

# Otiskovací hmoty

Otiskovací hmoty jsou pomocné protetické materiály. Slouží k přenosu informací o stavu v dutině ústní do laboratoře. Pro kompletní přehled o tomto stavu je třeba zajistit otisk situační, antagonistní i okluzní.

## Vlastnosti

### ▪ Přesnost reprodukce

Přesnost reprodukce detailů otiskovaných čelistí je důležitá pro zhotovení velmi dobré náhrady. Pro maximálně úspěšnou reprodukci detailů je nutné otisknout jak **čelist pracovní**, tak **čelist protilehlou**. Přesnost otisků závisí na výběru otiskovací hmoty, její viskozitě, zatékavosti, objemové stabilitě. Elastomery otisknou detaily s přesností 25 µm. Dalším faktorem ovlivňujícím přesnost otisku je typ modelové hmoty.

### ▪ Elastická deformace

Elastická deformace (nebo také tvarová paměť) je důležitá při snímání otisků z podsekřivých míst, kde musíme pro vyjmutí otisku otiskovací hmotu zdeformovat, abychom ji bez poškození vyjmuli. Otiskovací hmota pak musí být schopna se vrátit do stavu, ve kterém věrně kopíruje otiskované tvary. Této deformaci se říká elastická deformace. Materiál se 100% tvarovou pamětí neexistuje. Nejlepší hodnotu (99 %) mají vinylpolysiloxany. Rozlišujeme elastickou a trvalou deformaci.



Silikonový otiskovací materiál

### ▪ Objemová stabilita

Nejlepší objemovou stabilitu (téměř 100%) mají rigidní otiskovací hmoty a vinylpolysiloxany. Otiskovací hmoty na vodní bázi mají tu nevýhodu, že buď vlivem vody nabobtnají, nebo se vysušením smršťují.

### ▪ Zatékavost a flexibilita

Nejvyšší zatékavost mají otiskovací hmoty s nejnižší viskozitou. U vinylpolysiloxanů a polyéterů klesá viskozita a stoupá zatékavost při aplikaci pod zvýšeným tlakem. Této vlastnosti se říká tixotropie.

### ▪ Hydrofilie

Hydrofilie je důležitá pro otiskování detailů. Čím více hydrofilní otiskovací hmota je, tím lépe zateče do všech míst, která chceme otisknout. Jedinými velmi hydrofilními otiskovacími hmotami jsou agarové hydrokoloidy.

### ▪ Doba použitelnosti - exspirace

Otiskovací hmoty mají dobu použitelnosti přibližně kolem dvou let.<sup>[1]</sup>

### ▪ Barva, komfort pro pacienta

Pro zajištění dobře rozpoznatelných detailů otisku se doporučuje používat kombinace barevných otiskovacích hmot. Pro zvýšení komfortu pacienta během otiskování mají některé otiskovací hmoty svou vůni (vanilka, máta). Při chybějících mezizubních papilách je lépe použít tvárnější hmoty, aby šly dobře vyndat z úst.

### ▪ Biokompatibilita

Problémové komponenty otiskovacích hmot: oktoát zinečnatý, dibutylidilaurát zinečnatý, dioktylmaleát, metyldichlorbenzolsulfonát.

Mohou vyvolat: erytém, drobné herpetiformní léze, záněty gingivy.

### ▪ Ekonomické hledisko

Nejlevnější: agarové hydrokoloidy.

Nejdražší: silikony a polyétery.

### ▪ Tloušťka vrstvy otiskovací hmoty

Materiály na vodní bázi: 4–6 mm. Elastomery heavy body nebo putty: 4–6 mm. Elastomery medium: 2–4 mm. Zinkoxideugenolové pasty: 1–3 mm.

## Hydrokoloidní otiskovací hmoty

Obsahují dispergovanou a disperzní fázi. Dispergovaná fáze obsahuje částice o velikosti 1–200 nm. Existují dvě fáze dispergované fáze: sol a gel. Sol fáze má tekutou konzistenci a gel fáze má pevnou konzistenci. Během gelovatění se tvoří fibrily uspořádané do řetízků nebo vláken. Řetízky se jinak označují jako **micelie**. Disperzní fáze

je formována kapilární přilnavostí. Agarové hmoty jsou drženy pospolu sekundárními vazbami (reverzibilně se ruší zvýšením teploty, snížení teploty je tedy opět obnoví). Alginátové hmoty jsou spojeny ireverzibilně chemickou reakcí mezi jednotlivými fibrilami. Čím vyšší je koncentrace hydrokoloidu, tím je pevnější. U reverzibilně vázaných agarových hmot je pevnost zvyšována snižováním teploty. Naopak zvyšováním teploty je nakonec hmota přeměněna z gelu na sol. U ireverzibilně vázaných alginátových hmot se pevnost nemění při normálních změnách teploty. Hydrokoloidní otiskovací hmoty odpařují na vzduchu vodu (dochází k evaporaci) nebo se voda uvolňuje na povrch (dochází k synerzi). Při kontaktu s vodou dochází k opačným jevům, tedy k nasávání vody (imbibice).

