

Stopnja preživetja in uspešnosti implantatnoprostetične oskrbe po desetih letih

Ten-year survival and success rate of implant-prosthetic treatment

Nataša Ihan Hren,¹ Biljana Kiteska,² Igor Kopač²

¹ Katedra in
Klinični oddelek za
maksilofacialno in
oralno kirurgijo, Zaloška
2, 1000 Ljubljana

² Katedra za
stomatološko protetiko,
Medicinska fakulteta,
Vrazov trg 2, 1000
Ljubljana

Korespondenca/ Correspondence:

Nataša Ihan Hren
natasah.hren@mf.uni-lj.si
tel: 01 522 4235

Ključne besede:

zobni vsadki, protetična
oskrba, 10-letna stopnja
uspešnosti, 10-letna
stopnja preživetja

Key words:

dental implant,
prosthodontics
treatment, 10-year
survival rate, 10-year
success rate

Citirajte kot/Cite as:

Zdrav Vestn 2013;
82: 718–31

Prispelo: 28. mar. 2013,
Sprejeto: 30 maj 2013

Izvleček

Izhodišča: Implantatnoprostetična oskrba (IPO) posameznega manjkajočega zoba, delne ali polne brezobnosti je predvidljiva in uspešna metoda, tako po stopnji preživetja vsadkov kot po dejavnikih, ki opredeljujejo stopnjo uspešnosti IPO. Namen naše raziskave je bil ugotoviti desetletno stopnjo preživetja in stopnjo uspešnosti zobnih vsadkov (ZV), analizirati vzroke za zgodnje in pozne zaplete ter oceniti vrsto in število zapletov pri protetičnih konstrukcijah.

Preiskovanci in metode: Pri 51 osebah smo vstavili 113 titanovih zobnih vsadkov po dvofaznem kirurškem protokolu. Protetično so bili oskrbljeni z različnimi protetičnimi nadgradnjami oz. konstrukcijami. Ocenjevanje preživetja in uspešnosti smo opravili 10 let po končani IPO. Pregled je vključeval anamnezo, klinični pregled z oceno kazalnikov stopnje uspešnosti, kot sta funkcionalnost protetične nadgradnje in stanje tkiv ob ZV ter rentgensko slikanje za oceno izgube kostnine.

Rezultati: Dva vsadka sta bila izgubljena že pred protetično obremenitvijo, dva pa po vstavitvi protetične konstrukcije. Stopnja preživetja vsadkov je bila 96,4-odstotna; v spodnji čeljustnici 100-odstotna, v zgornji čeljustnici pa 92,5-odstotna. Periimplantitis smo na osnovi navedenih meril diagnosticirali pri 4,5 % zobnih vsadkov, kar pomeni, da je bila stopnja uspešnosti IPO 95,5-odstotna. Zaplete pri fiksno-protetičnih konstrukcijah smo ugotovili v 2,8 % primerov, pri protezah pa v 19-odstotnem deležu.

Zaključek: Dolgoročno preživetje vsadkov in stopnja uspešnosti protetične oskrbe oseb z vsadki sta visoka. Na preživetje in uspešnost vsadkov vpliva dobro načrtovanje IPO in upoštevanje kakovosti čeljustne kosti pri odločanju za oskrbo z vsadki. Delež vnetnih zapletov tkiv ob vsadkih je majhen, prav tako smo ugotovili malo zapletov pri protetičnih nadgradnjah. Po končani kirurški in protetični fazi je pomembno redno kontroliranje in pravočasno ukrepanje v primeru zapletov.

Abstract

Introduction: Implant-prosthetic treatment for restoring a single missing tooth, partial edentulism and complete edentulism is a predictive and successful method in terms of both the survival rate of implants and the different parameters which determine the success rate of the treatment. The purpose of this study was to evaluate the 10-year survival and success rates of dental implants, analyze the causes of early and late complications, and assess the type and number of prosthodontic complications.

Patients and methods: In 51 patients, 113 titanium dental implants were inserted by one surgeon using a two-stage surgical protocol. The prosthodontic treatment included fixed or removable treatment options. Implant survival and success were evaluated 10 years after the completion of prosthodontic treatment. The evaluation comprised history, clinical examination with assessment of success parameters (prosthesis func-

tionaliti, peri-implant tissue status), and x-ray assessment of bone loss.

Results: Two implants were lost before and two 10 years after the prosthodontic treatment. The survival rate of implants was 96.4 % on the average, 100 % in the lower jaw, and 92.5 % in the upper jaw. Peri-implantitis was diagnosed in 4.5 % of all implants. The success rate was thus 95.5 %. Technical complications occurred in 2.8 % of fixed prostheses and 19 % of removable prostheses.

Conclusion: The long-term survival and success rates of dental implants are high. Proper implant prosthodontic treatment planning is crucial to achieving high survival and success rates of implant treatment. Bone quality has to be taken into account when implant treatment is performed. Peri-implantitis is rarely observed, and prosthodontic complications are uncommon. On completion of the surgical and prosthetic phases of treatment, patients must be followed at regular intervals to ensure timely management of complications.

Uvod

Implantatnoprotenična oskrba (IPO) je ena od predvidljivih in uspešnih metod za nadomeščanje posameznih manjkajočih zob in oskrbo delne ali popolne brezzobosti.^{1,2} Biološki temelj implantologije je osteointegracija – to je neposreden stik površine titanovega vsadka s kostnim tkivom.³ Zaradi dobrih mehanskih lastnosti, biokompatibilnosti in dobrih kliničnih rezultatov se priporoča uporaba dobro preizkušenih implantoloških sistemov.

Stopnja preživetja zobnih vsadkov (ZV) klinično in bazično raziskovalno podprtih implantnih sistemov je ob čim bolj usklajenih preiskovalnih protokolih in metodah statistično primerljiva.⁴ Z razvojem implantologije so se spreminjali tudi protokoli oskrbe z ZV. Razširili so se od dvofaznega protokola do takojšnje vstavitve vsadka neposredno po izdrtju zoba in takojšnje začasne ali stalne protetične oskrbe. Zaradi dobrih bioloških odzivov na vsadke, zaradi njihovih dovršenih oblik in površinske obdelave je ob dobrem poznavanju kirurških tehnik IPO kratkoročno uspešna, ob rednem vzdrževanju in rednih kontrolnih pregledih pa zagotavlja tudi dolgoročno uspešnost.⁵

Avtorji opisujejo merila za uspeh IPO s preživetjem vsadkov po določeni dobi in z ocenjevanjem zapletov po IPO kot stopnjo uspešnosti IPO. Tako pri opisovanju zapletov, povezanih z zobnimi vsadki, ločujemo stopnjo preživetja in stopnjo uspešnosti.^{6,7,8} Stopnjo preživetja vsadkov izražamo v odstotku prisotnih osteointegriranih vsadkov v primerjavi s številom vseh vstavljenih vsadkov po določenem času.⁹

Pri stopnji preživetja ločimo zgodnjo stopnjo preživetja, kar pomeni odstotek vsadkov, pri katerih ni prišlo do osteointegracije v obdobju pred protetično oskrbo, in pozno stopnjo preživetja, ki jo ocenjujemo v obdobju po protetični oskrbi. V spodnji čeljusti je dolgoročno preživetje vsadkov v obdobju 10 let po vstavitvi od 96- do 99-odstotno.¹⁰ V zgornji čeljusti je opisano slabše preživetje vsadkov že v 5-letnem obdobju, in sicer je odstotek izgubljenih vsadkov med 5% in 28% in je odvisen od stopnje kostne atrofije ter kakovosti kostnine pred vstavitvijo vsadkov.¹¹ Vendar pa nekatere druge študije kažejo na visoko desetletno preživetje vsadkov tudi v zgornji čeljustnici. Nadomeščanje posameznega manjkajočega zoba z vsadkom v sprednjem delu zgornje čeljustnice je 100-odstotno uspešno.¹² Tudi Fisher in Stenberg, ki sta primerjala 10-letno preživetje peskanih in kislinso jedkanih vsadkov pri fiksni IPO brezzobe zgornje čeljustnice, ugotavljata 95,1-odstotno preživetje, kar je primerljivo s preživetjem vsadkov v spodnji čeljustnici.¹³

Vendar pri IPO avtorji ne navajajo stopnje preživetja in uspešnosti samo za zobne vsadke, ampak te opredelitve veljajo tudi za protetične nadgradnje. Novejše študije z metodo meta analiz poročajo o od 89,2- do 95,5-odstotnem 5-letnem preživetju fiksnoprotetičnih mostovnih konstrukcij na vsadkih in posameznih prevlek na vsadkih. Desetletno preživetje za tovrstno protetično oskrbo je od 65- do 89,4-odstotno.⁵

