Focus Edition od GC

Fosfátové zatmelovací hmoty pro výrobu korunek a můstků

Obsah

Úvod 3

Pokyny pro optimální použití fosfátových zatmelovacích hmot při výrobě korunek a můstků 5

1 Preparace před zatmelováním 6

2 Expanze a zatmelování 12

3 Postupy při zahřívání / vypalování 18

4 Odlévání 23

5 Účinky hlavních faktorů ovlivňujících výsledky odlévání 25

6 Paleta fosfátových zatmelovacích hmot od GC Europe pro výrobu korunek a můstků 26

7 Příbuzné výrobky 27

Řešení potíží s fosfátovými zatmelovacími hmotami pro techniky zhotovování korunek a můstků 29

1 Zatmelovací hmota tuhne příliš rychle 30

2 Zatmelovací hmota tuhne příliš pomalu 31

3 Rozdíly ve struktuře zatmelovací hmoty (příliš tenká nebo příliš silná, nekonzistentní) 31

4 Drsný povrch odlitku (jamky, uzlíky nebo porozity) 32

5 Praskání zatmelovací hmoty (přetoky na odlitcích, vadné odlitky ….) 34

6 Nedolité odlitky a zaoblené cervikální odlitky 36

7 Nepřesné dosazení odlitků 37

Návod k použití v implantologii 39

Optimální dosazení, jednoduchá metoda „krok za krokem“ 49

Klinické případy 59

Pro více informací o GC produktech navštinte naše internetové stránky www.gceurope.com

Úvod

Vážený zákazníku,

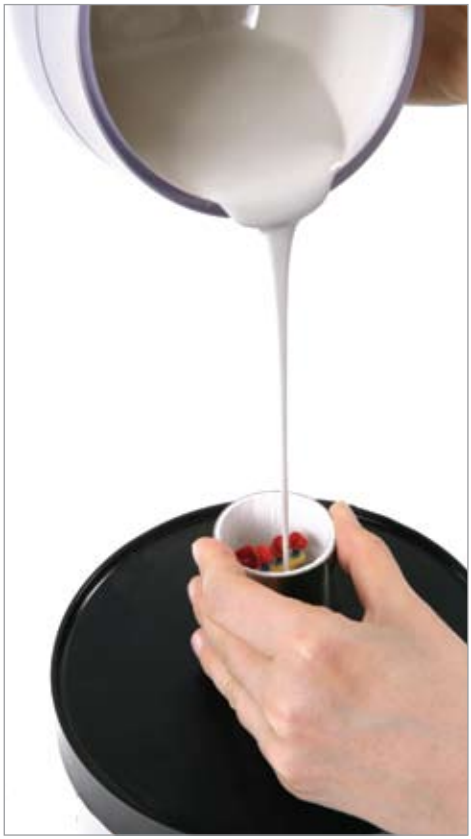
děkujeme vám, že jste si pro svou techniku zhotovování korunek a můstků vybral fosfátové zatmelovací hmoty od GC Europe. Zakoupil jste si výrobky vysoké kvality, speciálně navržené k vytváření přesných odlitků, které budou splňovat nároky na výrobu v moderní zubní laboratoři.

Vyhotovení vysoce kvalitních korunek a můstků závisí jak na precizním řemeslném zpracování, tak na dokonalém pochopení pokynů týkajících se zpracování různých materiálů používaných ke zhotovování dentálních odlitků.

Cílem tohoto dokumentu je pomoci Vám seznámit se podrobněji s našimi výrobky a poskytnout vám užitečné informace, které vám v budoucnosti pomohou vyvarovat se chyb a možných problémů stanovením optimální metody jejich použití a analyzováním různých problémů, které při nedodržování zásad „nejlepší praxe" mohou nastat.

Přestože jsme se snažili poskytnout co nejúčelnější informace, žádný průvodce nemůže obsáhnout všechny eventuality, proto se v případě potřeby neváhejte obrátit na svého místního zástupce GC.

Pokyny pro optimální použití fosfátových zatmelovacích hmot při výrobě korunek a můstků



Tato kapitola vám pomůže seznámit se podrobněji s našimi zatmelovacími hmotami a poskytne vám užitečné informace, které vám v budoucnosti pomohou vyvarovat se chyb a možných problémů stanovením optimální metody jejich použití a analyzováním různých problémů, které při nedodržování zásad „nejlepší praxe“ mohou nastat.

1 Preparace před zatmelováním

1.1 Návod k použití

Při práci s našimi zatmelovacími hmotami je nezbytně nutné od samotného počátku dodržovat „návod k použití", který nabízí přehledný souhrn všech jednotlivých pracovních kroků, vycházejících z komplexních laboratorních testů provedených oddělením výzkumu a rozvoje GC Europe a také z celé řady zkoušek lití.

Každý typ zatmelovací hmoty má své vlastní charakteristické vlastnosti, které je nutno vzít v úvahu v zájmu zajištění konzistentně přesných výsledků.

Vzhledem k tomu že různé laboratoře mohou používat různé pracovní postupy a vybavení (např. vosky, pryskyřice, pásky do licích kroužků, mísící zařízení atd.), konečné výsledky jejich práce se také mohou lišit.

Každé balení zatmelovací hmoty od GC obsahuje „návod k použití" v několika jazycích a je důležité, abyste používali nejnovější verzi návodu přibalenou k zakoupenému materiálu, protože tyto informace jsou průběžně aktualizovány.

Nejnovější návod k použití si můžete kdykoli stáhnout na našich webových stránkách **www.gceurope.com**.

1.2 Uskladnění

Pro pravidelné používání lze prášek i tekutinu skladovat při běžné pokojové teplotě (21-23°C), což je zároveň i optimální pracovní teplota. Pro dlouhodobé nebo hromadné skladování je však vhodná teplota o něco nižší (viz. též odstavec 2.3).

Prášek je nutno skladovat v suchu, aby nezvlhnul (to je důležité zejména po otevření balení), jinak by mohlo dojít k nepředvídatelně rychlé reakci.

Tekutina se nesmí skladovat při teplotách nižších než 5°C, protože jakmile jednou zamrzne, nesmí se znovu použít a musí se vylít. Zvláštní pozornost věnujte zimním dodávkám - pokud jsou v tekutině úlomky nebo krystalky, nikdy ji nepoužívejte!

Lahvičky se musí skladovat vždy těsně uzavřené a chráněné před přímým slunečním světlem, aby se předešlo problémům v souvislosti s odpařováním.

1.3 Pracovní teplota

Pracovní teplota zatmelovacího prášku a tekutiny je rozhodujícím faktorem pro stanovení doby tuhnutí, expanze, drsnosti povrchu a následně konečného dosazení odlitků.
Optimální pracovní teplota pro prášek i tekutinu je 21-23°C, což platí i v případě, že pokojová teplota je nižší anebo materiály byly uskladněny při nižší teplotě.

Pokud je okolní teplota nižší než 20°C, mohou nastat tyto potíže:
- Prodloužení doby tuhnutí
- Nekontrolovatelné expanzní hodnoty
- Snížená kvalita povrchu, tedy drsnější povrch odlitku
- Vyšší riziko vytvoření prasklin a následně vadného odlitku

Obdobně pokud je okolní teplota vyšší než 21-23°C, je třeba vzít v úvahu následující faktory:
- Při vyšší teplotě tekutiny a/nebo prášku se zkracuje pracovní čas a urychluje tuhnutí.
- Při teplotě 23°C je pracovní čas přibližně 9 min, zatímco při 24°C je to přibližně 8 min, protože s každým zvýšením pracovní teploty o 1°C se pracovní čas zkracuje o +/- 1 minutu.
- Pokud není možné optimalizovat teplotu prášku a tekutiny, pracovní čas lze prodloužit mírným zkrácením doby míchání.

Pro skladování zatmelovacího prášku, tekutiny a míchacích kanyl je velmi vhodná lednice s kontrolovanou teplotou nastavenou na 21-23°C. Dokonale tak eliminujete riziko sezónních teplotních výkyvů.

1.4 Příprava před zatmelováním

1.4.1 Modelování

- Separátor modelu

Pro optimální přesnost a odolnost vůči opotřebení používejte vysoce jakostní kamennou sádru typu 4 (např. GC Fujirock EP). Ideální voskový separátor je GC Multi Sep, který na povrchu modelu z tvrdé sádry nezanechává mastné stopy.

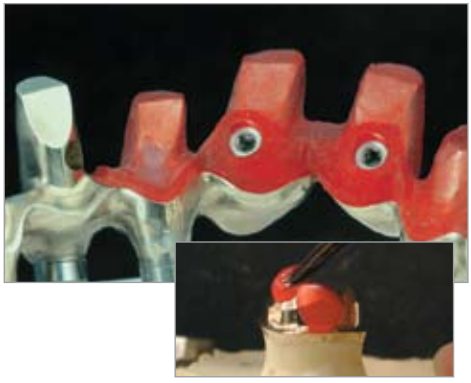
- Modelovací materiály

Správné umístění voskových/pryskyřičných modelů je důležité, protože vrstva zatmelovací hmoty kolem objektů musí být dostatečně silná, aby odolala licím silám a dostatečně expandovala.
Nejvyšší bod struktury formy by měl být o 5-10 mm níže než vrchol kroužku a nejméně 5 mm vzdálený od axiální stěny licího kroužku.

- Pryskyřičné modelovací hmoty

Skvělou volbou je GC Pattern Resin LS pro její vysokou přesnost a optimální vypálení beze zbytku. Doporučujeme modelovací pryskyřici vždy pokrýt vrstvou vosku, aby během vypalování mohla expandovat.
U jednotlivých korunek lze při zatmelování a vypalování postupovat běžným způsobem, avšak u většího množství modelovací pryskyřice doporučujeme 1 hodinu udržovat teplotu 250°C (482°F), teprve poté ji zvýšit na finální vypalovací teplotu, popřípadě dodržovat postup pro postupné zahřívání, uvedený v „návodu k použití".

Pryskyřičný modelovací materiál může svou nepoddajností ztížit expanzi během prvotního tuhnutí, což může vést k těsnému odlitku. Tento problém lze vyřešit mírným zvýšením poměru zatmelovací tekutina/destilovaná voda.



1.4.2 Velikosti kroužků

Většina zatmelovacích hmot od GC Europe je vhodná pro techniky s použitím kroužku i bez něj a také pro metodu rychlého i postupného zahřívání, jejichž podrobný popis je uveden v „návodu k použití".
Ve většině případů platí, že hmoty od GC Europe jsou vhodné pro všechny velikosti kroužku od X1 po X9, pokud použijete metodu s použitím kroužku (kovový kroužek s páskou), zatímco pro metodu bez použití kroužku lze použít kroužky o velikosti X1 až X6.

Výběr velikosti kroužků závisí na velikosti a typu práce, avšak pro dosažení přesných odlitků je vhodné aplikovat jednotný postup. Nejlépe tak, že pro stejnou velikost/typ práce si vždy vyberete stejný typ/velikost zatmelovacího kroužku. Obecně řečeno přesných a reprodukovatelných výsledků dosáhnete s použitím kroužků o velikosti X3 a X6, vzhledem k optimálnímu objemu zatmelovací hmoty.

Při použití kroužků velikosti X1 mohou vzniknout těsnější odlitky kvůli menšímu množství materiálu a následně menší expanzi při tuhnutí. To souvisí s exotermickou reakcí během tuhnutí. Naopak kroužky velikosti nad X6 mají tendenci vytvářet méně stabilní expanzní hodnoty a hrozí vyšší riziko prasklin.

1.4.3 Typy kroužků

K dispozici jsou různé velikosti a typy licích kroužků, všechny byly vyrobeny se stejným záměrem vytvořit žáruvzdornou zatmelovací formu, kterou lze vyhřát k vytavení modelového materiálu a naplnit roztavenou slitinou.

