

Amalgám

Vlastnosti

Amalgám řadíme mezi definitivní výplňové materiály. V nynější době existuje několik typů amalgámů. První amalgámy se používaly již před 150 lety. Jedná se o slitinu rtuti a dalších kovů, zejména se jedná o stříbro, měď a cín.

- **Stříbro** se používá pro svou mechanickou a chemickou odolnost. Dále urychluje tuhnutí a zvyšuje výslednou expanzi výplně.
- **Měď** zvyšuje pevnost výplně a také zvyšuje výslednou expanzi výplně.
- **Cín** naopak snižuje mechanickou a chemickou odolnost, zvyšuje plasticitu a oproti mědi a stříbru zvyšuje kontrakci.



Amalgámová výplň drží v kavitě makroretencí, a tak je nutné preparovat kavitu s podsekřivinami. Amalgám dozrává v kavitě déle než 24 hodin. Tento proces končí mezi třetím a šestým měsícem. Po jedné hodině odolá amalgámová výplň tlaku 150 MPa po dvacetičtyřech hodinách tlaku 300 MPa. U konvenčního amalgámu na rozdíl od novodobých amalgámů dochází k merkuroskopické expanzi - při korozi gamma 2 fáze se uvolňuje rtuť, která reaguje s nezreagovanou slitinou a dochází k expanzi výplně. Amalgám má skvělý samotěsnicí efekt, který zajišťují postupně vznikající produkty koroze.

Složení

Konvenční (γ_2 amalgám)

- Ag 66-73 % (zvyšuje mechanickou odolnost, vyšší expanze)
- Sn 25-29 % (antagonista Ag)
- Cu < 6 %!! (funguje jako Ag)
- Zn < 2 %, v moderních slitinách není, pozdní expanze, vnitřní koroze → uvolňování H_2 → narušení výplně, dříve místo inertních plynů jako antioxidant. Používal se do 60. let, zvyšoval creep
- Hg < 3 %, je v prášku jako výsledek předamalgamace, neboli vystavení částic slitiny parám rtuti, aby se rychleji spojovaly částice s tekutou rtutí a rychleji tuhl

Amalgámy se zvýšeným obsahem mědi (nad 10%)

Disperzní amalgám (γ_2 fázi redukující)

- směs konvenčního (γ_2) amalgámu ve formě pilin a eutektika (AgCu) ve sférické formě, má tudíž vyšší obsah mědi

Ternární amalgám (*non* γ_2)

- Ag > 40 %
- Sn 25-29 %
- Cu 10-30 %
- Zn < 2 %
- Hg < 3 %

Typy amalgámu a jejich klasifikace

Podle procentuálního zastoupení mědi v amalgámu se amalgámy rozdělují na amalgámy konvenční (s nízkým obsahem mědi) a amalgámy vysokoměďnaté.

Klasifikace

Podle obsahu mědi

- Konvenční amalgámy – obsahují méně než 6 % mědi
- Disperzní amalgámy – obsahují 6 až 10 % mědi
- Ternární non gamma 2 amalgámy – obsahují mezi 10 % až 30 % mědi

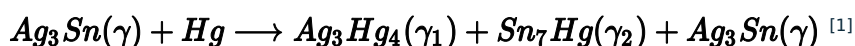
Podle tvaru a velikosti částic prášku

- Pilinový – délka pilin (3-6) μm , mají různý tvar, musí se kondenzovat velkým tlakem (piliny vznikají odřezem a mají vnitřní pnutí, proto se provádí umělé stárnutí zahřátím, které pnutí vyrovnává)
- Sférický – průměr (5-50) μm , vyžaduje menší kondenzační tlak, ale i tak se kondenzuje špatně pro svůj tvar
- Směsný (*blend*) – kombinuje ideální vlastnosti obou (je tvořen ze 30 % pilinovým a ze 70 % sférickým amalgámem)

Podle typu kapalné složky

- Tradiční – obsahují rtuť jako kapalnou složku
- Bezrtuťové – obsahují směs galia, india a cínu jako kapalnou složku, která je tekutá také za pokojové teploty (tento typ je ale stále ve vývojové fázi a vzhledem k rostoucím cenám stříbra a zdokonalení alternativních materiálů a postupů se pravděpodobně jedná o slepou uličku)

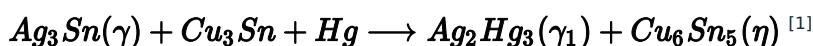
Reakce tuhnutí konvenčního amalgámu



Reakce tuhnutí disperzního (γ_2 redukujícího) amalgámu



Reakce tuhnutí ternárního non- γ_2 amalgámu



Příprava

Dříve se amalgám připravoval v amalgamátoru (v poměru 1:1,1 (prášek : rtuť) při otáčkách 1800–6600 za minutu), dnes je možné použít pouze **kapslovaný** amalgám, který je promícháván v třepačce na amalgám. Správně namíchaný amalgám by měl mít konzistenci marcipánu. Nadbytek rtuti vede ke snížení mechanické a chemické odolnosti a vysoké konečné expanzi. Nedostatek rtuti vede ke snížení odolnosti v tlaku a proti korozi.