Kriteriji uspešnosti IPO so stabilnost in funkcionalnost vsadkov, odsotnost spre-

membe okolne kostnine, odsotnost vnetnih znakov v tkivih ob vsadkih, odsotnost parastezij, estetska in funkcionalno zadovoljivost protetične oskrbe ter splošno zadovoljstvo. Te kriterije so že leta 1986 predlagali Albrektsson in sodelavci.⁶ Pri spremljanju ohranjenosti kostnine ob vsadku primerjamo raven kostnine na rentgenskih slikah pred obremenitvijo vsadka z ravniyo kostnine po obremenitvi oz. po protetični oskrbi, prvič po šestih mesecih, nato pa v letnih presledkih. Spremembe ravni kostnine do 1,5 mm prvo leto po obremenitvi vsadka, kasneje pa do 0,2 letno spadajo v normalno dinamiko kosti ob vsadku.⁶ Vercruyssen in Quirynen sta kasneje povzela že sprejete kazalnike uspešnosti IPO in dodala merila, ki vključujejo meritve globine sondiranja ob ZV, ugotavljanje krvavitve ob sondiranju in tudi oceno protetične oskrbe.¹⁴ Z oceno uspešnosti in oceno preživetja vsadkov so se ukvarjali tudi na konsenzualni konferenci v Pisi, kjer so izdelali priporočila za oceno uspešnosti stanja vsadkov in oceno preživetja vsadkov.^{15,16}

Namen našega dela je bil z retrospektivno študijo preveriti stopnjo preživetja in uspešnosti vsadkov Ankylos po desetih letih (Ankylos, Dentsply, Nemčija) ter uspešnost protetične oskrbe. V prispevku smo poskušali opredeliti tudi dejavnike, ki so vplivali na izgubo ZV in na neuspešnost IPO.

Pacienti in metode

V letih od 1999 do 2001 smo na Kliničnem oddelku za maksilofacialno in oralno kirurgijo Univerzitetnega kliničnega centra v Ljubljani z zobnimi vsadki oskrbeli 62 oseb, vse vsadke je vstavil isti izkušeni ope-

rater. Vse smo 10 let kasneje pisno povabili na kontrolni klinični pregled, ki je vključeval tudi rentgensko slikanje. Odzvalo se je 51 oseb, kar predstavlja 82,2-odstotni odziv preiskovancev. Protetično so bili oskrbljeni pri različnih specialistih stomatološke protetike in svojih izbranih zobozdravnikih, ki so tudi izvajali kontrolne preglede. Na naši ustanovi je preglede po 10 letih opravil neodvisni preiskovalec, ki ni bil niti operater niti ni protetično oskrbel preiskovancev.

Povprečna starost preiskovancev ob pregledu je bila 49,7 leta, razpon starosti je bil od 36 do 81 let, med njimi je bilo 29 žensk in 22 moških. Pri pregledanih je bilo vstavljenih 113 ZV, od tega 60 v spodnji in 53 v zgornji čeljustnici. Po načinih implantatne in protetične oskrbe smo preiskovance razdelili v štiri skupine. V prvo skupino smo uvrstili osebe z enim manjkajočim zobom, v drugo skupino osebe s skrajšano zobno vrsto, v tretjo skupino osebe s prekinjeno zobno vrsto in v četrto skupino osebe z brezzobo spodnjo ali zgornjo čeljustnico. V skupini brezzobih je 18 oseb imelo brezzobo spodnjo čeljustnico in šest brezzobo zgornjo čeljustnico, od teh so bili trije oskrbljeni s fiksno protetično konstrukcijo. Drugih 19 brezzobih oseb je imelo snemne proteze, retinirane na vsadkih, trije v zgornji in 16 v spodnji čeljusti. Podatki o številu preiskovancev, spolu in vrsti oskrbe po skupinah so v Tabeli 1 in 2.

Vsi preiskovanci so bili oskrbljeni s titanovimi ZV tipa Ankylos (Dentsply, Nemčija). Uporabili smo vsadke dolžine 9,5 mm, 11 mm, 14 mm in 17 mm, premer večine vsadkov je bil 3,5 mm, dva sta imela premer 4,5 mm. Pri vseh smo izvedli dvofazni kirurški protokol, kar pomeni trimesečno obdobje

Tabela 1: Število preiskovancev, ločeno po spolu, glede na vrsto brezzobosti in število vstavljenih vsadkov po skupinah.

Vrsta brezzobosti in število ZV	Manjkajoči posamični zob in št. ZV	Skrajšana zobna vrsta in št. ZV	Prekinjena zobna vrsta in št. ZV	Brezzoba čeljust in št. ZV
Moški	8 (ZV = 8)	2 (ZV = 10)	2 (ZV = 4)	10 (ZV = 31)
Ženske	9 (ZV = 9)	2 (ZV = 5)	4 (ZV = 8)	14 (ZV = 34)
Skupaj	17 (ZV = 17)	4 (ZV = 15)	6 (ZV = 12)	24 (ZV = 65)

Legenda: ZV = število zobnih vsadkov

čakanja v spodnji čeljusti in petmesečno čakalno obdobje v zgornji čeljusti med fazo vstavitve vsadkov in fazo odgrnitve sluznice nad vsadki ter s tem vzpostavitev stika vsadka z ustno votlino in možnostjo nadaljevanja protetične oskrbe.

Nihče od preiskovancev ni imel bolezenskih stanj, ki najpogosteje predstavljajo tveganje za uspeh vstavitve vsadkov, kot so npr. neurejen diabetes, huda oblika osteoporoze, stanja po obsevalnem zdravljenju v predelu glave in vratu, določene dermatoze (erozivni tip oralnega lihen planusa, pemfigus, sistemski eritematozni lupus, erythema multiforme, aftozni stomatitis, herpes zoster, herpes labialis), dolgotrajno zdravljenje s steroidi, kajenje in čezmerno uživanje alkohola in drog.¹⁷ Nekaj preiskovancev je bilo sicer kadilcev, vendar so v obdobju med kirurško vstavitvijo vsadkov in odstranitvijo šivov kajenje prekinili. Pri nobenem nismo ob vstavitvi vsadkov zasledili znakov vnetja obzobnih tkiv oz. so bila obzobna tkiva sanirana pred vstavitvijo vsadkov. Pri dveh pacientih smo za vzpostavitev kostnih danosti za vstavitve vsadkov izvedli obojestranski dvig sinusnega dna, pri enem pa enostranski dvig sinusnega dna. Pri petih pacientih smo na bukalni strani v zgornji čeljustnici povečali volumen čeljustne kosti s tehniko vodene kostne regeneracije z uporabo deproteinizirane kostnine (Biooss, Geistlich, Švica) in kolagenske membrane (Bioguide, Geistlich, Švica).

Najštevilčnejša je bila skupina brezzobih preiskovancev, med njimi je večina imela brezzobo spodnjo čeljustnico (Tabela 2). IPO je pri njih obsegala dva ZV v področju med mentalnima odprtinama za retencijo in stabilizacijo snemne totalne proteze na dveh krogličnih vezeh, pri enem je bila

implantatno podprta spodnja proteza retinirana na štirih konusnih prevlekah po sistemu Syncone (Ankylos, Dentsply, Nemčija). Preiskovanka, oskrbljena z dvema ZV in krogličnima vezema, je prikazana na Sliki 1 ob kontrolnem pregledu po 10 letih. Predstavljena je tudi serija njenih ortopantomogramskih posnetkov, narejenih v različnih obdobjih.

Kontrolni pregledi po 10 letih za oceno preživetja in uspešnosti IPO

Pri kontrolnih pregledih smo upoštevali splošna klinična priporočila:

- anamneza o lokalnem in sistemskem zdravju;
- lokalni klinični pregled, ki je vključeval oceno stabilnosti, retencije in videza protetične nadgradnje, meritve globine sondiranja ob vsadkih in krvavitve ob sondiranju ter oceno indeksa plaka (po Silness-Löe¹⁸), ki sta ga avtorja opredelila številčno: 0 – brez zobnih oblog, 1 – obloge v gingivalni tretjini zobne krone, ugotovljene s konico sonde, 2 – vidne obloge in 3 – obsežne obloge prekrivajo zobno krono (Tabela 3);
- ortopantomogramski rentgenski posnetek, odvisno od števila ZV, in lokalni rentgenski posnetek posameznega vsadka za oceno spremembe ravni marginalne kosti v primerjavi z rentgenskim posnetkom ob vstavitvi vsadka.

