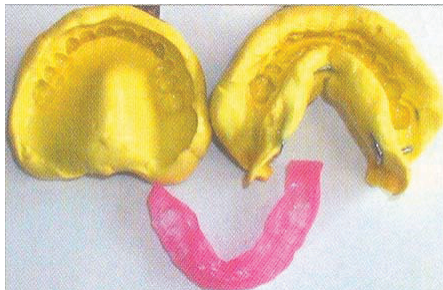


Otiskovací hmoty

Otiskovací hmoty se používají k otiskování situací v ústech po preparaci (obr. 94). Začíná tak výroba protézy.



Obr. 94 - Situační otisky s registrací

Otiskovací hmoty mají dva způsoby tuhnutí:

- tuhnutí chemickou reakcí – **chemoplastické**
- tuhnutí fyzikálním pochodem (ochlazením) – **termoplastické**

Rozdělení otiskovacích hmot podle stavu po vyjmutí z úst:

- tuhé – **rigidní**
- pružné – **elastické**

Rozdělení otiskovacích hmot podle způsobu tuhnutí a stavu po tuhnutí:

1. Termoplastické hmoty se rozdělují:

- tuhé: kompoziční otiskovací hmoty
- pružné: agarové dublovací hmoty

2. Chemoplastické hmoty se rozdělují:

- tuhé: sádra (otiskovací sádra)
zinkoxideugenolové otiskovací hmoty
- pružné: alginátové otiskovací hmoty
polykondenzační silikonové otiskovací hmoty
polyadiční silikonové hmoty
polysulfidové otiskovací hmoty
polyéterové otiskovací hmoty

V současné době se nejvíce používají k otiskování **pružné chemoplastické hmoty**.

Nezbytné požadavky na otiskovací hmoty:

- příjemná chuť a vůně, estetická barva
- žádná celková ani lokální toxicita (nesmí dojít k otravě pacienta, ani k podráždění sliznice)
- jednoduchá příprava
- dlouhá skladovací doba
- vhodná konzistence (možnost proniknutí otiskovacích hmot do všech míst)
- přijatelná doba tuhnutí
- dostatečná pevnost a elasticita
- vysoká objemová přesnost (nesmí být expanze ani kontrakce otiskovacích hmot)
- dobrá reprodukční schopnost, přesná reprodukce neboli otiskovací ostrost – přesné rozeznání preparačních detailů (obr. 95)
- kompatibilita s modelovými materiály



Obr. 95 - Detailní otisk

6.1 Kompoziční otiskovací hmoty



Obr. 96 - Individuální lžice z Durac-rolu

Kompoziční otiskovací hmoty patří do skupiny **termoplastických rigidních hmot**. Jsou nejstarší skupinou otiskovacích hmot (**Stentsova a Kerrova otiskovací hmota**), nemají však v současnosti význam. Dnes se používají **nízkotavitelné kompoziční hmoty bez plnidel**. Jsou vhodné na úpravu individuálních lžiček pro otiskování celkových protéz. Do skupiny kompozičních otiskovacích hmot patří **šelakové bazální destičky** (nejsou to otiskovací hmoty, ale slouží k výrobě individuálních lžic (obr. 96)

nebo báze skusových šablon).

6.1.1. Složení a výroba kompozičních hmot

Kompoziční hmoty se skládají z **plastických hmot, elastických hmot, změkčovadel, plniv a barviv**.

Základem kompozičních hmot jsou plastické hmoty jako **pojivo**, elastické hmoty **sníží tvrdost a bod měknutí** (změkčují se při teplotě 45 – 50°C), tuhnou při teplotě 37°C.



Obr. 97 - Kompoziční otiskovací hmoty

Starší kompoziční materiály Kerrova a Stentsova typu obsahují manilské kopály, kyseliny stearové, mastek. V šelakové bazální destičce je šelak se stearinem a syntetickými vosky s přidáním mastku.

Složky tavicích hmot se taví v kotli, přidá se mastek, po ochlazení se rozemelou a za tepla se stříkají nebo lisují do požadovaných tvarů.

Jiné kompoziční materiály bez plnidel – **voskopryskyřičné hmoty** – se plní do vhodných nádob, slouží k tavení. Při tavení nad plamenem se používají kovové pánvičky (obr. 97), při změkčování ve vodě se používají pístové stříkačky a ze stříkaček se hmoty vytlačují tlakem pístu.

6.1.2. Vlastnosti kompozičních hmot

Kompoziční hmoty jsou **špatnými vodiči tepla**. Musí se **zahřívát postupně, pozvolna**, aby se rovnoměrně prohrál celý objem hmoty. Při **prudkém zahřívání** se kompoziční hmota **vypařuje**. Nesmí překročit teplotu 70°C. Při nerovnoměrném zahřátí nebo nestejnoměrném tlaku při otiskování v plastické hmotě vznikne **vnitřní pnutí**, po ochlazení **deformace otisku**. Termoplastické hmoty mají teplotní kontrakci 1,2 – 1,5 % (ochlazení z 55°C na 23°C). Kvůli deformaci je **nejlepší zpracovávat otisk**, který zubní technik dostane z ordinace, **ihned v laboratoři**.

