

# Zhotovení snímatelné náhrady pomocí systému Ivocap (Ivoclar)

Bartáková Julie

Stomatologická klinika LF MU a FNUSA

## 1.1 Klasifikace polymetylmetakrylátů

### Dle základního užívání:

**Korunkové** – plášťové korunky, fasety kombinovaných korunek a mezičlenů, konfekční umělé zuby

**Bazální** – těla snímatelných protéz a ortodontických přístrojů

### Dle způsobu polymerace:

Samopolymerující

Teplem polymerující

Světlem polymerující

Tlakem polymerující

### Dle způsobu formování:

Lisovací (P)

Volně modelované (M)

Licí (C)

Vstřikovací

Sypací

Metakryláty jsou hojně využívané materiály ve stomatologii díky svým výhodným vlastnostem. Při správném zpracování neobtnají, dají se snadno obarvit, opracovat a upravit. Základem metakrylátových plastických hmot (MMA) je metakrylát, resp. Metakrylan metylnatý. Často bývá mísen s jinými polymery. Jedná se o charakteristicky páchnoucí bezbarvou kapalinu, vroucí při 100,3 °C, který se snadno mísí s alkoholem, éterem, acetonem, chloroformem ale i vodou. Jeho páry mají omamné účinky a ve velkých dávkách je toxický.

Polymeraci monomeru lze uskutečnit pomocí tepla, UV světla či chemicky. Výsledkem je čirý, bezbarvý a tvrdý polymer. Tekutý monomer a práškový polymer se smísí za vzniku těsta, které se snadno formuje. Tato polymerace při laboratorní teplotě probíhá velice pomalu, proto se používá katalyzátor ve formě dibenzoylperoxidu, který celý proces urychlí. Vznik radikálů z dibenzoylperoxidu lze také urychlit zvýšením teploty nebo chemicky pomocí dimetyl-p-toluidinu.

V první fázi dochází k rozrušení dvojných vazeb v molekule monomeru díky účinku radikálu, tento krok se nazývá iniciace. Následný růst polymerního řetězce pak propagace. Pokud dojde k setkání dvou radikálů polymerace se ukončí. Tento krok se nazývá terminace.

Způsob kterým zpracováváme dentální pryskyřice se nazývá radikálová polymerace.

Ke změkčení polymeru můžeme využít kopolymeraci se styrenem či akryláty, naopak potřebujeme-li vyšší tvrdost polymeru, použijeme síťovadla, jako například glykolmetakrylát, který výrazně snižuje bobtnavost. Přidáním dibenzoylperoxidu snížíme polymerační stupeň. Ke změkčení můžeme také použít změkčovadla která se neúčastní polymerace.

Polymetakrylát je termoplastická hmota v rozsahu 140-170 °C, která depolymerizuje při teplotě vyšší než 250°C. Bobtná, rozpouští se v organických rozpouštědlech a ve vlastním monomeru. Ve vlhkém prostředí absorbuje vodu v množství cca 2,5 %. Při polymeraci dochází k polymeračnímu smrštění cca 25 %, které je nutno kompenzovat. Při polymeraci dochází také k uvolnění velkého množství tepla. Jedná se o exotermickou reakci. Při zpolymerování 100 g monomeru se uvolní cca 84 kJ tepla. Tyto vlastnosti lze ovlivnit poměrem monomeru a polymeru ve směsi. Pokud smísíme monomer (MMA): polymer(PMMA) v poměru 1:3 – 1:4, kontrakce se sníží na 5-7 %.

Pokud bychom chtěli urychlit polymeraci zvýšením teploty, musíme současně změnit tlak. Pokud by se tak nestalo, pryskyřice by se stala porézní. Při současném způsobu zpracování, se provádí polymerace v tlakových nádobách, kde se zvýšením teploty urychlí celý proces na 10 minut. Současné zvýšení tlaku zaručí, že při teplotním rozsahu do 120 °C nedojde k vypěnění těsta.

Při polymeraci vždy zůstává zbytkový monomer cca 1,5 %. Při samovolné polymeraci je tento obsah větší , někdy až 3-10%.