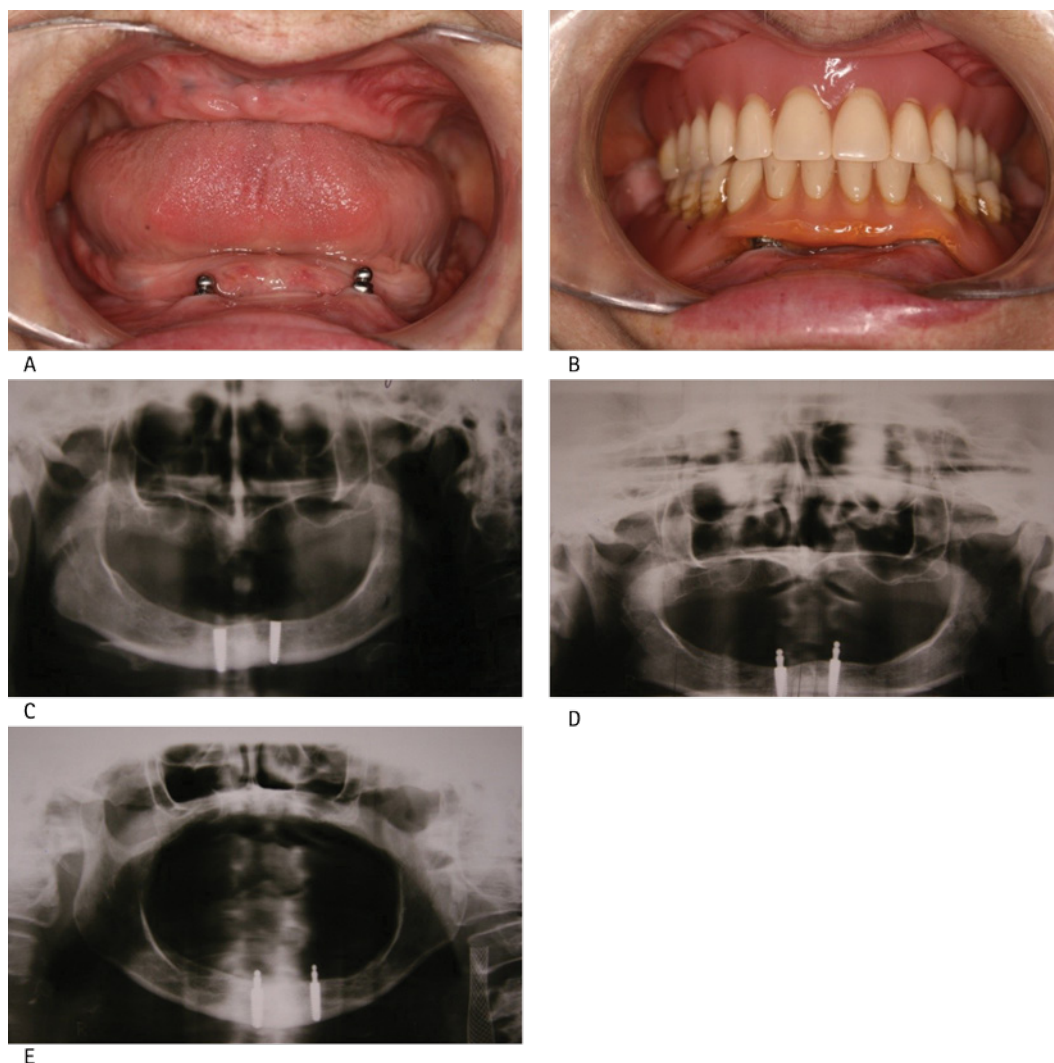
Klinični pregled je najprej vključeval oceno protetične oskrbe. Ocenili smo videz umetnih zob in za mnenje vprašali tudi preiskovanca. Pri snemnih protezah smo pre-

Tabela 2: Število preiskovancev, ločeno po spolu, glede na vrsto oskrbe brezzobih čeljustnic in število vstavljenih vsadkov.

Vrsta oskrbe po čeljusti in št. ZV	Zgornja čeljust (fiksna oskrba)	Zgornja čeljust (snemna oskrba)	Spodnja čeljust fiksna oskrba	Spodnja čeljust snemna oskrba
Moški	2 (ZV = 13)	1 (ZV = 2)	0	7 (ZV = 16)
Ženske	1 (ZV = 6)	2 (ZV = 6)	0	11 (ZV = 22)
Skupaj	3 (ZV = 19)	3 (ZV = 8)	0	18 (ZV = 38)

Legenda: ZV = število zobnih vsadkov

Slika 1: A – 75-letna pacientka je pred 10 leti dobila dva ZV v spodnji čeljusti s kroglično nadgradnjo za stabilizacijo in retencijo totalne proteze. B – Zgornja totalna proteza in spodnja implantno podprta proteza »in situ« (protetična oskrba – Vera Rant, dr. dent. med.). Prikazani so tudi ortopantomogramski posnetki takoj po vstavitvi ZV (C), po 5 letih (D) in po 11 letih (E). Raven kosti ob vsadkih je nespremenjena v celotnem obdobju 10 let.



verili okluzijo, stabilnost proteze in subjektivno ocenili ustreznost oz. neustreznost retencije proteze, pri fiksnih protezah pa videz, okluzijo in dostopnost za izvajanje higiene. Stopnjo preživetja vsadkov smo izrazili z odstotkom prisotnih osteointegriranih vsadkov v primerjavi s številom vseh vstavljenih vsadkov pred desetimi leti.

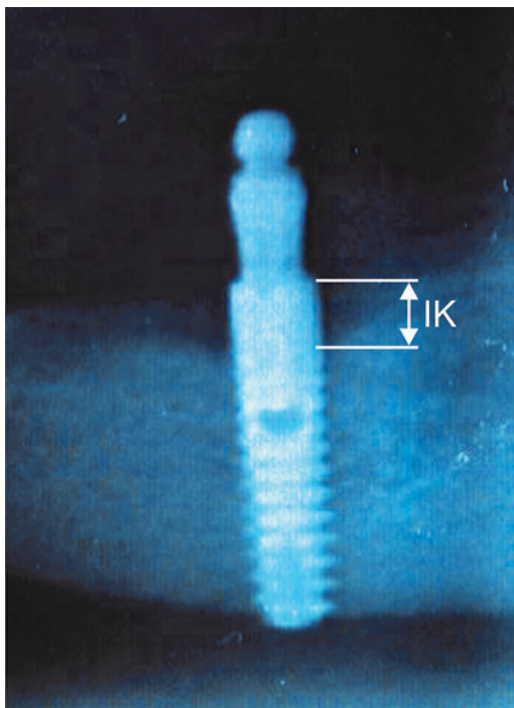
Za oceno uspešnosti ZV smo upoštevali Albrektssonova merila o uspešnosti, ki so navedena od točke 1 do 5 v preglednici. Točke od 6 do 9 so dopolnjena merila za oceno uspešnosti IPO, ki so bila sprejeta kasneje.¹⁴

Preglednica sodobnih meril uspešnosti IPO:

1. odsotnost majavosti ZV;
2. odsotnost subjektivnih težav (bolečina, parestezije, občutek tujka);
3. odsotnost ponavljajočega se vnetja ob ZV;
4. odsotnost radiotransparentnosti ob ZV;
5. ocena izgube kostnine ob ZV;
6. globina sondiranja ob ZV;
7. odsotnost krvavitve ob sondiranju;
8. funkcionalnost in estetika protetične nadgradnje;
9. odsotnost poškodb ZV in protetičnih nadgradenj.

Globino sondiranja (GS) smo merili z Williamsovo parodontalno sondo z Michigansko skalo. Glede GS smo meritve razvrstili v 3 stopnje: GS je enaka ali manjša od 3 mm, GS je do 5 mm in GS je večja od 5 mm.

Slika 2: Rentgenski posnetek zobnega vsadka s kroglično nadgradnjo za retencijo spodnje totalne proteze. Ob vratu vsadka je obojestransko poševna izguba kostnine (IK).



Meritve smo izvajali na štirih mestih ob posameznem vsadku: mezialno, distalno, vestibularno in oralno. Krvavitev ob sondiranju smo ocenjevali hkrati z meritvami globine sondiranja.

Prisotnost plaka (Silness-Löe) smo ocenjevali optično in s parodontalno sondo. Pri vsakem vsadku oz. nadgradnji smo na štirih mestih (mezialno in distalno, oralno in vestibularno) ocenili prisotnost plaka. Zabeležili smo najvišjo vrednost za posamezen vsadek.