Druhy kompozičních hmot:

- **otiskovací hmoty s plnidly** (Stentsova a Kerrova otiskovací hmota)
- **otiskovací hmoty bez plnidel** (termoplastické kompoziční hmoty bez plnidel)
- **šelakové bazální destičky**

6.1.2.1 Stentsova hmota (obr. 98)

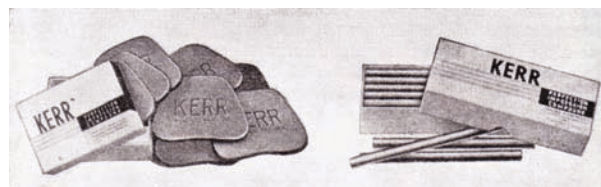
Používá se k **individuální úpravě konfekčních lžic**. Vyrábí se v destičkách, ohřívá se v horké vodě do 70°C. Aplikuje se v kovových neperforovaných lžičkách, v ústech se chladí studenou vodou, pak se zhotoví model ze sádry.



Obr. 98 - Kompoziční otiskovací hmota STENT

6.1.2.2 Kerrova hmota (obr. 99)

Používá se k **otiskování jednotlivých preparovaných zubů**, vyrábí se v tyčinkách. Změkčuje se rovnoměrně nad plamenem. Otisk v měděné obroučce se chladí proudem vody. Modely se zhotovují z denzitu.



Obr. 99 - Kompoziční otiskovací hmota KERR

6.1.2.3 Termoplastické kompoziční hmoty bez plnidel

Je to novodobá otiskovací hmota, používá se k **funkční modelaci okrajů individuálních otiskovacích lžic pro otiskování bezzubých čelistí**. Má nízký bod tání, takže v plastickém stavu se dá adaptovat při teplotě ústní dutiny. Funkčními pohyby a tlakem na protézni lože je lze tvarovat a dosáhnout tak skutečného funkčního otisku. V ústech se chladí otisky studenou vodou. Modely se zhotoví z HYDROKALU. Otisk se **nesmí** v laboratoři **položit okraji na tvrdou podložku** kvůli deformaci. Domácí výrobek se nazývá **DENTIPLAST** (obr. 100) (dodává se ve stříkačce, nahřeje se v teplé vodě a pístem se vtláčí na individuální lžičku).



Obr. 100 - Termoplastická kompoziční hmota bez plnidel DENTIPLAST

6.1.2.4 Šelakové bazální destičky



Obr. 101 - Pomůcky z šelakových bazálních destiček

Slouží k výrobě **individuálních otiskovacích lžic, bází skusových šablon a bází modelu těla totálních protéz** (obr. 101). Vyrábí se v tenkých destičkách ve tvaru horní a dolní čelisti. Změkčují se zahřátím nad plamenem a adaptují se na sádrový model. Domácí výrobek je **TESSEX** a **TESSEX AL** (obr. 102) (obsahuje hliník kvůli lepší vodivosti tepla (obr. 103)).



Obr. 103 - Šelaková bazální destička dvou typů TESSEX a TESSEX AL



Obr. 102 - Šelaková bazální destička TESSEX a TESSEX AL

6.2 Zinkoxideugenolová otiskovací hmota

Otiskovací hmoty obsahující oxid zinečnatý a eugenol jsou **nejstarší**, ale v současnosti se používají pro **otiskování bezzubých čelistí**.

6.2.1 Složení a výroba zinkoxideugenolové otiskovací hmoty

Základ zinkoxideugenolové hmoty je **oxid zinečnatý, eugenol** a popřípadě **hřebíčkový olej** obsahující okolo 80 % eugenolu.

Používá se kromě otiskování k:

- **dočasnému podkládání imediálních protéz**
- **fixaci provizorních korunek či můstků**
- **zhotovení plastického obvazu po chirurgických zákrocích v parodontologii**

Obě hlavní složky se dodávají především v tubách, spojením obou past dojde k tuhnutí. V tubách jsou stejně husté pasty.

Upravené vlastnosti jsou závislé na době tuhnutí, rychlosti tuhnutí a pevnosti po ztuhnutí. Výhodnější je **použití eugenolu** než hřebíčkového oleje, neboť eugenol **méně dráždí ústní sliznici**. Velký význam má přísada **kalafuny** jako plniva pro **lepší soudržnost při míchání**. Ztuhlý otisk se před vyjmutím modelu musí nechat změkčit v teplé vodě. **Pasta v tubě s oxidem zinečnatým je zbarvena bíle a pasta s eugenolem**



Obr. 105 - Otisk individuální lžice s Repinem

bud' žlutě, hnědě nebo červeně. Kontrastní zbarvení obou past je současně **indikátorem správného promíchání** (obr. 104). Otisk dobře **adheruje** k suchému povrchu individuálních lžic ze šelakových bazálních destiček (obr. 105) nebo ze samopolymerujících pryskyřic (DURACROL).



Obr. 104 - Míchání dvou past

Reakce tuhnutí je složitá kombinace fyzikálních a chemických pochodů. Spojením oxidu

zinečnatého a eugenolu vznikne **chelátový komplex eugenolátu zinečnatého**. Vykrytalizuje v dlouhých jehlicovitých krystalech, které dobře stmelí ostatní součásti pasty. Tuhnutí urychluje teplo a vlhkost (sliny!) v ústech.

