

zobozdravstveni vestnik

glasilo slovenskih
zobozdravstvenih
delavcev

in memoriam • tkivni bazofilci v zobni pulpi • stanje dlesne in oblog pri zobeih nosilcih • nekatere razvojne značilnosti in anomalije maksilofacialnega kompleksa pri otrocih z downovim sindromom • protetični tehnološki postopki kot dejavniki mikrostrukture nizkokaratne in 20-karatne dentalne zlitine • računalniško podprtta evidenca pacientov in zajemanje storitev na univerzitetni stomatološki kliniki • spremembe bakterijske ustne flore med obsevalnim zdravljenjem pri bolnikih z malignimi glave in vratu • prirojene fistule spodnje ustnice • rentgenologija v stomatologiji • poročila

dental journal of
slovenia-yugoslavia

in memoriam • mast cells in the dental pulp • the gingival status and dental plaque in abutment teeth • some developmental features and anomalies of the maxillofacial complex in children with down's syndrome • technological procedures in prosthodontics as factors determining the microstructure of a low gold and a 20 carat gold dental alloy • computerized patient records and acquisition of data on the services performed by the university department of stomatology • changes in the bacterial oral flora of patients with malignant tumors of the head and neck treated with irradiation • congenital fistulas of the lower lip • rentgenology in stomatology • reports

5-6

37. letnik
leto 1982

revijo sofinancirata Izobraževalna skupnost za zdravstveno usmeritev
In zdravstvena skupnost Slovenije

Z O B O Z D R A V S T V E N I V E S T N I K

Letnik XXXVII

Št. 5–6

Leto 1982

UDK 616.31(05)(497.12)

YU ISSN 0044-492^P

V S E B I N A

| | |
|--|-----|
| IN MEMORIAM | 123 |
| TKIVNI BAZOFILCI V ZOBNI PULPI — D. Gašperšič, Č. Ravnik | 125 |
| STANJE DLESNE IN OBLOG PRI ZOBEH NOSILCIH — U. Skalerič | 131 |
| NEKATERE RAZVOJNE ZNAČILNOSTI IN ANOMALIJE MAKSILOFACIALNEGA KOMPLEKSA PRI OTROCIH Z DOWNOVIM SIN-DROMOM — N. Djinović | 137 |
| PROTETIČNI TEHNOLOŠKI POSTOPKI KOT DEJAVNIKI MIKROSTRUKTURE NIZKOKARATNE IN 20-KARATNE ZLATE DENTALNE ZLITINE — R. Sedej, M. Kuliš | 147 |
| RAČUNALNIŠKO PODPRTA EVIDENCA PACIENTOV IN ZAJEMANJE STORITEV NA UNIVERZITETNI STOMATOLOŠKI KLINIKI — M. Tominc, S. Hrovat, M. Pogačnik, F. Farčnik, J. Gašperšič, M. Premik | 155 |
| SPREMEMBE BAKTERIJSKE USTNE FLORE MED OBSEVALNIM ZDRAVLJENJEM PRI BOLNIKIH Z MALIGNOMI GLAVE IN VRATU — M. Kogoj-Rode, M. Rode | 165 |
| PRIROJENE FISTULE SPODNJE USTNICE — V. Koželj | 169 |
| RENTGENOLOGIJA V STOMATOLOGIJI — N. Djinović | 173 |
| POROČILA | 181 |

C O N T E N T S

| | |
|--|-----|
| IN MEMORIAM | 123 |
| MAST CELLS IN THE DENTAL PULP — D. Gašperšič, Č. Ravnik | 125 |
| THE GINGIVAL STATUS AND DENTAL PLATE IN ABUTMENT TEETH — U. Skalerič | 131 |
| SOME DEVELOPMENTAL FEATURES AND ANOMALIES OF THE MAXILLOFACIAL COMPLEX IN CHILDREN WITH DOWN'S SYNDROME — N. Djinović | 137 |
| TECHNOLOGICAL PROCEDURES IN PROTHODONTICS AS FACTORS DETERMINING THE MICROSTRUCTURE OF A LOW GOLD AND A 20 CARAT GOLD DENTAL ALLOY — R. Sedej, M. Kuliš | 147 |
| COMPUTERIZED PATIENT RECORDS AND ACQUISITION OF DATA ON THE SERVICES PERFORMED BY THE UNIVERSITY DEPARTMENT OF STOMATOLOGY — M. Tomic, S. Hrovat, M. Pogačnik, F. Farčnik, J. Gašperšič, M. Premik | 155 |
| CHANGES IN THE BACTERIAL ORAL FLORA OF PATIENTS WITH MALIGNANT TUMORS OF THE HEAD AND NECK TREATED WITH IRRADIATION — M. Kogoj-Rode, M. Rode | 165 |
| CONGENITAL FISTULAS OF THE LOWER LIP — V. Koželj | 169 |
| RENTGENOLOGY IN STOMATOLOGY — N. Djinović | 173 |
| REPORTS | 181 |