Za objektivno merjenje sprememb razgradnje čeljustne kosti smo uporabili enačbo, ki upošteva povečavo na rentgenskih posnetkih, kar je treba upoštevati za izračun resnične izgube kostnine glede na poznano dolžino vgrajenega ZV:

$$\text{dejanska izguba kostnine} = \frac{\text{poznana dolžina ZV} \times \text{izmerjena izguba kostnine}}{\text{izmerjena dolžina ZV}}$$

Na podlagi navedene enačbe smo izračunali izgubo kostnine ob vsadkih za 10-letno obdobje. Kot merilo stopnje razgradnje kostnine ob vsadkih smo upoštevali Albrektsonove smernice. V naši raziskavi je vrednost treh milimetrov še normalna vrednost razgradnje kosti v 10-letnem obdobju. Meje vrednosti smo upoštevali kot patološke.

Rezultati

Deset let po IPO smo pri 51 preiskovanih z vstavljenimi 113 ZV, od katerih jih je za protetično oskrbo ostalo 111, izvedli kontrolne preglede. V obdobju od vstavitve pa do protetične oskrbe je bil v opazovani skupini pri dveh preiskovancih po en ZV izgubljen zaradi neuspešne osteointegracije, kar uvrščamo med zgodnje neuspehe.¹⁹ Pri enem od teh je po 10 letih protetične oskrbe prišlo do izgube kostnine ob dveh ZV za več kot 2/3 dolžine ZV. Vsadka smo odstranili in ju uvrstili v skupino štirih izgubljenih vsadkov, ki jih nismo uvrstili v kontrolirano skupino 109 vsadkov (Tabela 1). Tako je stopnja 10-letnega preživetja ZV našega vzorca 96,4-odstotna; 100-odstotna v spodnji in 92,5-odstotna v zgornji čeljustnici, kajti vsi štirje izgubljeni ZV so bili vstavljeni v zgornjo čeljustnico.

Trije izgubljeni ZV (eden pred protetično oskrbo in dva po kontroli po desetih letih) so bili pri omenjenem preiskovancu v zgornji čeljusti. Bil je sistemsko zdrav, imel pa je izrazito atrofijo čeljustnice pred vstavitvijo ZV. Pred IPO je 15 let nosil zgornjo totalno protezo. Predvidevamo, da je za izgubo enega vsadka v dveh mesecih po vstavitvi treh vsadkov (Slika 3) kriva predvsem slaba kakovost kostnine, ocenjena s stopnjo 4 po Lekholm-Zarbovi klasifikaciji in ugotovljena tudi pri operacijskem posegu. Glede na debelino kompaktne in zgradbo spongiozne kostnine čeljustno kost po kakovosti po Lekholmu in Zarbu razdelimo v 4 razrede.²⁰ Najpogostejša je kakovost kosti tipa 2 in 3 po navedeni razdelitvi, tip 2 prevladuje v spodnji in tip 3 v zgornji čeljustnici.

Kljub natančnim navodilom se preiskovanec ni udeleževal rednih kontrolnih pregledov ne pri svoji zobozdravnici ne pri kirurgu. Na klicano kontrolo po 11 letih je prišel, ker je sam opazil majavost enega od dveh ZV. Za pozno izgubo obeh preostalih ZV po 10 letih protetične oskrbe je bila kriva tudi preobremenitev, ker je bila totalna proteza v zgornji čeljusti podprta le z dvema vsadkoma s krogličnima sklepovnjima vezema, kar uvrščamo med strokovne napake tako pri načrtovanju kot pri izvedbi. To protezo smo zato uvrstili v skupino neustreznih protetičnih konstrukcij.

Globina sondiranja ob ZV

V rezultatih smo upoštevali največjo izmerjeno vrednost za vsak pozamezni ZV. Povprečna izmerjena globina sondiranja je bila 3,26 mm. Od 109 kontroliranih ZV smo pri 13 na enem ali dveh od štirih mest izmerili globino sondiranja do 5 mm, vendar brez hkratne krvavitve ob sondiranju ali drugih vnetnih znakov in brez rentgenološko vidne povečane izgube kostnine. Pri 5 ZV pri 4 preiskovancih je bila GS preko 6 mm na 2 ali več merilnih mestih, obenem pa je bila

povezana z rentgenološko povečano kostno izgubo, kar dovoljuje potrditev diagnoze periimplantitisa (4,5 %). Preiskovance smo zato naročili na kirurško revizijo z lasersko dezinfekcijo prizadetih predelov.

Izrazito prisotnost oblog (PI 3) smo ugotovili pri 7 ZV, pri 28 vsadkih oblog ni bilo (PI 0). Krvavitve ob sondiranju smo ugotovili na 13 mestih ob 8 ZV, kar predstavlja 7,3 % od 109 kontroliranih ZV. Rezultati kontrolnih pregledov so skrajšano predstavljeni v Tabeli 3.

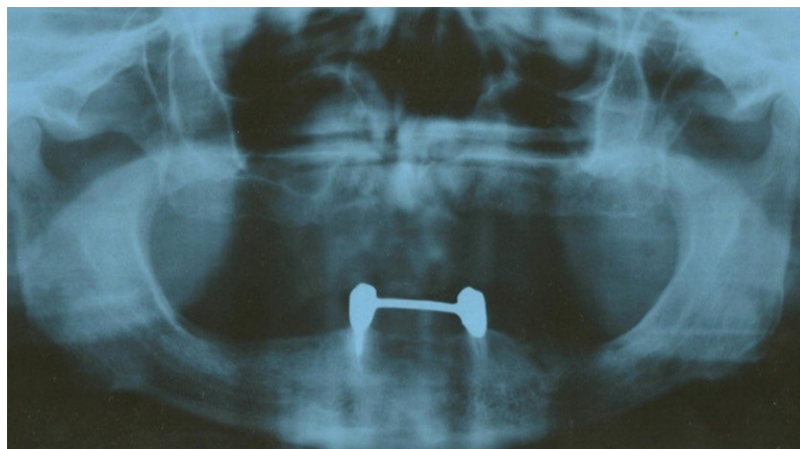
Tabela 3: Povzetek rezultatov klinične preiskave IPO.

Metoda	Ocenjevanje	
1. funkcionalnost (stabilnost, retencija in videz) protetične nadgradnje oz. konstrukcije	– funkcionalna prva protetična konstrukcija: 46 oseb; – enkrat ali večkrat zamenjana prot. konstr.: 5 oseb; – neustrezna protetična konstrukcija: 1 oseba.	
2. meritev globine sondiranja ob zobnem vsadku	– manj in enako 3 mm	83,8 %
	– do 5 mm	11,7 %
	– več kot 5 mm	4,5 %
3. ocena indeksa plaka na ZV	PI 0 =	28 ZV (25,6 %)
	PI 1 =	63 ZV (57,7 %)
	PI 2 =	11 ZV (10 %)
	PI 3 =	7 ZV (6,4 %)
4. krvavitve ob sondiranju	dihotomno:	
	+ je krvavitev	7,3 %
	– ni krvavitve	92,7 %
5. izračunana izguba vertikalne kostnine ob ZV 10 let po vstavitvi ZV	dihotomno:	
	+ manjša ali enaka 3 mm	95,5 %
	– večja od 3 mm	4,5 %

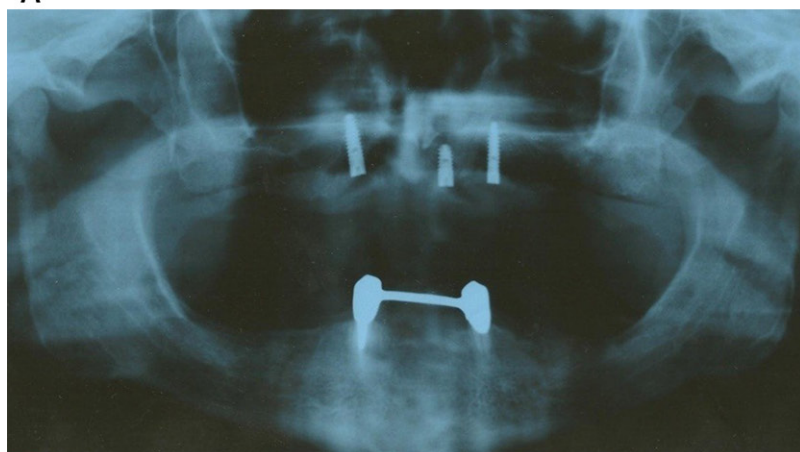
Tabela 4: Podatki o zapletih pri protetičnih konstrukcijah glede na vrsto oskrbe.