6.2.2 Vlastnosti a použití zinkoxideugenolové otiskovací hmoty



Obr. 106 - Rámování otisku bezzubé čelisti

V ústech ve styku se slinami a teplem tuhne hmota asi **2 minuty**. Zbytek pasty na podložce tuhne **4 – 5x pomaleji**. Hmota se připraví smícháním stejného poměru past z obou tub na nepropustné podložce.

Ztuhlý otisk má **dostatečnou pevnost**. Okraje zinkoxideugenolové hmoty se **nepokládají na tvrdou podložku**, hrozí jim **deformace**. Objemová stálost ztuhlé pasty je vynikající. Má **malou kontrakci do 0,1 %**.

Po vyjmutí z úst se otisk zpracuje **nejlépe ihned**. Izolace není třeba, přestože má otisk mastný povrch, je **smáčivý** a sádrou se vyplní bez problémů. Před zhotovením modelu se otisk vždy orámuje (obr. 106).

Domácí preparát se nazývá **REPIN** (obr. 107).



Obr. 107 - Zinkoxideugenolová otiskovací hmota REPIN

6.3 Hydrokoloidní hmoty

Pružné hydrokoloidní otiskovací hmoty patří ke skupině **termoplastických hmot** (agarové dublovací hmoty) a také do skupiny **chemoplastických hmot** (alginátové otiskovací hmoty). Společným základem obou hmot jsou **koloidní roztoky**. Obsahují hlavně vodu a agar nebo alginát. Jsou rostlinného původu. Ve vodě bobtnají a jsou schopny přejít z **tekutého stavu (sol)** do **tuhého stavu (pružný gel)**. Jestliže je možný přechod gelu do solu – jedná se o **reverzibilní hmoty**. Není-li možný přechod gelu do solu – jedná se o **ireverzibilní hmoty**.

K reverzibilním (vratným) hmotám patří agar-agar, želatina; k ireverzibilním (nevratným) hmotám patří algináty nebo křemičitý sol a bílkoviny.

6.3.1 Agarové dublovací hmoty

Agarové dublovací hmoty jsou nejstarší otiskovací hmoty v ordinaci, později se začaly používat v laboratoři. V ordinaci je jejich užití velmi složité, proto už se v současnosti nepoužívají. V laboratoři se agarové hmoty **používají k dublování** (obr. 108). Dublováním se získává **licí situační model z formovací hmoty**.



Obr. 108 - Dublování agarové hmoty

6.3.1.1 Složení a výroba agarových dublovacích hmot

Agarové dublovací hmoty se skládají z **mořských řas**, jejich rozpouštěním ve vodě vzniká **hydrosol**, který se po ochlazení změní na pružný gel. Je **reverzibilní (vratný)**.

Základní složky agarových dublovacích hmot jsou: 75 % vody, 10 % agaru, 7 % glycerinu, 8 % kaolinu. Jsou citlivé na vysychání, ale i k opačnému pochodu, k bobtnání. Glycerin s kaolínem ovlivňují konzistenci a plasticitu. Borax způsobuje zvýšení pevnosti.

Do agarové dublovací hmoty se přidávají také dezinfekční přísady, aby hmota nezplesnivěla. K zahuštění se používají vosky.

Pro laboratorní užití se dodávají ve velkých plechovkách nebo jiných nádobkách z kovu či plastu.



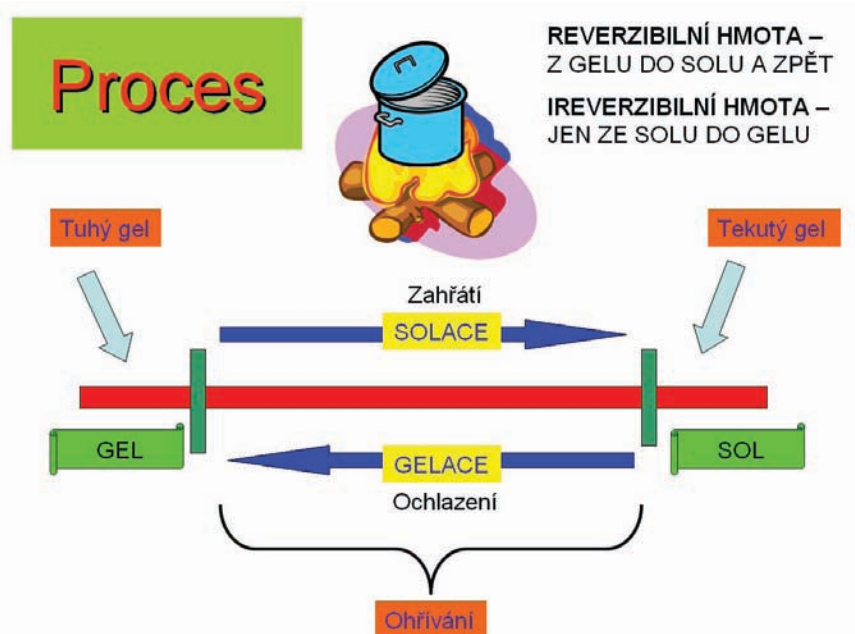
Obr. 109 - Sejmутí modelu z dublovací květy

