

DENTAL TRIBUNE

The World's Dental Newspaper • Slovenian Edition 🇸🇮

SLOVENIJA

SEPTEMBER 2021

ŠT. 4 / LETO 12

Domača pamet

Pravilna uporaba BioHPP

stran 4
Eurohda Pro System

Sterilizacija

Zakonodaja o sledljivosti

stran 6-7

Tradicionalno tekmovanje

Tokrat so navduševali zobotehniki

stran 10-11



Poenostavljen pristop k restavracijam IV. razreda s pomočjo kalupa

dr. Katherine Losada, Švica

V mladosti se od vseh zob najpogosteje zlomita zgornja srednja sekalca. Popravilo tovrstnih lezij IV. razreda je za zobozdravnika zelo stresno, saj gre za zobe, ki so vidni, kadar človek govori ali se smehlja. Vsaka napaka v odtenku, obliki ali konturah je zelo opazna in lahko pacienta moti pri vsakdanjem življenju. Materiali in metode, s katerimi dosežemo predvidljiv rezultat, so zato za zobozdravnika zelo dragoceni – še posebej za zobozdravnike začetnike.



1a Situacija pred zdravljenjem. Dve restavraciji IV. razreda na zgornjih sekalcih.



2 Izbrani odtenki kompozita G-aenial A'CHORD (GC) (JE: Junior Enamel).



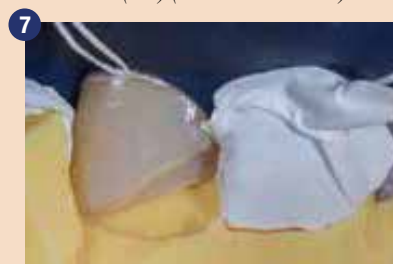
3 Izvirno obliko smo preslikali s prosojnim kalupom (EXACLEAR).



4 Silikonski putty ključ za izgradnjo palatalnega dela.



6 Namešeni silikonski ključ.



V ordinacijo je prišel 32-letni pacient, nezadovoljen z videzom svojih zgornjih prednjih sekalcev. Po nesreči z rolko so mu v zadnjih 15 letih oba zoba poskusili že večkrat restavrirati. Ni si želel spremembe oblike zob, želel pa je popraviti odtenek restavracij, da bi se ujemale z njegovo naravno barvo (sliki 1-2). Na konzultaciji smo ugotovili, da je bil zob 21 že endodontsko zdravljen.

Zoba 11 in 21 sta bila odtenka A2 in ne preveč prosojna. Osnovni odtenek A2 kompozitnega sistema G-aenial A'CHORD™ (GC) je imel zadostno prosojnost za ta namen, zato smo ga izbrali za zaključni sloj. Ta univerzalni kompozit s poenostavljenim sistemom enotnega odtenka in naravno fluorescenco izvrstno posnema naravni odtenek zoba in poenostavi izbiro pravega odtenka, četudi ta sistem uporabljate prvič. Da bi dosegli bolj živahen rezultat, smo uporabili JE (junior ena-

mel) in AO1 na zadnjem delu, da bi ustvarili pritajen prehod prosojnosti (slika 3).

Da bi posnemali obstoječo obliko zoba, smo vzeli odtis z neperforirano kovinsko žlico, polnjeno z vinil-polisiloksanom (EXACLEAR, GC). Ta material je fleksibilen, a še vedno dovolj čvrst za uporabo pri tehniki kalupljenja, poleg tega pa omogoča vizualni nadzor in presvetljevanje skozi prosojni kalup (slika 4).

Drugi odtis smo vzeli s silikonskim puttyjem (Optosil comfort Putty, Kulzer), s katerim smo naredili čvrst ključ za oblikovanje palatalne strani (slika 5). Namesto da bi uporabili samo palatalni odsek, smo iz ključa izrezali okence ter izpostavili osrednja sekalca z rahlim podaljškom v distalno smer. Tako smo dobili boljšo oporo za stabilno, nadzorovano postavitvev silikonskega ključa na lok.

Robove prosojnega silikona in ključa iz putty mase smo obrezali, tako da so ju po ponovni namestitvi podpirali zobje in sta ostala na mestu tudi po namestitvi gumijaste opne. Ti predhodni postopki so vzeli zgolj 10 minut in nam zagotovili večji nadzor nad obstoječo obliko zoba. Nato smo aplicirali lokalno anestezijo in očistili zobno površino zobnih oblog in/ali zobnega kamna. Zobe smo izolirali z gumijasto opno in namestili kovinske matrice na premolarje, da ne bi ovirale silikonskega kalupa. Oba kalupa smo preizkusili v ustih in se prepričali, da ju opna ne ovira. Največjo restavracijo je potreboval zob 11, zato smo najprej izgradili tega. Odstranili smo stari kompozit in izravnali vse ostre robove. Z diamantnim svedrom smo ustvarili 2 mm naklon (slika 6).

Sosednje zobe smo izolirali s teflonskim trakom. Nato smo zob jednaki z gelom iz fosforne kisline in nanесли univerzalni adhesiv (G-Pre-

mio BOND™, GC) v skladu z navodili proizvajalca. Namestili smo palatalni silikonski ključ, separiran s kančkom modelirne tekočine Modeling Liquid (GC) (slika 7) za izgradnjo palatalne strani zoba v odtenku JE (slika 8).

Nato smo zaradi debeline nadgradnje (približno 1,5 mm) izgradili jedro z AO1, da bi ustavili morebitno svetlobo v sredini zoba. Na incizalnem robu je 1 mm ostal da bi, zaradi česar bo to področje pridobilo nekaj prosojnosti.

Za zaključni sloj smo predhodno segreli kompozit A2, da bi dobili gladko mazavo teksturo (zaželeno za to tehniko) in namestili prosojni EXACLEAR kalup na vestibularno stran zoba 11. Nato smo ga pritisnili na zgornje sprednje zobe (slika 9). Nežen pritisk je preprečil predebel nanos in kompozit smo presvetlili preko kalupa. Odvisno od odtenka je G-aenial A'CHORD mogoče presvetliti v 10 (output >1200 mW/cm²) do



Dr. Katherine Losada, oralna kirurginja, je leta 1999 diplomirala na univerzi Universidad Central de Venezuela (Caracas, Venezuela), kjer je leta 2000 zaključila še podiplomski program iz estetskega zobozdravstva. Leta 2012 so ji diplomu iz oralne kirurgije priznali tudi v EU/EFTA. Sodelovala je pri zobozdravstvenih raziskavah na univerzi v Sienni (Italija) in na oddelku za preventivno in konzerativno zobozdravstvo na univerzi v Zürichu (Švica), kjer deluje še zdaj. Je pomembna mnenjska voditeljica in svetovalka različnih zobozdravstvenih podjetij, s katerimi sodeluje pri razvoju zobozdravstvenih izdelkov, ki pripomorejo k boljšem in lažjem kliničnem delu. Obenem predava in vodi delavnice doma in po svetu ter je pridružena članica Evropske akademije za estetsko zobozdravstvo (EAED) in aktivna članica Evropske akademije za digitalno zobozdravstvo (EADD). Delala je v različnih praksah v Venezueli in Švici, pri čemer se je osredotočala na načrtovanje digitalnega zdravljenja, vključno z zasnovo CAD/CAM in estetskim ter restavracijskim zobozdravstvom. Trenutno deluje v svoji praksi v Švici.