	Manjkajoči zob	Skrajšana zobna vrsta	Prekinjena zobna vrsta	Brezzoba čeljust in SO	Brezzoba čeljust in FO
Funkcionalna prva PO	17	4	6	21	3
Enkrat zamenjana PO	0	0	1 ¹	4*	0
Neustrezna PO	0	0	0	1	0

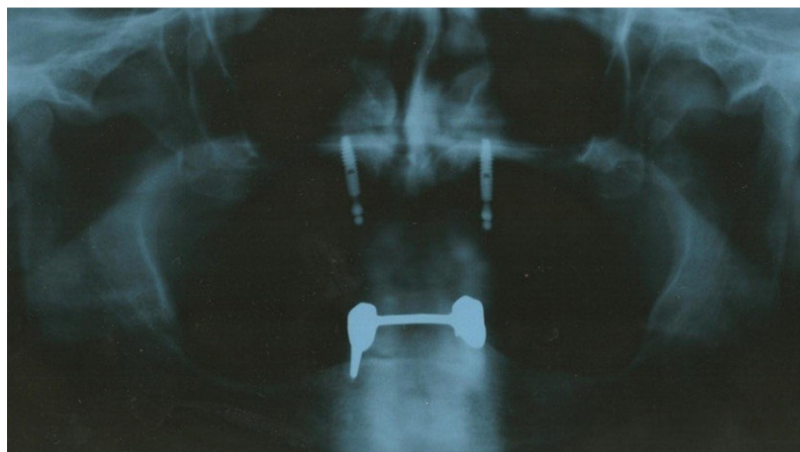
PO – protetična oskrba; *dve totalni protezi sta bili zamenjani zaradi preloma, dve pa zaradi obrabe krogličnih sklepovnih vezi; ¹prevleka je bila zamenjana zaradi poka keramike; SO – snemna oskrba; FO – fiksna oskrba



A



B



C

Slika 3: A – ortopantomogram stanja zgornje in spodnje čeljustnice pred implantološko oskrbo; B – rentgenska slika po vstavitvi 3 ZV; C – ortopantomogram 10 let po protetični oskrbi dveh neustrezno obremenjenih vsadkov pri 68-letniku, ki je zaradi napačno indicirane protetične oskrbe izgubil vse 3 ZV; v spodnji čeljusti ima gredno konstrukcijo na podočnikih za oskrbo s parodontalno podprto protezo.

Od 21 oseb, ki so bili oskrbljeni s totalnimi protezami, podprtimi z dvema vsadkoma in retiniranimi s krogličnimi sklepovnimi vezmi, je bilo štirim v obdobju 10 let treba izdelati nove proteze. Od tega je bil dvakrat vzrok večkratni prelom proteze in dvakrat čezmerna obraba krogličnih vezi. Prav tako je bila ena kovinsko-porcelanska prevleka zamenjana zaradi poke porcelana. Pri nobenem od njih nismo ugotovili zloma ZV, opornikovega vijaka in implantatnega opornika.

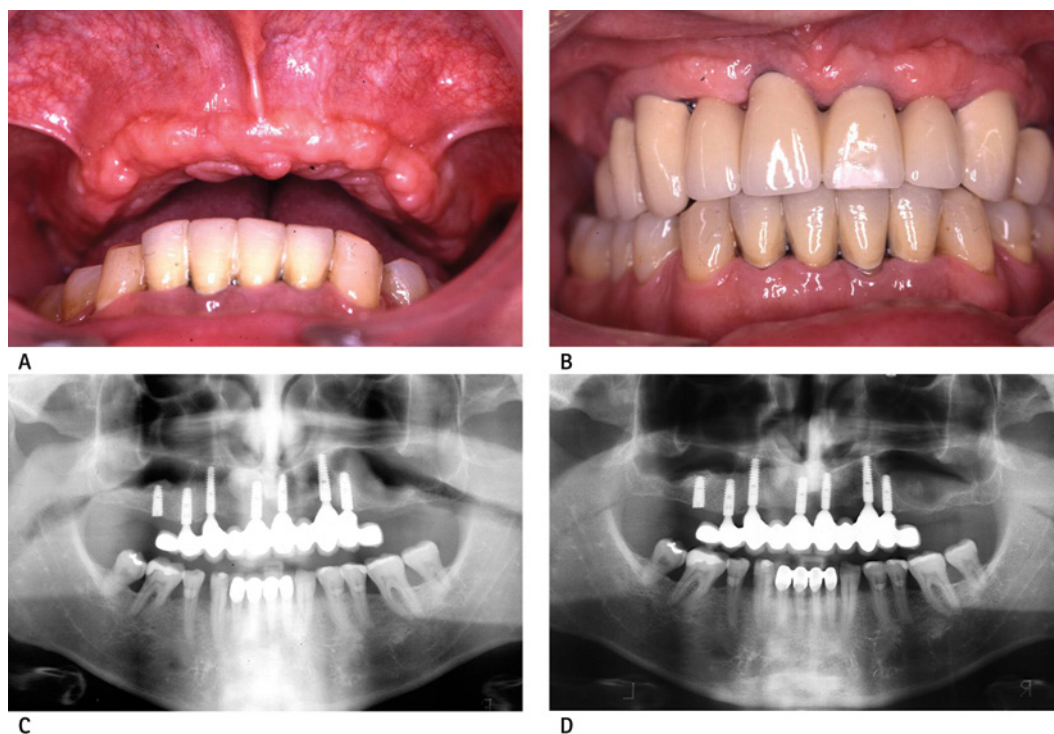
Primer fiksno-protetične oskrbe brez zobe zgornje čeljustnice je prikazan na Sliki 4. Zaradi neuspešne osteointegracije je preiskovanec še pred začetkom fiksno-protetične oskrbe izgubil levi distalni ZV. Zaradi močne atrofije čeljustne kosti smo vstavitve ZV izvedli hkrati ob odprtem dvigu sinusnega dna, kar je verjetno razlog, da nismo dosegli primarne stabilnosti ZV. Zaradi izgube končnega ZV na levi strani se za protetično obremenitev distalnega ZV na desni strani protetik ni odločil, ker je obstajal dvom o uspešnosti osteointegracije tudi tega ZV, zato je ostal kot t. i. speči ZV. Obenem je bil eden od dveh, ki sta priznala, da sta pred oskrbo prenehala kaditi za 3 leta, zdaj pa sta ponovno kadičar. Na kontroli po 10 letih ni imel znakov neuspešnosti IPO, prav tako ni navajal nobenih težav.

Dvema preiskovancema smo vstavili po en ZV v predel manjkajočega zgornjega sekalca v starosti 18 let. Po 10 letih smo pri pregledu opazili, da je incizalni rob prevleke glede na grizna robova sosednjih zob krajši za 0,7 oz. 1,5 mm (Slika 5). Vsi drugi kazalniki uspešnosti oskrbe so bili normalni.

Razpravljanje

Z implantatno oskrbo smo se na Kliničnem oddelku za maksilofacialno in oralno kirurgijo UKC Ljubljana intenzivneje začeli ukvarjati konec leta 1999. Za prve osebe, ki so bile oskrbljene z implantnim sistemom Ankylos, je že bila preverjena zgodnja uspešnost IPO. Poročali smo o 98-odstotni stopnji preživetja ZV po treh letih, o razmeroma redki pojavnosti periimplantitisa (pri 4 % ZV) in o vzrokih za primarne izgube vsadkov, torej pred protetično oskrbo.¹⁹

Slika 4: A – stanje brezzobe zgornje čeljusti pri pacientu Z. V.; B – stanje v ustih 10 let po IPO s kovinsko-porcelansko fiksno konstrukcijo; C – ortopantomogram takoj po protetični oskrbi; zadnji vsadek desno zgoraj ni vključen v konstrukcijo; D – kontrolni ortopantomogram po 10 letih; raven čeljustne kosti je ob zobeh in ob vsadkih brez večjih sprememb (protetična oskrba – asist. dr. Čedomir Oblak, dr. dent. med., specialist protetik).