Pro metodu s kovovým licím kroužkem doporučujeme použít vysoce jakostní pásku (např. GC New Casting Liner). Umožňuje zatmelovací hmotě expandovat během vypalování a optimálně tlumí, takže odlitky jsou konzistentně přesné a snižuje se riziko prasklin (viz odstavec 1.4.4).

Pro metodu bez použití kroužku je nejlepší použít měkký typ silikonové formy kroužku pro dosažení optimální tuhnoucí reakce a expanze. Tento typ silikonového kroužku má navíc tu výhodu, že je dostatečně flexibilní, takže po prvotním ztuhnutí zatmelovací hmoty jej lze snadno vyjmout bez nutnosti použít nadměrnou nebo ničivou sílu.

Použití tužšího typu plastového kroužku může bránit tuhnoucí reakci, protože tyto formovače obvykle špatně izolují, takže teplo z exotermické reakce se rozptyluje mnohem rychleji.
Vzhledem k neohebnosti plastu se tyto kroužky navíc musí po prvotním ztuhnutí rychle vyjmout, protože umožňují pouze velmi malou expanzi. Tím vzniká další problém - pokud se totiž vyjmou příliš brzy, „slabá" zatmelovací hmota může být pod příliš velkým tlakem a může dojít k popraskání nebo distorzi.

1.4.4 Páska do kovových licích kroužků

Pro kovový typ licího kroužku doporučujeme použít vysoce jakostní pásku do licího kroužku (např. GC New Casting Liner) o síle přibližně 1 mm. Ta umožňuje zatmelovací hmotě expandovat během tuhnutí a optimálně tlumí, takže odlitky jsou přesné a snižuje se riziko prasklin.

Okraje pásky je nutno pokrýt tenkou vrstvou vazelíny. GC New Casting Liner neabsorbuje tekutinu a nesmí se ponořit do vody ani navlhčit vodou. Pokud by se okraje nepotřely vazelínou, případně by se použila mokrá anebo suchá savá páska, mohlo by dojít ke změně poměru prášek/tekutina a následně i ke změně expanze.
Dbejte, aby celý vnitřní povrch licího kroužku byl rovnoměrně pokryt páskou a aby horní okraj kroužku překrýval pásku tak, aby zatmelovací materiál a kovový kroužek nebyly v přímém kontaktu.
Pokud páska řádně nesedí, expanze bude nerovnoměrná a hrozí riziko vzniku prasklin.

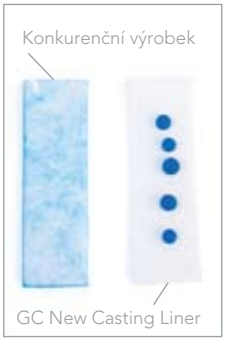
Proto doporučujeme používat GC New Casting Liner, suchou pásku do licích kroužků vyrobenou z keramických vláken.

Na kroužek o velikosti X3 = použijte 1 vrstvu GC New Casting Liner
Na kroužek o velikosti X6 = použijte 2 vrstvy GC New Casting Liner
Na kroužek o velikosti X9 = použijte 2 vrstvy GC New Casting Liner

Vzhledem k tomu, že pro dosažení přesných odlitků a snížení rizika prasklin musí páska optimálně tlumit, je důležité, aby měla správnou tloušťku a neabsorbovala vodu ze zatmelovací hmoty.
Páskám, které absorbují vodu, je nejlepší se vyhnout, protože během tuhnutí mohou odvádět vodu ze zatmelovací hmoty, a tak ovlivnit konečný výsledek vznikem prasklin anebo nepředvídatelnou expanzí. Podobné riziko však hrozí i v případě, že je páska nasáklá. V takovém případě může dojít k rozředění zatmelovací směsi.

Konkurence & suchý GC New casting Liner

Konkurenční výrobek
Páska absorbující vodu



GC New Casting Liner
Suchá páska do licího kroužku

1.4.5 Zvlhčující látky

Prostředky ke snížení povrchového napětí jsou určeny k tomu, aby zatmelovací hmotě umožnily rovnoměrně a hladce se roztéci po celém povrchu formy, a tak eliminovaly bubliny v odlitku. Pamatujte však, že:

- Všechny zatmelovací hmoty GC mají optimální tekutost a hladkou konzistenci, díky čemuž odpadá potřeba použití těchto prostředků.

- Pokud tyto prostředky použijete, je velmi důležité se před litím zatmelovací hmoty ujistit, zda jsou dokonale suché, protože vlhké zbytky těchto prostředků mohou nepříznivě reagovat se zatmelovací hmotou a způsobit drsný povrch formy a odlitku a zvýšené riziko zlomení.

1.5 Poměr prášek/tekutina

Všechny fosfátové zatmelovací hmoty od GC Europe, určené pro zhotovování korunek a můstků, mají stejný poměr prášek/tekutina - 100 g na 22 ml (s výjimkou GC Vest-G, viz. „návod k použití").
Pro dosažení přesných odlitků je nutné dodržovat správný poměr prášek/tekutina, protože tento poměr je výsledkem komplexního laboratorního vývoje a hromadného testování.

Jakékoliv odchylky v tomto poměru mohou mít za následek méně předvídatelné expanzní vlastnosti, zhoršený povrch odlitku a zvýšené riziko zlomení formy.

Velice vhodné je vážit prášek pomocí přesných elektronických vah a tekutinu odměřovat pomocí odměrného válce a pipety.
Rovněž doporučujeme k ředění zatmelovací tekutiny používat pouze destilovanou vodu.

Velikost kroužku	Prášek	Tekutina
X1	60 g	13,2 ml
X3	150 g	33,0 ml
X6	300 g	66,0 ml
X9	420 g	92,4 ml

1.5.1 Atomizované měřící zařízení pro zatmelovací hmoty

Jak bylo uvedeno v částech 1.3 a 1.5, optimální výsledky by mělo zaručit použití přesného měřícího zařízení a ledničky s kontrolovanou teplotou, jistou alternativu však představuje atomizované měřící zařízení. Kombinuje integrovaný chladící systém s přesnou měřící technologií, čímž vytváří přesný, teplotou řízený poměr vody zatmelovací tekutiny a zatmelovacího prášku pro vysoce přesné výsledky míchání a následného odlévání.
Tyto přístroje je nutno naprogramovat se správným poměrem a je třeba poznamenat, že vzhledem k tomu, že tekutiny se pro větší přesnost odměřují pomocí vah, přesná hustota tekutiny představuje rozhodující faktor. Správné hustoty fosfátových zatmelovacích tekutin GC Europe jsou uvedeny v níže uvedené tabulce.

	Hustota kapaliny (g/cm^3)
GC Fujivest II tekutina	1,25
GC Fujivest II nízkoexpanzní tekutina	1,15
GC Fujivest Super tekutina	1,14
GC Fujivest Super vysoce expanzní tekutina	1,23
GC Fujivest Platinum	1,14
GC Vest-G	1,19
GC Stellavest	1,23
GC Fujivest Premium	1,25

2 Expanze a odlévání

2.1.1 Obecná pravidla pro míru expanze

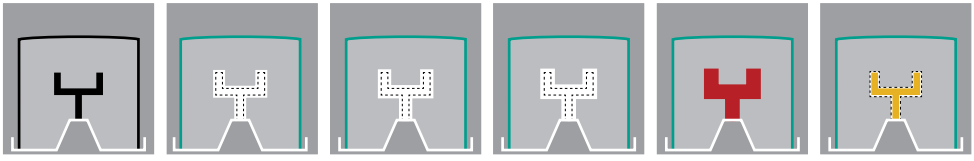
Míru expanze fosfátových zatmelovacích hmot lze upravit změnou poměru expanzní tekutiny a vody, a můžeme tedy konstatovat, že:
- S čistou tekutinou dosáhnete maximální tuhnoucí expanze, tedy i největších odlitků.
- Rozředěním tekutiny vodou snížíte tuhnoucí expanzi, díky čemuž budou odlitky menší.

Používejte pouze správnou expanzní tekutinu, určenou pro zatmelovací prášek, který používáte, a k jejímu ředění používejte pouze destilovanou vodu. Jiné tekutiny nepoužívejte.

Požadovaná koncentrace expanzní tekutiny závisí na různých faktorech:
- Typ slitiny
- Typ práce (např. čepy a inleje vyžadují menší expanzi)
- Požadované dosazení
- Typ modelového materiálu (viz. 1.4)

Souhrnný přehled je uveden v „tabulce ředění tekutiny" v části „návod k použití", která by Vám měla pomoci nalézt pro každý konkrétní požadavek optimální expanzní hodnoty (viz. též 2.1.4).
Zároveň je nutno poznamenat, že na expanzní hodnotu mají vliv také následující faktory:
- Skladovací a pracovní teplota zatmelovacích hmot (viz. 1.2 a 1.3)
- Míchací čas a rychlost lopatky (viz. 2.2)

2.1.2 K Čemu je potřebná expanze?



Celková expanze je nezbytná ke kompenzaci smršťování kovu během ochlazovací fáze.

2.1.3 Tabulka ředění tekutiny

Tabulka ředění tekutiny má napomoci tomu, aby jednotlivé odlitky nabyly optimálních expanzních hodnot, přičemž vychází z použitého typu slitiny a velikosti kroužku. Tyto údaje jsou uvedeny v „návodu k použití" a vychází z rozsáhlého laboratorního testování v kombinaci s kompletními řadami odlévacích zkoušek. Pro příklad zde uvádíme tabulku ředění tekutiny pro GC Fujivest Premium.

Typ slitiny	Poměr Tekutina / Voda %	Velikost kroužku: Tekutina/Voda				
		X1 / 60 g	90 g	X3 / 150 g	X6 / 300 g	X9 / 420 g
Slitina s vysokým obsahem zlata > 70% Au	50/50	6.6 ml/6.6 ml	9.9 ml/9.9 ml	16.5 ml/16.5 ml	33 ml/33 ml	42.2 ml/42.2 ml
Slitina s nízkým obsahem zlata < 55 % Au	60/40	8 ml/5.2 ml	11.8 ml/8 ml	20 ml/13 ml	40 ml/26 ml	55.4 ml/37 ml
Na bázi Paladia	60/40	8 ml/5.2 ml	11.8 ml/8 ml	20 ml/13 ml	40 ml/26 ml	55.4 ml/37 ml
Běžná slitina	NiCr 75/25	10 ml/3.2 ml	15 ml/4.8 ml	25 ml/8 ml	50 ml/16 ml	55.4 ml/37 ml
	CoCr 100%	13.2 ml	19.8 ml	33 ml	66 ml	92.4 ml
Slitina s vysokým obsahem zlata pod keramiku	55/45	7.3 ml/5.9 ml	11.8 ml/8 ml	18 ml/15 ml	36 ml/30 ml	55.4 ml/37 ml
Slitina s nízkým obsahem zlata pod keramiku	55/45	7.3 ml/5.9 ml	11.8 ml/8 ml	18 ml/15 ml	36 ml/30 ml	55.4 ml/37 ml
Slitina na bázi Paladia pod keramiku	60/40	8 ml/5.2 ml	11.8 ml/8 ml	20 ml/13 ml	40 ml/26 ml	55.4 ml/37 ml
Běžná slitina pod keramiku	NiCr 72/25	10 ml/3.2 ml	15 ml/4.8 ml	25 ml/8 ml	50 ml/16 ml	69,4 ml/23 ml
	CoCr 100%	13.2 ml	19.8 ml	33 ml	66 ml	92.4 ml

Nicméně vzhledem k tomu, že různé stomatologické laboratoře mohou používat různé pracovní metody a zařízení (např. vosky, pryskyřice, pásky, mísící zařízení apod.), je možné, že i konečné výsledky se budou lišit a uvedené poměry bude nutné trochu změnit (viz. 2.1.4)
Veškeré testy dosazení byly prováděny na odlitcích vytvořených pomocí metody rychlého zahřívání (20 min. tuhnutí) a je třeba pamatovat, že delší doba tuhnutí zvyšuje expanzi.

