez podslizničního vaziva (mukoperiost)
- **PERIFERNÍ FIBRÓZNÍ** (*alveolární výběžek*) – jako střední v obl. připojené gingivy
- **Z. PODSLIZNIČNÍHO TUKOVÉHO VAZIVA**
- **ŽLÁZOVÁ ZÓNA** (*dorzální 2/3 palatum durum*) – měkká, elastická sliznice „**SCHROEDEROVY ZÓNY**“
 - Největší rezilience – možnost většího zatížení sliznice → místo zhotovení ZPÚ
- **PŘECHODNÁ ŘASA** (*fornix*) – jemná posunlivá sliznice, ve většině míst poddajná



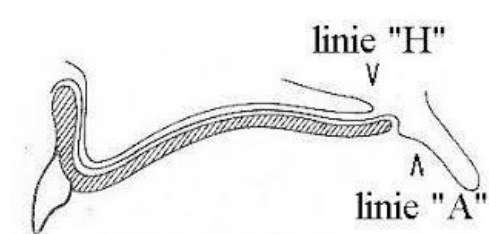
Obr. 4.48 Zóny tvrdého patra podle Lehmannna. 1 – střední fibrózní zóna. 2 – periferní fibrózní zóna. 3 – zóna podslizničního tukového vaziva. 4 – žlázová zóna. 5 – přechodní řasa. Modifikováno podle Tvrdoň a kol. (2006).

ČLENĚNÍ OKRAJE BAZE HTN

- **retní úsek** – nepárový, cca 3-3 (obchází frenulum lab. + frenula u C)
- **tvářový úsek** – párový, končí před tubery
- **úsek tuber maxillae** – párový, zasahuje k lig. pterygomaxillare (střed tuberu-hamulus)
- **úsek zadní hráze** – nepárový, mezi odstupy lig. pterygomaxillare
 - Část *pterygomaxilární* – po stranách, svah řasy podm. ligamentem
 - Část *patrová* – obloukovitě ventrálně zakřivená s výjimkou ve středu, kde vybíhá dorzálně *spina nasalis posterior*

ZADNÍ PATROVÝ UZÁVĚR

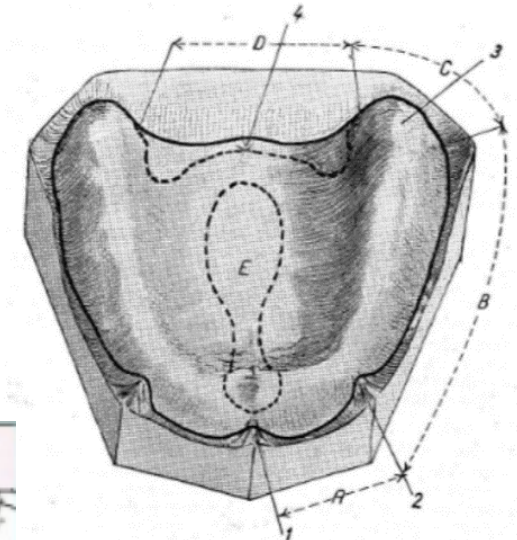
- **Def:** těsný kontakt distálního okraje patrové desky s měkkým patrem v optimálním místě
- **Prakticky:** vyvýšený okraj zadního okraje baze mezi A a H linií → **AH zóna**
 - **H linie** – hranice tvrdého a měkkého patra, ozřejmění palpací, příp. **Hauptmayerovou metodou** (Valsalv s otevřenými ústy – přetlak vyklene měkké patro)
 - **A linie** (vibrační) – rozhraní *pohyblivého a nepohyblivého* měkkého patra, ozřejmění vyslovením „A“, kdy pohyblivá část vibruje



A linie

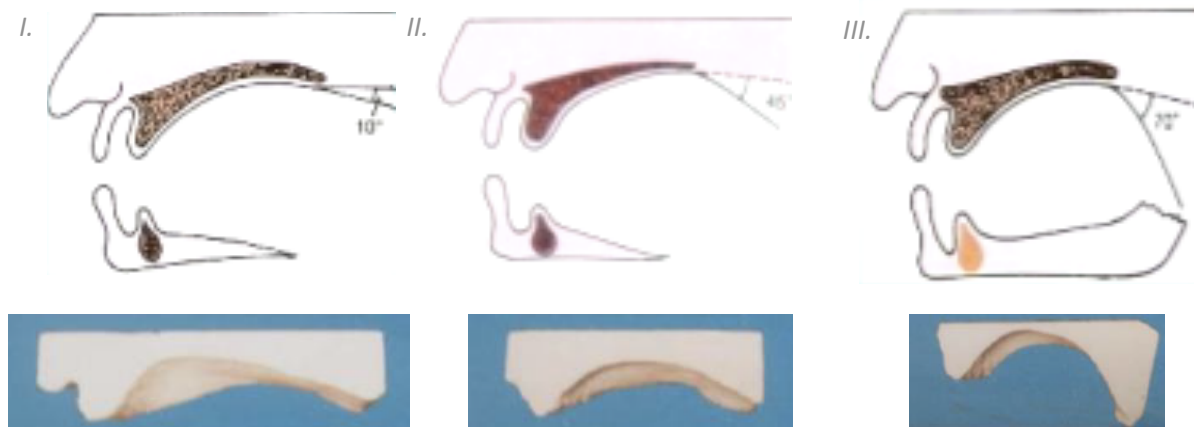


H linie



- **Housova klasifikace měkkého patra**
 - **I. třída** – málo pohyblivé, AH zóna má **5–10 mm** (můžeme si dovolit větší extenzi = lepší retence)

- *II. třída* – AH zóna má **3–5 mm**
- *III. třída* – velmi pohyblivé, AH zóna má **1–3 mm** (horší retence náhrady)



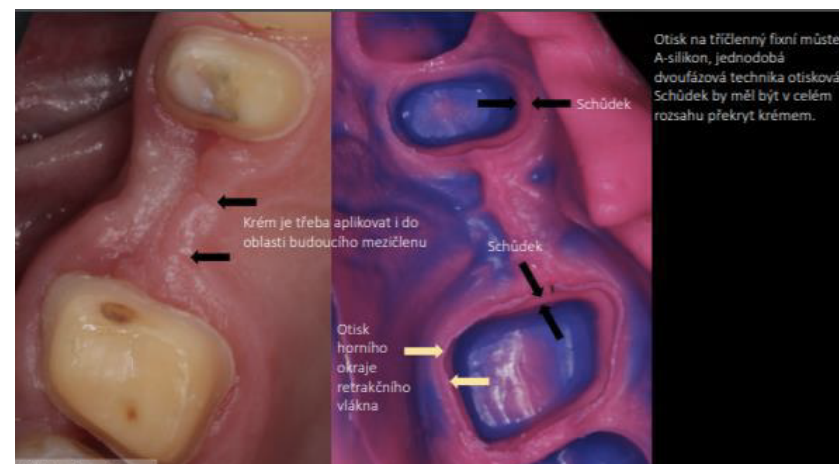
- Funkce:
 - **RETENCE HTN** – udržuje kontakt mezi náhradou a měkkým patrem i během funkčních pohybů (mastikace, polykání, fonace)
→ omezení dávení a kumulace potravy, kompenzace nepřesností vzniklých kontrakcí při polymeraci pryskyřice
- Zakreslení rozsahu:
 - Měl by provádět lékař na pracovním modelu, kt. mu přišel na *zkoušku náhrady ve vosku*, příp. již na *skusové šabloně*
 - **Empiricky, arbitrálně** – odvozeno od foveolae palatinae (místo konce tvrdého patra) – uzávěr ZA nimi
 - **Částečně funkčně** – Hauptmayer + „A“
 - **Funkčně** – jen v USA, aplikace spec. otiskovacího vosku na zadní úsek desky, pacient vysloví „A“ → nepohyblivá část patra hladká, pohyblivá drsná
- Zhotovení v laboratoři: **RADÝROVÁNÍ**
 - Zakreslený tvar „motýlka“ rozčleníme na 3 etáže
 - Laborant si tužkou zabarví všechny etáže a seškrábe nožem – to opakuje s dorzálnějšími 2 etážemi a naposledy jen nejdorzálnější
 - Tak vznikne postupný gradient vyvýšení budoucí náhrady
- Chyby zhotovení:
 - **HORIZONTÁLNĚ** – nedostatečná či nadměrná extenze (špatná retence X dekubity, bolest, nadavování)
 - **VERTIKÁLNĚ** – hluboký či mělký okraj (odynofagie X špatná retence)
- Oprava ZPÚ → adaptace „motýlka“ z vosku na náhradu, vložení na 5-6 min do DÚ (přizpůsobení), odeslání k nepřímé rebazi

25. ZHODNOCENÍ OTISKOVACÍCH MATERIÁLŮ PRO FIXNÍ NÁHRADY.

- otisky ve fixní protetice slouží **k přenesení situace z DÚ do laboratoře**
- k vytvoření náhrady je potřeba odevzdat:
 - ✓ otisk situace
 - ✓ otisk antagonisty (protiskus)
 - ✓ okluzní (mezičelistní) registrát

POŽADAVKY KVALITY OTISKŮ VE FIXNÍ PROTETICE

- **SITUAČNÍ OTISK** - otisk zubního oblouku, kde se nalézá defekt
 - musíme zachytit jasnou preparační hranici a schůdek v celém rozsahu
 - všechny zuby otisku musí být bez defektů (bubliny od vzduchu/slin/krve/sukulární tekutiny)
 - nezapomenout na zobrazení přechodné hřebenové řasy (důležité pro modelaci mezičlenů)
 - po odlití **alabastrovou** sádrrou získáváme **studijní** (pomocný, předběžný) **model**
 - po odlití **denzit/stone** sádrrou získáváme **pracovní model**
 - **HMOTY**: Elastomery - silikon A, silikon C, polyethery, polysulfidy
- **a silikony**
 - **výhody**: při tuhnutí nevzniká žádný vedlejší produkt, 99% repr. schopnost - téměř bez kontrakce, vysoká elasticita, pevnost v tahu (při vyjímání se netrhá), **hydrofilní**
 - **nevýhody**: vyšší cena, nemíchat v latexových rukavicích (síra inhibuje tuhnutí materiálu)
 - I: vhodné **pro všechny** fixní náhrady
- **c silikony**
 - **výhody**: relativně nízká cena, vysoká pevnost, pokud je model odlit brzy, velmi dobré zotavení po deformaci
 - **nevýhody**: **hydrofobní** - nutno oddálit dáseň při otiskování, během tuhnutí se uvolňuje alkohol → **kontrakce** (vylít za 12-24h) + dráždí sliznice, alergie na katalyzátor
 - I: max pro **jednokorunkové** náhrady (na můstky až moc velká kontrakce), příp. provizoria - **silikonový klíč, razidlo**
- **polyethery**
 - **výhody**: velmi vysoká reprodukční schopnost – min komprese měkkých tkání, **jediný přirozeně hydrofilní**, nejdelší skladovací trvanlivost, tixotropní, kontrakce jen 0,02%
 - **nevýhody**: rigidní (obtížné snímání), vysoká cena, retrakční vlákno s adrenalinem může inhibovat tuhnutí, alergie, bobtnají
 - I: nejlépe na „**celobloukové**“ **můstky** (další zuby tvoří podsekřiviny – musíme vyblokovat, jinak riziko ex / znehodnocení otisku)
- **polysulfidy**
 - **výhody**: dlouhá skladovací trvanlivost, objemová stabilita
 - **nevýhody**: pomalé tuhnutí (7-10 min), neestetická barva, nepříjemná chuť a pach (Pb2S), toxicita (Pb - v ČR moc ne)



Otisk na třízlenný fixní můstek, A-silikon, jednodobá dvoufázová technika otiskování. Schůdek by měl být v celém rozsahu překryt křemem.

- **PROTISKUS - OTISK PROTILEHLÉ ČELISTI** (pomocný situační model)
 - pro vytvoření ideální náhrady je potřebná přesná reprodukce povrchu klinických korunek zubů v protilehlé čelisti
 - **algináty**
 - výhody: cena, snadná příprava
 - nevýhody: ve vodě bobtnají (**IMBIBICE**), na vzduchu vysychají (**SYNERGE** – vypocení Na_2SO_4), nutno zpracovat co nejdřív (ideálně do 30 min), nízká elasticita a pevnost v tahu
- **OKLUZNÍ OTISK**
 - důležitý pro přesné zachycení okludujících zubních plošek, aby vzájemná poloha zubních oblouků byla jednoznačná a stabilní
 - podmínkou je rekonstrukce mezičelistních vztahů
 - **POUŽITÍ:** **vosk** Ceradent (levný, jednoduchý X termoplastický), **registrační A-silikon** (Futar, Occlufast rock), **chem. tuhnoucí kompozit** (ProTemp – nejpřesnější X rigidní, horší manipulace)

METODY OTISKOVÁNÍ

- **JEDNODOBÝ MONOFÁZOVÝ OTISK**
 - POLYÉTERY, C - SILIKONY (razidlo), ALGINÁT (studijní modely, popř. protiskus)
 - 1 konzistence = monofázový
 - 1 doba = lžící s otiskovací hmotou vkládáme do úst pouze 1x
 - přesně se otisknou TZT a současně se nekomprimují tkáně měkké
 - nejlepší je IL
 - **otisk protilehlé čelisti, situační otisk – zhotovení náhrad nesených implantáty, TSN**
- **JEDNODOBÝ DVOUFÁZOVÝ OTISK – METODA DVOJÍHO MÍCHÁNÍ**
 - SILIKONY A/ C /(POLYETHERY)
 - konzistence otiskovací hmoty: tužší - do lžice a řidší - na preparované zuby (+ nejlépe ještě na tužší na lžici)
 - konzistence by neměly být příliš rozdílné - hrozí vytlačení řidší hmoty hmotou hustší
 - **otisky na korunky, můstky, KN, inlay, onlay, impla** (na implantáty jsou vyrobeny speciální otiskovací materiály - přesnější slizniční reliéf)
 - **POSTUP:**
 1. výběr otiskovací lžičky (A-silikony – **neperforovaná**, C-silikony – perforovaná, polysulfidy a polyétery nejlépe IOL)
 2. OL se naplní tuhou konzistencí otisk. hmoty (může se překrýt tenkou vrstvičkou řídkého krému)
 3. řídká konzistence krému se pomocí pístové stříkačky nanese na důležitá místa na zubech (detaily preparace, obvod prep. zubů), může se ještě rozfouknout
 4. otisknutí lžící
 - tuhá hmota působí jako píst, usnadňuje vniknutí řídkého krému do potřebných míst v otisku, otisk se provede naráz, s jedním nativním retrakčním vláknem
 - modifikace pro KN: řídká konzistence se taky nanese kanylou do kanálku, zastrčí se tam plastový model čepu (příp. špendlík, kancelářská sponka,...), celé se ještě krémem pokryje (rozfoukne) a otiskne
- **DVOUDOBÝ DVOUFÁZOVÝ OTISK – METODA KOREKČNÍHO OTISKU**
 - SILIKONY A, C
 - potřebujeme: otisk. materiál,
 - při správném zhotovení vysoce přesné otisky na korunky, můstky, inleje, onleje

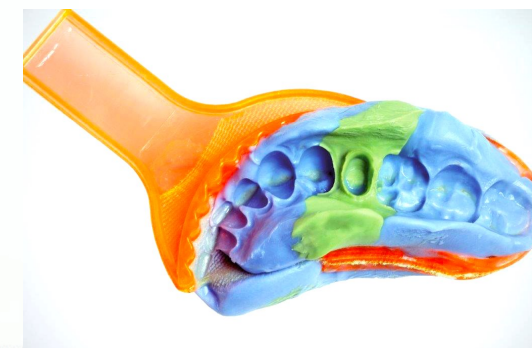
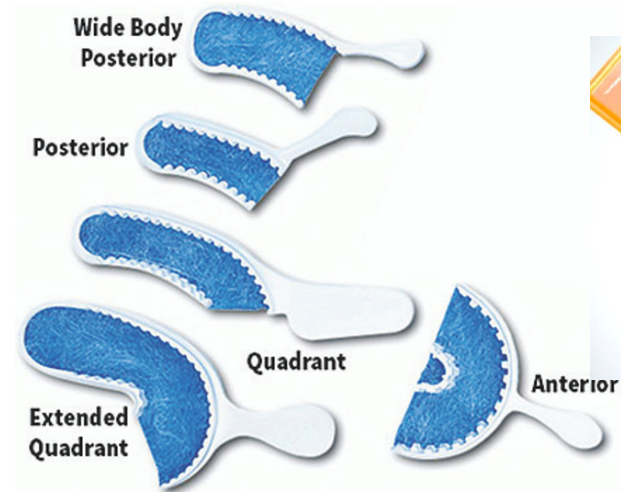
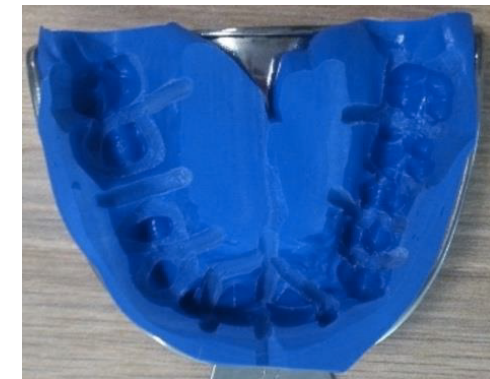
- POSTUP:

1. **retrakce** gingivy retrakčními vlákny
2. výběr konfekční lžice
3. otisk ZO konzistencí **tmelu** (putty, heavy), lžičku zavedeme do úst a necháme na 5 min ztuhnout
4. otisk opláchneme, osušíme
5. **úprava** základního otisku tuhé konzistence
 - snížíme přebytečné vestibulární a orální okraje
 - seřízneme podsekřiviny + interproximální septa nepreparovaných zubů
 - vyřízneme diagonální odtokové rýhy pro silikonový krém u každého zubu vestibulárně i orálně → eliminace přebytků
 - při otisku HČ seřízneme konvexitu tvrdého patra
 - takto upravený otisk slouží jako **INDIVIDUÁLNÍ LŽIČKA**, kterou provedeme **definitivní otisk**

při otisku přes potravinovou fólii / sáček nám toto vše vznikne samo
6. vyjmeme retrakční vlákno
7. otisk naplníme **řidkým** silikonovým krémem v tenké vrstvě tak, aby kryl celý povrch (od vrcholů korunek, aby nebyly bubliny)
8. lžici zavedeme přesně na původní místo plynulým pohybem v dlouhé ose zubů (pro snazší orientaci označit na otisku střední čáru)
9. krátce (asi 5s) přitlačíme, pak uvolníme a přidržujeme do ztuhnutí cca 5 min
10. otisk **vyjmeme, zkontrolujeme kvalitu** (oblast prep. zubů bez defektů + dokonale zachycen gingivální sulcus kolem prep. zubu)
11. dezinfekce, oplach, transport do laboratoře

+ **TRIPLE TRAY TECHNIQUE**

- je technika, kdy otiskujeme hlavní otisk, antagonální a skusový registrát současně
- jsou na to speciální lžičky
- Pozitiva: šetření času, peněz
- Negativa: i když výrobci deklarují, že se náhrada zhotovuje na artikulátorů, artikulátory na tuto techniku neexistují, jsou to v podstatě malinké okludory
- vhodné jenom pro samostatné malé práce, korunky



26. OTISKOVACÍ HMOTY – ROZDĚLENÍ, CHARAKTERISTIKA A PRAKTICKÉ POUŽITÍ.

OBECNÉ POŽADAVKY NA OTISKOVACÍ MATERIÁLY:

- netoxicity, nedráždivost, bez nepříjemné chuti a zápachu
- snadná příprava, vhodné tokové vlastnosti - dobrá reprodukční schopnost (přesnost)
- objemová stabilita - jen minimální smrštění / bobtnání
- dostatečná pevnost, elasticita a tvarová paměť - aby se dal otisk po ztuhnutí bez deformací vyjmout z podsekřivých míst
- kompatibilita s modelovými materiály - nesmí s nimi chemicky reagovat
- doba nutná na zhotovení otisku max 5-7 min
- dostačující čas ke zpracování a tuhnutí
- odolnost proti desinfekčním látkám

	TERMOPLASTICKÉ	CHEMOPLASTICKÉ
RIGIDNÍ	Kompoziční otiskovací hmoty Dentiplast	ZOE otiskovací hmoty (Repin) Otiskovací sádra
ELASTICKÉ	Agar	Polysulfidy Polyéthery Silikony Algináty

1. TERMOPLASTICKÉ RIGIDNÍ OTISKOVACÍ HMOTY

- nejstarší typ otiskovacích hmot
- z původně **plastického** stavu ztuhnou do **rigidní** hmoty
- ze 4 částí:
 - **plastické hmoty** - jsou hlavní součástí otiskovací hmoty a slouží jako pojivo
 - kopály, šelak, mastix, kalafuna, sandarak a umělé pryskyřice
 - **elastické hmoty** - snižují tvrdost a bod měknutí, umožňují provedení tisku při teplotě 45 – 50 °C a ztuhnutí při teplotě 37°C
 - surový kaučuk, gutaperča, kyselina olejová a stearová, styrol, parafín, ozokerit a trifenylofosát
 - plniva
 - barviva
 - **VLASTNOSTI**
 - jsou špatnými vodiči tepla - při nerovnoměrném zahřátí, či nestejném tlaku během otiskování dochází ke vzniku vnitřního pnutí (nepřesnostem z pnutí lze předejít okamžitým zpracováním otisku)
 - nepodléhají pružné deformaci při vyjímání z podsekřivých míst → mají tendenci se odlamovat a praskat

A. OTISKOVACÍ HMOTY S PLNIDLY

• STENTOVA HMOTA

- okrajová individuální úprava OL (myodynamický otisk)
- nevhodné k otiskování ozubené čelisti - při snímání ztuhlého otisku přes vypouklé plochy se deformuje, protáhne, a tak nenapravitelně zdeformuje
- vyrábí se v destičkách - červené či hnědé barvy - DNES UŽ ZASTARALÉ
- **POSTUP:** zahřátí ve vodě o teplotě asi 70 °C (na sliznice HORKÉ)
 - aplikace na okraje IOL, v ústech se chladí studenou vodou, poté opatrná manipulace – i ztuhlá je dost měkká
- **VÝROBEK:** **Imprestent**

• KERROVA HMOTA – lépe termoplastická kompoziční hmota s plnidly od firmy KERR - IMPRESSION COMPOUND

- individualizace okrajů IOL – *myodynamický otisk*
- **POSTUP:** zelené tyčinky se zahřejí nad plamenem, aplikují do otiskovací obroučky / na okraj lžice a v ústech se chladí vzduchovou pistolí / sprejem
- **VÝROBEK:** **Reprodent** (zelené tyčinky), **Ceroform** (hnědé tyčinky)



B. OTISKOVACÍ HMOTY BEZ PLNIDEL

- k funkční modelaci okrajů IOL při otiskování bezzubých čelistí
 - vynikají nízkým bodem měknutí
- *k detailním otiskům jednotlivých preparovaných zubů v měděných obroučkách – zastaralá metoda, DNES NE*
- **POSTUP:**
 - nahřeje se v teplé vodě a pístem se vytlačí na IOL
 - v ústech chladíme vzduchem / sprejem
 - otisk se nesmí položit okrajem na tvrdou podložku
 - má 2 konzistence, modrá - měkkí X červená - tužší
- **VÝROBEK:** **DENTIPLAST** (kvůli hygieně se nevyrábí, dotýkala se IOL více pacientů = nehygienické)



C. BAZÁLNÍ ŠELAKOVÉ DESTIČKY

- slouží k výrobě IOL, bází skusových šablon a báze modelu totálních protéz - DNES nahrazeny pryskyřičnými hmotami
- **POSTUP:** změkčují se prohnutím nad plamenem a adaptují se na sádrový model nasáklý vodou
- **VÝROBEK:** **Tessex, Tessex AI** – s přísadou AI prášku pro zlepšení tepelné vodivosti



2. CHEMOPLASTICKÉ RIGIDNÍ OTISKOVACÍ HMOTY

• OTISKOVACÍ SÁDRA

- **nejstarší**, nejpřesnější a nejlevnější metoda, je růžové barvy
- v dnešní době se už **NEPOUŽÍVÁ** - po ztuhnutí vzniká **tuhý otisk**, který je nutno **rozlámat a opětovně složit**
- prášek do vody v gumovém kelímku - 100 g sádry + 60ml vody
- POSTUP:
 - otisk v konfekčních kovových OL
 - před odlitím alabastrovou sádrrou, nebo hydrokalem je ji třeba izolovat saponátem
- VÝROBEK: **Efektor**

• ZINKOXIDEUGENOLOVÉ OTISKOVACÍ HMOTY

- mukostatický otisk v IOL
- dočasná rebaze immediátních protéz
- fixace provizorních korunek a můstků
- zhotovení plastického obvazu po chirurgických zákrocích v parodontologii
- SLOŽENÍ:
 - ZnO a eugenol (popřípadě hřebíčkový olej)
 - kalafuna, syntetické pryskyřice a vosky, změkčující rostlinné oleje
 - urychlovače tuhnutí (octan sodný, nebo zinečnatý, chlorid hořečnatý, kyselina octová)
 - minerální plniva – mastek, kaolin, křemelina
 - **dobrá reprodukce slizničního reliéfu – nízká viskozita** → min komprese měkkých tkání
- VLASTNOSTI
 - dobře adhezuje k IL
 - v ústech vlivem vlhkosti tuhne rychleji – asi 2 min
 - ztuhlý je dostatečně pevný
 - kontrakce během tuhnutí = 0,1 %
 - nelze otiskovat výrazně podsekřivá místa
 - křehká (snadno se láme), je nutné konturovat IL předem v okrajích nízkotavitelnou ZOE hmotou
- POSTUP:
 - **ze 2 past** na papírové podložce smícháním 2 stejných dílů - nanáší se vrstvě 2-3 mm IL
 - před zhotovením modelu otisk vždy orámujeme
 - otisk zpracovat ihned, sádrrou typu hydrokalu
- VÝROBEK: **Repin** a Repin II, který má tužší konzistenci

• AKRYLOVÉ OTISKOVACÍ HMOTY

- k otiskům bezzubých čelistí, U NÁS SE NEVYRÁBÍ A ANI NEPOUŽÍVAJÍ
- VÝROBEK: Muco-seal 54



3. CHEMOPLASTICKÉ PRUŽNÉ OTISKOVACÍ HMOTY:

ELASTICKÉ OTISKOVACÍ HMOTY

- Přehled typů a konzistencí (dokopy 5 typů!)
 - typ 0 - **PUTTY** – *tmel* → 1-/2-kroková technika
 - typ 1 - **HEAVY BODY** – *tmel* → 1-/2-kroková technika (putty a heavy body - NE na sliznice - odtlačí je)
 - typ 2 - **MEDIUM BODY** – *regular* → jako hlavní otiskovací materiál i ve stříkačce, 1-kroková monofázová technika
 - typ 3 - **LIGHT BODY** – krém → jen ve stříkačce, 1-/2-kroková technika
 - typ 4 - **ULTRA LIGHT BODY**

I. ELASTOMERY

A. SILIKONY C (KONDENZAČNÍ)

- NA TRHU: Stomaflex, Siloflex, Spofa-Dental, Speedex, Zetaplus
- POUŽITÍ: situační pracovní otisk – JEN jednotlivé KORUNKY, **razidlo**, otisk ke zhotovení provizorií
- ZPŮSOB ZPRACOVÁNÍ
 - 2-složkový systém > **baze** (pasta/ tmel) + **katalyzátor** (pasta/ tekutina), mísí se ručně X strojově
 - tuhnutí je založené na **polykondenzační síťující (vulkanizační) reakci**
 - dochází k uvolnění **alkoholu**, který **zvyšuje kontrakci** otiskovacích hmot
- ZPŮSOB OTISKOVÁNÍ
 - otiskovat max 2-3x v jedné návštěvě (kvůli toxicitě katalyzátoru)
 - v rigidní perforované lžici/ IOL
 - prostor mezi otiskovací lžicí a zubem musí být 4-6 mm (heavy, putty, solid konzistence) a 2-3 mm u středně viskózního materiálu
 - metoda: dvoudobá dvoufázová – korekční otisk / jednodobá dvoufázová
- VÝHODY:
 - vysoká pevnost, pokud je model odlit brzy (do 4h, **nejdříve ale za 1h!!**)
 - dobré zotavení po deformaci
 - nižší cena
- NEVÝHODY:
 - **Hydrofobní** – špatně zatéká do menších nerovností (sulkus)
 - **Kontrakce** 0,5 – 0,6 % → proto ne pro rozsáhlé rekonstrukce (kontrakce se sčítá)
 - Moc **tuhý** – komprese sliznic
 - alergie (katalyzátor), alkohol při tuhnutí (lok. dráždění sliznic, toxicita)
- DOBA TUHNUTÍ: **5-8 min**
- DOBA POUŽITELNOSTI OTISKU: **12-24 hod**



B. SILIKONY A (ADIČNÍ)

- NA TRHU: Aquasil, 3M-DeTrey, President, Baysilex, Virtual
- POUŽITÍ: situační pracovní otisk (vše)
- ZPŮSOB ZPRACOVÁNÍ:
 - 2-složkový systém > **baze** (pasta) + **katalyzátor** (pasta - Pt)
 - tuhnutí je založené na **polyadiční** síťující reakci - je **bezevvyškové** (nevzniká alkohol), ale uvolňuje se vodík
 - mísí se ručně X strojově (Pentamix 2)
- ZPŮSOB OTISKOVÁNÍ:
 - mísení v **bezlatexových** rukavicích (latex = inhibice tuhnutí), použijeme vinylové
 - nejčastěji v rigidní **neperforované** lžici - **Rimlock**
 - metoda: dvojího míchání /jednodobý dvoufázový otisk
- VÝHODY:
 - vysoká přesnost →
 - velmi **malá kontrakce** (0,05%)
 - **výborná reprodukce** detailů (krém dobře zatékavý)
 - vysoká elasticita + **výborné zotavení po deformaci**
 - bez toxicity, nedráždí
- NEVÝHODY:
 - vysoká cena
 - uvolňuje se **vodík** – při okamžitém odlévání **bublanky** na povrchu sádrového modelu (proto vylít **až po 1 hod** od zhotovení otisku)
 - Přirozeně hydrofobní → vyřešeno přidáním surfaktantů >> takže je HYDROFILNÍ
 - inhibice tuhnutí při použití latexových rukavic/ v přít. adstringencí (síra, těžké kovy)
- DOBA TUHNUTÍ: **5 min**
- DOBA POUŽITELNOSTI OTISKU: nejdříve za hodinu po odlití, otisk je pak použitelný několik dní až týdnů, **ideálně 8 - 24 hod**

C. POLYSULFIDY – v ČR se nepoužívají!

- **nejstarší** skupina elastomerů na trhu (od roku 1954), v Evropě se nepoužívá
- NA TRHU: Permlastic, Coe-Flex, Neo-Flex, Kerr
- POUŽITÍ: situační pracovní otisk
- ZPŮSOB ZPRACOVÁNÍ:
 - 2-složkový systém > baze (pasta) + katalyzátor (pasta)
 - tuhnutí je založené na **polykondenzační** reakci, při tuhnutí vzniká **voda**, mísí se ručně
- ZPŮSOB OTISKOVÁNÍ: nejlepší je použít IL – metoda **dvojího otiskování** – korekční otisk, po ztuhnutí je lepší nechat otisk v ústech ještě 5 min
- VÝHODY: nízká cena, delší doba zpracovatelnosti
- NEVÝHODY: nutné rychlé odlití, **toxická** (Pb), **nepříjemný pach** merkaptanů, delší doba tuhnutí, náchylný k nevratným deformacím, menší objemová stabilita
- DOBA TUHNUTÍ: 7-**10 min**
- DOBA POUŽITELNOSTI OTISKU: 0,5-1 hod



D. POLYÉTERY

- **nejmladší** skupina elastomerů na trhu (od roku 1965)
- NA TRHU: Impregnum F, Impregnum Soft, Permadyne
- POUŽITÍ:
 - Celkové rekonstrukce nesené implantáty (hlídat podsekřiviny!)
 - funkční otisky bezzubých částí alveolárních výběžků pro ČSN, resp. TN
- ZPŮSOB ZPRACOVÁNÍ:
 - 2-složkový systém > baze (pasta) + katalyzátor (pasta)
 - tuhnutí je založené na **adiční** reakci, je **bezezvyškové**, mísí se ručně X strojově (Pentamix 2)
- ZPŮSOB OTISKOVÁNÍ:
 - nejlepší je použít IL
 - metoda dvojího míchání, metoda jednodobá dvoufázová nebo jednofázová jednodobá
- VÝHODY:
 - přirozená **hydrofilita** (výhoda pro otisk, nevýhoda pro dezinfekci a skladování)
 - **tixotropie** (výborná reprodukce detailů, neutlačuje sliznice – **resilienční otisk**)
 - **přesnost** a vysoká **objemová stabilita**, výborné zotavení po deformaci, malá kontrakce (0,02 %)
- NEVÝHODY:
 - vyšší **rigidita** po ztuhnutí → obtížnější vyjímání z úst + při subging. schůdkových prep. může zatéct do sulku a uschřínout tam, při následném vytažení otisku se odlomí a otisk se znehodnotí
 - vysoká **cena**
 - **alergie** (estery kys. sulfonové v katalyzátore)
- **při dilataci sulku nepoužívat vlákna napuštěná adrenalinem**, sulfáty nebo sírany (inhibují tuhnutí polyéterů)
- DOBA TUHNUTÍ: **5-6 min**
- DOBA POUŽITELNOSTI OTISKU: 24-60 hod



II. HYDROKOLOIDY

• ALGINÁTY

- základem při výrobě alginátových hmot jsou sodné, draselné nebo trietanolové soli **kyseliny algové** – algináty
- kys. algová je polymerní sloučenina podobná škrobu, pochází z mořských hnědých nebo červených řas
- NA TRHU: Ypeen, Premium, Spofa Dental, Elastic Cromo
- POUŽITÍ: otisk pro zhotovení IOL, studijních modelů, protiskusu, v ortodoncii
- ZPŮSOB ZPRACOVÁNÍ: prášek + tekutina **1:1** (prášek do vody), mísí se ručně X strojově (Algamix)
- ZPŮSOB OTISKOVÁNÍ:
 - Jednodobá jednofázová metoda, tuhne **3 min**, po ztuhnutí ponecháváme ještě 1 min v ústech
- VÝHODY:
 - snadná příprava a aplikace
 - nízká cena



- NEVÝHODY:
 - objemová nestabilita → nutnost zpracovat otisk co nejdříve (30-60 min, novější do 75 hod)
 - **synerge** – „vypocení“ Na_2SO_4 – inhibuje tuhnutí sádry
 - **imbibice** – sorpce vody
- DOBA POUŽITELNOSTI OTISKU: 30-60 min, novější výrobky mají prodlouženou dobu v objemové stálosti – otisky musí být uchovány v sáčku s navlhčeným papírem, vydrží cca 75 hod, max však 120 hod, poté se smršťují
- DEFEKTY ELASTOMERNÍCH OTISKŮ
 - **vnitřní nehomogenita**: nedostatečné promíšení obou složek, příliš krátká doba přípravy
 - **vnitřní porozita**: chybná technika přípravy
 - **zevní defekty**: hmota nemá opt. zatékavost, je příliš hustá nebo již začala tuhnout, málo hmoty ve lžici, chyby v otiskovací technice
 - **nedostatečná retence ve lžici**: nedostatečné zajištění mechanické nebo chemické retence otiskovací hmoty
 - **nedostatečná adheze korekčního materiálu**: situační otisk nebyl dostatečně vysušen
 - **nedostatečná ostrost otisku**: příliš mnoho slin, přítomnost krve plaku, detritu na otiskovaných plochách, hmota předčasně ztuhne
 - **objemové změny**: chybný mísicí poměr, nedostatečné promíšení báze a katalyzátorů, otisk při vylévání sádrou dostatečně temperovaný, předčasně vyjmutí otisku z úst, rozvíklávání otisku při vyjímání z úst
 - **nekvalitní povrch sádrového modelu**: nedostatečně očištěný povrch otisku od dezinfekčního prostředku, slin, krve anebo plaku, nedodržení optimální doby od sejmutí do zpracování v laboratoři

4. TERMOPLASTICKÉ PRUŽNÉ OTISKOVACÍ MATERIÁLY

AGAROVÉ HYDROKOLOIDY

- přecházejí z tekutého stavu (sol) do stavu tuhého (pružný gel) → je schopen přechodu z gelu opět do stavu sol
- **voda** (85,5%) **agar** (12,5%)
- SLOŽENÍ: získává se z mořských řas
 - glycerin, kaolin, síran draselný, borax, alkylbenzoát, thymol, barviva, korigencia chuti
- VÝHODY
 - téměř žádná kontrakce
 - levné, netoxické
 - částečný hemostatický účinek
 - přesná reprodukce
 - **hydrofilní** → přesná reprodukce - zabíhají i do špatně přístupných a vlhkých gingiválních chobotů
- NEVÝHODY
 - špatný vodič tepla
 - musí se zpracovat do 1 hod, impregnovat síranem draselným
 - složitá manipulace - drahé a nepraktické příslušenství
 - velká náchylnost k vysychání
 - křehký materiál - poškození při vyjímání z úst



- **POSTUP:**
 - ordinační použití je náročné na vybavení (termostaty, pístové stříkačky, chlazené otiskovací lžičky), proto se **používali jen v laboratoři k dublování (už ani to NE, namísto agarů se používají dublovací silikony)**
 - taví se ve vodní lázni, nejprve zahřejeme na 95°C a následně zchladíme na teplotu 40°C a vléváme do dublovací kyvety s pracovním situačním modelem, pracovní model před dublováním namáčíme do teplé vody, abychom tak usnadnili zatékání agarové hmoty
 - po vyjmutí pracovního modelu z kyvety ihned vyplníme **fosfátovou** formovací hmotou.
 - získáme tak licí model sloužící nejčastěji k výrobě kovové konstrukce ČSN
- DNES VYTLAČENY **SILIKONY**
- VÝROBEK: **Dublaga**

27. KORUNKOVÉ PRYSKYŘICE, UŽITÍ, ZPRACOVÁNÍ.

- patří mezi **polymerní plastické hmoty**
- jsou to **KONSTRUKČNÍ** materiály
- současné korunkové PMMA v barvách zubů se vyrábějí ve formě **JEDNOHO POLYMERU + TŘÍ RŮZNÝCH MONOMERŮ**
- přidáním plniva (nad 50 %) vznikají KOMPOZITNÍ hmoty
- moderní korunkové plasty obsahují mikroplnidlo s velikostí částic **0,01-0,004 mikrometrů** a bifunkční monomer
- iniciace polymerace může být aktivována TEPLEM, SVĚTLEM, CHEMICKY – iniciátory jsou většinou peroxidy nebo perkyseliny
- **POUŽITÍ:**
 - inlay a onlay, overlay, korunky a můstky
 - estetické fazety
 - fazety u fixních a snímatelných náhrad
 - dlahovací konstrukce
 - individualizace konfekčních pryskyřičných zubů
 - provizoria - často jsou používána jako krátkodobá, ale po vyztužení mohou být v závislosti na materiálu i dlouhodobější
- **VLASTNOSTI:**
 - **ESTETIKA** - díky obsahu plniva u kompozit je zvýšena translucence / opacita a přirozený vzhled (+ možnosti barevné individualizace)
 - **MALÁ MECH. ODOLNOST**- indikace spíše frontálního úseku, provizorium v laterálním; kompozita jsou mechanicky odolnější
 - **MĚKKÉ** – menší odolnost proti abrazi než u TZT → frontální úsek – v distálním úseku by byla abraze patrná
 - **SORBE VODY** – je větší u jemnozrnných
 - **ROZPUSTNOST** – u nedostatečně zpolymerované pryskyřice - velká nasákavost a rozpustnost → změna barvy, vyplavování částic → snížení odolnosti proti otěru
 - **TEPELNÉ VLASTNOSTI** - tepelná roztažnost menší jak TZT → tento rozdíl může způsobit vznik **spáry** a následnou **perkolaci**, může být upravena typem plniva či pryskyřice
 - **POLYMERACNÍ KONTRAKCE** – závislá na množství oligomeru, pryskyřice 2,5 - 7,1%, kompozita jen 0,2 - 0,6% díky vysokému obsahu plniva. Kontrakci snižuje hydropneumatická polymerace, polymerace ve vrstvách – při velkém smrštění hrozí vznik mikropár
 - **RADIOOPACITA** - moderní kompozita obsahují částčky skla s bariem, stronciem a zirkonem → RTG kontrastnost

- **BIOKOMPATIBILITA** - méně kompatibilní než keramika a kovy - kvůli volnému monomeru

- **VAZBA K DENTÁLNÍM SLITINÁM:**

- velmi důležitá pro život fazet, problémem je rozdílná roztažnost plastu a kovového podkladu – může vést ke vzniku SPÁRY - perkolace i mechanické odloučení
 - a. makromechanická retence – **perličky**
 - b. mikromechanická - **opískování Al₂O₃**
 - c. chemická vazba - dnes zkvalitnění vazby pomocí **silanů**

- **DĚLENÍ:**

- **PODLE CHEMICKÉHO SLOŽENÍ:**

- metakryláty
- polyamidy
- polykarbonáty
- vinylakryláty
- silikony
- epoxidové hmoty
- epiminové pryskyřice

- **PODLE SLOŽENÍ:**

- I. **NEPLNĚNÉ PRYSKYŘICE = KORUNKOVÉ PMMA**

- **SLOŽENÍ:**

- PRÁŠEK (perličkový polymer, iniciátor polymerace di-**benzoylperoxid**, pigmenty)
- TEKUTINA (monomer metylmetakrylát) → „dvousložkové“ (prášek + tekutina)
- SIŤOVADLO – ethylenglykol
- STABILIZÁTOR – hydrochinon

- **VLASTNOSTI:**

- **měkký plast**, vznikají fraktury
- **nízká odolnost** – vysoká abrazivnost
- leštitelnost není srovnatelná s jinými materiály
- změny barvy, pohlcování pachu
- méně jak 50 % plniva – kompozit má víc jak 50 %

- 1. **OBSAHUJÍCÍ 1 MONOMER = HOMOPOLYMERY**

- **ZPRACOVÁNÍ**

- **LISOVÁNÍM** těsta v kyvetě s následnou TEPELNOU „KULZEROVOU“ POLYMERACÍ (tedy teplem - viz níže)
- modelujeme klasicky na děleném modelu do anatomického tvaru pomocí vosku (ceradent) - namíchání - v porcelánové nádobce se skleněným víčkem. Nejprve se vleje tekutina a prášek se sype tak dlouho, až se dosáhne nasycení. Nádobka se přikryje, hmota se nechá nabobtnat, nesmí se lepit na nástroj – kyvetace voskového modelu, vyplavení vosku – lisování – Kulzerova polymerace
- leštění pemza + plavená křída
- **POUŽITÍ:** dlouhodobá provizoria
 - **SUPERPONT**

NÁZVOSLOVÍ PRYSKYŘIC

ordinační/laboratorní + bazální/korunkové + chem./LC/DC/teplem tuhnoucí + kompozitní/pryskyřice



2. OBSAHUJÍCÍ METYLMETAKRYLÁT + DALŠÍ MONOMER = KOPOLYMERY

- další monomer má vliv na zlepšení **mechanických vlastností** a **lepší zpracovatelnost**

a) C+B korunkové pryskyřice - K+B (Kröten und Brücken)

• OBSAHUJÍ

- komonomer k prodloužení zpracovatelnosti (TRIETHYLENGLYKOLDIMETAKRYLÁT)
- někdy obsahují mletá skla (plnivo) ke zvýšení mechanické odolnosti a k vylepšení optických vlastností
- pryskyřičná hmota nevysychá ani nestéká z modelu

• ZPRACOVÁNÍ:

- **VOLNÁ MODELACE** korunek na modelu a fazet na kovové konstrukci fixní náhrady s následnou tepelnou polymerací
- polymerace probíhá ve vodě nebo vodní páře v **HYDROPNEUMATICKÝCH POLYMERÁTORECH** při teplotě 130°C a tlaku 0,6 MPa po dobu 15 – 20 min.
- u hydropneumatically polymerovaných plastů je iniciátorem **dibenzoylperoxid**,

- výhodou bezkyvetového postupu při zpracování je úspora času a hmoty

- **INDIKACE:** přímé modelování fazetových korunek a můstků, plášťových korunek, provizorních korunek a můstků

- př.: **SUPERPONT C + B**

b) Korunkové chemicky polymerující (SAMOPOLYMERUJÍCÍ) pryskyřice:

• ZPRACOVÁNÍ:

- mísení – prášek do tekutiny, přidáváme, dokud není tekutinou nasycen, pak rychle promíchat, přikrýt, počkat, dokud těsto nedosáhne konzistence, kdy se táhnou vlákna
- zpracování **METODOU PŘÍMOU – RAZIDLOVOU**
- po klinickém ztuhnutí je **vhodná** ještě **POLYMERACE** V **HYDROPNEUMATICKÉM POLYMERÁTORU** při teplotě vody 40 – 50°C a tlaku 4 atm po dobu 15 min

- **Tedy tuhne chemicky – polymerátor jen zlepšuje vlastnosti**

- opracováváme minimálním tlakem za pomalejších otáček, při opravách nanést nejdříve monomer cca na 3 min

- **INDIKACE** - provizorní korunky a můstky, opravy fixních provizorií, opravy fazet fixních náhrad

- př.: **SPOFACRYL, DENTALON PLUS** (akrylátové plasty) X mohou být i kompozitní! (viz dále)



II. KOMPOZITNÍ MATERIÁLY

- jednosložkové ve formě pasty

- SLOŽENÍ:

- **ORGANICKÝ MATRIX**

- monomery - původní monomery byly nahrazeny diakrylátem Bis-GMA, tj. bis-fenol α -glycidyl dimetakrylátem
 - polymer - např. UDGMA
 - inhibitory tuhnutí
 - systém iniciátor- akcelerátor – kafrchinon – u foto, u chemo dibenzoylperoxid
 - stabilizátor

- **ANORGANICKÉ PLNIVO**

- mikrofilní nebo hybridní, také nanotechnologie, tvoří více jak 50%
 - částice SiO_2 , Al_2O_3 , keramiky
 - pigmenty

- **VAZEBNÝ PROSTŘEDEK** (např. silany – vazba anorg + org)

- VLASTNOSTI:

- víc jak 50 % plniva – pevnější
 - vyšší estetika, větší tvrdost a odolnost proti abrazi
 - horší leštění než neplněné polymery, **barevná stálost**



a) KOMPOZITA POLYMERUJÍCÍ TEPEM A TLAKEM - by Dr. Voborná - teď už neexistují

- ZPRACOVÁNÍ:

- **PŘÍMÁ MODELACE**, klasická technika VRSTVENÍ – opakery, dentinové, sklovinné, transparentní hmoty. Kromě základních barev obsahují kazety také barvy intenzivní, které slouží k imitaci skvrn, výplní, prasklin, rýh.
 - **HYDROPNEUMATICKÝ POLYMERÁTOR** (pod tlakem), teplota 120°C, tlak 6 atm, čas 20 min

- INDIKACE – klasické fasetování kovových konstrukcí (vestibulární plochy), korunky do frontálního úseku, dlouhodobá fixní provizoria s kovovou výztuží

- pč.: CHROMASIT, DUROPONT, (VITA ZETA HC)

b) KOMPOZITA POLYMERUJÍCÍ SVĚTLEM:

- ZPRACOVÁNÍ:

- zpracování **VOLNOU MODELACÍ A TECHNIKOU VRSTVENÍ**
 - jednotlivé vrstvy (max 2 mm) se polymerují lampou (StepLight), závěrečná polymerace ve spec. VLC POLYMERACNÍ PEČI při vlnové délce **430 – 560 nm** po dobu 3 – 5 min.
 - před závěrečnou polymerací se nanáší tzv. OXISTOP GEL, na bázi glycerinu - zabraňuje reakci makromolekul se vzdušným kyslíkem, umožní se tím dokonalá polymerace povrchu.
 - plasty s většími částicemi plniva (hybridní) polymerují do větší hloubky, tmavší barvy

- OPRACOVÁNÍ – diamantované brousky, arkansas, ultrajemné frézy s křížovým nebo lineárním břitem. Konečné vyleštění – kartáčky, vlněné kotoučky a speciální pasty. Používáme nízké otáčky.

