

RAČUNALNIŠKO PODPRT SISTEM ZA UPORABO V DENTALNI MEDICINI

Computer-aided system for use in dental medicine

D. Grošelj, R. Jurič, P. E. Grošelj, D. Krašovec

Izvleček

Ključne besede:

programska oprema za zajemanje podatkov v zobozdravstvu, anamneza, klinični znaki in simptomi, zobni in parodontalni status, zobna protetika, laboratorijski izvidi, topografija oralne patologije, klasifikacija bolezni SZO, izvoz podatkov, statistika

Vloga skrbne medicinske dokumentacije je bila vedno izredno pomembna za analizo podatkov in ugotovitve v dentalni medicini. Zajemanje kvantitativnih parametrov je nujno posebno pri kliničnih raziskavah. Žal pa je mnoga leta v naši dentalni medicini veljala le storitveno naravnana kartoteka (DZS, d. d., Obr. 8,1) in tudi tako beleženje. Namen našega dela je bil olajšati vpis, iskanje, filtriranje, obdelavo in hrambo različnih podatkov, ki se zbirajo skozi čas. Ravno tako smo imeli v mislih oporo kliničnemu zobozdravniku pri hitri shematski orientaciji in dobri preglednosti različnih statusov, še posebno če so potrebne številne seje zdravljenja. Razvili smo izviren in natančen sistem zajemanja podatkov za vodenje podatkovne baze pacientov, diagnostične in statistične obdelave različnih dentalnih, endodontskih, implantoloških, ortodontskih, parodontalnih, protetičnih in oralnih ter sistemskih zdravstvenih stanj. Osrednji del sistema je računalniško podprta podatkovna baza, ki vsebuje splošne, zobozdravstvene, oralne in medicinske podatke o pacientih. Programsko opremo za delovanje smo razvili s programoma Visual Basic for Applications (VBA) in MS Access, ki je integriran v MS Office okolje. Na koncu lahko z izvozom v MS Excel izvedemo tudi analizo statističnih podatkov za opisovanje pomena modelnih parametrov in drugih medicinskih podatkov, ki so vključeni v diagnostični postopek. Uporabljena analiza daje vpogled v zajete splošne, dentalne, parodontalne in druge podatke, s čimer pomaga modelirati dogajanja, ki se odvijajo v ustni votlini.

Abstract

Key words:

data acquisition software in dentistry, anamnesis, clinical signs and symptoms, tooth and periodontal status, prosthodontics, laboratory examinations, topography of oral pathology, WHO classification of diseases, export of data, statistics

Proper medical documentation has always been of the utmost importance for data analysis as well as for drawing conclusions in dentistry. The necessity of recording quantitative parameters is imperative, especially for clinical studies and research. Unfortunately, Slovenian dentistry was marked for a long time by the use of a patient history chart on which only finished restorations or various treatment procedures (DZS d.d. Form 8.1). were entered The aim of our work was to facilitate the entering, searching, filtering, processing, and storing of various data, which continually accumulate in always to small archival sites. At the same time it was also our intention to support clinical dentists with quick schematic orientation and clear checkups from several statuses, especially when many treatment visits were necessary. We developed a new, innovative, and accurate data acquisition system for patient database management, as well as diagnostic and statistical processing of various dental, endodontic, osseointegrational, orthodontic, periodontal, prosthodontic, and oral and systemic health conditions. The central part of the system is a computer database that includes patients' general, dental, oral, and medical data. The program for its operation was developed by Visual Basic for Applications (VBA) and MS Access, which is integrated in the MS Office suite. By exporting data to MS Excel, a statistical data analysis could be finally applied to describe the importance of model parameters and other medical data included in the diagnostic process. Applied analysis gives insight into acquired general, dental, periodontal, and other data and thus helps model the phenomena taking place in the oral cavity.