Revijo sofinancirata Izobraževalna skupnost za zdravstveno usmeritev in Zdravstvena skupnost Slovenije. Lastnik in izdajatelj: Društvo zobozdravstvenih delavcev — Glavni in odgovorni urednik: prof. dr. sc. dr. R. Sedej — Urednik: as. dr. D. Gašperšič — Uredniški odbor: prof. dr. sc. dr. Č. Ravnik, prof. dr. sc. dr. F. Farčnik, dr. M. Rode, mag. asist. dr. L. Marion, J. Dobrin, višji zobot., P. Gošnik, višji zobot., K. Lancoš, med. s. — Tisk ČGP Delo, Ljubljana — Uredništvo: 61000 Ljubljana, Hrvatski trg 6; telefon 314-266 int. 43-79, tekoči račun 50103-678-47366; drevizni račun pri Ljubljanski banki — Gospodarski banki 50100-620-107-25730-5114/4

Naročnina za člane DZDS je 150 din, za nečlane 200 din, za dijake in študente 100 din, za ustanove 250 din. Če pošta glasilo dvakrat vrne zaradi napačnega naslova, pošiljanje prenega na odgovornost naročnika. Zato je treba vsako spremembo naslova nemudoma sporočiti uredništvu. Društvena članarina je posebej:

50 din

INŠITUT ZA PREDKLINIČNO PROTETIKO

Predstojnik: prof. dr. sc. dr. Rajko Sedej

UDK 616.314-089.28

**PROTETIČNI TEHNOLOŠKI POSTOPKI KOT DEJAVNIKI
MIKROSTRUKTURE NIZKOKARATNE IN 20-KARATNE
ZLATE DENTALNE ZLITINE**

R. Sedej, M. Kuliš

Splošna načela**Strjevanje kovin**

V pregreti talini se kovinski atomi gibljejo neurejeno. Z ohlajanjem taline do temperaturne točke liquidus, kar je začetek strjevanja, se kinetična energija atomov zmanjšuje, atomom se zmanjša gibljivost. Ko so doseženi termodinamični pogoji strjevanja, se atomi združujejo v kristalne kali. Nanje se nalagajo drugi atomi iz taline; kristalno zrno raste.

Na velikost kristalnih zrn vplivajo:

- število kristalnih kali, ki so lahko homogene ali heterogene (npr. modifikator — umetno cepljenje taline). Veličina pregretja kovine zmanjšuje število homogenih kristalnih kali.

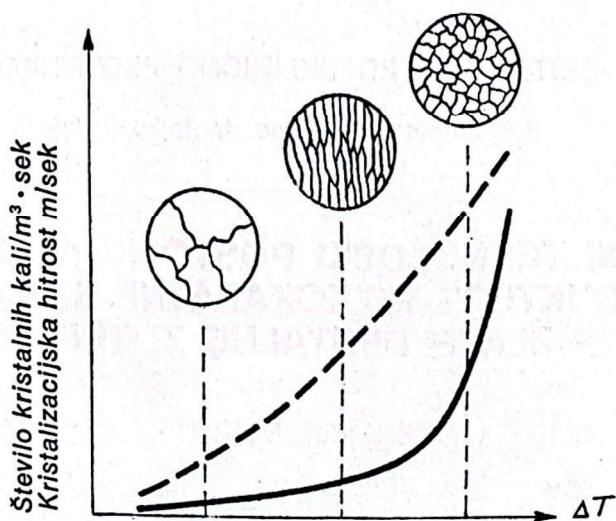
- Hitrost kristalizacije, ki je odvisna od temperature pregretja taline in livne forme. Število kristalnih kali in kristalizacijska hitrost sta odvisni od ΔT , to je razlika med temperaturo taline in livne forme, vendar sta obe spremenljivki medsebojno povsem neodvisni⁸ (slika 1).