- INDIKACE – fasetování klasické i atraumatické (celá plocha), můstky s dentapregovou výztuží, korunky, inleje a onleje



- př. **GC GRADIA PLUS, SIGNUM, INJOY, VITA VM LC**

c) KORUNKOVÉ CHEMICKY POLYMERUJÍCÍ (SAMOPOLYMERUJÍCÍ) KOMPOZITA - PŘÍMÁ:

ZPRACOVÁNÍ:

- určen pro zhotovení provizorních můstků **RAZIDLOVOU TECHNIKOU**
- před preparací se vytvoří situační otisk alginátem/**silikonem**
 - u můstků nahrazujeme chybějící zuby konfekčními plastovými zuby, které se k budoucím pilířům připevní voskem nebo adhezivem po preparaci se zuby izolují vazelinou nebo silik. izol. prostředkem
- otisk se naplní pryskyřicí
- jakmile je dosaženo plastické fáze, vloží se otisk do úst
- během elastické fáze polymerace je možné otisk z úst vyjmout a provést kontrolu a odstranění přebytků - v ústech se nechá dotuhnout 4-8min
- lepší mechanické vlastnosti, barevná stálost, minimální kontrakce, neuvolňuje zbytkový monomer oproti metylmetakrylátům, tixotropní

OPTITEMP

PROTEMP GRANT /ESSPE



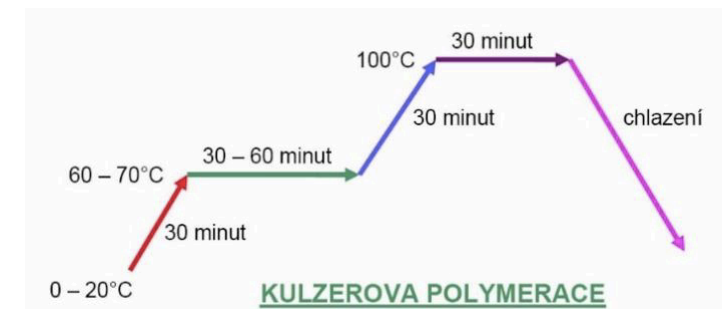
+ existují i KORUNKOVÉ CHEMICKY POLYMERUJÍCÍ (SAMOPOLYMERUJÍCÍ) KOMPOZITA - NEPŘÍMÁ:

- použití: fazetování kovových konstrukcí

+

KULZEROVA POLYMERACE

- polymerace je výrazně **exotermická** reakce, a je proto velmi důležité dodržovat polymerační schémata
- CELKOVÁ POLYMERACE = 2,5 hodiny, probíhá ve vodní lázni, kyveta musí být izolovaná od stěn
 - 30 min. do 60 - 70°C
 - 30 min. při 60 - 70° C
 - 30 min. do 90 C
 - a pak se vaří 1 hodinu **pod teplotou varu dané pryskyřice**
- pokud bychom zpočátku zahřívali kyvetu příliš rychle nebo ji dokonce vložili do horké vody, přesáhl by součet tepla přiváděného a reakčního bod varu monomeru. Vypařováním monomeru pak vznikne porozita, která podstatně oslabuje hotovou protézu
- pomalé homogenní prohřívání v celém průběhu polymerace zabrání vzniku deformujícího vnitřního pnutí, závěrečný var sníží obsah zbytkového monomeru
- normálně se polymeruje při běžném tlaku X zvyšováním tlaku stoupá i teplota varu kapalin (můžeme využít)



HYDROPNEUMATICKÝ POLYMERÁTOR

- jiný způsob, jak zabránit vzniku porozity v náhradě
- účinek tlaku na zvýšení teploty varu monomerního MMA umožňuje též zásadní zrychlení polymerace
- **0,6 MPa, 40-60 °C, 12-15 min**

28. BAZÁLNÍ PRYSKYŘICE A CHYBY PŘI JEJICH ZPRACOVÁNÍ.

INDIKACE

- **přímé užití** (tj. v ústech pacienta)
 - přímá rebaze
 - dlahy (retenční)
- **nepřímé použití** (tj. v laboratoři)
 - baze náhrad, skusových šablon a orto aparátů
 - individuální otiskovací lžíce
 - dlahy (pro zvýšení skusu)
 - nepřímé rebaze
 - opravy náhrad

KLASIFIKACE DLE TUHNUTÍ –

- **CHEMICKY** – větší kontrakce, využití jednoduchosti zhotovení → rebaze, přímé dlahy, opravy náhrad, orto aparáty, iniciace dibenzoylperoxidem
- **TEPLEM** – ideální → nejmenší kontrakce, porozita
- **SVĚTLEM** – speciální lampy / světelné pece → IOL, baze skusových šablon
- **MIKROVLNAMI** – iniciace polymerace převodem elmag. vln na teplo uvnitř tělesa

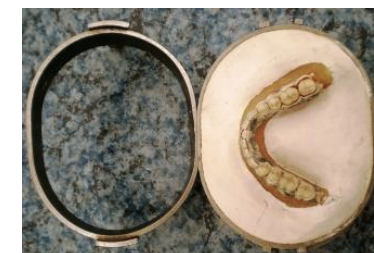
MATERIÁL

- **PMMA** – polymethylmetakrylát – standard, někdy ale alergie
- **POLYAMID** (Deflex, VivaFlex) – flexibilnější – odolnější vůči frakturám a tělo tak může být tenčí, nehradí pojišťovna (cca 6 000 Kč), I: u alergií na PMMA či kovy spon / skeletu ČSN
- **POLYKARBONÁTY, SILIKONY** (,...)

MOŽNOSTI ZPRACOVÁNÍ

- LISOVÁNÍ

- **Zhotovení modelu**
 - Pracovní situační model – hydrokal (III.) pro TN, denzit (IV.) pro ČSN (dle seminářů - pro ČNS typ V.)
 - Voskový model protézy
 - co nejpřesnější s hladkým povrchem, po zkoušce v ordinaci přikápneme k modelu u okraje, aby se náhrada neuvolnila při kyvetování
 - podbrousíme sádku (zuby) pod sponami
 - izolujeme krčkové oblasti zubů – Stomaflex lak (silikon) + piliny
 - vložíme do vodní lázně (aby se sádkový model nasál > sjednotí se tím povrch sádky)
- **Zhotovení formy - KYVETACE**
 - 4-dílná kyveta → 2 obvody + 2 podložky (vnitřní plochy vytřeme vazelínou – usnadnění dekyvetace)
 - Obrácené kyvetování
 - Složíme jeden obvod s podložkou, vylijeme jej sádkou (III.- hydrokal, pro jednodušší dekyvetaci možno smíchat s II. = alabastrovou)
 - zanoříme do ní model (po vosk), vyhladíme a po ztuhnutí izolujeme sádku a zuby Isodentem
 - Přiložíme druhý obvod, dolijeme sádkou



- Uzavřeme, vložíme do a ponecháme do ztuhnutí

• Vyplavení vosku

- Vložíme kyvetu v nosiči do **80 °C** vody na 5-10 min (ne 100 °C!!! vosk by se vpil do sádry a poté do pryskyřice → porozity)
- Kyvetu otevřeme a vosk vymyjeme vodou se saponátem (usnadní odmaštění)
- Obě části opět izolujeme *Isodentem*

• Fce:

- zabránění pronikání vodní páry z formy do těsta a monomeru z těsta do formy
- hladký povrch náhrady
- snadné vyjmutí

- Poznámka: vosk se může nechat změkknout a odstranit se, nebo se roztaví a vyteče z formy

• Cpaní pryskyřičného těsta

- **Příprava těsta** – Superacryl PLUS
- V poměru **1:3** (monomer:prášek) → čím více monomeru, tím větší kontrakce, pružnost a zbytkový monomer

* poměr je dán výrobcem, většina termoplastů se připravuje 3:1

* důležité zachovat poměr (!) - množství monomeru má vliv na: kontrakci při polymeraci, pružnost, modul elasticity, pevnost, množství zbytkového monomeru (CAVE: zbytkový monomer může následně iritovat měkké tkáně pacienta)

- Směs krátce promícháme do homogenní konzistence, nádobku překryjeme a necháme 10-15 minut **odstát** (do té doby, než se přestane lepit a „vláskovat“)
- vložíme těsto ve tvaru válečku do dílu kyvety s umělými zuby a lehce tlakem prstů **přes folii rovnoměrně rozdělíme po celé ploše**

• Lisování

- V hydraulickém lisu → rovnoměrné vyplnění, odstranění přebytků a vzduchu (zabránění porozitě)- po správném lisování má těsto jakoby „lesklý vzhled“
- Po lisování vložíme do třmene (kyveta spolu s třmenem (viz obr.) > kulzerova polymerace)

• Kulzerova polymerace – viz ot. výše

• Dekyvetace, finální úprava

- Otevření, odstranění sádry a Stomaflexu
- Velké přebytky → frézy, brousky (minimální tlak a chlazení)
- Leštění → gumičky, pemza, plavená křída
- Vložení do sáčku s vodou – vyplavení zbytkového monomeru

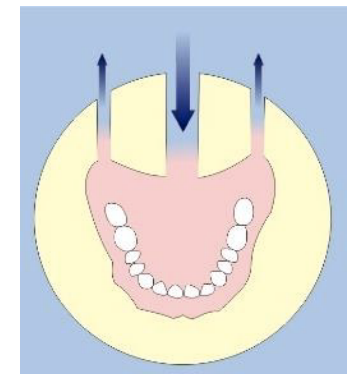
> pro pochopení > kuk > YouTube > laboratory processing dental denture

- LITÍ

- Formu zhotovíme z hydrokoloidní dublovací hmoty ve speciální lící kyvetě
- Po ztuhnutí celý model vyjmeme, zuby pečlivě odmastíme a vrátíme do jejich negativů ve formě
- V zadní části formy vyvrtáme široký vtokový a úzké odtokové kanálky
- Izolujeme sádrový model a vše pečlivě složíme
- Lití může být: **volné – odstředivé – injekční – vakuové**
 - Užíváme zpomalené chemicky tuhnoucí pryskyřice
 - Polymerujeme v **hydropneumatickém polymerátoru** (nad 60 °C, 0,4-0,5 KPa, cca 35 min)



třmen+ kyveta



- SYPÁNÍ

- U orto aparátů → nasypání prášku a zakápnutí tekutinou

- VOLNÁ MODELACE

- Chemicky či světlem tuhnoucí pryskyřice
- Přímou na modelu
- Chemicky tuhnoucí se mohou v laboratoři doplnit polymerací v HP polymerátoru
- I: opravy a rebaze protéz (přímou i nepřímou), IOL, baze skusových šablon a provizorních náhrad, pozicionér

- FRÉZOVÁNÍ

- 3D TISK

ZÁVADY A JEJICH PŘÍČINY

- POROZITA

- Vnější – vyšší obsah monomeru
- Vnitřní – míchání těsta při polymeraci, var monomeru
- Prostupující – nedostatečná polymerace

- DISKOLORACE

- Vnitřní – nedostatečná homogenita těsta, nečisté pracovní prostředí, přestup vodní páry z modelu
- Vnější – povrchová porozita = moc monomeru

- KONTRAKCE

- Deformace, náhrada nesedí – vyšší obsah monomeru, rychlé změny teploty při polymeraci, přehřátí při finální úpravě

ZÁSTUPCI

- **PREMACRYL (P. Plus)**
 - Samopolymerující bazální MA pryskyřice
 - Volná modelace
 - I: opravy snímaček (doplňení zubu, malé opravy), provizorní snímačky, skeletové náhrady (sedla), orto aparáty, imediátky
- **DURACRYL (D. Plus, D. Special)**
 - Samopolymerující bazální MA pryskyřice
 - Volná modelace
 - I: rebaze, skusové šablony, IOL, imediátky



pozicionér = umožní jednodušší manipulaci s konstrukčními prvky ČSN a rekonstrukcí nesené impla (aby jsme je věděli správně umístit)

- ZHORŠENÁ LEŠTITELNOST

- Matný povrch – málo monomeru, nedostatečná polymerace, přehřátí při finální úpravě

- ZHORŠENÉ BIOLOGICKÉ PŮSOBENÍ

- Toxické či alergické projevy – primární alergie, vyšší obsah volného monomeru (v přebytku, nedostatečné vyluhování)
- Zhoršená hygiena protézy → *stomatitis protetica* – zevní porozita, nedostatečné vyleštění

- SNÍŽENÁ PEVNOST

- Praskliny, zlomeniny – přebytek monomeru, rychlé změny teploty při polymeraci



• SUPERACRYL PLUS

- Teplem tuhnoucí bazální MA pryskyřice s prodlouženou dobou zpracovatelnosti
- Lisování
- I: báze TN i ČSN, orto aparáty, velké opravy snímaček

• ORTHOCRYL

- Samopolymerující bazální MA pryskyřice
- Sypání, volná modelace
- I: orto aparáty

• TOKUYAMA REBASE II

- Samopolymerující bazální MA pryskyřice se sníženým uvolňováním tepla při polymeraci (viz rebaze)



PLASTY (pryskyřice) *by Dr. Voborná*

rozdělení 1

- PMMA
- kompozita
- korunkové
- bazální
- přímá
- nepřímá

rozdělení 2

self-cure (chemicky tuhnutí)

- korunkové
 - přímá => výplně, razidlo
 - nepřímá
 - PMMA => provizorní korunky
 - kompozita => k fasetování kovových konstrukcí
- bazální
 - přímá
 - PMMA => rebaze
 - ~~kompozita~~
 - nepřímá
 - PMMA => IOL, báze skusových šablon, opravy, mezerník jako krátkodobé ošetření
 - kompozita => IOL, báze skusových šablon, pozicionér

light cure

- korunkové
 - ~~PMMA~~
 - kompozita
 - přímá => výplně, dostavbové materiály
 - nepřímá => nepřímé výplně, fasetování korunek
- bazální
 - PMMA => pomocné prvky (báze skusových šablon...)
 - kompozita => IOL, báze skusových šablon, pozicionér

heat cure

- ~~přímá~~
- nepřímá
 - PMMA
 - korunkové => dnes už se nedělají, ale možné jsou pryskyřičné korunky
 - bazální => těla snímatelných náhrad
 - ~~kompozita~~

dual cure

- přímá => duálně tuhnoucí dostavbový pryskyřičný materiál
- nepřímá => cementy na spájení abutmentů pro implantáty

by Linda

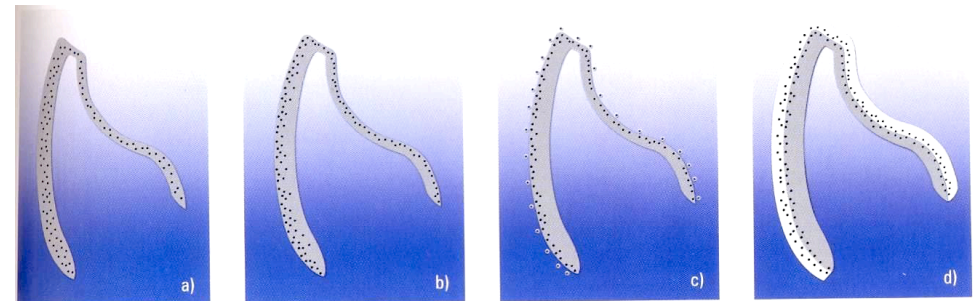
29. METALOKERAMIKA, INDIKACE, ZÁSADY ORDINAČNÍCH A LABORATORNÍCH POSTUPŮ

31. METALOKERAMICKÉ DENTÁLNÍ SLITINY.

- Slitiny, které slouží k **napalování dentální keramiky**
- **POŽADOVANÉ VLASTNOSTI:**
 - dobré **MECHANICKÉ VLASTNOSTI** - tvrdost, pevnost
 - při tvarových deformacích kovů se zvyšuje riziko prasknutí keramiky (pokud tedy již při deformaci nepraskla taky)
 - **BOD TÁNÍ SLITINY musí být o 100-150°C VYŠŠÍ** než vypalovací teplota keramiky → preference nízkotavitelné keramiky (tz. slitiny musí mít teplotu tání nad 1000 °C, protože vypalování keramického materiálu se děje při 900 °C)
 - **VYŠŠÍ KOEFICIENT ROZTAŽNOSTI**
 - o 10% vyšší než u keramiky → kompresní vazba, aby nedocházelo k fraktuře keramiky (kov kontrahuje víc!)
 - Vyšší obsah leucitu zvyšuje KTE a zároveň i pevnost keramiky
 - pevnost keramiky je asi 20x nižší v tahu než v tlaku → aby se předešlo namáhání keramiky v tahu musí být keramika po napálení již pod tlakem → při chlazení větší smrštění
slitiny vytváří podtlak - trvalé tlakové pnutí - chrání keramiku před prasknutím
 - schopnost vytvořit **ZOXIDOVANÝ POVRCH**
 - = oxidovanou vrstvu pro chemickou vazbu s keramikou
 - nej u slitin obecných kovů; ušlechtilé kovy neoxidují, proto se do takové slitiny kvůli oxidaci přidává množství obecných kovů 2% = LEGURA
 - Sn,Zn pro chem. vazbu
 - Ag,Sn,Zn ... upravují teplotu solidu a KTE (koef. tepl. expanze)
 - In,Ru,Rh zpevňují krystalickou strukturu slitin
 - **SMÁČENLIVOST** pro keramiku
 - smáčivý, úhel $\leq 60^\circ$
 - **BIOKOMPATIBILNÍ**
- **Požadavky na zhotovenou kapnu:**
 - **TLOUŠŤKA**
 - Ušlechtilé kovy: min 0,5 mm
 - Neušlechtilé: min 0,3 mm (pro solokorunky), 0,5 mm (pro můstky)
 - spoje min. 3x3 mm
 - **TVAR** uzpůsoben tak, aby VRSTVA KERAMIKY BYLA ROVNOMĚRNÁ
 - **POVRCH**
 - stopy po brusném nástroji mají stejnou orientaci (v místech křížení směrů by vznikaly mikroskopické záhyby, ze kterých se při vypalování uvolňují plyny → bubliny v keramice, nebo do těchto záhybů keramika naopak zateče a vzniklé slabé výběžky se pak lehce odtrhávají)
 - hrany a přechody musí být zaoblené (ostré úhly = vnitřní pnutí)
 - **OBROUŠENÍ, OTRYSKÁNÍ** (zrna Al_2O_3 , 100 – 150 μm) – 1 dopadnuvší krystal vytvoří na povrchu slitiny teplotu až 2000°C, což slitinu v tomto místě roztaví a vytvoří „kráter“ a navíc je kolem tzv. **ZÓNA ZMĚNĚNÝCH VLASTNOSTÍ** (zcela čistý povrch slitiny schopen následně po dobu 10 min. i chemicky reagovat); očištění horkou párou (již nekontaminovat dotykem rukou)

VAZBA KERAMIKY A SLITINY:

- obvyklá pevnost vazby kov s keramickým pláštěm je 40-60 MPa
- K SELHÁNÍ MŮŽE DOJÍT:
 - a) mezi povrchem slitiny a vrstvou oxidů
 - b) ve vrstvě oxidů
 - c) kohezivní fraktura ve vrstvě keramiky
- ZÁKLADEM SPOJENÍ KOVU A KERAMIKY (HLAVNÍ VAZEBNÉ SÍLY) JSOU:
 - **PŘÍMÁ CHEMICKÁ VAZBA:** tvoří **50% vazebné síly**
 - keramika se spojuje s oxidy, které vznikají na povrchu kovů při napalování keramiky
 - iontová vazba, teorie kyslíkových můstků (kyslíkový můstek vzniká spojením dvou atomů silikátu přes atom kyslíku. Při vypalování difundují oxidovatelné komponenty slitiny na povrch a vytvoří vrstvu oxidů. Při známé afinitě křemíku ke kyslíku dojde k vytvoření kyslíkového můstku)
 - **KOMPRESNÍ VAZBY** (smrštění): 26%
 - kov při chladnutí **kontrahuje** o 10% více než keramika → * **podtlak** – vyztužení keramiky
 - u keramiky je $13-14 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ a kovy $13,5-14,5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$
 - nedodržení tohoto pravidla by se projevilo popraskáním až oprýskáním keramického pláště ihned po ochlazení práce nebo po fixování do DÚ
 - **MECHANICKÁ MIKRORETENCE** : 22%
 - keramika je zakotvena ve vrchní nepatrné nerovnosti (vznikají **otryskáním** Al_2O_3 > zvětší celkovou plochu pro vznik chemické vazby a zároveň zdrsni povrch pro uplatnění adheze) → průnik roztavených částic keramiky do struktury slitiny, keramika při pálení obejme kovovou kapnu, ale i veškeré nerovnosti, které jsou na povrchu kapny - ty byly získány opískováním- tím dojde ke zpevnění vazby
 - **SÍLY VAN DER WAALSOVY**
 - slabé síly na základě přitažlivost molekul, nestálé síly- např. změnou teploty přestanou působit)



Obr. 34a–d Zjednodušený mechanismus vzniku chemické vazby mezi kovem a keramikou.

- a) Konstrukce ze slitiny s vysokým obsahem zlata po odlití a opracování. Neuslechtilé příměsi ve slitině (černé tečky) jsou rovnoměrně rozděleny v celém objemu.
- b) Při oxidačním pálení tyto příměsi difundují na povrch konstrukce.
- c) Reakcí se vzdušným kyslíkem vzniká tenká vrstva oxidů.
- d) Tyto oxidy kovů reagují s oxidy fasetovací keramiky. Vzniká tak chemická vazba.

KLASIFIKACE METALOKER SLITIN: (DLE SLOŽENÍ TYP-SYSTÉM SKUPINA):

- 1.typ - na bazi ušlechtilých kovů....odolné vůči korozi biokompatibilní, min kontrakce
- 2.typ - na bazi obecných kovů... nejsou tak přesné (! Ale dnes máme CAD/CAM technologie = přesné)
- 3.typ - na bazi titanu..odolný vůči korozi, biokomp, lehký, špatně se lije, často i vnitřní póry

SLITINY NA KLINICE:

- **Remanium Star a Remanium 2000+** (Cr-Co): užití fasetované můstky, lze napalovat keramikou
 - Oralium Ceramic se na klinice nepoužívají, protože často docházelo k praskání keramiky.
- **Remanium CS** (Cr-Ni): lepší vlastnosti při napalování, primárně na metalokeramiku, na nic jiného
- **Safibond Bio, Safibond Gold**

KLASIFIKACE METALOKERAMICKÝCH SLITIN

I. typ METALOKERAMICKÉ SLITINY UŠLECHTILÝCH KOVŮ

1. Au-Pt-Pd 75 %
2. Au-Pd-Ag
3. Au-Pd
4. Pd-Ag
5. Pd

1. Slitiny s vysokým obsahem Au III. typu

- INDIKACE: velmi namáhané metalokeramické práce - korunky, můstky malého a středního rozsahu

- VLASTNOSTI:

- ✓ vynikající odlévání, přesnost
- ✓ vynikající vazba na keramiku
- ✓ jednoduchá úprava a zpracování
- ✓ vysoká ušlechtilost, biokompatibilita
- ✓ odolnost proti korozi a zakalení
- ✓ leštitelnost, bez metalózy
- ✓ světlé oxidy – estetika
- nízká tepelná tvarová stabilita
- vysoká cena
- vysoká hustota



- **SAFIBOND PLUS**

- **SAFIBOND BIO** - zlatoplatinová slitina s vysokým obsahem zlata a platinových kovů s přísadou titanu pro kovokeramické práce. Neobsahuje paládium ani měď- je to do šeda, (extratvrdé tř.IV.)

- **SAFIBOND GOLD** - koeficient teplotní roztažnosti umožňuje použití slitiny Safibond pro spojení téměř se všemi běžnými keramickými materiály i ostatními fazetovacími materiály na bázi plastů a kompozit.

2. Slitiny s nízkým obsahem Au - SYSTÉM Au - Pd

- Au 50%, Pd 40%, Ga 5%, In a Sn 10% (oxidační elementy)
- evropským keramikám nevyhovuje, používá se v USA a Kanadě
- VLASTNOSTI
 - ✓ dobrá vazba, tvrdost a pevnost, termální stabilita
 - vysoký koeficient teplotní expanze 15,1
- **DEVA 4 A M DEGUSSA**

SLOUČENINY S PŘÍMĚSÍ STŘÍBRA SE V SOUČASNÉ DOBĚ JIŽ NEPOUŽÍVAJÍ, PROTOŽE SE JIMI KERAMIKA ZABARVUJE (DO ZELENÁ)

II. TYP METALOKERAMICKÉ SLITINY OBECNÝCH KOVŮ

1. SYSTÉM Ni-Cr:

- hl. složkou tohoto systému je nikl a chrom
- VLASTNOSTI:
 - ✓ vynikají stálostí a odolností proti korozi v DÚ
 - ✓ vysoká tvrdost
 - ✓ udržují si tvar při napalování keramiky (teplotní tvarová stabilita)
 - alergie
 - nemohou být leptány
 - tvoří na povrchu více oxidů

- VERA BOND 2V, WIRON 99, REMANIUM CS

2. SYSTÉM Co-Cr

- hl. složkou je kobalt + ruthenium nebo bez
- jsou považovány za bezniklové, bezberyliové alternativy MK slitin
- VLASTNOSTI :
 - ✓ vysoká tvrdost
 - ✓ odolnost proti korozi → určené k vysoce namáhaným konstrukcím
 - ✓ biokompatibilita
 - někdy při použití ve fronte-šedý lem-marginální gingiva
- REMANIUM STAR - teplotní interval 1350 - 1410 °C
- ORALIUM CERAMIC (SAFINA) – Co 61%, Cr26 %, W5%, Si, Fe, Mn, teplotní interval 1280 - 1380 °C, KTE 14,2
- REMANIUM 2000 - Co 61%, Cr 25%, Mo 7%, W 5%, Si 1,5 %
- DENTAURUM

III. TYP SLOUČENINY NA BÁZI TITANU:

- CRESCO-Ti

- drahé lící přístroje, Ti má malou specifickou hustotu - je potřeba speciálních přístrojů, teplota min. 2000°C.
- Na povrchu se vyskytuje pasivační vrstva (stejně jako u Al)
- KTE není veliký, je proto nutná speciální nízkonapalovací keramika 8x10⁻⁶/°C
- odolnost vůči korozi, biokompatibilita, lehký



30. DENTÁLNÍ SLITINY.

- nejstarší materiál používaný v protetice
- pro svoji pevnost, tvrdost a odolnost mají kovy v protetice široké využití
- **SLITINA** = materiál vytvoření kombinací alespoň 2 kovů nebo nekovů
 - kromě Au a Ti se kovy jinak nepoužívají v čisté podobě
- **LEGUJÍCÍ PRVKY** = přidávané do slitiny, (v malém množství – do 2%) výrazně upraví charakteristiku materiálu
- **INDIKACE** – k vytvoření:
 - výplně – amalgám
 - korunkových a můstkových konstrukcí
 - inlay, onlay (dnes NE)
 - kořenových čepů
 - konstrukcí částečných snímatelných náhrad a implantátů
 - v ortodoncii - ve formě pásků a drátů...
- **VLASTNOSTI:**
 - ✓ **pevnost a tvrdost** - pevnost se pohybuje v rozmezí 320-1145 MPa, nejvyšší pevnost vykazuje slitina Pd, Cu a Ga, slitiny obecných kovů vykazují pevnost okolo 500-600 MPa
 - ✓ **mechanická + chemická odolnost**
 - ✓ **tvárlivost**- schopnost materiálu trvale měnit tvar kovááním / tažením / lisováním (válcovatelnost)
 - ✓ **lesk, zpracovatelnost**
 - **elektrická + tepelná vodivost**
 - **špatná estetika**
 - **koroze** (1.typ elektrochemická koroze, 2.typ elektrogalyvanická) viz ot. 40
 - **KOROZE** je rozrušení povrchu slitin chemickými a elektrochemickými reakcemi
 - podstatou koroze je sklon kovů tvořit původní stabilní sloučeniny, zejména oxidy a sulfidy. Kovy před mědí (Al, Mn, Cr, Fe, Ni) jsou méně odolné vůči korozi než kovy uvedené za mědí (Ag, Hg, Pd, Pt, Au)
 - **ELEKTROCHEM.KOROZE** probíhá za účasti slin jako elektrolytu - vytvoří se galvanický člunek (nej 2 různé slitiny v DÚ), kterým teče proud, jehož napětí se pohybuje řádově v mV (od 50mV klinické potíže)
 - Kontaktní korozní člunek vzniká při styku kovu např. s amalgámem
 - Lokální korozní člunek se tvoří z mikroplošných elektrod na téže slitině
 - **PŘÍČINY:** znečištění sulfidy a oxidy, zbytky formovacích hmot, porozita, přehřátí slitin indukčním litím, heterogenita
 - Prvky kovů mají snahu vytvořit ionty a přejít do elektrolytu – „rozpouštějí se“ - *SPÁRY
 - Vzniklé proudy mohou u některých pacientů vyvolávat chron. dráždění, pocity pálení, neuralgické bolesti, pachutě (glossodynii a stomatodynii)
 - **snížená biokompatibilita**
 - při dlouhodobém kontaktu se může vytvořit alergie (hl. na korozní produkty Ni, Pd)
 - **REAKCE NA SLIZNICI:** ENANTÉM, LICHENOIDNÍ EFLORESCENCE - bělavé plošky na sliznici, **METALÓZA:** submukózní pigmentace oxidy kovů, základní projev nesnášenlivosti dent. slitiny

- epikutánní kožní testy - niklová sůl, chromová sůl
- test MELISA - test rezistence T-lymfocytů (při alergii zvětší svůj objem - T lymfocyty se vloží do roztoku soli příslušného kovu)

- **KRYSTALICKÁ**

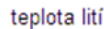
- nepravidelný) - postupně vznikají **ZRNA**

- hranice zrn je důležitá – mohou se ukládat nečistoty – VZNIK KOROZE
- množství zrn záleží na rychlosti krystalizace
 - **pomalejší** chladnutí => hrubozrnná struktura
 - **rychlé** chladnutí = více zárodků => jemnozrnná struktura s lepšími mech. vlastnostmi

- jestli ale slitina chladne až moc rychle => tvorba **DENDRITICKÉ STRUKTURY** (svědčí o nehomogenitě materiálu)
 - zrna rostou rychleji v jednom směru (primární větve) z ní odstupují 2° větve kratší
 - může oslabit mechanickou i korozní odolnost

- **endogenní krystalizace** - krystaly vznikají v celém odlitku
- **exogenní krystalizace** - jenom na povrchu
- krystalizaci doprovází **KONTRAKCE** (Ag – 1,4%, slitiny obecných kovů 2,3 – 2,7 %)

- fáze je **struktura** nebo **skupenství** látky s určitými charakteristikami (stav materiálu, který se odlišuje od sousední hmoty).
- ve slitinách se může jednat o okrsky se stejným chemickým složením, ale odlišným skupenstvím, nebo o okrsky stejného skupenství, ale s rozdílným složením.
 - počet fází ovlivňuje její pevnost, odolnost proti korozi i biokompatibilitu.
- **FÁZOVÉ DIAGRAMY** jsou. »mapy« fází, které se vyskytují ve slitině daného složení a v určeném teplotním rozsahu



- ROZDĚLENÍ KOVOVÝCH SLITIN

A. NÍZKOTAVITELNÉ SLITINY

- teplota tání je mezi 800 – 1000°C.
- jsou vhodné pro zatmelení i sádrovou formovací hmotou

B. VYSOKOTAVITELNÉ SLITINY

- teplota tání je mezi 1100 – 1400°C.
- odlévají se do lící formy z fosfátové či křemičité formovací hmoty

A. SLITINY UŠLECHTILÝCH KOVŮ

- základem je **Au, Ag, Cu, Pt, Pd**

- VLASTNOSTI:

✓ nižší kontrakce (1,4%)

✓ nižší teplota tavení než u obecných (800-1050°C)

- SLOŽENÍ:

- obsah prvků v dentálních slitinách je znám pouze rámcově, protože se jedná o výrobní tajemství
- ZLATO
 - je dobře kujný a tažný kov, zcela chem. odolný v DÚ X MĚKKÝ
 - pro naše účely se dobře slévá se stříbrem a s kovy platinové skupiny
- STŘÍBRO
 - je kujný a tažný bílý kov, je tvrdší než zlato, ale měkkí než měď
 - stříbro vyniká oligodynamickým účinkem = ve svém okolí tlumí růst mikroorganismů
- MĚĎ
 - Pevnost, tvrdost, kujnost, tažnost
- PLATINA, PALADIUM – menší zrna slitiny (krystalizují nejdříve – hodně kryst. center), pevnost, tvrdost, nízká tepelná roztažnost
- KROMĚ HLAVNÍCH PRVKŮ SE PŘIDÁVAJÍ (legující prvky):
 - ZINEK – desoxidační účinek (afinita k O₂, vychytává oxidy a sám je přednostně oxidován)
 - INDIUM, KADMIUM – snižují tepelný interval
 - CÍN – zlepšuje kujnost
 - VIZMUT, ANTIMON SB – zvětšují při tuhnutí objem a tím vyrovnávají kontrakci

1. SLITINY S VYSOKÝM OBSAHEM Au (SK.A)

- obsah zlata nad 75%

- VLASTNOSTI:

✓ homogenita, barevná stálost, odolnost proti korozi

✓ velmi biokompatibilní, snadno tavitelné, odlévatelné

- RYZÍ ZLATO (24KAR) - je ze všech kovů nejstálejší, nejvíce odolné korozi, ale je měkké, má dobrou kujnost a tažnost, je biokompatibilní (nekoroduje) → „spájení za studena“ – kondenzace zlatých šupinek v kavitě (citlivé na vlhkost)
- DĚLENÍ DLE TVRDOSTI:
 - Slitiny I typu s velkou měkkostí – Au 22 kar – I: málo namáhané inleje
 - Slitiny II typu se střední pevností – Au 20 kar (+Cu, Pd) - I: rozsáhlé inleje, jednotlivé korunky, malé můstky
 - Slitiny III typu s vysokou pevností – Au 18 kar I: velmi namáhané inleje, můstky, korunky
 - Slitiny IV typu extra tvrdé – I: konstrukce ČSN, třmeny, kořen. nástavby, zásuvné spoje, kořenové nástavby rozsáhlé můstky, kapny MK můstků
- ZÁSTUPCI: Safina, Safibond Gold, Safibond Plus
- NA KLINICE SE POUŽÍVÁ Safibond Gold (III) - (86% Au, 11% Pt, 1,5% Zn), Safibond Bio (77,6% Au, 18% Pt, 2% Ag) - bio znamená, že NEOBSAHUJE Pd ani Ni (oba jsou rizikové kovy z hlediska alergie, je zde zkřížená reaktivita)

2. SLITINY S NÍZKÝM OBSAHEM Au (SK.B)

- obsah zlata 25-75% + kovy Pt
- VLASTNOSTI: extra tvrdé
 - DENTÁLNÍ SLITINY ZLATOPLATINOVÉ**
 - 75 % zlata, 10 % stříbra a až 10 % Pt
 - používají se hlavně k napalování keramiky, při výrobě konstrukcí ve fixní protetice a spon ve snímací protetice
 - např. Aurix L – může být alergie
 - DENTÁLNÍ SLITINY ZLATOPALLADIOVÉ**
 - 55 % zlata, 27 % stříbra, 10 % Pd a přísady, výjimečně je zde obsažena měď; používají se k napalování keramiky
 - ZLATÉ PÁJKY** – slouží ke spojení zlatých slitin

3. POLOUŠLECHTILÉ SLITINY DENTÁLNÍCH KOVŮ SLITINY OBSAHUJÍCÍ STŘÍBRO A PALLADIUM — DENTÁLNÍ SLITINY STŘÍBRNÉ

- Ag-Pd SLITINY - vysoká kontrakce, porézní jak pemza, např. Palargen
- Ag-Sn SLITINY - ke zhotovení korunkových inlejí v distálních úsecích chrupu nebo kořenových nástaveb.
- Všechny tyto slitiny jsou mechanicky málo odolné a v ústech se zbarvují + metalokeramika zezelená

B. SLITINY OBECNÝCH KOVŮ

- VLASTNOSTI:
 - ✓ lepší mechanické vlastnosti (tvrdost, pevnost)
 - ✓ levnější
 - **větší kontrakce** (2,3 - 2,7%) - obtížné dosáhnout rozměrové přesnosti (při lití, překonáno technologiemi CAD/CAM)
 - teplota tavení vyšší než u ušlechtilých kovů (1400-1500°C)
- SLOŽENÍ:
 - **KOBALT** - pevnost, tvrdost; je odolný proti korozi v ústech
 - **CHROM** - tvrdost, je odolný proti korozi
 - **NIKL** - nepodléhá korozi, při zahřívání neoxiduje, kujnost a tažnost, snižuje pevnost

- **MOLYBDEN, WOLFRAM** - zvýšení tvrdosti
- **ŽELEZO** - základ nerezavějící oceli, užívá se jako přísada chromkobaltových a chromniklových slitin
- **MANGAN** – antikorozi + snižuje viskozitu
- **BERYLLIUM** se pro toxické účinky nepoužívá (berylióza plic)
- Slitiny obsahující i nekovy jako legující prvky, ale také jako nekontrolované nečistoty při zpracování:
 - UHLÍK - tvrdost a pružnost
 - DUSÍK - jako uhlík, při tavení v atmosféře se obtížně kontroluje
 - KŘEMÍK - snižuje viskozitu při lití, ale zvyšuje i křehkost

1. CHROMKOBALTOVÉ (Co-Cr) SLITINY

- během celé doby užívání se stále zlepšují a zcela vytlačují ve stejných indikacích používané zlaté slitiny
- SLOŽENÍ:
 - Co nad 60% (základ tuhý roztok kobaltu a chromu v poměru asi 3:1) - zvyšuje modul pružnosti, pevnost, tvrdost
 - Cr - odpovídá za tvrdost, odolnost vůči korozi, obsah by neměl překročit 30%, protože pak se slitina špatně odlévá, ale zase nesmí klesnout pod 20%
 - Ni, C, Si, Mo - Mn, W
- VLASTNOSTI:
 - velmi tvrdé
 - povrchová pasivita - i jako implantační materiál
 - odolné vůči korozi - díky vyššímu obsahu chromu
 - ↑ Co = vyšší tekutost litiny (dobře se odlévají i nejtenčí konstrukční prvky)
 - kontrakce - při tuhnutí a chladnutí, dosahuje asi 2,4%
 - biokompatibilita: alergie na Ni, Cr a Be
 - tepelný interval - vysokotavitelné (1350°C, odlévat výhradně v licích přístrojích po roztavení vysokofrekvenční indukcí (nepoužívat ani plamene, ani oblouku)
 - fosfátové/ethyl-silikátové formovací hmoty
- POUŽITÍ:
 - konstrukce můstků a ČSN
 - metalokeramika
 - dlahy, šrouby (implantologie - ↑Cr - povrchová pasivita)
- VÝROBEK: český výrobek je **ORALIUM, Rermanium 2000, Rermanium Star**

2. Cr-Ni SLITINY

- VLASTNOSTI:
 - tvrdé, stálé
 - díky značné tvrdosti jsou vhodné k napalování keramiky, protože se v ústech žvýkacím tlakem pružně nedeformují
 - odolné vůči korozi
 - kontrakce (2,5%), díky niklu dobré odlévání
 - BOKOMPATIBILITA: ALERGIE NA NI!!!