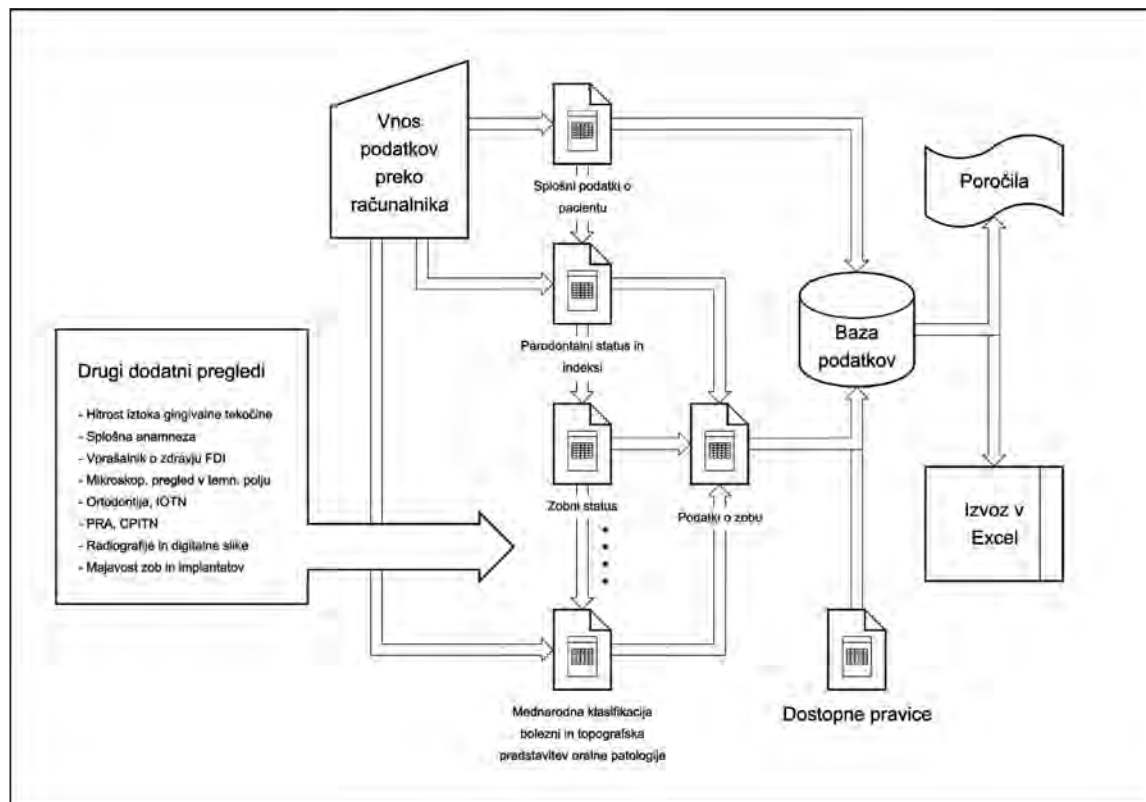
Uvod

Klinično delo s programsko opremo se je v splošnem zobozdravstvu tako v tujini kot tudi pri nas že močno zasidrilo. Z vprašalniki so raziskovalci ugotovili, da zobozdravniki klinične informacije, povezane z vodenjem ordinacije in izdelavo računov, shranjujejo pretežno v računalnikih, medtem ko anamneze in beležke o spremembah kliničnega stanja zapisujejo na papir in le 1,8 % splošnih zobozdravnikov pri delu uporablja izključno računalnike (Schleyer in sod., 2001 in 2006). Zaskrbljenost zobozdravnikov zaradi hrambe samo računalniške različice podatkov tiči v strahu pred nenadno nepopravljivo poškodbo ali krajo spominskega medija ali celega računalnika. Tako pogosto vodijo kar dvojne kartoteke, tj. klasične na papirju in še dodatne v različnih računalniških programih. Zobozdravstvene asistentke, medicinske sestre in higieničarke vpisujejo večino podatkov v računalnik, s čimer naj bi omogočili tudi boljšo komunikacijo s pacienti. Prihodnje raziskave računalniško podprtega zajemanja podatkov v dentalni medicini morajo gradi-

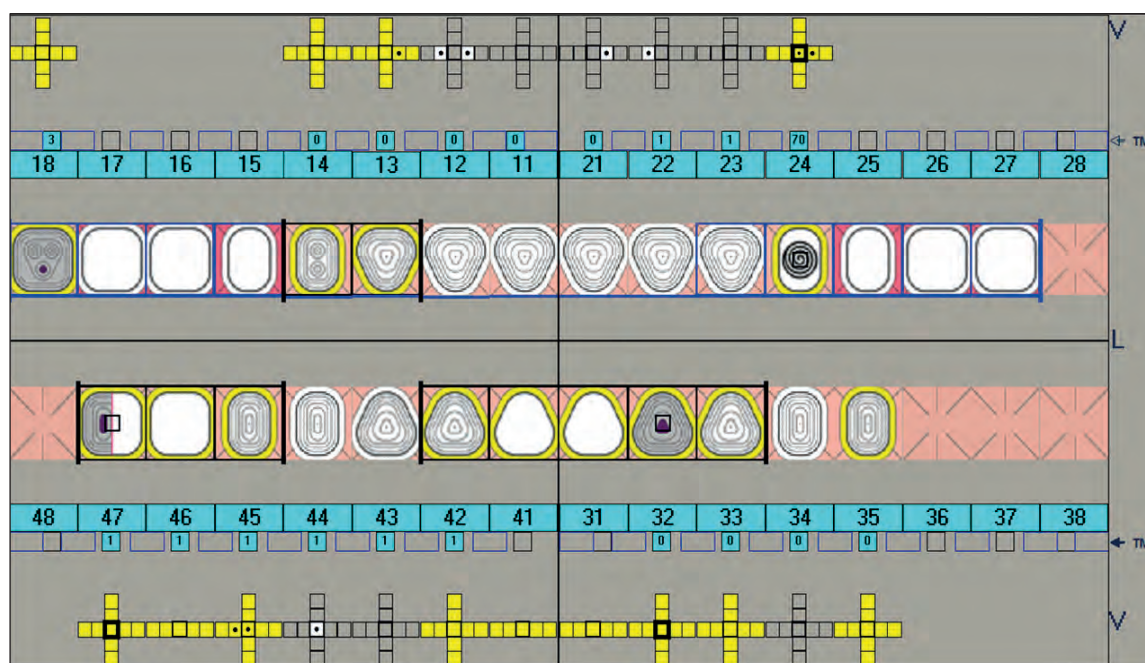
ti na učinkoviti, tekoči, preprosti in izvajalcu prijazni uporabi s posebnim ozirom na zmanjševanje možnosti prenosa okužb.

Predstavljena aplikacija je bila razvita in izboljšana na podlagi izkušenj pri delu z aplikacijo »Stomsys«, ki je prvotno služila zajemu splošnih in kliničnih podatkov pacienta ter avtomatskemu zajemu parodontalnih parametrov iz naprave za merjenje majavosti zob (Grošelj in sod., 1999 in 2002).

S postopnim razvojem je množica podatkov zaradi potrebe po zajemu in grafičnem prikazu celotne papirne kartoteke prerasla strukturo in namen prvotno zasnovane podatkovne baze. Potrebna je bila celovita prenova tako podatkovnega modela kot tudi aplikacijskega vmesnika. Rezultati so se pokazali kot možnost hitrega vpogleda v zelo podrobne in obsežne podatke ter tudi njihov izvoz ali tiskanje. Dodajamo seznam literature z opisom uporabe in testiranj predstavljene aplikacije za zajemanje in obdelavo podatkov (Grošelj in sod., 2000; Grošelj in sod., 2006; Ražem in sod., 2006 in 2008; Ražem,



Slika 1: Podatkovni model in podatkovni tokovi – *Information flow*.



Slika 2: Zobni status – *Tooth Status*, generalni pregled – *General View*.

2007; Grošelj in sod., 2008; Žvokelj - Igljučar in sod., 2009; Žvokelj - Igljučar, 2010; Grošelj in sod., 2010; 2011, 2012 in 2013).

V ozadju za zajem in strukturiranje podatkov služi relacijska baza, modelirana z razvojnim orodjem MS Access, v katerem je razvit tudi aplikacijski del. Razvojno orodje omogoča tesno povezanost aplikacije z okoljem MS Office, to pa množico izvozov in poročil v programe okolja MS Office, kot sta npr. MS Excel in MS Word.

Relacijska podatkovna baza je ločena od aplikacijskega dela, kar omogoča lažje vzdrževanje in nadgrajevanje aplikacije, obenem pa tudi lažji prehod na drug sistem za upravljanje podatkovnih baz, kot so npr. MS SQL, MySQL ali Oracle.

Podatkovni model

Podatkovni model, prikazan na Sliki 1, izhaja iz klasične drevesne strukture, na katero lahko preslikamo kartoteko oziroma posamezen izbran pregled. Drevesna struktura vseh podatkov pacienta je vidna v stebru na levi strani grafičnih menijev. Ta nam omogoča hitro, preprosto in pregledno preskakovanje po prikazih istih ali različnih pregledov z naraščajočimi datumi; drevesno strukturo lahko tudi prekrijemo.