Na strjevalni proces vplivajo še dejavniki praktičnega značaja in sicer: oblika livnega objekta, njegova masa oziroma specifična površina ($SP = \frac{P}{m}$ m²/kg), položaj v livni formi in količina uporabljene kovine.⁵

V liti strukturi so tele oblike in velikosti zrn:

- grobi kristali kot posledica prežarjene livne forme in pregrete taline (majhno število zrn na preseku),
- stebričasti usmerjeni kristali pri ulivanju v hladno livno formo s pregreto talino,

— drobni homogeni poligonalni kristali, ki nastanejo v zmerno ogreti livni formi in z minimalno pregreto talino ali z umetno cepljeno talino (slika 1).



Slika 1. Shema ponazarja velikost kristalnih zrn po ulivanju v odvisnosti od ΔT , le-ta je razlika med temperaturo taline in livne forme. Polna črta predstavlja število kristalnih kali, prekinjena pa kristalizacijsko hitrost.

Mikroskopski pregled kovine

Metalografska preiskava ugotavlja mikrostrukturo kovin, velikost in razmerje kristalnih zrn, njih obliko in razporeditev, nečistoče, mikrolunkerje ter vse drugo, kar pokaže mikroskop.⁴ Iz izvida lahko sklepamo skupno s kvantitativno in kvalitativno sestavo in ob poznavanju zlitinskega diagrama stanja na mehanske in kemične lastnosti preiskovane kovine. Zasledujemo tudi spremembe v kovini pri različnih tehnoloških postopkih obdelave oz. predelave.

Metalografija zajema tudi mikroskopski pregled kovinske površine po zaključenem poliranju na belem obrusku, ko ugotavljamo heterogene primesi in mikroporoznost. Strukturo kovine razkrije specifično jedkanje. Ker so kristalne meje termolabilne in kemično manj odporne kot kristali, se v tem času bolj izjedo, s čimer postanejo vidne.

Materiali in metode

Preiskovani vzorci

Nizkokaratna zlata zlitina — Midor (Aurodent, Ljubljana) vsebuje 460 % zlata, dodatke paladija, srebra, cinka ter modifikator.⁷

20-karatno dentalno zlato — Aurodent 20 vsebuje 833 % zlata in dodatke bakra in srebra.

— Preciznije smo ulili okrogle ploščice s površino 100 mm^2 in debelino 1,6 mm. Po dva vzorca smo vložili v kiveto. Eden je ležal središčno v sečišču prostorskih diagonal kivete, drugi pa periferno, oddaljen od stene in dna kivete 5 mm.^{1, 2, 3}

— Temperatura livne forme je bila za en par vzrocev 700°C , za drugi par 300°C .

— Vse vzorce brez topotne obdelave smo metalografsko preiskali in dokumentirali, zatem smo jih topotno obdelali s homogenizacijskim žarjenjem pri 700°C ter jih ponovno metalografsko dokumentirali.

Metoda določanja velikosti kristalnih zrn

Zaradi manjše merilne napake smo uvedli natančno metodo štetja zrn v mikroskopu vzdolž 3 premerov celotnega vzorca, ki je 15-krat daljša razdalja kot na mikroposnetku. Iz števila zrn smo določili njihovo povprečno velikost. Primerjalno smo šteli zrna tudi na celotnem mikroposnetku po 4 vodoravnih in 5 navpičnih črtah.

Rezultati

Razlike povprečnih velikosti kristalnih zrn med preiskovanima kovinama so pomembne: nizkokaratna zlitina ima dolžinsko 8-krat manjša zrna kot 20-karatna.