20 sekundah (output >700 mW/cm²) v slojih do 2-2,5 mm. EXACLEAR je zelo prosojen, zato je presvetljevanje skozi kalup učinkovito. Po odstranitvi kalupa smo oblikovali margine restavracije in odstranili odvečni material. Enak postopek smo ponovili na zobu 21. Celoten obisk, vključno s poliranjem, ni trajal dlje od 90 minut.

Pacient je bil z rezultatom po posegu zelo zadovoljen; zaradi hitrega postopka ni prišlo do dehidracije (slika 10). Po enem letu je bil še vedno zadovoljen (slika 11).

Ta primer dokazuje, da je mogoče v kratkem času izgraditi celo večje prednje restavracije, ne da bi pri tem trpel estetski rezultat. S pomočjo tehnike prosojnega kalupa in poenostavljenega sistema odtenkov G-aenial A'CHORD smo tako skrajšali čas kot znižali stroške zdravljenja. Zaradi odlične barvne stabilnosti in odpornosti na obrabo kompozita G-aenial A'CHORD bo pacient še dolgo časa užival v svojem novem nasmehu. ■

Avtor:

dr. Katherine Losada, Švica



8 Po izgradnji palatalnega štita.



9 Tehnika pritiskanja kalupa.



10a Pooperativni rezultat



10b vse foto: GCget Connected



11 Rezultat po enem letu.

Obj.v GCget connected[®], s privolj.avt.
dr.K. Losada

GC: 100 let!

Leta 1921 so v Ikebukuru v bližini Tokia trije mladi kemiki ustanovili kemični raziskovalni laboratorij GC, predhodnika današnje korporacije GC. V sto letih je podjetje zraslo v multinacionalko, prisotno na petih kontinentih, ki je v več kot 100 držav prinesla okrog 1200 izdelkov.

GC-jeva širitev v Evropo se je začela pred 50 leti v Belgiji. Leta 1972 je bil sedež podjetja v Kortrijk, GC Europe pa se danes nahaja v čudoviti stavbi v Leuvnu, v bližini KU Leuven (Univerze v Leuvnu). Centrala tesno sodeluje z univerzo, zobozdravniki, zobnimi tehnikami, distributerji in drugimi partnerji v industriji.

Stalna rast podjetja je narekovala nov koordinacijski center. Leta 2013 so v Luzernu ustanovili GC International, ki centralno koordinira razvoj in komercializacijo novih izdelkov iz GC-jevih izpostav v Evropi, Ameriki in Aziji.

Še vedno je družinsko podjetje, kar lahko zaznamo v ustaljeni kulturi podjetja, ki temelji na transparentnosti in zaupanju. Podjetje se hitro razvija, toda za razliko od marsikaterega drugega podjetja v istem poslu, ga odlikuje močna vodstvena kontinuiteta. Podjetje namreč vodi družina Nakao. G. Makoto Nakao, vnuk enega od ustanoviteljev, je



GC-jev kampus v Leuvnu (Belgija)



GC-jev raziskovalni center Prosto Museum v Kasugai-ši (Japonska) je čudovit arhitekturni primerek.



GC International je kot predsednika in glavnega izvršnega direktorja leta 2019 izvolil dr. Kijotaka Nakao. Levo: Makoto Nakao; Desno: Dr. Kiyotaka Nakao. (vse foto: GC)

imel glavno besedo več kot 42 let, nato pa je leta 2019 predal žezlo dr. Kiyotaku Nakau. Uspeh tega družinskega posla lahko pripišemo uporabi stare japonske modrosti »Semui« in korporativnih vrednot »GC No Kokoro«, po katerih blagostanje skupnosti vedno prevaga nad kratkoročnimi cilji.

Vizija 2031

GC si je zastavil visoke cilje. Vsi njihovi izdelki morajo biti vrhunski in korak pred konkurenco. Kot proizvajalec zobozdravstvenih izdelkov je podjetje prejelo nešteto mednarodnih priznanj za kakovostno vodenje. Na primer, GC Europe je bil edini proizvajalec v zobozdravstvu, ki je leta 2016 prejel nagrado odličnosti EFQM (Evropski sklad za upravljanje kakovosti), leta 2017 pa še platinasto odliko v kategoriji zdravstvene oskrbe po EFQM-jevem globalnem indeksu odličnosti. Leta 2019 je prejel EFQM-jevo nagrado globalne odličnosti. Obsežen seznam nagrad in odlikovanj lahko najdete na spletni strani www.gceurope.com/company/gce_excellence. EFQM je najpogostejše uporabljeni organizacijski referenčni okvir v Evropi!

Z vizijo 2031 si je GC zadal ambiciozen načrt: postati vodilno zobozdravstveno podjetje, predano ustvarjanju zdrave in dolgožive družbe. V tej viziji »vodilno podjetje« pomeni več kot le ekonomsko rast; prizadeva si za upoštevanje vrednot v zobozdravstveni oskrbi, ki bi prispevale k zdravi, dolgoživi družbi, obenem pa želi postati najboljšo podjetje za vse svoje deležnike.

Za uresničitev te vizije so vsi GC-jevi sodelavci pripravljeni delati skupaj, vedno na voljo svojim strankam, na vsakem delovnem mestu in v vsaki državi. GC-jev nabor izdelkov obsega diagnostiko, preventivo, restavracijo in protetične materiale za vsa področja zobozdravstva in zobne tehnike.



Trije ustanovitelji. Od leve proti desni: Kijoshi Nakao, Jošinosuke Enjo in Tokumemon Mizuno

Omenimo še, da je GC največji strokovnjak in vodilni proizvajalec stekloionomernih, steklohibridnih in preventivnih izdelkov na svetu. Na področju dentalne adhesivne tehnologije ima skoraj stoletje izkušenj v raziskavah in proizvodnji.

GC že od nekdaj veliko vlaga v zagotavljanje najboljšega izobraževanja in izobrazbe za celotno zobozdravstveno ekipo. Trenutno ima v Evropi šest izvrstnih izobraževalnih ustanov: v Španiji, Italiji, Turčiji, Franciji, Združenem kraljestvu in glavno izobraževalno ustanovo (eno največjih v Evropi), ki se je leta 2008

odprla v Leuvnu. Izobraževanja so v glavnem primeri uporabe najnovejših izdelkov in tehnik v sodobnem zobozdravstvu, podajajo pa jih specializirane ekipe strokovnih učiteljev in sodelujočih strokovnjakov.

GC je poskrbel tudi za praktično uresničitev koncepta Zobozdravstva z minimalnimi posegi. Leta 2007 so ustanovili Svetovalni odbor za minimalno invazivno zobozdravstvo. S to skupino evropskih zobozdravstvenih strokovnjakov so razvili Minimalno invazivni načrt zdravljenja: koncept za zobozdravnike, ki ponuja

praktične in pacientu prijazne rešitve in navodila za minimalno invazivno zobozdravstvo.

Sedaj torej slavimo svojo stoto obletnico. Z dr. Kijotako Nakaom kot predsednikom in direktorjem od aprila 2019, smo absolutno predani svojemu delu in ciljem: vsi GC-jevi izdelki morajo biti vrhunski in obenem prispevati k oralnemu zdravju ljudi po vsem svetu. ■

Avtor:

GC campus

Obj.v GCget connected¹⁸

AD

Preprostost,
estetika in
uspešnost v
vaših rokah

GC
G-aenial A'CHORD

Poenostavljen napredni
unishade univerzalni kompozit

GC EUROPE N.V.
East European Office-Slovenia
Ulica talcev 1a
3310 Žalec
Tel: 03/710-32-70
info.slovenia@gc.dental
<http://europe.gc.dental/sl-SI>



Since 1921
Towards Century of Health

Pravilna uporaba BioHPP

Luka Melik, Slovenija

V zadnjih letih smo priča vse večji uporabi visoko zmogljivih polimer, med katere uvrščamo tudi BioHPP. BioHPP je posebej modificiran PEEK, obogaten z anorganskimi polnili (približno do 30%) in odobren za zobozdravstvo. PEEK (polietereterketon) je visoko zmogljiv polimer iz skupine poliarileterketonov in je njihov najpomembnejši predstavnik. BioHPP je edini material, ki doseže popolno ravnovesje med elastičnostjo in togostjo, težo in trdnostjo loma ter fiziologijo in odpornostjo na zobne obloge. BioHPP je biološko združljiv in ustreza vsem ustreznim standardom ter ni citotoksičen, saj ne vsebuje kovin, s čimer se izniči izmenjava ionov, reakcij v ustih in kovinskega okusa. Z uradnim protokolom za poliranje BioHPP se doseže močno polirano površino z gostoto 0,2 mikrona. To je posledica majhne velikosti vezanih delcev anorganskih mikrodelcev. Nizka absorpcija vode pa preprečuje kopičenje zobnih oblog. Material je prijazen do gingive, saj je upavljanje mehkih tkiv poenostavljeno z visoko stopnjo sprejetosti.

Kljub vsemu pa je na trgu opaziti zelo slabe rezultate, ki so posledica napačnega ravnanja z materialom. Prepogosto opažam, da se iščejo bližnjice do končnega rezultata s čimer se zanemari vsakršna navodila po priporočila proizvajalca. Takšno ravnanje z materialom in ignoriranje protokolov, ponekod bi seveda lahko govorili tudi o neznanju, pa na koncu najbolj občuti pacient. Da bo

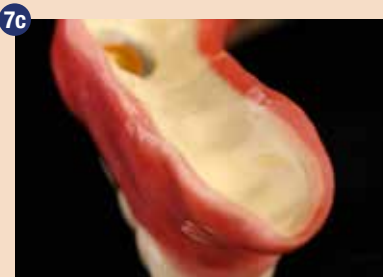
rezultat najboljši, postopek preprost in zabaven, na koncu pa zadovoljen in srečen pacient, v nadaljevanju preberite, kako BioHPP pravilno uporabljati in na kaj vse biti pozoren pri uporabi BioHPP. Na sliki (slika 1) je prikazan design v CAD programu. Protokol in predvidljivost sta ena izmed dveh najpomembnejših faktorjev pri načrtovanju rekonstrukcije. Z natančnim načtom se izognemo nepotrebnim težavam, ki bi jih drugače lahko imeli med samim procesom. Potrebno je predvideti vsak korak in slediti protokolu, da bi dosegli preciznost, ki si jo želimo. Prav zaradi tega smo design najprej pripravili s 3D Printom (slika 2). 3D Print nam služi kot vodilo za končno verzijo, s katerim preverimo postavitev zob, okluzijo ter funkcijo, katero lahko po potrebi v CAD programu kasneje tudi prilagodimo. Hkrati pa pacientu predstavimo protetični nadomestek, preverimo dolžino in širino zob, osnovno obliko, estetske linije in sedišča lokatorjev.

Prvotno obliko smo v CAD programu nekoliko spremenili, saj je pacient izrazil željo po bolj pravokotnih zobeh in prominentnih podočnikih, kar smo z veseljem integrirali v naš končni design. Po korekciji totalno protezo razdelimo v dva dela. Prvega smo rezkali iz BioHPP (slika 3a, 3b) kot bazo s predpriravo za zobe, drugega pa iz HIPC (slika 3a, 3c) oziroma High Impact Polymer Composite, ki je za takšna dela vsekakor primeren. Pri frezanju BioHPP vselej izberemo strategijo freziranja z najvišjo natančnostjo, da bi že v osnovi zagotovili lepo in gladko površino, katero bomo kasneje veliko lažje polirali (slika 3d). Najprej preverimo naleganje zgornjega dela na bazo proteze (slika 4), preden začnemo z lepljenjem. V drugi fazi predpriprave oba dela skupaj z modelom umavčimo v streme za podlaganje protez (slika 5). Tako

pri lepljenju obeh delov ne pride do kakršnih koli premikov, kar bi negativno vplivalo na okluzijo in funkcijo restavracije. Ko BioHPP prešamo, lahko naneseemo retencije, kar pa je pri rezkanju onemogočeno, zato po umavčenju s svedrom pripravimo površino, da je le-ta hrapava in nekoliko razbrazdana.