Drevesno strukturo lahko razdelimo v dve glavni strukturi, ki ju lahko poimenujemo tudi glavna tipa

medicinskih pregledov:

– *podatkovna struktura, ki zajema podatke o pacientu in njegovih zobeh*

podatki o pacientu > splošni podatki o pregledu
> splošni podatki o zobu > podrobni podatki o zobu

– *podatkovna struktura, ki zajema podatke o pacientovem stanju, ki ni vezano na posamezen zob*

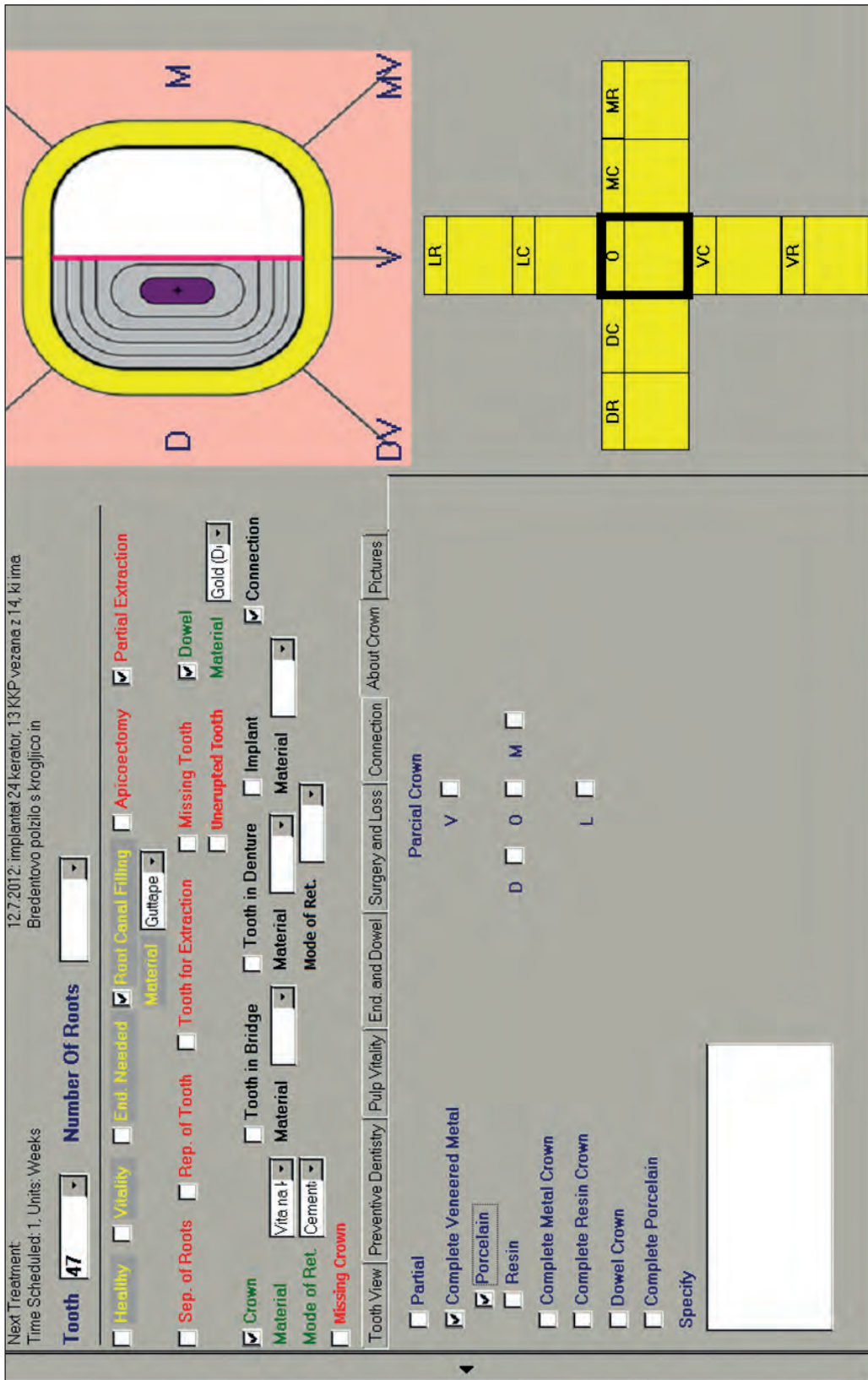
podatki o pacientu > splošni podatki o pregledu
> podrobni podatki o pacientovem stanju

Na zgornjem nivoju je torej pacient, sledi pa množica medicinskih pregledov, ki predstavljajo posnetek pacientovega stanja v določenem trenutku, ko je ta pregled opravljen. Pregledi se med seboj razlikujejo po vrsti, saj nekateri opisujejo podrobno stanje posameznega zoba, medtem ko drugi opisujejo splošno stanje in stanje stomatognatega sistema.

Drevesna struktura podatkovnega modela je uporabljena tudi v aplikacijskem vmesniku, ki je predstavljen v nadaljevanju.

Aplikacijski vmesnik

Aplikacijski vmesnik je sestavljen iz dveh glavnih delov: drevesnega menija, ki služi za navigacijo po podatkih v podatkovni bazi, in podrobnega pregleda,



Slika 3: Zobni status – Tooth Status, podrobni pregled – Detailed View.

v katerem se prikazujejo podatki glede na izbrani podatek v meniju. Navigacija je sicer mogoča tudi znotraj posameznega podrobnega pregleda, vendar le v okviru podatkov, ki jih ta zajema.

Zobozdravnik ima poleg splošnih podatkov o pacientu na voljo še naslednje preglede:

1. Skupnostni indeks potreb po parodontalnem zdravljenju *CPITN – Community Periodontal Index of Treatment Needs* (Ainamo in sod., 1982 in 1984; Gašperšič in Skalarič, 2006)
2. Dodatni meni za nove raziskovalne potrebe – *Extras*
3. Hitrost iztoka gingivalne tekočine – *Gingival Fluid Flow Rate* (Topoll in Lange, 1980)
4. Vprašalnik o zdravju – *Health Questionnaire* (Vprašalnik o zdravju FDI, 1989)
5. Anamneza – *Medical Work-up* (Kerr in sod., 1983)
6. Mikroskopski pregled – *Microscopic Examination* (Grošel in sod., 1996)
7. Ortodontija – *Orthodontics* (Richmond in sod., 1994; Ovsenik, 1993)
8. Ocena tveganja za ponovitev parodontitisa – *Periodontal Risk Assessment (PRA)* (Lang in Tonetti, 2003)
9. Sondiranje in indeksi – *Probing and Indices* (Greene in Vermillion, 1960; Miller, 1985; Serio in Hawley, 2007; Bouchard in sod., 2001; Angelopoulos in Goaz, 1972; Jemt, 1997; Silness in Loe, 1964; Loe in Silness, 1963; Loe, 1967; Björby in Loe, 1967; Lindhe, 1992)
10. Radiografije in fotografije – *Radiographs and Images*
11. Majavost zob in implantatov – *Tooth Mobility* (Mühlemann in sod., 1975; Schulte, 1992; Sennerby in Meredith, 2008)
12. Zobni status po sistemu *International Caries Detection and Assessment System – ICDAS II – Tooth Status, PAI – Periapical Index* in trimestnem sistemu označevanja nadštevilčnih zob (Orstavik, 1988; Villa in sod., 1989; Lindhe, 1992; Hočvar in sod., 2012; Jan, 2013)
13. Topografska klasifikacija ustne sluznice in zob po SZO – *Topographical Classification of Oral mucosa and Teeth* (WHO, 1980 in 1995; Roed-Petersen in Renstrup, 1969)

V nadaljevanju so predstavljeni trije ključni pregledi.

Splošni podatki imajo naslednja okenca, ki jih je treba izpolniti, preden začnemo vnašati podatke pregleda v Zobni status: ime, priimek, rojstni podatki, datum vpisa podatkov se oblikuje avtomatsko, spol, izobrazba, naziv, telesna višina in teža, digitalna slika pacienta, izbrani zobozdravnik, naslov pacienta, telefonska številka, elektronski naslov ter opombe.

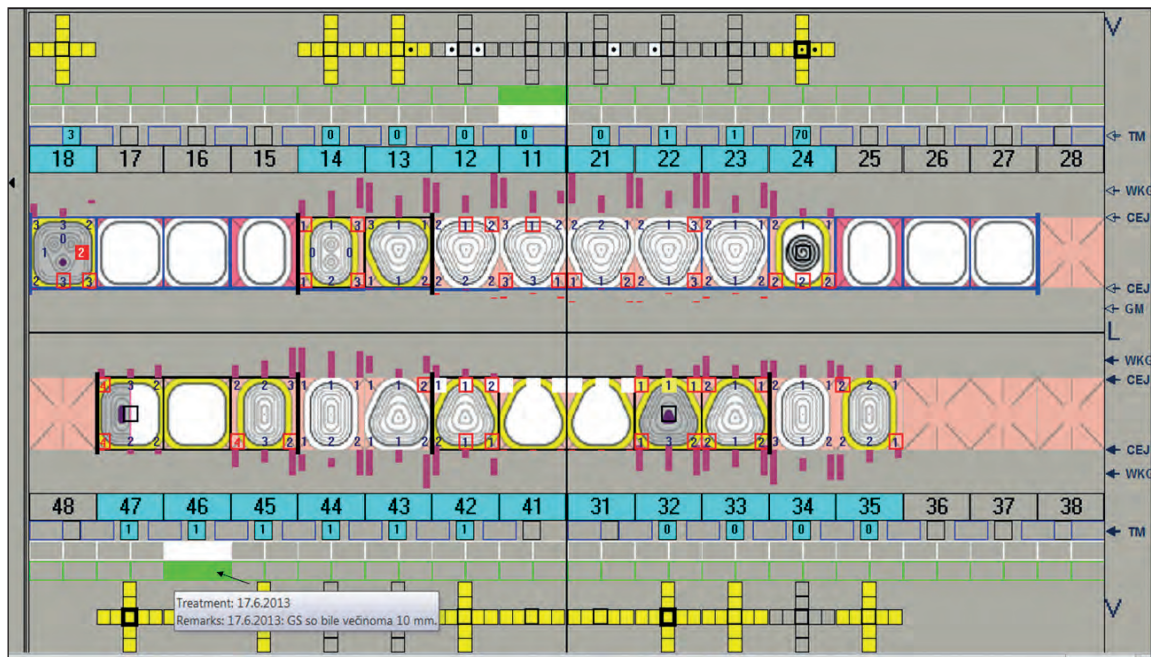
Pri splošnih podatkih po potrebi izpolnimo tudi okence *CAVE*, ki nas potem z rdečo barvo črk nad grafičnimi prikazi opozarja na potencialno ogrožajoče stanje pacienta.

Zobni status

Zobni status predstavlja osnovo za vse druge preglede, ki se opravljajo na posameznih zobeh, npr. parodontalni status, majavost zob in implantatov, mikroskopski pregled ipd. Tako kot pri parodontalnim statusu ima zobozdravnik na voljo celovit pregled nad zobnim statusom in z enim klikom tudi podroben prikaz posameznega zoba. Stanje zob je prikazano v obliki shematske slike prečno prereznih korenin ali v obliki križa iz kvadratkov, ki ponaarjajo krono zoba, tj. stanje kronskih in koreninskih ploskev klinične krone.

Podatki o zobnem statusu se časovno vpisujejo takoj za splošnimi podatki. Status lahko prikazuje zobe mlečne, stalne, mešane in nadštevilčne denticije. Na kronskem delu je mogoče prikazati kariozne lezije, erozije, kritja pulpe, plombe, prevleke, nazidke, implantatne suprastrukture, fiksne mostičke in snemne proteze (modra črta). Na simbolih koreninskih prerezov označujemo shematsko različne možnosti povezav med zobmi, npr. s kompozitom, ligaturo (oranžna črta) ali povezave v sklopu fiksne mostička (črna črta).

Pri vnosu podatkov je v Zobnem statusu na voljo grafični prikaz koreninskih simbolov zdravega, neizraščene zoba, potreb po endodontskem zdravljenju ali izdrtju, endodontsko zdravljenih in/ali separiranih korenin, delnih ekstrakcij, apikotomiranih, replantiranih in ekstrahiranih zob. Ponazorimo lahko vse premike zoba iz pravilnega položaja v alveolnem grebenu. Mogoče je prikazati pomanjkljive stike med zobmi, manjkajoče zobe, implantatne vijake in delne oz. totalne proteze z nadomestnimi akrilnimi zobmi. Zelo uporabna je funkcija dubliranja celotnega zobnega statusa, ki nam privarčuje veliko časa pri vpisih novih statusov, ker dodajamo samo spremembe. Pri vsakem



Slika 4: Parodontalni status in indeksi – *Probing and Indices*.

polnilnem ali protetičnem materialu je dodano okence za material, ki ga sami izberemo in vpisujemo glede na osebne zahteve. Zobozdravnik ima tudi tu možnost hitrega preskoka iz zobnega v parodontalni status in rentgenske lokalne, panoramske slike ter fotografije, ki se navezujejo na ta zobni status. Vmesnik za vnos in pregled zobnega statusa je prikazan na Slikah 2 (generalni pregled) in 3 (podrobni pregled).