Temperaturne razlike livne forme pomembno vplivajo na velikost kristalnih zrn 20-karatne zlitine: pri 300°C je velikost zrn 2,5-krat manjša od

Tabela 1. Povprečna velikost kristalnih zrn ulitkov 20-karatnega in nizkokaratnega zlata pred homogenizacijo in po njej v μm

| Kovina | Aurodent 20 | | | | Midor | | | |
|---------------------------|-------------|-----------|-------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|
| | 700° C | 300° C | 700° C | 300° C | 700° C | 300° C | 700° C | 300° C |
| Položaj v livni formi | periferni | središčni | periferni | središčni | periferni | središčni | periferni | središčni |
| Pred homogenizacijo | 400 (A)* | 420 | 150 (B) | 165 | 50 (C) | 52 | 50 (D) | 52 |
| Po homogenizaciji | 420 (A') | 460 | 160 (B') | 180 | 52 (C') | 55 | 52 (D') | 55 |
| % povečanja velikosti zrn | 5 | 10 | 6 | 9 | 4 | 6 | 4 | 6 |

* Črke v oklepajih označujejo mikroposnetke vzorcev na slikah 2 in 3. Metalografske mikroposnetke centralno ležečih vzorcev sestavek ne prikazuje, ker so razlike vizualno premajhne.

tistih pri 700°C . Temperaturne razlike praktično nimajo pomena pri nizkokaratni zlitini.

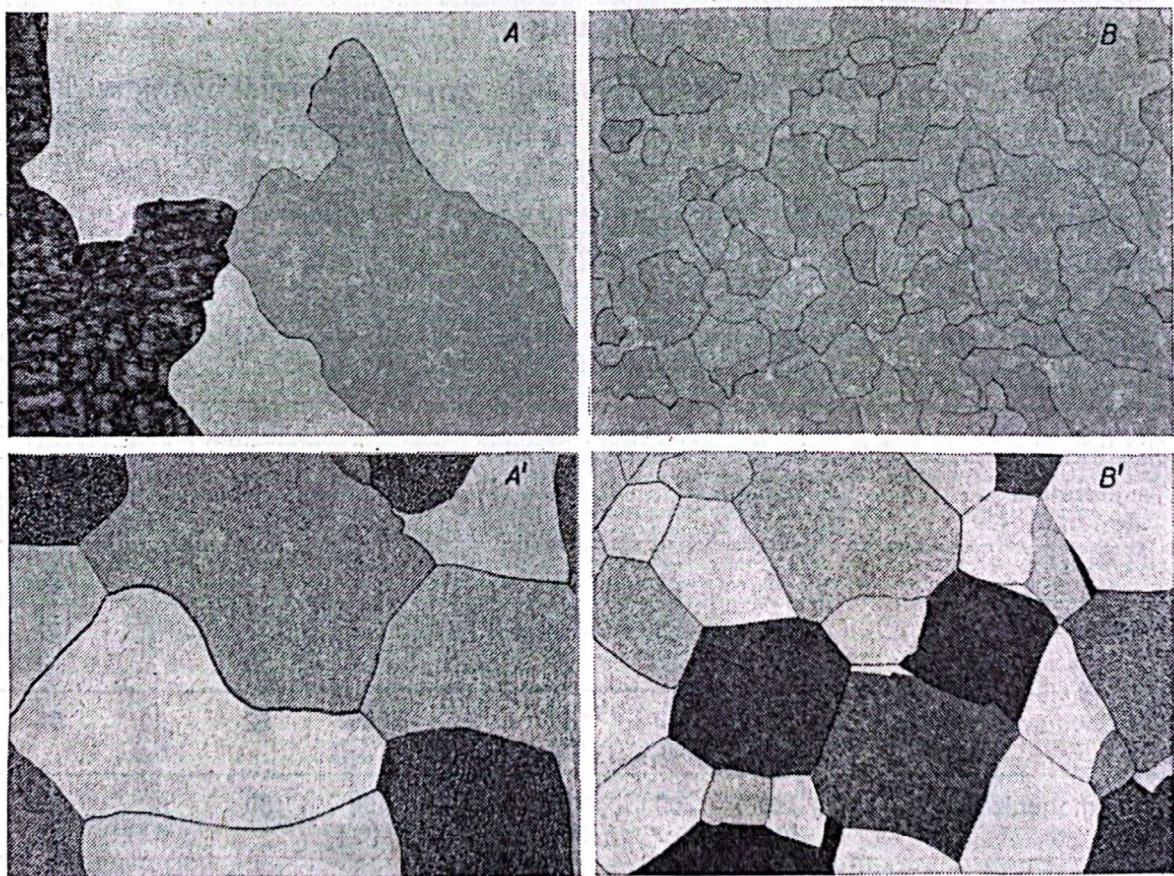
V livni formi središčno ležeči vzorci 20-karatnega zlata imajo 5—10 % večja zrna, medtem ko so pri nizkokaratnem zlatu te razlike manjše.