6.3.1.2 Vlastnosti a použití agarových dublovacích hmot

Z tuhého gelu agarové dublovací hmoty ke **zkapalnění (proces „solace“)** dochází po zahřátí na **95 – 100°C** k **solu** agarové dublovací hmoty. Z kapalného solu agarové dublovací hmoty dochází k **želatinaci (proces „gelace“)** při ochlazení pod **40°C** ke **gelu** agarové dublovací hmoty (obr. 110). Teplotnímu rozdílu mezi oběma stavy říkáme **hystereze**. Agar nemá žádné kontrakce, ale vypařuje se

z něj voda – **synereze** – a ta přesnost agarových gelů ohrožuje. Jestliže je třeba předejít vypařování, umístí se agar do prostředí s 100% vlhkostí. Nejlepší je ihned vyplnit otisk po sejmutí formovací hmotou (obr. 109).

Přetavováním se ze začátku vlastnosti **příliš nemění**, ale po **desátém opakování** dochází ke **změnám** přesnosti otisků při dublování.



Obr. 110 - Proces tavení agarové dublovací hmoty

Agarová dublovací hmoty se taví v dublagátoru (dublovacím přístroji), předem se však musí nakrájet na malé kousky. Po prohřátí na 95°C zkapalní, po ochlazení na 55°C se vlévá do dublovací kyvety s pracovním situačním modelem. Nikdy se nedává teplejší směs, protože by poškodila voskové úpravy modelu. Pracovní model se namáčí do teplé vody, aby se dublovací hmoty lépe smáčela s modelem. Po důkladném ochlazení se sejme model z dublovací kyvety a do otisku se vlévá fosfátová formovací hmoty. Vznikne tak lící situační model sloužící nejčastěji k výrobě kovové konstrukce částečných snímatelných protéz.



Obr. 111 - Agarová dublovací hmoty DUBLAGA SPECIAL

Domácí výrobek se nazývá **DUBLAGA** (obr. 111), v zahraničí **GELFORM**.

6.3.2 Alginátové otiskovací hmoty

Alginátové otiskovací hmoty (obr. 112) jsou druhou skupinou pružných otiskovacích hmot, které se v současnosti hodně používají. Jsou to **ireverzibilní (nevratné) hydrokoloidní hmoty – chemoplasticky tuhnoucí**. Jsou univerzální, užívají se k otiskování předběžných a orientačních modelů, také k otiskování pracovních modelů pro výrobu částečných snímatelných náhrad.



Obr. 112 - Alginátová otiskovací hmoty

6.3.2.1 Složení a výroba alginátových otiskovacích hmot

Základem při výrobě alginátových hmot jsou sodné, draselné nebo trietanolové soli **kyseliny algové – algináty**. Kyselina algová je **polymerní sloučenina podobná škrobu**, pochází z **mořských hnědých nebo červených řas**. Většina solí kyseliny je nerozpustná ve vodě, jen složky z alginátů jsou rozpustné.

Rozpustné algináty vypadají jako bílý prášek zvaný algin – v dřívější době se používaly jako zahušťovadlo. Před 50 lety se poprvé začaly používat jako otiskovací hmoty.

Přidáním vápenatých solí CaSO_4 alginátová hmoty ztuhne a přemění

Obr. 113 - Alginátová otiskovací hmoty s dávkovačem



se v nerozpustný gel alginátu sodnovápenatého. Reakce je velice rychlá, proto se musí zpomalit, a to přidáním fosforečnanu sodného do roztoku. Alginátové hmoty se vyrábějí ve formě prášku, který se mísí s vodou v poměru stanoveném výrobcem.

Prášek je vždy ochucen, parfémován a obarven. Některé výrobky mění během tuhnutí nápadně barvu (upozornění na proběhlou reakci). Je dodáván v neprodyšně uzavřené krabici kvůli vzdušné vlhkosti. Před otevřením i během používání se krabice musí protřepat. **Každé balení obsahuje odměrky na prášek (obr. 113) a na vodu.** V současné době je dodáván v sáčcích. Jeden sáček obsahuje množství hmoty pro jeden otisk.

6.3.2.2 Vlastnosti a použití alginátových otiskovacích hmot

Ztuhlý alginátový gel je pružný a pevný v omezené míře. Míra deformace od pružnosti je závislá na míře vody, při použití s větší dávkou vody vznikne měkčí a více deformovatelný gel. Po sejmutí otisku od pacienta, se může trhat kvůli podsektivním místům zubů. **Reprodukční schopnost u alginátové hmoty je horší než u agarových hmot a elastomerů (obr. 114).** Velkou nevýhodou je **objemová nestálost ztuhlého otisku**, protože z hydrokoloidní hmoty se voda vypařuje, a tím se jeho objem smršťuje (obr. 115). Nelze omezit kontrakci. Alginátová hmota se musí uchovat v těsně uzavřené krabici nebo v neprodyšném sáčku, aby vydržela vlhkost otisku. **Musí se zpracovat ihned po příchodu z ordinace.** Transport otisku do vzdálené laboratoře je prakticky nemožný. Když se nechá alginátový otisk na vzduchu 30 minut, stane se nepoužitelným.