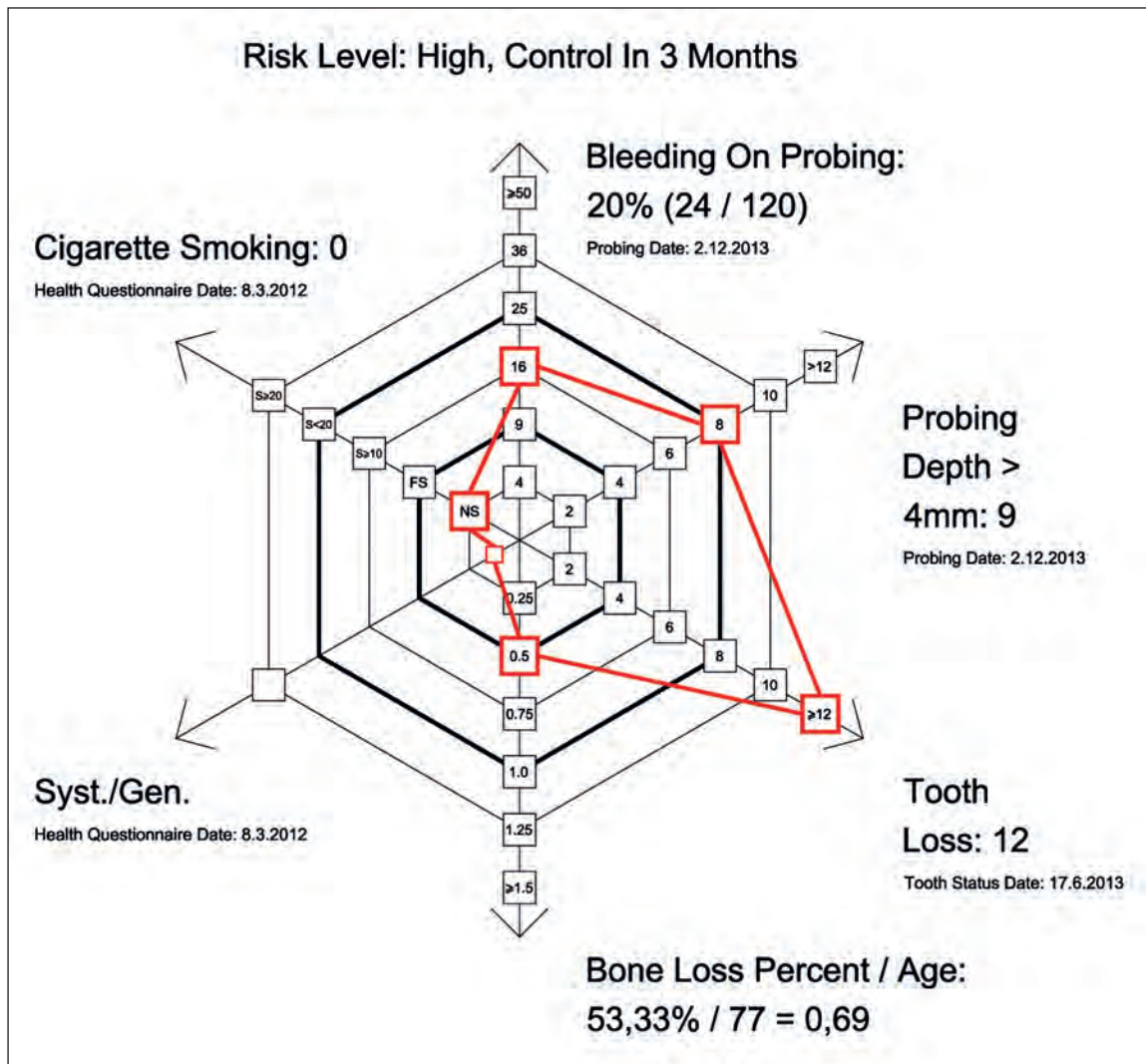
Parodontalni status in indeksi

Slika 4 prikazuje vmesnik, ki služi za prikaz parodontalnega statusa in indeksov. Izbira posameznega zoba nas vodi v še podrobnejši pregled posameznega zoba, kot je prikazan na generalnem pregledu. Tako ima zobozdravnik na eni sliki na voljo celovit grafični pregled nad pacientovim parodontalnim stanjem, obenem pa se lahko z enim klikom še bolj poglobi v podrobnosti posameznega zoba.

Vmesnik kot osnovo prikazuje zobni status s supra-gingivalnimi površinami kliničnih kron ter koreninskih delov zob in obzobnih tkiv, ki predstavlja posnetek zadnjega pacientovega vpisa. Poleg zobnega statusa pa vmesnik prikazuje še ključne parametre parodontalnega stanja, kot so: globina sondiranja, krvavitev ali supuracija pri sondiranju in prisotnost zobnega kamna, prizadetost razcepišč, rob dlesni glede na skleninsko-cementno mejo, izguba prira-

stišča in širina keratinizirane dlesni. Za potrebe raziskav so dodani številni manj znani parodontalni indeksi, ki pa imajo z enim klikom dosegljivo grafično razlago o stopnjah za mnemotehnično oporo (Greene in Vermillion, 1960; Miller, 1985; Serio in Hawley, 2007; Bouchard in sod., 2001; Angelopoulos in Goaz, 1972; Jemt, 1997; Silness in Löe, 1964; Löe in Silness, 1963; Löe, 1967; Björby in Löe, 1967; Lindhe, 1992).

V podrobnem pregledu ima zobozdravnik na voljo možnost opisati zelo natančno stanje posameznega zoba na največ šestih merilnih mestih, lahko pa izbere manj merilnih točk ali vpis samo splošnega stanja s pripisom, da ni povečane globine sondiranja. Glede na stanje zoba se temu primerno prikaže slika s križem za kronski del glede na karies, erozije in terapevtske posege na zobnih ploskvah, na simbolih korenin pa se pokažejo globine sondiranja (GS) (rdeče barve nad tremi milimetri GS), prizadetost razcepišč (rdeče barve za 2. in 3. stopnjo), stolpiči širine poroženevajoče dlesni, recesije dlesni, rdeči oziroma zeleni kvadrati okrog krvavečih oziroma gnoječih se mest sondiranja. Sivomodri kvadrati označujejo mesta na zobnih površinah, ki so pokrita z biofilmom. Tako dosežemo hitro orientacijo glede na pripravljene načrt zdravljenja, glede na že opravljene operacijske posege in glede na potrebe po



Slika 5: Funkcijski diagram pacienta z visoko stopnjo tveganja za ponovitev parodontitisa – *Functional diagram of high-risk maintenance patient.*

nadaljnem podpornem zdravljenju parodontalne bolezni (PRA, Slika 5).