2.1.4 Individuální tabulka ředění tekutiny

Při zkoušení nových slitin, nových výrobců slitin anebo zatmelovacích hmot doporučujeme nejprve použít správný poměr uvedený v našem „Návodu k použití". Pak budete moci posoudit, zda expanze odpovídá vašim požadavkům anebo zda budete potřebovat změnit ředění.

Navíc dodáváme tabulku, do níž můžete zadat typ slitiny, typ práce a svoji vlastní volbu poměru ředění na základě vlastních zkušeností s odléváním.

Zde je velmi důležité mít na paměti informace uvedené v částech 1.5 a 2.1.1.

Název dentální slitiny	Typ kroužku X1	Typ kroužku X3	Typ kroužku X6	Typ kroužku X9

Příklad:

Dentální slitina XYZ	**6,6 ml Exp.tekutina 6,6 ml H2O**	**16,5 ml Exp.tekutina 16,5 ml H2O**	**33 ml Exp.tekutina 33 ml H2O**	**46,2 ml Exp.tekutina 46,2 ml H2O**

2.2 Míchání zatmelovací hmoty

Pro dosažení kompletní chemické reakce mezi práškem a tekutinou je třeba dbát na to, aby veškeré složky byly namíchány do homogenní konzistence.

- Prášek a tekutinu důkladně předmíchejte špachtlí.
  Dbejte, aby se veškerý prášek dokonale promíchal s tekutinou a směs byla homogenní.
- Míchejte 60 sekund pod vakuem (320-420 ot./min).
  Vždy používejte čistou mísící misku a kontrolujte hladinu vakua. Nepřiměřená hladina vakua vede k nepřesnému dosazení a vzniku bublin v odlitku.

Při nedostatečném smíchání jsou povrchy odlitku drsnější.
Rychlejší (a/nebo delší) míchání urychluje tuhnutí a zkracuje pracovní čas a může mít také za následek nižší expanzní hodnoty.
Před litím zatmelovací hmoty se vždy ujistěte, zda je směs homogenní a hladká a nejsou v ní žádné suché „hrudky".
Časem se zbytky zatmelovací hmoty mohou usazovat na vnitřních stěnách mísící misky, což může snižovat expanzi, takže při přechodu na novou mísící misku můžete někdy pozorovat větší expanzi.

Tipy pro míchání:

- Na sádru a na fosfátové zatmelovací hmoty používejte různé mísící misky!
  Kontaminace sádrou zamezuje tuhnutí fosfátových zatmelovacích hmot.
- Pro dokonalé a homogenní smíchání, míchejte vždy pouze pro jeden kroužek.
- Kontrolujte, zda zamíchání i hladina vakua jsou dostatečné.
  Nespoléhejte na hladiny vakua uvedené na mísících přístrojích.
- Používejte kalibrované zařízení.
- Opotřebované lopatky nebo mísící misky vyměňujte.
- Udržujte v čistotě míchací misku, mísící lopatky i jednotlivé nástroje:

Po použití nástroje vždy ihned vyčistěte, odstraňte veškeré zbytky zatmelovací hmoty a uložte do čistého plastového kontejneru (skvělou volbou je kontejner GC Fujirock) naplněného vodou, aby se snížilo riziko vzniku usazeniny.

2.3 Zatmelování

2.3.1 Pracovní čas (viz též 1.3)

Pracovní a licí doba jednotlivých zatmelovacích hmot je uvedena v jejich vlastním „návodu k použití", je však třeba mít na paměti, že je vypočtena pro materiál skladovaný a používaný při běžné pokojové teplotě 21-23°C. Změnou teploty se doba práce prodlouží (pokud je teplota nižší) anebo zkrátí (pokud je teplota vyšší).

2.3.2 Zatmelování a plnění forem

Zatmelujte pomocí tenkého proudu hmoty a nízkofrekvenčních (jemných) vibrací. Po naplnění kroužku (viz. 2,4.1) vibrace ihned zastavte a nedotýkejte se zatmelovací hmoty, dokud neztuhne. Díky své optimalizované konzistenci mají fosfátové zatmelovací hmoty od GC Europe vynikající zatékavost, takže silné vibrace nejsou potřebné.

2.3.3 Zatmelování pod tlakem

Zatmelování pod vysokým tlakem nedoporučujeme, protože se tím může prodloužit doba tuhnutí (zvláště při nízké teplotě stlačeného vzduchu), což může mít za následek drsný povrch odlitku a zvýšené riziko zrnitého povrchu odlitku.

2.4 Tuhnutí

2.4.1 Doba tuhnutí

Optimální doba tuhnutí před vložením do pece je běžně 20 minut, vždy si však přečtěte aktuální „návod k použití". Doba tuhnutí platí pro materiály skladované a používané při běžné pokojové teplotě 21-23°C, přičemž, jak již bylo uvedeno výše, změny uvedené teploty mohou mít vliv na dobu tuhnutí a expanzi.

Nejlepších výsledků pak zpravidla dosáhnete rychlým vložením licího kroužku do předehřáté vypalovací pece.
Před vložením zatmelovací hmoty do vypalovací pece je nutné se ujistit, zda je dokonale ztuhlá, protože neztuhlý materiál může způsobit vady odlitku, jako je distorze a/nebo drsné povrchy.

Prodloužení doby tuhnutí je často používanou metodou v případě, že velkou část zatmelování provádíte koncem dne a odlévání plánujete na další ráno - tato metoda se také nazývá vypalování „přes noc".
Takto prodloužené tuhnutí bývá zpravidla účinné, může však vést k nadměrné expanzi, povrch není tak hladký a hrozí zvýšené riziko prasknutí.

Pokud je naplněný licí kroužek nutné ještě před vypálením na delší dobu odložit, vložte jej do plastového kontejneru nebo sáčku, díky čemuž se udrží vlhkost uvnitř zatmelovací hmoty, poté jej lze vložit do vypalovací pece a postupovat běžnou metodou postupného zahřívání.

2.4.2 Doporučení pro změny v čase tuhnutí

výrobek	Režim zahřívání	Doby		
		Tuhnutí 20'	Tuhnutí 120'	"Přes"
GC Fujivest Platinum	Rychlá metoda Pec vyhřátá na konečnou teplotu	X		
	Metoda postupného zahřívání Pec postupně vyhřívaná na konečnou teplotu	X		X*
GC Fujivest Premium	Rychlá metoda Pec vyhřátá na konečnou teplotu	X	X*	
	Metoda postupného zahřívání Pec postupně vyhřívaná na konečnou teplotu	X	X*	X*
GC Fujivest Super	Rychlá metoda Pec vyhřátá na konečnou teplotu	X		
	Metoda postupného zahřívání Pec postupně vyhřívaná na konečnou teplotu	X		X*
GC Fujivest II	Rychlá metoda Pec vyhřátá na konečnou teplotu	X	X*	
	Metoda postupného zahřívání Pec postupně vyhřívaná na konečnou teplotu	X	X*	X*
GC Stellavest	Rychlá metoda Pec vyhřátá na konečnou teplotu	X		
	Metoda postupného zahřívání Pec postupně vyhřívaná na konečnou teplotu	X		X*
GC Vest-G	Metoda postupného zahřívání Pec postupně vyhřívaná na konečnou teplotu	X		X*

X	Doporučen
X*	Lze použít. Delší doba tuhnutí může mít za následek poněkud volnější dosazení, zvýšené riziko prasklin a viditelné zhoršení povrchu.
Poznámka	Pokud je třeba hmotu na několik hodin odložit, uložte ji do kontejneru, který dokáže udržet vlhkost. Poté hmotu vyjměte a použijte konvenční metodu postupného zahřívání.
	Nedoporučuje se, zvýšené riziko prasklin a špatného odlití.

2.4.3 Příprava před vypálením

Běžně má zatmelovací hmota na povrchu licího kroužku hladký, „glazovaný“ vzhled. Povrch je proto nutné poškrábat ostrým nožem pro dosažení mírně zdrsnělého porézního povrchu.

To usnadní unikání plynů během vypalování a odlévání. Při nedodržení tohoto postupu může v důsledku rostoucího tlaku dojít k popraskání a následně vadnému odlitku.

Použít ořezávač formy není v tomto případě vhodné, protože částečky křemíku a cristobalitu v zatmelovací hmotě způsobí rychlé opotřebení diamantového disku.

3 Postupy při zahřívání/vypalování

3.1 Režim v návodu k použití

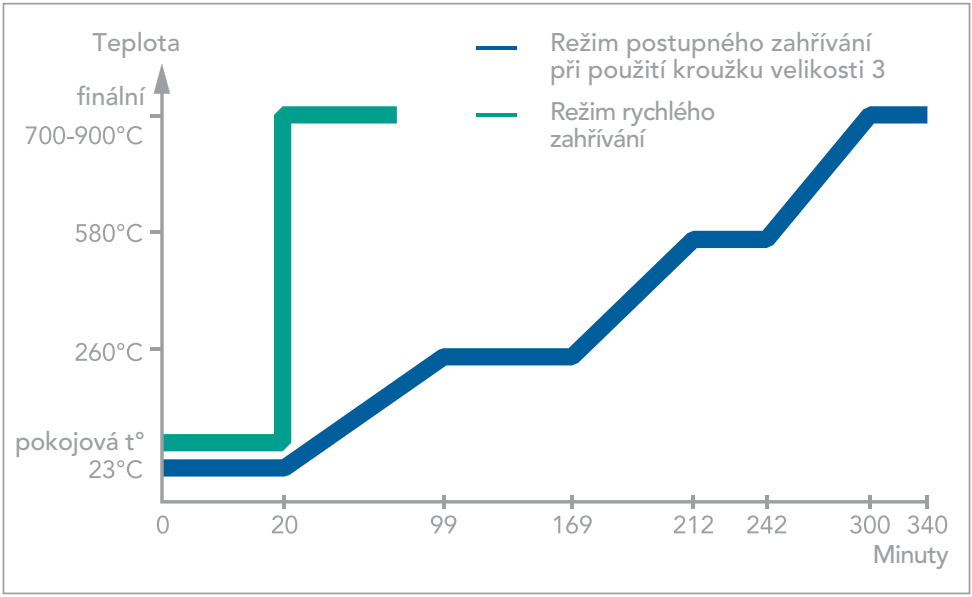
Většina zatmelovacích hmot od GC Europe je vhodná jak pro metodu rychlého, tak konvenčního, postupného zahřívání, avšak vzhledem k tomu, že každá zatmelovací hmota má svůj režim zahřívání, je nutné dodržovat příslušný „návod k použití". Zde je například rozpis zahřívání pro GC Fujivest Premium.

	Rychlé zahřívání	Konvenční postupné zahřívání
Teplota při vložení do pece	Pec předehřátá na 700°-750°C/1290-1380°F pro Au - slitiny 800°-850°C/1470-1560°F pro slitiny pod keramiku 900°C/1650°F pro běžné slitiny	Pokojová teplota
Krok 1		Pokojová teplota (23°) až 260°C/500°F Rychlost zahřívání 3°C/37° F za minutu
Krok 2		Doba ohřevu při 260°C/500°F 40-90 min
Krok 3		Zvyšte teplotu z 260°C/500°F na 580°C/1076°F Rychlost zahřívání 6°C/43° F za minutu
Krok 4		Doba ohřevu při 580°C/1076°F 20-50 min
Krok 5		Zvyšte teplotu z 580°C/1076°F to 750°C/1380°F pro Au - slitiny Zvyšte teplotu z 580°C/1076°F to 800-850°C/1470-1560°F pro slitiny pod keramiku Zvyšte teplotu z 580°C/1076°F to 900°C/1650°F pro běžné slitiny Rychlost zahřívání 9°C/48°F per min
Doba ohřevu	X1 40 min při konečné teplotě	X1 30 min při konečné teplotě
	X3 50 min při konečné teplotě	X3 40 min při konečné teplotě
	X6 60 min při konečné teplotě	X6 50 min při konečné teplotě
	X9 90 min při konečné teplotě	X9 60 min při konečné teplotě

- Kvůli prudkému vypalování neotevírejte pec během zahřívání. V případě vakuového odlévání zvyšte finální teplotu o 50°C/122°F.
- Pokud do pece vkládáte několik licích kroužků najednou, doba ohřevu se prodlužuje o 10 minut na každý kroužek.
- Nejlepších výsledků dosáhnete, pokud materiál necháte 20 minut tuhnout a pak jej rychle vložíte do předehřáté pece, tj. metodou rychlého zahřívání.