Toplotna obdelava preiskovanih kovin poveča kristalna zrna za 4—10 %. Rezultate prikazuje tabela 1, nazorno pa metalografski mikroposnetki izbranih vzorcev (slike 2—4).

Razpravljanje in sklepi

Osnovni namen raziskave je bil ugotoviti velikost kristalnih zrn dveh dentalnih zlitin enake uporabnosti, primerjalno v enakih tehnoloških postopkih. 20-karatno zlato je standardna zlitina za ulivanje in je že stomato-

Standardna 20-karatna zlata zlitina Aurodent 20



Slika 2. Metalografski mikroposnetki pri 100-kratnem povečanju. Vsi vzorci so bili vloženi v kiveto za ulivanje periferno. Vzorca A in A' sta bila ulita v izžarjeno livno formo na 700°C , vzorca B in B' pa v livno formo, segreto na 300°C . Vzorca A in B sta nehomogenizirana, A' in B' sta toplotno obdelana pri 700°C . Razlike v velikosti krstalnih zrn so zlast očitne med vzorci, ki so bili uliti pri različnih temperaturnih pogojih.

protetično praktično preverjena, medtem ko je nizkokaratna zlitina šele na preizkušanju za protetične namene. Njena značilnost je v tem, da je umetno cepljena z modifikatorjem visokega tališča.

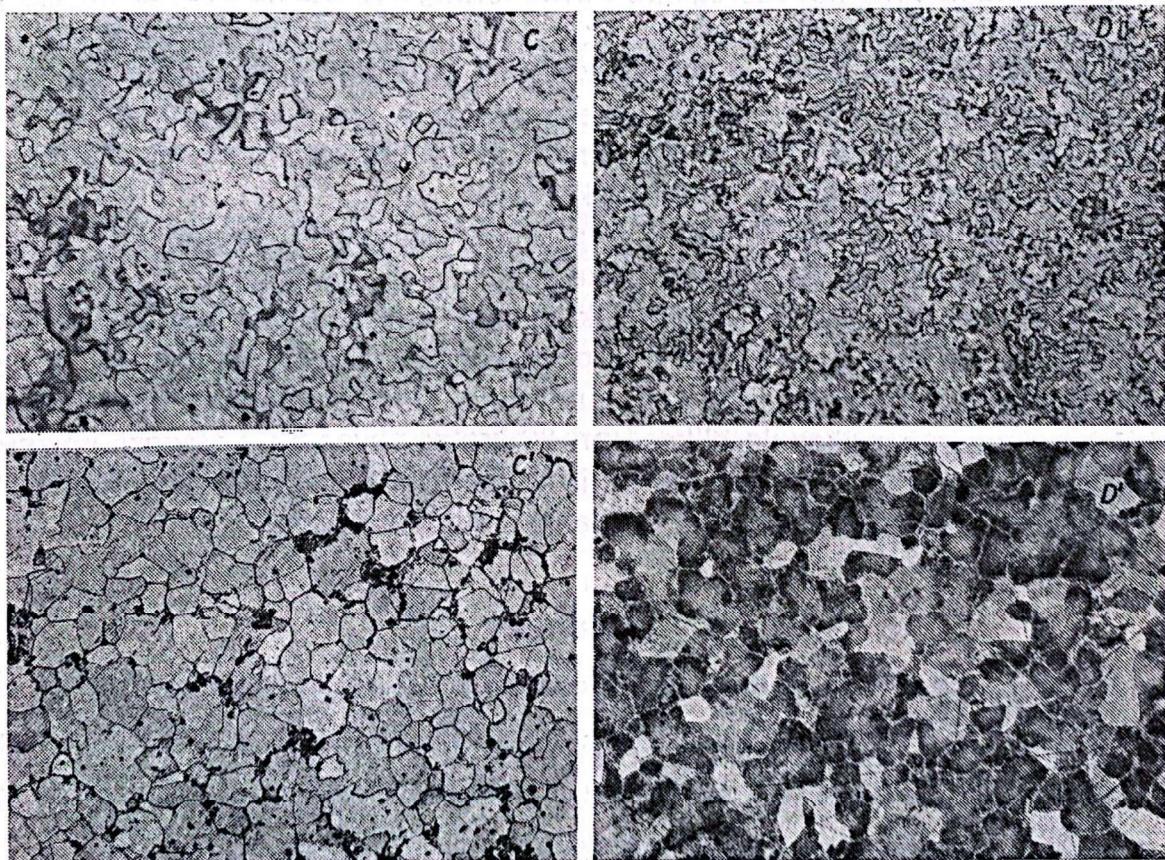
Za določanje velikosti kristalnih zrn v različnih delovnih razmerah smo izbrali obliko vzorcev — okrogle ploščice, ki se najbolj približujejo oblikam in debelini protetičnih ulitih izdelkov in da bi izključili tvorbo usmerjenih kristalov na robovih in vogalih. Stebričasti kristali bi otežili določanje velikosti kristalnih zrn.