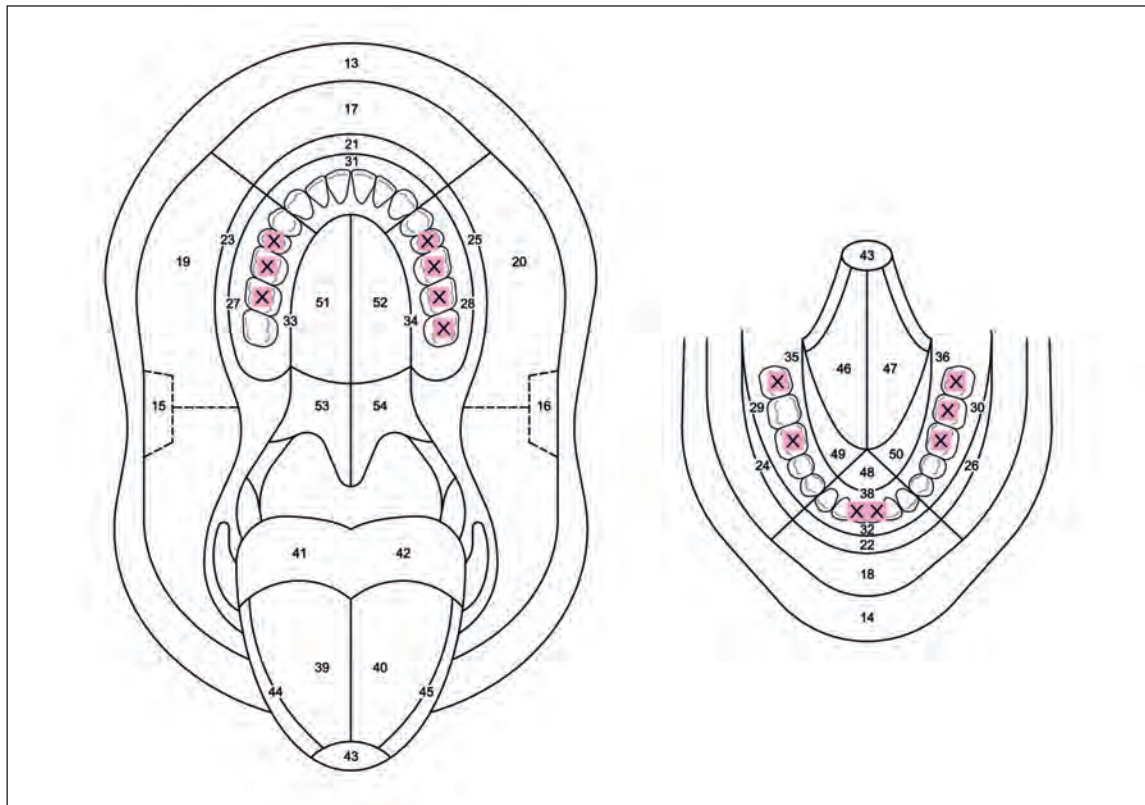
Mednarodna klasifikacija bolezni (SZO) in topografska predstavitev oralne patologije

Pregled tretjega vmesnika omogoča vnos podatkov o stanju ustne sluznice in zob glede na topografsko klasifikacijo po SZO (Roed-Petersen in Renstrup, 1969). Za posamezno lokacijo je mogoče vnesti več klasifikacij (diagnoz) tako za trenutno kot tudi za preteklo stanje. Klasifikacije so vnešene na podlagi seznama, ki ga je pripravila SZO (WHO, 1980 in 1995). Na Sliki 6 je vmesnik, na katerem so prikazane ustna votlina in lokacije, na katerih so mogoči zapisi. Izbira

lokacije je elektronska s klikom in vodi v podrobnejši pregled za posamezen zob ali določeno tkivo.

Rentgenske in druge slike

Aplikacijski vmesnik ima poseben pregled, kamor lahko zdravnik vnese rentgenske posnetke in druge slike ter jim določi datum zajema, s katerim slike poveže z drugimi opravljenimi pregledi. Za tovrstno pregledovanje slik neposredno iz aplikacije mora imeti uporabnik nameščen dodatek MS Photo Editor, ki je sicer sestavni del okolja MS Office. Če tega dodatka ni, so slike uporabniku še vedno dostopne v njegovem pregledovalniku slik.



Slika 6: Topografska klasifikacija ustne sluznice in zob po SZO – WHO Topographical Classification of Oral Mucosa and Teeth.

Načrtovanje parodontalnega zdravljenja

Vmesnik omogoča tudi načrtovanje zdravljenja po posameznem delu zoba in celotnih sektorjih, pa tudi kasnejše spremljanje realizacije glede na zastavljeni načrt z obveznim prikazom datumov in opomb, če s kurzorjem zdrsnemo čez označeni planirani ali operirani segment. Določeni podatki iz parodontalnega statusa in vprašalnika o zdravju se avtomatsko lahko uporabijo za izdelavo grafične ocene potreb po ponovnem podpornem zdravljenju (Lang in Tonetti, 2003; Vprašalnik o zdravju FDI, 1989). V Oceno tveganja za ponovitev parodontitisa – Periodontal Risk Assessment (PRA) je treba z rentgenske slike dopisati samo dolžino korenine in izgubo alveolne kosti v milimetrih, da nam računalnik izriše grafično oceno PRA (Slika 5).

Zobozdravnik ima ob vsem tem možnost hitrega vpogleda po povezavah do zobnega statusa, rentgenskih slik in fotografij, ki se navezujejo na ta pregled.

Izvozi in poročila

Aplikacijski vmesnik znotraj posameznega pregleda, pa tudi posebej, omogoča izvažanje podatkov v Excel

za nadaljnjo statistično obdelavo in izpisovanje poročil za potrebe tiskanja. V drevesni strukturi je v ta namen vstavljen poseben zavihek z vnosno masko, znotraj katere lahko z množicami filtrov podrobneje opredelimo, katere podatke želimo tiskati ali izvažati.