Po 10 letih smo iste osebe ponovno pregledali. Stopnja 10-letnega preživetja ZV je bila 96,4-odstotna; 100-odstotna v spodnji in 92,5-odstotna v zgornji čeljustnici. Posebej poudarjamo, da smo pri dveh preiskovancih izgubili vse vsadke v zgornji čeljustnici. O zelo visokem, 98,9-odstotnem, preživetju vsadkov pri oskrbi brezzobih spodnjih čeljustnic z 273 vsadki Brånemark poročajo celo po več kot 20 letih po IPO.²¹ Pri naši najpogostejši obliki oskrbe brezzobe spodnje čeljustnice, to je na dveh vsadkih retinirana spodnja totalna proteza, je 10-letno preživetje vsadkov 100-odstotno. V študiji preživetja vsadkov v spodnji čeljustnici pri 248 preiskovancih, ki so imeli po dva vsadka za podporo totalne proteze, avtorji poročajo o 95,5-odstotni stopnji preživetja vsadkov po 20 letih, kar je za naše preiskovance obetaven podatek.²² Rezultati preživetja ZV v naši študiji so primerljivi tudi z 10-letno raziskavo na 511 vsadkih, v kateri avtorji poročajo o 98,8-odstotnem preživetju vsadkov in 97-odstotni uspešnosti, raziskava pa je ugotavljala preživetje vsadkov v delno brezzobih čeljustnicah.²³ O vzrokih za slabše preživetje vsadkov pri IPO zgornjih čeljustnic si raziskovalci niso povsem enotni. V raziskavi, ki je bila izvedena na 76 preiskovancih, so poročali, da je 15-letno preživetje ZV pri brez-

zobi zgornji čeljustnici in fiksno-protetičnih konstrukcijah 90,9-odstotno.²⁴ Očitno je bilo kostnega volumna dovolj za fiksno oskrbo, kar pa lahko pomeni, da najbolj atrofični primeri, pri katerih je utemeljena snemno-protetična oskrba, niso bili vključeni v raziskavo. Naši rezultati preživetja vsadkov so zelo podobni študiji o 15-letnem preživetju vsadkov pri IPO brezzobih čeljustnic, kjer je bilo ugotovljeno 99-odstotno preživetje v spodnji in 93-odstotno preživetje v zgornji čeljustnici, pri čemer pa niso opažali razlik med uspešnostjo snemno- ali fiksno-protetičnih načinov oskrbe.²⁵

Razlog za slabše preživetje vsadkov v zgornji čeljustnici je najpogostejše slabša kakovost kostnine, kar odločilno vpliva na preživetje vsadkov in uspešnost oskrbe.²⁶ Pri našem bolniku smo kostnino med operacijo ocenili s stopnjo 4 po Lekholm-Zarbovi lestvici, pri drugem pa je šlo za takojšnjo vstavev vsadka ob kirurškem postopku dviga sinusnega dna z uporabljenim kostnim nadomestkom za povečanje volumna kostnine, kar je zagotavljalo slabšo primarno stabilnost ZV.

Ocenjena kakovost čeljustne kosti s stopnjo 4 predstavlja slabe kostne pogoje za vstavev vsadkov, zlasti če je pridružena še atrofija čeljustnega grebena.²⁷ Pri načrto-



Slika 5: Pacientu K. M. smo vstavili vsadek v področje zgornjega levega središčnega sekalca v starosti 18 let. 10 let po protetični oskrbi je prisotna razlika v ravni griznih robov obeh središčnih sekalcev.

vanju IPO je zato treba oceniti možnosti za dograditvene postopke in upoštevati podaljšani čas za osteointegracijo pred protetično obremenitvijo ZV. Zaradi večje možnosti neuspeha preživetja vsadkov ob izrazito slabih kostnih pogojih, kot je to v našem opisanem primeru, zato preučimo možnost za opustitev IPO in predlagamo drugačno protetično oskrbo.

Vzroki zgodnjih izgub vsadkov, tj. pred obremenitvijo s protetično konstrukcijo, so predvsem iatrogeni. Raziskovalci jih najpogosteje povezujejo s kirurško tehniko, primarno bakterijsko okužbo ali s slabšo kvaliteto kostnine.^{28,8} Po naših izkušnjah je vzrok lahko tudi nezadostna višina lastne kostnine na mestu dviga sinusnega dna pri enofaznem dograditvenem postopku kosti in vstavitvi ZV. Večina dentoalveolnih rekonstrukcijskih posegov, kot so dvig sinusnega dna, uporaba prostih kostnih transplantatov, vodena kostna regeneracija z lastno kostjo ali kostnimi nadomestki, pa v literaturi ni opisanih kot dejavnik tveganja za izgubo zobnih vsadkov.^{29,30}

Vzroka poznih zapletov IPO in s tem ovrednotenje uspešnosti ZV sta vnetje tkiv ob vsadkih (periimplantitis) in preobremenitev vsadka.^{31,8} Pojavnost periimplantitisa je bila pri naših preiskovancih 4,5-odstotna, kar je primerljivo s podatki iz literature. Avtorji poročajo, da je razpon deleža periimplantitisa ob vsadkih zelo velik. Ekelund s sodelavci poroča o 3-odstotni pojavnosti periimplantitisa, medtem ko Swierkot in sodelavci ugotavljajo do 10-odstotno pojav-

nost periimplantitisa pri teh, ki so imeli sicer zdrava obzobna tkiva in IPO, pri osebah s parodontalno boleznijo in IPO pa ugotavljajo celo do 26-odstotno pojavnost vnetnih procesov.^{32,21} Najvišji odstotek vnetih obimplantatnih tkiv imajo kadilci, pri katerih je pojavnost periimplantitisa celo do 36,6-odstotna.³³ Nizka stopnja periimplantitisa se ujema tudi z nizko stopnjo vnetja obzobnih tkiv pri naših preiskovancih, ne glede na relativno visok indeks plaka. To kaže, da so bile v preiskovani skupini predvsem osebe z nizko vnetno reaktivnostjo, pri katerih se kljub prisotnosti zobnih oblog ni razvilo vnetje in razgradnja obzobnih tkivih.³⁴

V obsežnem preglednem članku avtorji z metodo meta analize poročajo o povprečni 8,6-odstotni pogostosti periimplantitisa in drugih zapletov na mehkih tkivih pri fiksno-protetični oskrbi na ZV v obdobju 5 let.³⁵

Vzrok za tako različne vrednosti v raziskavah verjetno lahko pripišemo neenotnim diagnostičnim merilom, različnim vrstam oskrbe in biološko odvisnim stanjem obravnavanih oseb.

Diagnozo periimplantitisa opredeljujejo klinični znaki vnetja (gnojni izcedek ob vsadku, sulkusna krvavitev, povečana globina sondiranja) ob rentgenološko opazni povečani izgubi marginalne kostnine. Pri preiskovancih smo po meritvah globine sondiranja posebej obravnavali ZV z izmerjeno globino do 5 mm na posameznem mestu ob posameznem vsadku, vendar brez prisotnosti drugih vnetnih znakov, zato jih nismo prišteli k periimplantitisu, kar ni v soglasju z nekaterimi avtorji.¹⁵ Vsekakor pa so to stanja, ki potrebujejo pogostejše kontrolne preglede in dosledno spremljanje stanja tkiv ob ZV. Čeprav veljajo Albrektssonova merila normalne marginalne kostne izgube iz leta 1986 še vedno za zlati standard ocene dolgoročne uspešnosti IPO, avtorji v novejših raziskavah predlagajo prepoznavanje 4 dinamičnih vzorcev kostne izgube. Prvi je večletna počasna izguba marginalne kosti, za drugi vzorec je značilna počasna kostna resorpcija v začetnih nekaj letih, nato pa hitro napredovanje izgube kosti, tretji vzorec označuje hitra začetna resorpcija kosti in nato stabilno stanje, za četrti vzorec pa je značilna hitro napredovala izguba kosti

do popolne resorpcije ob celotnem vsadku. Predlagani opis naj bi bil dober klinični kazalnik poteka razgradnje čeljustne kosti za številne in zelo različne implantatne sisteme.³⁶

Ker preiskovancev, vključenih v raziskavo, nismo redno letno kontrolirali na naši ustanovi, vzorcev poteka kostne resorpcije pri preiskovancih s povečano izgubo kosti nismo mogli prepoznati. Za povečano izgubo marginalne kosti smo šteli celo nekoliko manjše vrednosti od Albrektssonovih priporočil. Podobna merila sta upoštevala tudi Jemt in Johansson v svoji študiji o uspešnosti IPO.²⁴ Trdimo lahko, da so bile izgube marginalne kostnine pri naših preiskovancih majhne, večjo izgubo od treh milimetrov smo ugotovili pri 4,5 % ZV.

