



GC posebno izdanje



Materijali za
ulaganje na bazi
fosfata za tehnike
izrade krunica i
mostova

GC

Sadržaj

Uvod	3
Uputstvo za optimalnu upotrebu materijala za ulaganje na bazi fosfata za tehnike izrade krunica i mostova	5
1 Pripreme pre ulaganja	6
2 Ekspanzija i ulaganje	12
3 Postupci zagrevanja / sagorevanja	18
4 Livenje	23
5 Glavni faktori koji utiču na rezultate livenja	25
6 GC Europe asortiman materijala za ulaganje na bazi fosfata za tehnike izrade krunica i mostova	26
7 Srodni proizvodi	27
Rešavanje problema kod materijala za ulaganje na bazi fosfata za tehnike izrade krunica i mostova	29
1 Prebrzo stvrdnjavanje materijala za ulaganje	30
2 Presporo stvrdnjavanje materijala za ulaganje	31
3 Razlike u strukturi materijala (previše tečan ili previše gust, nekonzistentan)	31
4 Grube površine odlivaka (fisure, čvorići i poroznost)	32
5 Pucanje materijala za ulaganje (nepravilnosti na odlivcima, neuspešno livanje...)	34
6 Nepotpuni odlivci i zaobljeni cervikalni rubovi	36
7 Netačno prijanjanje odlivka	37
Uputstvo za upotrebu u implantologiji	39
Optimalno prijanjanje, postupak po fazama	49
Klinički slučajevi	59



Za više informacija o GC proizvodima posetite našu internetsku stranicu www.gceurope.com

Uvod

Poštovani,

Hvala što ste izabrali GC Europe materijal za ulaganje na bazi fosfata za tehnike izrade krunica i mostova. Kupili ste visokokvalitetne proizvode posebno izrađene za izradu veoma preciznih odlivaka i zadovoljavanje proizvodnih zahteva moderne zubotehničke laboratorije.

Izrada visokokvalitetnih radova krunica i mostova zavisi od precizne veštine kao i jasnom razumevanju uputstava za obradu različitih materijala koji se koriste u procesu livenja.

Cilj ove brošure je da pomogne da se detaljnije upoznaju proizvodi i da se pruže korisne informacije koje sprečavaju greške i moguće probleme u budućnosti, određivanjem optimalnih tehnika za upotrebu te analizom različitih problema koji se mogu javiti ako se ne slede postupci "najbolje prakse".

Iako smo se trudili biti što detaljniji, ni jedan vodič ne može da obuhvati sve moguće situacije, zato ako trebate dodatnu pomoć slobodno se obratite svom lokalnom GC predstavniku.

Uputstvo za optimalnu upotrebu materijala za ulaganje na bazi fosfata za tehnike izrade krunica i mostova



Ovo poglavlje olakšaće detaljnije razumevanje materijala za ulaganje na bazi fosfata za tehnike izrade krunica i mostova te pružiti korisne informacije za izbegavanje grešaka i mogućih problema ubuduće, određivanjem optimalnih tehnika za upotrebu te analizom različitih problema koji se mogu javiti ako se ne slede postupci "najbolje prakse".

1 Pripreme pre ulaganja

1.1 Uputstva za upotrebu

U radu s našim materijalima za ulaganje neophodno je od početka slediti "Uputstvo za upotrebu" budući da nude jasan sažetak svake radne faze na temelju rezultata detaljnih laboratorijskih ispitivanja, koje je izvelo Odeljenje za istraživanje i razvoj GC Europe, kao i velikog broja probnih livenja.

Svaka vrsta materijala za ulaganje ima sopstvena specifična svojstva koja treba uzeti u obzir kako bi se garantovali dosledno tačni rezultati.

Međutim, budući da se metode rada i oprema mogu razlikovati između zubotehničkih laboratorija (npr. voskovi, akrilati, obloge za livenje, oprema za mešanje, itd.) mogući su različiti konačni rezultati.

Svako pakovanje GC materijala za ulaganje sadrži višejezično "Uputstvo za upotrebu" te je važno primenjivati najnoviju verziju priloženu uz materijal, budući da se ti podaci stalno revidiraju. Najnovija verzija uputstva za upotrebu uvek je dostupna pod



dokumentima za preuzimanje na našoj internet-skoj stranici www.gceurope.com

1.2 Čuvanje

Ako se redovno koriste prah i tečnosti mogu se čuvati na normalnoj sobnoj temperaturi (21-23°C), što je takođe optimalna radna temperatura. Međutim, za dugotrajnije čuvanje ili čuvanje većih količina preporučuje se nešto niža temperatura (vidi takođe tačku 2.3).

Materijal treba čuvati u suvom okruženju kako bi se izbegao rizik izlaganja praha vlazi (to je posebno važno ako je pakovanje otvoreno), što bi izazvalo nepredvidljivo brzu reakciju.

Tečnost se nikad ne sme čuvati ispod 5°C jer se smrznuta više ne može koristiti i mora se baciti. Treba obratiti posebnu pažnju na isporuke zimi, ako u tečnosti ima ostataka ili kristala, ne sme da se koristi!

Bočice uvek treba čuvati čvrsto zatvorene i daleko od direktnog sunčevog svetla kako bi se izbegli problemi izazvani isparavanjem.

1.3 Radna temperatura

Radna temperatura praha za ulaganje i tečnosti je ključan faktor u određivanju vremena stvrdnjavanja, ekspanzije, površinske hrapavosti i, u skladu sa tim, konačnog prijanjanja odlivaka. Optimalna radna temperatura praha i tečnosti iznosi 21-23°C, što se mora uzeti u obzir ako je sobna temperatura niža ili ako se materijali čuvaju na nižoj temperaturi.

Ako je okolna temperatura niža od 20°C, mogu se javiti sledeći problemi:

- Odgođeno vreme stvrdnjavanja
- Vrednosti ekspanzije ne mogu da se kontrolišu
- Smanjen kvalitet površine, što znači hrapavija površina odlivaka
- Veći rizik stvaranja pukotina što izaziva moguće neuspele odlivke

Takođe, ako je okolna temperatura viša od 21-23°C treba uzeti u obzir sledeće faktore:

- Povećanje temperature tečnosti i/ili praha smanjuje radno vreme i ubrzava stvrdnjavanje
- Radno vreme pri 23°C iznosi oko 9 minuta, dok će pri 24°C iznositi oko 8 minuta, jer se za svako povećanje radne temperature od 1°C radno vreme skraćuje za +/- 1 minute.
- Ako temperatura praha i tečnosti ne može da se uskladi, malo kraće mešanje može da pomogne da se produži radno vreme.

Za čuvanje praha za ulaganje, tečnosti i posuda za mešanje preporučuje se frižider sa regulatorom temperature namešten na 21-23°C, budući da se time potpuno otklanja rizik sezonskih razlika temperature.

1.4 Pripreme pre ulaganja

1.4.1 Modelovanje

- Separator odlivka

Treba koristiti visokokvalitetan dentalni gips tipa 4, kao što je GC Fujirock EP, za optimalnu tačnost i otpornost na habanje. GC Multi Sep je idealan separator za vosak, koji ne ostavlja uljne ostatke na površini gipsa.

- Materijali za modelovanje

Tačno postavljanje voštanih/akrilatnih izdeljaka važno je kako bi se osigurala dovoljna debljina materijala za ulaganje oko izdeljaka koja podnosi sile pri livenju i omogućava dovoljnu ekspanziju. Najviša tačka strukture modela treba da bude 5-10 mm niža od vrha kivete i barem 5 mm udaljena od aksijalnog zida kivete.



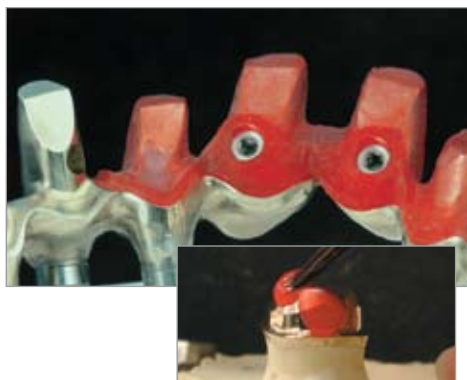
- Akrilatni materijali za modelovanje

GC Pattern Resin LS je izvrstan izbor, budući da nudi visok stepen tačnosti u kombinaciji sa optimalnim svojstvima sagorevanja bez ostataka.

Uvek se savetuje da se prekrije akrilat za modelovanje slojem voska kako bi se omogućila ekspanzija tokom sagorevanja.

Kod pojedinačnih krunica, postupci ulaganja i sagorevanja mogu se izvesti na uobičajen način, međutim kod većih količina akrilata za modelovanje preporučuje se da se održava temperatura na 250°C u trajanju od 1 sata pre povećanja na završnu temperaturu sagorevanja ili slediti raspored postupnog zagrevanja u skladu sa "Uputstvom za upotrebu".

Krutost akrilatnog materijala za modelovanje znači da početna ekspanzija pri stvrdnjavanju može biti ograničena, što može da izazove tesan odliv. Ovaj se problem može rešiti nešto višim odnosom tačnosti za ulaganje/destilovane vode.



1.4.2 Veličine kivete

Većina GC Europe materijala za ulaganje može se koristiti za tehnike livenja sa ili bez kivete, koristeći tehniku brzog ili postupnog zagrevanja, kako je detaljno opisano u odgovarajućem "Uputstvu za upotrebu".

U većini slučajeva GC Europe materijali za ulaganje mogu se koristiti sa svim veličinama kivete od X1 do X9 za tehniku livenja u kiveri (metalna kivera sa oblogom) i veličinama od X1 do X6 za tehnike bez kivete.



Izbor veličine kivete zavisi od veličine/tipa rada, međutim za postizanje dosledno tačnih rezultata livenja preporučuje se jedinstveni pristup. To se najbolje postiže uvek iste veličine/tipa kivete za ulaganje za istu veličinu/vrstu rada. Uopšteno, kivete veličine X3 i X6 pružaju dosledno tačne i ponovljive rezultate zbog optimalnog volumena materijala za ulaganje koji se koristi.

Ako se koristi kivera tipa X1, odlivci koji se izrade mogu biti zbijeniji usled manje količine materijala koji izaziva manju ekspanziju pri stvrdnjavanju; to je povezano sa egzotermnom reakcijom tokom stvrdnjavanja. Suprotno tome, veličine kivete iznad X6 imaju tendenciju stvaranja manje postojane ekspanzije i povećanog rizika od pucaanja.

1.4.3 Vrste kiveta

Raspoložive su različite veličine i vrste kiveta, sve sa ciljem stvaranja vatrostalne kivete za ulaganje koja se može zagrejati i otopiti materijal izdjeljka te napuniti taljenom legurom.



Ako se koristi tehnika metalne kivete za livenje preporučuje se visokokvalitetna obloga za livenje kao što je GC New Casting Liner. Ona omogućava ekspanziju materijala za ulaganje tokom stvrdnjavanja i pruža optimalnu amortizaciju za postizanje dosledno tačnih odlivaka i smanjenje rizika od pucanja (vidi tačku 1.4.4).