- POUŽITÍ:
 - metalokeramika (tvorba kovových konstrukcí)
 - korunky, můstky (ČSN ne! – tvrdost 3-4 → na skelet moc měkké)
 - ZÁSTUPCI: Verabond 2V

3. NEREZAVĚJÍCÍ OCEL

- chromniklová ocel je nejstarší známá slitina v protetice
- SLOŽENÍ
 - ocel = Fe + 2% C + Cr, Ni, Mn
- VLASTNOSTI:
 - značná kontrakce
 - malá pružnost po odlití → PROTO SE NEPOUŽÍVÁ na korunkové náhrady a skelety ČSN!!!!
- VYUŽITÍ: DRÁTY Z NEREZAVĚJÍCÍ OCELI
 - mají čelní postavení v protetice (ramena spon, nej 0,6 mm) i ortodoncii
 - dodávají se v různé tvrdosti, v různých profilech (kulatý, oválný, polooválný) a v různých průměrech (od 0,2 - 4mm)
 - tvářením za studena se vytvrzují

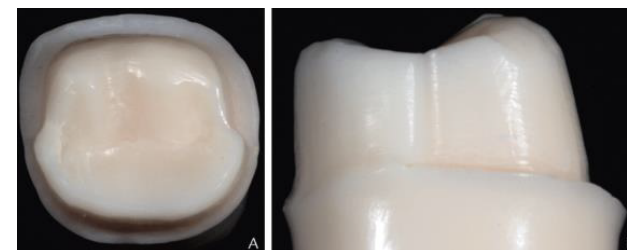
C. TITAN

- VLASTNOSTI:
 - vysoce odolný vůči korozi (**pasivační vrstva** = povrch pokrytý vrstvičkou oxidů)
 - mechanicky dobře odolný
 - ↑ pevnost
 - ↓ hmotnost, tepelná vodivost
 - ↑ kujnost
 - alergie pouze výjimečně
 - drahý přístroj na lití + technicky velmi náročné => **Ti se neodlévá**
 - Ti díly nelze spolu spájet (nutné použít laserové svařování)
- POUŽITÍ:
 - čistý nebo ve slitině (Va, Al)
 - nejčastěji se používá čistý Ti
 - (metalokeramické) korunky, můstky, kořenové inleje
 - kotevní prvky (orto dráty - Nitinol, materiál s tvarovou pamětí = Ni+Ti)
 - implantologie

D. HLINÍKOVÉ BRONZY — nepoužívají se!

32. METALOKERAMICKÉ NÁHRADY.

- **2-plášťové korunkové náhrady s kovovou kapnou** a keramickou fazetou
- **VLASTNOSTI:** velmi dobrá odolnost kombinovaná s relativně (dle krčku a tloušťky fazety) vysokou estetikou
- **NEVÝHODA:** nutná větší redukce TZT (viz preparace)
- **INDIKACE**
 - korunky (s výhodou sponové či matrice zásuvných spojů pro hybridní náhrady)
 - můstky v celé DÚ s libovolným rozsahem – i „podkovy“ 7-7 s pilíři aspoň 6-3-3-6, kdy moláry můžou být celokovové - levnější)
- **KI**
 - Polokorunky, fazety → nelze fixovat (jen konvenční fix)
 - Špatný biologický faktor zubu
 - Gracilní zub
 - Alergie na kovy slitiny
- **SLOŽENÍ:**
 - **KOVOVÁ KONSTRUKCE – kapna**
 - Slitiny drahých kovů → horší tvorba vrstvy oxidů X dříve nej vlastnosti (šlo jen lít), dnes překonáno CrCo CAD/CAM
 - CrNi → Ni silným alergenem (hl. u žen z bižuterií), dnes už moc ne (také jen lití)
 - CrCo → ideální
 - nej **sintrování** (spékání laserem), frézování zbytečně drahé (nepotřebujeme zde takovou přesnost)
 - lití jen u spec. případů → retenční prvky pro hybridní náhrady
 - **KERAMICKÁ FAZETA**
 - Živec – kontraindikováno – chippuje
 - **Leucit** – standard, dá se hezky navrstvit a barevně doladit – vysoká estetika (za cenu nižší odolnosti)
 - **LDS** – nanášení pressováním, lepší mechanická odolnost se stále dostatečnou estetikou (klidně i do fronty) - metoda “press-on” - nedělá se to
CAVE! Keramika pro napalování na kov a zirkon je různá! (tepelnou roztažností a kontrakcí)
- **PREPARACE**
 - Okluze **1,5 – 2 mm**
 - Axiálně **1,2 - 1,5 mm**
 - *schůdek
 - U kompletního převrstvení keramikou **PRAVOÚHLÝ** → **1,2 – 1,5 mm** (jinak málo místa pro keramiku – chipping)
 - Po domluvě s pac. lze cervikálně ponechat kovový proužek, **OBLÝ** schůdek → **0,6 – 0,8 mm** (hranice pro kov)
 - Výhody: menší ztráta TZT i adheze plaku // nevýhody: horší estetika, riziko tetováže dásně
- **VÝROBA**
 - **Otisk** (paramarginálně / subgingiválně – retrakční vlákno) → A-silikon (1dobá dvoufázová metoda) + antagonistní oblouk a registrace skusu
 - **Dělený model** (arcus – stone IV, baze – stone/hydrokal)
 - **Zhotovení kapny** (CrCo)



- Lití (voskový model)
- **Sintrování** (3D model scanem DÚ či sádrového modelu)
- Frézování – nadstandardní
- **Zkouška kapny** → kontrola dosedu, prostoru pro fazetování (cca 0,5 mm), výběr barvy, většinou se zkouší jen můstkové konstrukce
- **Fazetování**
 - **Vazba kov-keramika**
 - **Chemická** → **kyslíkové můstky** mezi **oxidy kovů a Si keramiky** (Cr-Co ale nerez – nutno vyprovokovat E)
 - 1. způsob – do pece na 5 min → * oxidová vrstva X moc tlustá (opískujeme)
 - 2. způsob (lepší) – oxidy vznikají i při napalování keramiky (vrstvení), netřeba jiných úprav

Pozn. **OPÍSKOVÁNÍ** (zrna Al_2O_3 , 100 – 150 μm) – 1 dopadnuvší krystal vytvoří na povrchu slitiny teplotu až 2000°C, což slitinu v tomto místě roztaví a vytvoří „kráter“ a navíc je kolem tzv. **ZÓNA ZMĚNĚNÝCH VLASTNOSTÍ** (zcela čistý povrch slitiny schopen následně po dobu 10 min. i chemicky reagovat); očištění horkou párou (již nekontaminovat dotykem rukou)
 - **Mechanická**
 - 1. **zatečení** keramiky do mikro nerovností po opískování
 - 2. rozdílná **kontrakce** při vypalování (**kompresní vazba** - kontrakce slitiny kovu je větší jako kontrakce keramiky => je umocněná mikroretence... protože keramika do slitiny při navrstvení “zapadne”, po vypálení se skontrahuje slitina víc > vznikne jakoby “prostor” mezi keramikou a kovem, což umocňuje vazbu keramiky a kovu (nechtějí se od sebe odlepit 😊) a zároveň je keramická fazeta odolnější)
 - **Fyzikální** → **Van der Waalsovy síly** (slabé, přitažlivost molekul)
 - **Metoda vrstvení**
 - 1. vrstva = **OPAKER** – skryje barvu konstrukce (v tubě namíchaný s tekutinou = polotekutý **vypadá to jako make-up)
 - hodně plněný → nesmí se nanášet v tlusté vrstvě → vypaluje se ve 2 vrstvách zvlášť
 - 2. vrstva – **OPAKER**
 - 3. vrstva = **HLAVNÍ VRSTVA** (následuje tzv. hlavní pálení)
 - dentino-sklovinné odstíny → spec. vrstvení pro přirozený vzhled (estetika)
 - dělá se „překonturované“ tz. v přebytku → při vypálení **kontrahuje** → i tak bývá třeba 4. vrstva
 - 4. vrstva = (sklovinná) **KOREKČNÍ** – doladí kontakty, tvar po kontrakci (vlivem odpařování vody z naneseného materiálu → voda tam funguje jako taková provizorní fixace, během vypalování se odpaří)
 - dokápnou se body kontaktu horizontální i vertikální + místa podle potřeby
 - i tohle se dělá ještě lehce v přebytku (i když kontrakce už je trochu menší) – mnohem lepší je trochu pak model zfrézovat, než dopalovat další keramiku (časově)
 - vrstvy se nanášejí pomocí štětců a různých ručních nástrojů
 - mimo opaker (ten je polotekutý) jde o prášek → smíchání s H_2O /spec. roztokem
 - > následuje **KOREKČNÍ PÁLENÍ**
 - **Zkouška před glazurou** – artikuace, barva, body kontaktu (příp. znovu dosed)
 - Úpravy černým brouskem (ideálně oblé tvary) s chlazením
 - následně > **STEINY** = pigmenty (nutno vypálit) > pak **GLAZURA** (opět vypálit)
 - **glazura** = finální dobarvení, přirozený lesk a zatečení do nerovností



>>> z toho vyplývá - celkovo 5 vrstev materiálu a 6 vypálení

- **Fixace** (konvenční)

- OPRAVY

- Docela problémové
- Korekce artikulace
 - Nutno poté co nejlépe vyleštit **speciálními gumičkami na keramiku** (na KZL 3-fázové → HRUBÁ – STŘEDNÍ – JEMNÁ)
 - Po domluvě s pacientem i možnost zabroušení skloviny antagonisty (popřípadě **výplně na antagonistovi**, když ji má na antagonistovi zhotovenou)
- **Chipping** = praskání ve vrstvách
 - Pokusy doplnění speciálním kompozitem a monobondem (snaha o vazbu kompozita na kov) – stále ale spíše provizorní ošetření
 - Doplnění keramiky vrstvením nelze → je porózní, nasákne slinou a při vypalování by pára keramiku popraskala

+ metalokeramické můstky - jednotlivé části můstku (pilířové zuby, mezičlen) se musejí vyrábět odděleně, až pak je spojí (kontrakce slitin)

33. KERAMICKÉ NÁHRADY. KLASIFIKACE DENTÁLNÍ KERAMIKY. OT. 17

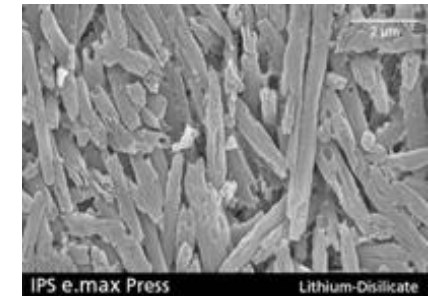
DENTÁLNÍ KERAMIKA

- Barevně a tvarově stálý estetický materiál s vynikající biokompatibilitou, chemickou inertností a elektrickou + termickou **nevodivostí**
- Složení
 - **POJIVO** – **amorfní sklo** (SiO_2 + soda, příp. potaš + CaO)
 - Anorganický nekystalický materiál vyrobený tavením SiO_2 + CaO + Na_2O (základ) a následným řízeným ochlazením (zamezení krystalizace = rychle)
 - Udává **transparentnost** → estetiku na úkor odolnosti (křehčí)
 - **PLNIVO** – krystaly keramiky
 - Polykrystalická látka vzniklá vypálením anorganických surovin (obecně):
 - **70-80% živec** („tavidlo“ – nižší bod tání 1170°C → spojuje složky dohromady)
 - **10-20% křemen** (vyšší bod tání 1700°C = neroztaví se → základ masy, udržuje tvar, transparentnost)
 - **10-20% alumina** = Al_2O_3 , příp. max 4% kaolin (pevnost v ohybu)
 - Zodpovědné za **odolnost** vůči prasknutí
 - Dle typu plniva jsou jednotlivé druhy keramiky **POJMENOVÁNY** + podíl plnivo / pojivo udává bližší vlastnosti
 - **BARVIVA**
 - Oxidy kovů vytvářející barvu **PO** vypálení
 - TiO_2 – žluté, žlutohnědé
 - Fe_2O_3 / NiO – hnědé
 - Cu_2O / Cr_2O_3 – zelené
- **Klasifikace dle KELLYHO** podle množství amorfního skla
 - **S vysokým obsahem skla**
 - Nejlepší estetika X nejnižší tvrdost

*Výběr **plniva** dává druhům keramiky **jméno**.

Poměr plniva a pojiva udává **vlastnosti** keramiky.

- Využití: metalokeramika (jen leucit), fazety, inlay, onlay, korunky ve frontě (pozn. „žaketové“ korunky – lité živcové, dnes už ne, spíše LDS + cut back)
- Výroba: frézování, pressování (tavení a „lití“ pod tlakem v peci) i vrstvení
- Fixace adhezivně
 - **ŽIVCOVÁ** – nejestetičtější X nejkřehčí + kontrakce až 30 obj. % (dnes už se moc nepoužívá)
 - **LEUCITOVÁ** - vzniká **sintrováním živce** + do směsi přidáno o 35-45 obj.% leucitu navíc, lepší odolnost, bez výrazného ovlivnění transparentnosti + vyšší expanze → napalování na kov (dnes standard)
- **S nízkým obsahem skla** (vysoce plněná – až 70% obj.)
 - Lepší odolnost se stále dostatečnou estetikou (příp. možnost **cut back** – zbrúsení a převrstvení leucitovou / živcovou)
 - Využití: korunky i v distálním úseku, MAX 3-členný můstek (molár nesmí být pilířem), fazety (metalokeramika), polokorunky
 - Výroba: frézování, presování
 - Fixace adhezivně + navíc vyzorováno, že konvenční fixací ztrácí svou pevnost
 - **LITHIUM DISILIKÁT** – syntetický materiál, prodloužením krystalů do jehliček tepelnou úpravou (translucence i odolnost)
 - Mikroskopicky vytváří jehličkovité krystaly. Tento **tvar** krystalů a jejich **náhodná orientace** podporuje tvrdost materiálu.
- **Polykrystalická (bez amorfního skla)**
 - Nejlepší mechanická odolnost, ale horší estetika (nízká transparence)
 - **Využití:** můstky v distálním úseku bez omezení (bez vysokých nároků na estetiku i ve frontě jen v DČ), KN, abutment implantátu, jádra 2-plášťové keramiky
 - Výroba: frézování (více viz ot. 18)
 - Fixace konvenčně (proto ne polokorunky a fasety)
 - **ALUMINA** – mřížka Al_2O_3 , vytlačeno zirkonem
 - **ZIRKON**
 - **PEEK** – samostatně či jako plněný keramikou (= kompozitní materiál plněný keramikou) bio-HPP
- **POSTUPY** (celokeramika)
 - Ordinance
 - Preparace → fasety min 0,3 mm / polokorunky 1,2 mm / korunky schůdek + axiálně 1,5 mm, okluzálně 1,5 - 2 mm (zirkon i 0,5/0,8 mm)
 - OTISK (konvenční / digitální), fotodokumentace
 - LAB
 - Zhotovení modelu
 - **VRSTVENÍ**
 - smíchání keramického prášku s tekutinou a postupné nanášení na zirkonovou kapnu / kovový plíšek
 - kvůli kontrakci přeexponujeme + korekční vrstvení
 - leštění (glazura až po zkoušce v ordinaci)
 - **PRESSOVÁNÍ**
 - vyrobí se licí soustava, zakyvetuje, vosk vyplaví
 - ingot keramiky se ve speciální peci roztaví a pod tlakem (5 MPa) vtlačí do formy
 - **FRÉZOVÁNÍ**
 - CAD dle 3D scanu z DÚ či scanu sádrového modelu (speciální tvrdá s grafitovým pigmentem pro lepší odraz paprsku) → u nesintrovaného Zirkonu přeexponované, jinak reálná velikost



- vyfrézování z bločku či disků
- ordinace
 - zkouška před glazurou
- LAB
 - Glazura – příp. barevné doladění
- Ordinace
 - FIXACE – viz ot. 52

- TYPY NÁHRAD

- Estetické fazety
- polokorunky
- Korunky
- Můstky

viz ot. 4 korunkové náhrady (plus jednotlivé využití typů keramik výše)

Presování - velikost formy (kyvety) musí být jasně daná (na rozdíl od lití slitin) protože musíme mít na mysli MATURACI KRYSTALŮ keramiky; kdy by jsme měli malou kyvetu > chladla by rychleji a krystalická struktura by nebyla dokonalá

- k výrobě formy se využívá **FOSFÁTOVÁ** formovací hmota (speciální na keramiku)
- keramický polotovar určený k pressování = **INGOT**
- přístroj, ve kterém se presuje se nazývá- presovací pec

POZNÁMKY:

- technika **press on** - presování LiDiSi na kovovou kapnu - na zhotovenou kapnu se namodeluje voskový predtvar - EXISTUJE TO, ale nevyužívá se to
- fialová barva bločků LiDiSi - zbarvený do fialová je protože obsahuje ionty (vrstva organického farbiva) > po krystalizačním pálení fialová barva zmizí
- Po odevzdání zirkonovej práce - v nejnevyhnutějším případě můžeme upravit **zábrusem** (když je vysoká, nebo zavazí) **červeným diamantovým brouskem** - ! následně je **nutné** leštění do vysokého lesku speciálními gumičkami na zirkon - leštění je velmi důležité, aby nevznikali praskliny
- Čisto pro zaujímavost - jiné typy keramiky:
 - aluminová - nepoužívá se (vytlačil ji zirkon)
 - fluoroapatitová - nejde fixovat 😊, tudíž ji nemožno použít na výrobu kapny, dá se použít jen jako fazeta na keramickou kapnu

Které keramické materiály frézujeme ve finální tvrdosti a které se sintrují po frézování?

- **všechno kromě zirkonu frézujeme ve finální tvrdosti**
- **Zirkon se frézuje částečně sintrovaný** > pak se sintruje do finální tvrdosti

při **SINTROVÁNÍ** keramiky > **vypouští/ spíš vyparuje se voda z keramiky a keramika se smršťuje** ... proto (logicky):

- LiDiSi - frézuje se s **mokrou frézou** (s vodou) - protože je full sintrovaný (už tam tá voda nevadí)
- Zirkon - frézuje se se **suchou frézou**, protože je **částečně sintrovaný** (nasál by vodu)
 - ale zirkon full sintrovaný se frézuje mokrou frézou, protože už nehrozí riziko nasání vody (to se dělá jen ve velkých frézovacích centrách, my ne; full sintrovaný zirkon je tak tvrdý, že by jsme měli tu frézu na jedno použití 😊)

	Frézování	Presování	Vrstvení
Leucitová (živcová)	✓	✓	✓
LiDiSi	✓	✓	
Zitkoniová	✓		

+ Nejčastěji používané kovové ióny v organických farbivách sú železo (Fe), chróm (Cr), kobalt (Co), meď (Cu), mangán (Mn) a nikel (Ni). Tieto ióny môžu byť vo forme solí, ako napríklad chroman draselný, kobaltitý chlorid, sulfát nikelnatý a podobne. Pri impregnácii blokov lithium disilikátu tieto kovové ióny reagujú s materiálom a vytvárajú farebné komplexy, ktoré dávajú blokom ich charakteristickú fialovú farbu.
(Zdroj: internet)

34. ZRO2 – VLASTNOSTI A JEHO VYUŽITÍ V PROTETICE.

- OBECNÉ NÁZVOSLOVÍ

- Zr – zirkonium
- ZrSiO_4 – zirkon (křemičitan – nej výskyt v přírodě) - těžba
- ZrO_2 – baddeleyit (oxid zirkoničitý) – těžba, ale výskyt vzácnější

tedy Zirkon je v stomatologii chybně pojmenován, ale už se to tak uchytilo - dnes správně - ZIRKONIA

- ZISK

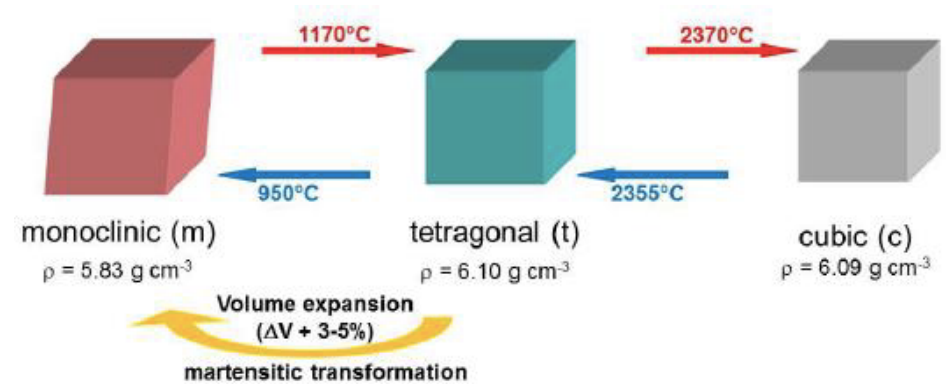
- nej z minerálu zirkonu (příp. baddeleyitu) – tedy jen jako syntetický
- Chemické čištění + tepelné a mechanické převedení na **syntetický ZrO_2**
- Často zůstává jako „znečištění“ Hf (Hafnium), kvůli jeho podobným vlastnostem se Zr, a Thorium, které je radioaktivní (ale ne moc, spadá do standardů, takže neva)

- VLASTNOSTI

- Polykrystalická látka řazená mezi keramiku
- Nízká cytotoxicita, koroze a adheze bakterií
- **POLYMORFNÍ** - ALOTROPNÍ
 - 3 krystalické struktury dle teploty a tlaku
 - **MONOKLINICKÁ** (jednoklonná)
 - Nejstabilnější
 - Tvrdostí podobné křídě, v ZL ve formě bločků pro CAD/CAM
 - **TETRAGONÁLNÍ** (čtverečná)
 - Při přechodu z monoklinické dochází ke kontrakci 3-5% (a naopak k expanzi)
 - Užívaná v ZL a medicíně (náhrady) – vyšší tvrdost v ohybu (odolává tlakům v DÚ)
 - **KUBICKÁ** (krychlová)
 - Využití ve šperkařství (čistý pro ZL moc tvrdý, křehký)

• Stabilizace

- Kvůli expanzím u zchlazení vznikaly **mikropraskliny** buď hned, či časem
- Přidáním **Y2O3** (oxid yttritý / yttrium) či MgO / CaO se mřížka stabilizuje (= stabilizátory, dle toho poté Y-PZS, Mg-PZS)
Zahřátím Y^{3+} excituje na Y^{4+} a poskytuje tak volné místo pro ionty zirkonia
- Díky stabilizaci dostává vlastnosti jako:
 - Vysoká pevnost, tvrdost
 - Chemická stabilita - téměř inertní (rozpuštěn v HF X neleptáme! Jen bychom to rozpustili)
- **Plně stabilizovaný** Zirkon vzniká po přidání **8mol Y2O3** (či 16mol CaO/MgO) – tedy zapsán by byl jako 8Y / 16Mg - ALE! takový zirkon my nepoužíváme, my ho nechceme plně stabilizovaný, protože by jsme ztratili jeho výhodné vlastnosti (viz dál)
- Přidáním menšího množství získáme **metastabilní zirkon** (existence 2 fází najednou) - a to my chceme - to je pro nás výhodné
 - **PSZ Partially stabilized zirkonia** – převažuje C fáze + rovnoměrné rozložení T fáze
 - v ZL nej Y-TZP yttria stabilized – **tetragonal zirkonia polycrystals**
 - Vzniká po sintrování jednoklonné fáze (s yttriem)



- ve finální keramice je T fáze (98%) s rovnoměrně rozloženými granuly M fáze – dosaženo temperováním = kontrolovaným chlazením

• Samovolná transformace „T-to-M“

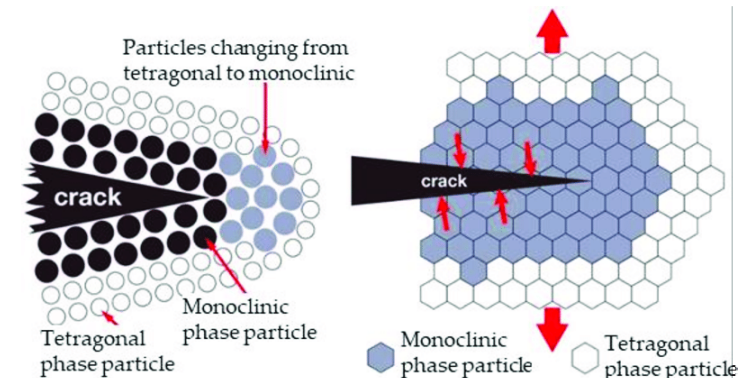
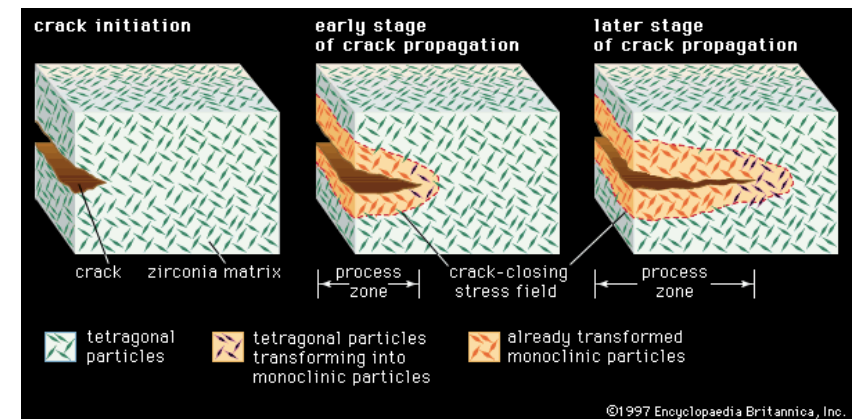
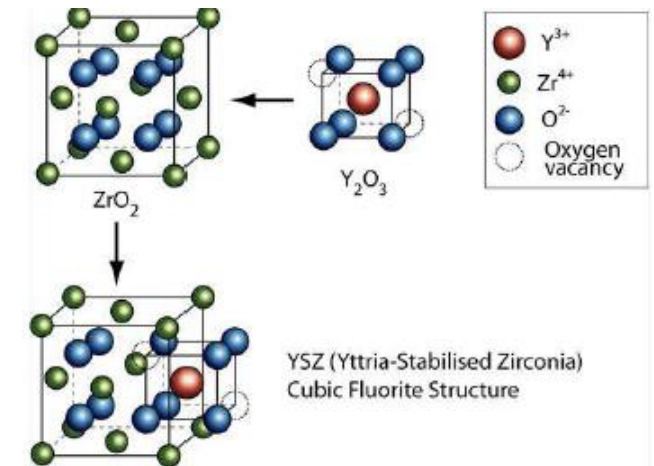
- V čistém Zirkonu by to bylo škodlivé, v metastatickém je tento jev výhodou → **SELF HEALING**
 - **Zvýšené napětí tvořené prasklinou** iniciuje transformaci **T-M**
 - To je doprovázené typickou expanzí (3-5%) → zúžení či až uzavření spáry
 - Transformací se zároveň „spotřebovává energie praskliny“ (napětí), čímž inhibuje její šíření dál

• LTD – low temperature degradation – PROCES STÁRNUTÍ

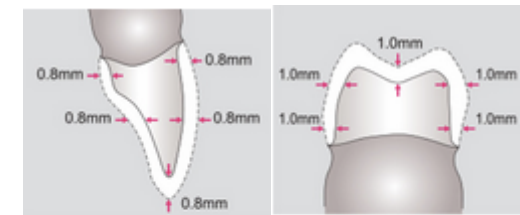
- Postupná transformace T-M na povrchu působením H₂O a relativně nízkých teplot (t° těla)
- To vede k degradaci povrchu → chipping, ztráta tvrdosti (+ průnik vody přes praskliny hlouběji)
- Prevence
 - **Zmenšení velikosti partikulí**
 - Zvýšení objemu Yttria
 - Opětovné sintrování po úpravách (frézování zvyšuje počet mikroprasklin a napětí s tím spojené)
 - Přidání Al₂O₃

• GENERACE ZIRKONU V ZL

- G 1 – 3Y-TZP - dnes ne → v podstatě jen Al₂O₃ obohacená o ZrO₂
- G 2 – 3Y-TZP – dnes ne → již opakovaně sintrováno X opákní
- G 3 – 3Y-TZP
 - nejpevnější
 - Nízké riziko LTD (opakované sintrování)
 - lepší translucence X stále silně nedostatečná, spíše opákní – navíc odrazem světla zuby „září“
 - **využití:**
 - můstky (distální úsek + nutno dobře zalestit, jinak abraze antagonistů) i s dens pendens
 - kapny pro 2-plášťovou celokeramiku – korunky i rozsáhlé můstky (lepší estetika jak metalokeramika)
- !!! nutno počítat s tepelnou roztažností 10,5 µm/m*K – nepoužívat keramiku na kov
- kořenové nástavby, abutment implantátu
- G 4 – 5Y-TZP
 - Nejvyšší translucence – estetika (vyšší koncentrace kubické fáze – až 50%)
 - Málo mechanicky odolný, nesintruje se vícekrát (ale velmi nízké riziko LTD)
 - Využití: dle estetických nároků pacienta jako korunky ve frontě (spíše dolní, můstky ne! natož v distálním úseku)
- G 5 – 4Y-TZP
 - Translucence i mechanická odolnost mezi 3 a 4 G
 - Může se opakovaně sintrovat
 - Využití: korunky a můstky v distálním úseku + dle estetických nároků i ve frontě (a spíše v DČ), KI bruxisti



- „levnější varianta LDS se stejnou indikací“
- **ZPRACOVÁNÍ A FIXACE V ZL**
 - **laboratoř**
 - **Bločky slisovaného monoklinického prášku** (+ často částečné „předsintrování“) → CAD/CAM zpracování
 - Naplánování konstrukce, kt. počítá s objemovou kontrakcí 3-5% (předimenzování)
 - Vyfrézování (za sucha) + sintrování (vypálení)
 - Ruční úpravy – zábrusy, vyleštění
 - U „celozirkonových“ prací glazura! (barevnými lze částečně doladit estetiku)
 - **Monolitické disky**
 - Sintrováno už ve výrobě – v laboratoři již tvar jen vyfrézují
 - Možnost i stupňovaného přechodu různých barev i generací
 - (glazura)
 - **ordinace**
 - preparace (pro 3 G bez fazet), oblý schůdek
 - **KONVENČNÍ fixace**
 - Pilíř očistíme (UZV od provizorního cementu, odmastíme alkoholem)
 - Konstrukci odmastíme, NELEPTÁME, NEPÍSKUJEME
 - ZOF/(RM) GIC fixační cement



Anterior
Crown

Posterior
Crown

ZIRKONIOVÁ KERAMIKA: VLASTNOSTI A KLASIFIKACE - od Dr. Kovalského

- **Dentální keramika:**
 - **VÝHODY:** estetika, barvitelnost a translucence
 - **NEVÝHODY:** problematika mechanických vlastností
 - křehkost v minulosti vylučovala její samostatné využití zejména v laterálním úseku. Tuto problematiku částečně vyřešila v druhé polovině 20. století koncepce metalokeramiky, kdy mechanické vlastnosti zajišťovala kovová konstrukce a estetiku keramická fazeta
 - ALE (!) - metalokeramika > vyžaduje velkou redukci TZT + komplikace spojené s tzv. chippingem (odlamování svrchní vrstvy fazety)
 - **VÝVOJ:** směřoval k posílení jejich mechanických vlastností (dosaženo přidáváním širokého spektra plniv, nebo dokonce kompletním nahrazením amorfního skla krystalickou látkou... stále narážejí na jeden základní princip: Pokud je zvýšena odolnost keramického materiálu, jeho translucence, tedy estetika, je **kompromitována**.
 - **NÁZEV:** hovorový název = zirkon (nepřesné)
 - naše dentální keramika = z ang. zirconium dioxide (ZrO_2), označována i **zirconia** — tenhle název čeština přebírá a upravuje na výrazy: **zirkonia/zirkonie**
 - **POLYMORFIZMUS:**
 - struktury

- **monoklinická (m)** - bílá krystalická látka za pokojové teploty
 - Není dostatečně tvrdá a pevná pro využití v ZL, přesto se využívá — sintrováním při přibližně 1300–1500 °C transformována na tetragonální zirkonii
 - schladnutím po sintrování se vrací do monolitické struktury — doprovázeno EXPANZÍ o 4,5% (tuto expanzi využíváme > popsáno níže)
- **tetragonální (t)** - při zahřátí monokrystalické na 1170°C - nutná její stabilizace
- **kubická (c)** - při zahřátí na 2716°C - nutná její stabilizace
- Přechody (transformace) mezi jednotlivými krystalickými soustavami jsou uváděny pouze v přibližných teplotách.
- Tato skutečnost je způsobena atermicitou martenzitické transformace, která způsobuje, že k přechodu dochází postupně v neurčitém rozmezí teplot.
- **STABILIZACE a METASTABILIZACE:**
 - ke stabilizaci tetragonální a kubické — využíváme chemické stabilizátory — oxid vápenatý (CaO), oxid hořečnatý (MgO), oxid lanthanitý (La_2O_3) a oxid yttritý (Y_2O_3)
 - v ZL jen oxid yttritý (Y_2O_3)
 - Princip stabilizace spočívá v nahrazení kationtu Zr_{4+} kationtem Y_{3+} v krystalické mřížce — náhrada čtyřvazebného iontu třívazebným se projeví vznikem tzv. kyslíkové **vakance**.
 - když krystalickou mřížku opouští v tu chvíli přebytečný kyslíkový aniont > vakance následně způsobuje nemožnost transformace krystalické mřížky
 - Množství oxidu yttritého ovlivňuje jednak úroveň stabilizace, jednak poměr t a c krystalů ve výsledném produktu
 - **Tetragonální** dentální zirkonia se nachází ve stavu metastability -> to znamená, že může dojít ke ztrátě stability při mikroskopickém namáhání, které může být způsobeno např. rozsáhlými **úpravami rotačními nástroji či vznikem praskliny**.
 - i přesto je upřednostněnou formou této látky s ohledem na její **tvrdost, pevnost a houževnatost**, které jsou způsobeny právě **možností t–m přechodu** při vzniku praskliny... tento jev = **transformation toughening** (transformační zpevnění).
 - Záleží také na velikosti částic před sintrováním - pokud jemnější než kritická mez (0,3 μm), není t zirkonie schopna t–m přechodu a stává se **stabilní**.
- **TRANSFORMATION TOUGHENING (TT)**
 - TT je způsoben samotnou metastabilitou materiálu.
 - V případě, že dojde k předání dostatečné síly na povrch libovolného rigidního materiálu (ať už úderem, či tlakem), může dojít ke vzniku praskliny.
 - V tu chvíli síly pocházející z původního impulsu působí kolmo na povrch praskliny a propagují prasklinu do okamžiku, kdy se síly na prodlužování praskliny nespotřebují.
 - V metastabilní t zirkonii tyto síly způsobí **lokální destabilizaci t struktury**, která **podléhá t–m transformaci**.
 - vzniká >>> transformační zóna obsahující směs t a m struktur.
 - tato transformace je spojena s **expanzí**, která **zapříčiní sevření až uzavření praskliny**.
 - Expanze generuje tah, jehož vektor je opačný než vektor sil propagujících prasklinu. Je tak omezena i délka praskliny
 - Výsledkem = vysoká odolnost metastabilní t zirkonie proti vzniku a propagaci prasklin ústící ve vysokou odolnost materiálu vůči frakturám
 - Dalším faktorem ovlivňujícím propagaci prasklin v tetragonální zirkonii = velikost presintračních zrn materiálu.
 - Přechod mezi zrny či póry materiálu má potenciál ke změně směru propagace praskliny, což **omezuje efektivitu využití sil podporujících prodlužování praskliny**
 - Tento jev je popisován jako **deflexe praskliny** a je vlastní všem typům keramik.
 - Tetragonální zirkonie v deflexi prasklin mezi ostatními keramikami vyniká díky tomu, že neobsahuje amorfni sklo – je tedy tvořeno pouze zrny a zrna tetragonální zirkonie jsou navíc obzvláště **malá**
- **LOW TEMPERATURE DEGRADATION**
 - chemical aging - “dochází k samovolné transformaci t–m” v přítomnosti DÚ, nebo jako endoprotézy - hypotéza potvrzena, ale můžeme: malá zrna zirkonie a rovnoměrně rozptýlený Y_2O_3 . Zrna zirkonie mají ideálně velikost zrn okolo 0,5 μm (0,3 je minimum pro t–m transformaci), rovnoměrnost výskytu Y_2O_3 se dosahuje inkorporací malého množství jiných stabilizátorů.
 - Jako mechanickou bariéru proti vzniku LTD lze vnímat i prostou glazuru povrchu, která ovšem nepokrývá okrajový uzávěr laboratorně zhotovené fixní práce

- TYPY ZIRKONIE

- **1. generace - Y3Y-TZP s vysokým obsahem aluminy**

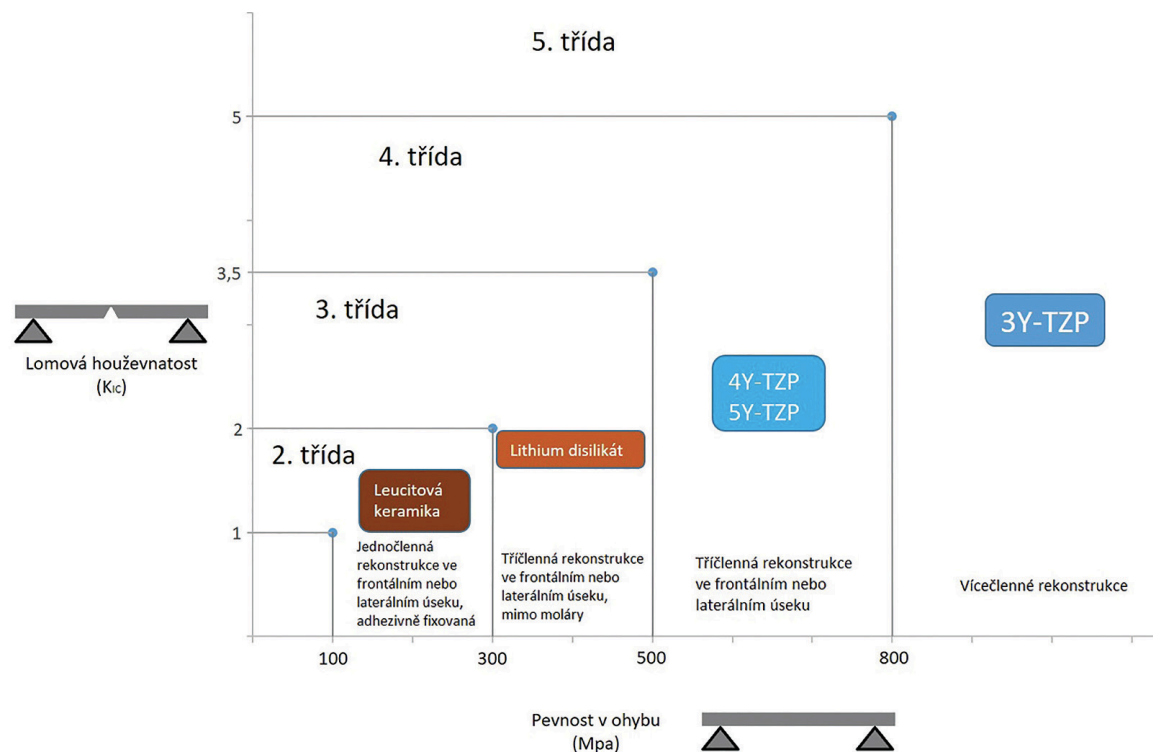
- obsahuje 0,25 % (w/w) aluminy (Al_2O_3),
 - **třímolární** koncentraci oxidu yttritého
 - a její hlavní složkou je tedy metastabilní tetragonální zirkonie => název: 3 mol% yttria stabilized-tetragonal zirconia polycrystal (3Y-TZP).
 - odolná a pevná, indikace omezeny estetikou (nízká estetika) - vysoce opákní (indikací srovnatelné s kovy, nebo jako jádrová keramika)
 - * Fasetovaná zirkonia trpí závažnými nevýhodami a vykazuje častější selhání než metalokeramika, což se stalo hnacím motorem rozvoje dalších generací. Hlavním cílem vývoje bylo vytvořit zirkoniovou keramiku použitelnou **monoliticky**

- **2. generace - 3Y-TZP s nízkým obsahem aluminy**

- **snížen obsah aluminy** > jejíž inkrementy zvyšovali odraz světla
 - Změněna technologie výroby — zvýšena teplota sinterování a byl technologicky omezen vznik porozit
 - stále ovšem tvořena malými zrny metastabilní tetragonální zirkonie, což translucenci relativně omezuje
 - Estetika lepší, ale stále není uspokojivá (zejména na přímém světle)
 - Z pohledu odolnosti nic neztratila oproti první generaci a lze ji využít i pro rozsáhlé můstky
 - Tato generace se stala velmi úspěšnou a je pro mnoho praktických odborníků synonymem pro zirkoniovou keramiku jako takovou.

- **3. generace - 5Y-TZP a 4Y-TZP**

- zvýšením podílu Y_2O_3 bylo dosaženo výskytu signifikantního množství kubických krystalů v sinterované zirkoniové hmotě
 - větší zrna - lepší translucence - lepší odraz světla - lepší estetika
 - (!) na druhou stranu, kubické krystaly nejsou schopny TT, a proto jsou mechanické vlastnosti 3. generace zirkonie značně zhoršeny > proto indikace jen jako maximálně tříčlenný můstek bez ohledu na pilířové zuby
 - i přes to jsou mechanicky odolnější jako lithium disilikát
 - dvě varianty:
 - **5 mol% yttria-partially-stabilized zirconia (5Y-PSZ)** = nejestetičtější, ale zároveň nejméně odolnou variantu zirkonie
 - **4 mol% yttria stabilized-tetragonal zirconia polycrystal (4Y-TZP)** = compromise designovaná



35. ZÁKLADNÍ INDIKACE DENTÁLNÍ IMPLANTOLOGIE.

(zdroj: Dentální implantologie, A. Šumůnek a kol.)