### 1.3 Mechanické vlastnosti metylmetakrylátů

Mechanické vlastnosti metylmetakrylátů jsou závislé na způsobu polymerace. U samopolymerujících pryskyřic jsou horší. Jedním z důvodů může být již zmíněný větší obsah zbytkového monomeru. MMA mají vysokou tvrdost 1,5 – 2,5 MPa, pevnost v tlaku 70 – 100 MPa, pevnost v ohybu 90 – 120 MPa, ale nízkou pevnost v rázu 1,4 – 1,7 MPa. PMMA mají vysoký koeficient tepelné roztažnosti, který je asi 8krát větší než tvrdé zubní tkáň.

Barevně stálé jsou teplem polymerované MMA. Rychlepolymerující MMA mísené s dibenzoylperoxidem se značně zbarvují. Celý proces umocňuje účinek UV záření. Na žloutnutí má vliv také hydrochinon.

Rozpustnosti PMMA se zabráňuje kopolymerací s glykoldimetakrylátem či trietylenglykoldimetakrylátem. Nedochází poté k nasávání vody a nevyskytuje se u nich rozpraskání povrchu. Přesto však přijímají menší množství vody a naopak v suchém prostředí vysychají. Vzhledem k tomu, že protézy nemají stejný tvar a tloušťku, dochází k poškození povrchové vsrtvy za vzniku prasklin.

## 1.4 Způsoby zpracování

Existují dvě základní techniky :

I.Termoplastická -dochází k vstřikování roztavené granule pod tlakem do vyhřáté formy.

II.Chemoplastická-hmota se nově syntetizuje v dutině formy.  
Ve Stomatologii se používají 3 postupy:

**Lisování** – těstovitá směs z prášku a tekutiny se nacpe do dutiny otevřené kyvety a následně, po jejích uzavření, se slisuje.

**Injekční technika**- vstřikování plastické směsi pod tlakem kanálkem do formy.

**Lití**- tekutá plastická hmota se lije do formy. Lije se bez tlaku. Problémem je velká polymerační kontrakce, z důvodu pružnosti jedné poloviny formy.

**Volná modelace**- se využívá při zpracování korunkových pryskyřic.

## 1.5 Chyby při zhotovování protéz a její příčiny

- nedostatečná retence protézy ihned po zhotovení
- nedostatečná retence protézy krátce po zhotovení
- vznik velkého množství dekubitů pod protézou
- pálení a záněty sliznice pod protézou
- zbarvení, zdrsnění a popraskání povrchu protézy
- zvýšení skusu jednotlivých či všech zubů v protéze
- zvýšená a nápadná abraze zubů v protéze



## 1.6. Biologické vlastnosti protéz

Každá protéza zhoršuje biologické prostředí dutiny ústní. Dochází k zvýšení počtu mikroorganismů. Proto musí být protézy homogenní s povrchem bez pórů. Póry vznikají varem a vzduchovými inkluzemi v pryskyřici. Vzniku pórů předcházíme dokonalou izolací formy. Kromě pórů mohou vznikat na protéze praskliny. Ty jsou zapříčiněny nedostatečnou izolací či během polymerace. Při následném chlazení se dochází uvolňováním vody k e vzniku vnitřního napětí, které způsobí trhlinky v pryskyřici.

Protézy přijímají různé pachy, ty jsou téměř neodstranitelné. Proto se musí protézy pečlivě čistit. Povlaky ukládající se na protéze mají tři fáze: mucinózní membrána->hromadění plaku-> kalcifikace plaku. K očištění plaku používáme slabé roztoky kyselin (chlorovodíková, fosforečná), tuhých povlaků hypochloridy s přísadkou hexametafosfátu. Nejspolehlivější je kartáček a pasta.

## 1.7. Zhotovení snímací náhrady pomocí systému IVOCAP

### Výhody zhotovení snímací náhrady pomocí systému SR Ivocap:

Homogenita a neporéznost materiálu baze náhrady zajišťuje eliminaci alergických reakcí pacientů, způsobených drážděním sliznice volným monomerem nebo mikroorganismy ukrytými v mikropórech náhrady.

Vstřikovací technikou dochází ke korekci polymerační kontrakce, což zajišťuje přesnost výsledné práce a odolnost proti mechanickému poškození.