Zaščita podatkov

Podatki o pacientih in pregledih so zaščiteni s sistemom dostopnih pravic, ki je integriran v podatkovno bazo. Ta preprečuje nepooblaščen dostop do podatkov ter zapisovanje dogodkov o vpogledih in obdelavah pacientovih podatkov. S tem je zadoščeno varovanju osebnih podatkov, ki ga opredeljuje Zakon o varstvu osebnih podatkov (v nadaljevanju ZVOP-1) v 24. členu predvideva, da morajo biti osebni podatki ustrezno zaščiteni pred nepooblaščenim dostopom, poleg tega pa mora biti tudi zagotovljen pregled nad vpogledi in popravki osebnih podatkov. Varovanje podatkov mora ustrezati občutljivosti in ravni tveganja. Aplikacijski vmesnik vseskozi spremlja spremembe, ki jih zobozdravnik vnaša, in od njega vsakokrat zahteva potrditev sprememb z opozorilom. Tako se prepreči nekontrolirane vnose, brisanja ali kopiranja.

Zaključek

Informatika dentalne medicine pomeni uporabo računalniških in informacijskih znanosti za izboljšanje te stroke, raziskav, izobraževanja in vodenja. V svetu so bile razvite številne aplikacije, ki podpirajo klinično in raziskovalno dejavnost ter izobraževanje (Schleyer in Spallek, 2001). Predstavljena aplikacija je primerljiva z načinom dela na Odseku za dentalno medicino Medicinske fakultete v Ljubljani. Dentalna informatika je v svetu začela kazati lastnosti discipline s svojo literaturo, usposobljenimi specialisti in izobraževalnimi programi. Ravno tako dentalna informatika predstavlja mogoče rešitve za mnoge dolgotrajne probleme v zobozdravstvu, srečuje pa se tudi z velikimi ovirami in izzivi. Uporaba elektronske komunikacije neizpodbitno narašča na vseh področjih življenja ter se je uveljavila na skoraj vseh področjih znanosti in raziskovalne dejavnosti. Uporaba spletnih virov lahko pospešuje sodobno parodontalno zdravljenje in raziskovalno dejavnost (Spallek in sod., 1996).

Dozorevanje panoge bo odvisno tako od napora skupnosti kot od kolektivnega interesa in prizadevanja stroke (Spallek in sod., 2008). Dentalna informatika bo ustvarila naraščajoče število aplikacij in orodij za klinično zobozdravstvo. Zdravniki pa se bodo morali seznanjati s tem razvojem, da se bodo lažje odločali za nove možnosti.

Zahvala

Za pomoč in dolgoletno vzpodbudo pri delu se najlepše zahvaljujemo doc. dr. Borisu Gašpircu, dr. dent. med., specialistu za ustne bolezni in parodontologijo; akad. prof. dr. Igorju Grabcu, dipl. fiziku; prim. Heleni Grošelji, dr. dent. med., specialistki za ustne bolezni in parodontologijo; prof. dr. Janji Jan, dr. dent. med., specialistki zobnih bolezni in endodontije; prof. dr. Maji Ovsenik, dr. dent. med., specialistki zobne in čeljustne ortopedije ter prof. dr. Kseniji Renner, dr. dent. med., specialistki stomatološke protetike.

Reference

- Ainamo J, Barmes D, Beagrie G, Cutress T, Martin J, Sardo-Infirri J. Development of the World Health Organization (WHO) community periodontal index of treatment needs (CPITN). *Int Dent J* 1982; 32: 281–91.
- Ainamo J, Nordblad A, Kallio P. Use of the CPITN in populations under 20 years of age. *Int Dent J* 1984; 34: 285–91.
- Angelopoulos AP, Goaz PW. Incidence of diphenylhydantoin gingival hyperplasia. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1972; 34: 898–906.
- Björby A, Loe H. The relative significance of different local factors in the initiation and development of periodontal inflammation. *J Periodont Res* 1967; 2: 76–7.
- Bouchard Ph, Malet J, Borghetti A. Decision-making in aesthetics: root coverage revisited. *Periodontology* 2000, 2001; 27: 97–120.
- DZS d.d. Zobozdrav. karton – Obr.8,1
- Gašperšič R, Skalerič U. Pregled obzobnih tkiv. In: Skalerič U, ed. *Stomatološka klinična preiskava*. Ljubljana: Društvo zobozdravstvenih delavcev, 2006; 82–96.
- Greene JC, Vermillion JR. The Oral Hygiene Index. A method for classifying oral hygiene status. *J Am Dent Assoc* 1960; 61: 172–9.
- Grošelji D, Dragaš AZ, Seme K, Malus M, Vendramin V. Subgingivalna flora in klinična diagnostika parodontalnih bolezni. *Zobozdrav Vestn* 1996; 51: 121–6.
- Grošelji D, Ferkolj I, Poljak M, Seme K, Renner-Sitar K. Periodontal status, darkfield microscopy and identification by PCR of *Helicobacter pylori* in subgingival plaque before and after therapy of duodenal ulcer. *Gut* 2000; 47, Suppl 1, A111.
- Grošelji D, Grabec I, Seme K, Ihan A, Ferkolj I. Prediction of clinical response to anti-TNF treatment by oral parameters in Crohn's disease. *Hepatogastroenterology*. 2008; 55: 112–9.
- Grošelji D, Grabec I: Statistical modeling of tooth mobility after treating adult periodontitis. *Clin Oral Invest* 2002; 6: 28–38.
- Grošelji D, Grošelji H, Grabec I. Biomechanical testing in computer guided flapless implant surgery. *Clin Oral Impl Res* 2011; 22: 939–40.
- Grošelji D, Grošelji H. Gingival papillae after single-implant computer guided flapless surgery. *Clin Oral Impl Res* 2013; 24: Suppl. 9, 125–6.
- Grošelji D, Malus M, Grabec I: Computer-aided diagnostic system in dentistry, In: *Medical Informatics Europe '99*, P.Kokol et al. (Eds.), IOS Press Ohmsha, Amsterdam, Berlin, Oxford, Tokyo, Washington, 1999; 639–44.
- Grošelji D, Ražem A, Grošelji H. Bone density and implant stability in treatment planning. In: Piattelli A, editor. *2nd future trend in implantology international dental conference*; 2010 Nov 11–13; Florence. Bologna: MEDIMOND, Monduzzi editore international proceedings division, 21–5.
- Grošelji D, Ražem A, Žvokelj - Iglčar M, Grošelji H. Thickening of peri-implant mucosa using punched gingival graft. *Clin Oral Implants Res*. 2012; 23: Suppl 7, 233.
- Grošelji D, Renner - Sitar K, Ražem A. Free gingival grafting and gingival margin over 7 years. *J Clin Periodontol* 2006; 33: Suppl 7, 115.
- Hočevar L; Battelino S, Pavlič A. Ocenjevanje karioznih sprememb s sistemom ICDAS. *Zobozdrav Vestn* 2012; 67: 84–90.
- Jan J. Mednarodni kazalniki za detekcijo in ovrednotenje karioznih lezij. In: *Zbornik predavanj 15. simpozija zobnih bolezni in endodontije*, Bled, Festivalna dvorana, 12. in 13. april 2013 Ljubljana: Slovensko zdravniško društvo, Sekcija za zobne bolezni in endodontijo, 2013, str. 18–19.
- Jemt T. Regeneration of gingival papillae after single-implant treatment. *Int J Periodont Restor Dent* 1997; 17, 327–33.