Protetični postopki vplivajo na velikost kristalnih zrn v pripravi livne forme, žarjenju le-te in pri toplotni obdelavi.

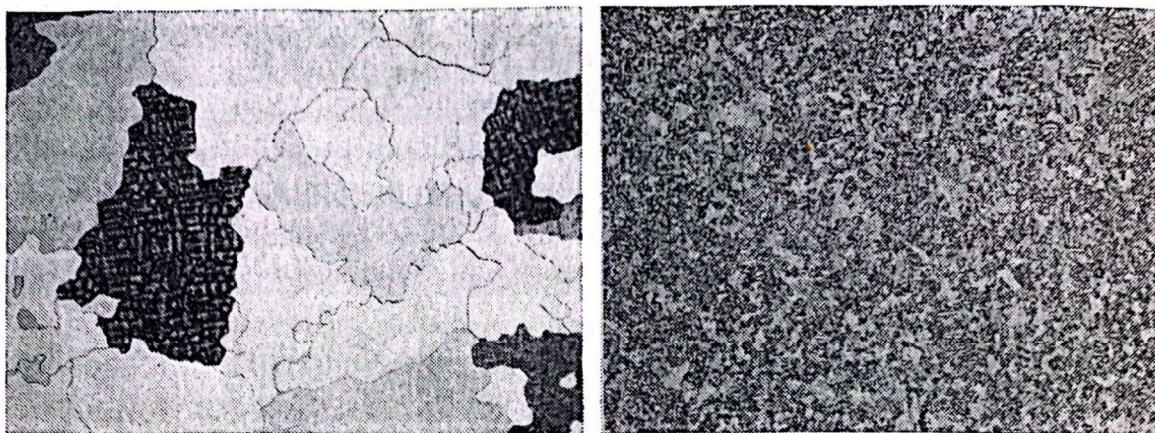
Za 20-karatno livno zlato je značilno:

— Položaj vzorca v livni formi vpliva na velikost kristalnih zrn. Središčno ležeči vzorci imajo 5—10 % večja zrna.

Nizkokaratna dentalna zlata zlitina Midor (460 ‰ Au)



Slika 3. Metalografski mikroposnetki pri 100-kratnem povečjanju. Vsi vzorci so bili vloženi v kiveto za ulivanje periferno. Vzorca C in C' sta bila ulita v livno formo, izžarjeno na 700°C , vzorca D in D' pa v livno formo, segreto na 300°C . Vzorca C in D sta nehomogenizirana, C' in D' sta toplotno obdelana pri 700°C . Razlike v velikosti kristalnih zrn so minimalne. Pomembne so razlike med obema preiskovanima kovinama (primerjaj sliko 2).



Slika 4. Metalografska mikroposnetka pri 30-kratnem povečjanju. Levo je Aurodent 20, desno nizkokaratna zlata dentalna zlitina Midor. Vzorca sta ulita v enakih delovnih razmerah (livna forma 700° C, vzorca periferna). Razlike v velikosti kristalnih zrn so razločne in pomembne.