Ako se koristi tehnika bez kivete, najbolje je koristiti meki silikonski prstenasti kalup koji omogućava optimalno stvrdnjavanje i ekspanziju. Prednost ove vrste prstenastog kalupa takođe je dovoljna fleksibilnost da se lako može skinuti sa materijala za ulaganje posle početnog stvrdnjavanja bez primene prekomerne sile i oštećenja.



Upotreba tvrdog plastičnog prstenastog kalupa može sprečiti stvrdnjavanje, budući da su često loši izolatori koji omogućavaju toplini iz egzotermne reakcije prebrzo rasipanje.

Tvrdoća plastike takođe znači da kalup treba odstraniti vrlo brzo posle početnog stvrdnjavanja, jer omogućava samo malu ekspanziju. To stvara dalji problem izlaganja "slabog" materijala za ulaganje prevelikoj sili, što dovodi do pukotina ili izobličenja ako se sprovodi u preranoj fazi.

1.4.4 Obloga za metalne kivete

Ako se koristi metalna kiveta za livenje, preporučuje se korišćenje visokokvalitetne obloge za livenje kao što je GC New Casting Liner, približno 1 mm debljine. To omogućava ekspanziju materijala za ulaganje tokom stvrdnjavanja i pruža optimalnu amortizaciju za postizanje tačnih odlivaka i smanjenje rizika od pucanja.



Rubove obloge treba zapečatiti tankim slojem vazelina. Obloga GC New Casting Liner je nepropusna za upijanje tečnosti i ne sme da se uranja ili vlaži vodom. Ako se rub ne zapečati te se koristi mokra obloga ili upijajuća suva obloga, postoji rizik promene odnosa prah/tečnosti i u skladu sa time manje ekspanzije.

Treba osigurati ravnomerno pokrivanje celokupne unutrašnje površine metalne kivete oblogom za levenje te poravnanje obloge sa gornjim rubom metalne kivete, tako da nema direktnog dodira između materijala za ulaganje i metalne kivete. Loše prijanjajuća obloga kivete izaziva neravnomernu ekspanziju i rizik od pucanja.



Zato preporučujemo upotrebu GC New Casting Liner, suve obloge za levenje izrađene iz keramičkih vlakana

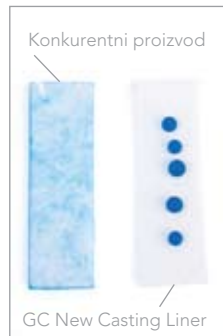
- Za X3 veličinu kivete = koristiti 1 sloj GC New Casting Liner
- Za X6 veličinu kivete = koristiti 2 sloja GC New Casting Liner
- Za X9 veličinu kivete = koristiti 2 sloja GC New Casting Liner

Budući da obloga treba osigurati optimalnu amortizaciju za postizanje tačnih odlivaka i smanjenje rizika od pucanja važno je da ima tačnu debljinu i da ne upija vodu iz materijala iz ulaganje. Najbolje je izbegavati obloge koje upijaju vodu jer mogu oduzeti vlažnost iz mešavine materijala za ulaganje za vreme stvrdnjavanja te tako ugroziti završni rezultat izazivajući pucanje ili ekspanziju na nepredvidiv način. Suprotno tome, ako se obloga namoči, postoji sličan rizik, no tada je problem razređivanje mešavine materijala za ulaganje.

Konkurentni proizvod i suva obloga GC New Casting Liner



Konkurentni proizvod
Obloga koja upija vodu



GC New Casting Liner
Suva obloga za levenje

1.4.5 Sredstva za vlaženje

Sredstvo za smanjenje površinske napetosti omogućava ravnomeran tok materijala za ulaganje preko svih površina izdeljka, što sprečava pojavu mehurića pri livenju; međutim treba paziti na sledeće:

- Svi GC materijali za ulaganje imaju optimalnu tečnost i glatku konzistenciju koje otklanjaju potrebu za tim sredstvima.
- Ako se koriste ta sredstva, vrlo je važno proveriti da su potpuno suva pre ulivanja materijala za ulaganje, budući da moker ostatak tih sredstava može negativno da reaguje sa materijalom za ulaganje, stvarajući grubu površinu kalupa i odlivaka zajedno sa povećanim rizikom od pucanja.



1.5 Odnos praha i tečnosti

Svi materijali za ulaganje na bazi fosfata koje proizvodi GC Europe za tehniku izrade krunica i mostova imaju jednak odnos praha i tečnosti od 100 g na 22 ml (osim materijala GC Vest-G, vidi "Uputstvo za upotrebu").

Kako bi se dobili dosledno tačni odlivci, mora se koristiti tačan odnos praha i tečnosti, jer je taj odnos rezultat detaljnog laboratorijskog ispitivanja i testiranja serija.

Svaka promena odnosa verovatno će da izazove manje predvidiva svojstva ekspanzije, slabiju poršinu odlivka i povećani rizik od pucanja kalupa.

Preporučuje se precizna elektronska vaga za vaganje praha zajedno sa mernim cilindrom ili pipetom za tečnost.

Takođe se preporučuje upotreba samo destilovane vode kod razređivanja tečnosti za ulaganje.

Veličina kivete	Prah	Tečnost
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 Oprema za merenje materijala za ulaganje u raspršivaču

Dok, kako je prethodno razmatrano u tačkama 1.3 i 1.5, upotreba tačne merne opreme i temperaturno kontrolisanog frižidera treba da garantuje postojane rezultate, postoji alternativni metod u obliku merne opreme u raspršivaču. Pri tom se integrisani sistem hlađenja kombinuje sa preciznom mernom tehnologijom za stvaranje stalno tačnog temperaturno kontrolisanog odnosa vode, tečnosti za ulaganje i praha za ulaganje za postizanje visoko preciznih rezultata mešanja i odlvaka.

Te uređaje treba programirati sa tačnim odnosom te treba napomenuti da je za veću tačnost ključan faktor tačan unos gustoće tečnosti, budući da se merenje tečnosti obavlja na osnovu težine. Tačne gustoće GC Europe tečnosti za ulaganje na bazi fosfata navedene su u donjoj tablici.

	Gustoća tečnosti (g/cm ³)
GC Fujivest II Liquid	1,25
GC Fujivest II Low Expansion Liquid	1,15
GC Fujivest Super Liquid	1,14
GC Fujivest Super High Expansion Liquid	1,23
GC Fujivest Platinum	1,14
GC Vest-G	1,19
GC Stellavest	1,23
GC Fujivest Premium	1,25

2 Ekspanzija i ulaganje

2.1.1 Opšta pravila o stepenima ekspanzije

Stepen ekspanzije materijala za ulaganje na bazi fosfata može se prilagoditi menjanjem odnosa ekspanzijske tečnosti i vode, pa zato možemo navesti sledeće:

- Čista tečnost daje maksimalnu ekspanziju pri stvrdnjavanju, što znači najveći odlivak.
- Razređivanje tečnosti vodom dovodi do smanjenja ekspanzije pri stvrdnjavanju i manjih odlivaka.

Treba koristiti samo destilovanu vodu za razređivanje ekspanzijske tečnosti i samo ekspanzijsku tečnost namenjenu prahu materijala za ulaganje koji se koristi, ne koristiti druge tečnosti.

Potrebna koncentracija ekspanzijske tečnosti zavisi od različitih faktora:

- Vrste legure
- Vrste rada (npr. kočiči i inleji zahtevaju manju ekspanziju)
- Potrebnom prijanjanju
- Vrsti materijala za izdeljak (vidi 1.4)

Detaljni vodič naveden je u "Grafikonu razređivanja tečnosti" u "Uputstvima za upotrebu", koji treba da pomogne u određivanju optimalne vrednosti ekspanzije za individualnu potrebu (takođe vidi 2.1.4). Takođe treba napomenuti da na vrednost ekspanzije utiču i sledeći faktori:

- Temperatura čuvanja i radna temperatura materijala za ulaganje (vidi 1.2 i 1.3)
- Vreme mešanja i brzina obrtanja lopatice (vidi 2.2)

2.1.2 Zašto je potrebna ekspanzija?



Totalna ekspanzija je potrebna za kompenzaciju skupljanja metala tokom faze hlađenja.

2.1.3 Grafikon razređivanja tečnosti

Grafikon razređivanja tečnosti predstavlja pomoć za određivanje optimalne vrednosti ekspanzije za individualna livenja i baziraju se na vrsti legure i veličini korišćene kivetve. Ovi podaci nalaze se u "Uputstvima za upotrebu" i baziraju se na detaljnim laboratorijskim ispitivanjima u kombinaciji sa nizom probnih livenja. Ovde je kao primer prikazan grafikon razređivanja tečnosti za GC Fujivest Premium.

Vrsta kašike	Odnos tečnosti / vode %	Veličina kivetve: tečnost / voda				
		X1 / 60 g	90 g	X3 / 150 g	X6 / 300 g	X9 / 420 g
Visoko plemenite legure > 70% zlata	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
Poluplemenite legure < 55% zlata	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
Legure na bazi paladijuma	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
Neplemenite legure	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
Visoko plemenite keramičke legure	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
Poluplemenite keramičke legure	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
Keramičke legure na bazi paladijuma	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
Neplemenite keramičke legure	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

Međutim, budući da se metode rada i oprema mogu razlikovati između zubotehničkih laboratorija (npr. voskovi, akrilati, obloge za livenje, oprema za mešanje, itd.), mogući su različiti konačni rezultati koji zahtevaju male promene navedenih odnosa (vidi 2.1.4).

Svi testovi prijanjanja sprovedeni su na odlivcima pomoću metode brzog zagrevanja (20 minuta stvrdnjavanja) i treba napomenuti da bi duže vreme stvrdnjavanja povećalo ekspanziju.

2.1.4 Individualni grafikon razređivanja tečnosti

Pri probi novih legura, proizvođača legura ili materijala za ulaganje preporučujemo u početku korišćenje tačnog odnosa kako je naveden u našim "Uputstvima za upotrebu". Tada možete oceniti da li taj odnos pruža tačnu ekspanziju za vaše potrebe ili je potrebna mala promena razređivanja.

Takođe nudimo grafikon koji se može koristiti za određivanje vrste legure, vrste rada i lični izbor odnosa razređivanja dobijen na bazi ličnih iskustava s livenjem.

Pri tome je vrlo važno uzeti u obzir podatke navedene u tačkama 1.5 i 2.1.1.

Naziv dentalne legure	Vrsta kivetve X1	Vrsta kivetve X3	Vrsta kivetve X6	Vrsta kivetve X9

Primer:

Dentalna legura XYZ	6,6 ml Ekspan.tečn. 6,6 ml vode	16,5 ml Ekspan.tečn. 16,5 ml vode	33 ml Ekspan.tečn. 33 ml vode	46,2 ml Ekspan.tečn. 46,2 ml vode
---------------------	------------------------------------	--------------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------

2.2 Mešanje materijala za ulaganje

Kako bi se postigla potpuna hemijska reakcija između praha i tečnosti, važno je osigurati mešanje komponenti u homogenu konzistenciju.

- Prah i tečnost prethodno ručno promešati špatulom.

Osigurati da je sav prah potpuno namočen tečnošću kako bi mešavina bila ravnomerna.

- Mešati 60 sekundi pod vakuumom (320-420 obrtaja u minutu).

Uvek koristiti čistu posudu za mešanje i proveriti nivo vakuumu. Neodgovarajući nivo vakuumu dovodi do nestalnog prijanjanja i mehurića pri livenju.

Nedovoljno mešanje stvara hrapavije površine odliva.

Brže mešanje (i/ili duže mešanje) ubrzava stvrdnjavanje i skraćuje radno vreme te takođe može da izazove niže vrednosti ekspanzije.

Treba uvek proveriti je li mešavina homogena i glatka bez svihih "gudica" pre livenja materijala za ulaganje.

Vremenom je moguće stvaranje naslaga ostataka materijala za ulaganje na unutrašnjim površinama posude za mešanje, što može smanjiti ekspanziju, zato se kod korišćenja nove posude za mešanje može ponekad primetiti povećana ekspanzija.



Saveti za mešanje:

- Koristiti različite posude za mešanje za gips i materijale za ulaganje na bazi fosfata!

Prljanje gipsom ometa stvrdnjavanje materijala za ulaganje na bazi fosfata

- Za efikasno, homogeno mešanje, mešati odjednom samo za jednu kivetu.

- Proveriti efikasnost mešanja i vakuumu.

Ne oslanjati se na navedene nivoe vakuumu na uređajima za mešanje.

- Koristiti kalibrisanu opremu.

- Promeniti istrošene lopatice ili posude za mešanje.

- Posudu za mešanje, lopaticu za mešanje i instrumente održavati čistim:



Uvek ih očistiti odmah posle upotrebe odstranjujući sve ostatke materijala za ulaganje te ih čuvati u čistoj plastičnoj posudi (GC Fujirock posuda je izvrstan izbor) napunjenoj vodom, kako bi se smanjio rizik stvaranja naslaga.



2.3 Ulaganje

2.3.1 Vreme rada (vidi takođe 1.3)

Radno vreme i vreme livenja za svaki materijal za ulaganje navedeni su u odgovarajućim "Uputstvima za upotrebu", međutim treba imati na umu da su izračunati za materijal koji se čuva i koristi na normalnoj sobnoj temperaturi od 21 - 23°C. Varijacije temperature izazvaće duže (ako je hladnije) ili kraće (ako je toplije) radno vreme.

2.3.2 Ulaganje, punjenje kalupa

Ulaganje izvršiti livajući materijal u tankom mlazu i sa niskom frekvencijom (polako) vibracija, kada se kiveta napuni odmah zaustaviti vibracije i ne dirati materijal za ulaganje dok se ne stvrdne. Optimalna konzistencija GC Europe materijala za ulaganje na bazi fosfata znači da imaju izvrsnu tečnost, što velike vibracije čini nepotrebnim.

2.3.3 Ulaganje pod pritiskom

Ne preporučujemo ulaganje pod visokim pritiskom budući da može izazvati odgođeno stvrdnjavanje (posebno ako je temperatura komprimisanog vazduha niska) i dovesti do hrapave površine odlivaka i povećanog rizika od deformacije odlivaka.



2.4 Stvrdnjavanje

2.4.1 Vreme stvrdnjavanja

Optimalno vreme stvrdnjavanja pre stavljanja u peć iznosi obično 20 minuta, međutim, treba ga uvek proveriti u najnovijem "Uputstvu za upotrebu". Vreme stvrdnjavanja temelji se na čuvanju i korišćenju materijala na sobnoj temperaturi od 21 - 23°C, pa, kako je prethodno navedeno, varijacije temperature mogu da utiču na vreme stvrdnjavanja i ekspanziju.

Najbolji rezultati se uobičajeno postižu postavljanjem kivete direktno u prethodno zagrejanu peć za sagorevanje. Pre postavljanja materijala za ulaganje u peć za sagorevanje važno je proveriti da je potpuno stvrdnut, nestvrdnuti materijal za ulaganje verovatno će da izazove oštećenja odlivaka, kao što je deformacija i/ili hrapava površina.

Produženje vremena stvrdnjavanja pre stavljanja kalupa u peć tehnika je koja se često koristi kada se kasno u danu izvodi mnogo ulaganja te se livenje treba obaviti sledeće jutro. To je takozvana tehnika sagorevanja "preko noći". Duže vreme stvrdnjavanja obično je dovoljno, ali može da dovede do prekomerne ekspanzije, smanjenja glatkoće površine i povećanog rizika od pucanja.

Ako napunjenu kivetu za ulaganje treba ostaviti da stoji duže vreme pre sagorevanja, bolje je staviti je u plastičnu posudu ili vrećicu, koje pomažu da se zadrži vlaga u materijalu za ulaganje, te se može staviti u peć za sagorevanje i obraditi konvencionanom metodom postupnog zagrevanja.



2.4.2 Preporučene varijacije vremena stvrdnjavanja

Proizvod	Tehnika zagrevanja	Vreme stvrdnjavanja		
		20' stvrd.	120' stvrd.	"Preko noći"
GC Fujinvest Platinum	Brza tehnika Peć zagrejana na završnu temperaturu	X		
	Tehnika postupnog zagrevanja Postupno zagrevanje peći na završnu temperaturu	X		X*
GC Fujinvest Premium	Brza tehnika Peć zagrejana na završnu temperaturu	X	X*	
	Tehnika postupnog zagrevanja Postupno zagrevanje peći na završnu temperaturu	X	X*	X*
GC Fujinvest Super	Brza tehnika Peć zagrejana na završnu temperaturu	X		
	Tehnika postupnog zagrevanja Postupno zagrevanje peći na završnu temperaturu	X		X*
GC Fujinvest II	Brza tehnika Peć zagrejana na završnu temperaturu	X	X*	
	Tehnika postupnog zagrevanja Postupno zagrevanje peći na završnu temperaturu	X	X*	X*
GC Stellavest	Brza tehnika Peć zagrejana na završnu temperaturu	X		
	Tehnika postupnog zagrevanja Postupno zagrevanje peći na završnu temperaturu	X		X*
GC Vest-G	Tehnika postupnog zagrevanja Postupno zagrevanje peći na završnu temperaturu	X		X*

X	Preporuka
X*	Može se koristiti. Duže vreme stvrdnjavanja može da izazove nešto slabije prijanjanje. Može postojati povećani rizik od pucanja i smanjenja kvalitete površine.
Napomena	U slučaju da materijal za ulaganje treba da stoji satima, treba ga staviti u posudu koja može čuvati vlagu te ga zatim izvaditi iz posude i zagrevati konvencionalnim postupnim zagrevanjem.
	Ne preporučuje se, povećani rizik od stvaranja pukotina i neuspeha livenja.

2.4.3 Pripreme pre sagorevanja

Materijal za ulaganje na vrhu kivete za ulaganje obično ima gladak "sjajan" izgled; treba da se zagrebe oštirim nožem za stvaranje blago hrapave porozne površine.

To omogućava lakši izlaz plinova tokom postupaka sagorevanja i livenja. Nesprovođenje ovog postupka može da izazove pucanje usled stvaranja pritiska i neuspešno livenje.

Upotreba instrumenta za obrezivanje modela za taj postupak se ne preporučuje, budući da čestice kvarca i kristobalita iz materijala za ulaganje izaziva brzo trošenje dijamantnog diska.



3 Postupci zagrevanja / sagorevanja

3.1 Vreme zagrevanja navedeno u "Uputstvima za upotrebu"

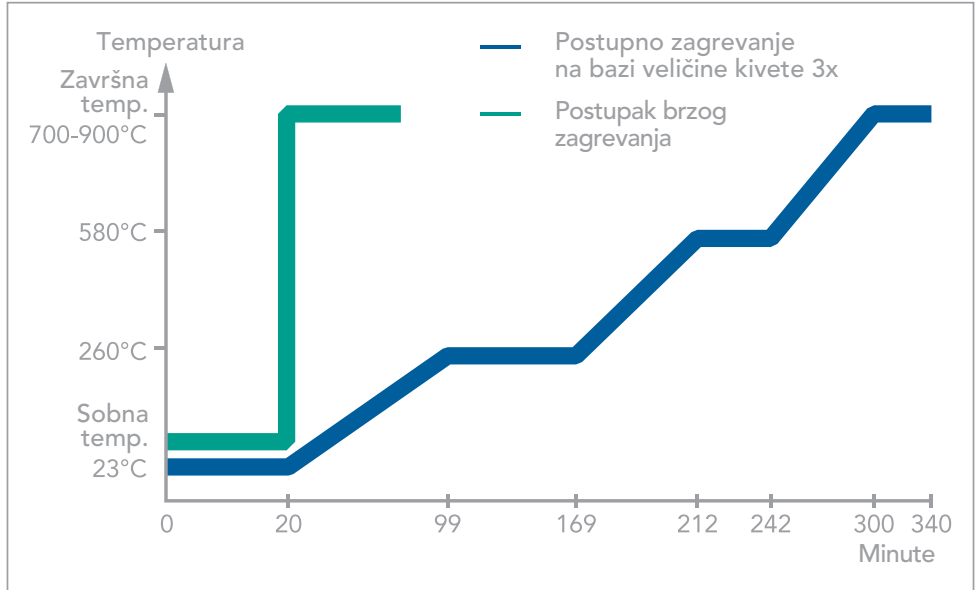
Većina GC Europe materijala za ulaganje može se koristiti uz tehniku brzog ili postupnog zagrevanja, međutim, kako svaki materijal za ulaganje ima svoje vreme zagrevanja, treba se pridržavati navedenog u odgovarajućem "Uputstvu za upotrebu". Ovde je naveden primer vremena zagrevanja za GC Fujivest Platinum.

	Brzo zagrevanje	Konvencionalno postupno zagrevanje
Temperatura postavljanja	Predzagrejana peć na 700°-750°C/1290-1380°F za zlatne legure 800°-850°C/1470-1560°F za keramičke legure 900°C/1650°F za neplemenite legure	Sobna temperatura
Faza 1		Sobna temperatura (23°) do 260°C/500°F Stepen zagrevanja 3°C/37°C u minuti
Faza 2		Vreme čekanja na 260°C/500°F 40-90 min
Faza 3		Porast temperature s 260°C/500°F na 580°C/1076°F Stepen zagrevanja 6°C/43° F u minuti
Faza 4		Vreme čekanja na 580°C/1076°F 20-50 min
Faza 5		Porast temperature s 580°C/1076°F na 750°C/1380°F za zlatne legure Porast temperature s 580°C/1076°F na 800-850°C/1470-1560°F za keramičke legure Porast temperature s 580°C/1076°F na 900°C/1650°F za neplemenite legure Stepen zagrevanja 9°C/48°F u minuti
Vreme čekanja	X1 40 min na završnoj temperaturi	X1 30 min na završnoj temperaturi
	X3 50 min na završnoj temperaturi	X3 40 min na završnoj temperaturi
	X6 60 min na završnoj temperaturi	X6 50 min na završnoj temperaturi
	X9 90 min na završnoj temperaturi	X9 60 min na završnoj temperaturi

- Zbog agresivnog sagorevanja ne otvarati peć tokom zagrevanja. U slučaju livenja pod vakuumskim pritiskom, završnu temperaturu povećati za 50°C.
- Ako se u peć istovremeno stavi nekoliko kivetu, vreme zagrevanja treba produžiti za 10 minuta za svaku kivetu.
- Najbolji rezultati postižu se stavljanjem direktno u predzagrejanu peć posle 20 minuta, odnosno metodom brzog zagrevanja.

3.2 "Brzo zagrevanje" u odnosu na konvencionalno "postupno zagrevanje"

Shematski grafikon vremena / temperature

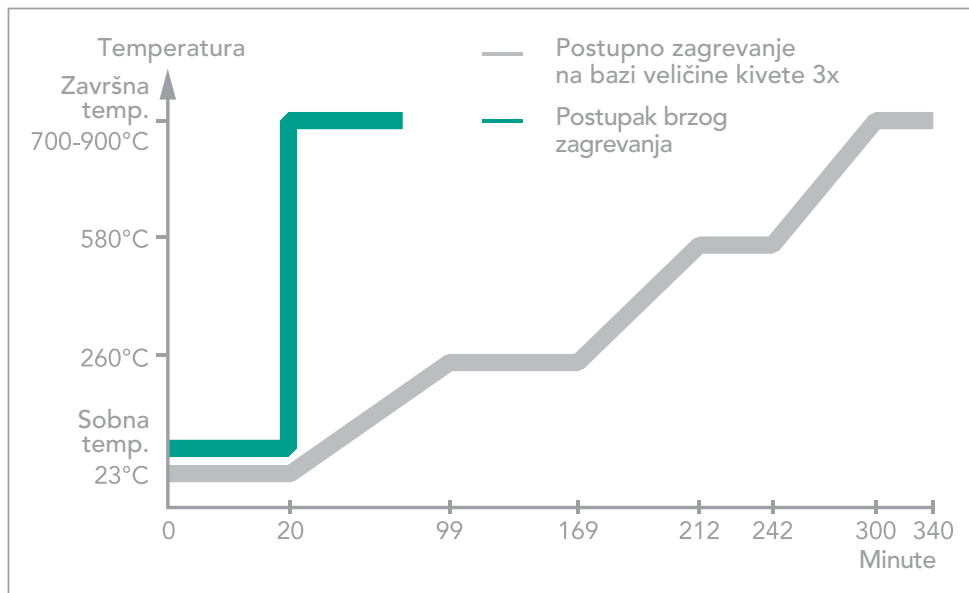


Vrste zagrevanja



3.2.1 Proces brzog zagrevanja (brza tehnika) - Quick Heating schedule QH

Materijal za ulaganje stvrdnjavati 20 minuta i zatim staviti u peć za sagorevanje na završnu temperaturu, zatim ostaviti da stoji na toj temperaturi u vremenu navedenom u "Uputstvu za upotrebu" pre livenja.



Vrste zagrevanja



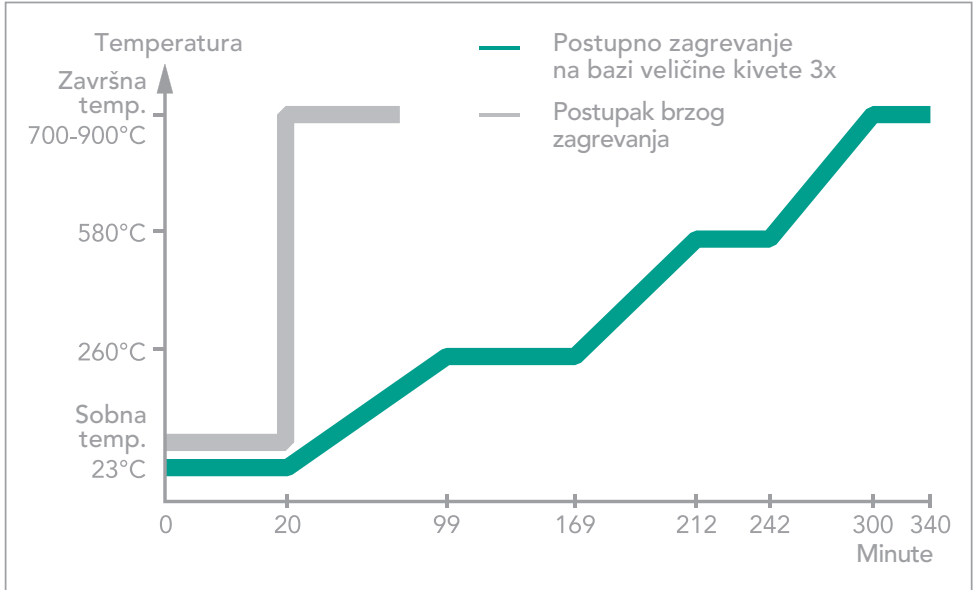
20 min stvrdnjavanja od mešanja

QH Staviti u peć na završnu temp. između 700 - 900°C

SLH Postupno zagrevanje: Staviti u peć na sobnu temperaturu. Odmah započeti raspored zagrevanja!

3.2.2 Proces postopnog zagrevanja (konvencionalna tehnika) - Step-Heating schedule SLH

Materijal za ulaganje stvrdnjavati 20 minuta i zatim staviti u peč za sagorevanje na sobnu temperaturo; zatim postopno zagrevati i ostaviti da stoji na završnoj temperaturi u vremenu navedenom u "Uputstvu za upotrebu" pre livenja.



Vrste zagrevanja



Visoke temperature osiguravaju potpuno sagorevanje svih materijala izdeljaka, dodatno stimulirano "parnim" učinkom

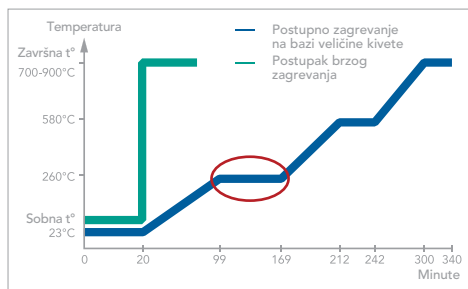
Savršeno liveni radovi

3.3 Izbor tačnog postupka sagorevanja

Sagorevanje odmah nakon 20 minuta početnog stvrdnjavanja ima pozitivan učinak, budući da vlaga zadržana u materijalu za ulaganje podstiče stvaranje pare. Kalup se ravnomerno zagreva te se podstiče visoko efikasno odstranjivanje ostatka voska. Zato se posebno preporučava da se postupak sagorevanja počne u tom trenutku, tehnikom brzog ili konvencionalnog brzog zagrevanja.

Takođe treba napomenuti da se najveća čvrstoća (čvrstoća kivete za ulaganje) uvek postiže brzom tehnikom.

Ako se koristi velika količina akrilata za modelovanje i/ili prefabrikovani akrilatni delovi, preporučuje se korišćenje metode postupnog zagrevanja, jer omogućava odgovarajuće vreme sagrevanja za akrilat (akrilatni materijali obično sagorevaju na temperaturi između 220-270°C). Ako se to zanemari, postoji rizik ekspanzije akrilata na nekontrolisani način izazivajući pucanje kalupa.



4 Livenje

GC Europe materijali za ulaganje na bazi fosfata pogodni su za upotrebu sa uobičajenim različitim metodama livenja dentalnih materijala uključujući centrifugalni i vakuumski pritisak. Posebno preporučujemo pridržavanje se uputstva za upotrebu proizvođača legure i uređaja za livenje kako bi se osigurala primena "najbolje prakse".



Livenje pod vakuumskim pritiskom

Temperaturno kontrolisani proces vakuumskog taljenja i inertni dovod plina za sprečavanje oksidacije.



Centrifugalno livenje

Taljenje zagrevanjem plamenom ili indukcijom, prethodno namešteno ubrzavanje i posebno izrađeni centrifugalni deo pune kalup pomoću centrifugalne sile.

Hlađenje i vađenje iz kivete

Ako nije drugačije navedeno u uputstvu proizvođača legure, preporučuje se polako hlađenje odlivka na sobnoj temperaturi. Ovaj se proces može pospešiti stavljanjem toplog odlivka u hladnu peć za sagorevanje sprečavajući brzo rasipanje topline.

Kako bi se sprečilo udisanje silikatnih čestica i pomoglo odstraniti materijal za ulaganje, preporučuje se namakanje hladnog odlivka u vodi nekoliko minuta.

GC Europe materijali za ulaganje posebno su izrađeni da se mogu odstraniti sa odlivkom minimalnom silom, otklanjajući potrebu za prekomernom silom ili grubim struganjem.



Objašnjenje simbola	
Bez merljive razlike	~
Više	↑
Niže	↓
Nešto više	↗
Nešto niže	↘

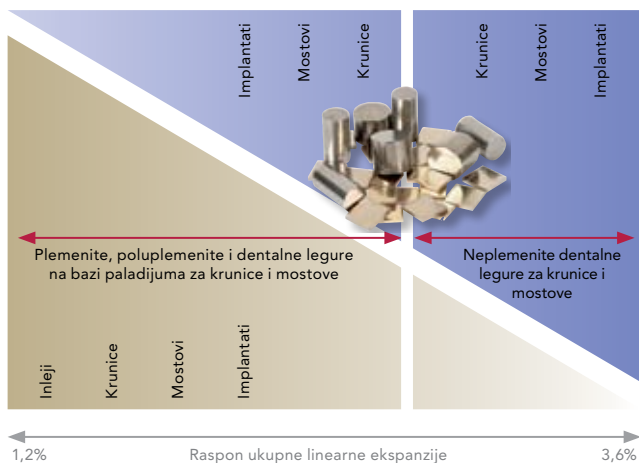
5 Glavni faktori koji utiču na rezultate livenja