Kvalita materiálu a vysoký stupeň polymerace dávají pryskyřici velkou pevnost a povrch příjemný v kontaktu se sliznicí.

Pacienti ocení vysokou estetickou úroveň a komfort při každodenním nošení.

Materiál dávkovaný v kapslích a jeho strojové míchání v uzavřeném pouzdře zaručuje přesné složení a konstantní konzistenci pryskyřičného těsta.

Tepelně tlaková polymerace zaručuje nejvyšší možný stupeň prostorového zesíťování výsledného polymeru a kvalitní chemický spoj s pryskyřičnými zuby.

## Rozdíl mezi tradiční technologií a technologií systému Ivocap:

Zásadní rozdíl mezi tradiční technologií a technologií systému Ivocap je způsob korekce polymerační kontrakce.

System Ivocap využívá řízeného směru polymerace. Řízenou polymerací minimalizuje polymerační kontrakci, tedy „úbytek materiálu“, kdy dochází ke zkrácení mezimolekulárních vzdáleností při vzájemném propojování (zesíťování) jednotlivých molekul monomeru.

Materiál Ivocapu je přesně dávkován v uzavřených kapslích. Použitím speciálního vibračního přístroje se docílí úplného rozpuštění polymeru v monomeru a vytvoří se homogenní těsto, které má vždy přesné složení a konzistenci.

Při tradičním způsobu zhotovení náhrady se těsto manuálně vpravuje do otevřené kyvety. V systému Ivocap se těsto vtlačuje mechanicky do speciální uzavřené kyvety, umístěné do třmenu. Třmen s kyvetou je vložen do hydraulického lisu, kde se docílí přesného a trvalého tlaku na kyvetu po dobu polymerace a chlazení náhrady.

Do takto zajištěné kyvety je pomocí vstřikovacího zařízení několika licími kanály vtlačováno pryskyřičné těsto pod tlakem 6 atmosfér při teplotě 100°C, což umožňuje dosycování polymerující pryskyřic

## 1.8. Vlastní postup zhotovení náhrady pomocí SR IVOCAP systému

### O. Ordinační fáze

Indikace k zhotovení celkové snímací protézy. Bezzubá čelist. Dobrý biologický faktor, tzn. dostatečná výška alveolu, není krvácení, dekubity, nádory, dostatečné množství slin, dostatečné množství sliznice která je vlhká lehce narůžovělá bez známek krvácení, zánětu a jiných změn, které by byly kontraindikací. Kontrola uzdiček zda nejsou krátké (způsobují sníženou retenci protézy -> frenulektomie). Kontrola vestibula, zda není nízké->snížená retence protézy-> prohloubení vestibula). Kontrola OPG snímku zda nejsou retinované třetí moláry, pokud jsou, hodnotíme kde a jak jsou uložené, zda zůstanou retinované nebo budou prořezávat. Pokud jsou v nevhodném postavení -> extrakce. Spolupráce pacienta.

## 1. Ordinační fáze

Otisk pacienta do bezzubé lžice za použití alginátu (Ypeen).  
Protiskus do ozubené/ neozubené, záleží zda má pacient  
v protější čelisti chrup či ne.





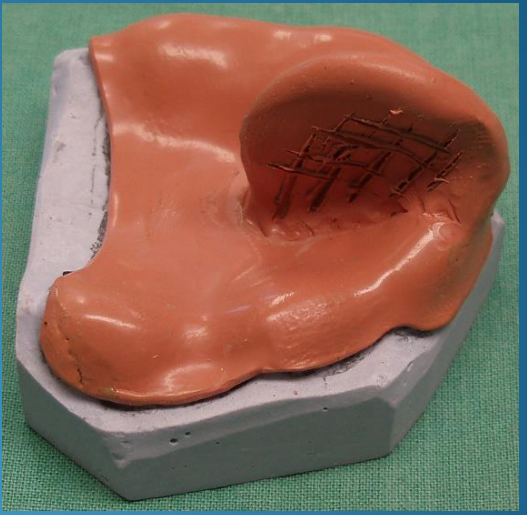
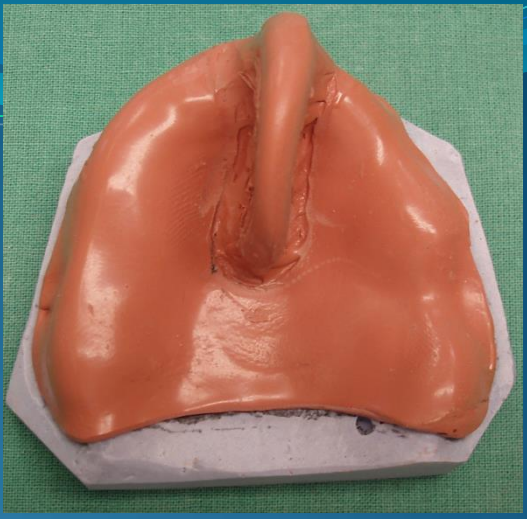
## 1.Laboratorní fáze