Površino baze in notranjost zob v celoti speskamo z 110µm aluminijevim oksidom in spihamo z zrakom. Nikakor ne spiramo z vodo ali parnim čistilcem, saj s tem preprečimo dobro vezavo med površino in primerjem. Za BioHPP in HIPC uporabimo primer Visio.link in ga po nanosu polimeriziramo pod UV lučko 90 sekund. Po nanosu primerja na bazo naneseemo opaker v dveh slojih, pri čemer uporabimo Combo.lign opaker kot prvi nanos, da zagotovimo kemično vez in Crea.lign opaker kot drugi nanos, da pripravimo ustrezno barvno podlago. Oba nanosa polimeriziramo pod UV lučko. Pri oblikovanju v CAD programu moramo biti pozorni, da zagotovimo dovolj prostora med bazo in zobmi, saj bi lahko imeli po nanosu opakrov sicer kar nekaj težav. Še enkrat preverimo, če je naleganje nespremenjeno in pričnemo z lepljenjem. BioHPP in HIPC lepimo s Combo.lign lepilom.

Pomembno je, da izberemo pravilno barvo Combo.ligna, kar velja tudi za oba nanosa opakra, saj to vpliva na končno barvo zob. Po lepljenju izdelamo še rdečo estetiko oziroma gingivo. Osebnostno gingivo pri večjih delih nanašam v dveh korakih. V prvem koraku nanese večjo količino materiala, prekrijem BioHPP in nakažem končno obliko ter barvo gingive. Slednjo tako kot barvo zob pri pacientu predhodno izberemo, da bi se kar se da sovpadala z obstoječo barvo dlesni pacienta. Pri pacientu smo si tako kot individualizaci-



Vse foto: Luka Melik, Slovenija

jo gingive želeli tudi individualizacijo zob, zato smo izdelali transparenten ključ obstoječega stanja z uporabo Visio.sil silikona. V interkaninem sektorju smo se odločili za full cut-back (slika 6a), kjer smo uporabili Visio.paint kot internal stains, preostanek pa dogradili s Crea.lign kompozitom. V transkaninem smo enako kot v interkaninem sektorju naredili cut-back, vendar zgolj za nekoliko incizalnega kompozita. Ponovno speskamo s 110µm, naneseemo Visio.link primer, nato pa z uporabo visio.paint barv individualiziramo zreducirane zobe. Incizalne predele dogradimo s kompozitom in zatrdimo pod UV lučko. V ključ, ki smo ga predhodno naredili, vbrizgamo incizalni kompozit, ga pritrdimo nazaj na protezo in polimeriziramo. V tej fazi lahko dokončamo izdelavo gingive in dokončno polimeriziramo celotno protezo (slika 6b).

Vse skupaj temeljito očistimo s Crea.lign surface cleanerjem in ščetko. Pomembno je, da pred samo obdelavo odstranimo inhibicijski sloj, ki nastane kot posledica polimerizacije kompozita. Prav ta sloj nam lahko predstavlja veliko preglavic med samo obdelavo, če ga ne odstranimo, saj se viskozna in mastna struktura zelo hitro nabere na težko dostopnih mestih. Na trgu sicer obstajajo premazi proti inhibicijskemu sloju, vendar dokazano tega sloja v celoti ne preprečijo, zato je čiščenje zelo pomembno. Kompozit je sedaj pripravljen za obdelavo in poliranje. Poliranje je najpomembnejši in zagotovo največkrat spregledan korak pri izdelavi rekonstrukcij iz BioHPP. V praksi se pogosto pojavljajo napačne metode poliranja, kar privede do slabih rezultatov, nabiranja zobnih oblog, zobnega kamna in bakterij. Po sami obdelavi se lahko uporabi polirne gumice, kjer je potrebno, da

se čimbolj zgleda površino po uporabi frez. Sledi poliranje s kozjo ščetino in polirno pasto acrypol. Polirna pasta na osnovi čebeljega voska nam ob pravi temperaturi obdelovalne površine lepo pripravi objekt za poliranje visokega sijaja. Pomembno je, da se število vrtljajev ročnika ohrani karseda nizko, nekje 3.000-8.000 obratov na minuto. Osebnostno uporabljam 5.000 vrtljajev na minuto. Celotno površino natančno spoliramo, saj je prav prvo poliranje zelo pomembno, ker nam predstavlja izhodišče za ustrezno poliranje visokega sijaja. Po prvem poliranju z akrypol sledi torej še poliranje visokega sijaja z abasostar glanz.

Odlična vsestranska polirna pasta se tako kot njena predhodnica uporablja na zelo nizkih obratih 3-8.000 rpm, vendar tokrat v kombinaciji z bombažno krtačo. Površina BioHPP mora biti ekstremno sijoča, brez vidnih anomalij, da bi lahko zagotovili primerno estetsko in funkcionalno površino. Površino, na katero se ne bodo oprijemale obloge ter bakterije, saj bomo le tako lahko zagotovili pravilno biokompatibilnost materiala v ustni votlini. Ko smo zadovoljni s spolirano površino našega objekta, ga speremo s tekočo vodo, krtačko in milom in ga za nekaj minut potopimo v ultrazvočni čistilec. Ko s čiščenjem končamo, celoten objekt še enkrat prepolarimo s svežo bombažno krtačo brez dodatnih past. Končni izgled površine mora biti sijoč, prehodi med kompozitom in BioHPP ravni (slika 7a, 7b, 7c). Poliranje pri tovrstnih restavracijah je izrednega pomena in ga je vselej potrebno jemati resno. BioHPP je izjemen material, ki ima veliko prednosti in pozitivnih lastnosti, a le s pravilnim ravnanjem in upoštevanjem protokolov. ■

Avtor:

Luka Melik, Slovenija



BioHPP® je "PEEK" material, ojačan s keramiko, polimer visoke izvedbe.
Biokompatibilno nadomešča vse trdne materiale.
Lahek za uporabo. Neverjetnih lastnosti.

BioHPP

Bionic

Prekaša ga edinole narava

BioHPP® - „Revolucionarni material“

40 YEARS DENTAL INNOVATIONS
1 9 7 4
2 0 1 4

bredent group

BioHPP



VSESTRANSKI

Široko področje indikacij -
od abutmentov do velikih
konstrukcij

BREZ KONKURENCE

"Off peak" elastičnost,
najbolj podobna človeški
kosti, zmanjšuje obremenitve
na konstrukcijah

SUPERIOREN

Pacienti se ob stabilnem
ugrizu in prijetnem občutku
v ustih počutijo varne

Sledljivost pri sterilizaciji

dr. Gema Maeso

Zakonodaja o sledljivosti instrumentov v zobozdravstveni ordinaciji

Evropska direktiva 93/42/EEC, dopolnjena z Direktivo 2007/47/EC, ureja medicinske naprave in pripomočke. Pri tem navaja, da mora biti vsak instrument, ki vstopi v telo skozi naravno odprtino, kožo ali sluznično membrano, sledljiv. [1] [2]

Sledljivost postopka ali izdelka je opredeljena kot niz predhodno določenih, samozadostnih postopkov, ki omogočajo sledenje razvoja nekega procesa ali uporabe in lokacije izdelka v vsaki fazi, tako neposredno kot v obratnem vrstnem redu.



Glede medicinskih izdelkov ima vsaka država lastno regulativo, vse pa se zgledujejo po mednarodnem zakonu UNE-CEN/CLC/TR 14060:2014.

Klinična sledljivost zajema vključevanje vseh informacij o materialih, ki so bili uporabljeni pri zdravljenju pacienta, v pacientovo klinično kartoteko. Ob morebitnih napakah lahko na tak način spremljamo postopek zdravljenja in najdemo točko, kjer so se zgodile.

Klinična sledljivost zajema vključevanje vseh informacij o instru-



mentih, uporabljenih med operacijo, v klinično kartoteko, s čimer zagotovimo, da je bil celoten postopek sterilizacije ustrezno izveden.

Standard UNI EN ISO 13485 dopolnjuje standard UNI-EN ISO 9001. Ta standard obravnava vse zahteve po nadzoru kakovosti medicinskih naprav. Poudarja predvsem nadzor nad dokumentacijo in njeno hrambo minimalno naslednjih 5 let. Za to dejavnost mora biti odgovorna oseba, katere ime mora biti navedeno pri vsakem koraku v postopku sledljivosti. Opredeljuje tudi primerno shranjevanje materiala do njegove uporabe, s poudarkom na roku trajanja izdelka. To vključuje vse medicinske izdelke, vključno z biomateriali.

Standard UNI/TR 11408:2022 opredeljuje ponovno uporabo medicinskih instrumentov in naprav. Vsi instrumenti, ki jih uporabljamo,



mo, morajo skozi “posebno obdelavo”. Drugače povedano, ker ne moremo določiti sterilnosti direktno na končnem izdelku, moramo potrditi vsako fazo njegove obdelave, saj se le tako prepričamo, da je bila celotna sterilizirana serija instrumentov učinkovito in uspešno sterilizirana.

Pravne obveznosti, protokoli in nameni

Sledljivost je obvezen postopek za vsakega, ki čisti in sterilizira instrumente, od velike bolnišnice do manjšega studia za tetoviranje. Sterilizacija se izvaja v različnih prostorih. Ni nujno, da je vsak prostor izolirana soba; gre za funkcionalne prostore, kjer se izvajajo različne

faze sterilizacije. V zobozdravniški ordinaciji imamo npr. “umazano območje”, kamor material vstopa, kjer sta korito in prostor za umivanje, nato prostor za pakiranje, na koncu pa še avtoklav, kjer se izvede sterilizacija. Na vsakem področju moramo upoštevati poseben protokol s serijo zapiskov o vseh postopkih (glejte tabelo).

Ti zapiski so orodje za učinkovito upravljanje z instrumenti, ne za reševanje problemov. Zapisovati jih moramo v vseh fazah, od čiščenja do sterilizacije, podatki pa morajo biti dostopni vsakomur, ki zahteva vpogled. Njihov glavni namen je pomoč pri čimprejšnjem zaznavanju težav in če je potrebno, odstranitvi ostalih instrumentov, ki so bili uporabljeni v istem po-



Funkcionalno območje	Postopki	Materiali	Zapiski
Prevzem uporabljenega materiala	• Zbiranje in prenašanje • Prejem • Upravljanje vozičkov	• Kasete • Voziček • Zaščitna oprema (predpasnik, obleka, očala, čepica, zaščitna obutev, debele gumijaste rokavice)	• Zapisnik o prevzetem materialu • Zapisnik o predanem materialu
Čiščenje	• Ročno • Ultrazvočno • Termodezinfekcija	• Korito • Krtača • Tekoče razkužilo • Ultrazvočni čistilec • termodezinfektor • Osnovna zaščitna oprema (čepice, vodoodporni predpasnik, očala, primerna obutev, debele gumijaste rokavice)	• Odgovorna oseba • Datum • Čas • Poročilo o termodezinfekciji
Priprava	• Priprava pladnjev • Priprava setov	• Osnovna zaščitna oprema • Materiali za sušenje • Material za pregledovanje (lupa)	• Incidenti z materialom (poškodovan ali pomanjkljiv material) • Datum • Čas • Odgovorna oseba
Pakiranje	• Pakiranje materialov • Pečatenje	• Namizni sistem za pečatno zapiranje • Stroj za zapiranje • Trak za indikacijo • Trak za sterilizacijo v roli • Netkano blago • Osnovna zaščitna oprema	• Poročilo o stroju za zapiranje • Datum • Čas • Odgovorna oseba
Sterilizacija	• Sterilizacija	• Destilirana voda • Destilator • Avtoklav • Testi (Helix test, indikatorji s sporami, kemični indikatorji, Bowiejev test itd.	• Poročilo o avtoklavu • Poročilo o izvedenih testih • Odgovorna oseba • Datum • Čas
Shranjevanje	• Shranjevanje steriliziranih materialov • Shranjevanje dezinficiranih materialov • Shranjevanje vozičkov	• Police za shranjevanje • Zaprt pohoštvo • Predali	• Zapisnik o pospravljenem materialu z datumom • Zapisnik o rotaciji materiala po roku trajanja
Distribucija in dostava	• Materiali, ki jih zložimo v omarice	• Voziček	• Zapisnik o dostavi

DENTAL TRIBUNE
The World's Dental Newspaper • Slovenian Edition

ABF a.s. 13

Align technology Switzerland GmbH 12

BREIDENT, d.o.o. 5

CURADEN A.G. 20

GC EUROPE N.V. 3, 7

Interdent d.o.o. 18, 19

Ivoclar Vivadent, AG 11

VIVIT Pharma, d.o.o. 15

Voco, GmbH 7

Zlatarna Celje, d.o.o. 9

Abecedni seznam oglaševalcev

stopku, ter prenehanje uporabe okvarjenega avtoklava. Na kratko, namen sledljivosti je doseči nadzor kakovosti in zagotovilo da je bil vsak uporabljeni instrument učinkovito dezinficiran in steriliziran ter je zato popolnoma primeren za uporabo. Cilj tega je doseči visoko raven zaščite naših pacientov.

Ročna ali računalniška sledljivost?

Sledljivost lahko izvajamo na dva načina – ročno ali računalniško.

Ročno zapisovanje je najbolj enostavno in ekonomično. Datum in sterilizacijski cikel zapišemo na vsako vrečko. To je najpočasnejši sistem, ki se sčasoma opušta. Druga slabost je prostor, ki ga zaseda dokumentacija. Ordinacije so posopoma poskrbele za digitalizacijo vseh kartotek in s tem zmanjšale potrebo po papirnatih obliki. Vsako informacijo z vrečke lahko ročno vnesemo v pacientovo kartoteko, a to zahteva čas in se lahko stori računalniško.

Računalniško sledenje je idealni mehanizem, saj je veliko hitrejši in zavzame manj prostora.

Najprej potrebujemo ustrezni računalniški program za obdelavo podatkov. Ta program lahko pošlje vse zbrane podatke v kartoteko našega pacienta. Tako računalniško povežemo zbrane podatke o zdravljenju pacienta in podrobne informacije o celotnem procesu obdelave instrumenta do njegove uporabe.

Nato potrebujemo naprave, ki omogočajo beleženje. Določeni avtoklavi imajo v ta namen SD kartico ali USB ali sisteme označevanja. Druge naprave, kot so najnovejše naprave za zapiranje vrečk ali najnovejše generacije termodezinfektorjev imajo tudi sistem beleženja za lažjo, učinkovitejšo sledljivost. Zbrane podatke lahko vnesemo v program s pomočjo čitalca oznak, lahko pa tudi ročno ali preko LAN ali WiFi povezave.

Označevanje instrumentov je obvezno. To lahko naredimo z nalepko s podatki ali QR kodo. Te nalepke morajo vsebovati datum, serijo, rok trajanja in ime osebe, ki je postopek izvajala.

EC Direktiva 95/46 poleg vnovičnega poudarka pravnega statusa, pravic in dolžnosti zdravstvenih delavcev, prebivalstva in zdravstvenih institucij, pojasnjuje tudi dolžnost hranjenja klinične dokumentacije pacientov.

Vsaka država ima glede tega še specifično lastno zakonodajo. V Španiji 17. člen zakona 41/2002 opredeljuje odgovornost zdravstvenih centrov za hranjenje medicinske dokumentacije v pogojih, ki zagotavljajo njihovo varnost in vzdrževanje, četudi ne v izvirnem formatu, kar prispeva k ustrezni oskrbi pacientov. Odvisno od primera jih hranijo za čas vsaj petih

let od datuma nastanka, v nekaterih regijah še dlje.

Katere dejavnike moramo beležiti?

- Fizično-kemične parametre čiščenja, dezinfekcije in sterilizacijskih procesov.
- Stanje nadzora in periodično preverjanje ustreznega delovanja naše opreme.
- Periodične vzdrževalne preglede.
- Proizvodne številke.
- Rezultate testov (Helix, Bowie

- Dick, Vapor Line, ...).
- Sestavo kompletov.
- Odgovorno osebo.
- Število sterilizacij v primeru rabe instrumentov z omejeno rabo.

Na kratko, s pomočjo sledljivosti bomo lažje prepoznali serijsko številko ali komplet, ki se je ponesrečil v sterilizacijski verigi. Pomagala nam bo tudi pri rotaciji materiala, njegovi lokaciji in zgodnjem zaznavanju težav v sterilizacijski verigi. Namen sledljivosti je zagotavljanje maksimalne varnosti naših pacientov.

Bibliografija:

1. Administration. Reprocessing Medical Devices in Health Care Settings: Validation Methods and Labeling. Guidance for Industry and Food and Drug Administration Staff: U.S. Department of Health and Human Services; 2015.
2. Decontamination: Health technical memorandum 01-05, decontamination in primary care dental practice (2013 edition)
3. ADA's Guidelines for Infection Control Third (2015) Australian

Dental Association DOI: www.ada.org.au/Dental-Professionals/Publications/Infection-Control/Guidelines-for-Infection-Control/1ADA_GuidelinesforInfection-Control_3.aspx

Avtorica:

dr. Gema Maeso,
specialistka za preventivno in
skupnostno zobozdravstvo.
Certificirano s strani Evropskega
odbora za paradontologijo.

AD



NITKA V KAPSULI

- Tanka kanila s prilagodljivo konico – enostavna in natančna aplikacija v sulkus
- Sprememba viskoznosti – konsistenca paste se spreminja med aplikacijo in odpiranjem sulkusa
- Dobra vidljivost – kontrira barvi gingive
- Čist produkt – hitro in enostavno se odstrani



VOCO Retraction Paste



Zlati nanodelci in postavitve rezprezentativne nanotehnologije, t.i. »ultrazvočne razpršilne pirolize« v Zlatarni Celje d.o.o.

Rebeka Rudolf, izr. prof. dr., univ. dipl. inž.
Peter Majerič, dr., univ. dipl.

V Strategiji pametne specializacije Republike Slovenije (SPS RS), sprejeti na seji vlade RS dne 20.9.2015, so določili glavna orodja, potrebna za izvedbo tovarn prihodnosti. Predvideno je, da bodo pametne tovarne s pomočjo informacijske in komunikacijske tehnologije generirale razvoj v dobavni verigi in na proizvodnih linijah, kar bo prineslo v industrijo veliko višjo raven tako avtomatizacije kot digitalizacije. Vse to združuje koncept Industrije 4.0, ki predstavlja novo industrijsko revolucijo. Za takšen koncept je potreben razvoj novih materialov s posebnimi lastnostmi in prav med takšne materiale uvrščamo nanomateriale (NM). Za izdelavo NM je zato potrebno pristopiti k študiju in razvoju nanotehnologij, kjer ima Slovenija lahko dolgoročni potencial za uspešen prodor na globalne trge. V

SPS RS je v predstavitveni publikaciji zapisano, da je najpomembnejši cilj vzpostavitev takšnega okolja v Sloveniji, kjer bodo tehnologije v okviru domene tovarn prihodnosti presečnega značaja in se bodo aplicirale tudi v okviru drugih domen. Prav nanotehnologija kaže takšno naravo, saj je aplicirana v pametnih zgradbah in domovih (1.2), krožnem gospodarstvu (2.1), zdravju in medicini (3.2), mobilnosti (3.3) in materialih (3.4).