Če pa v raziskavi upoštevamo merila o uspešnosti in preživetju glede na sklepe konsenzualne konference v Pisi, pa lahko ugotovimo, da med uspešne lahko uvrstimo tiste vsadke, pri katerih gre za odsotnost bolečine, odsotnost vnetja okrog vsadka, trdnost vsadka, odsotnost rentgenske svetline okrog vsadka in izgubo kosti ob vsadku do 2 mm, kar je v naši raziskavi 91 vsadkov oz. 83,4-odstotna uspešnost. Ostalih 18 vsadkov oz. 16,6 % sodi po omenjenih merilih v skupino zadovoljivega preživetja vsadkov.

Pri razpravljanju o periimplantitisu ugotavljamo, da anamnestično in klinično med našimi preiskovanci ni bilo takih z napredovalimi oblikami parodontalne bolezni ali nezdravljeno parodontalno boleznijo. Uspešnost IPO pri osebah s parodontalno boleznijo je slabša od uspešnosti oskrbe pri parodontalno zdravih. Swierkot in sodelavci ugotavljajo, da je pri osebah s prizadetimi obzobnimi tkivi petkrat večje tveganje za izgubo vsadka, trikrat večje tveganje za pojav perimukozitisa in 14-krat večje tveganje za pojav periimplantitisa kot pri osebah z zdravimi obzobnimi tkivi.³²

Kajenje škodljivo deluje na tkiva ob vsadkih. Med našimi preiskovanci sta bila samo dva kadilca, eden brez vnetja in drugi z opisanim periimplantitisom. Pogosto kajenje spremlja tudi slaba ustna higiena, kar pri kadilcih vpliva na hitrejšo izgubo marginalne kostnine.³⁷

Devet preiskovancev je imelo nadzorovano sladkorno bolezen, vendar pri njih nismo ugotovili nižjega deleža preživetja vsadkov.³⁸ Tudi čezmerna obremenitev zobnih vsadkov lahko ob prisotnem bakterijskem plaku prispeva k razgradnji čeljustne kosti ob vsadku.^{39,40} Pri preiskovanki s periimplantitisom in veliko razgradnjo kosti ob vsadku ocenjujemo, da gre za vpliv obeh vzrokov. Na vnetje sta vplivala slabša ustna higiena in kajenje, očitna pa je tudi preobremenitev vsadkov, saj je IPO na dveh vsadkih v zgornji čeljustnici v nasprotju z ustaljenimi priporočili IPO oskrbe zgornje brezzobe čeljustnice.^{41,42} Napačno protetično načrtovanje in nato kirurška izvedba z neustreznim, t.j. s premajhnim številom vsadkov, zaradi preobremenitve doprinese k neuspehu IPO. O pravih diagnostičnih postopkih pri IPO in načelih načrtovanja so pri nas že poročali domači avtorji.^{43,44}

Sodobne ocene IPO pa razen stopnje uspešnosti ZV upoštevajo tudi stopnjo uspešnosti protetične oskrbe. Merila uspešnosti s stališča biomehanskih dejavnikov se nanašajo na vsadek in opornik kot nosilca protetične konstrukcije ter na celotno protetično konstrukcijo.

V raziskavi smo pri oceni uspešnosti IPO ocenjevali mehanske zaplete na vsadkih (zlom vsadka, zlom vijaka, zlom opornika, razmakanje vijaka in opornika) ter zaplete pri protetičnih konstrukcijah. Poko porcelana smo opazili na eni kovinsko-porcelanski prevleki od 35 opazovanih, kar predstavlja 2,8-odstotni delež in je v literaturi opisana kot pogostejši zaplet.

Zaradi večkratnega preloma proteze je bilo treba pri dveh preiskovancih (9,5 %) proteze izdelati na novo. Z izdelavo ulite kovinske baze pri izdelavi prve proteze bi se večkratnim prelomom izognili. Za izdelavo protez na ZV velja strokovna utemeljitev o ojačitvi z ulito bazo.

Drugi dve protezi (9,5 %) je bilo treba izdelati ponovno zaradi čezmerne obrabe krogličnih vezi. Tudi ta zaplet bi verjetno lahko preprečili s pravočasnim in večkratnim podlaganjem proteze. S tem preprečimo čezmerno rotacijo matrice na patrici, s tem pa obrabo obeh retencijskih elementov. Skupni zapleti na protezah predstavljajo 19-odstotni

delež vseh protez, katerih popravilo ali obnova je v primerjavi z zapleti na fiksni konstrukcijah mnogo lažje izvedljiva.

Pjetursson in sodelavci so ugotovili, da tehnični zapleti po 5 letih protetične oskrbe niso redki, in sicer se zlomi vsadkov pojavljajo v 0,4 % primerov, 7,3 % zapletov je na ravni nadgradenj ZV in 14 % zapletov je na protetičnih konstrukcijah.³⁵ Papaspyridakos in sodelavci poročajo celo o zlomih fiksno-protetičnih konstrukcij v 10 letih do 66 % primerov.⁴⁵ Opisani zapleti so pogostejši v drugem desetletju IPO in jih lahko pri naših preiskovancih pričakujemo v prihodnosti.⁴⁶ Pri naših preiskovancih so bili tehnični zapleti redki, saj ni bilo nobenega zloma vsadka in tudi ne pritrdilnega vijaka protetične nadgradnje.

Pri 2 mladih moških, ki smo jima pri starosti 18 let vstavili po en ZV v predel zgornjih sekalcev, smo po 10 letih opazili krajši incizalni rob krone glede na robova sosednjih zob. Očitno sta bila vsadka pri obeh vstavljena še v obdobju nedokončane rasti čeljustnic, posledica pa je navidezno krajši umetni zob, ker vsadek ne more spremljati rasti kosti in zato ostane integriran v kost na mestu vstavitve. Pri dveh ženskah in enem moškem, ki so jim ZV v predel zgornjih se-

kalcev vstavili pri isti starosti, podobnih zapletov nismo opazili.

Zaključek

Odziv na kontrolne preglede je bil 82,2 %, kar dopušča možnost, da so odstotki preživetja in uspešnosti za celotno število (100 %) lahko nekoliko drugačni, vendar menimo, da je bila udeležba preiskovancev na kontrolnih pregledih visoka in zato skupina predstavlja dovolj reprezentativen vzorec.

Poleg visokega desetletnega preživetja ZV je visoka tudi uspešnost IPO, saj je delež zapletov majhen in stanje kazalnikov uspešnosti IPO dobro. Ob tem je treba upoštevati, da je šlo za osebe brez večjih dejavnikov tveganja, brez večjih kostnih dograditvenih postopkov in za dvofazno ter pozno kirurško in protetično oskrbo. Delež periimplantitisa in protetičnih zapletov je nizek, vendar prisoten. Za dolgotrajno ohranitev ZV in preprečevanje zapletov pri protetičnih konstrukcijah je nujno izvajanje kontrolnih pregledov in vzdrževalnih postopkov protetičnih nadgradenj.⁴⁷ Obravnavane osebe moramo seznaniti s pričakovanimi zapleti, z ukrepi za odpravljanje zapletov in poudariti pomen rednih letnih kontrolnih pregledov pri izbranem zobozdravniku.⁴⁸

Literatura

1. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark P-I. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg* 1981; 10: 387–416.
2. Naert I, Koutsikakis G, Quirynen M, Duyck J, van Steenberghe D, Jacobs R. Biologic outcome of implant-supported restorations in the treatment of partial edentulism. Part 2: a longitudinal radiographic study. *Clin Oral Implants Res* 2002; 13: 390–5.
3. Albrektsson T, Brånemark PI, Hansson HA, Lindström J. Osseointegrated titanium implants. Requirements for ensuring a long-lasting, direct bone-to-implant anchorage in man. *Acta Orthop Scand* 1981; 52: 155–70.
4. Esposito M, Coulthard P, Thomsen P, Worthington HV. The role of implant surface modifications, shape and material on the success of osseointegrated dental implants. A Cochrane systematic review. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2005; 13: 15–31.
5. Pjetursson BE, Zwahlen M, Lang NP. Quality of reporting of clinical studies to assess and compare performance of implant-supported restorations. *J Clin Periodontol* 2012; 39 (Suppl 12): 139–59.
6. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1986; 1: 11–25.
7. Mombelli A, Mühle T, Brägger U, Lang NP, Bärghin WB. Comparison of periodontal and peri-implant probing by depth-force pattern analysis. *Clin Oral Implants Research* 1997; 8: 448–54.
8. Esposito M, Hirsch JM, Lekholm U, Thomsen P. Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. (I) Success criteria and epidemiology. *Eur J Oral Sci* 1998; 106: 527–51.
9. Karoussis IK, Müller S, Salvi GE, Heitz-Mayfield LJ, Brägger U, Lang NP. Association between periodontal and peri-implant conditions: a 10-year prospective study. *Clin Oral Implants Res* 2004; 15: 1–7.
10. Adell R, Eriksson B, Lekholm U, Brånemark PI, Jemt T. A long-term follow-up study of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1990; 5: 347–59.
11. Jemt T, Lekholm U. Implant treatment in edentulous maxillae: A 5-year follow-up report on pati-