— Temperature livne forme pri ulivanju pomembno vplivajo na velikost kristalnih zrn. Vzorci, uliti v livno formo, segreto na 700° C, imajo 2,5-krat večja kristalna zrna kot vzorci, uliti v livno formo, segreto na 300° C.

— Homogenizacijsko žarjenje vzorcev ima večji učinek na preoblikovanje kristalnih zrn kot na njihovo povečanje. Kristalne meje se izravnavajo, s tem zadobivajo poligonalne oblike. Povečanje zrn po topotni obdelavi je 5—10 %-no (slika 2 A' in B'). Značilno je tudi, da topotno žarjenje zabriše prvotno dendritsko strukturo kristalov.

Pri nizkokaratni modificirani zlati zlitini tehniški postopki le malo vplivajo na velikost kristalnih zrn (slika 3).

Pomembne razlike v velikosti kristalnih zrn so med preiskovanima kovinama. Nizkokaratna zlitina ima povprečno ploskovno 64-krat oz. volumensko 500-krat manjša zrna kot standardno 20-karatno zlato; medsebojne odnose nazorno prikazuje slika 4 pri 30-kratni povečavi. Lastnost kovine, da ima po ulivanju majhna zrna in jih ohranja tudi v različnih tehničkih postopkih, je rezultat umetnega cepljenja z modifikatorjem.

LITERATURA

1. Grundler H.: Das moderne Guss- und Loterfahren in der Zahntechnik I. Dental-Labor 16 (1968), 113—116.
2. Knops H.: Der Präzisionsguss mit Edelmetall-Legierungen in der Zahntechnik. Metallwissenschaft und Technik (Dec. 1976).
3. Schulz H. H.: Die Problematik des Edelmetall — präzisionsgusses. Dental-Labor 24 (1976), 339—344.
4. Sedej R.: Mehansko-tehnološke lastnosti dentalnih zlitin. ZobV 11 (1956), 318—326.
5. Idem: O livni tehniki v zdravstvu. LivV 5 (1958), 103—109.
6. Idem: Raziskave dentalnih zlitin Aurodent. ZobV 28 (1973), 79—93.
7. Sedej R., M. Kuliš: Livnost nekaterih dentalnih zlitin v odvisnosti od temperature livne forme. ZobV 36 (1981), 51—58.
8. Verhoeven J. D.: Fundamentals of physical metallurgy. J. Wiley and Sons, New York—London—Sydney—Toronto, 1975.

POVZETEK

Sestavek obravnava metalografsko preiskavo 20-karatne in nizkokaratne dentalne zlate zlitine po ulivanju in po homogenizacijskem žarjenju. Določa povprečne velikosti kristalnih zrn z natančno metodo štetja kristalnih zrn v mikroskopu vzdolž treh premerov celotnih vzorcev.

Priprava livne forme in tehnološki postopki v laboratoriju bolj ali manj vplivajo na velikost kristalnih zrn (tabela 1).

Homogenizacijsko žarjenje vzorcev bolj deluje na preoblikovanje kristalnih zrn kot na njihovo povečanje (slika 2 in 3).

Pomembni so učinki modifikatorja v nizkokaratni zlati zlitini (slika 4), manj pomembna pa je temperatura livne forme.

TECHNOLOGICAL PROCEDURES IN PROSTHODONTICS AS FACTORS DETERMINING THE MICROSTRUCTURE OF A LOW GOLD AND A 20 CARAT GOLD DENTAL ALLOY

SUMMARY

Metallographic examinations were carried out on cast and annealed samples of a 20 carat gold and a low gold dental alloy. The average size of crystal grains was determined using an accurate method of counting the grains along three diameters of the whole samples under the microscope.

The preparation of the casting mould and the technological procedures carried out in the laboratory affect to a varying extent the size of the crystal grains (Table 1).

Annealing of samples causes alterations in the form of crystal grains rather than an increase in their size (Figures 2 and 3).

The effects of the inoculate additive in the low gold alloy are significant (Figure 4), whereas the temperature of the casting mould is less important.

Naslova avtorjev:

Prof. dr. Rajko Sedej, dr. stom., Univ. stomatološka klinika, Ljubljana
Mag. Marko Kuliš, dr. stom., special. za stom. protetiko, ZD Ljubljana