3.2 „Rychlé zahřívání" versus konvenční „postupné zahřívání"

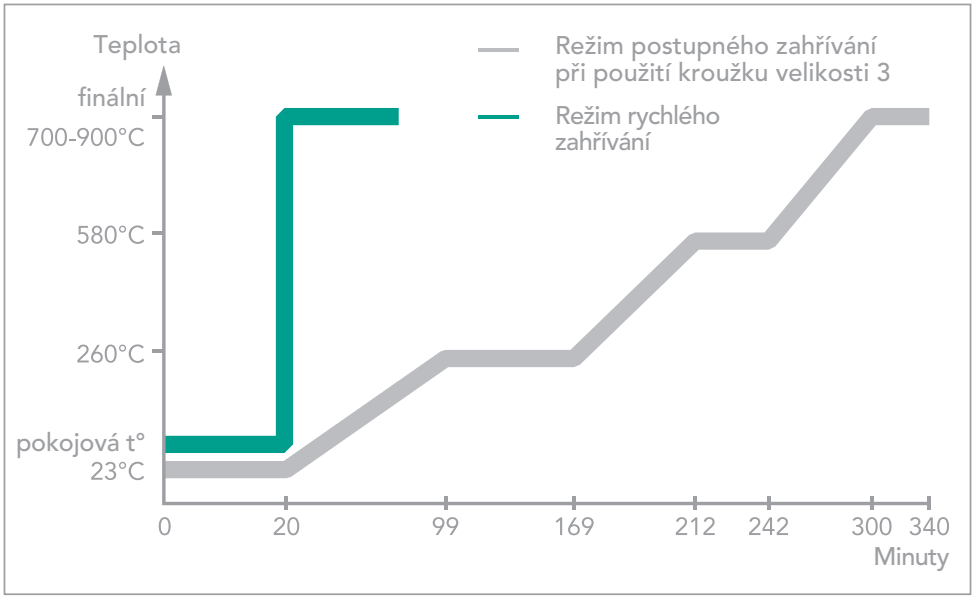
Schematický graf tabulka čas/teplota



Režimy zahřívání

3.2.1 Postup při režimu rychlého zahřívání (rychlá metoda) QH

Zatmelovací hmotu necháme 20 minut tuhnout a poté ji vložíme do vypalovací pece vyhřáté na konečnou teplotu. Při této teplotě necháme nasávat teplo po dobu uvedenou v „návodu k použití", poté odléváme.



Režimy zahřívání

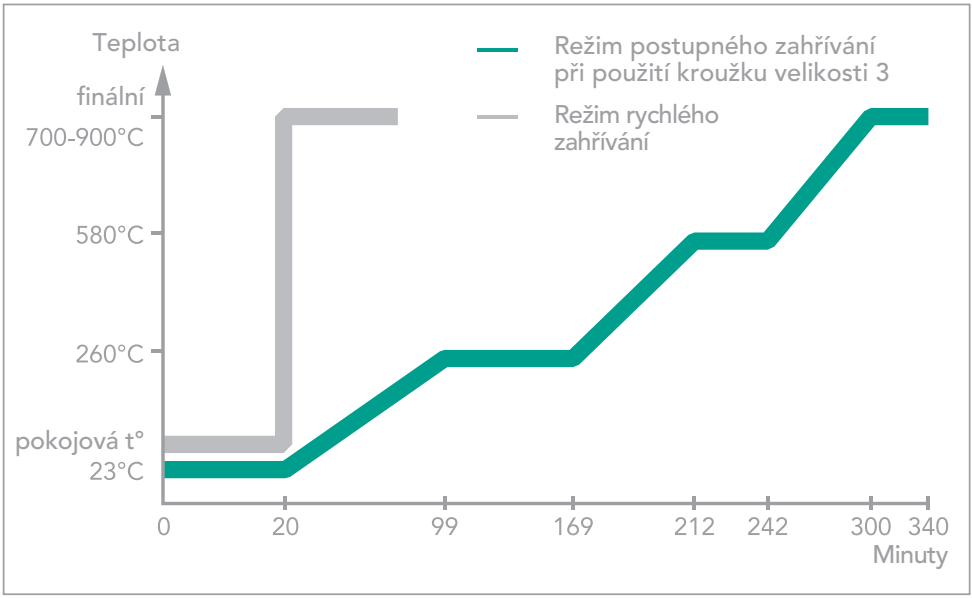
Po namíchání necháme 20 minut tuhnout

QH Vložíme do pece vyhřáté na konečnou teplotu 700 - 900°C

SLH Do pece při pokojové teplotě. Ihned spusťte režim zahřívání!

3.2.2 Postup při režimu postupného zahřívání (konvenční metoda) SLH

Zatmelovací hmotu necháme 20 minut tuhnout a poté ji vložíme do vypalovací pece při pokojové teplotě. Pak se za postupného zvyšování teploty zahřívá, teprve poté necháme nasávat teplo při konečné teplotě uvedené v „návodu k použití" a odléváme.



Režimy zahřívání

Vysoké teploty podpořené efektem „páry", zajistí dokonalé vypálení forem ze všech materiálů

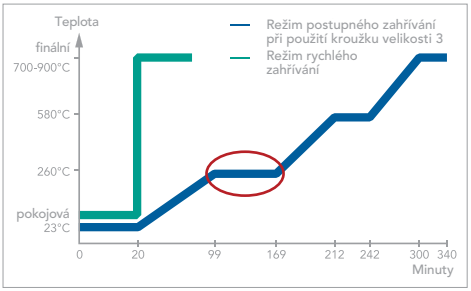
Dokonalé odlitky

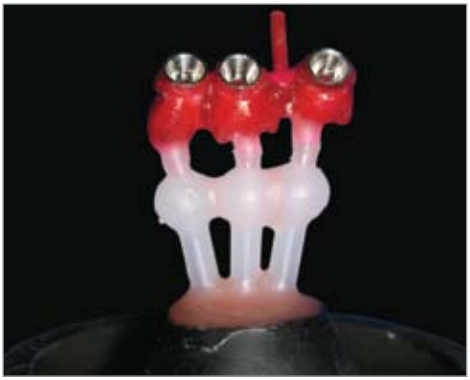
3.3 Výběr správné vypalovací techniky

Pozitivní efekt má vypalování ihned po 20 minutách prvotního zatuhnutí, protože uvnitř zatmelovací hmoty se udrží vlhko, což podporuje tvorbu páry, a tím i rovnoměrné zahřátí formy a vysoce účinné vypálení zbytků vosku. Proto je velmi vhodné začít s vypalováním právě v tomto momentu, ať již metodou rychlého nebo postupného zahřívání.

Zároveň je nutno podotknout, že největší síly (nejrobustnější zatmelovací výplňová forma) dosáhneme vždy pomocí rychlé metody.

Pro větší množství modelové pryskyřice a/nebo prefabrikovaných pryskyřičných částí je vhodné použít metodu postupného zahřívání, pryskyřice tak získá dostatek času k vypálení (pryskyřičné hmoty se běžně vypálí při teplotách v rozmezí 220-270°C). Při zanedbání tohoto pravidla hrozí nekontrolovatelná expanze pryskyřice a následně zlomení formy.





4 Odlévání

Fosfátové zatmelovací hmoty od GC Europe jsou vhodné pro běžné metody zhotovování dentálních odlitků včetně odstředivého a vakuového tlaku.
Vřele doporučujeme dodržovat návody k použití od výrobce slitiny i od výrobce odlévacího zařízení, abyste si byli jisti, že dodržujete „nejlepší postup".

Vakuové lití
Teplotou řízený proces vakuového tavení a nepřetržitá dodávka plynu k zabránění oxidace.

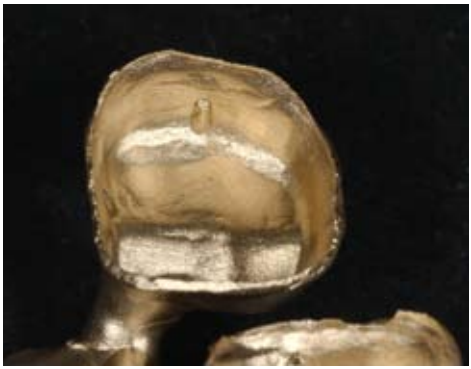
Odstředivé lití
Tavení plamenem nebo indukčním ohřevem, přednastavená akcelerace a speciálně navržené odstředivé rameno plní formu odstředivou silou.

Ochlazování a vyklápění

Pokud výrobce slitiny neuvádí jinak, licí formu doporučujeme pomalu ochladit na pokojovou teplotu. Tomu můžeme napomoci vložením teplé formy do studené vypalovací pece, abychom zabránili rychlému úniku tepla.

Pro prevenci vdechnutí částeček křemíku a pro snadnější vyjmutí je vhodné vychlazenou formu na několik minut namočit do vody.

Speciální složení zatmelovacích hmot GC Europe umožňuje jejich snadné vyjmutí z licích částí s použitím minimální síly bez nutnosti použití nadměrné síly nebo drsného poškrábání.



Klíče k symbolům	
Žádný měřitelný rozdíl	~
Vyšší	↑
Nižší	↓
Mírně vyšší	↗
Mírně nižší	↘

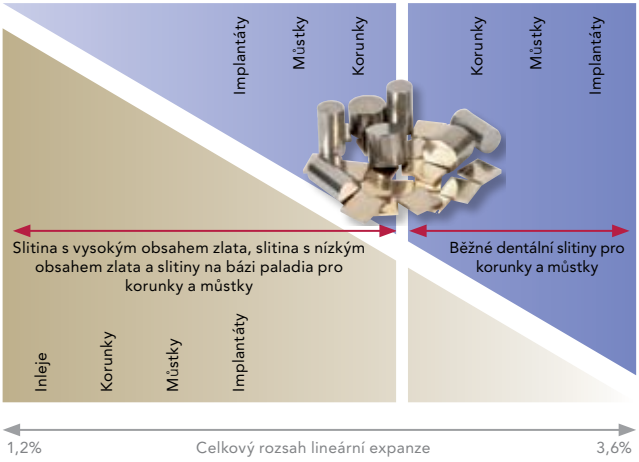
5 Vliv nejdůležitějších faktorů ovlivňujících výsledky odlévání

Faktory ovlivněné zákazníkem	Standardní doporučení v Návodu k použití	Změna	Vliv na hodnotu expanze	Vliv na dosazení	Vliv na povrch odlitku	Vliv na formu - praskliny/ defekty
Poměr prášku a tekutiny	Standardní poměr: 100 g prášku/ 22 ml destilované vody	Vyšší (=více prášku)	↑	↑	↓	↗
		Nižší (=více tekutiny)	~	~	↑	↗
Skladovací teplota	Prášek a tekutinu skladujte při běžné pokojové teplotě (23°C). Prášek neskladujte při teplotě vyšší než 35°C. Pokud prášek a tekutinu skladujete při teplotě nižší než 21°C, před použitím je nechte přizpůsobit pokojové teplotě. Tekutinu neskladujte při teplotě nižší než 5°C, jakmile zamrzne, již se nesmí použít.	Vyšší	Nekontrolovaný	Nekontrolovaný	↓	↗
		Nižší	~	~	~	~
Pracovní teplota (=teplota prášku a tekutiny)	Příznivá teplota pro prášek i tekutinu je 21-23°C.	Vyšší	↓	↓	↓	↓
		Nižší	↑	↑	↓	~
Poměr ředění	Poměr ředění jak je uveden v Návodu k použití dle typu slitiny	Vyšší koncentrace	↑	↑	~	↑
		Nižší koncentrace	↓	↓	~	↓
Čas tvrdnutí (čekací doba před vložením do pece)	20 min	Delší	↑	↑	↗	↑
		Kratší	↓	↓	↓	↑
Rychlost míchání vakuovým mixérem	320 - 420 ot./min	Vyšší	↓	↓	↓	↑
		Nižší	~	~	↘	↗
Doba míchání vakuovým mixérem	1 min s vakuovým mixérem	Delší	↘	↘	↑	↗
		Kratší	~	~	↘	↗
Pre-Vacuum	V závislosti na typu zatmelovací hmoty, viz Návod k použití	> 15 sek	↓	↓	↓	~
Typ kroužku	V závislosti na typu zatmelovací hmoty, viz Návod k použití	S kroužkem	~	~	↑	↓
		Bez kroužku	↗	↗	↙	↑
Kvalita vody k ředění	Použijte destilovanou vodu	Destilovaná voda	~	~	~	~
		Voda z kohoutku	Nekontrolovaný	Nekontrolovaný	Nekontrolovaný	Nekontrolovaný

6 Výběr fosfátových zatmelovacích hmot od GC Europe určených pro zhotovování korunek a můstků

GC Europe nabízí širokou paletu fosfátových zatmelovacích hmot, z nichž některé jsou specializované výrobky navržené speciálně pro konkrétní druhy dentálních slitin, zatímco ostatní jsou určeny k univerzálnímu použití. Pro ověření vhodnosti určitého materiálu je vždy vhodné řídit se „návodem k použití" v úvodu - tak se ujistíte, že je vhodný pro vámi používaný typ slitiny i prováděnou práci.

Zde jsou kupříkladu uvedeny indikace pro GC Fujivest Platinum a GC Fujivest Premium.



Individuální a komplementární umístění nové zatmelovací řady. V tabulce je jasně znázorněno umístění jednotlivých zatmelovacích hmot pro určitý typ dentální slitiny a dostavby.

7 Související výrobky

Odstraňování chyb při použití fosfátové zatmelovací hmoty při výrobě korunek a můstků

V této kapitole jsou uvedeny problémy, na něž při použití fosfátových zatmelovacích hmot ke zhotovení korunek a můstků můžete narazit, analýza jejich příčin a návrhy na jejich odstranění.

1 Zatmelovací hmota tuhne příliš rychle

Příčina	Náprava
- Nepřesný poměr prášku/tekutiny	- Zkontrolujte správný poměr v návodu k použití a vyzkoušejte přesnost svého měřícího zařízení
- Příliš dlouhá doba míchání	- Zkraťte dobu míchání
- Pokojová teplota je příliš vysoká anebo zatmelovací hmota a tekutina jsou skladovány při teplotě vyšší než 25°C	- Mísící misku před použitím opláchněte studenou vodou a/nebo uchovávejte zatmelovací hmotu a tekutinu na chladnějším místě. Upravte teplotu prášku a tekutiny (vhodná teplota pro prášek a tekutinu je 21-23°C)
- Kontaminace, např. zbytky hmoty na mísící misce	- Mísící nádobku důkladně vyčistěte anebo vyměňte
- Mícháním velkého množství hmoty při vysoké teplotě se generuje teplo	- Použijte nižší rychlost míchání anebo míchejte menší množství (řiďte se návodem k použití)
- Starý zatmelovací prášek	- Nepoužívejte nesprávně skladovaný anebo prošlý materiál

2 Zatmelovací hmota tuhne příliš pomalu

Příčina	Náprava
- Pokojová teplota je příliš nízká; zatmelovací hmota a/nebo tekutina jsou skladovány při teplotě nižší než 19°C	- Skladujte při správné teplotě 21-23°C a vyhněte se nízkým pokojovým teplotám
- Kontaminace směsi	- Vyhněte se kontaminujícím látkám jako např. čistícím prostředkům. Používejte destilovanou vodu. Zkontrolujte, zda je mísící nádobka dokonale čistá a zda se používá pouze pro fosfátové zatmelovací hmoty
- Nedostatečná doba míchání špachtlí/ mixování	- Prodlužte dobu míchání špachtlí/mixování podle návodu k použití

3 Rozdíly ve struktuře zatmelovací hmoty (příliš tenká nebo příliš silná, nestejnoměrná)

Příčina	Náprava
- Nesprávný poměr prášku/tekutiny	- Zkontrolujte, zda jste použili poměr uvedený v návodu k použití a zkontrolujte přesnost svého měřícího zařízení
- Starý zatmelovací prášek	- Vyhoďte prošlou nebo nesprávně skladovanou zatmelovací hmotu. Skladujte ve vzduchotěsné nádobě

4 Drsný povrch odlitků (jamky, hrbolky a porozity)

Příčina	Náprava
- Nedostatečné mixování/míchání špachtlí	- Míchejte dle doporučení v návodu k použití, abyste zajistili kompletní průběh tuhnoucí reakce. Jestliže je míchací přístroj opotřebovaný, vyměňte jej
- Příliš rychlé vypálení (plastové části)	- Snižte rychlost zahřívání anebo vyzkoušejte metodu postupného zahřívání podle postupu uvedeného v návodu k použití
- Konečná (finální) vypalovací teplota byla příliš vysoká, případně nasávání tepla příliš dlouhé (přes 1,5 hodiny)	- Snižte konečnou teplotu; doba ohřevu při finální teplotě by nesmí přesahovat 1,5 hodiny. Zkontrolujte kalibraci vypalovací pece
- Přehřátí roztavené slitiny	- Znovu si přečtěte návod k použití a pokyny výrobce slitiny a odlévacího zařízení
- Závadný model a/nebo modelovací materiál	- Používejte pouze vysoce kvalitní modelovací hmoty jako např. GC Pattern Resin a vosk, zamezte kontaminaci úlomky
- Vlhký model, použití zvlhčujících látek	- Jestliže použijete zvlhčující látku, nechte důkladně uschnout
- Nesprávný poměr prášek/tekutina	- Používejte správný poměr, uvedený v návodu k použití
- Nečistoty ve vosku nebo modelovací pryskyřici	- Pracujte čistě a dbejte, aby v modelovací hmotě nebyly nečistoty
- Vniknutí bublin vzduchu	- Zatmelujte tenkým proudem, abyste zabránili vniknutí vzduchu
- Nedostatečné vakuování během míchání	- Zkontrolujte, zda je v míchacím přístroji dostatek vakua

Příčina	Náprava
- Vniknutí volných částeček zatmelovací hmoty	- Dbejte, aby forma ani vtokový systém neobsahovaly ostré hrany. Zkontrolujte, zda na vtokovém kanálku nejsou ostré hrany, ořežte je a dané místo před vložením do pece důkladně vyčistěte. Ujistěte se, zda je spoj mezi vtokovým kanálkem a voskovým modelem hladký a správně připojený. Neodlévejte opakovaně slitinu, která byla kontaminována částečkami zatmelovací hmoty
- Krystalky v expanzní tekutině	- Lahvička se zatmelovací hmotou musí být těsně uzavřená, kontaminovanou tekutinu vyhoďte
- Nesprávné vtékání	- Zkontrolujte strukturu formy a techniky lití
- Nedostatečné vypálení	- Prodlužte dobu a/nebo zvyšte vypalovací teplotu, abyste zajistili úplné vypálení modelovací hmoty
- Vniknutí plynů do roztavené slitiny během odlévání	- Používejte alespoň 50% nové slitiny, zkontrolujte zařízení k tavení slitin a techniku
- Použití zatmelovací hmoty s obsahem uhlíku	- Používejte zatmelovací hmotu bez obsahu uhlíku
- Kvalita vody (kontaminace)	- K ředění expanzní tekutiny používejte destilovanou vodu

5 Praskliny v zatmelovací hmotě (přetoky na odlitcích, vadné odlitky...)

Příčina	Náprava
- Předčasné a/nebo příliš rychlé vypálení	- Před vložením zatmelovací formy do pece nechte hmotu déle tuhnout při laboratorní teplotě. Správnou dobu tuhnutí, finální teplotu a rozpis zahřívání naleznete v návodu k použití
- Zatmelovací formu jste po vypálení nechali příliš dlouho chladnout	- Po vyjmutí z pece začněte co nejdříve odlévat
- V zatmelování jste pokračovali i poté, co hmota začala tuhnout, případně byla forma během tuhnutí narušena	- Formu nechte kompletně ztuhnout v laboratorních podmínkách, chraňte před otřesy a zatmelovací hmotu nelijte, pokud nemá správnou konzistenci nebo začíná tuhnout
- V počáteční fázi vypalování došlo k ucpání hlavního vtokového kanálku vysocetajícími modelovacími hmotami a následnému zvýšení tlaku uvnitř formy	- Na model a vtokový kanálek vybírejte snadno tající a vypálitelné hmoty; plastové vtokové kanálky potřete voskem, aby vosk mohl odtékat a plast expandovat pro optimální vypálení. Doporučujeme používat vtokové systémy s dutinami
- Příliš mnoho modelů	- Nevkládejte příliš mnoho modelů, používejte větší licí kroužek
- Modely byly umístěny příliš blízko stěny nebo vrcholu licího kroužku	- Modely umístěte 5 mm od stěny a vrcholu zatmelovací formy
- Forma není dostatečně porézní pro unikání plynů	- Vrchol zatmelovací formy před vypálením poškrábejte
- Použití nadměrného tlaku/síly během odlévání	- Snižte tlak (počet otáček/tlak)
- Zatmelování s kovovým kroužkem bez použití pásky	- Při použití kovového kroužku doporučujeme použít GC New Casting Liner (dle návodu k použití)

Příčina	Náprava
- Pro techniku bez licího kroužku byl použit měkký typ zatmelovací hmoty a velké množství slitiny	- Použijte pevnější zatmelovací hmotu, techniku s použitím kroužku, potřebné množství slitiny vypočítejte podle hmotnosti vosku
- Bubliny vzduchu ve ztuhlé formě	- Zatmelujte tenkým proudem, abyste zabránili vniknutí vzduchu. Zkontrolujte hladinu vakua v míchacím přístroji
- Při nesprávném poměru prášek/tekutina není zatmelovací hmota dostatečně pevná	- Zkontrolujte poměr uvedený v návodu k použití a přesnost svého měřícího zařízení
- Zatmelovací formu jste po zatmelení odložili na příliš dlouhou dobu	- Pokud chcete zatmelovací formu na několik hodin odložit, vložte ji nejlépe do plastového sáčku nebo jiné vzduchotěsné nádoby, aby si uchovala vlhkost, teprve poté ji vložte do vypalovací pece a zahřívejte metodou postupného zahřívání
- Krystalky v tekutině	- Lahvičku se zatmelovací tekutinou uchovávejte pevně uzavřenou, kontaminovanou tekutinu vyhoďte
- Zatmelování pod tlakem	- Nedoporučujeme
- Použití pece předehřáté na vysokou teplotu	- V případě postupného zahřívání doporučujeme, aby počáteční teplota pece byla nižší než 240°C
- Zatmelovací hmota nedostatečně ztuhla	- Míchejte déle, používejte prášek a tekutinu, které byly skladovány při správné teplotě (21-23°C), případně nechte ztuhnout v teplejší místnosti
- Nedostatečná doba tuhnutí	- Ponechte déle tuhnout v laboratorních podmínkách, teprve poté vložte formu do pece. Postupujte dle návodu k použití

6 Neúplné odlitky a zaoblené cervikální okraje

Příčina	Náprava
- Nedokonalé vypálení modelovacích hmot	- Při doporučené teplotě je doba nasávání tepla delší, zkontrolujte, zda je pec správně odvzdušněná a kalibrovaná
- Nedostatečné zahřátí slitiny/příliš studená tavenina	- Zvyšte licí teplotu slitiny, předehřejte kelímek, zkontrolujte údaje výrobce slitiny
- Zatmelovací forma byla během odlévání příliš studená	- Zatmelovací formu přeneste do licího přístroje a ihned odlijte
- Licí přístroj pracoval při nedostatečném tlaku nebo příliš malém počtu otáček	- Zvyšte licí tlak, použijte vyšší množství otáček
- Špatné vyrovnání kelímku a vtokového otvoru	- Zatmelovací formu umístěte tak, aby byl vtokový otvor zarovnán s kelímkem
- Nedostatečné množství slitiny podle hmotnosti	- Správné množství vypočítejte podle hmotnosti vosku
- Modely neměly správně připojené vtokové kanálky, vrstva vosku byla příliš tenká, odlitky byly špatně umístěny	- Zkontrolujte model a vtokový systém

7 Nepřesné dosazení odlitků

Příčina	Náprava
- Nesprávná koncentrace tekutiny	- Pro zvýšení expanze zvyšte koncentraci tekutiny a pro snížení expanze koncentraci tekutiny snižte (rozředěním vodou). Nepřekročte doporučené ředění, po použití nadměrného množství vody dochází k nekontrolovatelné hladině expanze
- Nesprávný poměr prášek/tekutina	- Zkontrolujte správný poměr tekutina/prášek podle návodu k použití a přesnost svého měřícího přístroje
- Nízká teplota směsi, nízká pokojová teplota	- Optimální pracovní teplota prášku a tekutiny pro dosažení nejkonzistentnějších výsledků je 21-23°C
- Nesprávná tloušťka pásky	- Používejte GC New Casting Liner, abyste zamezili riziku nedostatečné expanze
- Modelovací materiál	- Použitím modelovacích materiálů s nižším bodem tání (např. inlejový vosk) můžeme získat větší odlitky, zatímco použitím materiálů s vyšším bodem tání (např. modelovací pryskyřice), můžeme získat menší odlitky
- Deformace modelu	- S voskovým modelem manipulujte s obzvláštní opatrností, modelujte za neměnných teplotních podmínek a nechte vosk odpočívat, aby vymodelovaná náhrada nebyla pod tlakem
- Nesprávné umístění modelů/ připevnění vtokových kanálků k modelům v zatmelovací formě	- Dbejte, aby tloušťka zatmelovací hmoty kolem modelů byla stejnoměrná pro rovnoměrnou expanzi. Zkontrolujte svoji licí techniku
- Příliš rychlé chladnutí zatmelovací formy	- Před vyklopením nechte zatmelovací formu pomalu vychladnout
- Nesprávné smíchání	- Postupujte dle návodu k použití

Návod k použití pro implantologii,

s použitím GC Fujivest Super

Tento zvláštní návod k použití, vytvořený pro suprastruktury implantátů a dlouhé můstky, se soustředí pouze na detaily ohledně lití suprastruktur implantátů a dlouhých můstků s **„pasivním dosazením"**. Získané výsledky vycházejí z dlouhodobé praxe autora s používáním GC Fujivest Super jako zatmelovací hmoty.
Základní informace k použití GC Fujivest Super naleznete ve standardním návodu k použití.
Nicméně zmíněnou techniku, vysvětlenou v tomto dokumentu, lze použít i u jiných zatmelovacích hmot GC, a to dle příslušného návodu k použití dané zatmelovací hmoty.

1. Modelace

1.1 Navoskování pilíře implantátu. Vrstva vosku musí být dostatečně silná, aby kompenzovala nepříznivou CTE. Zamezíte tak negativním účinkům na pálení keramiky.

1.2 Dejte pozor, aby vosk nedosahoval až k okraji pilíře, aby roztavená slitina při odlévání nevtékala do pilíře.

1.3 Úplné anatomické dokončení modelace z vosku bez spojení interproximálních míst jednotlivých pilířů/ elementů.

2. Stabilizace voskového modelu (I)

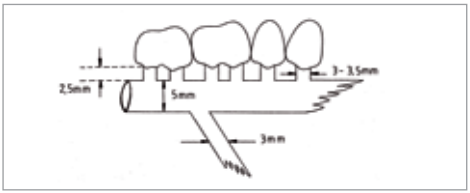
2.1 Tento voskový model, který stále spočívá na hlavním modelu, vložte na 30 min do předehřátého inkubátoru a udržujte teplotu na 37°C.

2.2 Vyjměte z předehřátého inkubátoru a nechte při pokojové teplotě 1 hodinu chladnout.

3. Finální modelace

3.1 Spojte všechny jednotlivé pilíře a voskový model v interproximálních kontaktech pomocí GC Pattern Resin.
- K aplikaci GC Pattern Resin použijte štětečkovou techniku.
- Nepoužívejte GC Pattern Resin příliš tekuté konzistence, aby se minimalizovala polymerační kontrakce.

4. Licí technika



4.1 Čepy: 3,5 mm-3 mm.

4.2 Vzdálenost modelu od třmenu : 2,5 mm.

4.3 Tloušťka třmenu: 5 mm-4 mm.

4.4 Tloušťka licích kanálků vedoucích k třmenu: 3 mm.

4.5 Počet separací třmene závisí na velikosti suprastruktur, např. (viz fotografie) rozdělení do 3 částí se používá pro celý tvar podkovy.

4.6 Na každou separaci třmene použijte pouze jeden 3 mm dlouhý licí kanálek.

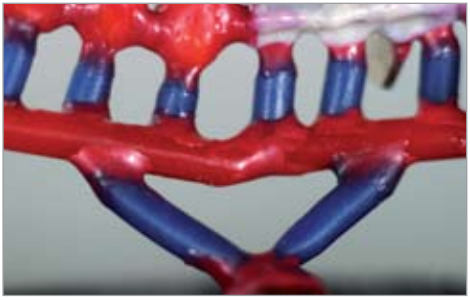
4.7 K bukální/labiální straně modelu připojte tenké odplyňovací kanálky.

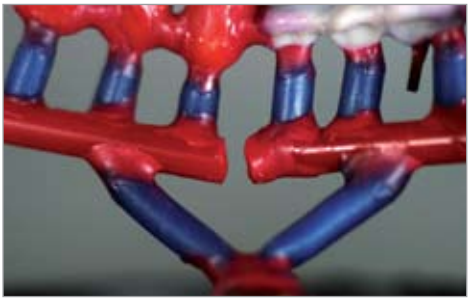
Cílem každého implantátu je pasivní dosazení. Jak víme, nejsilnější části odlitku mají tendenci k větší pórovitosti a smršťování než tenčí části, proto máme dvě možnosti, jak pracovat, aby k tomu nedošlo.

Nejprve můžeme použít destičku ze stejné slitiny a navoskovat ji až k nejsilnější části.

Jak slitina tvrdne, na slitinové destičce se tvoří krystalky, které podpoří rychlejší tvrdnutí kovu.

Druhou možností je separovat třmen po připojení k licí formě horkým voskovacím nožem.





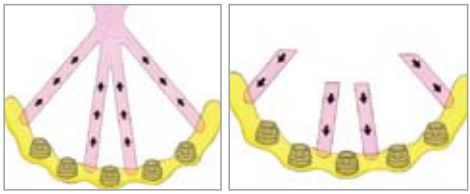
V opačném případě dochází při tvrdnutí taveniny také ke smrštění příčného kanálku a následné distorzi konstrukce.

5. Určení nezbytného množství slitiny potřebného pro odlitek

Vtokové kanálky by se po odlití neměly vzájemně dotýkat, aby nedošlo k distorzi skeletu.

5.1 Voskovou konstrukci sejměte ze sádrového modelu a zvažte na digitální váze.

5.2 Odečtěte hmotnost veškerých kovových částí/pilířů.



Pramen: G.E. White: Osseointegrated Dental Technology (QZ)

VZOREC: $\frac{\text{čistá hmotnost vosku}}{1.05}$ x hustota slitiny = potřebné množství slitiny (g)

6. Stabilizace voskového modelu (II)

6.1 Voskovou konstrukci opět nasaďte na sádrový model a pilíře utáhněte šrouby.

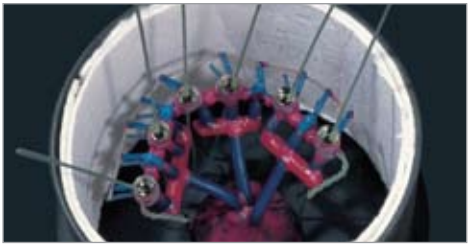
6.2 Model s voskovou konstrukcí vložte do předehřátého inkubátoru na 2 hodiny při 37°C.

Poznámka: Model zhotovený ze samotné GC Pattern Resin LS se nesmí vkládat do předehřátého inkubátoru kvůli deformaci (smršťování) pryskyřice.

6.3 Vyjměte z předehřátého inkubátoru a při pokojové teplotě nechte 1 hodinu chladnout.

7. Stabilizace voskového modelu (III)

7.1 Prášek a tekutinu GC Fujivest Super je nutno skladovat při pokojové teplotě (± 23°C).
- Pokud je potřebná delší doba práce, prášek a tekutinu skladujte při nižší teplotě (18°C-21°C).
- Tekutina vystavená teplotě nižší než 0°C může zamrznout. Po zamrznutí již tekutinu nelze použít.



7.2 - Dokončený voskový model umístěte na licí kuželík tak, aby separované třmeny byly uprostřed licího kroužku.
- Směr otáčení (odstředivé a vakuové lití) je důležitý pro rovnoměrné naplnění licího kroužku roztavenou slitinou. Voskový model umístěte proti směru rotace.

7.3 Velikosti kroužku a licí páska
Používejte pouze 1 mm silnou suchou licí pásku (GC Casting Liner), která neabsorbuje tekutinu.

7.4 Použití GC Casting Liner.
- Na vnitřní kovový povrch kroužku naneste tenkou vrstvu vazelíny, aby se páska dobře přizpůsobila kovovému kroužku.

- Přilehlé okraje pásky také pokryjte tenkou vrstvou vazelíny.
- Dbejte, aby celý vnitřní povrch kovového kroužku byl pokryt páskou.
- 3 x velikost kroužku = 1 vrstva GC Casting Liner.
  6 x velikost kroužku = 2 vrstvy GC Casting Liner.
  9 x velikost kroužku = 2 vrstvy GC Casting Liner.

8. Poměr prášek/tekutina

Velikost kroužku	Prášek	Tekutina
3 x	150 g	33 ml
6 x	300 g	66 ml
9 x	420 g	92,4 ml

9. Ředění tekutiny

Na základě vysoce expanzní tekutiny GC Fujivest Super.

	Velmi drahá keramická slitina 75% Au / 10% Pd			Velmi drahá slitina >70% Au/Ag-Cu		
Vosková forma	71%	6 x	9 x	45%	6 x	9 x
		46,8 ml vysoce expanzní tekutina 19,2 ml destilovaná voda	65,6 ml vysoce expanzní tekutina 26,8 ml destilovaná voda		29,7 ml vysoce expanzní tekutina 36,3 ml destilovaná voda	41,6 ml vysoce expanzní tekutina 50,8 ml destilovaná voda
		66 ml celkem	92,4 ml celkem		66 ml celkem	92,4 ml celkem

Měření vycházejí z tuhnutí v laboratorních podmínkách. NENÍ potřeba tuhnutí pod tlakem.

10. Míchání

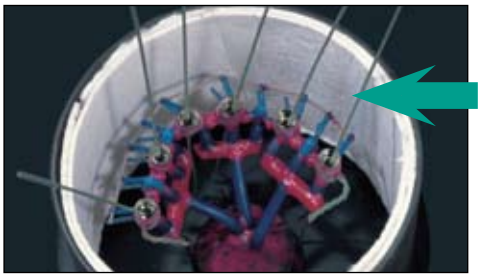
10.1 Prášek a tekutinu ručně předmíchejte špachtlí. Dbejte, aby se před zahájením vakuového míchání veškerý prášek zvlhčil tekutinou.

10.2 Míchejte 60 sekund pod vakuem (420 ot./min.).

11. Lití do licího kroužku

11.1 4 minuty lití při 23°C. Při vyšších teplotách se doba práce/lití zkracuje.

11.2 Před zatmelováním vložíme do všech pilířů tenké, 0,7-0,8 mm silné voskové vlákno. Ihned po zatmelení tato vosková vlákna vyjmeme. Jejich vytažením se vytvoří vakuum, které zamezí/eliminuje výskyt vzduchových bublin v pilířích.



11.3 Zatmelujte při nízkých vibracích.

12. Doba tuhnutí

12.1 Nechte tuhnout 20 min od začátku míchání.

12.2 Povrch zatmelovací hmoty na vrcholu kroužku poškrábejte ostrým nožem.

12.3 Ihned po 20minutovém tuhnutí vložte do studené pece a spusťte cyklus zahřívání.

13. Doba tuhnutí

13.1

Postupné zahřívání	Rychlost zahřívání	Doba	
		x 6	x 9
1. Pokojová teplota (23°C) → 260°C	2°C/min	70 min	90 min
2. Doba ohřevu při 260°C			
3. 260°C → 580°C	3°C/min	40 min	50 min
4. Doba ohřevu při 580°C			
5. 580°C → 750°C Au-slitina 850°C slitina pod keramiku	5°C/min	70 min	60 min
6. Doba ohřevu při konečné teplotě			

Poznámka:
- Pokud do pece vkládáte více kroužků najednou, doba (fáze) ohřevu se prodlužuje o 10 minut na každý licí kroužek.
- Při použití vakuového lití zvyšte konečnou teplotu o 50°C.

13.2 Pokud předehříváte přes noc, ihned po 20 minutách tuhnutí začněte s body 1 a 2 cyklu postupného zahřívání (13.1). Pec vypněte a v průběhu noci restartujte od bodu 1. Licí kroužek ponechejte v peci.

14. Odlévání

Běžné odlévání: odstředivé, vakuové lití atd. Dejte pozor na umístění licího kroužku do licího přístroje (viz 7.2). Po vyjmutí licího kroužku z pece co nejdříve odlévejte.

15. Ochlazování

Po odlití nechte licí kroužek co nejpomaleji ochlazovat, kupř. vložte licí kroužek po odlití do studené pece a pec uzavřete.

16. Pískování

16.1 Větší části zatmelovací hmoty kolem odlitku opatrně odstraňte kleštěmi.

16.2 Kovovou konstrukci opískujte skleněnými perlami. Nepískujte uvnitř pilířů.

16.3 Zbytky zatmelovací hmoty z pilířů odstraňte pomocí mořidla (např. kyselina hydrofluorová apod.).

17. Kontrola dosazení

17.1 Pilíře naplňte namíchaným silikonem GC Fit Checker. Suprastruktury přišroubujte zpět na sádrový model.

17.2 Nechte 3 min tuhnout (při 23°C) a poté vyjměte skelet z modelu.

17.3 Výsledky:
a. Jestliže je na pilířích rovnoměrná tenká vrstva GC Fit Checker → *expanze je v pořádku.*

b. Jestliže jsou na lingvální straně pilířů místa zvýšeného tlaku, tj. na pilíři není téměř žádný anebo vůbec žádný GC Fit Checker → *příliš vysoká expanze, snižte koncentraci tekutiny (více vody, méně tekutiny).*

c. Jestliže jsou na bukální straně pilířů místa zvýšeného tlaku, tj. na pilíři není téměř žádný anebo vůbec žádný GC Fit Checker → *příliš nízká expanze, zvyšte koncentraci tekutiny (více tekutiny, méně destilované vody).*

O autorovi

Thomas Schmidt ukončil svou kvalifikaci ve Stuttgartu v Německu. Poté pracoval pro Ludwiga A. Rinna v Aarau ve Švýcarsku a později působil na volné noze ve švýcarském Bernu. Po návratu do Německa získal ve Frankfurtu titul diplomovaného zubního technika a poté založil vlastní laboratoř v německém Marburgu.

V roce 1985 se začal zajímat o vypalovací vlastnosti vosku a zatmelovací materiály. V roce 1987 vyvinul Grey Yeti Thowax.

Thomas Schmidt je autorem mnoha článků otištěných v Dental Labor a Quintessenz a také knihy „Inleje-Onleje, a practical working Concept", vydané nakladatelstvím Quintessence, zároveň je spoluautorem několika dalších knih a videopublikací. Od roku 1990 do roku 2000 byl členem redakční rady Quintessenz.

Vedl kurzy a přednášel v Evropě, USA, Kanadě, Austrálii a na Filipínách.

Optimální dosazení
Jednoduchý postup krok za krokem
jak s pomocí Fujivest Platinum
získat přesné odlitky

Úvodní text od S.Heina

Jako nadšený uživatel mnoha výrobků GC jsem sestavil jednoduchého průvodce, ve kterém krok za krokem předvádím, jak tento skvělý GC Fujivest Platinum používám a ukazuji, jak zhotovuji voskové modely a odlitky, které jsem vytvořil s radostí a potěšením. Doufám, že přiložené ilustrace budou pro čtenáře užitečné a že bude mít pocit uspokojení z dokonalého dosazení litinové dostavby, a to i dnes, v době všudypřítomné reklamy na CAD/CAM.

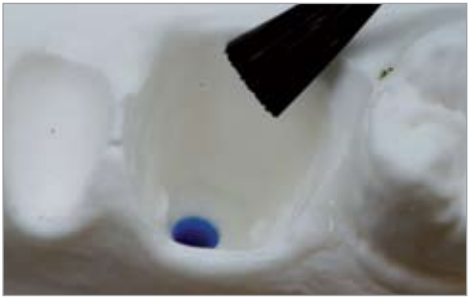
Obrázek 1 Pracovní model, který byl vybrán k demonstraci fixního tříčlenného můstku v zadním úseku a dvou PFM korunek ve středním úseku horní čelisti.

Obrázek 2 Již vykryté kapny separujeme pomocí GC Multisep.

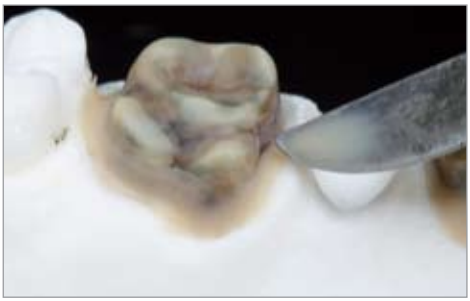
Obrázek 3 Smáčecí technikou pomocí speciálního nekontrahujícího smáčecího vosku vytvarujeme voskové čepy.

Obrázek 4 Smáčené voskové čepy na modelu.

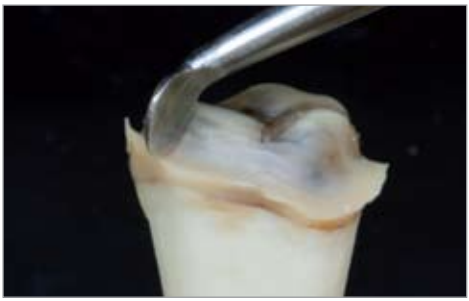
Obrázek 5 Z anorganického vosku vymodelujeme čep pro příslušný nosič implantátu.



Obrázek 6 Separace objímky kořene.



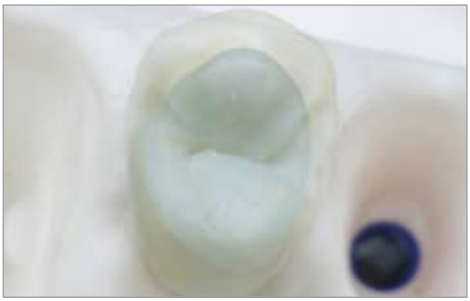
Obrázek 7 Modelovacím nožem naneseme vosk do marginální oblasti.



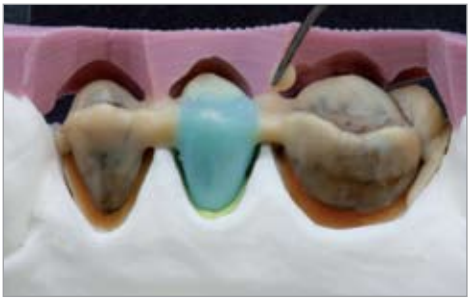
Obrázek 8 Modelovacím nástrojem načrtneme lingvální kovový schůdek.

Obrázek 9 a 10 Pomocí voskového modelu určíme správné umístění mezičlenu můstku.

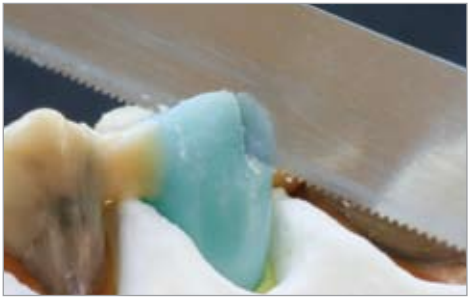
Obrázek 11 a 12 Silikonový index je užitečnou pomůckou k umístění voskového modelu, který bude později členem můstku za chybějící druhý premolár.



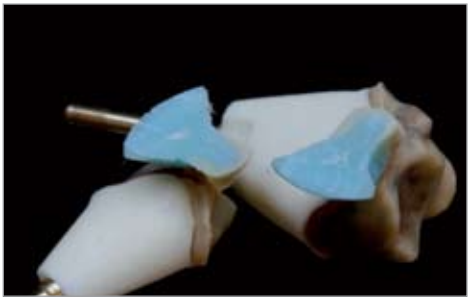
Obrázek 13 Správně vložený mezičlen můstku musí mít přesné umístění a odpovídající, anatomicky věrný tvar.



Obrázek 14 a 15 Silikonovým klíčem zkontrolujeme příslušný keramický nosič z bukálního a lingválního pohledu.

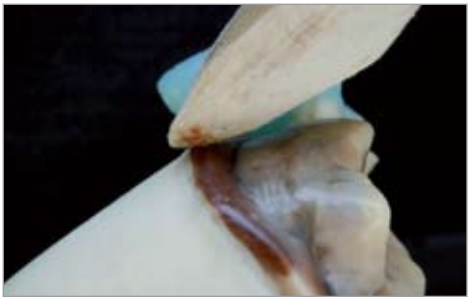


Obrázek 16 a 17 Velmi jemnou separační pilkou rozřízneme mezičlen můstku.

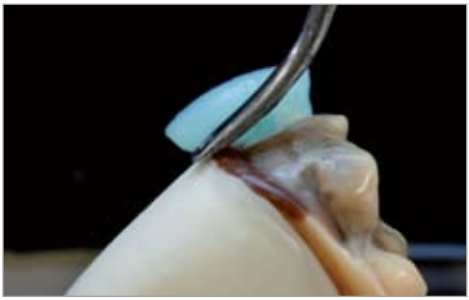


Obrázek 18 Rozříznutím získáme velmi tenkou mezeru mezi dvěma polovinami členu můstku.

Obrázek 19 Elektrickým modelovacím nožem upravíme okraje s pomocí tvrdého inlejového vosku - i kdybychom měli v plánu kruhový keramický okraj, abychom mohli zkontrolovat přesnost dosazení po odlití.

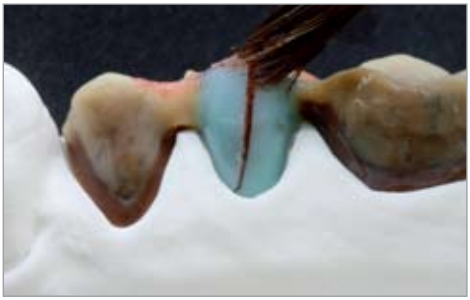


Obrázek 20 Speciálně upraveným pomerančovým dřívkem zpět vytvarujeme okraje. Jakýkoli kovový nástroj by mohl poškodit matrici, a tak snížit přesnost dostavby.

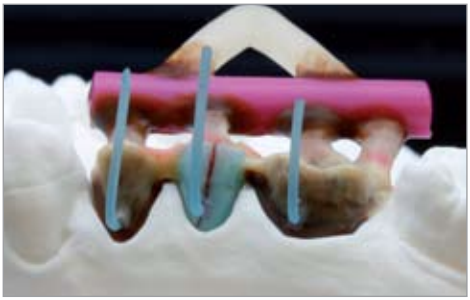


Obrázek 21 Velmi lehce zahřátým plochých nástrojem upravíme voskové okraje pomocí stereo mikroskopu.

Obrázek 22 Oba díly můstku nasadíme na sádrový model k pasivnímu připojení.



Obrázek 23 a 24 GC Pattern Resin LS použijeme k pasivnímu připojení dvou částí můstku.



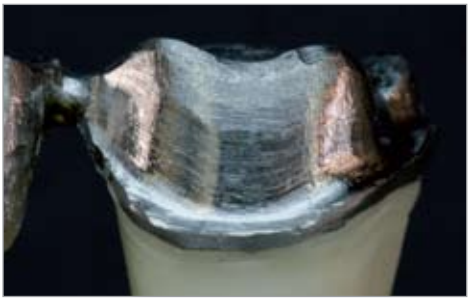
Obrázek 25 K můstku běžným způsobem upevníme vtokové kanálky s třmenovým rezervoárem a dekompresní kanálky pro metodu odstředivého lití.

Obrázek 26 Objekty s vtokovými kanálky na sádrovém modelu.

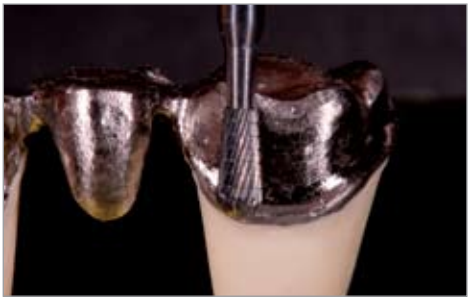
Obrázek 27 S GC Fujivest Platinum lze použít systém odlévání bez použití licího kroužku k dosažení stejnoměrné a plynulé expanze zatmelovací hmoty a udržení kontaminace vypalovací pece oxidem kovu na minimu, jestliže ji využíváme též k vypalování kroužků pro lisovatelnou keramiku.

Obrázek 28 Vyjmutí odlitku pomocí standardní drahé bondovací slitiny s obsahem paladia. Všimněte si hladkého povrchu, který GC Fujivest Platinum dodává.

Obrázek 29a a 29b Použitím poměru 8 ml destilované vody a 24 ml zatmelovací tekutiny na 150 g GC Fujivest Platinum docílíme přesného, ale poměrně volného, pasivního dosazení, které neohrožuje hmatatelnost živých zubů po cementaci dostavby.



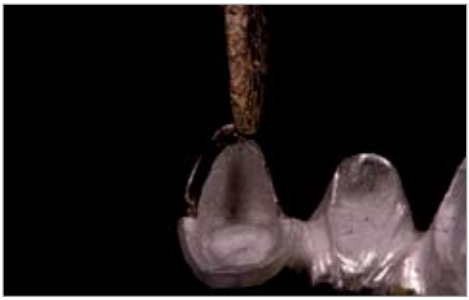
Obrázek 30; 31; 32; 33 Přesné dosazení po odlití.



Obrázek 34 Okraje konstrukce opracujeme vrtáčkem z karbidu wolframičitého ve tvaru hrušky.

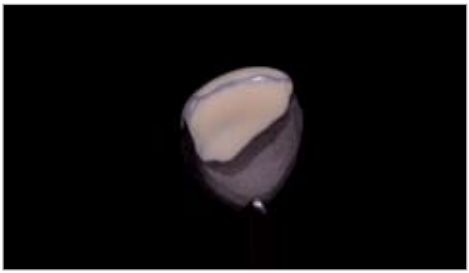
Obrázek 35 Permanentním popisovačem označíme redukci keramického okraje.

Obrázek 36 Jemným řezem diskem určíme mediální a distální metalokeramický spoj.



Obrázek 37 Větší množství kovu odbrousíme hrubším ořezávacím diskem.

Obrázek 38 Dbáme na to, aby se metalokeramický spoj nenacházel na viditelném místě.



Obrázek 39 Opracováním kovu vrtáčky z karbidu wolframičitého získáme ostré mechanické okraje, které zabraňují aplikaci wash opakeru.

Obrázek 40 Před opískováním aluminiumoxidem s hrubostí 110 mikronů celý povrch konstrukce vyhladíme silikonovým leštidlem, abychom se vyhnuli ostrým hranám, odhalili případné porozity na odlitku a eliminovali jakékoli vrásnění kovu (zejména při použití bioslitin s vysokým obsahem zlata), které by mohly způsobit bubliny nebo praskliny v keramice.

Obrázek 41 Plynulá aplikace opakeru skleněnou trubičkou.

Obrázek 42 Frontální pohled na dokončenou náhradu fazetovanou moderním metalokeramickým materiálem na bázi živce.

Obrázek 43 Přesný okluzální design můstku v distálním úseku závisí na správně navržené kovové konstrukci s přiměřenou keramickou podporou.

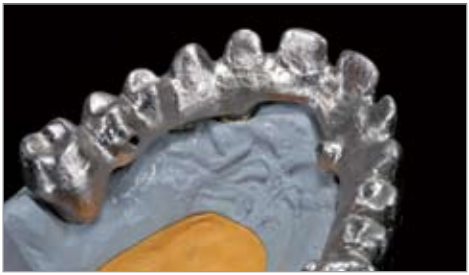
Obrázek 44 Konstrukce fixního můstku v distálním úseku horní čelisti a dvou centrálních korunek.

O autorovi Sascha Hein ukončil postgraduální studium na na 2. Technické fakultě v Mnichově v Německu. Později působil v několika zemích, např. v Německu, Itálii, Švýcarsku a Spojených arabských emirátech. V roce 2000 absolvoval kurz na Senior zubního laboranta na Kuwata College v Itabashi v Tokiu. V letech 2004/05 navštěvoval Master School v německém Freiburgu, kterou absolvoval s nejlepšími výsledky. V roce 2006 obsadil druhé místo v každoroční soutěži o Kanterovu cenu. Od roku 2007 je členem Oral Design.

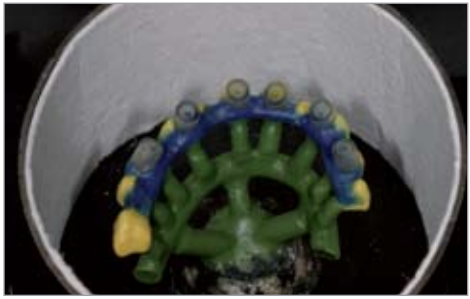
Klinické případy

Množství klinických případů dokládajících vysokou kvalitu fosfátových zatmelovacích hmot od GC Europe.

Typ práce: Suprastruktura implantátu
Slitina: Drahá keramická slitina
Použitá zatmelovací hmota: GC Fujivest Super
Práci provedl: MDT Andreas Kunz, Berlin, Německo



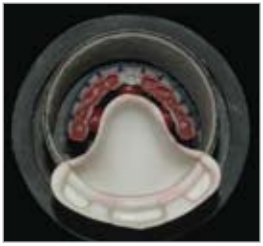
Typ práce: Suprastruktura implantátu
Slitina: Běžná keramická slitina
Použitá zatmelovací hmota: GC Fujivest Platinum
Práci provedl: MDT Svein Thorstensen, Oslo, Norsko

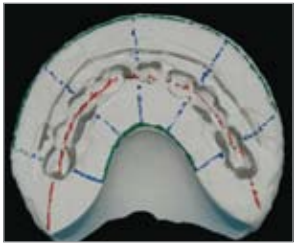


Typ práce: Můstek nesený implantátem
Slitina: Běžná keramická slitina
Použitá zatmelovací hmota: GC Fujivest Platinum
Práci provedl: MDT Deguillaume, Paříž, Francie

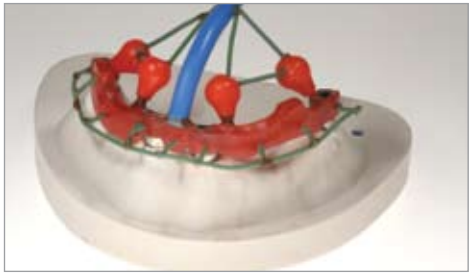
Typ práce: Čepy a suprastruktura implantátu
Slitina: Drahá keramická slitina/Drahá licí slitina
Použitá zatmelovací hmota: GC Fujivest Platinum
Práci provedl: Arte Denta, Maasmechelen, Belgie

Typ práce: Suprastruktura implantátu
Slitina: Drahá keramická slitina
Použitá zatmelovací hmota: GC Fujivest Platinum
Práci provedl: MDT Stefano Biacchessi, Alfadent, Boloň, Itálie





Typ práce: Suprastruktura implantátu
Slitina: Drahá keramická slitina
Použitá zatmelovací hmota: GC Fujivest Platinum
Práci provedl: MDT Christian Rothe, Berlín, Německo



Poznámky

Vážený zákazníku,

doufáme, že přečtení tohoto dokumentu vám umožnilo blíže se seznámit s fosfátovými zatmelovacími hmotami od GC Europe, a to praktickým a odpovídajícím způsobem, který budete moci využít ve své každodenní praxi při zhotovování korunek a můstků.

V případě potřeby další asistence anebo jakýchkoliv připomínek k tomuto dokumentu, se obraťte přímo na nás, na svého místního zástupce GC nebo navštivte naši webovou stránku **www.gceurope.com**.

Kontaktní adresy
Diederik Hellingh - Laboratory Products Manager
GC Europe N.V. - Interleuvenlaan 33 - 3001 Leuven, Belgie

Poděkování
MDT Adrian J. Rollings (Birmingham, Spojené Království) za jeho odbornou technickou podporu a jazykové poradenství
MDT Thomas Schmidt (Marburg, Německo) za odborné rady k technikám odlévání

Všechna práva jsou vyhrazena. Tento leták ani kterákoliv z jeho částí nesmí být žádným způsobem reprodukována bez písemného svolení.
Revize: Září 2008

GC EUROPE N.V.
Head Office
Researchpark Haasrode-Leuven 1240
Interleuvenlaan 13
B - 3001 Leuven
Tel. +32.16.39.80.50
Fax. +32.16.40.02.14
info@gceurope.com
www.gceurope.com

GC EUROPE N.V.
GC EEO - Czech R. & Slovakia
V Olšinách 82
CZ - 100 00 Prague 10
Tel. +420.274.771.965
Fax. +420.274.771.965
czech@eeo.gceurope.com
www.eeo.gceurope.com

z L MA CZ 4 97 01/10