Třepačka na amalgám.

Aplikace a zpracování v kavitě

Amalgám se při aplikaci musí řádně kondenzovat a přizpůsobit ke stěnám kavity. Kavita na amalgámovou výplň musí být minimálně 2 mm hluboká a při dostavbě hrbolek dokonce 3 mm hluboká. Amalgám se kondenzuje cpátkem s rovným čelem nebo strojovým kladívkem na amalgám. Aplikaci lze rozdělit na dvě fáze. První fázi označujeme jako kondenzační a trvá asi 3 minuty (její délku nám určuje Eamesův test) a druhou fázi označujeme jako modelovací, která trvá maximálně 5 minut od konce kondenzace.

Podložka pod amalgám

Jelikož je amalgám tepelně vodivý, mohlo by při aplikaci amalgámové výplně do blízkosti pulpy dojít k jejímnu dráždění, proto musíme u hlubokých kazů použít podložku. Dříve se využíval zinkoxidfosfátový cement, dnešní volbou je RM GIC. Podložku není třeba aplikovat pokud je na dně kavity sklerotický dentin.

Nástroje ke zpracování

Nástroje ke zpracování rozdělujeme na **ořezávače** (*carvers*) a **ohlazovače** (*burnishers*).

- **Ořezávače:** discloid-cleoid, Frahm, Wielandův srpek, Hollenback
- **Ohlazovače:** ball-football, Westcott

Ořezávání amalgámu je možné po 15-20 minut, nesnažíme se o extrémně přesný fisurální reliéf, protože bychom tím zvýšili vrubové pnutí, což by mohlo vést k fraktuře výplně a zubu. Po dokončení ohlazení je nutné zkontrolovat **artikulaci**. Leštění amalgámové výplně je možné až po 24 hodinách, kdy materiál nabyde odolnosti vůči tlaku 300MPa.

Indikace

- I. třída dle Blacka, jakožto možnost hrazená pojišťovnou
- II. třída Blacka, pro okluzní, MO nebo DO kavity. Pokud není možné zajistit suché pracovní pole, je amalgám první volbou.
- V. třída dle Blacka v distálním úseku, obzvláště pokud je kaz subgingiválně.
- Pacienti se špatnou hygienou.
- Dospělí pacienti vyžadující výplň proplacenou pojišťovnou (v distálním úseku).



Frahm carver.

Kontraindikace

- Frontální úsek, čistě z neestetického vzhledu amalgámu. Pokud se jedná o kazy umístěné orálně (typicky *foramen caecum* u I_2), tak je amalgám samozřejmě možností.

- Sousedství jiného kovu, jelikož by mohlo dojít ke vzniku galvanických proudů a elektrogalvanické korozi.
- Alergie na kovy obsažené v amalgámu.
- Rozsáhle kavity (typicky MOD) a jiné situace, kdy je zub oslaben. Amalgám nemá totiž, na rozdíl od kompozitní výplně, zpevnit zubní tkáň, naopak by došlo ke fraktuře zubu.
- Dočasné zuby, děti do 15 let, těhotné a kojící ženy.

Odkazy

Související články

- Klasifikace kazivých dutin
- Kompozit
- Kompomer
- Skloionomerní cement
- Rtuť ze zubních amalgámů

Použitá literatura

- DOSTÁLOVÁ, Tatjana, et al. *Stomatologie*. 1. vydání. Praha : Grada Publishing, a.s, 2008. 196 s. ISBN 978-80-247-2700-4.
- MAZÁNEK, Jiří a František URBAN, et al. *Stomatologické repetitorium*. 1. vydání. Praha : Grada Publishing a.s, 2003. 456 s. ISBN 80-7169-824-5.

Reference

1. MAZÁNEK, Jiří, et al. *Zubní lékařství : propedeutika*. 1. vydání. Praha : Grada, 2014. s. 257. ISBN 978-80-247-3534-4.