Vytvoření studijního modelu z alabastrové sádry. Vytvoření individuální otiskovací lžičky ze šelaku.















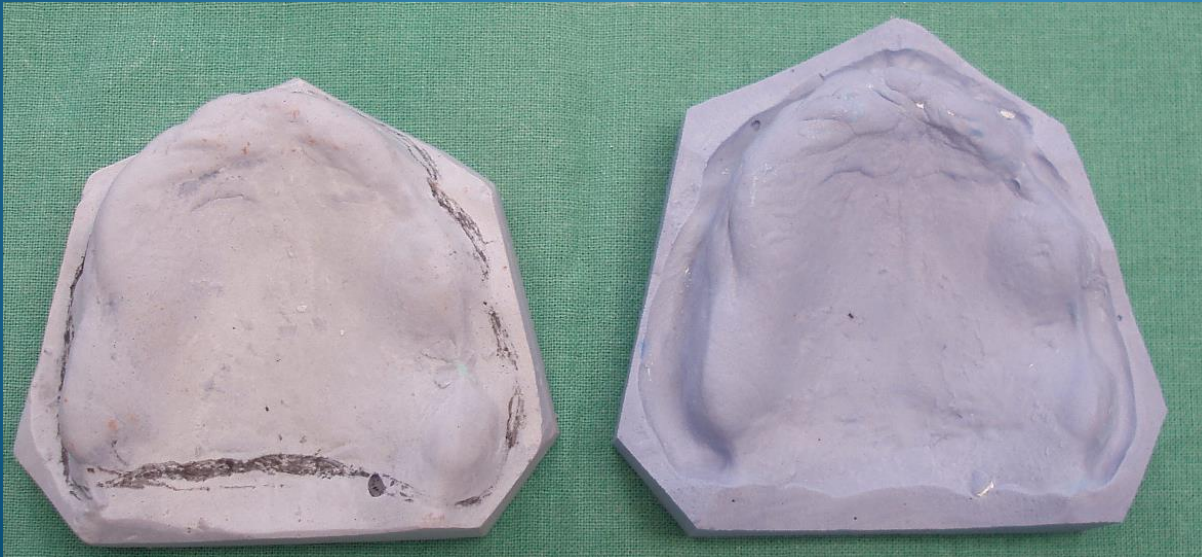
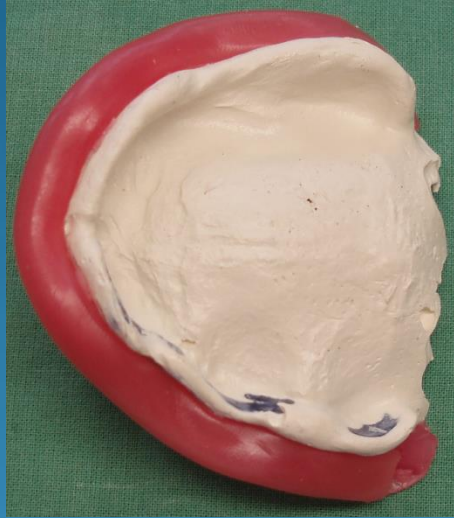
## 2. Ordinační fáze

### Zhotovení funkčního otisku pomocí Repinu a Dentiplastu. Výběr



## 2.Laboratorní fáze

Zhotovení pracovního modelu z kamenné sádry. Vytvoření skusových šablon.