## Agarové hydrokoloidy

Přeměna gel v sol při 70–100 °C. Přeměna solu v gel při 37–50 °C. Hlavní chemická složka je agar (polysacharid) o váhové koncentraci 8–15 %. Voda tvoří přibližně 85 %. Dále obsahují borax (0,2–0,5 %) a síran draselný nebo sodný (1–2 %). Borax zvyšuje pevnost hmoty a sírany jsou jeho antagonisté. Dalšími přísadami jsou: křemelina, silika, vosk, guma (celkem 0,5–1 %).

- **Použití:** fixní protetika (korunkové náhrady, můstky se třemi až čtyřmi členy), snímatelné náhrady.
- **Dekontaminace:** parami 2% glutaraldehydu, spreji roztoků jodoformu nebo syntetických fenolů.
- **Výhody:** přirozená hydrofilie, částečný hemostatický účinek, stabilní složení, přesná reprodukce, biokompatibilita (přírodní výrobek z mořských řas).
- **Nevýhody:** problémy s udržováním správné teploty, problémy s vyjímáním z podsekřivých míst (nebezpečný roztrhnutí otisku), doba do zpracování otisku po zhotovení pouze maximálně 1 hodina, nutnost pořízení speciálních otiskovacích lžic a vodních lázní.

## Alginátové otiskovací hmoty

Hlavní složkou je alginát sodný, draselný nebo trietanolamoniový. Další složky: sádra, hydrogenfosforečnan sodný ( $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ), oxid hořečnatý (MgO), křemelina. Jedná se o dvousložkový typ hmoty (prášek, tekutina). Tekutina (voda) používaná při přípravě hmoty by měla mít teplotu 20–23 °C.

- **Použití:** pomocné otisky (antagonální, předběžné,...), otisky v ortodoncii.
- **Výhody:** snadná příprava a způsob aplikace, dobrá délka zpracovatelnosti a tuhnutí, přesnost, cena.
- **Nevýhody:** vysychání, bobtnání, doba do zpracování otisku po zhotovení pouze mezi třiceti až šedesáti minutami, nižší pevnost než mají elastomery, negativní ovlivnění sádrového modelu.



Negativ z alginátové otiskovací hmoty.

## Elastomery

Elastomery jsou pružné syntetické otiskovací materiály (vulkanizující polymery podobné kaučukům) tuhnoucí chemicky, a to buď *polyadici* nebo *polykondenzací*.

### Obecné vlastnosti elastomerů

- vysoká úroveň pružné deformace;
- nejlepší schopnost reprodukce;
- objemová stabilita.

**Užití k otiskům náročným na přesnost (fixní protetika).**

**Všechny elastomery jsou dvousložkové - báze (<https://cs.wikipedia.org/wiki/Báze>) + aktivační složka.**

## Polyétery

Typ pasta/pasta.

- Pasta - báze: éterové polymery s koncovými etyleniminovými skupinami (60 %), plniva ( $\text{SiO}_2$  - křemelina - 40 %), změkčovadla.
- Pasta - katalyzátor: kyselina sulfonová (20 %), změkčovadlo (dioktylfthalát - 65 %), plniva ( $\text{SiO}_2$ ).

Polyétery jsou slabě hydrofilní, tixotropní a objemově stabilní.

- **Lžice:** individuální.
- **Technika:** jednodobá monofázová.
- **Použití:** pro otiskování fixních částí kombinovaných nesponových náhrad, pro otiskování hybridních protéz, v implantologii, při tvorbě inlejí, onlejí, estetických fazet, lepených můstků, pro otiskování bezzubých částí alveolárního výběžku.
- **Kontraindikace:** subgingivální schůdková preparace.
- **Nevýhody:** absorpce vody při kontaktu s vodným roztokem (problémem je i vysoká vzdušná vlhkost), horší biokompatibilita, možný vznik alergických reakcí.