Obr. 114 - Méně detailní otisk



Obr. 115 - Kontrakce situačního otisku z alginátové otiskovací hmoty

Kontrakci se nezabrání ani ponořením do vody. Hmota bobtná a změní se v jiný otisk. Povrch otisku po vyluhování některých látek ve vodě zhrubne. Musí se dodržet přesný poměr podle návodu výrobce. **Pokud by se nedodržel přesný poměr, mohou vzniknout chyby (až 15 %).**



Obr. 116 - Otisk v perforované otiskovací lžici

Alginátový prášek se syje do vody (to je stejné jako u otiskovací sádry). Vzniklá pasta se pomalu roztírá po stěně kelímku. Pak se dá do perforované konfekční lžice (obr. 116), může se dát i do neperforované lžice zalepené vrstvou náplasti nebo adhezivem (nedržela by na hladkých stěnách).

Nová balení alginátové hmoty jsou dodávána v sáčku s přiměřeným obsahem pro jeden otisk a přesnou odměrkou na vodu. Modernější alginátová hmota je dodávána v kapslích, které místo prášku a vody obsahují pastózní gel. Hmota se míchá v třepačce a pak se pístem vtlačí do otiskovací lžice.

Novější výrobky alginátových otiskovacích hmot mají prodlouženou dobu v objemové stálosti. Otisky musí být uchovány v sáčku s navlhčeným papírem. Vydrží cca 75 hodin, maximálně však 120 hodin, poté se smršťují. Pro zubního lékaře je výhodou, že pokud má ordinaci daleko od zubní laboratoře, může odnést alginátový otisk do laboratoře o několik hodin později.



Obr. 117 - Alginátová otiskovací hmota YPEEN

Je-li třeba zabránit objemové nestálosti, musí se otisky zpracovat bezprostředně po vyjmutí z úst. Není potřeba je izolovat. Alginátový otisk je snášenlivý se sádrou.

Domácí preparát se nazývá YPEEN (obr. 117) a ELASTIC CROMO (120 hod.) (obr. 118) od firmy Dental, jiné zahraniční preparáty – DEGUPRINT (Ögussa), PALGAT (Espe), IDENTICA (DeTrey), kapsle alginátu SR – ALGICAP (Ivoclar).



Obr. 118 - Alginátová otiskovací hmota ELASTIC CROMO

6.4 Elastomery

Elastomery jsou nejmladší otiskovací hmoty. Jsou to syntetické hmoty. Vyrábí se hlavně z kaučuku vulkanizujícího za studena.

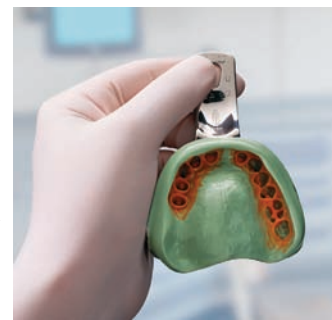
Elastomery mají:

- nejlepší elastické vlastnosti s vysokou hodnotou pružné deformace
- nejlepší reprodukční schopnost (obr. 119)
- velmi dobrou objemovou stabilitu

Elastomery jsou vhodné k otiskování na výrobu fixních protéz a pro výrobu kovových konstrukcí snímatelných náhrad.

Elastomery se vyrábějí v různých konzistencích, proto to jsou univerzální otiskovací hmoty. Mohou se i kombinovat ze třech obvyklých druhů – **metodou dvojího míchání** a **metodou dvojího otiskování**.

V současnosti se vyrábějí typy: **silikony, polysulfidy, polyétery**. Odlišují se svým **chemickým složením**, ale **neliší se vlastnostmi a použitím**. Všechny mají přísně klinické požadavky. **Jedinou nevýhodou je nesmáčivost vody**. Jsou dražší než ostatní otiskovací hmoty. Otiskovací nástroje musí být opatřeny mechanickou retencí nebo vrstvou lepicího laku.



Obr. 119 - Otisk z elastomeru

Rozdělení elastomerů:

- polykondenzační silikonové otiskovací hmoty
- polyadiční silikonové hmoty
- polysulfidové otiskovací hmoty
- polyéterové otiskovací hmoty

6.4.1 Polykondenzační silikonové otiskovací hmoty

Základem polykondenzačních silikonových hmot je **siloxanový řetězec**, ve kterém jsou střídány pravidelně atomy křemíku a kyslíku. Polysiloxany vhodné pro protetické použití mají **zakořeněný řetězec skupinami –OH**. Silikonové hmoty jsou kombinací anorganických a organických látek. **Anorganické látky zajišťují chemické a tepelné stálosti a organické látky zajišťují plasticitu**. Koncové skupiny –OH jsou velmi reaktivní. **Silikonové hmoty mohou zesítovat, tj. zvulkanizovat**.

Základní látkou polykondenzačních silikonových otiskovacích hmot je **silikonový polymer – polydimetylsiloxan-diol**.

K zesítování (vulkanizaci) se používají **estery kyseliny křemičité**. Při teplotě ústní dutiny je vulkanizace pomalá. Do hmoty se proto přidává **přísada katalyzátorů**, aby byla vulkanizace rychlejší.