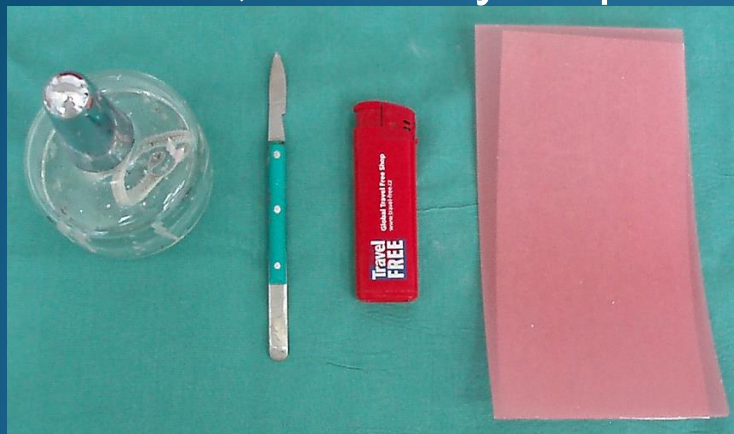






### 3. Ordinační fáze

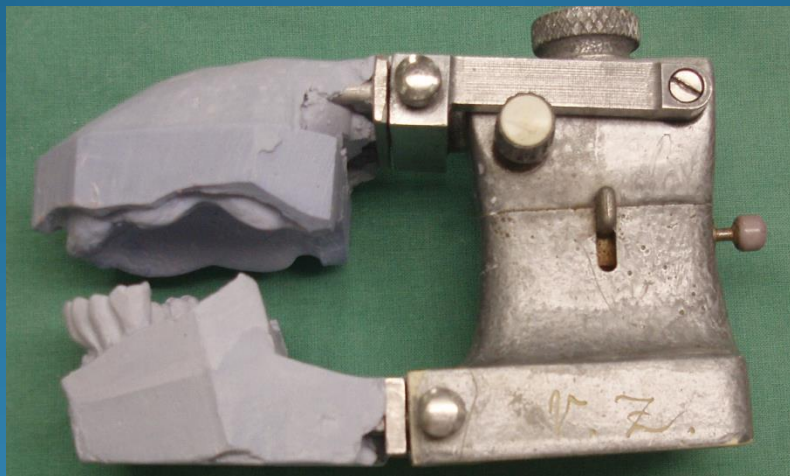
Určení mezičelistních vztahů :stanovení výšky skusu, linie úsměvu, řezakový a špičákový bod