Faktori na koje utiču korisnici	Standardna preporuka u uputstvima za upotrebu	Promena	Uticaj na stepen ekspanzije	Uticaj na prijanjanje	Uticaj na površinu odlivka	Uicaj na lom/deformaciju modela
Odnos praha i tečnosti	Standardni odnos: 100 g praha / 22 ml destilovane vode	Veći (=više praha)	↑	↑	↓	↗
		Manji (=manje praha)	~	~	↑	↗
Temperatura čuvanja	Prah i tečnost čuvati na sobnoj temperaturi (23°C). Prah ne čuvati na temperaturi višoj od 35°C. Ako je temperatura niža od 21°C, prah i tečnost temperirati na sobnu temperaturu pre upotrebe. Tekućnost ne čuvati ispod 5°C, jer se smrznuta tečnost ne može više koristiti.	Viša	Nekontrolisano	Nekontrolisano	↓	↗
		Niža	~	~	~	~
Radna temperatura (=temperatura praha i tečnosti)	Pogodna temperatura praha i tečnosti iznosi 21-23°C.	Viša	↓	↓	↓	↓
		Niža	↑	↑	↓	~
Odnos razređivanja	Odnos razređivanja prema preporuci iz uputstva za upotrebu određene legure	Viša koncentracija	↑	↑	~	↑
		Niža koncentracija	↓	↓	~	↓
Vreme stvrdnjavanja (vreme čekanja pre stavljanja u peć)	20 minuta	Duže	↑	↑	↗	↑
		Kraće	↓	↓	↓	↑
Brzina mešanja vakuuomskom mešalicom	320 - 420 obrtaja u minuti	Viša	↓	↓	↓	↑
		Niža	~	~	↘	↗
Vreme mešanja	1 minuta vakuuomskom mešalicom	Duže	↘	↘	↑	↗
		Kraće	~	~	↘	↗
Pre-Vacuum	U zavisnosti od vrste materijala za ulaganje vidi uputstvo za upotrebu	> 15 sek	↓	↓	↓	~
Vrsta kivete	U zavisnosti od vrste materijala vidi uputstvo za upotrebu	S kivetom	~	~	↑	↓
		Bez kivete	↗	↗	↙	↑
Kvalitet vode za razređivanje	Koristiti destilovanu vodu	Destilovana	~	~	~	~
		Vodovodna	Nekontrolisano	Nekontrolisano	Nekontrolisano	Nekontrolisano

6 GC Europe asortiman materijala za ulaganje na bazi fosfata za tehnike izrade krunica i mostova

GC Europe nudi široki asortiman materijala za ulaganje na bazi fosfata, od kojih su neki specijalizovani proizvodi namenjeni posebno za određeni asortiman dentalnih legura, a ostali za univerzalnu upotrebu. Kako bi se potvrdila pogodnost određenog materijala, uvek se preporučuje pridržavanje "Uputstva za upotrebu", što osigurava njegovu pogodnost za određenu vrstu legure i rada.

Ovde su kao primer navedene indikacije za GC Fujivest Platinum i GC Fujivest Premium.



Pojedinačno i komplementarno pozicioniranje nove linije materijala za ulaganje. Grafikon tačno prikazuje pozicioniranje svakog materijala za ulaganje prema vrsti dentalne legure i rada.



7 Srodni proizvodi



Rešavanje problema sa materijalima za ulaganje na bazi fosfata za tehnike izrade krunica i mostova



Ovo poglavlje navodi probleme koji se javljaju tokom upotrebe materijala za ulaganje na bazi fosfata za tehnike izrade krunica i mostova, analizirajući uzrok te nudeći rešenje.

1 Materijal za ulaganje se prebrzo stvrdnjava

Uzrok	Rešenje
- Netačan odnos praha i tečnosti	- Proveriti tačan odnos u uputstvu za upotrebu te proveriti tačnost merne opreme
- Predugo vreme mešanja	- Skratiti vreme mešanja
- Sobna temperatura je previše visoka ili se materijal za ulaganje i tečnost čuvaju iznad 25°C	- Isprati posudu za mešanje u hladnoj vodi pre upotrebe i/ili čuvati materijal za ulaganje i tečnost na hladnijem mestu. Promeniti temperaturu praha i tečnosti (povoljna temperatura praha i tečnosti iznosi 21-23°C)
- Prljanje izazvano ostavljanjem ostatka materijala u posudi za mešanje	- Temeljito očistiti ili zameniti posudu za mešanje
- Mešanje velikih količina materijala za ulaganje pri velikoj brzini stvara toplinu	- Koristiti manju brzinu mešanja ili manju količinu mešavine (pridržavati se uputstva za upotrebu)
- Stari prah materijala za ulaganje	- Ne koristiti nepropisno čuvan materijal ili materijal komu je istekao rok upotrebe

2 Materijal za ulaganje se presporo stvrdnjava

Uzrok	Rešenje
- Sobna temperatura je preniska; materijal za ulaganje i/ili tečnosti čuvaju se ispod 19°C	- Čuvati na tačnoj temperaturi od 21-23°C te izbegavati hladnu sobnu temperaturu
- Prljanje mešavine	- Izbegavati uzročnike prljanja, kao što su deterdženti. Koristiti destilovanu vodu. Osigurati da je posuda za mešanje čista te da se koristi samo za materijale za ulaganje na bazi fosfata
- Nedovoljno mešanje/vreme mešanja	- Produžiti mešanje/vreme mešanja u skladu sa uputstvom za upotrebu

3 Razlike u strukturi materijala za ulaganje (previše tečan ili previše gust, nekonzistentan)

Uzrok	Rešenje
- Netačan odnos praha/tečnosti	- Osigurati korišćenje odnosa navedenog u uputstvu za upotrebu te proveriti tačnost merne opreme
- Stari prah za ulaganje	- Baciti materijal kome je istekao rok upotrebe ili je nepropisno čuvan. Čuvati u hermetičkoj kutiji

4 Grube površine odlivka (jamice, čvorići i poroznost)

Uzrok	Rešenje
- Nedovoljno mešanje	- Mešati u skladu sa uputstvom za upotrebu kako bi se osigurala potpuna reakcija stvrdnjavanja. Zameniti opremu za mešanje ako je istrošena
- Prebrzo sagorevanje (plastični delovi)	- Smanjiti stepen zagrevanja ili pokušati postupak postupnog zagrevanja kako je navedeno u uputstvu za upotrebu
- Završna temperatura sagorevanja previsoka ili predugo zagrevanje (više od 1,5 sati)	- Smanjiti završnu temperaturu; ne držati na završnoj temperaturi duže od 1,5 sati. Proveriti kalibraciju peći za sagorevanje
- Pregrevanje taljene legure	- Pridržavati se uputstva za upotrebu proizvođača legure i opreme za livenje
- Neispravan model i/ili materijal za model	- Koristiti samo visokokvalitetne materijale za model kao što je GC Pattern Resin i vosak izbegavajući prljanje ostacima
- Mokar model, upotreba sredstava za vlaženje površine	- Ako se koristi sredstvo za vlaženje površine, osigurati temeljito sušenje
- Netačan odnos praha/tečnosti	- Koristiti tačan odnos u skladu sa uputstvom za upotrebu
- Nečistoće u vosku ili akrilatu za modelovanje	- Raditi u čistim uslovima te osigurati materijal za modele bez nečistoća
- Mehurići vazduha	- Izbegavati mehuriće vazduha korišćenjem tankog mlaza pri ulaganju
- Nedovoljan vakuum tokom mešanja	- Proveriti efikasnost vakuuma na jedinici za mešanje

Uzrok	Rešenje
<ul style="list-style-type: none"> - Zahvaćene slobodne čestice materijala za ulaganje 	<ul style="list-style-type: none"> - Osigurati da sistem modela i kanalića za livanje nema oštre rubove. Proveriti ima li oštih rubova na otvoru kanalića, obrezati ih te temeljito očistiti područje pre postavljanja u peć. Osigurati gladak prelaz na spoju između kanalića i voštanog modela te tačno spajanje. Leguru uprljanu česticama materijala za ulaganje ne livati ponovo
<ul style="list-style-type: none"> - Kristali u ekspanzijskoj tečnosti 	<ul style="list-style-type: none"> - Bočicu sa tečnošću materijala za ulaganje čuvati čvrsto zatvorenom, baciti uprljanu tečnost
<ul style="list-style-type: none"> - Netačno livanje 	<ul style="list-style-type: none"> - Proveriti tehnike izrade modela i kanalića za livanje
<ul style="list-style-type: none"> - Nepotpuno sagorevanje 	<ul style="list-style-type: none"> - Povećati vreme sagorevanja i/ili temperaturu sagorevanja kako bi se osiguralo potpuno uklanjanje materijala za model
<ul style="list-style-type: none"> - Uključenje plinova u taljenu leguru tokom livenja 	<ul style="list-style-type: none"> - Koristiti barem 50% sveže legure te proveriti opremu za taljenje legure i tehniku
<ul style="list-style-type: none"> - Upotreba materijala za ulaganje koji sadrži ugljenik 	<ul style="list-style-type: none"> - Koristiti materijal za ulaganje koji ne sadrži ugljenik
<ul style="list-style-type: none"> - Kvalitet vode (zaprljana) 	<ul style="list-style-type: none"> - Koristiti destilovanu vodu za razređivanje ekspanzijske tečnosti

5 Pucanje materijala za ulaganje (nepravilnosti na odlivku, neuspešno livanje...)

Uzrok	Rešenje
- Preran i/ili prebrz postupak sagorevanja	- Produžiti vreme stvrdnjavanja pre nego se kalup sa materijalom za ulaganje postavi u peć. U uputstvu za upotrebu proveriti tačno vreme stvrdnjavanja, završnu temperaturu i raspored zagrevanja
- Materijal za ulaganje je sagorio te se predugo hladio pre livenja	- Livati čim je moguće posle vađenja iz peći
- Ulaganje je nastavljeno kad se materijal počeo stvrdnjavati ili je kalup pomeran tokom stvrdnjavanja	- Kalup sa materijalom za ulaganje ostaviti da se potpuno stvrdnjava bez vibracija, ne livati materijal za ulaganje ako mu konzistencija nije ispravna ili se počne stvrdnjavati
- Blokiran otvor glavnog kanalića za livanje tokom ranog sagorevanja usled visokotaljivih materijala za modele, što je izazvalo stvaranje pritiska u kalupu	- Odabrati materijale za model i kanaliće za livanje koji se lako tale i sagorevaju bez problema; plastične kanaliće obložiti voskom kako bi se omogućilo topljenje voska i širenje plastike za optimalno sagorevanje. Preporučuje se da se koriste šuplji sistemi kanalića
- Previše modela	- Izbegavati stavljanje previše modela, koristiti veću kivetu
- Modeli postavljeni preblizu zidova kivete ili blizu vrha kivete	- Modele stavljati 5 mm od zidova kalupa sa materijalom za ulaganje i vrha kalupa
- Kalup nije dovoljno porozan za izlaz plinova	- Zastrugati vrh kalupa sa materijalom za ulaganje pre sagorevanja
- Korišćenje prevelikog pritiska/sile tokom livenja	- Smanjiti pritisak (broj obrtaja/pritisak)
- Ulaganje sa metalnom kivetom bez obloge	- Preporučuje se da se koristi GC New Casting Liner kod metalnih kiveta (pridržavati se uputstva za upotrebu)

Uzrok	Rešenje
- Korišćenje mekog materijala za ulaganje kod tehnike bez kivete te velike količine legure	- Koristiti čvršći materijal za ulaganje, tehniku sa kivetom, izračunati potrebnu količinu legure prema težini voska
- Mehurići vazduha u stvrdnutom kalupu	- Izbegavati mehuriće vazduha livanjem u tankom mlazu. Proveriti vakuum u uređaju za mešanje
- Netačan odnos praha/tečnosti izaziva manju čvrstoću materijala za ulaganje	- Proveriti odnos u uputstvu za upotrebu i tačnost merne opreme
- Materijal je ostavljen predugo da stoji posle ulaganja	- Ako materijal za ulaganje treba da stoji nekoliko sati, najbolje je staviti ga u plastičnu vrećicu ili drugu hermetički zatvorenu posudu kako bi mu se sačuvala vlažnost, pre postavljanja u peć za sagorevanje i postupnog zagrevanja
- Kristali u tečnosti	- Bočicu sa tečnošću materijala za stvrdnjavanje čuvati čvrsto zatvorenom, baciti uprljanu tečnost
- Ulaganje pod pritiskom	- Nije preporučljivo
- Korišćenje predzagrejane peći na visokoj temperaturi	- Kod postupnog zagrevanja preporučuje se početna temperatura peći ispod 240°C
- Materijal za ulaganje nije potpuno stvrdnut	- Duže mešati, koristiti prah i tečnost čuvane na tačnoj temperaturi (21-23°C) ili omogućiti stvrdnjavanje u toplijoj prostoriji
- Nedovoljno vreme stvrdnjavanja	- Produžiti vreme stvrdnjavanja pre stavljanja kalupa u peć. Pridržavati se uputstva za upotrebu

6 Nepotpuni odlivci i zaobljeni cervikalni rubovi

Uzrok	Rešenje
- Nepotpuna eliminacija materijala za model	- Duže zagrevanje na preporučenoj temperaturi, proveriti da je peć ispravno ventilisana i kalibrisana
- Nedovoljno zagrevanje legure/talina previše hladna	- Povećati temperaturu livenja legure, predzagrejati posudu, pridržavati se uputstva proizvođača legure
- Kalup sa materijalom za ulaganje previše hladan tokom livenja	- Kalup sa materijalom za ulaganje preneti u uređaj za livenje te odmah livati
- Uređaj za livenje radi uz nedovoljni pritisak ili premali broj obrtaja	- Povećati pritisak pri livenju; koristiti veći broj obrtaja
- Nervine posude sa legurom i otvora kanalića	- Kalup sa materijalom za ulaganje postaviti tako da je otvor kanalića poravnat sa posudom
- Nedovoljna količina legure po težini	- Izračunati tačnu količinu na temelju težine voska
- Neodgovarajući kanalići za modele, pretanko navoštavanje, neispravan položaj odliva	- Pregledati sistem modela i kanalića

7 Netačno prijanjanje odlivka

Uzrok	Rešenje
- Netačna koncentracija tečnosti	- Za povećanje ekspanzije povećati koncentraciju tečnosti, a za smanjenje ekspanzije smanjiti koncentraciju tečnosti (razređivanjem vodom). Ne razređivati više od preporučenog, prevelika količina vode izaziva stepen ekspanzije koji ne može da se kontroliše
- Netačan odnos praha/tečnosti	- Proveriti odnos tečnosti/praha u uputstvu za upotrebu te tačnost merne opreme
- Niska temperatura mešavine, niska sobna temperature	- Optimalna radna temperatura praha i tečnosti iznosi 21-23°C za najdoslednije rezultate
- Netačna debljina obloge	- Koristiti GC New Casting Liner za izbegavanje rizika premale ekspanzije
- Materijal za modele	- Materijal za modele sa nižim talištem (npr. vosak za inleje) može da izazove veće odlivke, dok materijal sa višim talištem (npr. GC Pattern Resin) može da izazove manje odlivke
- Deformacija modela	- Vrlo pažljivo rukovati voštanim modelom, navoštavati pod ravnomernom temperaturom te vosak ostaviti da stoji kako bi se izradio objekat bez sila
- Netačno postavljanje/livenje voštanih modela u kalupu sa materijalom za ulaganje	- Osigurati ravnomernu debljinu materijala za ulaganje oko objekta kako bi se omogućila ravnomerna ekspanzija. Proveriti tehniku kanalića.
- Prebrzo hlađenje kalupa sa materijalom za ulaganje	- Omogućiti polako hlađenje kalupa sa materijalom za ulaganje pre dekvetiranja
- Neispravno mešanje	- Pridržavati se uputstva za upotrebu

Uputstvo za upotrebu za implantologiju

pri upotrebi materijala GC Fujivest Super



Ova posebna dodatna uputstva za upotrebu, izrađene za suprastrukture implantata i mostove dugog raspona, odnose se samo na detalje za livenje suprastrukture implantata i odlivke dugog raspona sa **“pasivnim prijanjanjem”**. Postignuti rezultati temelje se na dugogodišnjem iskustvu autora u korišćenju GC Fujivest Super kao materijala za ulaganje. U standardnom uputstvu za upotrebu potražiti osnovne podatke o korišćenju materijala GC Fujivest Super. Uprkos tome, tehnika opisana u ovom dokumentu može da se reprodukuje sa drugim GC materijalima za ulaganje, uz obvezno pridržavanje uputstva za upotrebu odgovarajućeg materijala za ulaganje.

1. Modelovanje

- 1.1 Patrljke implantata prekriti voskom. Sloj voska mora imati dovoljnu debljinu kako bi se neutralizovao nepovoljan koeficijent termičke ekspanzije. Time se izbegava negativni učinak za pečenje keramike.
- 1.2 Paziti da vosak ne bude sve do ruba patrljka kako bi se izbeglo oticanje taljene legure u patrljak tokom livenja.
- 1.3 Završiti potpuno anatomsko modelovanje voska, bez aproksimalnog spajanja različitih pojedinačnih patrljaka / elemenata.



2. Stabilizacija voštanog modela (I)

- 2.1 Navoštani model, još uvek na radnom modelu, postaviti 30 min u prethodno zagrejani inkubator, održavajući temperaturu od 37°C.
- 2.2 Izvaditi iz predzagrejanog inkubatora i ostaviti da se hladi na sobnoj temperaturi 1 sat.



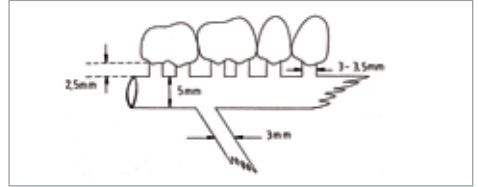
3. Završno modelovanje

- 3.1 Materijalom GC Pattern Resin spojiti sve pojedinačne patrljke i voštane modele na aproksimalnim kontaktima.
 - Koristiti četkicu za nanošenje materijala GC Pattern Resin.
 - Izbegavati previše tečnu konzistenciju materijala GC Pattern Resin kako bi se minimizovale kontrakcije pri polimerizaciji.



4. Tehnika kanalića za livenje

- 4.1 Spojevi sa prečkom: 3,5 mm-3 mm.
- 4.2 Udaljenost od modela do prečke: 2,5 mm.
- 4.3 Debljina prečke: 5 mm-4 mm.
- 4.4 Debljina kanalića do prečke: 3 mm.
- 4.5 Broj podela prečke, zavisi o veličini suprastruktura npr. (vidi sliku) podela u 3 dela za ceo oblik potkovice
- 4.6 Koristiti samo jedan kanalić od 3 mm po podeli prečke.
- 4.7 Kanaliće za eliminaciju plinova pričvrstiti za bukalnu/labijalnu stranu modela.



Cilj svakog slučaja implantata je pasivno prijanjanje. Kao što je poznato, najdeblji delovi odlivka često su porozni i više u kontaktu nego tanji delovi te postoje dve mogućnosti za rešavanje tog problema.



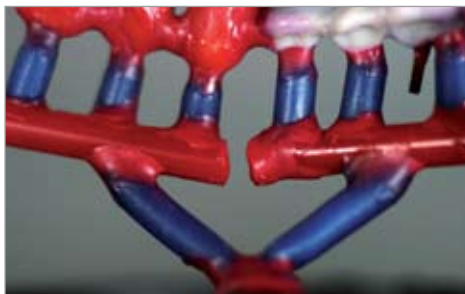
Pre svega može se koristiti pločica iz iste legure te se navošta na najdeblji deo.



Stvrdnjavanjem legure stvaraju se kristalizacijske stanice na pločici legure, što prisiljava materijal na brže stvrdnjavanje.



Druga mogućnost je odvojiti poprečni kanalić vrućim nožem za navoštavanje posle pričvršćenja na kalup za livanje.



Kako se talina stvrdnjava, poprečni kanalić se smanjuje te izaziva deformaciju modela.

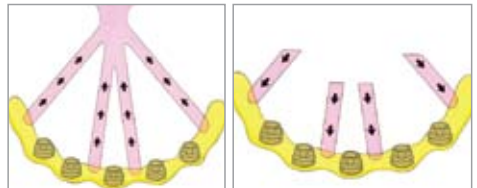


5. Određivanje potrebne količine legure potrebne za livenje

Posle livenja kanalići ne smeju biti u međusobnom dodiru (bez dugmeta za livenje) kako bi se izbegla deformacija osnove.

5.1 Voštani model skinuti sa radnog modela i izvagati na digitalnoj vagi.

5.2 Oduzeti težinu svih metalnih delova/patrljaka.



Izvor: G.E. White: Osseointegrated Dental Technology (OZ)

FORMULA: $\frac{\text{neto težina voska}}{1.05} \times \text{gustoća legure} = \text{količina (g) legure za livenje za upotrebu}$

6. Stabilizacija voštanog modela (II)

6.1 Zameniti voštani objekt na radnom modelu te zategnuti patrljke šrafovim.

6.2 Model sa voštanim objektom postaviti u predzagrejani inkubator 2 sata pri 37°C.

Važno: Model izrađen samo iz materijala GC Pattern Resin LS ne sme da se postavi u predzagrejani inkubator, zbog deformacije (kontrahovanja) akrilata.

6.3 Izvaditi iz predzagrejanog inkubatora i ostaviti da se hladi na sobnoj temperaturi 1 sat.



7. Stabilizacija voštanog modela (III)

7.1 GC Fujivest Super prašak i tečnost čuvaju se na sobnoj temperaturi ($\pm 23^{\circ}\text{C}$).

- Ako je potrebno duže vreme rada, prah i tečnost čuvati na nižoj temperaturi (18°C - 21°C).
- Tečnost se može smrznuti ako je izložena temperaturi ispod 0°C . Jednom smrznuta tečnost ne može se više koristiti.

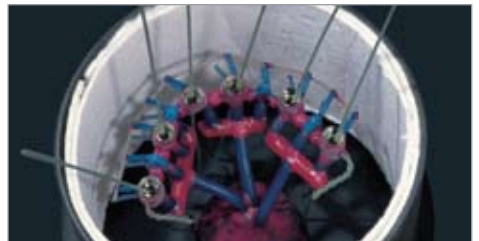
7.2 - Završeni voštani model postaviti na posudu s legurom za livenje na način da se podeljene prečke nalaze u sredini kivete.

- Rotacijski smer (centrifugalno livenje i livenje pod vakuumskim pritiskom) važan je za ravnomerno punjenje kivete s taljenom legurom. Voštani model postaviti suprotno od smera rotacije.

7.3 Veličina kivete i obloga za livenje - koristiti oblogu za livenje debljine 1 mm (GC Casting Liner) koja ne upija tečnost.

7.4 Upotreba GC Casting Liner.

- Naneti tanak sloj vazelina na unutrašnju metalnu površinu kivete kako bi se obezbedilo dobro prilagođavanje obloge za livenje za metalnu kivetu.



- Granične rubove obloge takođe zapečatiti tankim slojem vazelina.
- Obloga za livenje treba pokrivati celokupnu unutrašnju površinu metalne kivete.
- 3 x veličina kivete = 1 sloj GC Casting Liner.
- 6 x veličina kivete = 2 sloja GC Casting Liner.
- 9 x veličina kivete = 2 sloja GC Casting Liner.

8. Odnos praha i tečnosti

Veličina kivete	Prah	Tečnost
3 x	150 g	33 ml
6 x	300 g	66 ml
9 x	420 g	92.4 ml

9. Razređivanje tečnosti

Temelji se na visokoekspanzijskoj tečnosti GC Fujivest Super High Expansion liquid.

		Visoko plemenita keramička legura 75% Au / 10% Pd		Visoko precizna legura za livenje >70% Au/Ag-Cu		
Navoštavanje	71%	6 x	9 x	45%	6 x	9 x
		46.8 ml visokoekspanzijske tečnosti 19.2 ml destilovane vode	65.6 ml visokoekspanzijske tečnosti 26.8 ml destilovane vode		29.7 ml visokoekspanzijske tečnosti 36.3 ml destilovane vode	41.6 ml visokoekspanzijske tečnosti 50.8 ml destilovane vode
		66 ml ukupno	92.4 ml ukupno		66 ml ukupno	92.4 ml ukupno

Merenja se baziraju na stvrdnjavanju pre zagrevanja. NIJE potrebno stvrdnjavanje pod pritiskom.

10. Mešanje

10.1 Prah i tečnost prethodno zamešati ručno špatulom. Osigurati da je sav prah navlažen tečnošću pre početka mešanja pod vakuumom.

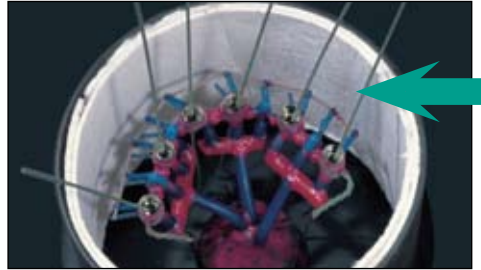
10.2 Mešati 60 sekundi pod vakuumom (420 obrtaja u minuti).

11. Izlivanje kivete

11.1 4 minuta vreme livenja pri 23°C. Više temperature skraćuju radno vreme/vreme livenja.

11.2 Staviti 0,7-0,8 mm tanku voštanu žicu u sve patrljke pre ulaganja. Voštane kašike izvući odmah posle ulaganja. To izvlačenje stvara vakuum, koji izbegava/eliminše mehuriće vazduha u patrljicama.

11.3 Ulagati uz nisku vibraciju.



12. Vreme stvrdnjavanja

12.1 Ostaviti da stoji 20 minuta od početka mešanja.

12.2 Oštrim nožem zagrebati vrh površine kivete.

12.3 Staviti u hladnu peć, odmah posle 20 min. stvrdnjavanja i započeti ciklus zagrevanja.

13. Vreme stvrdnjavanja

13.1

Postupno zagrevanje	Stepen zagrevanja	Vreme	
		x 6	x 9
1. Sobna temperatura (23°C) → 260°C	2°C/min		
2. Vreme čekanja pri 260°C		70 min	90 min
3. 260°C → 580°C	3°C/min		
4. Vreme čekanja pri 580°C		40 min	50 min
5. 580°C → 750°C zlatna legura 850°C keramička legura	5°C/min		
6. Vreme čekanja pri završnoj temperaturi		70 min	60 min

Važno:

- Ako se u peć istovremeno stavi više od 1 kivete, svako vreme čekanja (faza) treba da se produži za 10 min.
- Ako se koristi livenje pod vakuumskim pritiskom, završnu temperaturu povećati za 50°C.

13.2 Ako se predzagrevanje obavlja preko noći, nastaviti sa tačkom 1. i 2. ciklusa postupnog zagrevanja (13.1) odmah posle 20 min. stvrdnjavanja. Isključiti peć i ponovno započeti postupak od tačke 1. tokom noći. Kivetu ostaviti u peći.

14. Livenje

Livenje na uobičajen način: centrifugalno livenje, livenje pod vakuumskim pritiskom. Paziti pri postavljanju kivete u uređaj za livenje (vidi tačku 7.2). Livati što je brže moguće posle vađenja kivete iz peći.

15. Hlađenje

Posle livenja kivetu ostaviti da se hladi što je sporije moguće, npr. postaviti je posle livenja u hladnu peć i zatvoriti peć.

16. Peskarenje

- 16.1 Pažljivo odstraniti višak materijal za ulaganje oko odlivka makazama za deketiranje.
- 16.2 Metalnu osnovu peskariti staklenim zrcima. Ne peskariti unutrašnjost patrljaka.
- 16.3 Odstraniti višak materijala za ulaganje iz patrljaka sredstvom za nagrizanje (npr. hidrofluorna kiselina ili slično).

17. Provera prijanjanja

- 17.1 Patrljke napuniti zamešanim GC Fit Checker Silicone. Suprastrukturu ponovno postaviti na radni model pomoću šrafova implantata.
- 17.2 Ostaviti da se stvrdnjava 3 min (at 23°C) te zatim odstraniti osnovu sa modela.
- 17.3 Rezultati:
 - a. Ako na patrljcima postoji ravnomeran tanak sloj materijala GC Fit Checker → *ekspanzija je odgovarajuća.*



b. Ako na lingvalnoj strani patrljaka postoje mesta pritiska, što znači da na patrljku ima vrlo malo ili da uopšte nema materijala GC Fit Checker → *ekspanzija je prevelika, treba smanjiti koncentraciju tečnosti (više vode manje tečnosti).*



c. Ako na bukalnoj strani patrljaka postoje mesta pritiska, što znači da na patrljku ima vrlo malo ili da uopšte nema materijala GC Fit Checker → *ekspanzija je premala, treba smanjiti koncentraciju tečnosti (više tečnosti, manje destilovane vode).*



O autoru

Thomas Schmidt stekao je sertifikat u Stuttgartu, Nemačka. Zatim je radio za Ludwig A. Rinn u Aarau, Švajcarska, te kasnije samostalno u Bernu, Švajcarska. Posle povratka u Nemačku položio je ispit za majstora zubnog tehničara (Master Dental Technician) u Frankfurtu, Nemačka, te zatim otvorio privatnu laboratoriju u Marburgu, Nemačka.

Od 1985. godine bavi se osobinama voska pri sagorevanju i materijalima za ulaganje, posle čega je usledio razvoj Grey Yeti Thowax 1987. godine.

Thomas Schmidt autor je više članaka u časopisima Dental Labor i Quintessence, kao i koautor nekoliko drugih knjiga i video publikacija. Bio je član uredništva Quintessenca od 1990. do 2000. godine.

Održavao je kurseve i predavanja u Evropi, SAD-u, Kanadi, Australiji i na Filipinima.

Optimalno prijanjanje

Jednostavni postupak po fazama za postizanje preciznih odlivaka pomoću materijala

Fujivest Platinum



Uvodni tekst napisao S.Hein

Kao oduševljen korisnik mnogih GC proizvoda, sastavio sam jednostavan vodič po fazama za prikaz kako koristim izvrstan materijal GC Fujivest Platinum te pokazao kako izrađujem navoštavanje i odlivke, što mi pričinjava zadovoljstvo. Nadam se da će slike pomoći zainteresovanim čitaocima te da će pronaći zadovoljstvo u postizanju savršenog prijanjanja livenih metalnih radova, čak i u najnovijem, uvek prisutnom CAD/CAM trendu.



Slika 1 Radni model odabran za prikaz fiksnog tročlanog zadnjeg mosta i dve gornje centralne metal-keramičke krunice.



Slika 2 Model se odvaja materijalom GC Multisep.



Slika 3 Navoštavanje se izvodi tehnikom uranjanja posebnim nekontraujućim voskom za uranjanje.



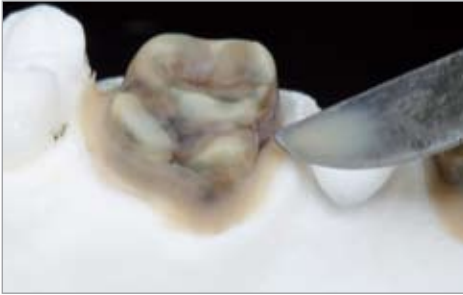
Slika 4 Navoštani model.



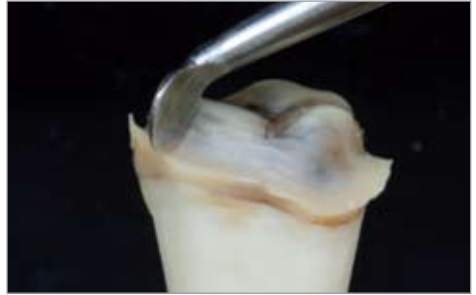
Slika 5 Neorganski vosak koristi se za izradu odli-vaka kao osnove za keramiku.



Slika 6 Odvaja se zubna alveola.



Slika 7 Koristi se vruć nož za postavljanje voska na rubno područje.



Slika 8 Koristi se instrument za rezbarenje za izradu lingvalnog metalnog ruba.



Slika 9 i 10 Koristi se navoštavanje za određivanje tačnog položaja tela mosta.



Slika 11 i 12 Silikonski indeks pomaže pri postavljanju voštanog modela koji će kasnije biti međučlan umesto drugog premolara koji nedostaje.



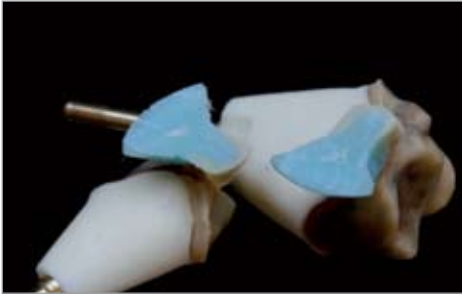
Slika 13 Ispravno postavljene međučlan mora biti u tačnom položaju i odgovarajućeg oblika u skladu sa željenom anatomijom zuba.



Slika 14 i 15 Silikonski ključ koristi se za proveru osnove za keramiku sa bukalne i lingvalne strane.



Slika 16 i 17 Koristi se vrlo fina testera za rezanje tela mosta.



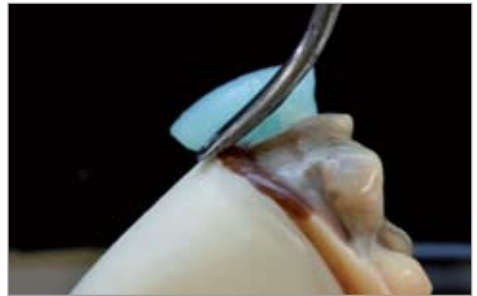
Slika 18 Rezultat rezanja sa vrlo malim razmakom između dve polovine tela mosta.



Slika 19 Električni nož za vosak koristi se za ispravljanje rubova primenom tvrdog voska za inleje čak i ako se planira cirkularni keramički rub, kako bi se mogla proveriti tačnost prijanjanja posle livenja.



Slika 20 Individualno oblikovani narandžasti drveni štapić koristi se za urezivanje rubova. Bilo koji metalni instrument može da ošteti odlivak i tako ugroziti preciznost rada.



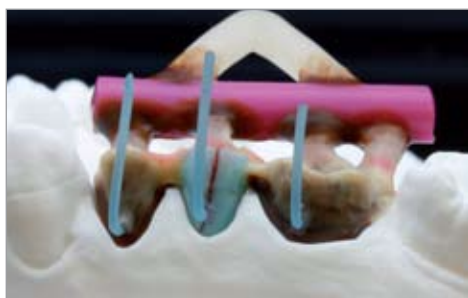
Slika 21 Vrlo blago zagrejani instrument koristi se za prilagođavanje ruba voska, primenom stereo mikroskopa.



Slika 22 Oba komada mosta postavljaju se na radni model za pasivno spajanje.



Slika 23 i 24 GC Pattern Resin LS koristi se za pasivno spajanje dva dela mosta.



Slika 25 Most se konvencionalno lije sa posudom poprečnih šipki i dekompresijskim kanalima za metod centrifugalnog livenja.



Slika 26 Liveni objekti na modelu.



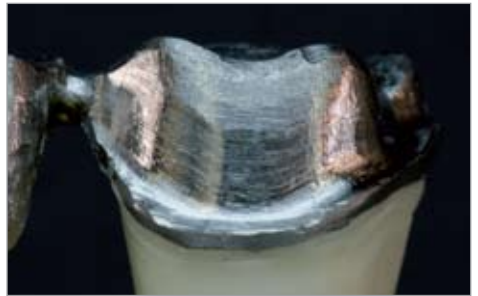
Slika 27 Sa materijalom GC Fujivest Platinum može da se koristi sistem livenja bez kivete za ravnomernu i nesmetanu ekspanziju materijala za ulaganje te sa minimalnim prljanjem peći za sagorevanje metalnim oksidom ako se koristi i za sagorevanje kod prešane keramike.



Slika 28 Odlivak izvađen iz kivete izrađen standardnom plemenitom legurom koja sadrži paladijum. GC Fujivest Platinum pruža izrazito finu površinu.



Slika 29a i 29b Odnos od 8 ml destilovane vode i 24 ml tečnosti materijala za ulaganje na 150 g materijala GC Fujivest Platinum koristi se za postizanje preciznog, ali relativno labavog pasivnog prijanjanja koje ne ugrožava taktilnost vitalnih zuba kad se rad cementira.



Slika 30; 31; 32; 33 Precizno prijanjanje posle livenja.



Slika 34 Kruškoliko tungsten karbidni borer koristi se za obrezivanje osnove.



Slika 35 Permanentnim markerom označava se smanjenje keramičkog ruba.



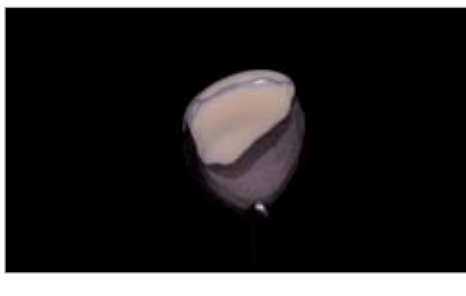
Slika 36 Mezijalni i distalni metal-keramički spoj definiše se finim diskom.



Slika 37 Višak metala obrezuje se hrapavijim diskom.



Slika 38 Važno je proveriti da se mezijalni metal-keramički spoj nalazi u nevidljivom području.



Slika 39 Oštri mehanički rubovi rezultat su obrezivanja metala tungsten karbidnim borerom, što sprečava nanošenje opakera.



Slika 40 Pre peskarenja aluminijum oksidom veličine čestica 110 mikrona, celu površinu osnove treba zagladiti silikonskim polirerom kako bi se izbegli oštri rubovi te otkrila poroznost usled livanja te odstranili nabori metala (posebno pri upotrebi mekih bio-legura sa visokim udelom zlata), što može da izazove mehuriće vazduha ili pukotine u keramici.



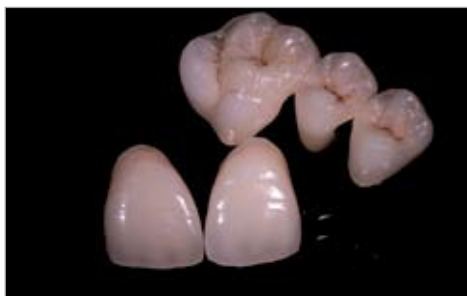
Slika 41 Nesmetano nanošenje opakera pomoću staklene sonde.



Slika 42 Pogled sa prednje strane završenog rada sa fasetom izrađenom iz modernog metal-keramičkog materijala na bazi glinične keramike.



Slika 43 Tačno okluzalno oblikovanje bočnog mosta povezano je sa dobro izrađenom metalnom osnovom i odgovarajućom keramikom.



Slika 44 Sklop gornjeg fiksog bočnog mosta i dve središnje krunice.

O autoru Sascha Hein završio je dodiplomsku obuku na Tehničkoj višoj školi II u Münchenu, Nemačka. Kasnije je radio u nekoliko zemalja, uključujući Nemačku, Italiju, Švajcarsku i Ujedinjene Arapske Emirate. Godine 2000. završio je

višu obuku za zubne tehničare na Kuwata College u Itabashi, Tokyo. Majstorsku školu u Freiburgu, Nemačka, pohađao je 2004./5. godine te diplomirao kao najbolji na školi. Godine 2006. osvojio je drugo mesto na godišnjem takmičenju Kanter Award. Od 2007. godine član je udruženja Oral Design.



Klinički slučajevi



Brojni klinički slučajevi pokazuju izvrsna svojstva GC Europe materijala za ulaganje na bazi fosfata.

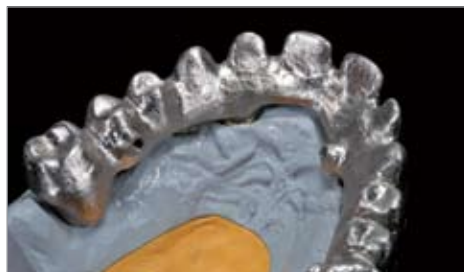


Vrsta rada: Suprastruktura implantata

Legura: Plemenita keramička legura

Korišćeni materijal za ulaganje: GC Fujivest Super

Rad izradio: MDT Andreas Kunz, Berlin, Nemačka



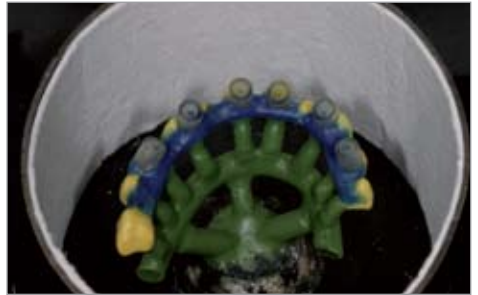


Vrsta rada: Suprastruktura implantata

Legura: Neplemenita keramička legura

Korišćeni materijal za ulaganje: GC Fujivest Premium

Rad izradio: MDT Svein Thorstensen, Oslo, Norveška





Vrsta rada: Most na implantatu

Legura: Neplemenita keramička legura

Korišćeni materijal za ulaganje: GC Fujivest Premium

Rad izradio: MDT Deguillaume, Paris, Francuska



Vrsta rada:

Laboratorijski implantati i superstruktura

Legura: Plemenita keramička legura /

Plemenita legura za livanje

Korišćeni materijal za ulaganje: GC Fujivest Platinum

Rad izradio: Arte Denta, Maasmechelen, Belgija

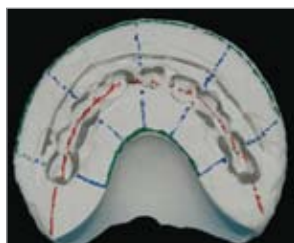


Vrsta rada: Suprastruktura implantata

Legura: Plemenita keramička legura

Korišćeni materijal za ulaganje: GC Fujivest Platinum

Rad izradio: MDT Stefano Biacchessi, Alfadent, Bologna, Italija

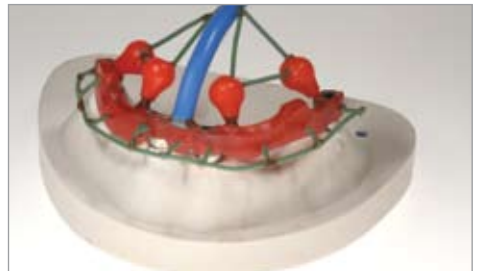


Vrsta rada: Suprastruktura implantata

Legura: Plemenita keramička legura

Korišćeni materijal za ulaganje: GC Fujivest Platinum

Rad izradio: MDT Christian Rothe, Berlin, Nemačka



Poštovani,

Nadamo se da su vam ova uputstva pomogla u praktičnom razumevanju GC Europe materijala za ulaganje na bazi fosfata, koje unapređuje vašu svakodnevnu praksu izrade krunica i mostova.

Ako vam je potrebna dodatna pomoć ili imate predloge u vezi ovih uputstava, slobodno se obratite nama, svom lokalnom GC predstavniku ili našoj internetskoj stranici **www.gceurope.com**.

Adrese za kontakt

Diederik Hellingh - Rukovodilac za laboratorijske proizvode
GC Europe N.V. - Interleuvenlaan 13 - 3001 Leuven, Belgium

Zahvalnica

MDT Adrian J. Rollings (Birmingham, United Kingdom) za stručnu tehničku podršku i gramatičke savete
MDT Thomas Schmidt (Marburg, Germany) za stručne savete o tehnikama livanja

Sva prava zadržana. Ova brošura ili bilo koji njen deo ne sme se da se reprodukuje u bilo kom obliku ili bilo kojim sredstvima bez pismene saglasnosti. Revizija: septembar 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 - Serbia
Cvijičeva 82
RS - 11000 Beograd
Tel. +381.11.20.88.033
Fax. +381.11.20.88.033
serbia@eoo.gceurope.com
www.eoo.gceurope.com

GC