Sítovadlo a katalyzátor byly dodávány jako tekutina s olejovým ředidlem. V modernější podobě od zahraničních výrobců jsou dodávány jako druhá pasta s příslušnými plnidly. Po smíchání dvou hmot dohromady vzniká viskozita a přibýváním síťování roste elasticita. **Podstatou tuhnutí je polykondenzace, tím vzniká vedlejší produkt – alkohol**. Vypařuje se a způsobuje kontrakci u ztuhlého otisku.

6.4.1.1 Vlastnosti a použití polykondenzační silikonových otiskovacích hmot

Silikonové hmoty se vyrábějí od roku 1955.

Silikonové hmoty jsou rozděleny na tři konzistence:

- tuhý tmel
- středně viskózní pasta
- řídký krém



Obr. 120 - Katalyzátor pro silikonové otiskovací hmoty

Vyrábějí se ve formě pasty a tekutiny.

Katalyzátory (obr. 120) bývají většinou lehce **toxické**, proto se používají co nejméně. Při krátkodobém styku s povrchem sliznice v ústech při otiskování neohrožují pacienta ani lékaře. **Tekutina sítovadla se snadno rozkládá do ovzduší, proto se musí důkladně uzavřít. Otevřít se smí až těsně před použitím.**

Při ručním mísení se musí **důkladně promíchat** (obr. 121), po prohnětení se aplikuje do perforované lžice nebo do lžice potřená adhezivním lakem. **Tuhý tmel se nabírá odměrkou, na tmel se nakape katalyzá-**

tor a hmota se prohněte v prstech. Pasta a krém se vytlačují z tuby na podložku (na nesavou, umělou nebo skleněnou podložku), na podložce se na ni nakapou kapky katalyzátoru a vše se míchá nožem.



Obr. 122 - Mísicí pistole

Novější výrobci silikonových hmot dodávají **pastu**. Lépe se používá při míchání, lépe je poznat, jaký je poměr obou past. Pasty mají různé barvy, pro lepší kontrolu promíchání bývají odlišně zabarveny. Nejmodernější mísící příprava je mísící pistole aneb **automixtechnika** (obr. 122). Pasty jsou naplněny do dvojitého pouzdra a tlakem dvou pístů se současně vytlačují do mísící koncovky, ze které vytéká už dokonale promíchaná hmota.

Používá se metoda **dvojího otiskování** (obr. 123). První otisk se dá do konfekční lžice, tmel se dá do stejného otisku s krémem. Vzniká detailnější otisk, hlavně u preparace.

Doba tuhnutí u silikonových otiskovacích hmot je asi 5 minut. Snížení doporučeného množství kapek katalyzátoru prodlužuje tuhnutí. Opačný postup při velké dávce katalyzátoru neovlivňuje rychlejší tuhnutí, ale způsobuje velkou změnu objemové stability a pružnost u silikonové otiskovací hmoty.

Otisk se smršťuje vlivem těkavých látek, neboť u polykondenzovaných hmot se vylučuje **vedlejší produkt polykondenzace (alkohol, voda)**.

Celková kontrakce u silikonových hmot nepřekračuje 0,1 % za jednu hodinu a 0,4 % za 24 hodin. U řidších forem je kontrakce větší, za 24 hod až do 1,2 %.

Známé preparáty polykondenzačních silikonů jsou například: STOMAFLEX CREME (krém) (obr. 124), STOMAFLEX PASTA (pasta) (obr. 125), STOMAFLEX SOLID (tmel) (obr. 126), XANTOPREN, OPTOSIL, COL-TEX, SILASOFT.



Obr. 126 - Silikonová otiskovací hmota STOMAFLEX SOLID

6.4.2 Polyadiční silikonové hmoty



Obr. 127 - Polyadiční silikonová hmota

Polyadiční silikonové hmoty (obr. 127) se začaly vyskytovat v 70. letech 20. století. Polykondenzační a polyadiční silikonové hmoty se odlišují svými chemickými reakcemi. U **polyadičních hmot** se nevyskytuje vedlejší produkt ani se nesmršťuje. Reakce je umožněna katalyzátory, které obsahují ušlechtilé kovy (platina, paladium).

Hmoty se vyrábějí ve formě dvou past v pěti různých konzistencích. Jsou zpracovatelné delší dobou, rychleji tuh-

nou. Mají malou kontrakci do 0,2 %.

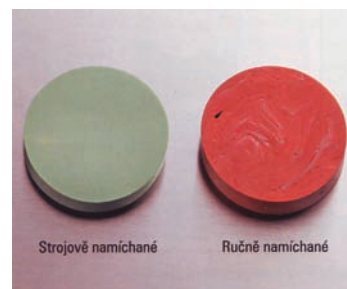
Pružná deformace dosahuje průměrně 10 %. Na povrchu se nevyskytuje žádný vedlejší produkt jako při polykondenzaci.

Polyadiční silikonové hmoty se také používají jako **dublovací hmoty** (obr. 128). Pro dokonalé promísení je lepší použít mísící pistoli.

U polyadičních silikonových hmot jsou to výrobky PRESIDENT, REPROSIL a BAYSILEX.