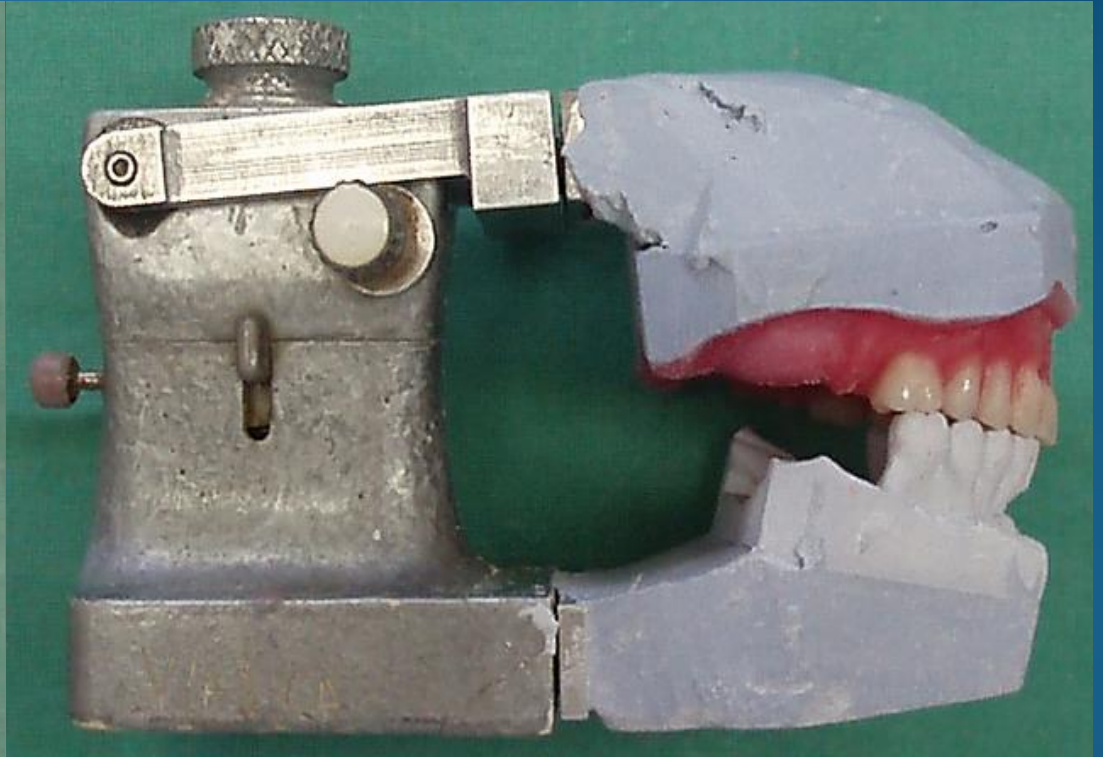




### 3.laboratorní fáze

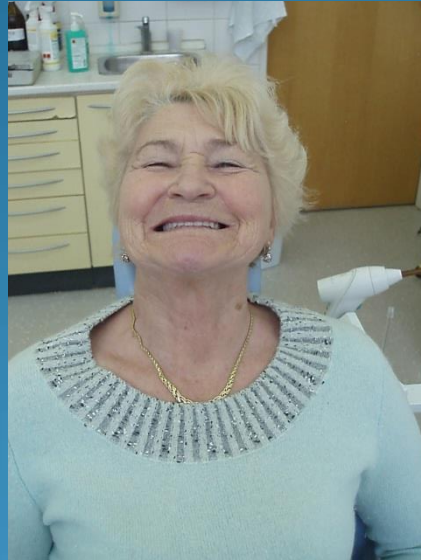
Izolace povrchu pracovního modelu a vytvoření těla náhrady z vosku na pracovním modelu. Stavění zubů budoucí protézy do vosku.





## 4. Ordinační fáze

Zkouška zubů ve vosku. Kontrolujeme velikost, postavení, tvar a délku zubů. Řezákový, špičákový bod. Výšku skusu, linii úsměvu, okluzi. V této fázi jsou ještě možné změny.



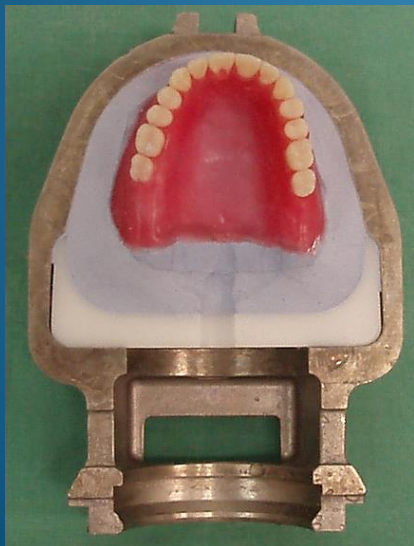


#### 4. Laboratorní fáze

Pokud jsou body zmíněné ve fázi 7. v pořádku, dojde k vlastnímu zhotovení totální snímatelné náhrady.

I. Náhradu ve vosku zakyvetujeme do spodního dílu kyvety. Stěny mohou být lehce naolejované, umožní jednodušší dekyvetování po polymeraci. Vytvoření části vstřikovacího kanálu. Kyvetujeme do tvrdé sádry. Na izolaci mezizubních prostor můžeme použít silikon.

Na místo kde jsme vytvořili část vstřikovacího kanálu upevníme držák kapsle, do kterého vložíme trychtýřek. Následně připevníme voskové licí kanály. Jejich průměr by měl být cca 3-5 mm.





II. Nasadíme vrchní díl kyvety a přelijeme sádro. Po ztuhnutí sádry se vloží kyveta na 5 minut do vroucí vody. Poté se otevře, odstraní se vosk, vyplaví se a naizoluje

### III. Příprava kapsle:

Kapsle obsahuje prášek a tekutinu. Tekutina je v tmavé baňce. Baňka se vyjme, odstraní se uzávěr, ukroucením, vlije se do prášku v druhé baňce a uzavře se. Prázdňá baňka od tekutiny se vloží do spodku kapsle. Takto upravená a připravená kapsle se upevní do vibrátoru, který zapneme na 5 minut. Po 5 minutách se kapsle vyjme, odstraní se tmavá baňka od tekutiny a za použití speciálního nástavce a vhodného nástroje, např. lecron, se odstraní vzduchové bubliny z baňky s již smíchaným polymethylmetakrylátem.



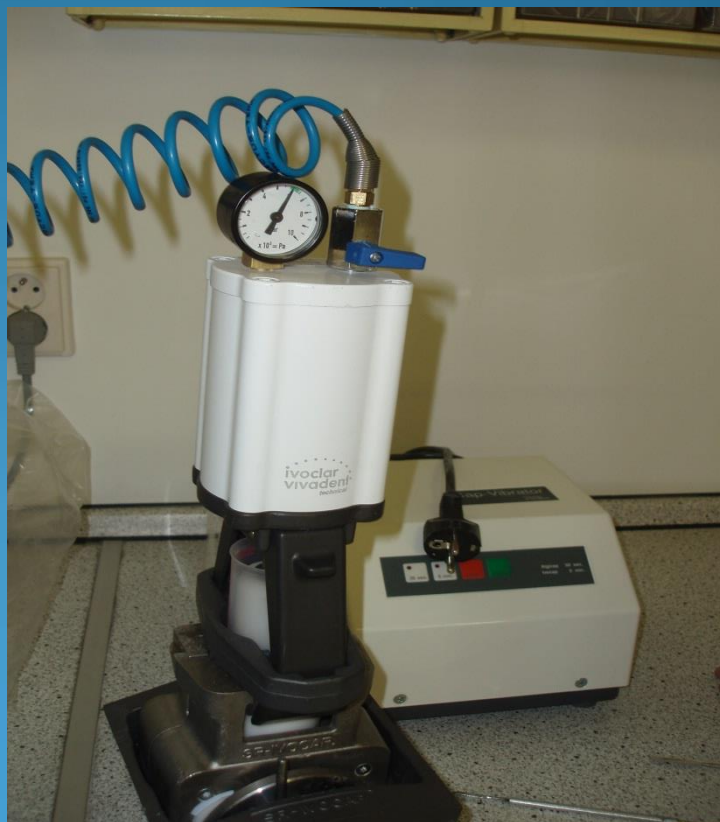


Poté co kyveta vychladne se složená vloží do třmenu a slisuje se v hydraulickém lisu silou 3 t. větší páčka, posunutím doprava, kyvetu v třmenu upevní. Menší páčka upevnění zajistí.



Do kyvety která je upevněná ve třmenu se vloží kapsle s připraveným přiskyřičným těstem. Vstřikovací lis musí být nasazen do zářezů kyvety. Volný konec tlakové hadice se zasune do přívodu stlačeného vzduchu (tlak 6 bar) a páčkou ventilu na horní části lisu se pomalu vypustí tlak. Ukazatel tlaku má ručičku v rozsahu zeleného pole. Takto připravená kyveta se nechá 5 minut stát, aby se pryskyřičné těsto natlačilo do všech míst v kyvetě.

! Pokud se nevyžaduje celá kapsle, je možné ji skladovat při 8 °C v lednici téměř 5 dnů a lze ji znovu použít. V tomto případě se však prodlouží vstřikovací doba na 10 minut.



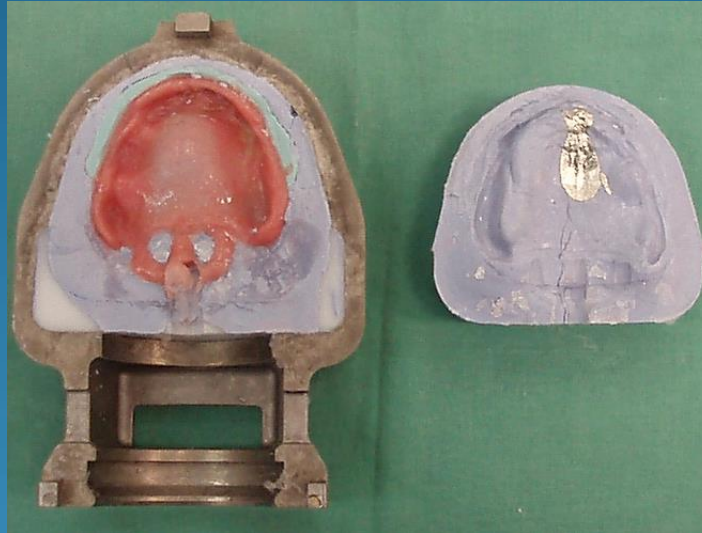


Po 5 minutách se květa vloží do vroucí polymerační lázně. Je stále pod tlakem. Poté se vyčká, dokud se teplota, která klesla vložením květy do lázně, nevrátí na hodnoty kolem 95 - 100°C a 35 minut se polymeruje. Následně se květa vyjme, ihned ponoří do studené vody na dobu 30 minut. Tlak 6 bar musí zůstat během chlazení zachován minimálně 20 minut. Následujících 10 minut již nemusí být přítomen



Po 30 minutách chlazení se sejme vstříkovací lis, třmen s kyvetou v lisu se stlačí, jistící páčky na třmenu se uvolní a třmen i kyveta se vyjme.

Zpolymerovaná náhrada se může uvolnit z kyvety pomocí lisu, různých přípravků, či šroubováku.





Při následném mechanickém opracování nepoužíváme přílišný tlak a vysoké obrátky, které by mohly způsobit deformaci tvaru a zhoršení vlastností protézy. Při závěrečném čištění se nepoužívají organická rozpouštědla, která způsobí popraskání povrchu. To je výrazné v partiích přehřátých při leštění. Při leštění ultrazvukem doba opracování nesmí přesáhnout 10 minut, jinak by došlo k vytvoření tepla.





## 5. Ordinační fáze

Odevzdání náhrady. Náhrada je vložena do sáčku s vodou. Ten se těsně před odevzdáním rozstříhne. Vložíme ji pacientovi do úst a znovu kontrolujeme velikost, tvar, postavení a barvu zubů. Dále kontrolujeme řezákový, špičákový bod. Linii úsměvu, konturu rtů, koutky. Symetrii a celkový dojem. Kontrolujeme zda pacienta netlačí.

Pokud je vše v pořádku, ukážeme práci pacientovi který ji převezme.

Pacienta poučíme o péči o zubní náhradu. Pokud ji nemá v ústech, bude ji vkládat do sklenice s vodou a speciální čistící tabletou. Dále ji bude mechanicky čistit, tzn. pomocí kartáčku na zuby a pasty, stejně jako normální chrup.

Poté ho během tří následujících dnů objednáme a sledujeme, zda se netvoří dekubity. Pokud ano, musí se zubní náhrada poupravit odstraněním části metylmetakrylátu v místě otlačky.

Pokud není zajištěna dostatečná retence protézy, např. pacient produkuje malé množství slin, je možné použít speciálních fixačních past např. Protefix, Blend –a- dent, Corega,...





## Výhody zhotovení snímací náhrady pomocí systému SR Ivocap

Homogenita a neporéznost materiálu baze náhrady zajišťuje eliminaci alergických reakcí pacientů, způsobených drážděním sliznice volným monomermem nebo mikroorganismy ukrytými v mikropórech náhrady.

Vstříkovací technikou dochází ke korekci polymerační kontrakce, což zajišťuje přesnost výsledné práce a odolnost proti mechanickému poškození.

Kvalita materiálu a vysoký stupeň polymerace dávají pryskyřici velkou pevnost a povrch příjemný v kontaktu se sliznicí.

Pacienti ocení vysokou estetickou úroveň a komfort při každodenním nošení.

Materiál dávkovaný v kapslích a jeho strojové míchání v uzavřeném pouzdře zaručuje přesné složení a konstantní konzistenci pryskyřičného těsta.

Tepelně tlaková polymerace zaručuje nejvyšší možný stupeň prostorového zesíťování výsledného polymeru a kvalitní chemický spoj s pryskyřičnými zuby.

**Děkuji za pozornost**