HLAVNÍ INDIKACE

- ZTRÁTA JEDNOHO ZUBU

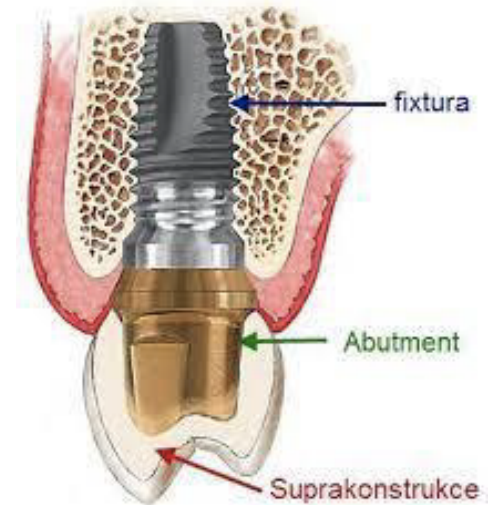
- i když téměř vždy jde zub nahradit konvenční protetikou, pacienti volí implantát hl. kvůli tomu, že:
 - nechtějí zbrousit okolní zuby na můstek
 - opakovaně jim selhal adhezivní můstek,..
- Problematika se liší lokalizací
 - **Horní frontální úsek**
 - Dominují estetické nároky + anatomické podmínky jsou často nepříznivé
 - Vestibulární atrofie alveolu (hl. u komplik. ex / avulzí)
 - Dlouhá osa korunky většinou není totožná s osou kořene ~ fixtury (extraaxiální zatížení)
 - „červená estetika“ = gingival frame – největší problém, někdy až nemožné uspokojivě rekonstruovat
 - Možnosti řešení
 - augmentace tvrdých a hl. měkkých tkání
 - kvalitní zhotovení suprakonstrukce
 - Bod kontaktu pro interdentální papily
 - Labiální převis - i za cenu komplikovanější hygieny – vytlačí gingivu vestibulárně – estetický lem
 - imediátní implantace + imediátní zatížení → ZACHOVÁNÍ slizniční manžety
 - **Horní laterální úsek**
 - zde je častým problémem **recesus čelistní dutiny** → sinus lift či (ultra)krátké fixtury (pro dostatečnou stabilitu musí být vykompenzováno šířkou – myslíme ale na min 1,5 mm potřebné kosti okolo)
 - **Dolní frontální úsek**
 - velmi vzácně (spíše volíme adhezivní můstek), když už tak jednoduché (fixtura s abutmentem v jednom) úzké impla
 - **Dolní laterální úsek**
 - esteticky nenáročné

- VELKÁ MEZERA (ztráta 2 a více sousedních zubů)

- Implantáty nám oproti konvenčnímu řešení nabízí:
 - Nezatížení parodontu ostatních zubů (ČSN)
 - Vyloučení preparace okolních zubů (fixní můstek)

- ZKRÁCENÝ ZUBNÍ OBLOUK

- Nejčastější a nejvděčnější indikace → izolovaný můstek nesený implantáty
- V HČ více komplikované zejména častou nutností sinus liftu



*

Bone level implantáty - dnes používanější
Tissue level - jedině do distálních úseků kvůli estetice (prosvítal by kovový proužek a po ústupe gingivy by to nebylo estetické); jeho použití se spájelo s lepší hygienou - bakterie se nedostanou až ke kosti protože jsou na úrovni měkkých tkání - někteří autoři to uznávají, někteří ne

- BEZZUBÁ ČELIST

- **Hybridní náhrada** → výhoda snímatelnosti (hygieny), levnější
 - kuličkové attachmenty omezeny životností; dnes spíše **lokátory**
- **Fixní můstek** → nejvěrnější napodobení přirozeného chrupu
 - DČ: Branemarkův můstek – široká indikace, vysoká spolehlivost X vysoká cena
 - HČ: All-on-X (4, 6), full arch (8) + sinus lift – o nejvýhodnějším řešení se stále spekuluje (na klinice – ideál na 6, na 4 to v Olmu prý nikdo nedělá a 8 i se sinus liftem je drahé)

- DOPLŇKOVÉ

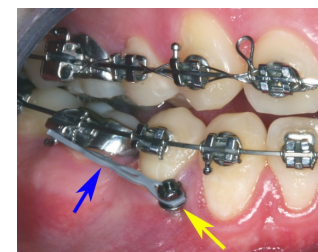
- **FIXACE EPITÉZY** (příp. OBTURÁTORU)
 - Po rozsáhlých obličejových traumatech, onkochirurgických zákrocích, neošetřené rozštěpy tvrdého patra (obturátory)..
 - Principem jsou transkutánní / transmukózní implantáty s attachmenty (kuličkové, třmeny, magnety) ~ hybridní protézy
- **PILÍŘ PRO FIXNÍ ORTODONTICKÝ APARÁT**
 - Implantát nepodléhá ortodontickým silám – velmi kvalitní kotvení
 - Samořezné, flapless technika (transmukózně)
 - Patrové implantáty, kotevní šrouby (mikro/miniimplantáty)



a) Tři implantáty s magnetickými attachmenty.



b) Nosní epitéza s matricí attachmentů.



36. KONTRAINDIKACE V DENTÁLNÍ IMPLANTOLOGII.

KI dle SPIEKERMANNNA

1) INTRAORÁLNÍ

- Z pohledu implantologa nejzávažnější
 - **Nedostatečný objem kosti**
 - Min. V-O i M-D šířka mezi zuby 5 mm (1,5mm kosti kolo impla)
 - Min výška 6-8 mm
 - Relativní KI → sinus lift, GBR, kostní štěpy,.. (záleží na schopnostech lékaře a financích pacienta)
 - **Septické prostředí**
 - Slizniční manžeta (obdoba dentogingiválního spojení) nepřiléhá pevně k implantátu, proto je méně odolný vůči mikroflóře DÚ
 - Malhygiena, nesanovaný chrup, v horším případě parodontitis (nejhorší je vertikální aktivní defekt v „sousedství“)
 - Xerostomie – absence antimikrobiálního působení sliny
 - Periapikální granulom, radikulární cysty, za riziko někdy považujeme i endodonticky ošetřený zub bez periap. nálezu
 - **Radioterapie v orofaciální oblasti**
 - Kost má výrazně narušenou vaskularizaci a má větší tendence k primárnímu selhání implantace, v horším případě ke vzniku radioosteomyelitidy
 - V praxi → čekáme 1-2 roky po ukončení terapie, ATB
 - **Malokluze, funkční poruchy žvýkacího aparátu**
 - Hl. bruxismus – těžko zvládnutelné selhávání implantátů z přetížení

- **Zhojení extrakční rány**

- Platí pro Branemarkův protokol → HČ 6 měsíců, DČ 3 měsíce (dnes i “imediální” implantace)

2) DOČASNÉ

- **Akutní ON** → virózy, angíny,..
- **Gravidita** → hl. kvůli RTG a případně nutné medikace u komplikací
- **Přechodné medikace** → antikoagulancia, imunosupresiva, kortikoidy

3) PSYCHICKY PODMÍNĚNÉ

- **Nedostatečná spolupráce** – mentální postižení (retardace, psychózy), nespolehlivost, časově velmi vytížení (podnikatelé, vedoucí pracovníci)
- **Nereálná očekávání** – od estetiky či časové realizace – nutno přesně informovat!
- **Drogová či alkoholová závislost** – psychicky labilní, nespolehliví, často zdravotní i finanční problémy

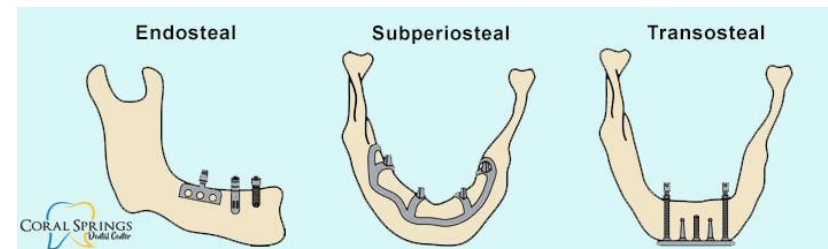
4) VŠEOBECNĚ MEDICÍNSKÉ

- **DM** – spíše dekompenzovaný → prolongované krvácení, zpomalené hojení, vyšší riziko primárního selhání (glykémie do 6 mmol/l + HbA1c do 60 mmol/mol)
- **KVS choroby** – jako u klasických chirurg. výkonů – HT nás až tak netrápí, ale např. u infekční endokarditidy dáme **ATB**
- **Medikace**
 - Antiagregační / antikoagulační terapie aj. hematologické alterace
 - Antiagreg. + antikoagul. Th s INR do 2,5 můžeme ošetřit, ALE POUZE odloženou implantací a řádným ošetřením lůžka
 - Kortikoidy, imunosupresiva, cytostatika
 - ATB zajištění, vyšší šance primárního i sekundárního selhání
 - Bisfosfonáty
 - Riziko BRONJ – „ložisko obnažené kosti perzistující déle jak 8 týdnů u pacienta léčeného bisfosfonáty a kt. nikdy neprodělal radioterapii i orofac. oblasti“ → 2x častěji v DČ, i.v. až 150x rizikovější
 - Obecně u pacientů léčených jen na osteoporózu (nedusíkaté BF) je riziko BRONJ malé X u onko pacientů (silné BF podávané i.v. s antiVEGF efektem) až 10 000 vyšší riziko!!
 - Podmínky ošetření: vynikající DH, ATB premedikace + jejich užívání až do zhojení, minimálně traumatický výkon s hermetickou suturou, výplachy CHX
- **Epilepsie**
 - Hl. u pacientů s grand mal → akutní přetížení – fraktury fixtury, poškození (+aspirace) suprakonstrukce (ale TN kontraindikovány taky 😊, spíše by jsme mu dali TN, riziko aspirace/polknutí celé TN malé)
- **Kouření** (až u 20+ cigaret denně)
 - Porucha periferní mikrocirkulace, obranyschopnosti, mineralizace → pomalejší hojení, rychlejší úbytek kosti, vyšší podíl primárního i sekundárního selhání
 - Absence projevů slizničních zánětů podmiňují častější výskyt periimplantitid
- **Věk**
 - Jde nám hl. o ukončený růst (implantát se jinak chová jako ankylotický zub → infraokluze)
 - ♀ - 20 let
 - ♂ - 22 let (dle doc. Špidlena)
 - Ve frontálním úseku se můžou ale projevit i minimální zbytky růstu → pokud možno počkat do 30 let (adhezivní můstky)

+ZUBNÍ IMPLANTÁT

= je náhradou ztraceného kořene zubu

- zavádí se do čelistní kosti, která se následně integruje do jeho speciálně upraveného povrchu a pevně se s implantátem spojí (=osteointegrace)
- SKLÁDÁ se z:
 - **Fixtura** (=šroub, který nahrazuje kořen zubu a je integrován v kosti)
 - **Abutment** (= pilíř - může být – nebo nemusí být pevnou součástí suprakonstrukce)
 - **Suprakonstrukce** nesená dentálním implantátem
- kdysi se zaváděli (dnes již ne, možná jen velmi specifické případy) - subperiostální, transoseální
 - dnes využíváme **endoseální** (tam patří klasické válcové (dnes nejvíc používané) ale i čepelkové, které dnes už nevyužíváme)



VÁLCOVÉ IMPLANTÁTY

- tvaru válce o průměru **3-6mm** a dlouhé **6-20mm**
- mají nejlepší dlouhodobé výsledky a používají se u všech typů defektů
- Materiál: **titan**, popřípadě slitiny titanu; **keramické** (silná osteointegrace, ale obtížná opracovatelnost, příliš vysoká tvrdost, malá pružnost > proto se využívají hlavně pro tvorbu sekundárních dílů a korunek)
- abutmenty - buď se frézují nebo sintrují, mohou být zirkonové nebo CrCo
- Prostor zub<>implantát minimálně 1,5mm; mezi implantát<>implantát 3mm

Možnosti suprakonstrukce

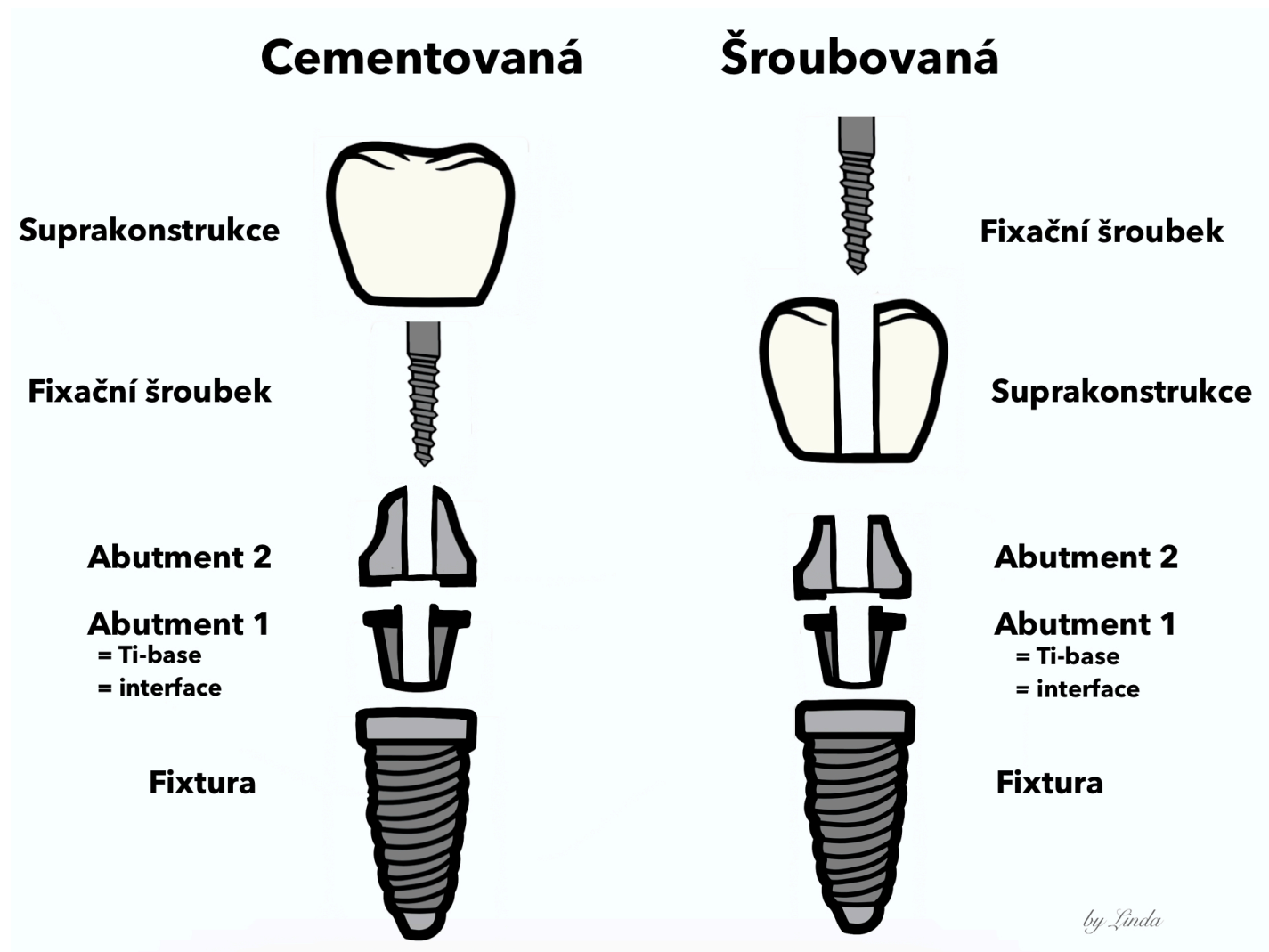
- **Fixní** (cementovaná)- korunka, můstek
 - po fixaci abutmentu za pomoci šroubku do fixtury vypláchneme abutment CHX, vysušíme a následně překryjeme cca 1/2 až 2/3 teflonovou páskou, kterou „nakondenzujeme“ například kuličkovým cpátkem nebo cpátkem na amalgám s rovným čelem -----> A TEPRVE NÁSLEDNĚ FIXUJEME CEMENTEM
- **Podmíněné snímatelná (šroubovaná)** - korunka, můstek
- **Snímatelná** = hybridní náhrada
- Suprakonstrukce mohou být jakéhokoliv materiálu - celokeramiké (monolit zirkon nebo jádrová), metalokeramiké, celokovové
- (!) abutment může být: keramický (a na něm korunka), kovový (a na něm korunka), nebo jako korunka + konstrukce = jeden celek



- Abutment 1 je spojen s abutmentem 2 **duálně tuhoucím cementem!**
- Abutment může být i individuálně zhotovený
- **! Cementovaná** - do ordinace nám z laboratoře přijde nacementovaný **abutment 1 (Ti-base) + abutment 2 duálně tuhoucím cementem** a dále samotná **suprakonstrukce** > my šroubujeme šroub přes abutment do fixtury, překryjeme ho teflonem a na to cementujeme korunku
- **! Šroubovaná** - do ordinace nám z laboratoře přijde nacementovaný **abutment 1 (Ti-base) + abutment 2 + suprakonstrukce (jako jeden celek)** > my šroubujeme šroub a překryjeme ho teflonem a flow
- U cementované si můžeme dovést větší **angulaci** abutmentu, u šroubované můžeme angulovat také (ale max 25°)
- Abutment 1 a abutment 2 mohou být i jeden celek (frézované, drahé)

- => vždy je přítomný Ti-base (abutment 1) > abutment 2 se volí podle typu konstrukce a dané situace (zvolí si laborant nejlepší možnou variantu)

Detailnější popis součástí implantátů:



by Linda

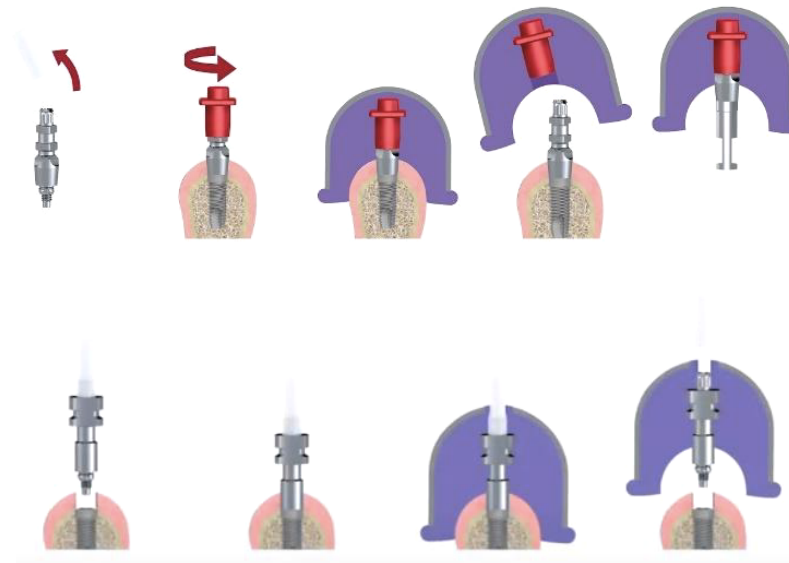
37. PROTETICKÉ ZÁSADY V DENTÁLNÍ IMPLANTOLOGII.

- Protetická fáze následuje po chirurgické → pro pacienta významnější – viditelné výsledky, podmiňuje estetický výsledek terapie
- Výchozí stav – vhojená fixtura + vhojovací váleček

- OTISKY

A. NA ÚROVNI ABUTMENTU – UZAVŘENÁ METODA

- I: přímé abutmenty (prefabrikované, doktorem vybrané v ordinaci – nesmíme ani zabrousit! – jinak nesedí kapna)
- **POSTUP:**
 - nasadíme **kapnu na abutment** (retence třením či západkou), vyzkoušíme otiskovací lžíci (ne/perf. konfekční kovová / plastová)
 - otisk polyetherem / A-silikonem (jedno/dvoufázový jednodobý) kontrakce PE 0,19-0,24 %, A-S 0,15-0,17 %
 - kapna zůstává v otisku, v laboratoři do ní zasadí analog abutmentu s fixturou („manipulační implantát“), okolo vylíjí silikonem (= gingivální maska) a odlíjí sádkou (IV)
- nevýhodou je vyšší riziko nedosažení kapny → zkontrolujeme hned po sejmutí otisku – pod okraj kapny se nám dostala otiskovací hmota

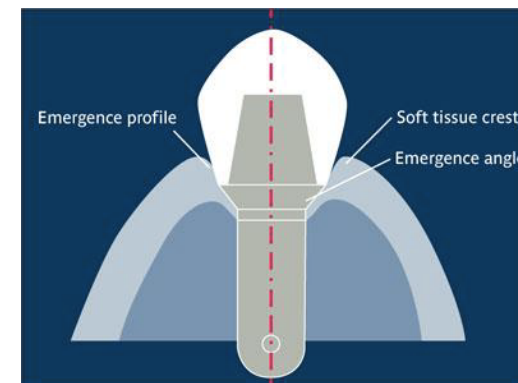


B. NA ÚROVNI FIXTURY – OTEVŘENÁ METODA

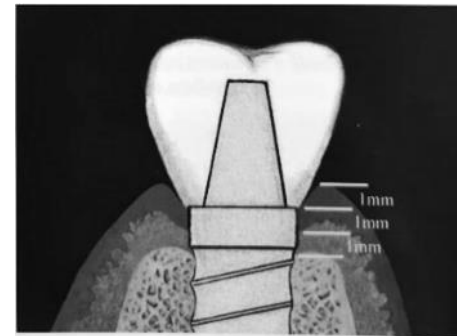
- **POSTUP:**
 - Na implantát přišroubujeme **otiskovací člen** – nutné přesné dosazení do antirotačního systému! (RTG kontrola) – při otisku vícero implantátů navzájem členy fixujeme (dentální nit / retrakční vlákno + chem. tuhnoucí modelovací pryskyřice Pattern Resin – min. kontrakce)
 - přiložíme konfekční plastovou neperforovanou lžici a naznačíme si místo otisk. členu
 - vyvrtáme frézou v rovném násadci otvor tak, aby lžice nezavadila o člen
 - Otisk polyetherem / A-silikonem (dvoufázový jednodobý – i polyether se dnes nabízí více viskozit, řidší část vždy nanese okolo otiskovacího členu, putty / medium s krémem do lžice; + existují i speciální A-silikony na impla)
 - Ještě před ztuhnutím odstraníme otiskovací hmotu z čela pinu
 - Po ztuhnutí vyšroubujeme fixační pin a otisk sejmem
 - **uzavřená metoda → člen je nižší a na něj dáme otisk. kapnu, při sejmutí otisku ale zůstává kapna v DÚ – možné znehodnocení otisku až obtíže při sejmutí plus ji ještě musíme vložit zpátky do otisku

- ABUTMENT

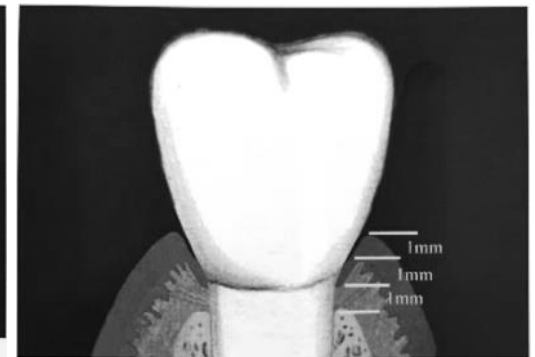
- Intraorální část implantátu zajišťující spojení fixtury a suprakonstrukce
 - **fixtura** → fixační šroubek (dotažen na kroutící moment **20-35 Ncm** – dle implant. systému a typu abutmentu)
 - **suprakonstrukce** → přicementování či podmíněně snímání (**šroubování**)



- Požadavky
 - jednoduchý, mechanicky odolný
 - umožňuje zhotovení přesné a estetické suprakonstrukce – maximální kopírování tvaru korunky, zřetelný schůdek
- Charakteristika abutmentu:
 - Kompatibilní implantační systém
 - Průměr (dle fixtury) → platform switch / match
 - Délka **distanční části** (uložení schůdku od fixtury → běžně 1-4 mm)
 - Většinou zanořen 2-3 mm subgingiválně (část korunky subgingiválně = emergence profile)
 - tím snižujeme riziko prosvítání kovu přes sliznici
 - zajišťujeme tím místo pro „biologickou šíři“ (po 1 mm → vazivo, těsnící epitel, „chobot“ ~ sulcus), jinak by nastala resorpce kosti okolo impla a byl by náchylnější z mikrobiomu
 - U obav z horší hygieny / esteticky nevýznamných oblastech i pararingiválně (dnes ale minimálně indikováno)
- **Typ antirotačního elementu** → šestihran, osmihran, dimple (výčnělek)
- **Materiál** → Ti, ZrO₂, kombinace
- Způsob připevnění konstrukce
 - **cementovaná** – k fixtuře přišroubujeme abutment, SK nafixujeme v ordinaci dlouhodobě provizorně DentoTempem
 - **šroubovaná** (=podm. snímatelná) – nacementovaná k abutmentu již v laboratoři (viz dole), v ordinaci jen zašroubujeme a uzavřeme štolu teflonem s kompozitem
 - neleptatelné suprakonstrukce (ZrO₂, Ti kapny) → samoadhezivní chemicky tuhnoucí cement (Panvia 21) příp. RM-GIC– na Zr aplikujeme silan a keramický primer (Monobond, RelyX), Ti opískujeme
 - leptatelné suprakonstrukce (leucit, živec, LDS) → samoadhezivní DC pryskyřičný cement (RelyX Unicem) - leptání 5-9% HF, silan, keramický primer
- **Sklon** vůči fixtuře → přímý, angulovaný (15°, 25°, příp. individualizovaný)
- **Individualizace**
 - *prefabrikovaný*
 - Většinou je dnes abutment vybírán laborantem na modelu z otisku na úrovni fixtury
 - *individuálně zhotovený* (CAD/CAM)
 - indikace:
 - Ti → extrémní angulace, neobvykle nízký / vysoký abutment či distanční část, atypický tvar
 - ZrO₂ → vysoké nároky na „bílou estetiku“ u celomeramických suprakonstrukcí či u rizika prosvítání abutmentu přes marginální gingivu
 - Nedostatek místa → abutment i kapna suprakonstrukce jako jeden celek (rovnou tvarováno jako „zmenšenina zubu“ pro stejnou sílu keramiky)
- Dnes se upřednostňuje jejich kombinace → individuální zirkonový abutment s titanovým antirotačním systémem (celokeramický častěji s titanovou fixturou praská)
- Výroba
 - Otisk na úrovni fixtury (polyéter / A-silikon)

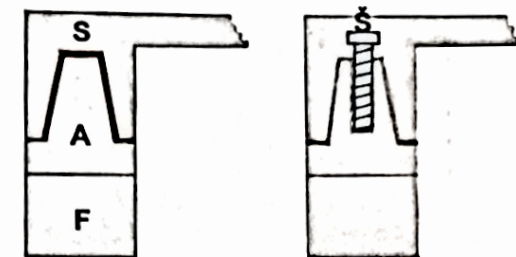


b) ...a velmi podobně v případě implantátu.
Obr. 291: Biologická šíře odpovídá vazivovému (dole)

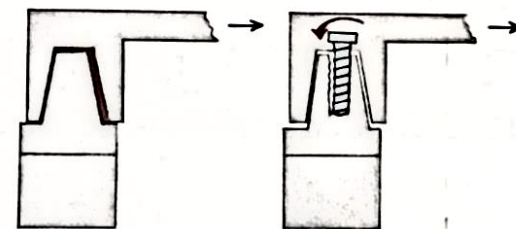


a) V případě zubu...

- Zhotovíme pracovní model (sádra **STONE** typ IV, gingivální maska, replika fixtury)
- 3D projekce
 - Po naskenování modelu zubní technik navrhne v počítači design abutmentu a pošle do frézy / frézovacího centra
- Modelace ze samopolymerující pryskyřice
 - Technik ofrézuje provizorní abutment a domodeluje pryskyřicí
 - Naskenuje ve spec. scanneru a el. údaje pošle do frézy / frézovacího centra
 - Oproti 3D → lepší vizualizace na modelu, snadnější vytváření emergence profile a tím i kvalitnější „červená estetika“
- Provizorní abutment s provizorní suprakonstrukcí
 - I:
 - Immediate loading
 - Fixtury s nejistou prognózou
 - Jednoduchý, univerzální titanový abutment s napolymerovanou pryskyřičnou korunkou
 - Distanční část je laborantem odhadnuta, příp. pryskyřice naléhá přímo na fixturu (hl. u fronty)



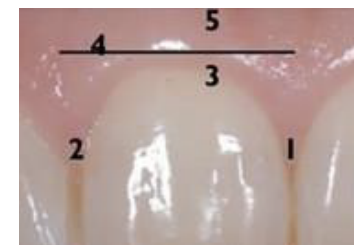
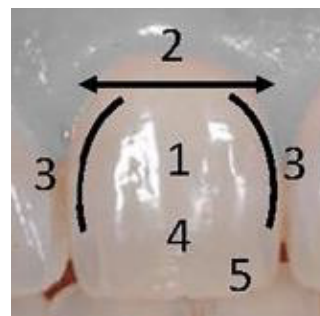
a) Cementovaná (vlevo) a podmíněně snímatelná, pasivně přesná suprakonstrukce. F – fixtura, A – abutment, S – suprakonstrukce, Š – fixační šroubek, prostor pro fixační cement je červeně zvýrazněn.



b) Mírná nepřesnost kompenzovatelná vrstvou cementu. Cementovaná suprakonstrukce zůstává funkční, zatímco fixační šroubek podmíněně snímatelné suprakonstrukce selhává.

- SUPRAKONSTRUKCE

- Oproti konvenční protetice nám zde chybí propriocepce (periodoncium) indikující přetížení
 - nutná **MAXIMÁLNÍ PŘESNOST SUPRAKONSTRUKCE** – dosedá na implantáty celou plochou = passive fit (pasivní přesnost – max 10µm – u cementovaných tolerance nepřesností o mezeru pro cement)
- Dnes se klade i čím dál větší důraz (hl. ve frontálním úseku) na PES/WES INDEX (pink esthetic score / white esthetic score)
 - porovnáváme symetrii se zrcadlově umístěným zubem v téže čelisti (body 0-2, kdy 2 je nejlepší)
 - ideálním výsledkem je 10 bodů (dolní hranice estetiky je 6)
 - PES
 - velikost a tvar papily mesálně (1) a distálně (2)
 - Výška a tvar slizničního okraje (3)
 - Barva a textura sliznice (4)
 - Kontura alveolu odpovídající prominenci kořene (5)
 - WES
 - Tvar (1)
 - Velikost a objem (2)
 - Barva (3)
 - Povrchová textura (4)
 - transarence (5)



• CEMENTOVANÁ

- Výhody

- Estetičtější vzhled korunky
- Jednodušší výroba – tedy i levnější (ale dražší často nutný individuální abutment)
- Nižší šance komplikací vzniklých povolením či frakturou šroubku
- **Nevýhody**
 - Komplikovanější snímání (i u provizorní fixace)
 - Komplikovanější odstraňování cementu u subgingiválního schůdku (častá příčina časně periimplantitidy)
 - U můstků musí být impla pod středem pilířového zubu – vyšší nároky na chirurgickou část + i u menších nepřesností můstku a tedy jeho dosazení „na sílu“ či nedosazení je téměř jisté selhání impla z přetížení
- **Indikace:**
 - Neestetický výstup štolky pro šroub
- **PODMÍNĚNĚ SNÍMATELNÁ (šroubovaná)**
 - **Výhody**
 - Jednoduché sejmutí
 - U rozsáhlých suprakonstrukcí nemusí být fixura přímo pod korunkou
 - Možnost rozšíření suprakonstrukce u příp. dalších ztrát zubů
 - Fixační šroubek projeví přetížení - uvolňuje se či až praská
 - **Nevýhody**
 - Nákladnější a náročnější výroba – nutná dokonalá pasivní přesnost (viz výše) – CAD/CAM
 - Štola – horší estetika + riziko selhání jejího uzávěru
 - Uvolňování šroubku – u 26-45 % implantátů, nepřesnost SK můžeme ověřit dotažením šroubku na jedné straně – projev se nadzvednutím SK na straně druhé
 - **Indikace:**
 - 5+ členné můstky (solo korunky dle implantologa / protetika / pacienta)
 - **Materiály:**
 - *Sklokeramika* (blíže viz ot. 33)
 - ↑ obsah skla (živec, leucit)
 - Křehké, indikováno spíše k převrstvení zirkonové kapny / abutmentu
 - ↓ obsah skla (LDS)
 - větší opacitou lépe překrývá kov, vyšší odolností indikována i na solo korunky (jinak i lisování na zirkon)
 - Polykrystalická (zirkon, alumina, bio-HPP = PEEK plněný keramikou)
 - Mechanicky velmi odolné X horší transparentnost (viz ot. 34)
 - **Indikace:**
 - (individuální) abutmenty
 - jádro (kapna) keramické korunky
 - celé korunky v dist. úseku, nutno perfektně vyleštit
 - Relativní estetika (do dist. úseku dobrá, do fronty dle pacienta – vyřešeno převrstvením sklokeramikou → napalování či lisování, síla vazby je ale nižší jak u metalokeramiky)

- *Plast* (95% PMMA, teplem tuhnoucí)
 - Měkčí – dřív opotřebované (nutnost znovuzhotovení co 4-5 let), ale i levnější a jednoduše opravitelné
 - u lisování dbáme na postupné zvyšování tlaku pro prevenci deformace kovové konstrukce
 - I: provizorní suprakonstrukce, definitivní jen s kovovou kapnou (u můstků jako Toronto bridge)
- *Kov – slitiny*
 - Dle výroby → LITÍ (Cr-Co, ale větší kontrakce – malý rozsah), CAD/CAM (Ti, Cr-Co)
 - Dle fazety → KERAMIKA (Cr-Co – lepší vazba přes oxidační vrstvu), PLAST (obojí)
 - Dle fixace SK → ŠROUBOVANÁ (nutná větší přesnost, tedy CAD/CAM – dnes Ti i Cr-Co), CEMENTOVANÁ (malé nepřesnosti vykompenzovány cementem, možno tedy obojí)

38. PARALELOMETR A JEHO VYUŽITÍ.

- Přístroj k analýze studijního modelu před zhotovením konstrukce ČSN (příp. můstků)

- STAVBA A PŘÍSLUŠENSTVÍ

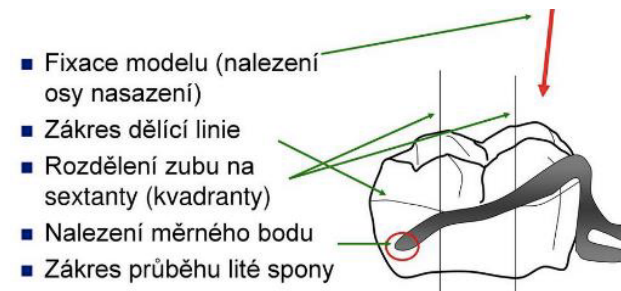
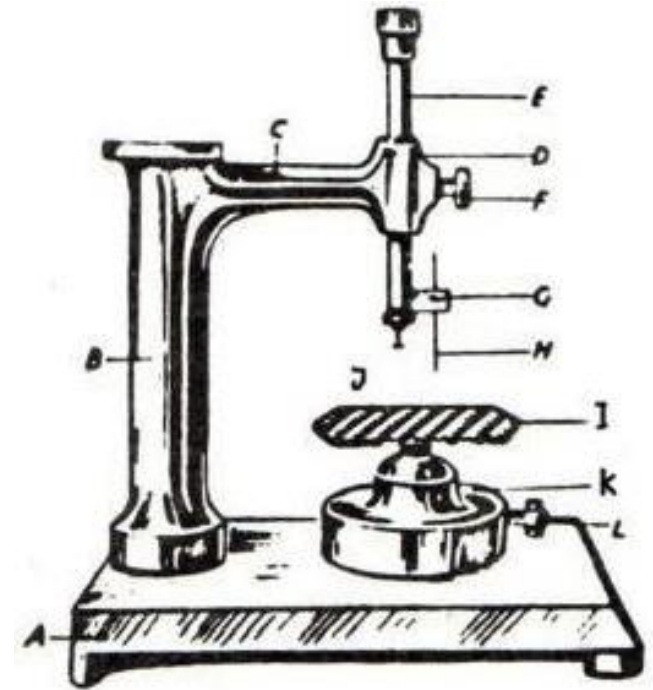
- **Základna** (A)
- **Nosný sloupec** (B)
 - Příčný nosník (C)
 - Pracovní rameno (E)
 - Kleština (G)
 - **Pracovní koncovky** (H)
 - **Analyzační tyčinka**
 - Zjišťování **paralelity** → sklon pilířů, podsekřiviny
 - Rozhodování o příp. nutnosti úprav pilířů, definitivního sklonu modelu
 - **Grafitová tyčinka**
 - k zakreslení **linie maximálního horizont. vyklenutí** (max. **konvexity**)
 - **Kalibrované tyčinky**
 - K vyhledání **měrného bodu** (viz níže)
 - Poloměr terčíku → 0,25 (fronta) 0,5 (premoláry) 0,75 (moláry)
 - **Násadec pro frézy** – úprava voskových předtvarů či již odlitých skeletů, prim. kapen teleskopů, přístupových štol do suprakonstrukcí,..
 - **Aplikátor zásuvných spojů** (třmeny, teleskopy,..)
- **Pracovní stolek** (J)
 - Podkládací ploténka (I)
 - Kulový kloub (mezi I a K)
 - Kovová patka (K)

- VYUŽITÍ

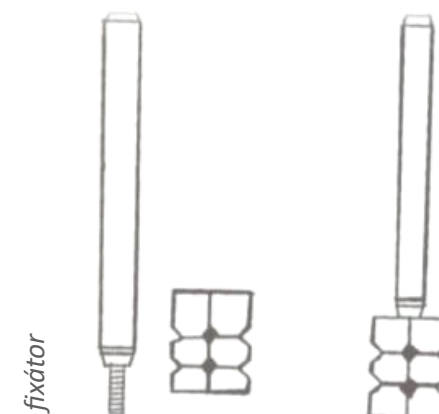
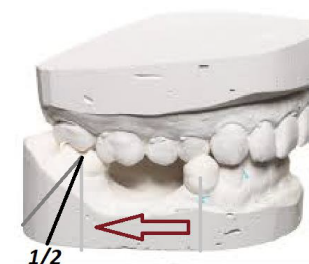
- Nalezení směru nasazení náhrady (posouzení **paralelity**) a vodící linie
- Výběr vhodných konstrukčních prvků ČSN
- Vyhledání **podsekřivin**
- Rozvaha nutnosti zábrusu zubů pro kotevní prvky / úpravy paralelity pilířů

- ANALÝZA MODELŮ

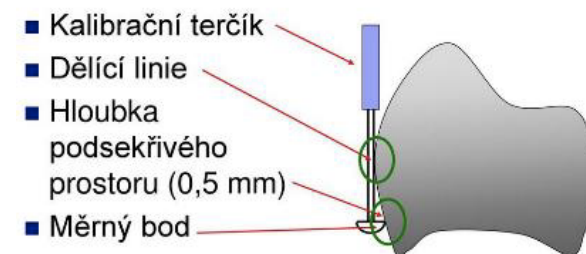
- **Sklon modelu**
 - Nalezení optimálního **směru nasazení náhrady**
 - Vycházíme z nulové polohy (podložka a pracovní rameno jsou na sebe kolmé – pro náhrady se ale nedoporučuje)
 - Analyzační tyčinkou procházíme pilířové zuby a sledujeme podsekřiviny



- Nakloněním modelu se snažíme dosáhnout co největší paralelity pilířů vůči ose nasazení a zároveň dostatku podsekřivých prostor pro retenci
- Existují 2 metody nalezení optimálního směru nasazení
 - **Metoda půlených úhlů** (prakticky se jedná o zprůměrování sklonů pilířových zubů, dnes se nedělá)
 - Zakreslíme na bok modelu podélnou osu korunek pilířových zubů na jedné polovině
 - Osu meziálních pilířů přeneseme k distálnímu – vznikne nám úhel, kt. rozpůlíme
 - Zopakujeme na druhé straně
 - Nakonec přeneseme i půlený úhel z jedné strany na druhou a opět nově vzniklý úhel rozpůlíme ~ osa nasazení
 - **Selektivní metoda** (v praxi nejvíce užívaná)
 - Vychází ze zkušeností a poznatků práce s paralelometry, řídí se typem chrupu
 - **PŘEDNÍ** (zezadu dopředu)
 - Zkrácený zubní oblouk – pro retenci využíváme distální plochy zubů
 - **ZADNÍ** (zepředu dozadu)
 - Rozsáhlé defekty ve frontálním úseku – retence za meziální plochy P či M
 - **BOČNÍ** (zprava doleva / zleva doprava)
 - Větší V-O inklinace samostatně stojícího moláru – směr nasazení v ose jeho sklonu
 - V praxi se často směry nasazení kombinují
 - Vybraný sklon zaznamenáme:
 - zakreslením - min 3 linie rovnoběžné s analyzační tyčinkou – 2 na boku, 1 „dorzálně“
 - fixátorem – složen z kovového bločku a zašroubovanou tyčinkou → tyčinku zafixujeme v kleštině pracovního ramena, do modelu, kde nebude protetika, vyvrtáme otvor, zalijeme jej sádrou a do něj zanoříme kovový bloček (tyčinku lze sejmout, slouží poté k opětovné fixaci modelu)
- **Vodící linie**
 - Zakreslíme na kotevních zubech pomocí grafitové tyčinky → vedeme okolo obvodu zubu, tím se nám zakreslí **maximální horizontální vyklenutí zubu** (v nulové poloze je to linie max. konvexity)
 - Tím rozdělí zub na 2 oblasti:
 - **Klenutá** – okluzálně, STABILIZAČNÍ
 - **Podsekřivá** – cervikálně, RETENČNÍ
- **Měrný bod**
 - Místo v podsekřivém prostoru korunky, kde končí rameno spony
 - Využíváme **měrnou tyčinku** → bod leží tam, kde se terčík dotkne zubu a dřík se dotýká dělicí linie
- Výběr a zakreslení průběhu spon
 - Dle výše zmíněného - linie znázorňuje spodní hranu spony



Nalezení měrného bodu



39. FAZETOVÉ KORUNKY. ORDINAČNÍ FÁZE A LABORATORNÍ ZHOTOVENÍ.

viz ot. 4

40. BIOTOLERANCE DENTÁLNÍCH SLITIN.

= snášenlivost dentálních slitin organismem (tz. nevyvolává žádnou reakci organismu)

- Takový materiál označujeme za **biokompatibilní** (všechny musí projít pre/klinickými studiemi)
 - Nevede ke vzniku přecitlivělosti / alergie
 - Nevyvolává toxické reakce
 - Není karcinogenní
 - Není teratogenní
- **BIOLOGICKÁ ODEZVA** (reakce organismu) vzniká při kontaktu imunitní složky s ionty kovu
 - ty se mohou uvolňovat:
 - **ABRAZÍ** – obrušování v důsledku mastikace
 - **KOROZÍ** – oxidace povrchu kovu – snížení kvality povrchu, reaktivnější sloučeniny (téměř u všech, záleží na složení, zpracování a okolí)
 - Skladba a pH sliny, homogenita, složení a povrchová úprava slitiny, teplota a vlhkost DÚ, výživa (pH)
 - **ELEKTROGALVANICKY** – kovy s velkým rozdílem elektrochemického potenciálu tvoří v elektrolytu (slině) galvanický článek → zdroj slabých elektrických proudů
 - Dráždí samo o sobě – parestezie, bolest styku kovu se lžičkou, glosomatodynie
 - Uvolňování iontů kovu – kovová pachutí, koroze, tetováže
 - Vzniká při přítomnosti různých slitin v DÚ či nehomogenitě a porositě odlitku (technologická závada)
 - **LOKÁLNÍ ALERGICKÁ**
 - Vyvolána i nepatrnou dávkou po senzibilizaci organismu (kationty jsou **hapteny** = až po navázání na bílkovinu si jich organismus „všimne“)
 - Ni, Pd, Hg, Cr, Co, Be (vzácně Ti a Au)
 - KO:
 - **Exantém** – cheilitis angularis + enantém – mukositida
 - **Gingivitis desquamativa**, bílé plochy ve faryngu, lymfadenitis, migrény, pálení očí
 - **LOKÁLNÍ TOXICKÁ**
 - Vyvoláno **nadměrnou** dávkou → nej Ni, Pd, Hg
 - KO:
 - **Enantém, eroze**
 - **Lichenoidní eflorescence** (v blízkosti kovu, může být i z galvanického dráždění)
 - LOKÁLNÍ **gingivitis / parodontitis** + metalóza (**tetováž**)
 - Subjektivně sucho v ústech, parestezie, glosodynie / stomatodynie
- **JEDNOTLIVÉ KOVY**
 - Pd + Hg

- Až 10x silnější galvanické proudy jak u obecných kovů
- Ionty působí cytotoxicky – po vstřebání v GIT mohou způsobit poškození ledvin, jater CNS a štítné žlázy
- Častá zkřížená reakce u alergií na Ni
- Intoxikace rtuť z AMG (pacienti i lékaři) za posledních 50 let NEZAZNAMENÁNA
- **Ni**
 - Až u 30 % žen alergie (senzibilizace z bižuterie, piercingů)
 - S výhodou ale používáme u rozsáhlých metalokeramických můstků – i při opakovaném zahřívání (napalování keramiky) bez deformace
- **Be**
 - KARCINOGENNÍ, MUTAGENNÍ – dříve užíván pro jeho výbornou zatékavost
- BEZPEČNÉ SLITINY MODERNÍ PROTETIKY → slitiny s Au > 75 % // slitiny s Cr-Co > 21 % // Ti a jeho slitiny
- **PREDISPOZICE K ALERGIÍ** → polyvalentní alergik, hyperacidita, terapie imunosupresivy, plak
- PRE/KLINICKÉ TESTY BIOKOMPATIBILITY
 - **Korozní test** – vložení do roztoku (pH 2, 37 °C) na týden
 - **Testy cytotoxicity**
 - Extrakční – hodnocení množství poškozených bb po aplikaci výluhu (kationtů) do kultury fibroblastů
 - T. přímého kontaktu – pozorování reakce fibroblastů okolo ploténky kovu
 - **Senzibilizační test** – epikutánní test na bříšku morčat
 - **Epikutánní test** – na lidské kůži
 - **Amesův test mutagenity** – pozorování zpětné mutace genu pro tvorbu histidinu u Salmonelly typhimurium
 - **Měření el. proudů**

41. INDIKACE PREPROTETICKÉ STOMATOCHIRURGIE.

- PREPROT. CH.: **Soubor výkonů s cílem extenze protézního lože a eliminace kostních, slizničních či svalových struktur, kt. brání retenci budoucí náhrady**

- **Změny konfigurace alveolu po ztrátě zubu**

• Rychlost a intenzita změn je ovlivněna

1. **Hormonálně** – např. osteoporóza ze snížené hladiny estrogenu u žen po klimakteriu, zvýšené hladiny kortikoidů,...
2. **Chorobami parodontu** – kt. vedly ke ztrátě zubu
3. **Mukózním přenosem ŽT** – v DČ dokonce 2x více (koncentrace tlaku jen na alveol, v HČ i na patro) → proto regreduje rychleji

!!! o to více NEVHODNĚ ZHOTOVENOU NÁHRADOU (traumatizace, **transverzální** pohyby)

- to vede i ke vzniku vlajícího hřebene či granuloma fissuratum

- HČ → vertikální atrofie cca 0,5 mm / 1. rok, poté cca 0,1 mm / rok
- DČ → 1,2 mm / 1. rok, poté 0,4 mm / rok
- Doprovázeno i redukcí připojené gingivy → úpony slizničních řas a svalů se postupně přibližují k alveolárnímu hřebeni

• **KLASIFIKACE ZMĚN ALVEOLU DLE CAWOODA A HOWELLA**

- 1 – OZUBENÁ ČELIST
- 2 – BEZZUBÝ ALVEOL BEZPROSTŘEDNĚ PO ZTRÁTĚ ZUBU
- 3 – DOBRĚ KONFIGUROVANÝ BEZZUBÝ ALVEOL
- 4 – OSTRÝ ALVEOLÁRNÍ HŘEBEN
- 5 – PLOCHÝ ALVEOL S NEVYHOVUJÍCÍ VÝŠKOU I ŠÍŘKOU
- 6 – POKROČILÁ ATROFIE ALVEOLU

- **Předoperační vyšetření pacienta**

• **ANAMNÉZA** – operační rizika

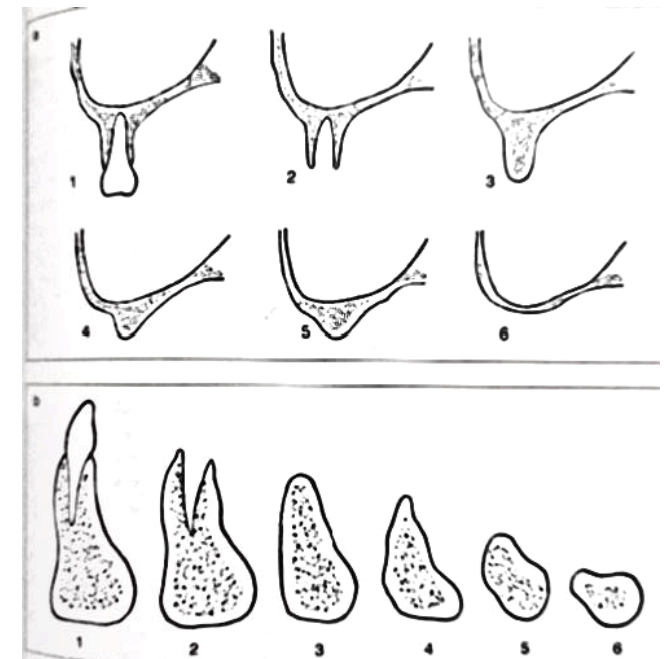
- OA: hypertenze, kardiální a respirační ON, DM
- FA: bisfosfonáty, cytostatika, imunosupresiva, warfarin aj. léky na ředění krve
- SA: datum a důvod extrakcí / ztráty zubu, protetika v minulosti, již prodělané preprotetické chirurgické výkony

• **KLINICKÉ VYŠETŘENÍ**

- Tvar hřebene
- Rozsah a kvalita připojené gingivy
- Polohy a úpony slizničních řas a mimických svalů
- Identifikace foramen mentalis (palpace – u výrazné atrofie i v blízkosti hřebene)
- Lokace spina mandibulae (protuberancia mentalis) a spina nasalis anterior

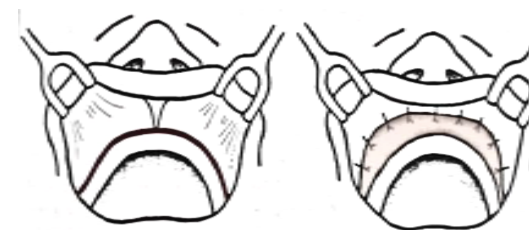
• **OPG**

- Lokace foramen mentale, stupeň atrofie alveolu, příp. retinované zuby aj. patol. útvary



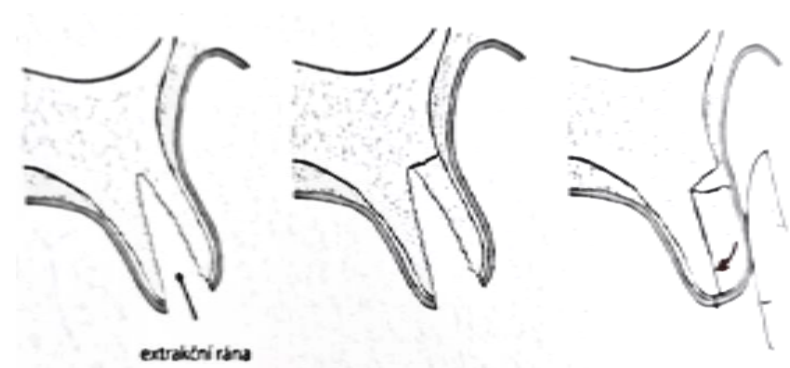
CHIRURGIE MĚKKÝCH TKÁNÍ

- **Slizniční řasy** – vysoký úpon, může vzniknout i 2° atrofii alveolu → V-Y plastika, Z-plastika, discize se suturou okraje rány k periostu,...
- **Hyperplazie tuberů HČ** / retromolárně v DČ / vlající hřeben – klínovitá excize
- **Granuloma fissuratum** - menší řešíme klínovitou excizí / zábrusem náhrady (spontánní hojení), u větších (po excizi již nelze přiložit okraje rány k sobě) sutura okrajů rány k periostu a ponechání k 2° hojení
- **Relativní zvýšení alveolárního výběžku**
 - I: pokročilá vertikální atrofie alveolu
 - Dle Borovanského (2° hojení) / dle Kazajnana (záměna laloků)
 - !!! nutno nasadit novou náhradu do týdne, jinak recidiva !!!



CHIRURGIE TVRDÝCH TKÁNÍ

- **Ostré kostní hrany**
 - Vzpravidla na vestibulárním okraji lůžka – prominující juga alveolaria (nej C) – egalizace Luerovými kleštěmi / kostní frézkou
- **Exostózy**
 - Torus palatinus / mandibularis / E. vestibulárně u molárů v HČ – vytváří podsekřiviny – někdy lze využít pro retenci (či obejít tělem náhrady), někdy musíme odstranit → téměř vždy ale časem recidiva
 - Egalizace frézkou / dlátkem
 - V HČ riziko OA / ON komunikace
- **Alveolární plastika** – tvarová korekce protrudovaného alveolu
 - provádí se ihned po ex frontálních zubů u pacientů s alveolární prognátií
 - po ex odstraníme interdentální septa a prstem řízeně zlomíme vestibulární kompaktu, sutura



42. DEZINFEKCE OTISKŮ A MODELŮ. MIKROBIOLOGICKÉ NÁLEZY, DEZINFEKČNÍ PROSTŘEDKY.

DEZINFEKCE – proces zneškodňování patologických MO s cílem přerušení cesty nákazy

OTISKY

- Nejvíce kontaminovány → sliny, orální mikroflóra ev. krev
 - Spektrum MO
 - **BAKTERIE**
 - Staphylococcus epidermidis, aureus
 - Streptococcus pyogenes, agalactiae, B-viridující (mutans, mitis, salivarius)
 - a další rody: Corynebacterium, Vibrio, Peptostreptococcus, Actinomyces, Neisseria, Veillonella, Bacteroides, Fusobacterium,...
 - **VIRY**
 - HSV, adenoviry, příp. HIV, HPV, HAV
 - **HOUBY**
 - Candida albicans, crusei
 - Histoplasma, Aspergillus, Cryptococcus
- CESTY PŘENOSU
 - **Vzduchem**
 - hl. aerosolem vzniklým při oplachování pod studenou vodou (hl. respirační patogeny)
 - **Přímým / nepřímým** kontaktem
 - Ruce vyšetřujícího, kontaminované předměty – přes porušenou kůži či sliznici (hl. viry a Staph.)
- **DEZINFEKČNÍ PROSTŘEDKY** (pro otisky)
 - Nesmí se používat **nic s ALKOHOLEM**
 - **ALDEHYDY** – hl. na bázi **glutaraldehydu**
 - **MD 520** (2%, **expozice 10 min**)
 - Směs glutaraldehydu a KAS
 - Baktericidní, fungicidní, virucidní (opouzdřené, adeno, HBV, HCV)
 - I: algináty aj hydrokoloidy, silikony, polyethery, polysulfidy → vše
 - Zaručuje stabilitu rozměrů a kompatibilitu i se sádkou
 - **Zeta 7 Solution**
 - Bezaldehydový širokospektrý prostředek na všechny typy otisků i sádky
 - Zaručuje tvarovou stálost
 - Směs fenoxylethanolu (asi tady alkohol neva?), kys. octové, choridů a trisiloxanu
 - Ve formě koncentrovaného roztoku i spreje
 - **PEROXYSLOUČENINY** – dezinfekce s vyšším stupněm účinnosti (téměř sterilizace)
 - **Perform** – zlatý standard, 0,5% roztok – granulát do vody, 10 min
 - I: všechny otisky i náhrady
 - **Dentaclean Form** – 6%, na otisky i ostatní materiály a nástroje (obsahuje stabilizátory koroze)



- **POSTUP**

- Dezinfikovat by se měly otisky, náhrady i modely před každým transportem
- Ideálně namáčením do roztoku ve spec. boxu, sprej se nemusí dostat všude a dýchat to taky furt nechceme
- Doba expozice by neměla přesahovat 5-10 min (ale dle výrobců 10 min minimálně a zaručují stabilitu....???)
- Z praxe:
 - **Alginát** → prošplouchat v dezinfekci, opláchnout vodou a hodit do sáčku (odlít do 30 min)
 - **Silikony** → nechat v dezinfekci 5-10 min, opláchnout vodou, nechat volně (C odlít až za 1 hod a max za 24 hod, A za 3hod)
 - **Polyethery** → jako silikon
- **U vysoce rizikových pacientů:**
 - Otisk jen silikony a 3hod dezinfekce ve 2% glutardehydu (alginát by to nevydržel)

- **MODEL**

- Mohou být kontaminovány zbytkovou flórou na otiscích (hl. alginátových)
- Do modelové sádky můžeme přimíchat dezinfekci např. chloramin
- Možno je také ponořit do dezinfekčního roztoku – 5,25% NaOH na 10 min

43. MINIMÁLNĚ INVAZIVNÍ KONCEPTY VE FIXNÍ PROTETICE. (ADHEZIVNÍ FRONTÁLNÍ MŮSTKY, VESTIBULÁRNÍ FAZETY, ONLAYE) viz ot. 4 a 54

44. VYŠETŘENÍ PACIENTA V PROTETICKÉM ZUBNÍM LÉKAŘSTVÍ.

- **CÍLE VYŠETŘENÍ**

- **stanovení diagnózy** – na základě anamnézy a klinického obrazu je všeobecně medicínská a dentální (konzervační, protetická, chirurgická, orto, para)
- sestavit léčebný plán

- **OBSAH VYŠETŘENÍ**

- **anamnéza**
- **klinické vyšetření (IO, EO)**
- **RTG vyšetření**
- **speciální vyšetření** (zhotovení studijních modelů, paralelometr apod.)

- **PŘED ODBĚREM ANAMNESTICKÝCH DAT HODNOTÍME:**

- chování pacienta, psychický stav, celkovou fyzickou a mentální úroveň a úroveň spolupráce se zdravotním personálem

- **vstupní vyšetření a plán léčby by měl být zahrnut v jedné návštěvě**, vlastní zhotovování náhrady by mělo začít cca 1-2 týdny (nebrání-li tomu zdravotní nebo finanční důvody)
po vyšetření je potřeba dostatek času na rozmyšlení, ale zároveň krátká doba, aby pacient nezapomněl fáze léčby apod. U složitějších rekonstrukcí by měl být součástí plánu léčby i plán časový.

I. AMANNÉZA

1. **NO:** důvod návštěvy, druh a charakter potíží, jejich počátek, dobu trvání ...
2. **STOMATOLOGICKÁ ANAMNÉZA:** údaje o příčinách a době ztráty zubů, o patologických procesech v maxilofaciální oblasti, stávajících zubních náhradách a o spokojenosti s nimi
3. **OA:** cílené dotazy na jednotlivá onemocnění (kardiopulmonální, endokrinní, infekční choroby, onemocnění ledvin, jater,...), úrazy a operace
 - Stomatoprotetický význam mají:
 - **GIT onemocnění** (mohou souviset s nedostatečnou žvýkací schopností chrupu)
 - **Dekompenzovaný DM** (souvislost s patologickou resorpcí alveolárních výběžků)
 - **epilepsie** (vyhýbání se snímatelných náhrad, který by mohli při záchvatu spolknout)
 - **revmatická onemocnění, artritidy, Parkinsonova choroba** (problémy s manipulací a nasazováním některých náhrad: např. s attachmenty; obtížné udržování hygieny)
4. **AA:** na léky, kovy, barviva a jejich projevy
5. **FA:** dlouhodobá medikace antidepresiv, diuretik, antihypertenziv a antipsychotik- mohou mít vliv na hyposalivaci až xerostomii
6. **RA:** hlavně vrozená a dědičná onemocnění v orofaciální oblasti
7. **SOCIÁLNÍ A PRACOVNÍ A.:** informuje o návycích, životním stylu, finančních možnostech

II. KLINICKÉ VYŠETŘENÍ

1. EXTRAORÁLNÍ

- **ASPEKCE:** povrch a barvu kůže, deformity nebo asymetrie obličeje, symetrie ústní štěrbiny, rozsah a symetrie otvírání úst, zduření měkkých tkání a kožní eflorescence
- **PALPACE:** výstupy hlavových nervů, lymfatické uzliny, skelet dolní čelisti, slinné žlázy, měkké tkáně, čelistní kloub (souhyb kloubních hlaviček je možno vyšetřit palpací zevních zvukovodů nebo auskultací fonendoskopem)

2. INTRAORÁLNÍ

- **ASPEKCE:** stav sliznice tváře, patra, ústní spodiny, jazyka a orofaryngu, pohyblivost jazyka, vývody slinných žláz, úpony slizničních řas a uzdiček
- **PALPACE:** tvar a konfiguraci alveolárního výběžku, kostní struktury
- **VYŠETŘENÍ CHRUPU:**
 - **hygienu v dutině ústní** (indexy: PLI, CPITN), ev. PBI
 - **mezičelistní vztahy**, artikulace (horizontální a vertikální) – Angle, parafunkce
 - **průběh okluzní roviny** (zkoumáme artikulacním papírem, na studijních modelech nebo akusticky)
 - množství a kvalitu **sliny**
 - počet a postavení zubů
 - určení defektu (Voldřich)
 - **biologický faktor** = soubor vlastností, které svědčí o rezistenci zubu, od zubu s nejnižším biologickým faktorem se odvíjí prognóza celé protetické práce
 - vitalita, příp. kvalita endodontického ošetření
 - **stav parodontu** (připojená gingiva, resorpce alveolární kosti, přítomnost zánětu, viklavost)
 - **VIKLAVOST PODLE LINDHEHO:**
 - I. stupeň: pohyblivost do 1mm v horizontálním směru (cítíme mezi nehty)
 - II. stupeň: pohyblivost větší než 1 mm v horizontálním směru (cítíme mezi prsty)
 - III. stupeň: dodatečná pohyblivost ve vertikálním směru

- kvalita předchozí konzervační a protetické léčby
- stav, tvar, kvalitu a rozměry protézniho lože

III. RENTGENOLOGICKÉ VYŠETŘENÍ

- používají se **PANORAMATICKÉ** a **INTRAORÁLNÍ** snímky
- POSKYTUJÍ INFORMACE O:
 - stavu všech zubů, přítomnosti kazu, kvalitě výplní, stavu parodontu, kvalitě endodonticky ošetřených zubů (homogenita výplně, konus, periapikální projasnění, zaplnění všech kanálků, zaplnění po apexy), kvalitě protetických konstrukcí, retinovaných a přespočetných zubech a patologických procesech
- RTG analýza má zásadní význam při rozhodování, zda indikovat fixní nebo snímatelnou náhradu
- pro speciální účely se využívá i CT vyšetření (implantáty, tumory)
- široká periodontální štěrbina může znamenat přetížení zubu
- resorpce alveolární kosti – vertikální / horizontální, tolerujeme max **do ½ délky kořene (1:1)** při stabilizovaném stavu (ideálně korunka:kořen 2:3)

IV. SPECIÁLNÍ VYŠETŘENÍ

- závislé na konkrétním stavu pacienta
- MŮŽEME VYUŽIT histologické, mikrobiologické, hematologické, biochemické vyšetření, speciální rtg (projekce lebky, temporomandibulární kloub)
- ZHOTOVENÍ STUDIJNÍHO MODELU
 - pomůcka dokumentační, analytická, kontrolní a konzultační
 - reprodukuje zubní oblouk, alveoly, zachycuje budoucí protézni lože
 - hodnocení průběhu okluzní roviny, mezičelistních vztahů a artikulačních překážek (paralelometrem)

DIAGNÓZA

- stanovíme ji na základě výše získaných poznatků

LÉČEBNÝ PLÁN

1. OŠETŘENÍ AKUTNÍCH PROBLÉMŮ (BOLEST)
2. HYGIENICKÁ FÁZE – návštěva DH, příp. **parodontologické předléčení** (motivace, OZK, úprava nevyhovujících výplní, korunek a mezičlenů poškozujících parodont)
3. PREPROTETICKÁ OŠETŘENÍ
 - **Chirurgické** – extrakce, egalizace ostrých kostních hran, exostózy a slizničních hyperplázií, prohloubení vestibula
 - **Parodontologické** – dlahování, scaling a root planing, parodontologicko-chirurgické výkony
 - **Konzervační** – výměna nevyhovujících výplní, RCT/RCRT
 - **Ortodontické** – extruze, vytvoření prostoru pro implantaci, ...
4. PROTETICKÉ OŠETŘENÍ
5. SYSTÉM NÁSLEDNÝCH KONTROL – RECALL

!!! Před zahájením léčby je důležité mít informovaný souhlas pacienta včetně podepsaného souhlasu s cenovým plánem!!!

- po vyšetření celkového stavu chrupu musíme rozhodnout, které zuby budeme extrahovat, které zuby je nutné sanovat a zároveň si zvolíme vhodné pilířové zuby
- ZÁSADNĚ EXTRAHUJEME
 - zuby s periapikálním nálezem, které není možné vyléčit konzervačně a ani chirurgicky

- zuby, které nápadně **porušují celkovou žvýkací plochu** chrupu (v supraokluzi), kde nelze nápravy dosáhnout obroušením ani protetickou úpravou
- **zuby, které blokují přístup k důležitému pilíři**, jestliže je jejich parodont oslaben nebo jsou-li značně destruovány kazem
- rozhodneme, které pilíře použijeme jako hlavní a které jako vedlejší
- není vždy účelné zatížit hned nejlepší pilířové zuby → ty se snažíme uchovat naopak co nejdéle v bezvadném stavu, a proto u malých náhrad a zvláště mladých lidí se snažíme nejprve **VYUŽÍT I PILÍŘE II.TŘÍDY**
- nikdy také nekonstruueme náhradu, která by koncentrovala všechny síly jenom na některý pilířový zub do budoucna velmi důležitý (např. dnes pendens na špičák)

45. PROVIZORNÍ KORUNKY A MŮSTKY, VÝZNAM, MATERIÁLY, ZPŮSOBY ZHOTOVENÍ.

- dočasné náhrady chrupu **pro jeho rehabilitaci do odevzdání definitivní protetické práce, zhojení extrakční rány či vyhojení implantátu**
- provizorní ošetření může být provedeno jako **FIXNÍ, SNÍMATELNÉ NEBO KOMBINOVANÉ**
 - většinou odpovídá definitivnímu řešení
- mají klíčovou roli pro dosažení kvalitního definitivního ošetření
- FCE
 - **Obnova mastikace, estetiky, fonace**
 - **Chemická a mechanická ochrana** připravovaného zubu
 - **Zachování sklonu**
 - **Modelace gingivy** pro budoucí náhradu (+ hojení příp. trauma z preparace)
 - **Adaptace pacienta** na náhradu
- POŽADAVKY:
 - musí být **biokompatibilní**
 - vytvářet **dobrý okrajový uzávěr**
 - mít **hladký povrch**
 - gingivální okraj provizorní náhrady musí **být dostatečně přesný**
 - náhrada musí být dostatečně **mechanicky odolná**, aby nedošlo k jejímu poškození nebo uvolnění
 - jako provizorní náhrady zhotovujeme vedle KORUNEK a MŮSTKŮ i protetické práce menšího rozsahu typu **INLAY** nebo **ONLAY, ESTET. FAZET, ČÁSTEČNÝCH KORUNEK, ADHEZÍVNÍCH A INLAYOVÝCH MŮSTKOVÝCH KONSTRUKCÍ**
- **MŮSTKY**
 - Spíše než **jednotlivé ochranné korunky** zhotovujeme **CELÉ MŮSTKOVÉ KONSTRUKCE** včetně zesílených spojů
 - mezičleny zhotovujeme **nejčastěji dotykové**, méně často proplachovací
 - **NIKDY sedlovité**
 - **PONTOPIONOVÉ u imediátní náhrady** - příznivý efekt na hojení a zachování anatomického uspořádání alveolu (ve fronte)
 - **přímo v návaznosti na extrakci se do měkké tkáně alveolu zanoří předem vytvořený mezičlen**, který lze případně individuálně upravit dle požadavků budoucí morfologie měkkých tkání (kompozitem)
 - z okrajů měkké tkáně začnou vyrůstat části epitelu a je formována právě do podoby cervikální části mezičlenu



- překrytí epitelem je skončeno **po přibližně 6 týdnech** → fibrin vytváří pod touto novou vrstvou epitelu přirozenou opěrnou a vedoucí strukturu, což umožní tvorbu osteoidu a jeho pozdější mineralizaci v kost požadovaného tvaru
- cervikální části mezičlenů aktivně rebazujeme do okamžiku, kdy jsme spokojeni se způsobem působení na komplex alveolárního výběžku
- dokonalé zhojení trvá až **4 měsíce**
- maximální tlak, který může mezičlen vyvolávat, odpovídá po nasazení **zbělení gingivy na 3-4 sekundy**, která se následně prokrví ad integrum
- i u krátkodobé provizorní náhrady je nezbytné, aby byla provedena **PRECIZNĚ** → nález **patologického uspořádání** po sejmutí provizorní náhrady (kaz, gingivitis, pulpitis, otlak, přetížení zubu, zhoršení stávajících para funkcí nebo poškození TMK) zbytečně komplikuje následné ošetření a může si **vyžádat i opakování ošetření**
- **ROZDĚLENÍ PODLE ROZSAHU NÁHRADY:**
 - korunkové
 - můstkové
- **ROZDĚLENÍ PODLE MATERIÁLU**
 - plastové
 - **PMMA** – tradiční materiál
 - kompozitní plasty – s technologií skelných vláken, které slouží jako výztuha
 - akrylátové a bis-akrylátové plasty – polymerace chemicky, světlem nebo teplem
 - kovové
- **ROZDĚLENÍ PODLE DOBY SETRVÁNÍ V ÚSTECH**
 - **KRÁTKODOBÉ**
 - na 3-6 týdnů
 - mezi tyto náhrady patří i NÁHRADY IMEDIÁTNÍ
 - dále sem patří NÁHRADY POLOIMEDIÁTNÍ, zhotovené s odstupem dnů až týdnů po extrakci v případech, kdy dochází k tak velkým změnám, že zhotovení imediátní náhrady před extrakcí není reálné
 - tyto náhrady mohou rovněž podporovat hojení ran, optimální remodelaci alveolární kosti, zachování původních mezičelistních vztahů, zachování neuromuskulární rovnováhy
 - **DLOUHODOBÉ**
 - Na **více jak 6 týdnů**
 - zhotovujeme je v případech, kdy **po určité době plánujeme přechod na jiný typ náhrady** – např. až ošetříme i druhou stranu oblouku, nasadíme ČSN, či je nejistý osud zbylých zubů (nebo z finančních důvodů)
 - tyto náhrady mají obvykle tvar trvalých náhrad, jsou však zhotoveny z méně finančně náročných materiálů, nejčastěji kompozitních plastů a alternativních kovových materiálů
 - schůdek nepřeparamujeme nadměrně hluboký a cervikální okraj náhrady je lépe uložit supragingiválně nebo méně často paramarginálně pro minimalizaci rizika jejího selhání



POSTUP ZHOTOVENÍ

- Rozeznáváme tři základní principy zhotovení náhrady:

I. MODELACE Z VOLNÉ RUKY

- vytvoření provizorní náhrady **PŘÍMO NA PILÍŘOVÝCH ZUBECH**
- je **nejméně přesnou** metodou, je však jednou z nejrychlejších

a) **POMOCÍ PREFABRIKÁTŮ**

- **KOVANÉ** korunky kovové (Cr-Ni, hliníkové, Ag-Sn) - Isoform (3M ESPE), Directa (SDI)
- častěji **PLASTOVÉ** (polykarbonátové, acet – celulosové, nespolymerované) - 3M ESPE Polykarbonat, Frasa co
- vybíráme dle M-D šíře, V-O přizpůsobíme
- aproximální kontakt dotvarujeme zábrusem provizorní korunky nebo její dostavbou (v případě plastových korunek)
- před nacementováním zkontrolujeme okluzní kontakty
- k natmelení používáme provizorní cementy
- kovové korunky jsou vynikající dlouhodobě-provizorní variantou ošetření dočasných zubů u dětí

b) **INDIVIDUÁLNÍ ZHOTOVENÍ KORUNKY**

- zhotovujeme nanášením kompozitu na IZOLOVANÝ PILÍŘ
- můstkové konstrukce zhotovujeme z kompozitu, který vyztužíme speciálními sklovláknovými vlákny (FRC, Dentapreg), sítkami, kovovými mřížkami či ortodontickým drátem
- sliznici alveolu si odizolujeme (kofferdam, proužek navoskovaného papíru,...)

II. ZHOTOVENÍ NÁHRADY PODLE VNĚJŠÍ FORMY

- **Dle otisku PŘED PREPARACÍ**, který zachycuje požadovaný vnější tvar provizorní protetické náhrady

1. **RAZIDLOVÁ METODA**

- je vhodná v případech, kdy neměníme výrazněji postavení pilířů ani jejich tvar nebo se jedná o repliku původních kotevních korunek - pacient může dále nosit bez velkých úprav stávající snímatelnou náhradu

- **VÝHODY:**

- nezávislost na laboratoři
- relativní snadnost provedení

- **NEVÝHODY**

- tendence k diskoloraci (dle diety a návyků pacienta, délky nošení)
- relativní nevýhodou je jednobarevnost → lze však vyrobit i dvoubarevné náhrady např. tím, že do okluzní části matrice nanese světlejší a transparentnější odstín

- **MATERIÁL**

• CHEMICKY TUHNOUCÍ MATERIÁLY

- na bázi bis-akrylu (dobré mechanické a estetické vlast) nebo MMA (velmi dobrá leštitelnost)
- **Protemp III Garant (ESPE), Optitemp (Spofa-Dental) = KOMPOZITA!!!**
- **Dentalon Plus**= samopolymerující pryskyřice pro výrobu provizorních korunek a můstků
 - dodává se ve formě prášku a tekutiny (pro vytvoření směsi) ve třech odstínech
 - SLOŽENÍ PRÁŠKU: PMMA = polymetakrylát
 - SLOŽENÍ TEKUTINY: n-butylmetakrylát / uretanakrylát / etylmetakrylát



- VÝHODY: tuhnutí přes elastickou fázi, během níž můžeme otisk vyjmout bez nebezpečí poškození provizoria a provést kontrolu včetně hrubých úprav - odstranění přebytků (stále ale po úpravě vrátíme na pahýl – riziko kontrakce při dotuhnutí)
- NEVÝHODY: volný monomer → zdroj rizika chem. iritace pulpy a měkkých tkání DÚ
- SVĚTLEM TUHNOUCÍ MATERIÁLY
 - méně přesné v důsledku nutnosti vyjmutí náhrady z úst a první polymerace mimo ústa pacienta, v otisku
 - po dopolymerování materiálu provedeme artikulaci, leštění provizorní fixaci

POSTUP

1) OTISK výchozí situace

- PŘED preparací
- mezičleny imitujeme pomocí prefabrikátů z plastu nebo polystyrenu → připevníme je adhezivem nebo voskem
- otiskneme jej nejlépe A-silikonem (tmel) v konfekční OL
- otisk dekontaminujeme a vysušíme → slouží jako forma („raznice“)
- můžeme ji použít i opakovaně, proto je namístě otisk archivovat

2) ÚPRAVA OTISKU

- provádíme NOŽEM A KULIČKOVÝM NEBO HRUŠKOVITÝM VRTÁČKEM
- zkrátíme okraje zabíhající do podsekřivých míst
- odstraníme mezizubní septa
- na okraj otisku vyznačíme pro lepší orientaci pozici budoucích provizorních korunek
- prohloubení prostoru krčků broušených zubů
- konfekční zuby z prostoru mezičlenů buď vyjmem a tmelíme k pilířovým korunkám samostatně, nebo potřeme adhezivním roztokem (monomerem) a obě části tak spojíme v průběhu nasazení razidla
- otisk opláchneme, očistíme a vysušíme

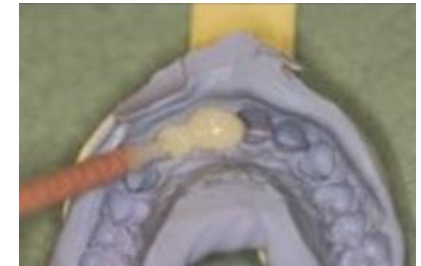
3) PREPARACE

4) ZHOTOVENÍ PROVIZORIA

- Vyblokujeme větší podsekřiviny (sousední zuby) – např. tekutým kofferem
- Izolujeme pahýly (vazelína)
- otisk vyplníme v hmotou a dosadíme zpět do úst
- část materiálu nanese mimo ústa, kde sledujeme jeho tuhnutí → když je materiál provizoria v ELASTICKÉ FÁZI (cca 2 min), otisk vyjmem a korunky nahrubo upravíme
 - dokud je hmota plastická, odstraníme výraznější přebytky jemnými očními nůžkami
- náhrady necháme dopolymerovat v ústech a zabráníme tak deformaci vnitřního povrchu náhrady v důsledku polymerační kontrakce
- celková doba uhnutí materiálu je 4-8 minut

5) ÚPRAVA A FIXACE

- přebytečné části doupravíme frézou, vyleštíme a natmelíme provizorním cementem
- nalakování nasazeného provizoria minimalizuje ukládání plaku a z toho vyplývající dráždění gingivy



2. KOMBINOVANÁ RAZIDLOVÁ METODA

- je kombinací přímé a nepřímé razidlové metody → lékař otiskne situaci v ústech po preparaci A-silikonem a otisk pošle do laboratoře
- v labině vymodelují korunku a zhotoví razidlo z termoplastické fólie či silikonový klíč
- v ordinaci pokračujeme jako u klasického razidla (u fólie můžeme použít DC / LC pryskyřice / kompozita)
 - světlem se doporučuje polymerovat z **okluzního směru**, následně náhradu sejmut, odstranit nůžkami přebytky, opět dosadit a **dopolymerovat ze všech stran**
 - **fotopolymeraci neprovádíme** mimo ústa pacienta, neboť může dojít k deformaci náhrady v důsledku polymerační kontrakce

3. SKOŘEPINOVÉ PROVIZORIUM

- představuje nepřímý postup
 - OTISK situace před preparací + antagonální čelisti, registrát skusu
 - v laboratoři provedou na sádrovém modelu šetrnou preparaci – menší, než uděláme my – a na ni zhotoví provizorium → „**SKOŘEPINU**“
 - v ordinaci **rebazujeme** - vyplníme korunkovou pryskyřicí a dosadíme na izolovaný zub
 - fixace
- je to poměrně nákladná a **technicky náročná metoda**, ale **ESTETIČTĚJŠÍ**

III. ZHOTOVENÍ NÁHRADY PODLE TKÁŇOVÉ FORMY

- náhradu zhotovujeme dle otisku / scanu již napreparovaného zubu a protézniho lože

1. STANDARDNÍ NEPŘÍMÁ METODA

- v laboratoři na základě **otisku situace po preparaci zubů** + otisku protější čelisti a okluzního registrátu
- VÝHODY
 - **vysoká přesnost náhrady** a neomezený čas pro její modelaci
 - **modelace mimo ústa pacienta** - klíčový faktor u pacientů citlivých / alergických na volný monomer, se kterým takto nepřijdou vůbec do styku
- POSTUP
 - Otiskneme preparované zuby a pošleme do labiny
 - laborant **zhotoví pracovní model**, na kterém připraví individuální provizorní náhradu
 - k výrobě můžeme využít chemicky nebo teplem tuhnoucí pryskyřici, které lze současně kombinovat s fazetami vybroušenými z konfekčních zubů do snímatelných náhrad
 - pokud je rozsah provizoria **větší než tři členy**, doporučuje se včlenit do můstku kovovou výztuž
 - a) **SAMOPOLYMERUJÍCÍ PRYSKYŘICE** - např. typu Spofacryl, Duracryl Special
 - pryskyřičné těsto se adaptuje na model
 - zhruba se vymodeluje (v mírném přebytku) vnější tvar, okluzní reliéf korunek a mezičlenů a hmota se nechá **zpolymerovat**
 - pro zlepšení vlastností samopolymerujících plastů (mech. vlastnosti, barevná stálost, obsah zbytkového monomeru) se doporučuje dopolymerování v **hydropneumatickém přístroji**
 - **definitivní tvar** se vybrousí, provede artikulace a náhrada se vyleští.
 - b) **FAZETY VYBROUŠENÉ Z KONFEKČNÍCH PRYSKYŘIČNÝCH ZUBŮ A SAMOPOLYMERUJÍCÍ PRYSKYŘICE** (Spofacryl, Duracryl Special)
 - konfekční zuby se vyberou ve vhodném barevném odstínu a velikosti
 - vybrousí se labiální nebo labiookluzální fazety, které se na pahýly připevní pryskyřičným těstem, ze kterého se domodeluje zbylý povrch korunky
 - do míst mezičlenů se do pryskyřice upevní celé konfekční zuby

- po skončené polymeraci se provede **definitivní povrchová úprava**

2. PŘÍMÉ ZHOTOVENÍ POMOCÍ CAD/CAM SYSTÉMU

- jedná se o jednu z nejpresnějších, avšak i finančně nejnáročnějších variant
- má význam zejména u vysokých estetických nároků pacienta v případě rozsáhlejších můstkových konstrukcí, zejména ve frontálním úseku

3. NEPŘÍMÁ RAZIDLOVÁ METODA (nepřímá metoda s voskovou modelací)

- odpovídá přímé metodě s tím rozdílem, že práce vzniká v laboratoři
- lékař otiskne situaci v ústech, ze které laborant odlije pracovní model
- na modelu vytvoří tvar budoucí protetické práce z vosku (WAX UP) a zhotoví razidlo (nej termoplast. fólie), pomocí kterého vytvoří na duplikátu původního modelu protetickou náhradu (oproti kombinované razidlové tedy od labiny dostaneme už hotovou korunku, ne jen razidlo)
 - výhodou je zhotovení z více odolných materiálů

+ Tzv. PŘÍMÁ RAZIDLOVÁ METODA LABORATORNÍ (zachování stávajícího tvaru a postavení zubů)

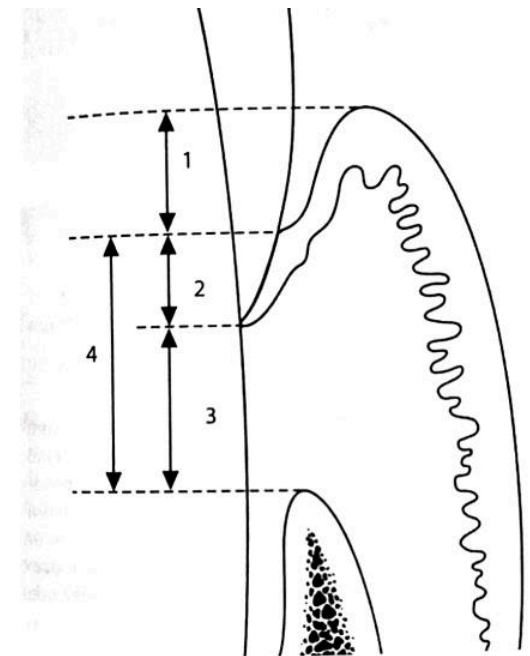
- v ordinaci se zhotoví **1. otisk situace před broušením a 2. otisk po dokončení preparace**
 - spolu s vybraným barevným odstínem odesíláme do laboratoře
- na prvním pracovním modelu (z 1. otisku) vyrobí laborant šablonu - razidlo z termoplastické fólie
- druhý pracovní model (z 2. otisku) se izoluje, šablona se vyplní namíchaným pryskyřičným těstem (samopolymerující pryskyřice Spofacryl, Duracryl Special) a **nasadí na model**
- jako razidlo může sloužit i silikonový otisk sejmutý před preparací (nemusíme zhotovit fóliové razidlo)

46. OCHRANA PARODONTU PŘI PROTETICKÉM OŠETŘENÍ.

- předpokladem pro úspěšné protetické ošetření je zdravý parodont, z hlediska parodontu je při preparaci rozhodující **OBLAST KRČKOVÉHO UZÁVĚRU**
- ochranu parodontu zajišťujeme **PREPARACÍ** a **DODRŽOVÁNÍM KONSTRUKČNÍCH ZÁSAD**

1. ŠETRNÁ PREPARACE

- musí vycházet z **BIOLOGICKÉ ŠÍŘE** – součet **HLOUBKY SULKU, VAZIVOVÉHO A EPITELOVÉHO ATTACHMENTU- 2,73 MM**:
 - hloubka sulků 0,69 mm
 - epitelový attachment 0,97 mm
 - vazivový attachment 1,07 mm
 - podle *jiných autorů* součet *pouze vazivového a epitelového attachmentu*
- je nutné, aby okraj protetické práce ležel **MINIMÁLNĚ 2 MM OD OKRAJE ALVEOLÁRNÍ KOSTI**
- zachování biologické šířky epitelu **zabraňuje rozvolnění závěsného aparátu zubu**, migraci bakterií do hlubších struktur parodontu a jeho poškození
- porušení biologické šíře je jedním z **nejzávažnějších prohrěšků vůči parodontu** → ireverzibilní oslabení ochranné bariéry hlubokých struktur parodontu vůči škodlivinám v dutině ústní, zejména mikroorganismům
- **REAKCE NA PORUŠENÍ BIOLOGICKÉ ŠÍŘE JE DVOJÍ**:
 - mírnější porušení → iniciace autoregulační odpovědi ve snaze zachovat adekvátní rozsah biologické šíře, která je však spojena s **ústupem tkání parodontu apikálně** (ztrátě kotevního aparátu) včetně horizontální resorpce alveolární kosti, které vedou ke vzniku recesů
 - závažnějšího porušení → rozvoj výraznější zánětlivé reakce s možným důsledkem v podobě **chronické parodontitidy**
- **OBNOVENÍ BIOLOGICKÉ ŠÍŘKY ZUBU / PRODLOUŽENÍ KLINICKÉ KORUNKY**
 - pokud defekt zasahuje para nebo subgingiválně, je velice výhodné dostat okraje preparace supragingiválně, čímž si usnadníme otiskování i definitivní fixaci
 - **MARGIN RELOCATION / DEEP MARGIN ELEVATION**
 - Kompozitní dostavba → **absolutní suché pole** (koferdam) a nasadit **vhodnou matici**
 - u komplikovanějších defektů, kde je obtížné dokonale adaptovat matici, lze využít i techniky „matrix in matrix“
 - vrstva kompozitu by neměla být vyšší než **1,5 mm**!
 - I: defekt zasahující maximálně do sulků
 - **GINGIVOPLASTIKA** - jedná se o **chirurgický proces / gingivectomie = pouze odstranění měkkých tkání**
 - provádíme **elektrokauterem** nebo speciálním **rotačním nástrojem** (velmi jemný – odstr. na principu frikce, TZT nepreparuje) v lokální anestezii
 - u hlubších defektů je někdy nutné provést i **osteoplastiku**, abychom udrželi biologickou šířku (zachování aspoň 2 mm attachmentu a poměru částí zubu kotvené a nekotvené v kosti 1:1)



Obr. 4.35 Součásti gingivodentálního uzávěru. 1 – sulcus gingivae. 2 – spojovací epitel („epitelový attachment“). 3 – pars supraalveolaris periodontia („vazivový attachment“) 4 – biologická šíře.



- ORTODONTICKÁ EXTRUZE

- rychlá (možnost recidivy → pouhé natažení periodontálních vazů)
- pomalá (tvorba kosti, recidivy nejsou tak časté)

- CHIRURGICKÁ EXTRUZE

- Zub povolíme a „popovytáhneme“ do požadované polohy, dlahujeme
- Zub musí být endodonticky ošetřen

2 ZÁKLADNÍ TYPY PREPARACE:

a) SCHŮDKOVÁ PREPARACE

- HRANICE PREPARACE = **schůdek** → přesnost okrajového uzávěru
- UMÍSTĚNÍ SCHŮDKU: **supra-, para-, subgingiválně** (viditelný úsek chrupu, tzn. horní fronta a první premoláry – zaleží také na úsměvu pacienta, tento schůdek vedeme do hloubky **0,5-1,0 mm**)
- schůdek by měl zároveň sledovat zakřivení marginální gingivy
- před otiskováním zavádíme do sulku **retrakční vlákna s neagresivními adstringencii**, k zavádění používáme jemné nástroje pod minimálním tlakem → **metoda dvojího vlákna**

b) TANGENCIÁLNÍ PREPARACE

- broušení zvolna přechází na krček zubu → **tzv. do ztracena** → nepřesnost okrajového uzávěru, laborant hranici preparace odhaduje → **okraj může dráždit dno gingiválního sulku** (tvar korunky v krčkové oblasti neodpovídá)

!!! BOPT – navíc = NEHROTIT! (na KZL to nemají rádi)

= biologically oriented preparation technique = Biologicky orientovanou preparační techniku

- ZJEDNODUŠENĚ: *tangenciální preparace s mikroabrazí, má omezené indikace (dostatečné množství keratinizované gingivy a dostatečná biologická šíře), používáme ji, když nejsme schopni umístit schůdek ve sklovině a dentinu (subgingivální preparace u paradontózních zubů, příliš hluboká předešlá subgingivální preparace). Současná preparace zubu i dásně za účelem vytvoření krevní sraženiny (blood clot) a následné stlačení dásně okrajem upravené provizorní korunky pro maturaci gingivy a vytvoření nových a silnějších měkkých tkání*
- představuje velmi novou techniku, u které zatím chybí dlouhodobé studie a zkušenosti z většího počtu relevantních pracovišť → dosavadní výsledky jsou však velmi slibné

• PRINCIP TECHNIKY

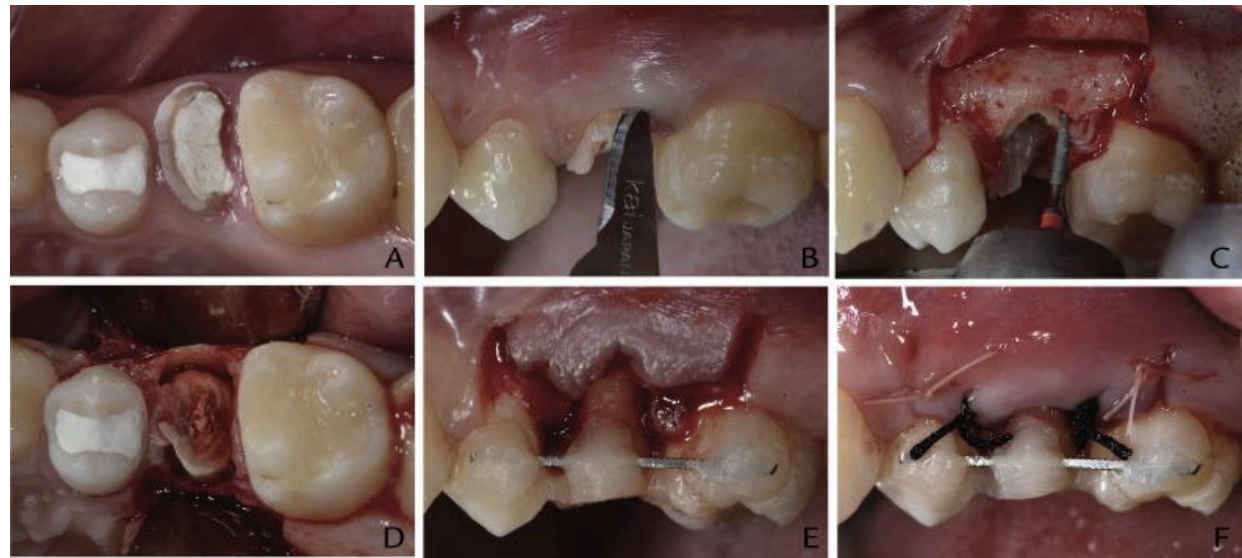
- základem je **PŘESNÁ ANATOMICKÁ REKONSTRUKCE MORFOLOGIE CEMENTO-SKLOVINNÉHO PŘECHODU**, tedy zejména profilu odstupu korunky původního zubu
- límec zdravé okrajové gingivy (dentogingivální junkce) jeví tendenci těsněji objímat korunku právě v místě C-S hranice, tedy v místě „zalomení“ přechodu kořene v korunku zubu, čímž tvoří přirozený obranný mechanismus paradontu proti prostupu škodlivých látek do jeho hlubších struktur

• INDIKACE

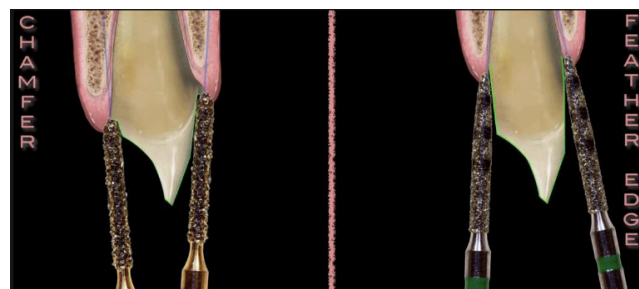
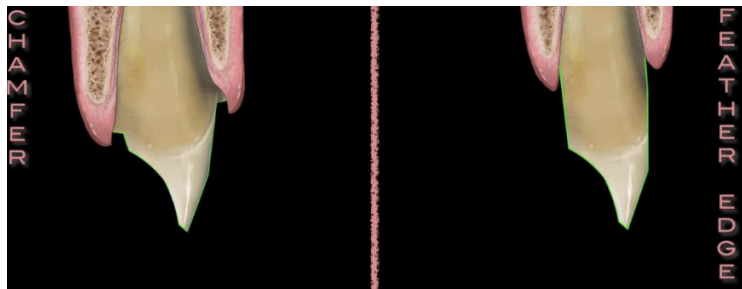
- obecně zuby, které utrpěly ztrátu větší části sklovinného krytu
- paradontózní zuby (ve stabilizovaném stavu!)

• VÝHODY

- zachování a estetická rekonstrukce zubů, jejichž setrvání v DÚ může být jinak velmi problematická
- umožňuje posun **okraje korunky do požadované výše**, bez nutnosti respektování původní cemento-sklovinné hranice



- modelovace nového profilu odstupu korunky od kořene → dle požadavků u daného zubu
- **šetření dentinového jádra**, které by schůdková preparace neúměrně oslabila
- **PROVIZORNÍ OŠETŘENÍ**
 - preparujeme **špičatými diamantovanými brousky** o klesající velikosti zrna (zpravidla 120 μ m a 20 μ m), které natáčíme v ostrém úhlu vůči dlouhé ose zubu
 - brousek se často dotýká vnitřního pláště volné gingivy, který může **JEMNĚ!!!** narušovat - „gingitáž“ → to je žádoucí **pro aktivaci následné remodelace gingivy**, která je nutná pro úspěch celého postupu
 - následně je třeba povrch zubu vyleštit gumovými kalíšky
- **PROVIZORNÍ OŠETŘENÍ**
 - Zcela klíčové → umožňuje, kromě základních výhod i modelaci okraje gingivy redukcí či přidáním kompozitního materiálu do oblasti cervikálního uzávěru korunky
 - pod místem odstupu korunky by měl zbývat určitý prostor, který se zaplní krví a vytvoří zde tenké koagulum, ze kterého vychází procesy hojení remodelace gingivy → korunka tedy nemá dosahovat až do těsné blízkosti gingivodentálního uzávěru
 - v průběhu remodelace gingivy dochází v **principu k vytvoření obnoveného spojení**
- **LABORATORNÍ FÁZE**
 - po odlití sádrového modelu si laborant vyznačí na pahýlu **ÚROVEŇ VOLNÉ GINGIVY**. Následně ji odradíruje a vyznačí si **DRUHOU LINII V MÍSTĚ EPITELOVÉHO SPOJENÍ** (dna žlábků)
 - mezi těmito liniemi, zpravidla ve vzdálenosti **0,5-1 mm** (dle zadání lékaře) si vyznačí **TŘETÍ LINII - OBLAST UZÁVĚRU**, ke které následně modeluje protetickou korunku (tak, aby korunka odstupovala od kořene zubu v požadovaném, nenulovém úhlu)
 - lokalizace oblasti uzávěru vyplývá z estetických a funkčních potřeb u daného **zubu** a v žádném případě nesmí zasahovat do oblasti gingivodentálního uzávěru
- **DEFINITIVNÍ OŠETŘENÍ**
 - s odstupem **4 a více týdnů**, kdy jsme již dosáhli adekvátního tvaru marginální gingivy
 - nejčastěji se při této technice používají **celokeramické korunky**, lze však využívat i **metalokeramické**



2. KONSTRUKČNÍ PRAVIDLA

a) ANTEHO ZÁKON

- **povrch kořenů** pilířových zubů uložených v alveolární kosti by měl být větší než povrch kořenů nahrazovaných zubů (dnes overtreatment = brousíme zdravé zuby)
- PILÍŘE MŮSTKU: **poměr korunka-kořen 1:1,5**, všímáme si tvaru kořene v apikální polovině - pokud je zakřivení mimo osu axiálního zatížení, zub je vystaven nefyziologické kompresi - zvážit rozšíření můstku na další pilíře
- TVAR PILÍŘOVÉHO KOŘENE - ideální je *vícekořenový*, nebo alespoň dlouhý kořen s paralelními stěnami, respektovat **sklon nasazení můstku - NE VÍC NEŽ 25°**, analýza studijního modelu, určíme případný zábrus

b) MODELACE VESTIBULÁRNÍCH A ORÁLNÍCH PLOCH

- dodržet maximální **konvexitu** → jinak je gingiva zraňována potravou
- nadměrná konvexita → retence plaku → gingivitis
- okrajový uzávěr musí být hladký a bezspárový

c) MODELACE APROXIMÁLNÍCH PLOŠEK

- dokonalé tvarování mezizubního prostoru zajištěním **bodů kontaktu** (důležitý pro papilu)
- otevření interdentálního prostoru (čistitelnost)

d) MODELACE ŽVÝKACÍCH PLOŠEK

- zajišťuje optimální okluzní a artikulační vztah, **hrbolky se modelují nižší a méně strmé**, aby nedocházelo k páčení zubu

e) MEZIČLENY MŮSTKŮ

- REDUKUJEME: šířku okluzních plošek ve **V-O směru** (z orální strany) průměrně **o 25%**, u rozsáhlých můstků až o 30%
- snaha udržet **sklon hrbolků o velikosti 20°** → čím jsou hrbolky strmější, tím větší jsou páčivé síly
- **DOTYK MEZIČLENU**
 - upřednostňujeme **DOTYKOVÉ (TZV. TANGENCIÁLNÍ) MEZIČLENY** = dotýkají se alveolární sliznice v bodu nebo lineárně → **dobré hygienické podmínky** (Superfloss)
 - ORÁLNĚ zaoblujeme přechod mezi pilířovou konstrukcí a mezičlenem → minimalizujeme retenční místa pro plak
 - APROXIMÁLNÍ PLOCHY budou **konvexní** - vytvoříme dobře prostupné interdentální prostory
 - **vytvořit dotek je technicky náročné**, na modelu se to dělá **RADÝROVÁNÍM - odbroušením 0,25-0,55 mm** (3x zamalujeme tužkou a seškrábeme) - které je důležité kvůli kontrakci pryskyřice
 - U LATERÁLNÍCH ZUBŮ tvar širokého zaobleného T, U FRONTÁLNÍCH ZUBŮ **tvar zaobleného trojúhelníku**
 - má se přizpůsobit tvaru alveolu → V-O může být mírně konkávní, v M-D musí být konvexní
 - plocha dotyku → LATERÁLNÍ 1/3 okluzní plochy, FRONTA ½ plochy proležené krčkem nahrazovaného zubu

f) KONTROLA ARTIKULACE k vyloučení předčasných kontaktů

g) FINÁLNÍ ÚPRAVA náhrady je do vysokého lesku – snížení retence plaku (nejlepší je keramika, následovaná slitinami a plasty)

ČÁSTEČNÉ SNÍMATELNÉ NÁHRADY

- SPONY:
 - RETENČNÍ RAMENO
 - při snímání protézy **působ páčivé síly** tak, že vždy zub **vychylují mírně orálně**
 - STABILIZAČNÍ RAMENO
 - brání **páčivým silám**, ale musí být zcela **RIGIDNÍ** a přesně doléhat na zub
 - musí být **nad dělicí linií**, vodné je naléhání ramena v celé jeho délce na plochu zubu
 - OPĚRNÉ RAMENO
 - **stabilizační** účinek, zabraňuje **apikálnímu** posunu náhrady, měl by s osou zubu svírat **úhel 90° nebo míň**, šířka jamky **1/3 okluzní plochy**, jestli je tam rozsáhlá výplň → opatřit korunkou
 - při předávání náhrady je potřeba téměř **vždy upravit ploch zubu zábrusem**, protože stabilizační rameno úplně nedosedá a v kontaktu se zubem je pouze retenční rameno
- **SOUČET DÉLKY RAMEN SPON MUSÍ BÝT VĚTŠÍ NEŽ ½ OBVODU ZUBU** – platí i u litých spon
- PRAVIDLA PRO ROZMÍSTĚNÍ SPON:
 - **pravidlo PLOŠNÉHO rozmístění spon** - spojnice ploch zakotvených spon musí svírat plochu, tzv. retenční plochu
 - **pravidlo PERIFERNÍHO rozmístění spon** - přímé retenční prvky musí být doplněny nepřímými **kotevními** prvky, umístěnými co nejdále od mezery
 - **pravidlo RECIPROCITY** - konstrukce spon tak, aby proti sobě směřovaly buď svou konkavitou nebo konvexitou
- **STABILIZAČNÍ PRVKY ČSN**
 - rigidní konstrukce u náhrad s dentomukózním přenosem žvýkacího tlaku **může pružit**- elasticita zvoleného materiálu **NEMÁ BÝT VĚTŠÍ, NEŽ JE REZILIENCE SLIZNICE**, jinak dochází k přetížení zbývajícího chrupu v místech, kde se konstrukce příliš zanořuje do sliznice
- **SPOJOVACÍ PRVKY**
 - TŘMENY – přední + zadní patrový (vždy spolu), střední patrový, podjazykový, postranní
 - DESKY – patrová a podjazyková

47. BIOLOGICKÝ FAKTOR PILÍŘOVÝCH A SPONOVÝCH ZUBŮ.

- kvalita, tvar a velikost korunky a kořene, stav dřeně, parodontu a mezičelistní vztahy každého zubu lze hodnotit souhrnně jako **JEHO BIOLOGICKÝ FAKTOR**
- ukazuje použitelnost, nosnost a perspektivní hodnotu pilířových zubů
- zahrnuje výsledky **klinického a rtg** vyšetření
- BIOLOGICKÝ FAKTOR NÁM POMŮŽE ZUBY ROZDĚLIT NA ZUBY S:
 - **absolutně pozitivním významem** → zdravé, dobře postavené, s protetickou hodnotou, které se snažíme za každou cenu zachovat
 - **relativně pozitivním významem** → po úpravě nebo v budoucnu mohou být potřebné
 - **relativně negativním významem** → svou přítomností zhoršují biologický faktor chrupu, ale tento fakt lze změnit
 - **absolutně negativním významem** → jsou bez prostředním ohrožením pro jiné zuby, tkáně či pacienta jako celku

HODNOCENÍ BF DLE WILDA

- **VITALITA ZUBU**
 - **vitální zub** (zub se zdravou zubní dření) je ve všech případech **hodnotnější**
 - **endodonticky ošetřený zub může sloužit jako plnohodnotný zub ještě mnoho let**, časem se však stává křehčím (lze jej zpevnit – např. FRC) a tmavě se zabarvuje (lze jej vybělit – vnitřní bělení)
- **PLOCHA KOŘENE KOTVENÁ V KOSTI**
 - pro pilíře by měl být zachován poměr *korunka (supragingivální část):kořen* ideálně **aspoň 2:3, hraniční je 1:1**
- **POSTAVENÍ ZUBU V ZUBNÍM OBLOUKU**
 - příznivě postavený zub plní svoji roli mnohem lépe než zub s ortodontickou anomálií
 - Paradoxně pak např. na patře **retinovaný špičák má mnohem menší biologickou hodnotu než postranní řezák s destruovanou korunkou**
 - Lze výrazně zlepšit / napravit orto terapií
 - **Zub** dlouhodobě vystavený nefyziologickému zatížení podléhá celé řadě nepříznivých faktorů v čele s abrazí a poškozením parodontu
- **STUPEŇ DESTRUKCE ZUBNÍM KAZEM**
 - velikost kariézní léze nemusí být přímo úměrná jejímu dopadu na BF!
 - *Poměrně malý krčkový nebo aproximálně vytvořený kaz premoláru může způsobit větší škody než okluzní kaz stoličky, neboť zde je dřeňová dutina uložena výrazně dále*
- **STUPEŇ ABRAZE ZUBU, PARAFUNKCE, ZPŮSOB ARTIKULACE** (další ztráty TZT)
- **KVALITA PARODONTU**
 - základní pilíř každého zubu → zub s intaktními TZT a **ireverzibilně poškozeným parodontem je odsouzen k EXTRAKCI**
 - naopak zub s kompletně destruovanou korunkou (tedy vlastně kořen) s **dobrým parodontem lze stále použít** (endo + nástavba)
 - negativní dopad mají hl. přítomnost **pravých parodontálních chobotů > 5 mm**, pulpoparo lézí a poškození furkací
- **KVALITA SANACE ZUBU**
 - převislé a jinak nekvalitně provedené výplně vedou ke vzniku **sekundárního kazu**
 - špatné endodontické ošetření vede ke vzniku **periapikálního zánětlivého ložiska a destrukci parodontu**
 - nesprávné protetické ošetření vede k přetěžování a předčasné ztrátě pilířových zubů apod.

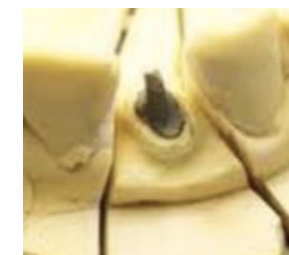
- **ÚROVEŇ HYGIENY PACIENTA**
- **DÁLE OVLIVŇUJÍ:**
 - množství a kvalita sliny, zlozvyky, celkový zdravotní stav
 - **věk pacienta** - omezené trvání navrhovaného protetického řešení

48. OTISK ELASTOMERY . viz ot. 26

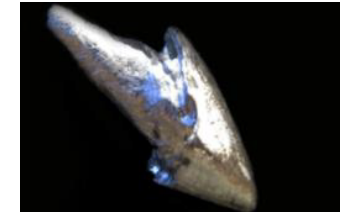
49. KOŘENOVÁ NÁSTAVBA A INLAYE

= kořenová inlay = čepová korunka

- je fixní náhrada pahýlu korunky, zakotvená čepem do zubního kořene
- je zhotovená **NEPŘÍMÝM POSTUPEM** (dříve i přímým z konfekčních čepů s/bez závitů)
- **FUNKCE:**
 - rekonstrukce větší části/celé klinické korunky zubu
 - zajistit její retenci
 - ochránit zub před frakturou – rozložení ŽT
 - korekce nepříznivého postavení zubu v ZO
- před preparací je třeba zhotovit **intraorální prostý RTG snímek** pro hodnocení:
 - stavu parodontu
 - průběhu kořenových kanálků
- vždy posoudíme, zda není možné korunku dostavit jen pomocí **KOŘENOVÝCH ČEPŮ**
- **STAVBA KOŘENOVÉ NÁSTAVBY**
 - **KOŘENOVÁ ČÁST** (kořenový čep) – část, jež je **zakotvena v kořeni zubu**
 - zajišťuje retenci nástavby
 - přenáší žvýkací tlak na kořen
 - retence podmíněna **jeho délkou, tvarem a povrchem** (kotvenou plochou)
 - zasahuje nejlépe **do dvou třetin kořene**
 - průřez oválu nebo piškotu (piškota lepší - retence)
 - tloušťka by v daném místě neměla přesahovat tloušťku stěny kořene
 - **KORUNKOVÁ ČÁST** (orální suprastruktura) – **kotvíme na ni protetickou práci**
 - tvarem odpovídá pahýlu zubu standardně napreparovaného na korunku
 - **KOŘENOVÁ BÁZE** (obroučková báze, kořenová čepička) – rozšíření koronární části kořenového čepu
 - Součástí může být axiální zásuvný spoj / třmen
 - FCE:
 - **retence**
 - společně s kořenovou částí nástavby zajišťuje retenci a přenáší ŽT na kořen



- retenční účinek závisí na plošné výměře kontaktní plochy báze s kořenem
- **prevence fraktury**
 - rozkládá tlak působící na nstavbu a kořen zubu do plochy → chrání do jisté míry kořen před vertikální frakturou
 - kořenová báze je vhodná v případech, kdy nelze dosáhnout hloubky zakotvení do 2/3 délky kořene
- **ROZDĚLENÍ KOŘENOVÝCH NÁSTAVEB PODLE:**
 - **POČTU KOMPONENT:**
 - jednoduché
 - složené (dělené)
 - **ÚPRAVY KRČKOVÉ ČÁSTI:**
 - prostá
 - s kořenovou bází
- **VLASTNOSTI**
 - vlastnosti kořenové nstavby závisí zejména na použitém materiálu
 - **KOVOVÉ**
 - NEJLEPŠÍ jsou **slitiny s vysokým obsahem Au**, následované **Ag-Pd slitinami**
 - téměř **nepodléhají korozi** – bez zabarvení gingivy či kořene
 - **relativně měkké** – nižší riziko (vertikální) fraktury kořene
 - ale bohužel dost DRAHÉ
 - ZLATÝM STANDARDEM jsou **Cr-Co slitiny**
 - velmi levné, i když relativně náročné na výrobu
 - **vysoká rigidita**
 - **relativně vysoký korozivní potenciál**
 - NEVÝHODA
 - omezuje translucenci celé rekonstrukce nebo může dokonce korunkou prosvítat (proto ne s celokeramickými náhradami → radši **metalokeramické**)
 - diskolorace marginální gingivy a kořene nebo dokonce jejich poškození
 - **KERAMICKÉ** (zirkon, LDS)
 - zlepšují estetiku následně zhotovené korunky – pro celokeramické / pryskyřičné korunky
 - Barevné sladění se zbytkovým dentinem krčku
 - vysoce **biokompatibilní, koroze ani zabarvení marginální gingivy zde nehrozí**
 - Vytváří **dobré podmínky pro bílou i červenou estetiku**
 - **uspokojivé mechanické vlastnosti**, i když jsou relativně křehké



LDS kov PEEK zirkon



- **PODMÍNKY:**

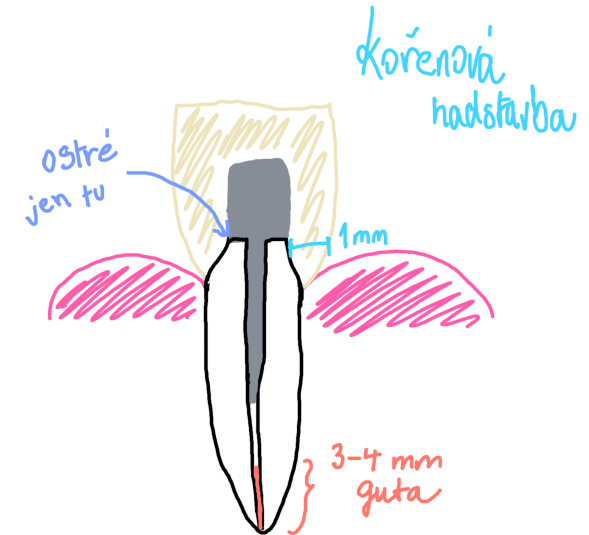
- DOSTATEK TVRDÝCH ZUBNÍCH TKÁNÍ
 - poměr korunkové a kořenové části **zubu alespoň 2:3**
 - výška budoucího pahýlu **alespoň 4 mm**
- MOŽNOST ZAJISTIT ANTIROTACI
 - Preparace v kk musí mít tvar průsvitu takový, aby bylo nasazení kořenové části jasné a v kk **nerotovala**
- ODPOVÍDAJÍCÍ TLOUŠŤKA KOŘENE
 - Kořenová část může zaujímat nejvýše **1/3** tloušťky kořene, **zároveň stěna kořene musí být min 1,5 mm**
- DOSTATEK KOŘENOVÉ VÝPLNĚ APIKÁLNĚ
 - nutné zachovat **alespoň 4 mm, lépe 5 mm** kořenové výplně → tz. délka kk musí být min 12-15 mm

- **INDIKACE**

- s pokrokem v možnostech klinického prodloužení korunky a adhezivní technologie ubývá indikací pro kořenovou nástavbu do té míry, že řada lékařů již tento typu ošetření vůbec nevyužívá
- **ZNAČNÁ ZTRÁTA TZT**
 - Absence / nedostatečná ferule
- **OHROŽENÍ REZISTENCE PAHÝLU ZUBU NEBO KORUNKY**
 - supragingiválně uložené tkáně nejsou schopny zajistit dlouhodobou rezistenci ošetření bez rizika fraktury
- **KONTRAINDIKACE KOŘENOVÉHO ČEPU**
 - zahrnuje eliptické nebo silně kónické kanálky, do kterých nelze bez výrazné preparace dokonale ukotvit kořenový čep
- **NUTNOST ZMĚNY OSY KORUNKY**
 - Když je nutné změnit směr nasazení definitivní protetické práce (lze spravit i např. ortodonticky, ale o to moc není zájem)

- **KONTRAINDIKACE**

- **NEDOSTATEČNÁ RETENCE**
 - příliš krátký / úzký / neprůchodný kořenový kanálek
- **NEDOKONALÉ ENDODONTICKÉ OŠETŘENÍ / NEJISTÁ PROGNÓZA (čerstvě zhotoveno)**
 - obecná KI postendodontického ošetření
 - u nového endu chvíli čekáme – nástavba se špatně sundává, tak si chceme být jisti, že je to ok
- **PARODONTITIS**
 - dochází k nepřiměřenému extraaxiálnímu páčení, což následně vede dříve či později k fraktuře kořene a nedostatečné retenci korunkové suprakonstrukce
- **NEDOSTATEČNÉ MNOŽSTVÍ TZT (až subgingiválně – nelze splnit všechny rozměrové podmínky)**
- **ANATOMICKY NEPŘÍZNIVÁ SITUACE**
 - typickým příkladem jsou příliš divergentní kořeny vícekořenového zubu.



POSTUP ZHOTOVENÍ

I. PREPARACE

1. JEDNODUCHÁ KOŘENOVÁ NÁSTAVBA

- ponecháváme všechny použitelné korunkové TZT - báze preparace musí ležet na zdravém tvrdém dentinu
- *preparace na korunku*
 - začínáme **po obvodu původní zubní korunky** diamantem, vytvoříme tak budoucí **schůdek** a rovněž získáme přehled o síle stěn, které zůstanou jako podklad nástavby (min 2 mm)
 - vestibulárně zakončíme preparaci paragingiválně, orálně okolo 1 mm nad úrovní gingivy
- *preparace kanálku*
 - využíváme speciální nástroje na odstranění výplňové hmoty, dále preparujeme buď kalibrovanými předvrtávači, nebo tvrdokovovými nástroji s ostrým hrotem (plamínek) a následně silnějšími nástroji s tupou špičkou
 - tvar preparace může být mírně kónický, kuželovitý nebo oválný (*antirotací*)
- kořenový čep by měl mít průřez oválu nebo piškotu – antirotací kotvení
- PRO PREPARACI PLATÍ NÁSLEDUJÍCÍ TŘI PRAVIDLA TŘETIN:
 - vertikálně tvoří kořenová část **alespoň 2/3** budoucí kořenové nástavby
 - čep kořenové nástavby má vertikálně zasahovat **alespoň do 2/3 délky kořene**
 - horizontálně tvoří průměr kořenového čepu **1/3 průměru celého kořene**

2. SLOŽENÁ KOŘENOVÁ NÁSTAVBA (dělená kořenová nástavba)

- I: vícekořenové zuby s výraznou disparelelitou kk
- pro hlavní kotvení využíváme **nejsilnější kořen**, ostatní kořeny **preparujeme pouze minimálně** → **pomocné antirotací kotvení** (angl. antirotational lock)
- zhotovujeme dvou-, tří- a výjimečně i vícekořenové nástavby. Nástavba je většinou dělená.

3. NÁSTAVBY S KOŘENOVOU BÁZÍ = KOŘENOVÉ ČEPIČKY

- I: gracilní / oslabené kořeny, kdy nelze dodržet minimální požadavek ukotvení kořenové nástavby do 2/3 délky kořene
 - stačí zde poměr korunková – kořenová část **1:1**
- preparujeme **paramarginální cirkulární** nebo **semicirkulární zaoblený schůdek** pro zhotovení obroučkové báze
- Orální část preparace je 1–2 mm nad okrajem dásně, vestibulární část sešikmujeme směrem k okraji dásně stříškovitou preparací
- obecně je tento typ ošetření na ústupu



II. PŘENOS SITUACE DO LABORATOŘE

1. PŘÍMÁ METODA

- odpovídá **zhotovení otisku pomocí prefabrikovaného modelovacího čepu**, zavedeného do kořenového kanálku
- touto metodou zhotovíme model kořenové nástavby **přímo v ústech pacienta**
- POUŽÍVÁME **prefabrikované spalitelné čepy** (Uniclip, Maillefer) a **chemicky tuhnoucí modelovací materiál z akrylátové plastické samotuhnoucí pryskyřice** (Pattern resin – spalitelná + min kontrakce)

- **POSTUP:**

- vyzkoušíme čep (dostatek prostoru pro modelovací pryskyřici a případně jej upravíme)
- vytřeme vnitřek kk izolační tekutinou
- nanese modelovací pryskyřici na čep (zahřejeme ji, pokud to materiál vyžaduje)
- zasuneme do kk a vyčkáme jeho ztuhnutí
- vyjmeme jej a zkontrolujeme, zda na jeho povrchu nejsou defekty (bubliny)
- tento předtvar se následně odešle do laboratoře, kde se odlíje z kovu nebo se kopírovaným frézováním zhotoví z keramiky

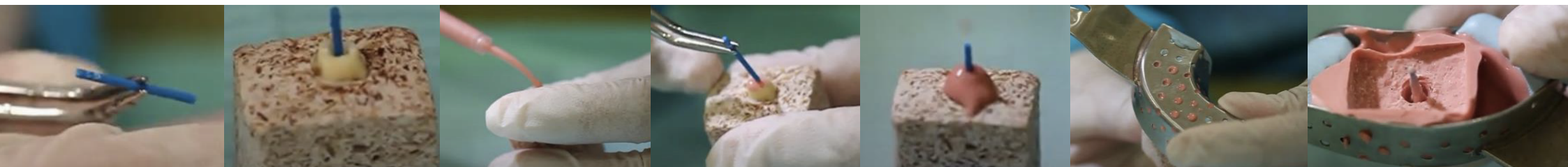
- **ALTERNATIVOU** je použití prefabrikovaného čepu, jehož povrchová část po zahřátí změkne – tento čep zasuneme do kořenového kanálku a necháme jej zde ztuhnout.

2. **NEPŘÍMÁ METODA**

- odpovídá zhotovení otisku situace v ústech otiskovacím materiálem (nejčastěji A-silikon/polyether) s centrální výztuží (plastový nosič, drát, injekční jehla)

- **POSTUP:**

- před otiskováním stěny **kanálku izolujeme** (na KZL jsme ale nedělali)
- otiskovací materiál (light) **zavedeme do kk**, aplikujeme **centrální výztuž**, celé ještě překryjeme light hmotou a otiskneme **otiskovací lžící s otiskovacím materiálem** (light + putty)
- postup se zaváděním řídké otiskovací hmoty do kanálku není třeba při použití prefabrikovaných otiskovacích čepů, které by měly přesně odpovídat rozměrům preparovaného kanálku (kalibrované předvrtávače) a lze je proto v rámci otiskování pouze zavést do kořenového kanálku bez okolní hmoty
- používáme **metodu dvojího míchání**, obvykle **konfekční otiskovací lžiče**



III. **UZAVŘENÍ VSTUPU DO KOŘENOVÉHO KANÁLKU**

- **Teflon + odstranitelný provizorní materiál**, který jej hermeticky uzavře (Clip, barevné Flow, Rubber Dam)
- uzavření je klíčové pro zachování morfologie vstupu do kk a eliminaci rizika kontaminace

IV. **ZHOTOVENÍ KOŘENOVÉ NÁSTAVBY**

- je důležité, aby laborant **vytvořil v okolí kořenové nástavby určité místo pro cement**, neboť velmi těsně dosedající kořenová nástavba může způsobit frakturu zubu

1. **KOVOVÉ LITÉ KOŘENOVÉ NÁSTAVBY**

- zhotovujeme je buď celé – celolité kořenové nástavby, nebo spojením konfekčního kovového čepu se samostatně odlitou korunkovou částí – semikonfekční kořenové nástavby
 - jsou mechanicky **nejodolnější**
 - zhotovujeme je nejčastěji ze slitin s vysokým obsahem ušlechtilých kovů (↑ pružnost a měkkost), z Cr. slitin a z titanu – LITÍM/frézováním/sintrováním
2. **SLOŽENÁ KOVOVÁ NÁSTAVBA**
- vzhledem k časté divergenci kořenů je třeba kořenovou nástavbu zhotovit ze dvou či více navzájem propojených dílů
 - v praxi se nejvíce osvědčila kořenová nástavba s jedním kořenovým čepem a celistvou korunkovou částí, kterou prochází čepy ostatních kořenových kanálků a dělená kořenová nástavba s inlayovým zámkem
3. **KERAMICKÉ KOŘENOVÉ NÁSTAVBY**
- Nej frézováním z keram. bloku
 - kořenová nástavba se následně tmelí adhezivně (zirkon ne)
 - můžeme rovněž využít prefabrikovaného čepu, nejčastěji ze zirkonové keramiky, který se přelísuje leucitovou keramikou.
4. **KOŘENOVÉ ČEPIČKY** (kořenové nástavby s obroučkovou bází) – jejich součástí mohou být zásuvné spoje nebo vytvoření výstupku – stabilizátoru, které slouží k retenci celkových hybridních náhrad

V. ZKOUŠKA KOŘENOVÉ NÁSTAVBY

- Provizorní uzavření odstraníme nejlépe **UZV** (Clip stačí i sondou)
- samostatnou kořenovou nástavbu šetrně vložíme do kořenového kanálku a zkontrolujeme její pasivní přesnost, těsnost okraje a zkusíme její případnou pohyblivost či rotaci
- pokud je nástavba usazena přesně v kořenovém kanálku a na jejím okraji není významnější spára, můžeme přikročit k její cementaci

VI. FIXACE

- před započítím fixace náhradu i vstup do kořenového kanálku **dokonale vysušíme, odmastíme (alkohol) a znovu vysušíme**
- KOVOVÁ NÁSTAVBA, ZIRKON
 - do kanálku nanese cement (kanylou, gutaperčovým čepem) a nástavbu zasuneme dovnitř, odstraníme přebytky (Adhesor, Ketac Cem)
- KERAMICKÁ NÁSTAVBA - LDS
 - fixujeme je **zásadně adhezivně**, duálními nebo chemicky tuhnoucími pryskyřičními cementy (Relyx Ultimate / U200)

50. KORUNKOVÉ NÁHRADY U ENDODONTICKY OŠETŘENÝCH ZUBŮ

POSTENDODONTICKÉ OŠETŘENÍ ZUBU (z konzervy od Dr. Rosy)

- po úspěšném endodontickém ošetření je nutné:
 - **hermeticky uzavřít dřeňový systém** (zabránit opětovné kontaminaci)
 - **rekonstruovat anatomický tvar korunky** pro obnovu fce zubu
 - *plánování*
 - **množství zbylých TZT**
 - v distálním úseku jsme přísnější (větší zatížení) + nejvíce u **premolarů** (zatížení + křehčí)
 - ztráta 1 a více stěn → ideálně již **nepřímá rekonstrukce** (přiřmouříme oči u ztrát 1 stěny I a M)
 - oslabení hrbolku → tloušťka stěny menší jak 2,5 (P) - 3 (M) mm → překrytí hrbolku
 - zachování *ferrule* (tloušťka stěny > 1 mm, výška > 2 mm) → u nedodržení chir. / orto extruze či KI enda
 - FRONTA – **horní zatěžována palatinálně, dolní zatěžována vestibulárně** (nutná stěna zde)
 - DISTÁL – většina sil okluzo-apikálně a V-O → nevadí nedodržení 2mm výšky M-D
 - **stav kořene**
 - **poměr korunka:kořen = 2:3** (u vyztužení FRC či kořenovkou 1:1)
 - oslabení stěny – hl. pericervikálního dentinu → **kořenovka/FRC**
 - stav parodontu → + dlahování, příp. spojení korunek, jinak KI celého enda
 - **stav endodoncie**
 - při nejisté prognóze volíme reendo či levnější ošetření (celokovová, plastová/kompozitní korunka)
 - hodnotíme na RTG: **ne/přítomnost periapikálního projasnění, homogenitu výplně, zaplnění po apex, zaplnění všech kanálků, konus**
 - další faktory
 - směr a velikost zatížení zubu (viz zachování ferrule)
 - parafunkce
 - pilíř můstku?
 - **Overall indikace nepřímé rekonstrukce = KI přímé**, tedy:
 - Větší ztráta TZT
 - Oslabení opěrné části korunky / hrbolku
 - Nadměrné zatížení zubu
- Pro indikace jednotlivých korunkových náhrad viz ot. 4 > polokorunky, korunky**

- **REKONSTRUKCE PAHÝLU** – u rozsáhlé destrukce korunkové části zubu (musí být zachována aspoň ferrule)
 - **LITÁ KOŘENOVÁ NÁSTAVBA** – viz ot. 49
 - **PREFABRIKOVANÉ ČEPY**
 - Dříve samořezné kovové
 - Dnes **FRC**
 - fiber reinforced composite → kompozit vyztužený vlákny
 - z pryskyřičné matrix, ve které jsou výztuže z vláken různých druhů:
 - uhlíková (neestetická), křemenná, křemíková, skelná
 - **VÝHODY** (oproti kořenovce)
 - mají **modul elasticity podobný dentinu** („měkčí, ohebnější“ → snížené riziko fraktury kořene)
 - při selhání lze znovu ošetřit (většinou nedojde ke zlomení zubu, ale selhání → zlomení, vyvíklání čepu, přičemž kořen zůstává v pořádku)
 - ALE! elasticita zachována pouze **při použití kompozita k fixaci** - má elastické vlastnosti shodné s vlastnostmi čepu
 - **redukuje stres**, který je přenášen na stěnu kořene zubu, tím se snižuje riziko prasknutí
 - **estetická barva** (polotransparentní, bílé, do žluta) → význam hlavně ve frontálním úseku; litá nástavba by keramikou prosvítala
 - **NEVÝHODY**
 - Není plnohodnotnou výztuží (na rozdíl od kovových nebo zirkoniových kořenových nástaveb)
 - jeho význam spočívá spíše ve **zmenšování polymerní kontrakce kompozitního materiálu**, s nímž má velice podobné mechanické vlastnosti (+ je jistou výztuží)
 - **INDIKACE**
 - Častěji fronta (extraaxiální síly ŽT), ale hlavně premoláry
 - Budoucí pilíř
 - Zachována alespoň 1 stěna / provedena extruze (prodloužení klin. korunky)
 - **PODMÍNKY:**
 - ABSOLUTNÍ suché pole
 - Ferrule → tloušťka stěny > 1 mm, výška > 2 mm
 - Min 1:1 - korunková : kořenová část
 - **4-8 mm** pod vstup do kk / **2-6 mm** pod úroveň alveolární kosti
 - apikálně ponecháváme aspoň 4 mm gutaperči
 - **POSTUP** (v kofferdamu):
 - Endodoncie
 - **Vytvořit „štolu“ pro čep**
 - k příslušnému čepu je přiřazený **předvrtávač** o stejné velikosti
 - vybrat takový, který → odřízne gutaperču v dostatečné hloubce, očistí stěny, ale zbytečně **NEROZŠÍŘÍ PRŮMĚR KANÁLKU!**
 - Po preparaci - **vyzkoušení budoucího čepu, odmaštění** (aceton, alkohol), **odstranění všech zbytků detritu** (výplach, air-flow), **vysušení kanálku** (papírové čepy) a **dokonalé kontrole prostoru kanálku**, ve kterém se nesmí nacházet zbytky použitých materiálů (gutaperča, sealer)
 - **Adhezivní příprava, fixace**
 - Mnoho názorů a postupů, vždy ale musíme docílit:
 - ZUB – **opískování** (odstranění dentinu vystavenému výplachovým roztokům, lze nahradit prodlouženým leptáním – 90s), **leptání, primer, bond**

- s výhodou lze použít duálně tuhnoucí bond, který není potřeba před zavedením čepu světlem polymerovat/ světlem tuhnoucí bond musí vyfoukat z kanálku a zpolymerovat (nesmí být moc silná vrstva)
- FRC ČEP – **opískování, silanizace, bond**
 - Z výroby vždy opískované (**alumina, 30-50 µm**)
 - většinou silanizované – pokud je jich ale v balení více, třením se silan nejspíše odstraní → silanujeme MY
 - **Protetický silan** – alkoholový roztok – aplikujeme a vysušíme
 - **Single Bond Universal** (8. generace) – obsahuje i silan a už nemusíme dávat bond (+možnost přimíchání aktivátoru pro duální tuhnutí)
 - **po aplikaci fixačního materiálu** ihned zanoříme FRC čep (dále dle fixačního materiálu)
 - **DC fixační cement** – počkáme 2 minuty (probíhá chemické polymerační tuhnutí – snižuje se kontrakční pnutí), poté důkladná polymerace světlem
 - **DC dostavbový kompozitní materiál** – s výhodou okolo čepu doplníme materiál pro pahýl (cca), opět počkat minimálně 2 minuty, a pak svítit
 - **LC flow kompozit** – důkladně prosvítíme
- **Dostavba pahýlu** – z výplňového/dostavbového (duálně tuhnoucího) pryskyřičného materiálu – např. **Harvard ZirconCore** (dostavbový mechanicky odolnější X méně estetický)
- **Odvrtání přebytku čepu** – tenkým diamantem, ideálně diskem (jinak riziko popraskání vláken)
- Preparace na korunku, otisk, fixace



a) **FRC - čepy (POSTUP again 😊)**

1. **Vytvoření místa pro čep**

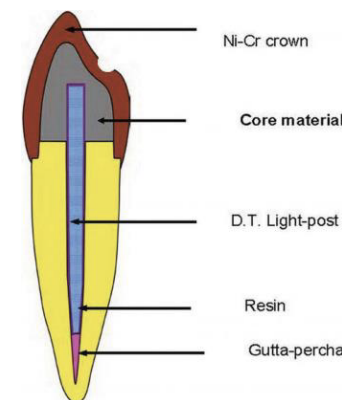
- Hloubka: 4 – 8 mm pod vstup do kanálku / **2 – 6 mm pod úroveň alveolární kosti**
 - A. Přizpůsobit velikost kanálku velikosti čepu
 - Příslušným předvrtávačem rozšířit průměr kořenového kanálku tak aby odpovídal průměru čepu
 - **NEDOPORUČUJE SE** – Zbytečné oslabení stěn kořenového kanálku s následným zvýšeným rizikem fraktury kořene
 - B. **Přizpůsobit velikost čepu velikosti kanálku**
 - Vybrat průměr čepu přibližně odpovídající velikosti kořenového kanálku – příslušný předvrtávač očistí stěny od zbytků gutaperči a sealeru, ale nerozšiřuje průměr kanálku

2. **Příprava čepu**

- Nativní čepy: **Otryskání** Al₂O₃ (30 – 50 µm) → **Silan** → **Bond** → **Osvítit**
- Předsilanizované čepy: Bond → Osvítit
- Předsilanizované a bondované čepy: Bez přípravy

3. **Příprava zubu**

- Odstranit dentin dlouhodobě vystavený působení výplachových roztoků airabrazí, otryskání Al₂O₃ (30 – 50 µm), prodlouženým leptáním (i 90 sekund)
- Adhezivní příprava – 4. generace / 7. generace adhesiv (u 7. generace neleptat !) / duálně tuhnoucí bond
 - A. Nepolymerizovat



B. Polymerizovat — každý lékař dělá jinak - potřeba si vědět obhájit svůj názor 😊

4. Aplikace fixačního materiálu

- Duálně tuhnoucí kompozit – počkat 2 – 3 minuty, pak důkladná polymerizace

A. Dostavbové duálně tuhnoucí pryskyřičné materiály –CORE

B. Fixační duálně tuhnoucí kompozitní materiály –CEM

5. Preparace na korunku > otisk

b) Prefabrikované kovové čepy (dnes již zastaralé)

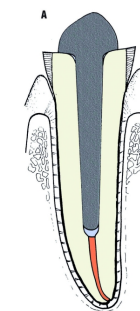
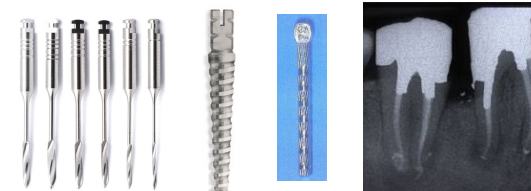
1. Předvrtání štoly (peso largo, i GG)
2. Aktivní fixace v kořenovém kanálku pomocí závitu (do kanálku se zašroubují, nevýhoda= zaříznu se do stěn, můžou zub nenávratně poškodit)
Pasivní fixace fixačním cementem (např. GIC)
3. Následná modelace pahýlu (kompozit, amalgám)

► preparace na korunku ► otisk ► fixace korunky

c) Lité kořenové náhrady (kořenová inlay)

1. Předvrtání štoly (peso largo, GG) a preparace TZT.
2. Otisk celého zubního oblouku včetně předvrtané štoly pro litou KN nebo modelace KN přímo v ústech.
3. (V laboratoři vyrobí litou kořenovou nástavbu)
4. Fixace KN cementem (např. GIC).

► otisk ► fixace korunky



51. ZÁSADY PREPARACE PILÍŘOVÝCH ZUBŮ, INSTRUMENTARIUM. ISO NORMA. viz ot. 28

- preparace pro fixní protetickou náhradu **je úprava TZT** s rotačními nástroji tak, **aby mohl být ošetřen** námi navrženou a s pacientem zkontrolovanou **protetickou náhradou**
- každý typ náhrady vyžaduje specifickou úpravu, ale v zásadě **ZACHOVÁVÁME PŮVODNÍ ANATOMICKÝ TVAR**
- preparací zajišťujeme prostor pro materiál budoucí fixní náhrady a umožňujeme její nasazení
- preparujeme výhradně diamantovými rotačními nástroji v mikromotoru

POŽADAVKY NA PREPARACI → PŘI NERESPEKTOVÁNÍ RIZIKO ZTRÁTY VITALITY ZUBŮ!!!

1. TECHNICKÉ

a) **RETENCE, RESISTENCE:**

- náhrada se nesmí uvolnit ve směru nasazení
- ZÁVISÍ NA:
 - OBVOD PREPAROVANÉHO PILÍŘE – čím **větší je obvod**, tím **nižší** je při stejné výšce a konicitě pilíře síla **retence**
 - VÝŠKA PILÍŘE – minimální výška **3mm**
 - ÚHEL PREPARACE (KONICITA) ideální je **5-6°** - od **10°** výše je retence náhrady pouze na cementu nikoli na preparovaném pilíři
 - DRSNOST POVRCHU PILÍŘE – mikro / MAKRO - **přítomnost přídatných retenčních rýh**

b) **VYTVOŘIT DOSTATEK PROSTORU PRO NÁHRADU:**

- **záleží na materiálu náhrady** → rozdíly okluzně, na schůdku, vestibulárně
- SCHŮDEK **0,8 mm** u celokovové (případně zirkon) a **1,2mm** u ostatních
- AXIÁLNÍ REDUKCE **0,8mm** u celokovové (případně zirkon) a **1,2mm** minimálně u estetických korunek
- OKLUZNÍ REDUKCE **1,2** (případně zirkon) u celokovové a **2mm** u ostatních
- VÝŠKA PAHÝLU min. **3mm** lépe **4mm**
- SUBGINGIVÁLNÍ PREPARACE ve frontálním úseku **0,5-1mm**
- DÉLKA ZEŠIKMENÍ SUPRAGINGIVÁLNĚ **0,5-0,7mm, 60-70°**
- Odstup preparace od alveolární kosti min. **2mm**, lépe **3mm**

c) **UMOŽNIT NASAZENÍ NÁHRADY:**

- odstranit podsekřiviny
- pilíře u můstku musí být **paralelní** (kontrola pomocí zubního zrcátka, paralelizačního zrcátka, paralelometru)

2. BIOLOGICKÉ POŽADAVKY

a) **OCHRANA PULPY A TZT PREPAROVANÉHO ZUBU:**

- MNOŽSTVÍ ODPREPAROVANÝCH TZT → síla **ponechaného dentinu alespoň 1-2mm** → pod 1mm dochází k poškození pulpy, takže musíme respektovat anatomický tvar zubu – zmenšenina původního zubu
- TERMICKÉ POŠKOZENÍ PULPY → dostatečné chlazení během preparace, alespoň 50 ml/min
- MOŽNÉ POŠKOZENÍ PŘESUŠENÍM → aspirace jader odontoblastů, během preparace i po ní (např.: před otiskováním, fixací...)
- NEŠETRNÁ PREPARACE → dávat si pozor na vysoké otáčky, raději upřednostňovat mikromotor před turbínou

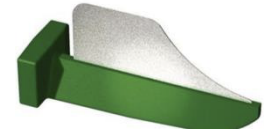
b) **OCHRANA SOUSEDNÍCH ZUBŮ**

- iatrogenní poškození zubů bohužel není výjimkou, proto by se měla bez výjimkou provádět separace zubů pomocí kovové matrice fixované klínkem / FenderWedge

c) **OCHRANA PARODONTU**

- nejlépe se ochrání supragingivální preparací
- pokud není možná musíme u subgingivální preparace **RESPEKTOVAT TYTO ZÁSADY**:
 - okraj v **sulku**
 - vzdálenost od vrcholu kosti **minimálně 2mm ideálně 3mm** (biologická šíře)
 - použití retrakčních vláken při preparaci – ochrana gingivy
 - hloubka preparace **0,5-1mm** musí být zohledněna tzv. biologická šíře tkání, která je v rozsahu od **2,5-3mm**

poznámka: biologická šíře: je to průměrný součet hloubky sulku, délky epitálního a vazivového attachmentu (délka od konce sulku ke kosti)



3. **ESTETICKÉ**

- záleží na umístění schůdku
- v estetických významných oblastech (hl. horní fronta) nelze provést **supragingivální** typ preparace – méně estetické

TYPY PREPARACÍ

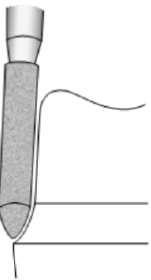
1. **TANGENCIÁLNÍ PREPARACE**

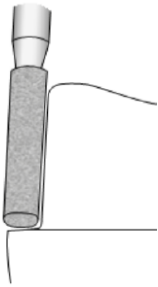
- tato preparace je vhodná u zubů s obnaženými kořeny - u atrofie parodontu nebo gingivektomii + protetika na DZ
- nástroj: jehla
- **VÝHODY**:
 - šetření TZT
 - relativně snadné provedení
- **NEVÝHODY**:
 - často **nerozpoznatelná** hranice preparace
 - **překonturovaný** okraj zhotovené korunky
 - u metalokeramických a celokeramických prací je zde **nedostatek prostoru pro fazetu**
- **! BOPT** (*biologically oriented preparation technique*)
- Tangenciální preparace s chirurgickou mikroabrazí gingivy (hranici preparace si při otiskování sami označíme proužkem teflonu)



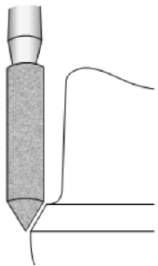
2. **PREPARACE NA OBLÝ SCHŮDEK**

- téměř pro vše (záleží na estetických požadavcích)
- schůdek může být uložen jak supra/para/subgingiválně
- dělíme ho na hluboký a mělký
- nástroj: diamantový váleček (mělký – torpédo, hluboký – v. s kulatým čelem)
- **VÝHODY**:
 - má jasnou hranici preparace
 - relativně šetrná TZT
 - **dostatek místa** pro materiál náhrady





- NEVÝHODA: relativně obtížnější
- 3. **PREPARACE NA PRAVOÚHLÝ (KOLMÝ) SCHŮDEK**
 - pro pryskyřičné, celokeramické, metalokeramické korunky (MK pokud nechceme dole kovový lem)
 - nástroj: diamantový váleček s plochým čelem
 - VÝHODY:
 - jasná hranice preparace
 - výborná estetika
 - **dostatek místa** pro materiál náhrady
 - NEVÝHODY: větší ztráta TZT



- 4. **PREPARACE NA SCHŮDEK SE SKOSENÍM**
 - nabízí ohledně prostoru podobné výhody jako schůdková preparace bez skosení
 - ale dnes se již moc nepoužívá
 - nástroj: diamantový váleček + torpédo
 - VÝHODY:
 - jasná hranice preparace
 - **dostatek místa** pro materiál náhrady
 - NEVÝHODY:
 - Technicky velmi složité
 - velká ztráta TZT
 - kovový okraj

POSTUP PREPARACE

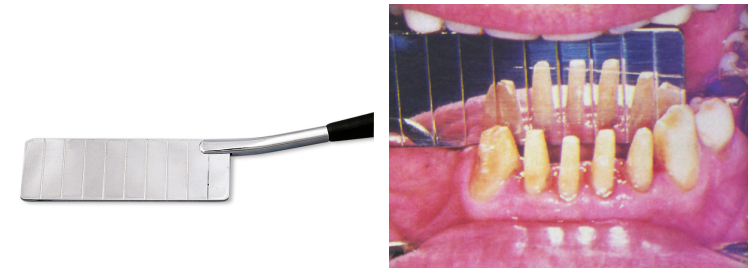
- ideální je dodržování jednoho specifického postupu

1. **DIAGNOSTICKÉ RÝHY**
 - Stanovení hloubky preparace pomocí drážek V+O → diagnostický terčík, diamantový váleček (změření kaliperačními kleštěmi- kaliper)
2. **VYHLAZENÍ RÝH**
 - Snesení TZT v rozsahu drážek (tím nám vznikne i schůdek na V+O plochách) – zelený/modrý diamant
3. **SNESENÍ BODU KONTAKTU**
 - Jehlou, dáváme pozor na sousedy
4. **HRANICE KONTAKTU GINGIVÁLNĚ – SCHŮDEK**
 - Preparace schůdku i aproximálně – měl by sledovat průběh marginální gingivy – červený diamant
5. **OKLUZNÍ REDUKCE**
 - V dist. úseku **palcátem**, ve frontě **plamínkem** – 1,2-2 mm
6. **VYHLAZENÍ** (ale ne moc – nutná mikroretence → končíme max červeným diamantem, spíše zhlazujeme ostré hrany)



KONTROLA PREPARACE

- vizuálně
- vytvořením drážek a zářezů do přesné hloubky
- analýzou pomocného modelu (z otisku preparace) na paralelometru
- silikonovým klíčem
- změřením síly pláště provizorní náhrady
- kontrola paralelity – **Böttgerovo** ploché zrcátko s vertikálním čarami
- normou FG (1,6 mm) u vrtáčku, jestli projde na okluzi
- skousnutím do ploténky vosku (2 mm) a změřením kaliperem

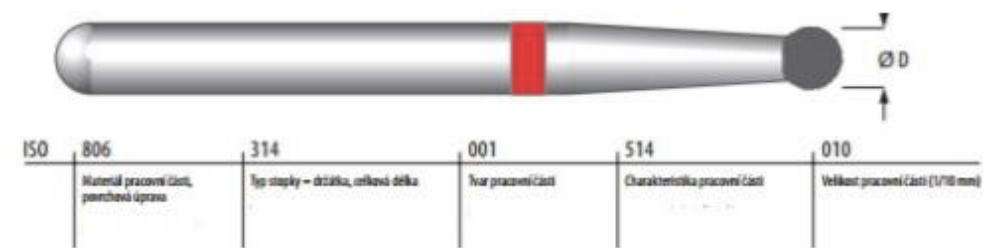


PREPARACE PILÍŘŮ MŮSTKOVÝCH KONSTRUKCÍ

- preparace je poněkud složitější v tom, že kromě dodržení těchto pravidel musíme myslet na jejich vzájemnou paralelitu a zohlednit i směr nasazení můstku

PREPARAČNÍ NÁSTROJE

- v dnešní době používáme téměř výhradně diamantové rotační nástroje v mikromotoru s vyšším počtem otáček
- u nástrojů je třeba respektovat doporučení od výrobců k jejich použití, abychom zabránili rychlému znehodnocení a ztrátě účinnosti
- hrubost diamantovaného povlaku je označena barevnými proužky
 - černá, zelená, modrá, červená, žlutá, bílá, brousky bez označení jsou středně zrnité (standard - MODRÉ)
 - **nejdrsnější** – velikost zrna 180- 120 μm
 - **střední** – 100-80 μm
 - **jemné** – 50-25 μm
 - **ultrajemné** – méně než 25 μm
- ISO kód
 - Materiál – typ a délka dřívku – tvar prac. části – charakteristika p.č. – velikost p.č.
- **FG = friction grip** (do turbíny nebo mikromotoru)
 - Typ uchopení preparačního nástroje v červeném kolénku (v modrém kleština)
 - Drží na základě frikce (tření – obemknutí dřívku)
 - Výhodou je v jisté míře individuální nastavení délky dřívku



52. FIXACE KORUNKOVÝCH NÁHRAD A MŮSTKŮ.

1. PROVIZORNÍ

- **indikace**

- **Čekáme na definitivní náhradu** (provizorní fix provizorní náhrady)
 - ochrana pahýlů (mech, chem, term)
 - stabilizace pilíře (extruze, inklinace)
 - stabilizace měkkých tkání (aby gingiva nepřerostla schůdek)
 - obnova estetiky, fonace, mastikace
- **Dlouhodobé provizorium**
 - Sociální důvody – finance
 - Čekáme na reakci zubu na terapii (setrvání vitality, paro zhojení)
 - Vyzkoušení protetiky – zvykání si u rozsáhlých prací
- **Implantáty**
 - Cementovaná suprakonstrukce – téměř VŽDY provizorně – aby se dala případně sundat → **Dentotemp** (přímo pro implantáty, pryskyřičný, časem vazba slábne)
 - fixace protetiky na abutment



- **požadavky**

- Dostatečná pevnost
- Nedráždí pulpu vitálních pilířů
- Neovlivní definitivní fixaci – ! eugenol – nemůžeme poté fixovat adhezivně (jeho výhody – hojí traumatizaci pulpy po preparaci)

- **typy**

- a) **Polykarboxylátové fixační cementy**
 - Rozpouští se, ale na provizorium stačí
 - Více se lepí – horší manipulace
- b) **ZnO** – Harvard Temp Cem, RelyX **Temp NE** (oba non-eugenol, NE= non-eugenol)
 - Nejvíce užívaný
 - **Resin-based ZnO cementy** – *duálně tuhnoucí*
 - Temp Bond Clear
 - Vysoká estetika – translucenční (na fazety)
 - Někdy chybně překládáno jako „pryskyřičný“
- c) **Na bázi A-silikonu** – TempoSil 2
 - Vysoce tixotropní, stabilní, kvalitní marginální uzávěr X drahý
- c) **Pryskyřičné**
 - Plně adhezivní – vazba k TZT i PROTETICE!
 - **Chemicky tuhnoucí kompozit**
 - ProviTemp



- Dobrý uzávěr, nevyluhovává se
- **Duálně tuhnoucí** – Telio CS Link
 - Bismetakryláty, Yttriové plnivo
 - Příprava zubu i provizoria – max opískování + vysušit
 - Na KZL se nepoužívá

2. DEFINITIVNÍ

- *Požadavky*
 - vznik filmu tenkého cca **20 mikrometrů** (tak malé musí být částičky plniva – výplňové mají většinou 50j.)
 - **Pevnost v tlaku, ohybu, nerozpustnost**
 - **RTG kontrastní** – ne vždy je to splněno – při špatném odstranění nevidíme a dráždí
 - **Bio** – neutr. pH (všechny spíše kyselé), netoxické, nekarcinogenní, nealerg
 - **Estetika** – barevná stálost
- *Volba materiálu*
 - Typ náhrady – kov, keramika – jaká?
 - Oblast – fronta (přísnost na barevnost), distální
 - Stav situace – supra/para/subgingivální schůdek – můžeme použít kofferdam?
 - Stav TZT – preparace ukončena ve sklovině, dentinu či dostavbě

A. KONVENČNÍ FIXACE

- Pro všechny typy materiálů a rekonstrukcí
- Nutné dodržet tloušťku materiálu
- Není nutné absolutní suché pole (fixace trvá chvíli – relativní to sucho na takovou chvíli udrží)
- **ZOE, PCC** (rozpouští se, moc nedávat)
- **ZOF** - *Adhesor*
 - ZnO+MgO prášek + 50-60% kys. fosforečná
 - Dle aktuálně namíchané konzistence fixační i výplňový (zde konzistence **“husté smetany”**), snadná příprava
 - Při tuhnutí výrazně kyselé – možná přechodná citlivost zubu
 - Drží spíše frikci – vysoká pevnost v tlaku a ohybu X v DÚ se postupně rozpouští
 - Možné barevné doladění celoprskyřičných náhrad → opákní + různé barvy (bílá, žlutá, oranžová, šedá?)
 - **Využití:** def. fix kovu, plastu i keramiky, fix dlouhodobého provizoria
- **SIC**
 - Al-Si sklo + směs polyalkenoátových kyselin
 - Speciální fixační (nelze použít výplňový!)
 - **KONVENČNÍ** – *Ketac Cem, Kavitan Cem, Riva Luting*
 - Větší pevnost v tlaku jak ZOF, PCC X více elastické → **ne do oblastí zatížených ↑ ŽT**
 - Antikariézní účinek, zpočátku mírně kyselé (přechodná citlivost)

- Nutno striktně dodržet suché pole, jinak větší tendence k rozpouštění
 - **Využití:** provizorní i dlouhodobá fixace
 - **RM-SIC** – GC Fuji PLUS, Ionoseal, Harvard IonoLine
 - V tekutině navíc monomery metylmetakrylátu → menší rozpustnost v DÚ = pevnější okrajový uzávěr
 - vazba JEN k TZT – částečně adhezivní
 - pevnost v tlaku mezi konvenčními a pryskyřičnými
 - **CAVE!** – při tuhnutí HYGROSKOPICKÁ EXPANZE → **NEfixovat jimi CELOKERAMIKU + KOŘENOVÉ ČEPY!!**
 - **Využití:** fix kovových náhrad (celokovová, fazetovaná)
 - **POSTUP**
 - Sejmутí provizoria (sklepávač, UZV, srpek; life hack - při provizorních pryskyřičných korunkách lze použít i extrakci kleště - provizorium s nimi jemně pomačkáme, provizorium nepopraská (PMMA je pružný), ale popraská cement pod ní)
 - Relativní suché pole
 - **Pilíř**
 - Zavedení retrakčního vlákna
 - Opískování, očištění (od provizorního cementu – UZV, gumičky)
 - U fixace SIC možno na pahýl (dentin) aplikovat *kondicionér* (10% kys. akrylová), opláchnout
 - **Konstrukce**
 - (!) - **KONTROLA - dosed, body kontaktu a kontrola okluze** (statická, dynamická)
 - **Kov – pískování, odmaštění (96% alkohol)**
 - **Zirkon – odmaštění, NEPÍSKOVAT**
 - Aplikace cementu do náhrady, dotlačení na pahýl (v dist. úseku možnost dokousnutí na vatový váleček)
 - Odstranění přebytků – sonda, srpek/drápek, UZV
- Pozn. kterou snad ani neříkat na zkoušce → můžeme fixovat i DC kompozitními cementy X NEčekáme od toho adhezivní fixaci, jen to, že se okrajový uzávěr nerozpouští – dlouhodobější těsnost*

B. ADHEZIVNÍ

- Pozn. Try in – fixační materiál ovlivňuje definitivní vzhled korunky → „try in“ cementy slouží ke zkoušce (bez vazby), jak definitivní práce bude vypadat
- **KOMPOZITNÍ MATERIÁLY**
 - **Výplňové kompozitní pryskyřice**
 - Široká barevná škála → estetika (i doladění barvy protetiky)
 - **Nahřívání**
 - spec. nahříváčky/na dětské lahve, fén
 - náročné na rychlost a zručnost lékaře, rychle chladne (dobré nahřát i korunku)
 - **Flow**
 - vysoce plněné nejlépe (Bulk fill, Harvard PremiumFlow), jinak radši přímo cement
 - Musíme si být 100% jisti, že je PROSVÍTÍME

- Pryskyřičné cementy

- Vysoká pevnost v tlaku, nerozpustné
- Chemická vazba k TZT i protetice
- **LC – total etch** příprava TZT, Variolink Estetic LC/Relyx Veneer
- **DC – total etch** Variolink Estetic DC, **RelyX Ultimate** (3M ESPE)
 - obě — nutná kompletní adhezivní příprava → kyselina (dostavba se pískuje Al₂O₃! hrubost 25-50 mikrometrů), primer + bond
- **DC – self-etch self-adhesive** – **RelyX U200, RelyX Unicem**
 - Bez adhezivní přípravy pilíře X kys. není dostatečně silná → **doporučeno dodatečné leptání skloviny** (viz příprava pilíře)
 - Není nutný kofferdam

- POSTUP

- Sejmутí provizoria (sklepávač, srpek, UZV) + očištění
- Absolutní suché pole (fixace trvá déle – relativní to sucho neudrží)

• PILÍŘ

1. Zavedení **retrakčního vlákna**
2. **Očištění** (od provizorního cementu – UZV, gumičky)
3. **sklovina**

- leptání kys. ortofosforečnou (cca 37,5%) **20-30s pro zvýšení povrchu**

dentin

- leptání kys. ortofosforečnou (dle studií u mrtvého zubu nutno prodloužit leptání dentinu na 30s)
- NEPÍSKOVAT – jenom preparuje → **primer**

dostavba

- opískovat (!) (IDS a resin coating- také opískovat)
 - pryskyřici je nutné opískovat aby jsme ji očistili, co víc > aby jsme vytvořili **mikroretenci** (je možné následně aplikovat bond, ale není to nutné, zvýší to adhezi)

4. Aplikace bondu

- s výhodou *Single Bond Universal* – pak ale nedáváme na dentin primer
- neosvicujeme u prací „size on size“ (štolý pro FRC čepy vrtané předvrtávači odpovídajícími čepům..)
- !!! U SELF-ADHESIVE cementů JEN volitelné *selektivní leptání skloviny*

IDS = okamžité uzavření dentinových tubulů po preparaci pro elimin. citlivosti – JEN 4. generace adheziv

(silanizace → nepovinná, drží to hezky i jen s bondem, ale je to lepší)

- doporučeno překrytí TENOUČKOU vrstvou flowčka (= resin coating) – ochrana IDS (RC lze poté provést s jakoukoliv generací adheziv!)

• NÁHRADA

- **Kov** (např. metalokeramický adhezivní můstek)

1. Pískování, odmaštění
2. Monobond Plus – univerzální primer pro vazbu VŠECH materiálů protetiky s metakryláty pryskyřičných cementů (kompozit)



- Pryskyřice

1. Pískování, oplach
2. Odmastíme
3. Bonding (nej 4.g) BEZ osvětlení
4. Fixační cement

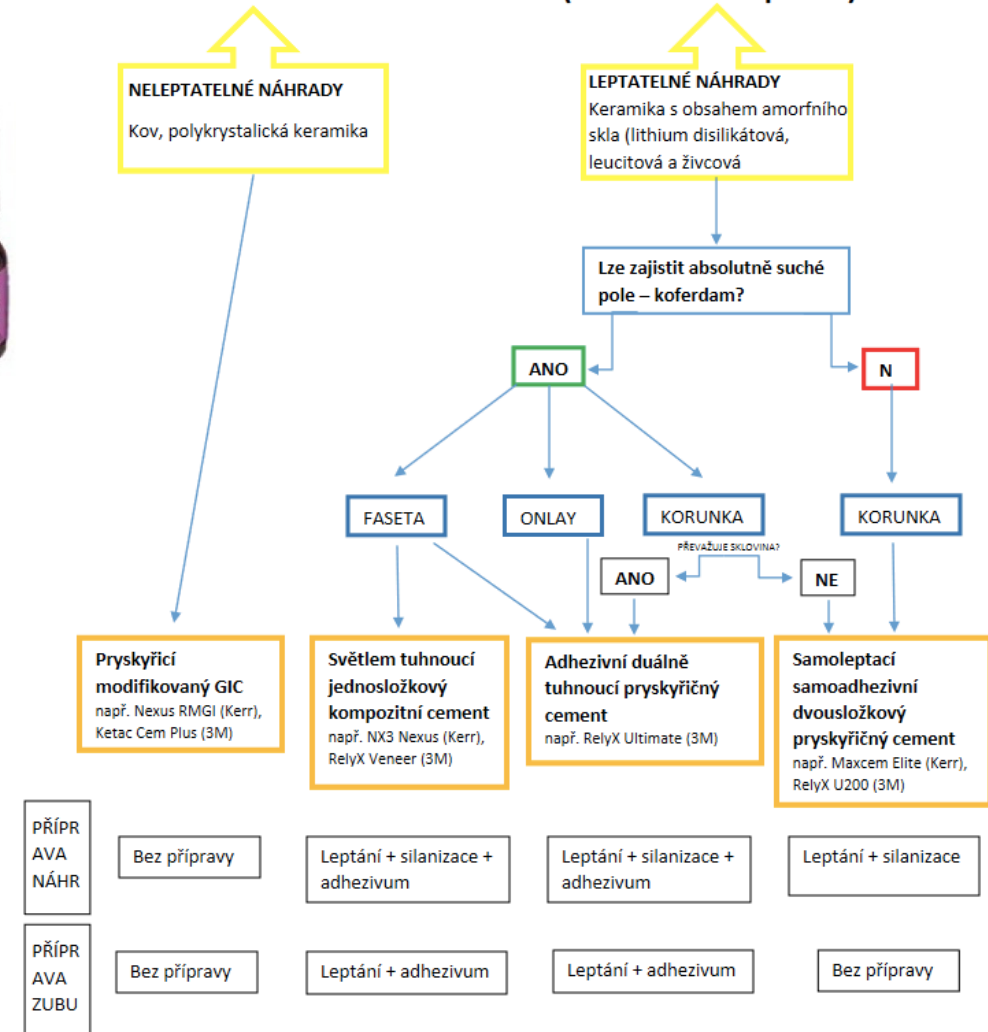
- Keramika – s obsahem skla (vyšší – leucit + živec, nižší – lithium-disilikát)

1. **leptání 5-9% HF!!!** (opískováním bychom ji jen popraskali)
 - dle množství skla → lithium-disilikát 20s, živec / leucit 60s
2. **očištění**
 - !! **UZV čistička** + nej v nádobce s **alkoholem** → vyplavení precipitátů - solí (fluoridů) – 3 min
 - + (nebo nemusí být) H₃PO₄ – nenaleptává, jen vytlačuje molekuly HF a je vypláchnutelná
3. **silanizace**
 - **keramický primer** (Monobond S, většinou v balení spolu s HF)
 - vazba anorganiky s organikou
 - možno nanést i vícekrát
 - alkoholový roztok → nanese a vyfoukáme
4. **bonding** (neosvecujeme, of course)
5. **fix materiál**
 - u LC cca 3s osvítíme, odstraníme přebytky
 - u DC – self-adhesive – HF, UZV, silan



KERAMIKA — na klinice používáme Porcelain Etch
 - první tuba na obr. = 9% kyselina fluorovodíková
 - druhá = keramický silan

VOLBA FIXAČNÍHO CEMENTU (GIC nebo kompozit?)



53. ZÁKLADY PROTETICKÉHO OŠETŘENÍ PACIENTŮ S IMPLANTÁTY.

viz ot. č. 35

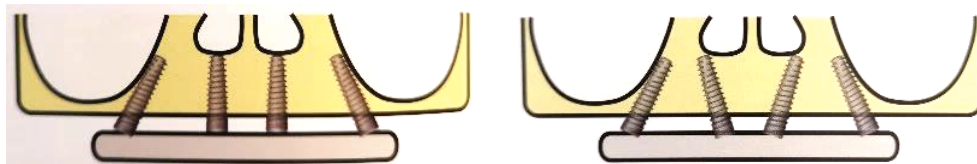
JEDNOTLIVÉ KORUNKY, MŮSTKY

- problematika distální vs. frontální úsek, cementovaná vs. šroubovaná práce a otisky rozebrána v ot. 35 a 37
- pozn. u chirurgické fáze u můstků lze využít tzv. **paralelizační piny**, pro kontrolu paralelity fixtur

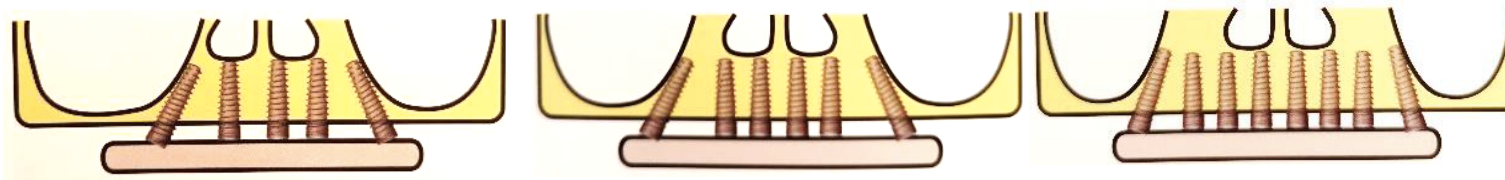
BEZZUBÁ HORNÍ ČELIST

- nejobtížnější situace v implantologii kvůli anatomickým podmínkám (méně kvalitní kost, maxilární sínus, nosní dutina, někdy protruze frontálního úseku)
- **Branemarkův koncept**
 - 6 interantrálních implantátů (mezi „P1“) → velké kantilevry („dnes pendens“), přetížení implantátů
- **Koncept All-on-X**
 - Modifikace Branemarka využitím sinus liftu, různého počtu implantátů („X“), délky (ultra krátké – až 4 mm, zygomatické) a jejich naklonění (tilted)
 - **Tilted implantáty**
 - Nakloněním krajních implantátů o 30-35° meziálně (cervikálně distálně) posuneme výstup fixtury až do místa P2, čímž rozšíříme protetickou bazi o cca 9 mm na každé straně (zkrácení kantilevrů)
 - *All-on-4* → 2 střední vertikální + 2 krajní tilted (sklon 30-45° + délka až 18 mm) – nízká úspěšnost, při selhání jednoho implantátu nutno zhotovit celé znovu (výhodné spíše jen ekonomicky)
 - Modifikací je *M4*, kdy nakloníme i střední fixtury pro zvětšení plochy fixtury v kosti (↑ retence)

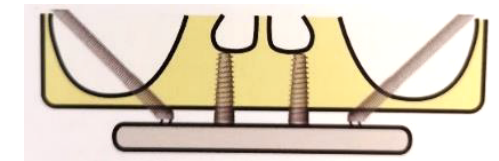
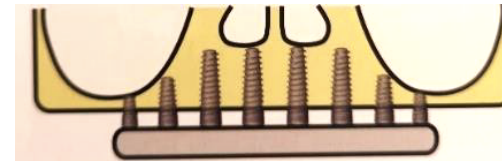
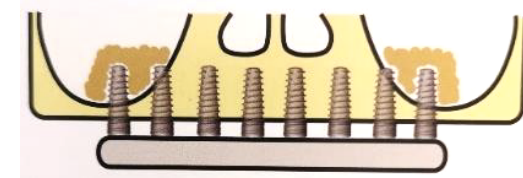
Rozsah defektu	Počet implantátů
1 zub	1
2 sousední zuby	2
3 sousední zuby	3
4 sousední zuby	3
bezzubá dolní čelist	5
bezzubá horní čelist	6–8



- *All-on-5* → o jeden vertikální impla navíc – indikace u asymetrických dutin a větší nabídce interantrální kosti
- *All-on-6* → ideální kompromis ceny a spolehlivosti (4 vertikální + 2 tilted) + „rezerva pro selhání“ – na 5 implantátech to bude fungovat taky
- *All-on-8* → nejideálnější rozložení sil na impla, X málo kdy tak velká nabídka kosti



- **Sinus lift**
 - Rozšiřuje možnosti distálního posunu implantátů a tím eliminace kantevrů X augmentace přináší vyšší rizika
 - All-on-6, či All-on-8
- **Ultrakrátké implantáty** – zkrácení kantevrů, otázkou je jejich spolehlivost
- **Zygomatické implantáty** – silnější fixace, bez augmentace X implantace v CA
- **indikační rozvaha**
 - Finance pacienta
 - Předpokládané zatížení ŽT – u protilehlé TN postačí nižší počet implantátů
 - Nabídka kosti
 - Mechanika – vždy volíme nejvyšší možný počet implantátů



BEZZUBÁ DOLNÍ Čelist

- **mandibula**
 - **Interforaminálně** – mohutný blok převážně kompaktní kosti
 - **Distální úseky** – slabší kompakta s řídkou spongiózou + omezení mandibulárním kanálem
 - Elasticita – full arch můstek ji blokuje, čímž jsou namáhány hl. krajní implantáty → ideální je tedy segmentace na 1 interforaminální (4členné) a 2 distální (2členné) segmenty, což ale vyžaduje 8 implantátů
- **Branemarkův koncept (nejlepší výsledky)**
 - **5 interforaminálních implantátů** (fixováno v dobré kosti bez zatížení elasticitou)
 - ukotvením v kvalitní kosti si můžeme dovolit dlouhé kantevry (až po M1)
 - teoreticky suprakonstrukci unesou i 4 implantáty, přicházíme tak ale o „pojistku“ při selhání jednoho z nich
 - Branemark - původně šlo o **cementovanou** konstrukci, dnes nazýváme Branemark i šroubované konstrukce, které splňují všechny ostatní požadavky Branemarka
 - Tělo můstku kompenzuje svou výškou atrofii alveolu
 - Mezera mezi tělem a alveolem – usnadnění hygieny (prostor na šířku mezizubních kartáčků), esteticky ani fonačně nevadí
 - Titanová konstrukce + pryskyřičné zuby (snížení zatížení implantátů)
- hojení dle Branemarka > 3M DČ, 6M HČ (dnes každý implantolog podle sebe, někdy 1,5M v DČ a 3M v DČ, po sinus lift aj 9M)
- *všechno ostatně (co nesplňuje podmínky Branemarka) se nazývá **Toronto bridge**
- či jde o **Toronto nebo Branemark - obě jsou to PODMÍNĚNĚ SNÍMATELNÉ NÁHRADY NESENÉ IMPLANTÁTY** (a takhle to můžeme obecně nazývat)

HYBRIDNÍ NÁHRADY – viz ot. 8

SOUČASNOST - hybridka

HČ:

- na kolik impla by mělo být dle učebnic? **6**
- ale kolik stačí reálně a funguje to? > **4**

DČ

- na kolik impla by mělo být dle učebnic? **4**
- ale kolik stačí reálně a funguje to > **2**

54. ADHEZIVNÍ MŮSTKY A DLAHY. INDIKACE, KONTRAINDIKACE, MATERIÁLY, PRACOVNÍ POSTUP.

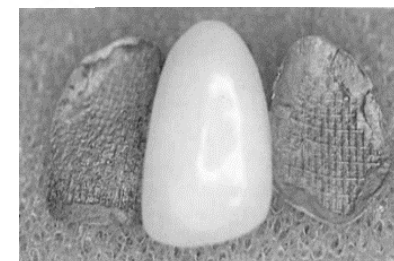
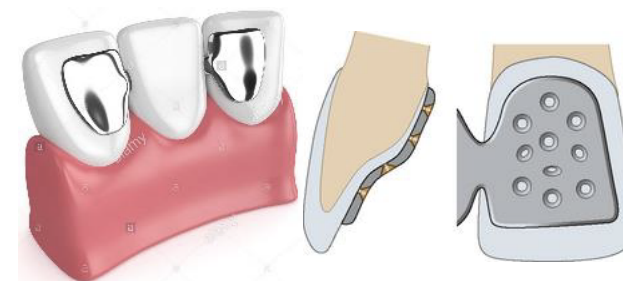
- adhezivní náhrady představují **mininvazivní způsob ošetření defektů chrupu**, který vyžaduje pouze minimální nebo žádnou **preparaci pilířových zubů**
- ROZLIŠUJEME:
 - **adhezivní můstky**
 - **extrakoronární adhezivní zásuvné spoje**
 - **speciální konstrukce** (parodontální dlahy, vodící plošky, fixní retainery)

ADHEZIVNÍ MŮSTKY = ploténkový můstek, lepený můstek

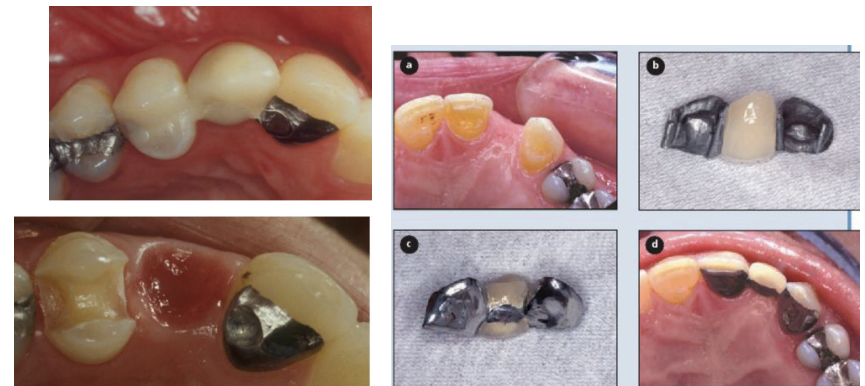
- minimálně invazivní řešení náhrady chybějícího zubu (není třeba klasické preparace pilířových zubů, nýbrž se preparace **OMEZUJE POUZE NA ORÁLNÍ PLOCHY PILÍŘOVÝCH ZUBŮ**, drobné zábrusy, případně je zcela bez preparace)
- adhezivní můstky je nutné považovat za **DLOUHODOBĚ PROVIZORNÍ ŘEŠENÍ**, jelikož jejich adheze k TZT není 100% a časem se křídélka oddělávají (o to přísnější je KI preparace až do dentinu)

- ROZDĚLENÍ:

- **ROCHETTŮV MŮSTEK**
 - Rochettova dlahy - 1973 - kovová (slitina ušlechtilých kovů s vysokým obsahem zlata) **perforovaná konstrukce** (retenční otvory) pro dolní frontální úsek, sklovina pilířových zubů se pouze leptala
 - Dnes – konstrukce s perforovanými ploténkami
 - Fixace na základě mikro (pískování / leptání), makroretence (otvory) + silanizace (kov)
- **MARYLANDSKÝ MŮSTEK**
 - Marylandský můstek- 1980 - Dr. Livaditis - první adhezivní můstek pro postranní úsek, preparace ve sklovině
 - Dnes – konstrukce s ploténkami bez perforací
 - Fixace na základě mikro a příp. makroretence (reliéf sítě na „dentální“ straně) + silanizace (kov)
- **můstek VIRGINIA (Lost Salt Technique** → částčky soli jsou začleněny do retenčních výběžků, tam to vzniklo i skončilo – ani se nemusí zmiňovat)
- SLOŽENÍ:
 - **TĚLO** - tvořeného 1-2 mezičleny
 - **SPOJE** mezi korunkou a retenčním výběžkem, jehož plocha má být co největší – 2x3 mm
 - **RETENČNÍ VÝBĚŽKY** (pilířových konstrukcí, kotevních plotének, křidel, destiček)
 - kterými je adhezivně fixován k **jednomu okolnímu zubu - JEDNORAMENNÉ A.M.** (jen z keramiky) nebo ke **dvěma - DVOURAMENNÉ A.M.** (metalokeramika)
 - dnes se PREFERUJÍ JEDNORAMENNÉ ADHEZIVNÍ MŮSTKY!!!! *(ale keramiku ne vždy chtějí zaplatit)*
- MATERIÁLY:
 - **METALOKERAMICKÉ** (slitiny Cr-Co, Cr-Ni)
 - VÝHODY: minimální preparace, cena, mechanická odolnost



- NEVÝHODY: omezená indikace, estetika (incizální hrana může měnit barvu), horší adheze → zvýšené riziko vzniku zubního kazu (pokud se křídlo uvolní), **dvouramenné** (může být i víc ramen, ale ne méně; u víceramenné má funkci i dlahovací)
- **CELOKERAMICKÉ (LDS, někdy jádro Zirkon + leucit - proč by jsme to ale dělali, když se zirkon nefixuje adhezivně 🤔)**
 - VÝHODY: estetika, biokompatibilita, díky silné adhezi možno zhotovit i **jednoramenné** (zuby se pohybují a keramika ne > hrozí fraktura keramiky, proto jen jednoramenné)
 - NEVÝHODY: malá odolnost v tlaku, při přetížení prasknou, nutná větší preparace pro ploténky (tloušťka 0,5-0,7 mm), cena
- **KOMPOZITNÍ PRYSKYŘICE**
 - VÝHODY: estetika, cena
 - NEVÝHODY: velmi malá odolnost
- **PEEK – polyether ether keton (kompozitní materiál plněný keramikou)**
- **INDIKACE**
 - **RŮST ČELISTI + ROZSÁHLÁ DŘEŇOVÁ DUTINA**
 - Typicky fronta – ageneze horní I2, úrazy, po operacích rozštěpu
 - Pro růst čelisti upřednostňujeme **JEDNORAMENNÉ můstky** (ale málokdy chtějí zaplatit za keramiku jako dočasné řešení)
 - **NÁHRADA 1-2 DOLNÍCH ŘEZÁKŮ I V DOSPĚLOSTI!** → řezáky jsou moc gracilní – po nabroušení na korunku by z nich nic nezbylo
 - **DLAHOVACÍ KONSTRUKCE S NÁHRADOU ZUBU** → protažením křidélek na vícero sousedů (nej v parodontologii – viz dlahy)
 - **FIXNÍ MEZERNÍK PŘED ZAVEDENÍM DENTÁLNÍHO IMPLANTÁTU**
 - Rehabilitace (hl. estetická) v době čekání na ukončení růstu čelistí a mezi jednotlivými fázemi implantace (augmentace, vhojování implantátu)
- **KONTRAINDIKACE**
 - výrazná viklavost pilířových zubů (neunesou mezičlen + rychlejší uvolnění křidéla)
 - nedostatek kvalitní skloviny (malá plocha adheze → velké ztráty, nekvalitní sklovina)
 - chrup se širokými interdentálními prostory (*šly by vidět spoje*)
 - nepříznivé okluzní poměry, parafunkce (ortoanómálie – jak ukotvit, aby se mezičlen nepáčil?, přetížení)
 - malhygiena, vysoká kazivost chrupu
- **VÝHODY**
 - **minimální invazivita** → omezená ztráta tvrdých zubních tkání pilířových zubů s možností zachování jejich vitality
 - **schopnost elastické deformace** podobná TZT se zachováním pohyblivosti pilířových zubů při použití vláknových kompozit
 - **reverzibilita ošetření** ve smyslu zachování možnosti konvenčního způsobu ošetření v budoucnu
 - **nižší finanční náročnost ošetření** (oproti klasickému můstku)
- **PRACOVNÍ POSTUP**
 - **NEPŘÍMÉ ZHOTOVENÍ**
 1. **PLÁN LÉČBY** – důležité je adhezivní můstek správně indikovat a naplánovat jeho rozsah a polohu, otisk alginátem k získání studijních modelů (+ s plánováním čekat min 3M po ex / ztrátě zubu → úbytek kosti)



2. **STUDIJNÍ MODELÝ – analýza** (hodnotíme velikost mezery, její lokalizaci a uspořádání okolního zubořadí)

3. **PREPARACE**

- POUZE VE SKLOVINĚ! (kvůli adhezi a u případného uvolnění ploténky není ihned zpřístupněn dentin)
- Zub bychom měli preparovat vždy – aspoň jemně červeným brouskem odstranit **aprismatickou** sklovinu a definovat laborantovi rozsah křidélek
 - HČ → většinou preparujeme více, aby ploténky nevadily do skusu (0,3-0,5 mm – směrem ke krčku méně)
 - DČ → preparujeme pouze mělkou jamku (0,5 mm) na orální plošce zubu – slouží ke správnému usazení náhrady při fixaci
- ploténka končí **1mm od gingivy** (kvůli síle skloviny a hygieně)
- **1,5-2mm od okluze** (kvůli estetice – prosvítání kovu přes translucenční sklovinu)
- spoje mezi ploténkou na pilířovém zubu a mezičlenem se **nachází v incizální polovině korunky** – uvolníme tak papilu a umožníme hygienu

4. **OTISK – silikon A nebo polyethery**, otisk antagonistní čelisti alginátem, okluzní registrát (vosk, A-silikon, chem. tuhnoucí kompozit)

5. **PROVIZORIUM** – mezerníky, vlepěný zub (ten je dobrý pro remodelaci gingivy okolo mezičlenu)

6. **ZHOTOVENÍ**

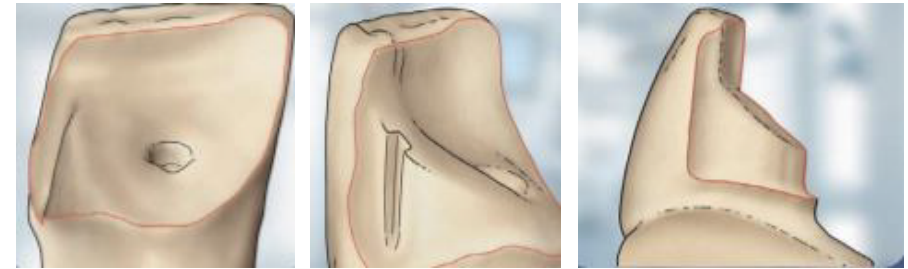
- **U METALOKERAMICKÝCH MŮSTKŮ** platí, že kovový skelet je třeba zhotovit z mechanicky vysoce odolných slitin. Estetiku mezičlenů zajišťuje jejich fasetování vhodným materiálem.
- **PRO CELOKERAMICKÉ MŮSTKY**
 - tloušťka retenčních ramen - alespoň **0,5 mm**, ideálně však aspoň **0,7 mm**
 - aproximální spoj - min **tloušťka 2 mm** a **vertikální výška** alespoň **3 mm**.
- **MODELÝ** – odlití **2 hlavních modelů ze stonu** – jeden **dělený** – k modelaci, druhý **nedělený** – ke kontrole polohy můstku a k předání (vždy každý protetika by měla mít dva také modely), zastavení modelů do průměrného artikulátoru, zakreslení rozsahu modelace
 - Laboratorní postupy se liší podle výběru metody zhotovení konstrukce/celého můstku
 - **frézování** (keramika/kov)
 - **lití** (kov)
 - **pressování** (keramika)

7. **ZKOUŠKA KONSTRUKCE V ÚSTECH PACIENTA** – směr dosazení, přesnost, statická a dynamická okluze (zkouška s try-in?)