NM so materiali z vsaj eno dimenzijo pod 100 nm. Pri teh velikostih imajo materiali zaradi velikega razmerja med površino in volumnom spremenjene fizikalno-kemijske lastnosti ter imajo višjo površinsko aktivnost. Med najbolj perspektivne NM sodijo zlati nanodelci (NAu) – Slika 1, ki imajo poleg z višane po-

vršinske aktivnosti še plazemsko resonanco. To je pojav, ko ob vpadu svetlobe na nanodelce zlata začnejo prevodni elektroni na površini delca nihati. Nihanje povzroča elektromagnetno polje vpadne svetlobe, pri čemer elektroni nihajo v smeri električnega polja. Zaradi plazemske resonance imajo NAu izboljšane optične lastnosti, absorbirajo lahko večji del vpadne svetlobe in okrepijo odbiti del vidne svetlobe. Pri nanodelcih, potopljenih v mediju, se vpliv plazemske resonance kaže kot rdeča barva suspenzije. Odtonek rdeče je odvisen od velikosti nanodelcev, pri velikih delcih postane barva vijolična. Zaradi površinske plazemske resonance in odličnih optičnih lastnosti se lahko NAu uporabijo za različne namene v različnih panogah. Kot biološko kompatibilen material (zlato) se lahko pri medicini upora-

bijo za diagnostiko ali kot kontrastni agensi pri terapiji raka, v nekaterih primerih pa tudi kot nosilci zdravil. Zaradi majhne velikosti delcev in velike površinske aktivnosti se lahko uporabijo za katalizo pri številnih kemičnih reakcijah, njihove lastnosti pa jim dajejo možnost uporabe tudi v plinskih senzorjih, kemičnih senzorjih ali biosenzorjih. Kot primer popolnoma nove uporabe v prihodnosti navajamo NAu za uporabo pri barvnih senzorjih, kjer se na podlagi NAu lahko ugotovi, ali so živila še primerna za uporabo. Poleg tega imajo NAu odlično električno prevodnost, kar daje možnost njihove uporabe v prevodnih prevlekah za fleksibilno elektroniko, elektronskih črnilih in za dekorativne prevleke. NAu se razvijajo tudi za aplikacije gorivnih celic. Raziskave kažejo, da bi bile te tehnologije lahko uporabne

v avtomobilski industriji ali industriji zaslonov.

Obstaja več različnih metod za izdelavo NAu, ki pa so trenutno tehnološko še nedovršene in se z njimi lahko izdelajo nanodelci le v majhnih količinah (do nekaj mg, kot nanoprah ali v suspenziji). Dobro možnosti za izdelavo bolj enotnih nanodelcev predstavlja Ultrazvočna razpršilna piroliza (USP) – Slika 2, ki temelji na izdelavi nanodelcev iz vodne raztopine, kjer je želeni material raztopljen v različnih ionskih spojinah. Ultrazvok ustvarja majhne kapljice aerosola te raztopine, ki se nato prenesejo skozi cev v reakcijsko peč s pomočjo nosilnega inertnega plina, kjer se nanodelci tvorijo iz vsake kapljice s kemijskimi reakcijami pri zvišani temperaturi. NAu se zbira-jo v zbiralnem sistemu v tekočem



Slika 1: Zlati nanodelci, izdelani v Zlatarni Celje d.o.o. (Mikroposnetek ter NAu v raztopini vode)

DENTAL TRIBUNE

The World's Dental Newspaper • Slovenian Edition

Uredniški material, preveden in tiskan v tej izdaji časopisa Dental Tribune, je avtorsko zaščiteno s strani Dental Tribune International GmbH. Ta material se lahko objavlja z dovoljenjem podjetja Dental Tribune International GmbH. Dental Tribune je zaščitena blagovna znamka Dental Tribune International GmbH..

Vse pravice pridržuje © 2021 Dental Tribune International GmbH. Kakršnakoli reprodukcija na katerikoli način v katerem koli jeziku, v celoti ali delno, brez predhodnega pisnega dovoljenja podjetja Dental Tribune International GmbH je izrecno prepovedana.

Dental Tribune International GmbH se trudi, da natančno poroča o kliničnih informacijah in novicah proizvajalcev, vendar ne more prevzeti odgovornosti za veljavnost trditev o izdelku ali za tiskarske napake. Založnik tudi ne prevzema odgovornosti za imena izdelkov, trditve ali izjave oglaševalcev. Mnenja avtorjev so lastna in morda ne odražajo mnenja družbe Dental Tribune International GmbH.

Dental Tribune International GmbH

Holbeinstr. 29, 04229 Leipzig, Nemčija
tel.: +49 341 48 474 302, faks: +49 341 48 474 173

splošne informacije: info@dental-tribune.com | www.dental-tribune.com
oglasno trženje: mediasales@dental-tribune.com
www.dental-tribune.com

ISSN 2232-3511

Uredniški svet:

dr. Nasser Barghi
dr. Karl Behr
dr. George Freedman
dr. Howard Glazer
prof.dr. I.Krejci

ZDA
Nemčija
Kanada
ZDA
Švica

keramika
endodontija
estetika
kariologija
konzervativa

dr. Edward Lynch
dr. Ziv Mazor
prof.dr. Georg Meyer
prof.dr. R. Slavicek
dr. Marius Steignamm

Irska
Izrael
Nemčija
Avstrija
Nemčija
restavrativa
implantologija
restavrativa
funkcionalnost
implantologija

*Publisher and Chief
Executive Officer:*
Chief Content Officer:

Torsten R.Oemus
Claudia Duschek

Prevod in lektoriranje:
Grafično oblikovanje in prelom:
Tisk:
Naklada:

Dental Tribune Slovenija
IDENTITETA agencija za marketing
TISK Žnidarič, d.o.o., Kranj
2800 izvodov, (september 2021)

Obiščite našo spletno stran:

www.dental-tribune.com
info@dental-tribune.com
Bisernica Medicina d.o.o.,
Gmajnice 15, 1000 Ljubljana
Ronald Pintar, direktor
Boštjan I. Košak
Zoran Grom
telefon: 031 378 022,
e-pošta: prodaja@dental-tribune.si

Lastnik licence za Slovenijo:

Za založbo Bisernica Medicina:
Glavni urednik:
Vodja produkcije:
Kontakt slovenskega uredništva:

Oglasno trženje:

Naročnine:

Boštjan I. Košak (041 740 864),
Zoran Grom (031 378 022)
prodaja@dental-tribune.si

2



Silka 2: Postavitev reprezentativne naprave USP v Zlatarni Celje d.o.o. – prvi primer uspešne prakse na industrijskem nivoju v Evropski uniji

Vse fotografije: Zlatarna Celje

mediju kot suspenzija ali kot suhi prah v elektrostatskem filtru. Ena od prednosti USP metode je možnost relativno enostavnega povečanja kapacitet izdelave nanodelcev, kar predstavlja ekonomsko prednost pri izdelavi in višjo konkurenčnost v primerjavi z obstoječimi metodami izdelave nanodelcev.