- ents with different degrees of jaw resorption. *Int J Oral Maxillofac Impl* 1995; 10: 303–11.
12. Gotfredsen K. A 10-year Prospective study of single tooth implants placed in the anterior maxilla. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012; 14: 80–7.
 13. Fisher K, Stenberg T. Prospective 10-year Cohort Study based on a Randomized Controlled Trial (RTC) on Implant-Supported Full-Arch Maxillary Prostheses. Part 1: Sandblasted and Acid-Etched Implants and Mucosal Tissue. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012; 14: 808–15.
 14. Vercruyssen M, Quirynen M. Long-term, retrospective evaluation (implant and patient-centred outcome) of the two-implant-supported overdenture in the mandible. Part 2: marginal bone loss. *Clin Oral Implants Res* 2010; 21: 466–72.
 15. Lee HJ, Kim YK, Park JY, Kim SG, Kim MJ, Yun PY. Short-term clinical retrospective study of implants in geriatric patients older than 70 years. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010; 110: 442–46.
 16. Rode M. Primerjava uspešnosti zobnih vsadkov pri osebah, starejših od 65 let, in osebah, mlajših od 60 let. *Zobozdrav Vestn* 2012; 67: 44–9.
 17. Lekholm U. The surgical site. In: Lindhe J, Karring T, Lang NP, eds. *Clinical periodontology and Implant Dentistry*. 4th ed. Oxford: Blackwell Munksgaard Publishing Co.; 2003: 854–5.
 18. Ainamo J. Epidemiology of periodontal disease. In: Lindhe J, Karring T, Lang NP, eds. *Clinical periodontology and Implant Dentistry*. 2nd ed. Copenhagen: Munksgaard Publishing Co.; 1995: 76.
 19. Ihan Hren N, Gorjanc M, Kinsky AA. Uspešnost vsadkov v brezzobnih čeljustih. *Zobozdrav Vestn* 2002; 57: 9–14.
 20. Lekholm U, Zarb GA. Patient selection. In: Brånemark PI, Zarb GA, Albrektsson T, ur. *Tissue integrated prostheses. Osseointegration in clinical dentistry*. Chicago: Quintessence 1985: 199–209.
 21. Ekelund JA, Lindquist LW, Carlsson GE, Jemt T. Implant treatment in the edentulous mandible: a prospective study on Brånemark system implants over more than 20 years. *Int J Prosthodont* 2001; 16: 601–8.
 22. Vercruyssen M, Marcelis K, Coucke W, Naert I, Quirynen M. Long-term, retrospective evaluation (implant and patient-centred outcome) of the two-implants-supported overdenture in the mandible. Part 1: survival rate. *Clin Oral Implants Res* 2010; 21: 357–65.
 23. Buser D, Janner SF, Wittneben JG, Brägger U, Ramseier CA, Salvi GE. 10-year survival and success rates of 511 titanium implants with a sandblasted and acid-etched surface: a retrospective study in 303 partially edentulous patients. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012; 14: 839–51.
 24. Jemt T, Johansson J. Implant treatment in the edentulous maxillae: a 15-years follow-up on 78 consecutive patients provided with fixed prostheses. *Clin Implant Dent Relat Res* 2006; 8: 61–9.
 25. Carlsson GE, Lindquist LW, Jemt T. Long-term marginal periimplant bone loss in edentulous patients. *Int J Prosthodont* 2000; 13: 295–302.
 26. Malik R, Garg R, Suresh DK, Chandra S. Success or failure of a dental implant: its relationship to bone density: a case report of a failed implant. *J Contemp Dent Pract* 2010; 11: E065–72.
 27. Truhlar RS, Orenstein IH, Morris HF, et al. Distribution of bone quality in patients receiving endosseous dental implants. *J Oral Maxillofac Surg* 1997; 55: 38–45.
 28. Zarb GA, Schmitt A. The longitudinal clinical effectiveness of osseointegrated dental implants: the Toronto study. Part III: Problems and complications encountered. *J Prosthet Dent* 1990; 64: 185–94.
 29. Aghaloo TL, Moy PK. Which hard tissue augmentation techniques are the most successful in furnishing bony support for implant placement? *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007; 22 (Suppl): 49–70.
 30. Woo VV, Chuang SK, Daher S, Muftu A, Dodson TB. Dentoalveolar reconstructive procedures as a risk factor for implant failure. *J Oral Maxillofac Surg* 2004; 62: 773–80.
 31. Isidor F. Loss of osseointegration caused by occlusal load of oral implants. A clinical and radiographic study in monkeys. *Clin Oral Implant Res* 1996; 7: 143–52.
 32. Swierkot K, Lottholz P, Flores-de-Jacoby L, Mengel R. Mucositis, peri-implantitis, implant success, and survival of implants in patients with treated generalized aggressive periodontitis: 3- to 16-year results of a prospective long-term cohort study. *J Periodontol* 2012; 83: 1213–25.
 33. Atieh MA, Alsabeeha NH, Faggion CM Jr, Duncan WJ. The Frequency of Peri-Implant Diseases: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Periodontol* 2012. In press 2013.
 34. Trombelli L, Scapoli C, Orlandini E, Tosi M, Bottega S, Tatakis DN. Modulation of clinical expression of plaque-induced gingivitis. III. Response of »high responders« and »low responders« to therapy. *J Clin Periodontol* 2004; 31: 253–59.
 35. Pjetursson BE, Tan K, Lang PL, Brägger U, Egger M, Zwahlen M. A systematic review of the survival and complication rates of fixed partial dentures (FPDs) after an observation period of at least 5 years- I. Implant-supported FPDs. *Clin Oral Implant Res* 2004; 15: 625–42.
 36. Schwartz-Arad D, Herzberg R, Levin L. Evaluation of long-term implant success. *J Periodontol* 2005; 76: 1623–8.
 37. Lindquist LW, Carlsson GE, Jemt T. Association between marginal bone loss around osseointegrated mandibular implants and smoking habits: a 10-year follow-up study. *J Dent Res* 1997; 76: 1667–74.
 38. Zupnik J, Kim SW, Ravens D, Karimbux N, Guze K. Factors associated with dental implant survival: a 4-year retrospective analysis. *J Periodontol* 2011; 82: 1390–5.
 39. Kozlovsky A, Tal H, Lanfer BZ, Leshem R, Rohrer Mo, Weinreb M, Artzi Z. Impact of implant overloading on the peri-implant bone in inflamed and non-inflamed peri-implant mucosa. *Clin Oral Implants Res* 2007; 18: 601–10.
 40. Petelin M, Kopač I. Dejavniki, ki vplivajo na čezmerno obremenitev zobnega vsadka. *Zobozdrav Vest* 2013; 64: 31–7.
 41. Mericske-Stern RD, Taylor TD, Belser U. Management of the edentulous patient. *Clin Oral Implants Res* 2000; 11 (Suppl 1): 108–25.

42. Sadowsky SJ. The implant-supported prosthesis for the edentulous arch: design considerations. *J Prosthet Dent* 1997; 78: 28–33.
43. Marion L, Rode M, Knez H. Načrtovanje implantatnoprotetične oskrbe. *Zobozdrav Vestn* 1995; 63: 191–5.
44. Petelin M, Kopač I, Skalerič E, Gašperšič R. Načrtovanje vstavitve zobnih vsadkov v zmerno zožen čeljustni greben–prikaz primera. *Zobozdrav Vestn* 2011; 66: 122–9.
45. Papaspyridakos P, Chen CJ, Singh M, Weber HP, Gallucci GO. Success criteria in implant dentistry: a systematic review. *J Dent Res* 2012; 91: 242–8.
46. Lekholm U, Gröndahl K, Jemt T. Outcome of oral implant treatment in partially edentulous jaws followed 20 years in clinical function. *Clin Implant Dent Relat Res* 2006; 8: 178–86.
47. Charyeva O, Altynbekov K, Zhartybaev R, Sabdinaliev A. Long-term dental implant success and survival—a clinical study after an observation period up to 6 years. *Swed Dent J* 2012; 36: 1–6.
48. Levin L. Dealing with dental implant failures. *J Appl Oral Sci* 2008; 16: 171–5.