8. **NAPALOVÁNÍ KERAMIKY**/ fasetování

9. **ÚPRAVA RETENČNÍCH PLOCH PILÍŘOVÝCH PLOTÉNEK** podle použitého systému retence

10. **FIXACE NÁHRADY** - víc viz fixace



- zajištění suchého pole pomocí kofferdamu – upřednostníme ligatury nad sponami
- osušení povrchu zubu, leptání 37% kyselinou ortofosforečnou
- použití bondu podle návodu výrobce
- silanizace povrchu kovu / leptání LDS HF 20s
- nanesení cementu na retenční ramena můstku, dosazení, polymerace, odstranění přebytků
- sundání kofferdamu

11. ÚPRAVA NÁHRADY - leštění

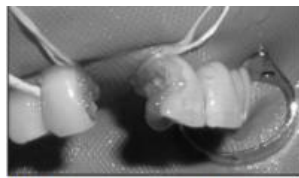
12. **KONTROLA** za 3 měsíce, dále pravidelné kontroly po půl roce

• PŘÍMÉ ZHOTOVENÍ

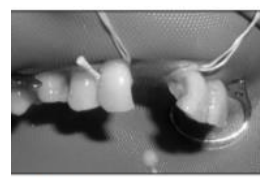
- tímto způsobem můžeme zhotovit můstek z kompozitního materiálu vyztuženého kovovou sítkou nebo skelnými/polyethylenovými vlákny (FRC)
- jsou vhodné zejména systémy obsahující předem impregnovaná vlákna → vláknové systémy v podobě pásků nebo provázků pleteného typu mají velkou pevnost vláken na jednotku plochy
- možné **i imediálně**, kdy do extrakční rány zanoříme kónický mezičlen
- PRACOVNÍ POSTUP SESTÁVÁ Z NÁSLEDUJÍCÍCH KROKŮ:
 1. očištění zubu depurační pastou + výběr barvy
 2. zajištění suchého pracovního pole
 3. zjištění potřebné délky výztuhy voskovým vláknem
 4. odstřížení pásku (dle vosku)
 5. adhezivní příprava skloviny (příp. dentinu) totální leptací technikou a aplikací adhezivního systému
 6. aplikace flow materiálu a připraveného pásku, vytvrzení světlem.
 7. *MEZIČLEN – buď z extrahovaného zubu (odřežeme kořen, DD vyplníme kompozitem, orálně vyřežeme rýhu), či volnou modelací
 8. opracování a leštění



Obr. 3. Odstřížení potřebné délky výztuhy.



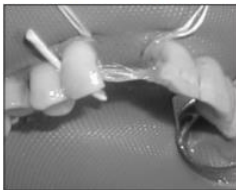
Obr. 4. Leptání (byly preparovány kavity).



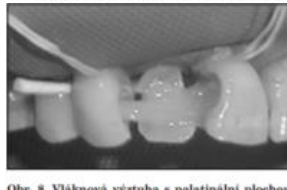
Obr. 5. Aplikace vazebného systému.



Obr. 6. Aplikace flow materiálu.



Obr. 7. Vláknová výztuha in situ.



Obr. 8. Vláknová výztuha s palatinální plochou budoucí rekonstrukce připojenou flow materiálem.



Obr. 9. Zabezpečení mezizubních prostorů kliny.



Obr. 14. Vrstvení kompozitu.

Implantát	Jednokřídlý adhezivní můstek
Ošetření nejlépe až po 25. roku života	Možné zhotovit již od 10. roku života
Větší finanční náročnost	Méně finančně náročné
Větší časová náročnost	Méně časově náročné
Mezera větší než 7mm	I mezery menší než 7 mm
Kořeny sousedních zubů nesmí být skloněny do prostoru mezery	Možná angulace kořenů sousedních zubů do prostoru mezery
Větší odolnost/funkčnost v zátěži	Větší nebezpečí decementace/fraktury náhrady

DLAHY

- ochraňují zuby s poškozeným parodontem = DLAHOVÁNÍ
- **zajistíme snížení pohyblivosti až imobilizace zubu**, čímž dosáhneme **lepších podmínek pro následnou či probíhající parodontologickou léčbu** a zároveň výrazně snížíme riziko ztráty postiženého zubu
- **dlahujeme zuby s přibližně stejným biologickým faktorem**, přičemž významné pilíře s dobrým biologickým faktorem maximálně šetříme
- pokud to jen lze, nejprve odstraníme příčinu zvýšené pohyblivosti zubů, zejména traumatickou artikulaci
- dlahy nesmí zhoršovat hygienické poměry v DÚ a nesmí sama působit jako artikulační překážka
- **FUNKCE:**
 - zabraňuje působení páčivých sil
 - **rozdělí žvýkací tlak do plochy** a zlepšuje tak žvýkací účinek zubů
 - **zabraňuje inklinaci**, supraokluzi a putování zubů
 - příp. doplňuje mezeru po chybějících zubech (adh. můstek)
- **ROZDĚLENÍ DLAH**
 - **PODLE DOBY SETRVÁNÍ V ÚSTECH ROZLIŠUJEME DLAHY:**
 - **krátkodobě provizorní** (dočasné dlahy) – dny až týdny
 - **dlouhodobě provizorní** (semipermanentní) – týdny až měsíce
 - **trvalé** (permanentní, dlouhodobé) – na neurčito
 - **PODLE SNIMATELNOSTI ROZLIŠUJEME DLAHY:**
 - **fixní** (adhezivní dlahy)
 - **snímatelné** (snímatelné dlahy)



1. FIXNÍ DLAHY

- spojení dvou a více pilířových zubů **jednotlivým můstkem** označujeme jako **PRIMÁRNÍ BLOK** → vysoký dlahovací účinek (spojení dvou protetických prací **spojem** (zásuvný spoj, dvojité korunky) označujeme jako **SEKUNDÁRNÍ BLOK**)
- a) **PROVIZORNÍ FIXNÍ DLAHY**
 - dočasná imobilizace zvýšeně pohyblivých zubů před instrumentálním či chirurgickým parodontologickým výkonem za účelem bezpečného překlenutí pooperačního období
 - většinou se používají **kompozitní materiály izolovaně nebo vyztužené** (drátěným obloukem, syntetickým vláknem, drátěné ligatury či miniplastové dlahy)
- b) **DLUHODOBĚ PROVIZORNÍ FIXNÍ DLAHY**
 - představují NEJUŽÍVANĚJŠÍ TYP PARODONTOLOGICKÝCH DLAH
 - **INDIKACE:**
 - zpevnění zvýšeně pohyblivých a z hlediska pohyblivosti subjektivně nepříjemných zubů s jinak dobrou prognózou
 - retenční fáze parodontologicko-ortodontické nebo parodontologicko-ortodonticko-protetické léčby
 - užívají se zejména ve frontálním úseku chrupu → většinou přímou technikou v ordinaci
 - jako materiál využíváme PRYSKYŘICE / KOMPOZITUM vyztužené skelnými vlákny, kovovými mřížkami, drátěnou ligaturou či obloukem pro zlepšení mechanických vlastností.

KOMPOZITNÍ DLAHA SE SKELNÝMI VLÁKNY – typu **fibre- splint** (pružné prefabrikované svazky skleněných mikrovláken impregnovaných světlem tuhnoucí pryskyřicí (**Dentapreg, Ribbond**))

- kombinace kompozitního materiálu a skelných vláken vykazuje dobrou adhezi a lépe absorbuje vznikající napětí
- VÝHODA
 - dokážou **odolávat výrazné zátěži**, někdy se udává až 1800 N, což výrazně převažuje hodnoty maximální žvýkací síly u většiny pacientů
 - schopnost adheze na mineralizované tvrdé zubní tkáň
 - dobré mechanické a estetické vlastnosti
 - relativně rychlé zhotovení v jedné návštěvě, široké možnosti odstranění, oprav či nového zhotovení
- NEVÝHODY
 - **omezena použitelnost dlah bez preparace**, zejména v horním frontálním úseku v důsledku nedostatku místa ve skusu a v distálním úseku v důsledku nižší retence
- **usazování pigmentací** na povrchu dlahy, zejména u kuřáků
 - PRACOVNÝ POSTUP:
 1. změříme požadovanou délku dlahy a očistíme povrch zubů (depurace)
 2. suché pracovní pole, izolujeme mezizubní prostory dřevěnými nebo plastovými klínky
 3. leptáme vestibulární nebo lingvální/palatinální plochy zubů (podle toho, kde a na jak dlouho dlahu zhotovujeme) - přibližně ve střední třetině výšky korunky
 4. aplikujeme adhezivní systém a polymerujeme
 5. aplikujeme tenkou vrstvu flow kompozitu (nepolymerujeme!)
 6. pásek ze skleněných mikrovláken umístíme do vrstvy flow kompozitu a pomocí pinzety adaptujeme k povrchu zubů
 7. odstraníme přebytky kompozitního materiálu a polymerujeme (každý zub zvlášť)
 8. pro zajištění hladkého povrchu aplikujeme tenkou vrstvu flow kompozitu, polymerujeme
 9. odstraníme přebytky a artikulační překážky, vyleštíme

KOMPOZITNÍ DLAHA S DRÁTĚNOU VÝZTUŽÍ - je obdobou výše uvedené dlahy se skelnými vlákny → NEVÝHODOU je nižší estetika

DLAHA ZE SAMOPOLYMERUJÍCÍ PRYSKYŘICE (SPOFACRYL) - z ekonomických důvodů, při zvýšeném krvácení, jednodušší způsob aplikace, hlavně po úrazech

PRYSKYŘIČNÁ DLAHA ZHOTOVENA V LABORATOŘI – velmi málo

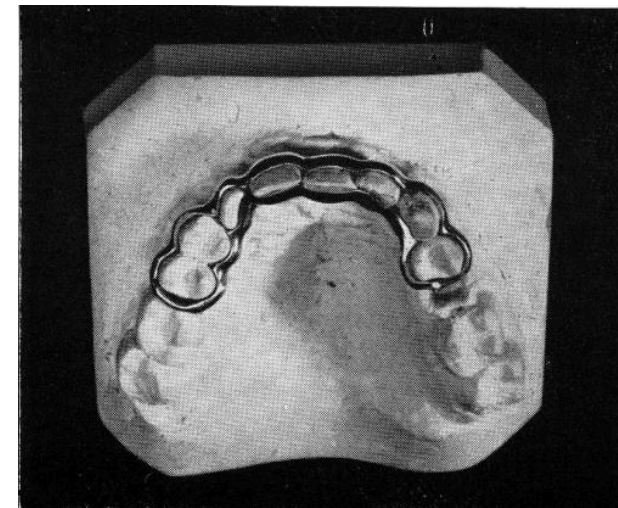
c) **DEFINITIVNÍ FIXNÍ DLAHY**

- zhotovujeme řádové na roky
- za nejvhodnější konstrukční prvky tohoto typu dlah jsou v terénu parodontopatií považovány spojené inlay, onlay, overlay a částečné korunky, dále korunky, fixní můstky

2. **SNÍMATELNÉ ZUBNÍ DLAHY** – otázka je na fixní – je to navíc pro úplnost

- komplexy litých sponových ramen
- NEJZNÁMĚJŠÍ A NEJPOUŽÍVANĚJŠÍ:

- **ELBRECHTOVA DLAHA**
 - uzavřený komplex obloukových sponových ramen bez retenčního účinku
 - připomíná sponu průběžnou po celém zubním oblouku vestibulárně i orálně
 - **opěrné trny** pouze na zadních zubech, jsou redukovány na minimum, stabilizují dlahu vertikálně
 - **retence dlahy** je zajišťována pouze adhezí jednotlivých prvků k povrchu zubu
 - labiální část dlahy esteticky ruší
- VÝHODY snímatelných oproti fixním → žádná nebo minimální preparace
- NEVÝHODY - nekontrolovatelnost jejich dlahovacího účinku (pacient dlahu nosí nepravidelně nebo vůbec nenosí) → dává se přednost fixním
- LABORATORNÍ ZHOTOVENÍ: zhotovují se jako konstrukce částečných snímatelných náhrad ze slitin Au-Pt a Cr-Co.
- častěji než snímatelné dlahy se zhotovují v praxi **částečné snímatelné protézy s dlahovacím účinkem**, které současně nahrazují ztracené a dlahují zbylé zuby



55. ZPRACOVÁNÍ DENTÁLNÍCH SLITIN.

ZHOTOVENÍ KOVOVÉ KONSTRUKCE SE MŮŽE DÍT 5 ZPŮSOBY:

- používáme **slitiny tvrdosti 3** (pro solokorunky, krátké můstky: Safibond Gold) a 4 (Safibond Bio), **slitiny ušlechtilé, obecných kovů, na bazi titanu**

1. **LICÍ TECHNIKA** (AGC-system, Gammat, Platamatic, Helioform HF 600)

- metodou ztraceného vosku
- slitiny **zlata** (s vysokým i nízkým obsahem), **stříbra** (AgPd), **obecných kovů a titanu**
- **POŽADAVKY:**
 - pevnost, tvrdost, modul pružnosti, teplotní bod solidu, koeficient tepelné roztažnosti, schopnost tvorby vazebných oxidů
- **POSTUP:**
 - po zhotovení pracovního modelu laborant **vymodeluje budoucí kapnu z vosku**
- a) **ZHOTOVENÍ LICÍ SOUSTAVY**
 - systém- voskový model + soustava licích kanálků + licí prohlubeň
 - **KYVETA** tvoří bázi, na ní je **LICÍ KUŽEL** (ze kterého ve formě vznikne **LICÍ PROHLUBEŇ**), k němu připojujeme **VOSKOVÝ PŘEDTVAR** (budoucí **NÁHRADA**) na **LICÍM ČEPU** (budoucí **licí kanálek**)
 - **LICÍ PROHLUBEŇ**
 - *tvar dle způsobu tavení*
 - **polokulovitá miska** (při tavení v licí prohlubni, dnes **NE**)
 - **KUŽEL** (při tavení kovu mimo licí prohlubeň)



- pro zhotovení se používá **PŘEDTVAR** (voskový, z tvrdých nebo pružných umělých hmot) - nikdy nevyřezávat nožem (hrubá chyba)

- LICÍ KANÁLKY

- spojují prohlubeň s dutinou pro odlitek, vedou roztavenou slitinu do formy
- předtvary licích čepů z **vosku nebo umělých hmot**
- **1 JEDNOTKA** (korunka, mezičlen) = **1 ČEP** (k větším objektům i více)
- Připojujeme na model v **NEJHOMOGENNĚJŠÍM MÍSTĚ** – na **nejsilnější část** odlévaného objektu (např. NE na hrot hrbolku ale na orální svah – tuhnutí taveniny je od nejtenčího po nejsilnější místo konstrukce – tímto napojením regulujeme průběh tuhnutí a kompenzaci kontrakce)
- **POD ÚHELEM 45°** (správný tok taveniny, přechody nesmí mít ostré okraje (hrozí odlomení))
- **DÉLKU ČEPU 15-20 MM** - nejnižší uložená část voskového modelu měla být **8 až 10 mm** ode dna formy
- **PRŮMĚR kanálku** → příliš úzký omezuje dynamiku vtoku, příliš široký se může předčasně ucpat (předčasně ztuhne) – **celkový V čepů nesmí být větší** než V odlévaného objektu
 - Tavení slitiny v prohlubni **do 1,7mm**; při tavení mimo prohlubeň **do 3mm**
- **uložení V TEPLTNÍM CENTRU FORMY** – tavenina si zde udržuje teplotu a tím i dostatečný tlak (spíše tekutost) pro dosycování – řízené chlazení odlitku - odlévaný **OBJEKT MIMO NĚJ** (situován u zadního okraje licí formy)

- OCHLAZOVAČÍ KANÁLKY

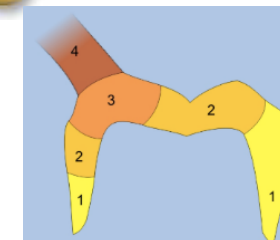
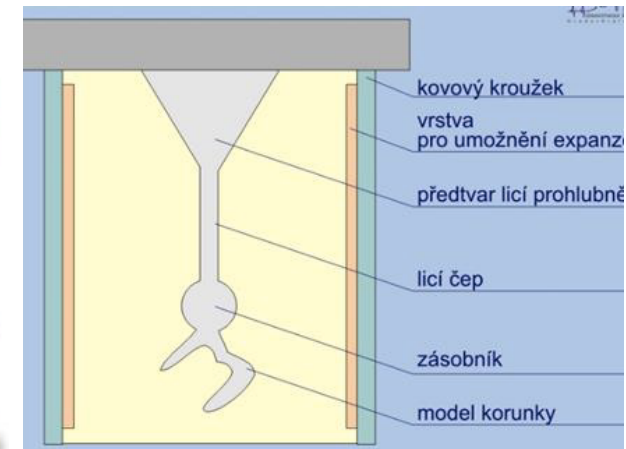
- slouží jako ochlazovací zařízení, umožňují řízenému tuhnutí, průměr 0,8 mm

- ZÁSObNÍK KOVU

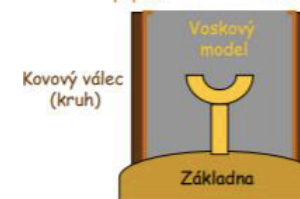
- Nutný u úzkých licích kanálků (široké tuto fci suplují)
- Kov při tuhnutí kontrahuje – dosycení ze zásobníku
- účinné jen tehdy, probíhá-li tuhnutí v pořadí odlitek - vtoková soustava - licí prohlubeň = **ŘÍZENÉ TUHnutí**
- vzdálenost **od modelu je max. 1mm** a spojka k němu širší než licí kanálek
- na užších licích kanálkách musí být **zásobník - 3x větší** než je licí čep

b) ZATMELENÍ

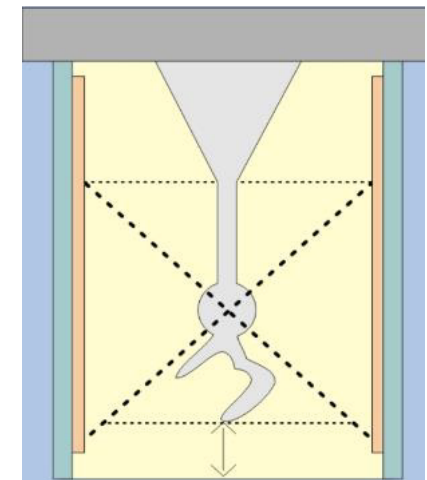
- pomocí formovací hmoty – **SÁDROVÉ, FOSFÁTOVÉ, ETHYLSILIKÁTOVÉ**
- pro kovové slitiny s teplotami lití do 1000°C – **sádrové**
- zatmelovací hmoty nad 1000°C – **fosfátové** (Cr-Co, Cr-Ni) a **etylsilikátové** (Cr-Co)
- POŽADOVANÉ VLASTNOSTI ZATMELOVACÍCH (FORMOVACÍCH) HMOT:
 - **expanzivita** – vyrovnává kontrakci slitin
 - **pevnost** – aby odolala tlaku taveniny
 - **prodyšnost** – aby umožnila únik plynů
 - **žáruvzdornost**



Vrstva keramického papíru Formovací hmota



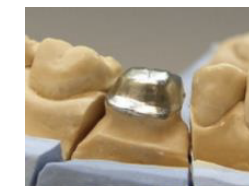
Zalítí voskového modelu do formovací hmoty



- **inertnost** – aby nereagovala s taveninou
- licí soustavu zatmelíme do formovací hmoty **V LICÍM KROUŽKU** (nasazeném na kyvetu – základnu)
- od okraje modelu ke stěnám formy musí **být max 10mm** (pro únik vzduchu z formy)
- kroužek vyložíme více vrstvami navlhčeného (aby neodebíral vodu z FH) žáruvzdorného papíru, abychom umožnili expanzi formovací hmoty
- **POSTUP:**
 - voskový model potřeme **hydrofyzilizačním roztokem** (Fixakryl) – snižuje povrchové napětí a zvyšuje přilnavost formovacích hmot
 - nejprve ručně smícháme prášek s tekutinou, poté ve **vakuové míchačce**
 - (my používali sádku GLORIA SPECIAL)
 - 100g prášku 35ml vody – 1 dávka
 - FH se musí okolo modelu co nejvíce nakondenzovat (vltí na vibrátoru)
 - necháme ztuhnout (asi 30-60 min)
- ale nesmíme nechat přeschnout:
 - voda zlepšuje tepelnou vodivost
 - pára během zahřívání napomáhá vypudění vosku a zabraňuje jeho vsáknutí do FH

c) **VYSUŠENÍ FORMY, VYPÁLENÍ VOSKU, VYHŘÁTÍ NA LICÍ TEPLOTU**

- formovací hmotu necháme ztuhnout
- odstraníme **licí kužel a čepy** (pokud jsou z plastu)
- formu vložíme do digitálně řízené předehřívací pece tak, aby kanálky směřovaly **kolmo dolů** a vosk mohl volně vytékat
- poté se forma pomalu vyhřívá v **předehřívací peci** (u sádkové formovací hmoty do 700°C a fosfátových hmot do 900 – 1000°C)
- 3 FÁZE PŘEDEHŘÍVÁNÍ
 - **vysušení formy** – 2-3°C/min na 100°, za 2 h na 270° (nechám 30-40 min)
 - **vyhřátí formy** – 4-5°C/min na 575° (nechám 30-40 min)
 - **příprava na odlévání** – teplota o 150° nižší než je bod tání slitiny)
- vyhřátá forma je připravena k odlévání kovů - do 1min přenést, aby nevychladla



d) **ODLITÍ ROZTAVENÉ SLITINY**

- po dosažení teploty co nejrychleji vložíme formu do licího přístroje, **roztavíme slitinu a odlijeme**
- TYPY TAVENÍ A LITÍ:
 - odstředivé lití/tavení plynovým hořákem
 - odstředivé lití/tavení vysokofrekvenčním el.proudem
 - odstředivé lití, indukce
 - vakuové lití
- TAVÍCÍ KELÍMKY- porcelánové, grafitové, z křemičitého skla, ze směsi oxidu zirkonia
- odlitek se uvolní **odstraněním formovací hmoty**, zbaví **pískováním zbytků zatmelovací hmoty** a odřízne se od něj vtoková soustava

e) **ČIŠTĚNÍ ODLITKŮ**

- Odlitek odstraníme z formovací hmoty, **zbavíme přebytků opískováním oxidem hliníku**, zbytky lze odstranit ještě v ultrazvukové čističce
- u fosfátových hmot můžeme rozpustit v **kyselině solné či sírové** – poté do neutralizační lázně

2. **GALVANOPLASTICKY (GALVANOFORMING)** (Sunrise, Ultralite, Ceplatec)

- „tváření za studena“ = fóliová technika (pracovní model pokryjeme vodivou vrstvou, připojíme ke stejnosměrnému proudu jako katodu a ponoříme do roztoku Au+); NEJPŘESNĚJŠÍ technika ever, jediná beze zbytků, na zpracování ušlechtilých kovů, ale již se nedělá (možná výjimečně některé laboratoře)
- využívá jevu, že z **původně měkkého** zlata se po působení el. proudu stává **kov tvrdostí srovnatelný se slitinami 3. skupiny**
- INDIKACE: zhotovujeme **inleje, onleje, kapny korunek i můstků menšího rozsahu**
- oproti lité konstrukci má **VÝHODY**:
 - používá 99,9% zlato → **biokompatibilita** náhrady
 - tloušťka stěny = **0,2 – 0,3 mm** (= cca o 4% méně než u lité kapny) → **dostatek prostoru** pro keramiku a **menší ztráta TZT** při broušení
- **NEVÝHODY**
 - na povrchu **nevznikají vazebné oxidy** → vazba s keramikou **zajištěna vazebnými systémy**
 - bondy obsahující Au a Al₂O₃
 - **systém Rocatec – SILIKATIZOVÁNÍ**: nanese se tzv. silikatická vrstva, vypeče se v pícce a teprve pak se na ní nanese silan, který je jinak v DÚ bez této předešlé vrstvy nestabilní; silan se tak váže jak na silikatickou vrstvu tak na keramiku

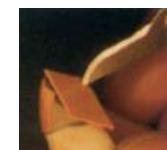
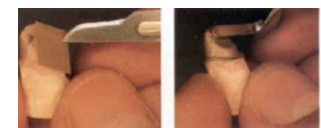
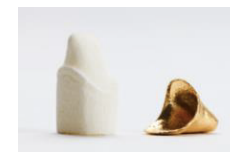
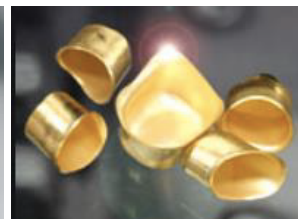
3. **FÓLIOVÁ TECHNIKA**

- spíše už neexistuje, historie
- hl. zástupce = **SYSTÉM CAPTEK** (2 části: Captek P a Captek G), technolog. postup založen na **principu kapilární vztlácnosti** → vzniká vícevrstevná konstrukce cca 0,25 mm
- **CAPTEK P** (fólie vysoce kujné slitina z Au-Pt-Pd) se adaptuje na duplikát pahýlu a vypálí v keram. peci, pak na **NÍ CAPTEK G** (fólie z 97,5% Au a 2,5 % Ag) → vypálením dojde **k difúzi a pevnému propojení obou fólií**
- **VAZBA S KERAMIKOU**:
 - mechanická penetrace keramiky do kovového povrchu při chladnutí a na zbytkovém pnutí (díky malému rozdílu KTR obou materiálů)

4. **CAD/CAM TECHNOLOGIE** (Sopha-CAD/CAM, DentiCad, Allident, DCS)

* CAD = computer aided design; CAM= computer aided manufacturing

- Možnosti přenesení stavu v ústech do počítače
 1. Digitální otisk / scan v ústech pacienta – zaslání dat do laboratoře
 2. Zhotovení otisku – v laboratoři vylijí sádkou, nanesou skenovací sprej (s částicemi kovu pro dobrý odraz laseru scanneru) a naskenují do PC

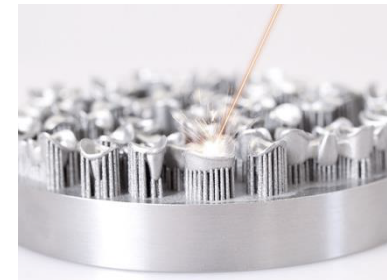


a) **FRÉZOVÁNÍ**

- počítačem řízené frézovací jednotky obrábějí pomocí diamantů nebo laserem slitiny ušlechtilých i neušlechtilých kovů a titan
 - slitina BioStar, titanové slitiny
- **VÝHODY:** přesnost, homogenní struktura materiálu, stabilní mechanické i chemické vlastnosti, rychlost zhotovení, minimalizace lidského faktoru
- **NEVÝHODA:** hl. cena
- lze však vyrábět i modely konstrukcí MK náhrad (ty se pak zatmelí a odlévají běžným způsobem, Příklad: Vita CAD – Waxx for inLab), materiál – spalitelný akrylátový polymer bez plniv

b) **SINTROVÁNÍ** (Heratec-Sintertechnik, Degusint, Sinterloy)

- metoda výroby konstrukcí z **práškových hmot jejich zahřátím na vysokou teplotu**, avšak pod jejich teplotu tání, dochází k vzájemné splynutí práškových částic
- nanášení ve vrstvách **7-20 μm**
- Vysoká přesnost i v těsných místech (tam někdy fréza nedostáhne), bez odpadu
- pouze pro Cr-Co (Sintech)



56. ZPŮSOBY ZPRACOVÁNÍ CELOKERAMICKÝCH MATERIÁLŮ. — viz. ot.33

+

SÁDRY

- I. TYP = **OTISKOVACÍ** *růžová, 70 ml / 100 g*
 - Dnes maximálně pro upevnění modelů do artikulátoru
- II. TYP = **ALABASTROVÁ** = *PAŘÍŽSKÁ bílá, 60 ml / 100 g*
 - I: upevnění modelů do artikulátoru, studijní a dokumentační model
- III. TYP = **HYDROKAL** = **STONE** *modrá, 30 ml / 100 g*
 - I: pracovní model pro TN, antagonální čelist, baze děleného modelu
- IV. TYP = **DENZIT STONE** *okrová, 20 ml / 100 g*
 - I: pracovní model pro ČSN, korunkové náhrady, konstrukce nesené implantáty
- V. TYP
 - Ultratvrdá → formovací ↓

+ k sádrám:

- Kvalita modelu je zcela **závislá** na zpracování modelového materiálu, tedy je vždy nezbytné poměr Voda/Sádra, kdy prášek by měl být odvážen na **laboratorní váze**, voda o pokojové teplotě by měla být odměřena v **odměrném válci**, kdy následné zpracování sádry by mělo být provedeno ve **vakuové míchačce** pro homogenní promísení a zamezení vzniku bubin.
- Příliš „řídka“ sádra s nadbytkem vody je málo pevná, snadněji rozpustná ve styku s vodou při vyplavování vosku a hlavně je **více porézní**, kdy hrubý porézní povrch se nedá dobře izolovat, izolační roztok nevytvoří hladký povrch a protéza na slizniční straně zůstává drsnější a může následně dráždit sliznice protézního lože.

FORMOVACÍ HMOTY

- Pomocné materiály sloužící k zatmelení předtvarů náhrady a následnému odlití, dělíme je dle pojiva:
- **SÁDROVÁ** *Gloria Special*
 - Teplota lití do 1000 °C → Au, Ag, Ni-Cr slitiny
- **FOSFÁTOVÁ**
 - Zvládá teploty lití i nad 1700 °C → Ti, Ag-Pd, Cr-Co, Cr-Ni
- **ETHYLSILIKÁTOVÁ**
 - Zvládá všechny vysokotavitelné slitiny → Cr-Co-Mo, Cr-Ni-Mo
 - Lepší expanze a pevnost jak fosfátové, ale komplikovaná dlouhá příprava – *moc se nepoužívají*

+ existují **speciální** fosfátové formovací hmoty na keramiku

PŘYSKYŘICE

- ↙ **fixní** rekonstrukce - **korunkové** pryskyřice - korunkové náhrady
- ↘ snímatelné rekonstrukce - **bazální** pryskyřice - protézy

- ↙ **PMMA** - “pryskyřice” - “neplněná pryskyřice”
- ↘ **kompozitní** pryskyřice - kompozit - “plněná pryskyřice”

- ↙ **přímé** použití - v ordinaci/ v ústech pacienta
- ↘ **nepřímé** použití - v zubní laboratoři

DĚLENÍ

- podle dodané energie nutné k polymeraci
 - a) **TEPLEM** tuhnoucí > tepelný polymerátor
 - pouze nepřímé použití v zubní laboratoři
 - zpracováváme je lisováním – tepelnou polymerací (po kyvetaci) v polymerátoru (řízená polymerace = Kulzerova polymerace)
 - zpracování korunkových i bazálních pryskyřic
 - Superacryl Plus (bazální pryskyřice, přesně: teplem polymerující bazální neplněná pryskyřice)
 - b) **SVĚTLEM** tuhnoucí > polymerační lampa
 - Korunkové i bazální plasty
 - Plněné pryskyřice (= kompozitní pryskyřice)
 - Přímé použití
 - Výplňové pryskyřice (kompozitní pryskyřice a flow kompozitní pryskyřice)
 - Fixační cementy
 - Nepřímé použití
 - Výplňové pryskyřice = zhotovení nepřímých výplní (onlay, inlay)
 - Korunkové pryskyřice = fazetování korunek
 - Bazální pryskyřice = zhotovení pomocných prvků = např. baze skusové šablony, individuální otiskovací lžice
- příklady:
 - Elite LC Tray - light curing material - světlem tuhnoucí materiál na lžice
 - 3M Protemp Crown - vložíme na pahýl, upravíme do požadovaného tvaru a polymerujeme polymerační lampou
- + polymerační pec - HILITE POWER 3D - POLYMERAČNÍ PEC - polymerační pec pro všechny kompozity

- c) **CHEMICKY** tuhnoucí (samo-tuhnoucí) >
- A. **nepřímé použití** = hydropneumatický polymerátor
- korunkové i bazální
 - Korunkové
 - Provizorní korunky
 - Bazální
 - Opravy náhrad, zhotovení pomocných prvků = např. baze skusové šablony, individuální otiskovací lžice
 - Volná modelace na modelu = ztuhne samo! Ale zbyde mnoho volného monomeru
 - Proto využíváme hydropneumatický polymerátor, kde dojde k urychlen
 - polymerace a vyvázání volného monomeru (12-15minut, 60°C)
 - mají vyšší kontrakci a vyšší porozitu než pryskyřice teplem tuhnoucí
- B. **přímé použití**
- korunkové pryskyřice
 - zhotovení provizorních korunek razídkovou metoda
- d) **DUÁLNĚ** tuhnoucí > převážně fixační a dostavbové materiály
- Fixační duálně tuhnoucí pryskyřičné cementy
 - Dostavbové duálně tuhnoucí pryskyřičné materiály
 - Určené pouze pro dostavby
 - Určené pro fixaci a dostavbu

KORUNKOVÉ PRYSKYŘICE

- Přímé užití
 - výplně
 - dlahy
 - Po repozici zubu / zubů se doporučuje dlaha, aby se zub / zuby stabilizovaly a optimalizovaly se výsledky hojení dřeně zubu a / nebo periodontálních vazů
 - Dlaha je definována jako „aparát používaný k podpoře, ochraně nebo imobilizaci zubů, které byly uvolněny (mají viklavost), zlomeny nebo podrobeny určitým endodontickým či chirurgickým zákrokům nebo periodontální léčbě“
 - pečetidla/sealenty (resin sealants) - korunky (provizorní většinou)
- Nepřímé použití
 - korunkové rekonstrukce - korunky
 - inlay - onlay - fazety

BAZÁLNÍ PRYSKYŘICE

- Přímé užití — použití v ústech pacienta
 - Rebaze
- Nepřímé použití - v laboratoři
 - Baze náhrad

- Individuální otiskovací lžíce, base skusových šablon, dlahy
- Nepřímé rebaze
- Opravy náhrad

REBAZE

- Rebaze náhrady je obvykle jednoduchý postup, který lze dokončit za méně než hodinu
- Má-li být provedena dlouhodobá rebaze, zubní lékař nejprve vyčistí zubní protézu a obrousí malé množství materiálu z baze náhrady (slizniční povrch zubní náhrady)
- Po odstranění materiálu v oblastech, které způsobují nepříjemný kontakt s ústy nebo naopak, kde nesedí, zubař poté aplikuje pryskyřici
- Zubní lékař umístí zubní protézu zpět do úst pacienta a pacient jemně skousne
- Jakmile pryskyřice ztvdne, je rebaze dokončena (následně je náhrada upravena a hlavně zaleštěna!!!)

- Baze snímacích náhrad
- Individuální otiskovací lžíce
- Baze skusové šablony
- Dlahy
- Nepřímá rebaze
- Opravy náhrad

PMMA je nejběžnější materiál používaný k výrobě zubních náhrad (snímatelný)

Existují však také alternativní materiály, které se většinou používají v individuálních situacích (například alergie, stavy po operaci atd.) - POLYAMIDY, POLYKARBONÁTY, SILIKONY

Neplněná pryskyřice - PMMA

- Obsahuje kapalný monomer a práškový polymer - „těstová metoda“
- Monomer = methyl-metakrylát
 - Může být aktivová:
 - Teplem
 - Světlem
 - Chemicky (self activation)
 - Po aktivaci - monomery se spojí – polymethylmetakrylát = PMMA (pevná látka)

Pryskyřice - monomer

- Čirá, bezbarvá kapalina
- Bod varu: 100,3 °C
- Inhibitor (stabilizátor): hydrochinon 0,005%
- Rozměrová stabilita: glykol dimetilát 1%
- Vlastnosti monomeru
 - Hořlavý

- Zvláštní „vůně“

Pryskyřice - polymer

- Prášek
- Průhledná pryskyřice podobná sklu
- Iniciátor: napomáhá polymeraci - benzoyl- nebo lauroyl- peroxid 0,02 - 1%
- Lépe tvarovatelný teplem a tlakem - dibutyl- ftalát 2-7%
- Barviva - oxid železitý, oxid zinečnatý, soli kadmia...

Metoda zpracování – pryskyřice

- 1) Polymer je ovlivněn působením monomeru v rozpouštědle, a proto se stává měkčím
- 2) Konzistence se mění: vlhký písek, vláknitý, hustý, kožovitý, tvrdý
- 3) Působením tepla monomer polymeruje a nakonec ztvdne
- 4) Existuje objemové smrštění: až 20% !!!
- 5) Polymerizovaná hmota sestává výhradně z polymer
- 6) Měkký, ale při ochlazení kyvety tvrdne – termoplasticita
- 7) Pro optimální výsledek: polymerace pomalu a pod tlakem

Polymerace

- Pryskyřice tuhnou, když polymerují
- Opakovaná intermolekulární reakce
- Vzniká Makromolekula = polymer je vytvořen z velkého počtu monomer
- Monomery spojené kovalentními vazbami

Typy pryskyřice – dle polymerace!

1. Teplem tuhnoucí
 - Metoda formování těsta
 - Míchání a vytvrzování
 - Složky: prášek a kapalina = míchání prášku a kapaliny
 - Fáze
 - „těsto“
 - Kyvetace = sádrová forma (kyvetovací materiál)
 - Následná polymerace v kyvetě pod tlakem!!! Vytvrzování chlazením
2. Chemicky tuhnoucí
 - Nazývá se také: polymerace za studena - samovolně polymerující nebo autopolymerující pryskyřice
 - Není třeba teplo

- Práškový (polymer) a kapalný (monomer) Chemická aktivace!!!

3. Světlem tuhnoucí

- Aktivováno viditelným světlem o určité vlnové délce
- Jednosložkový kompozit s matrix z urethan-dimethakrylátu, velmi jemného oxidu křemičitého a vysokomolekulárních monomerů akrylové pryskyřice
- Iniciátor: kafrchinon

Metody zpracování

Teplem polymerující

= „kyvetace“ – „lisovací technika“

- Kulzerova polymerace

Chemicky tuhnoucí

- přímá modelace – vysoký přebytek volného monomere a vyšší kontrakce!!!
- 1. Nejprve se na modelu vytvoří volnou modelací z chemicky tuhnoucí pryskyřice náhrada, baze, lžice atd.
- 2. Chemicky tuhnoucí materiál, tedy ho můžeme nechat chemicky ztuhnout (trvá hodiny a je přítomno hodně volného monomeru) !!! zrychlení polymerace a současně vyvázání volného monomeru = hydropneumatický polymerizátor (0,6 MPa, 40-60°C, 12-15 min, redukce volného– přímá modelace – vysoký přebytek volného monomere a vyšší kontrakce!!!

Světlem tuhnoucí

- Polymerace - pec nebo lampa
 - světlem tuhnoucí pryskyřice mají vysokou kontrakci a mají vysokou pórovitost po polymeraci
 - nepoužívá se k dlouhodobé definitivní léčbě !!!
 - použití hlavně na (opravy), dočasné, pomocné kroky při výrobě zubních náhrad (jako individuální otiskovací lžice, skusové šablony aj ..)

Vstříkován

- Lisování předehřátého polymeru (granulátu) do formy pod tlakem (doslova vstříkneme materiál do formy)

Specifické lisování

- Prefabrikované termoplastické fólie - Aplikováno na model - a následně teplem vtačeno na model

Korunkové pryskyřice

- PMMA
- Kompozitní pryskyřice
 - Self-cured = chemicky tuhnoucí
 - Light-cured = světlem tuhnoucí
 - Heat-cured = teplem tuhnoucí

- Milling = frézování
- 3D tisk

Laboratorní zhotovení

PMMA

- Přímá modelace – chemicky tuhnoucí pryskřice (hydropneumatický polymerátor může být použit)
- Milling = frézování = CAD/CAM – z bloků
- kyvatece – teplem tuhnoucí
- 3D tisk

Kompozit

- Přímá modelace – chemicky tuhnoucí (dnes se nevyužívá)
- Přímá modelace – světlem tuhnoucí
- frézování – z bloků (CAD/CAM)

Světlem tuhnoucí — přímá modelace na modelu

- Polymerace – polymerační pec nebo lampa

Provizorní korunky – přímé zhotovení

- A) razidlová technika
- B) Prefabrikáty - rigidní/světlem tuhnoucí

RTG KONTRASTNOST protetických materiálů

- Lithium- disilikat - RTG kontrastnost podobná dentinu
- Celokov, fazetovaná plastem a zirkon - rovnaká RTG kontrastnost
- Kompozitní korunky - mají menší kontrastnost jako kompozitní výplně ale víc jako PMMA
- Když vidíme náhradu ve tvaru anatomické korunky - může to být celokov/zirkon/ ale i kovová korunka fasetovaná plastem
- Když vidíme náhradu NEanatomického tvaru - kapnu > může se jednat o metalokeramiku
- Leucit = “duchové”- ještě menší kontrastnost jako LiDiSi
- PMMA - nevidno na RTG= NE-RTG kontrastní materiál