## Silikony

Silikonové otiskovací hmoty dělíme podle typu tuhnutí na kondenzační C-silikony a adiční A-silikony. Jednotlivé silikony se ještě dělí podle viskozity na: heavy/putty, creme/light, pasta/medium.

- **Lžice:** rigidní.
- **Technika:** jednodobá monofázová, jednodobá dvoufázová, dvoudobá dvoufázová.
- **Použití:** fixní i snímatelná protetika.

## Kondenzační C-silikony

- **Báze:** (solid/pasta/krém)
  - *Polymer: Hlavní složkou je olejovitý polydimetylsiloxan ( $\alpha$ - $\omega$ -hydroxypolydimetylsiloxan) s volnými hydroxylovými skupinami.*
  - Plnivo: 10–80 % (dle viskozity) TiO<sub>2</sub>, ZnO, silikáty a další.
- **Aktivační složka:** (tekutina/pasta)
  - Katalyzační složka C-silikonů je tvořena tetrafunkčními alkoxyxilany, které reagují s hydroxylovanými skupinami hlavní složky za přítomnosti katalyzačních látek (oktoát zinečnatý, dilaurát dibutylzinečnatý).
- **Tuhnutí:**
  - Při kondenzaci dochází ke kontrakci, a to úměrně s množstvím plniva (0,35–1,0 % během 24 hodin). Méně aktivační složky prodlouží dobu tuhnutí, více aktivační složky na rychlost nemá vliv, ale dojde ke smrštění a snížení pružnosti.
  - Tuhne 3–5 minut.
- **Příprava:**
- **Použití:** univerzální otiskovací hmota, hlavně ve fixní protetice jako hlavní otisk.
  - *Fixní protetika*
    - Solid – situační otisk: Dvojitý míchání, dvojitý otiskování.
    - Pasta – situační otisk: Dvojitý míchání.
    - Krém – detailní otisk: Dvojitý míchání, dvojitý otiskování.
  - *Snímací protetika*
    - Pasta – myodynamický otisk v IL.
- **Nevýhody:** možná toxicita, kontaktní alergická reakce, přechodný erytém ústní sliznice, herpes labialis, nutné zpracovat otisk do 12–24 hodin.

## Adiční A-silikony

Typ pasta/pasta.

- Pasta – báze: polydimetylsiloxan s volnými vinylovými skupinami.
- Pasta – katalyzátor: divinylpolysiloxan, organické platinové pojivo.

Výsledek po adiční polymeraci: vícefunkční organohydrogenpolysiloxan s etylovými můstky. Při tuhnutí dochází ke kontrakci o 0,05 %.

- **Nevýhody:** hydrofóbie, sírany a kovové sole způsobují inhibici tuhnutí, vysoká cena

## Polysulfidy

Základní hmotu tvoří makromolekulární polysulfidy s SH-skupinami (markaptanová skupina). Ostatní látky jsou: ZnO, CaSO<sub>4</sub>, TiO<sub>2</sub>. V katalyzační pastě se hlavně nachází oxid olovnatý, který má za účel katalyzovat reakci tuhnutí. Dalšími složkami katalyzační pasty jsou síra a oleje. Polymerují polykondenzační reakcí. Při ní se na povrch otisku dostává voda, která je vedlejším produktem polykondenzační reakce. Tato reakce probíhá dlouhou dobu a je nutné nechat otisk 5 minut v klidu po skončení otiskování (potom, co se zdá, že ztuhl).

- **Lžice:** individuální.
- **Technika:** jednodobá monofázová, jednodobá dvoufázová.
- **Nevýhody:** možné toxické působení, při kontaktu v ranně může dojít k zánětu.

## Typy otisků

### Pro fixní protetiku

### Pro snímatelné náhrady

## Odkazy

### Související články

- Elastomery
- Hydrokoloidní otiskovací hmoty
- Otiskovací lžice

- Otiskování
- Sádra
- Pomocné protetické materiály

## Reference

1. HUBÁLKOVÁ, Hana a Jana KRŇOULOVÁ. *Materiály a technologie v protetickém zubním lékařství*. 1. vydání. Praha : Galén, 2009. 301 s. ISBN 978-80-7262-581-9.

## Použitá literatura

- HUBÁLKOVÁ, Hana a Jana KRŇOULOVÁ. *Materiály a technologie v protetickém zubním lékařství*. 1. vydání. Praha : Galén, 2009. 301 s. ISBN 978-80-7262-581-9.
- DOSTÁLOVÁ, Tatjana. *Fixní a snímatelná protetika*. 1. vydání. Praha : Grada Publishing, a.s, 2004. 220 s. ISBN 80-247-0655-5.