Z izbiro primernih vhodnih surovin (ionskih raztopin) in parametrov procesa se lahko izdelajo NAu z velikostmi od <10 nm do več 100 nm. V primerjavi z drugimi metodami izdelave je USP kontinuiran proces, ki omogoča cenejšo izdelavo večjih količin finih prahov ali suspenzij. Ta metoda predstavlja nadgradnjo poznanih kemično-fizikalnih metod za izdelavo nanodelcev v povezavi z razpršilnim sušenjem (Spray Drying), ki se trenutno uporabljajo pri finih prahovih. Glede na vhodno surovino lahko z USP izdelujemo tudi nanodelce drugih kovin in oksidov z velikostmi od nekaj 10 nm do 1 µm. Reprezentativna naprava, ki je postavljena v Zlatarni Celje, je zaradi svoje velikosti ciljno primerna za sintezo NAu, saj je v tem primeru možen boljši nadzor nad parametri izdelave za doseganje čimbolj enakomernih oblik in velikosti nanodelcev. Za izdelavo cenejših nanomaterialov se lahko uporabijo večje izpeljanke USP naprave, ki imajo kapacitivnost večjega obsega na izhodu, saj tako strog nadzor ni potreben. NAu so po svoji naravi dražja izbira in so glede na zahtevne aplikacije podvrženi zahtevam po visoki skladnostni glede končnih oblik, velikosti in lastnosti. Vse končne lastnosti NAu – kot so plazmonska resonanca, površinska aktivnost, itn. so namreč zelo odvisne od oblik in velikosti izdelanih nanodelcev. Tako je potrebno ugotoviti, kakšne so te lastnosti z različnimi analitičnimi oziroma karakterizacijskimi orodji. V največjo pomoč sta tu presevalni in rastrski elektronski mikroskop kot tudi druge naprave (DLS – dinamično sipanje svetlobe, meritve zeta potenciala, ICP določevanje koncentracije Au v suspenziji nanodelcev, UV-Vis spektroskopija). Brez teh orodij razvoj nanotehnologije ni mogoč, saj rezultati karakterizacije NAu dajejo potrebne informacije za optimizacijo parametrov procesa USP in s tem zagotovilo za doseganje lastnosti.

V Zlatarni Celje d.o.o. se je izvajal del programa MARTINA in Eureka projekt E!11198, kjer je bil glavni cilj postavitev USP naprave in izdelava NAu z vstopom le-teh na globalno rastoč svetovni trg (analize kažejo potrebo po NAu cca 4 t na letnem nivoju do leta 2025). Povpraševanje po NAu se povečuje zaradi njihove vključitve v številne aplikacije (elektronika, elektrotehnika, biomedicina, biologija, diagnostika, mobilne naprave idr.). V tem kontekstu je ključna zahteva dobro nadzorovan in ponovljiv proces izdelave NAu z doseganjem zelene morfologije, oblik in velikosti. To pa predstavlja pogoj za industrializacijo nanotehnologije. V letih 2020/2021 pa je bil pridobljen tudi projekt z naslovom Proizvodnja nanodelcev zlata za hitre antigenske LFIA teste (zaradi COVID-19 epidemije). Projekt predstavlja izvajanje eksperimentalnega razvoja masovne proizvodnje osnovne surovine oznake protiteles AuND. Pri tem gre za popolnoma nov in inovativen postopek učinkovite proizvodnje AuND na makroskali (do 4 g/h) s kombinacijo ultrazvočne razpršilne pirolize (USP) in sušenja AuND na osnovi procesa liofilizacije. Za zagotovitev kapacitet proizvodnje AuND (do 4 g/h) bo v okviru eksperimentalnega razvojnega projekta potekala obširna raziskava in nakup ter postavitev potrebne opreme, kar bo omogočalo doseganje zahtevane kapacitete AuND. S tem bo dosežen cilj zagotavljanja izhodne surovine AuND za oznake za izdelavo lastnih hitrih antigenskih LFIA velikih količin.

Rezultati projektov v Zlatarni Celje d.o.o. bodo doprinesli k svetovnemu razvoju nanotehnologije, ki jo je Evropska komisija prepoznala kot eno izmed 10 prihodnjih oziroma nastajajočih tehnologij (Future and Emerging Technologies), kakor tudi k dvigu razumevanja in razvoju ene od ključnih obstoječih tehnologij (KET – Key Enabling Technologies).

Zlatarna Celje d.o.o. se letos s svojimi produkti in inovacijami udeležuje največje svetovne razstave EXPO2020, ki bo potekala v Dubaju med 1.10.2021 in 31.3.2022. Rekordni EXPO2020, ki bo največji dogodek letošnjega leta in na katerem organizatorji pričakujejo 25 milijonov obiskovalcev, bo prvič po-

tekal v Arabskih Emiratih.

V slovenskem paviljonu bomo prisotni v tematskem tednu »Tovarne prihodnosti in razvoj materialov« od 21.11. do 27.11.2021. Predstavitelji Zlatarne Celje d.o.o. bo temeljila na svetovni predstavitvi razvoja nanodelcev zlata, nanotehnologije in ostalih produktov, od dentalnih zli-

tin do nakita. Posebno mesto bodo imeli nanodelci zlata, ki so bili razviti za uporabo kot oznake za hitre antigenske teste, za uporabo v kozmetiki in za leče. Pripravljamo tudi strokovne konference in predavanja o naših produktih, ki se bodo odvijali v konferenčnih dvoranh in na trgu Evrope v slovenskem paviljonu. Vabljeni, da nas obiščete na zgodovinskem dogodku v Dubaju!

vinskem dogodku v Dubaju!

Avtor:
Rebeka Rudolf,
izr. prof. dr., univ. dipl. inž.
Peter Majerič, dr., univ. dipl.

AD



Zlatarna Celje na EXPO DUBAJ 2020

- predstavitev na tematskem tednu »Tovarne prihodnosti in razvoj materialov«
- razvoj nanodelcev zlata, nanotehnologije in ostalih produktov (hitri antigenski testi, uporaba v kozmetiki in lečah)
- predstavitev dentalnih zlitin in nakita
- strokovne konference in predavanja v kongresnih dvoranh in na Trgu Evrope na slovenskem paviljonu

Vabljeni, da nas obiščete na zgodovinskem dogodku v Dubaju!

EXPO Dubaj, slovenski paviljon, 21. 11. – 27. 11. 2021

AURODENT
ZLATARNA CELJE

Zlatarna Celje d.o.o., Kersnikova 19, 3000 Celje, +386 3 42 67 137, zc.aurodent@zlatarnacelje.si