6.4.3 Polysulfidové otiskovací hmoty

Polysulfidové otiskovací hmoty (obr. 129) (thiokoly) se u nás nikdy nerozšířily, jsou nejstarší skupinou elastomerů, používaly se od roku 1954.



Obr. 121 - Rozdíl promíchání elastomerů ručně a mísicí pistolí



Obr. 123 - Otisk metodou dvojího otiskování



Obr. 124 - Silikonová otiskovací hmota STOMAFLEX CREME



Obr. 125 - Silikonová otiskovací hmota STOMAFLEX PASTA



Obr. 128 - Polyadiční dublovací hmota



Obr. 129 - Polysulfidová otiskovací hmota

6.4.3.1 Složení a výroba polysulfidových otiskovacích hmot

Jsou dodávány ve dvou pastách. Báze obsahuje polysulfid ve formě polymerního řetězce se dvěma koncovými a jednou postranní skupinou -SH.

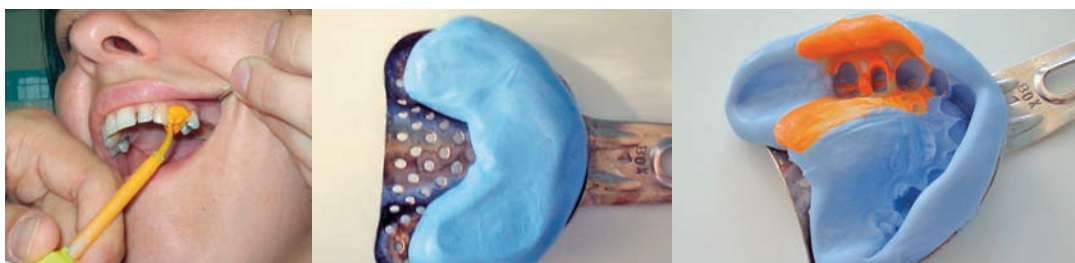
Do formy pasty je báze upravena pomocí plnidel a změkčovadel. Druhá tuba s akcelerátorem obsahuje katalyzátor, který se sírou zajistí polykondenzaci.

Polysulfidové otiskovací hmoty jsou vyrobeny ve třech konzistencích:

- řídká pasta
- středně hustá pasta
- hustá pasta

6.4.3.2 Vlastnosti a použití polysulfidových otiskovacích hmot

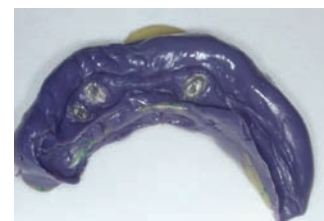
Polysulfidový kaučuk je **plasticky pomalejší než u silikonů**. Při tuhnutí se elasticita zlepšuje. Proto je **nejlepší nechat ho v ústech tuhnout cca 10 minut**. S pomalejším tuhnutím je však spojena i delší manipulační doba, která realizuje složitější otiskovací techniku, například **metodu dvojího míchání** (obr. 130). Použije se při ní dvou krajních konzistencí, namíchaných současně. Řídká pasta se nanáší pístovou stříkačkou na důležitá místa preparace a kolem preparovaných zubů. Na dosud neztuhlou hmotu se ihned zavede do úst hustá pasta. Nanáší se jen do individuální lžice (obr. 131).



Obr. 130 - Nanášení řídké otiskovací hmoty pro získání detailního otisku, poté se na ni aplikuje hustá otiskovací hmota, vznikne detailní otisk - METODA DVOJÍHO MÍCHÁNÍ

Smrštění u polysulfidové otiskovací hmoty jsou menší než u silikonové otiskovací hmoty, dosahuje za 24 hod 0,2 – 0,4 %. Polysulfidová otiskovací hmota má **neestetickou barvu – šedohnědou** – vlivem zabarvených urychlovačů a zvláštní pach. Má **velkou výhodu – dlouhou skladovací životnost**.

Mezi známé preparáty patří COE-FLEX, NEO-FLEX, PERMLASTIC.



Obr. 131 - Nanesení elastomeru do individuální lžice

6.4.4 Polyéterové otiskovací hmoty

Polyéterové otiskovací hmoty (obr. 132) jsou nejmladší pružné elastomery, vyrábí se od roku 1965.

6.4.4.1 Složení a výroba polyéterových otiskovacích hmot

Základní složkou této hmoty je **polyglykoléter** ve formě tekutiny. Do formy pasty je upraven směsí plnidel, inertních olejů a změkčovadel. Jako katalyzátory se používají estery kyseliny sulfonové, jako plnidlo forma pasty. Před použitím se **smíchá stejné množství obou hmot, nejlépe pomocí mísící pistole**.



Obr. 132 - Polyéterová otiskovací hmota

6.4.4.2 Vlastnosti a použití polyéterových otiskovacích hmot

Polyéterové otiskovací hmoty mají z elastomerů **nejdelší skladovací životnost a nejmenší objemové změny**. Jako modelový materiál se užívá kamenná sádra. Používá se k otiskování **metodou dvojího míchání**.

Původně jednokonzistentní polyétery byly první v názvu **IMPREGNUM** od firmy Espé a v současnosti jsou ve dvou

konzistencích – tmel a krém PERMADYNE (od Espé).

6.5 Celkové hodnocení otiskovacích hmot

Elastomery jsou univerzální otiskovací hmoty.

Alginátové otiskovací hmoty by měly sloužit k provádění předběžných a orientačních otisků a neměly by se použít k hlavním otiskům při zhotovování kovových konstrukcí částečných snímatelných protéz.

Termoplastické otiskovací hmoty bez plnidel lze použít k funkční modelaci okrajů individuálních lžiček.

Nejdůležitější požadavky pro otiskovací hmoty jsou:

- rozměrová přesnost
- odolnost proti deformaci
- reprodukční schopnost (obr. 133).



Obr. 133 - Průřez detailním otiskem

Pružnost otiskovacích hmot nám umožňuje sejmutí otisk i z podsekřivých prostor.

Pružná deformace umožňuje po dočasném zdeformování po přetahování otisku přes konvexní plochy návrat do původního tvaru. To je pozitivní vlastnost. Měla by být co největší. Naopak negativní vlastnost je trvalá deformace, která způsobí, že se otisk nevrátí do původního tvaru. Tvar zůstává změněný. Není vhodný pro otiskovací hmoty.

Tabulka: Smrštění a deformace otiskovacích hmot v % (procentech)

	Smrštění při tuhnutí	Smrštění po 24 hod
Kompoziční otiskovací hmota	0,2 - 1,2	méně než 0,1
Zinkoxideugenolová otiskovací hmota	0,15	0,15
Agarová dublovací hmota	0,15 - 0,5	více než 5
Alginátová otiskovací hmota	0,15 - 0,5	více než 5
Polykondenzační silikonová otiskovací hmota	0,2 - 0,4	
Polyadiční silikonová hmota	0,2 - 0,4	méně než 0,1
Polysulfidová otiskovací hmota	0,2	0,2 - 0,4
Polyéterová otiskovací hmota	0,2	0,2

Současné otiskovací hmoty nejsou toxické a jejich užívání je bezpečné. Málokterý pacient má alergie na zinkoxideugenolové otiskovací hmoty nebo na silikonový tmel z rukou sester nebo lékařů.

Pokud se při přípravě tmelu dostane tekutina do očí pacienta, lékař musí vypláchnout oči množstvím vody.

Termoplastické otiskovací hmoty se nesmějí moc zahřát (obr. 134), aby pacientovi nepopálily sliznice a neohrozila se zubní dřeň preparovaných zubů.



Obr. 134 - Otisk v individuální lžici s Dentiplastem a Repinem

Skladovací životnost u všech otiskovacích hmot není spolehlivá. Práškové hmoty je třeba chránit před vlhkem, pastovité se mohou v tubách odměsít (silikony nebo eugenol). Prodlužovací doba u silikonové otiskovací hmoty je jeden rok.

Ordinace i laboratoře požadují jednoduché zpracování otiskovacích hmot. Nejrozšířenější otiskovací hmoty jsou hmoty hydrokoloidní (obr. 135) a elastomery. To proto, že jejich příprava je jednoduchá.



Obr. 135 - Situční otisk

Důležitá je doba tuhnutí, je závislá na dodržení předepsaných podmínek a přípravě, ale i na správném promísení a skladování. Průměrná doba tuhnutí nemá přesahovat minuty.

Tabulka: Časový interval pro zhotovení modelu z ordinace

Otiskovací hmoty	Časový interval pro zhotovení modelu
Termoplastické otiskovací hmoty bez plnidel	0 min – ∞
Zinkoxideugenolové otiskovací hmoty	0 min – ∞
Agarové dublovací hmoty	5 min – 15 min
Alginátové otiskovací hmoty	10 min – 15 min
Polykondenzační silikonové otiskovací hmoty	6 hod – 24 hod
Polyadiční silikonové hmoty	3 hod – ∞
Polysulfidové otiskovací hmoty	6 hod – 24 hod
Polyéterové otiskovací hmoty	3 hod – ∞

Chuť a vůně jsou u většiny hmot upravené a snesitelné. Polysulfidové otiskovací hmoty jsou zápachové, ale pacienti si na hmotu nestěžují. V současné době se **za nej přesnější otiskovací hmoty považují polyéterové.**

Základní technologická pravidla pro užívání otiskovacích hmot:

1. **Dodržovat** předepsané **skladovací podmínky** a kontroly **doby platnosti**.
2. **Dodržet poměry** k přípravě a postupy předepsané výrobcem.
3. **Vzduchotěsně uzavírat používané nádoby** se součástmi otiskovacích hmot.
4. **Zkrátit doby** plnění otiskovacích nástrojů na minimum.
5. **Zajistit plynulé narůstání tlaku** při vlastním otiskování.
6. U korekčních otisků umožnit **odtok přebytečného materiálu**.
7. Ponechat **otisky z pružných hmot v ústech dostatečně dlouhou dobu** ke vzniku potřebných elastických vlastností.
8. Otisky vyjímat **rovnoměrným tahem, nikoli páčením**.
9. Zpracovat **otisky podle tabulky časového intervalu**, aby se zabránilo pozdním deformacím.