- Kerr DA, Ash MM, Millard HD. Oral diagnosis, 6th ed. The C. V. Mosby Co, St. Luis, Toronto, London, 1983.
- Lang NP, Tonetti MS. Periodontal risk assessment (PRA) for patients in supportive periodontal therapy (SPT). *Oral Health Prev Dent* 2003; 1: 7–16.
- Lindhe J. Textbook of clinical periodontology. Munksgaard, Third Edition, Copenhagen, 1992.
- Löe H, Silness J. Periodontal disease in pregnancy. I. Prevalence and severity. *Acta Odontol Scand* 1963; 21: 533–51.
- Löe H. The gingival index, the plaque index and the retention index systems. *J Periodontol* 1967; 38: Suppl: 610–6.
- Miller PD Jr. Root coverage using the free soft tissue autograft following citric acid application. III. A successful and predictable procedure in areas of deep-wide recession. *Int J Periodont Restor Dent* 1985; 5: 14–37.
- Mühlemann HR, Rateitschak KH, Renggli HH, Renggli HH, Parodontologie. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1975, 57.
- Orstavik D. Reliability of the periapical index scoring system. *Scand J Dent Res* 1988; 96: 108–11.
- Ovsenik M. Ocena zanesljivosti numeričnega vrednotenja obsega malokluzij na podlagi meritev intraoralno, Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta, Magistrsko delo, Ljubljana 1993.
- Ražem A, Grošelj D. Kirurško zdravljenje posameznih in multiplih umikov dlesni z dvoslojno metodo. *Zobozdrav Vestn* 2008; 63: 97–106.
- Ražem A, Žvan B, Grošelj D. Parodontalna in karotidna bolezen. *Zobozdrav Vestn* 2006; 61: 63–72.
- Ražem A. Parodontalna in karotidna bolezen. Univerzitetni klinični center, Stomatološka klinika, Center za ustne bolezni in parodontologijo, monografija, Ljubljana 2007, str. 76.
- Richmond S, O'Brien K, Buchanan I, Burden D. An Introduction to occlusal indices, Mandent Press, University of Manchester, 1994.
- Roed-Petersen B, Renstrup G. A topographical classification of the oral mucosa suitable for electronic data processing: its application to 560 leukoplakias. *Acta Odontol Scand* 1969; 27: 681–95.
- Schleyer T, Spallek H. Dental informatics. A corner stone of dental practice. *J Am Dent Assoc* 2001; 132: 605–13.
- Schleyer TK, Thyvalikakath TP, Spallek H, Torres-Urquidy MH, Hernandez P, Yuhaniak J. Clinical computing in general dentistry. *J Am Med Inform Assoc* 2006; 13: 344–52.
- Schulte W, Lukas D. The Periotest method. *Int Dent J* 1992; 42: 433–40.
- Sennerby L, Meredith N. Implant stability measurements using resonance frequency analysis: biological and biomechanical aspects and clinical implications. *Periodontology* 2000. 2008; 47: 51–66.
- Serio FG, Hawley ChE. Manual of clinical periodontics. 2nd edition, 2007, Lexi-Comp's, Hudson, 102–3.
- Silness J, Löe H. Periodontal disease in pregnancy. II. Correlation between oral hygiene and periodontal condition. *Acta Odontol Scand* 1964; 22: 121–35.
- Spallek H, Gougousoudis A, Johnson WW. Scientific data-exchange in periodontology via Internet. *J Clin Periodontol* 1996; 23: 497–504.
- Spallek H, Butler BS, Schleyer TK, Weiss PM, Wang X, Thyvalikakath TP, Hatala CL, Naderi RA. Supporting emerging disciplines with e-communities: needs and benefits. *J Med Internet Res* 2008 Jun 30; 10: e19.
- Topoll H, Lange DE. Measurement of sulcus fluid as a diagnostic measure in periodontal diseases. (II). Presence, composition and measurement methods of sulcus fluid. *Quintessenz* 1980; 31: 99–103.
- Villa Vigil MA, Alvarez Arenal A, Rodriguez Gonzalez MA, Notation of numerical abnormalities by an addition to the FDI system. *Quintessence Int* 1989; 20: 299–302.
- Vprašalnik o zdravju po priporočilih FDI 1989, ZZS Obr. 3.0
- Zakon o varstvu podatkov (ZVOP–1), Uradni list RS, št. 86/2004
- WHO. Application of the international classification of diseases to dentistry and stomatology (ICD–DA). Third Edition, WHO, Geneva, 1995.
- WHO. Guide to epidemiology and diagnosis of oral mucosal diseases and conditions. *Comm Dent Oral Epidemiol* 1980; 8: 1–26.
- Žvokelj - Igljčar M, Grabec I, Grabec D, Grošelj D. Long-term influence of preoperative clinical indicators on results of periodontitis treatment. *J Clin Periodontol*. 2009; 36, Suppl, 100–1.
- Žvokelj - Igljčar M. Rezultati zdravljenja kroničnega parodontitisa več let po modificirani Widmanovi operaciji. Univerzitetni klinični center, Stomatološka klinika, Center za ustne bolezni in parodontologijo, monografija, Ljubljana 2010, str. 64.

Doc. dr. Dušan Grošelj, dr. dent. med., specialist za ustne bolezni in parodontologijo, Megfid, d. o. o.; Rok Jurič, dr. dent. med., specialist zobnih bolezni in endodontije, Odontos, d. o. o.; Peter E. Grošelj, dipl. ekon., univ. dipl. ing. arh., Megfid, d. o. o.; Damjan Krašovec, dipl. ing. rač. in inf., Urad RS za meroslovje, Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo