

Pro Arch koncept fiksnog protetskog rješenja za donju bezubu čeljust na četiri implantata

Vukas Čatoš, Sanja

Postgraduate specialist thesis / Završni specijalistički

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, School of Dental Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Stomatološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:127:081988>

Rights / Prava: [Attribution-NonCommercial 4.0 International](#)/[Imenovanje-Nekomercijalno 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-27**



Repository / Repozitorij:

[University of Zagreb School of Dental Medicine Repository](#)





SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

Stomatološki fakultet

Sanja Vukas Čatoš

**Pro Arch koncept fiksnog protetskog
rješenja za donju bezubu čeljust na četiri
implantata**

POSLIJEDIPLOMSKI SPECIJALISTIČKI RAD

Zagreb, 2024.

Rad je ostvaren na: Sveučilište u Zagrebu, Stomatološki fakultet Zagreb

Naziv poslijediplomskog specijalističkog studija: Dentalna implantologija

Vrsta poslijediplomskog specijalističkog rada: prikaz slučaja

Mentor rada: izv. prof. dr. sc. Dragana Gabrić, Zavod za oralnu kirurgiju, Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu; KBC Zagreb

Lektor hrvatskog jezika: Barbara Kružić Jovičić, mag. educ. philol. angl. et mag educ. philol. croat.

Lektor engleskog jezika: Barbara Kružić Jovičić, mag. educ. philol. angl. et mag. educ. philol. croat.

Sastav Povjerenstva za ocijenu poslijediplomskog specijalističkog rada:

1. _____
2. _____
3. _____

Sastav Povjerenstva za obranu poslijediplomskog specijalističkog rada:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Datum obrane rada: _____

Rad sadrži: 40 stranica

39 slika

1 CD

Rad je vlastito autorsko djelo, koje je u potpunosti samostalno napisano uz naznaku izvora drugih autora i dokumenata korištenih u radu. Osim ako nije drugačije navedeno, sve ilustracije (tablice, slike i dr.) u radu su izvorni doprinos autora poslijediplomskog specijalističkog rada. Autor je odgovoran za pribavljanje dopuštenja za korištenje ilustracija koje nisu njegov izvorni doprinos, kao i za sve eventualne posljedice koje mogu nastati zbog nedopuštenog preuzimanja ilustracija odnosno propusta u navođenju njihovog podrijetla.

Zahvala

Zahvaljujem mentorici izv. prof. dr. sc. Dragani Gabrić na savjetima, pomoći i neprocijenjivom prijenosu znanja tijekom studija.

Zahvaljujem poslovnim suradnicima i partnerima.

Veliko hvala obitelji na podršci i organizaciji tijekom specijalističkog usavršavanja.

SAŽETAK

PRO ARCH KONCEPT FIKSNOG PROTETSKOG RJEŠENJA ZA DONJU BEZUBU ČELJUST NA ČETIRI IMPLANTATA – PRIKAZ SLUČAJA

Pacijentica (55 godina) se javila u ordinaciju dentalne medicine kako bi riješila probleme u donjoj čeljusti. Pri inicijalnom pregledu uočena je povećana pokretljivost preostalih zuba. Uspostavljena dijagnoza temeljena je na anamnezi, kliničkom pregledu i radiološkoj dijagnostici. Predloženo je da se preostali parodontološki kompromitirani zubi ekstrahiraju te se pristupi ugradnji četiriju implantata prema Straumann Pro Arch protokolu. Straumann® Pro Arch koncept fiksnog protetskog rješenja za bezube čeljusti predstavlja personalizirani protokol u kojemu postoje uvjeti da se ugrade 4, 6 ili 8 implantata. U ovom prikazu slučaja korištena su četiri Straumann® BLT implantata (3.3 mm NC, SLActive, 12 mm, Roxolid). Planiranje implantacije i simulacije provedeni su coDiagnostiX® softverom. CT-podaci (DICOM-format) uvezeni su u softver koji je zatim korišten za virtualno postavljanje i njihovu procjenu u trodimenzionalnom prikazu. Uzeti su situacijski otisci i visina međučeljskih odnosa te se pristupilo oralnokirurškom zahvatu. U istoj posjeti napravljena je ekstrakcija zuba te su imedijatno ugrađena četiri implantata, a pacijentica je istog dana zbrinuta s privremenim mobilnim nadomjeskom. Četiri mjeseca nakon ugradnje implantata učinjena je kontrolna 2D-snimka kako bi se provjerilo stanje ugrađenih implantata te se pristupilo otvaranju implantata i postavljanju nadogradnja za cijeljenje. Privremeni protetski nadomjestak prilagođen je novoj situaciji. Dva tjedna poslije uzet je definitivni otisak čeljusti, a za tri tjedna pacijentici je predan Pro Arch fiksni rad u metal-keramici. Prva kontrola obavljena je nakon dva tjedna, a druga nakon šest mjeseci. Na posljednjoj redovnoj kontroli godinu dana nakon ugradnje implantata zabilježena je odlična oralna higijena i održavanje implanto-protetskog nadomjeska. Pacijentica je navela izrazito zadovoljstvo cijelim postupkom, najviše zbog povećanja žvačne učinkovitosti, što je utjecalo na bolju kvalitetu života. Cilj ovog rada bio je prikaz mogućnost vraćanja pacijentici estetike i funkcije korištenjem digitalnih protokola, na jednostavan i predvidljiv način.

Ključne riječi: Straumann® Pro Arch, CBCT, coDiagnostix®, BLT implantati, oralno-kirurški zahvat, fiksni protetski rad.

SUMMARY

PRO ARCH CONCEPT OF FIXED PROSTHETIC SOLUTION FOR TOOTHLESS LOWER JAW ON FOUR IMPLANTS – CASE REPORT

A 55-year-old female patient visited the dental office seeking a solution for her lower jaw problems. During the initial examination, increased mobility of the remaining teeth was observed. The established diagnosis was based on anamnesis, clinical examination, and radiologic diagnosis. A proposal was made to extract the remaining periodontologically compromised teeth and proceed with inserting four implants according to the Straumann Pro Arch protocol. Straumann® Pro Arch fixed prosthetic solutions enable personalized treatment protocols, where there are conditions to insert 4, 6, or 8 implants into the jawbone. In this case report, Straumann® BLT implants (3.3 mm NC, SLActive, 12 mm, Roxolid) were used. The implant planning and simulations were conducted using coDiagnostiX software. CT data (DICOM format) into the software were imported, enabling the virtual placement in a three-dimensional representation. Situational impressions were taken, and intermaxillary relations were established, initiating the oral surgical procedure. During the same visit, teeth were extracted, and the patient was provided with a temporary removable prosthesis on the same day. Four months after implant installation, a control was performed in 2D to assess the status of the inserted implants. They were uncovered with the placement of gingiva formers. The temporary prosthetic replacement was adjusted to fit the new situation. Two weeks later, a definitive impression of the jaw was taken, and after three weeks, the patient received the Pro Arch fixed restoration in metal ceramic. The first follow-up appointment was scheduled two weeks after the placement of the final prosthetic replacement and the second was scheduled six months after. During the last regular check-up one year after the implant insertion, the patient exhibited excellent oral hygiene. The patient expressed extreme satisfaction with the entire procedure, primarily due to the improved masticatory efficiency, which resulted in a better quality of life. The goal of our work was to show, based on a clinical example with use of digital protocols completely restores the function and aesthetics of the patient's in easy and more precise way.

Keywords: Straumann® Pro Arch, coDiagnostix®, BLT implants, oral-surgical procedure, fixed prosthetic restoration.

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. PRIKAZ SLUČAJA.....	4
2.1. Digitalno planiranje.....	6
2.1.1. coDiagnostiX – prikaz presjeka iz softverskog programa.....	7
2.2. Oralno-kirurška faza terapije.....	9
2.3. Implantoprotetska faza terapije	19
3. RASPRAVA	30
4. ZAKLJUČAK.....	33
5. LITERATURA.....	35
6. ŽIVOTOPIS.....	39

Popis skraćenica

CBCT- trodimenzionalna zrakasta računalna tomografija (engl. *cone-beam computed tomography*)

CAD/CAM – računalno potpomognuto oblikovanje (CAD, engl. *computer-aided design*) i računalom potpomognuta izrada (CAM, engl. *computer aided manufacturing*)

DICOM – engl. *digital imaging communication in medicine*

STL file – standardni format, trokutasta predstava 3D-objekta (engl. *Standard Tessellation Language*)

3D – trodimenzionalno (engl. *three-dimensional*)

2D – dvodimenzionalno (engl. *two-dimensional*)

BLT – zubni implantat u razini kosti (engl. *bone level tapered implant*)

NC – uski vrat implantata (3.3) (engl. *Narrow CrossFit*)

Straumann® Pro Arch – koncept izrade fiksnog protetskog rada na implantatima

SLActive® – površina implantata visokih performansi s velikim potencijalom zacjeljivanja i ubrzane oseointegracije (primjena jake kiseline na pjeskarenu površinu)

Roxolid® – legura visokih performansi sastavljena od 15 % cirkonija i 85 % titana, izvrsne sposobnosti oseointegracije

Loxim® *transfer piece* – prijenosni dio koji omogućuje lakše odvajanje implantata nakon ugradnje i uvid u bolje pozicioniranje implantata sa susjednim postavljenim implantatom.

Dental Wings – softver Straumann grupe

SRA abutment – nadogradnja pričvršćena vijkom (engl. *screw-retained abutment*)

Dentalni implantat je kirurška komponenta koja se povezuje s kosti čeljusti ili lubanje kako bi služila kao sidrište za protetske nadomjeske. Temelj modernih dentalnih implantata biološki je proces nazvan oseointegracija, u kojem materijali poput titana tvore intimu vezu s kostima. Konačni protetski nadomjestak može biti fiksni ili mobilni, ovisno o tome da li ih pacijent može izvaditi iz usta ili je protetski rad trajno postavljen (1).

Mandibula je najveća kost u visceralnom dijelu skeleta glave i jedina u sklopu mandibule koja vrši kretnje u većim ekskurzijama (2). Kost ima različite funkcije u organizmu, kost je mineralizirano tkivo. Zrela se kost sastoji od spužvastog tkiva i tvrdog kortikalnog tkiva te je s vanjske strane obložena periostom (3). Koštano tkivo metabolički je vrlo aktivno, a promjene se događaju konstantno, i nakon završetka rasta i razvoja (4).

Straumann® Pro Arch koncept fiksnog protetskog rješenja za bezube čeljusti predstavlja personalizirani protokol gdje postoje uvjeti da se ugrade 4, 6 ili 8 implantata. Implantati u razini kosti prikladni su za tretmane na razini kosti u kombinaciji s transgingivalnim ili submukoznim cijeljenjem. Hrapava površina implantata seže do vrha implantata, a spoj je pomaknut prema unutra. Straumann® Bone Level Tapered Implant ima uspostavljen i klinički dokazan Straumann® Bone Control Design™ i CrossFit® vezu s odgovarajućim protetskim CrossFit® komponentama iz portfelja proizvoda Bone Level Implant. Ima apikalno sužen dizajn koji se samostalno reže, što taj implantat čini posebno pogodnim za situacije koje uključuju meku kost vrlo meku kost ili svježe ekstrahirane čašice, gdje je ključna primarna stabilnost (5).

Roxolid® je revolucionarni materijal posebno dizajniran za upotrebu u dentalnoj implantologiji. Legura titana i cirkonija jača je od čistog titana i ima izvrsna svojstva oseointegracije. Takva kombinacija svojstava jedinstvena je na tržištu, jer nijedna druga metalna legura ne objedinjuje visoku mehaničku čvrstoću i osteokonduktivnost. Zahvaljujući svojim izvanrednim biološkim i mehaničkim svojstvima, Roxolid® implantati nude više mogućnosti liječenja od konvencionalnih titanskih implantata (5).

Važna činjenica za izbor implantata je tip kosti. Prema tvrdoći (mekana, srednja i tvrda kost) razlikuje se protokol bušenja i izbor svrdala za pojedini tip kosti (6).

Svrha ovog rada je prikazati korištenje suvremene tehnologije i digitalnih protokola kao jednu od mogućnosti potpune rehabilitacije bezube čeljusti. Kroz rad se pobliže opisuju tehnike,

materijali i postupci izrade Pro Arch koncepta. Iscrpnim digitalnim planiranjem CBCT snimke kroz coDiagnostiX® softver vizualiziran je tijek izrade budućeg rada, što pacijentu i kliničaru daje veliku sigurnost i predvidljiviji tijek događaja. Ispravnim planiranjem postave implantata rezultat će zadovoljavajućim konačnim protetskim nadomjestkom koji će pacijentu poboljšati kvalitetu života i vratiti oralno zdravlje.

2. PRIKAZ SLUČAJA

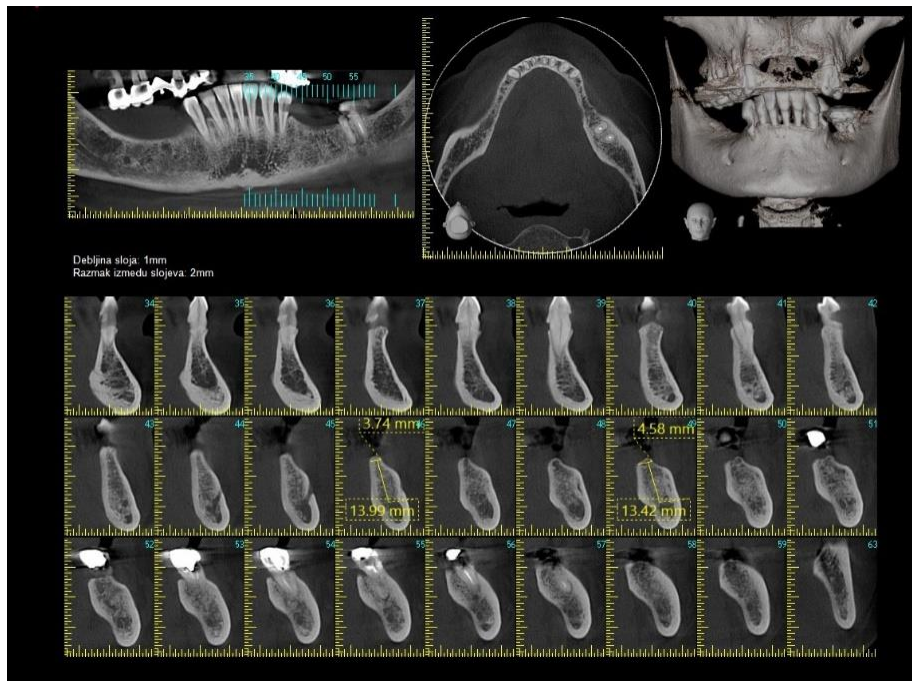
U ovom prikazu slučaja prikazat će se protokol rada od inicijalnog pregleda, plana terapije, te završnog rada kroz dijagnostiku, kirurški i protetski dio na pacijentici u dobi od 55 godina. Za fiksno rješenje potpune bezubosti indiciran je Pro Arch Straumann koncept na četiri implantata, uz detaljno digitalno planiranje koristeći coDiagnostiX® softver koji omogućuje potpuno virtualno planiranje cijelog kirurškog protokola rada i bolju predvidljivost završnog implanto-protetskog nadomjeska.



Slika 1. Klinički pregled i početna situacija prije implanto-protetske rehabilitacije.

Dugogodišnja pacijentica naručila se na kontrolni pregled (slika 1) u ordinaciju dentalne medicine, gdje je napravljen godišnji pregled koji uključuje čišćenje kamenca, pregled mekih i tvrdih tkiva. Razgovorom i zatečenim stanjem u usnoj šupljini, pacijentica je izrazila želju, ako postoji mogućnost, da bi voljela sanirati donju čeljust fiksnim protetskim nadomjeskom. Pacijentica je svjesna dotrajalog protetskog rada u gornjoj čeljusti, ali u prvoj fazi odlučila se za sanaciju donje čeljusti.

Nakon kliničkog pregleda pacijentica je upućena na CBCT-snimanje (slika 2) kako bi se mogla napraviti detaljna dijagnostička analiza preostalih zuba i trenutnog stanja lateralnog bezubog alveolarnog grebena.



Slika 2. Početni CBCT-snimak – presjek.

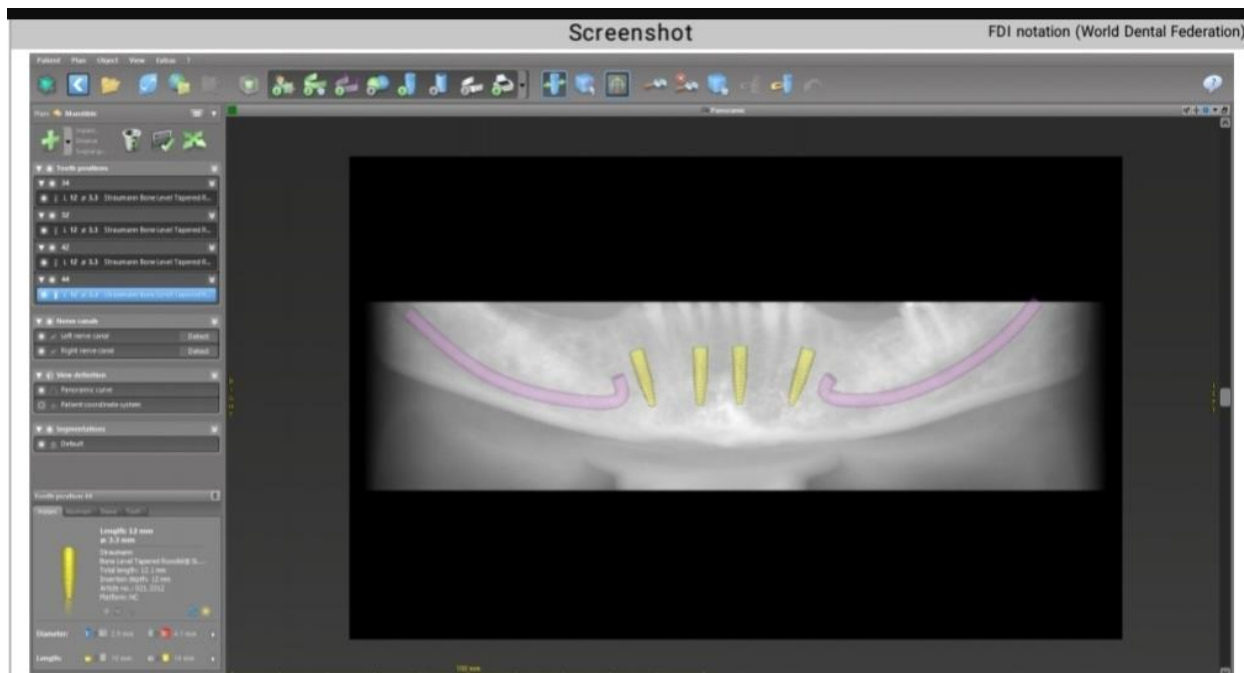
2.1. Digitalno planiranje

Digitalno planiranje omogućuje preciznu procjenu trenutnog stanja i predvidljivi tijek događaja. U ovom slučaju korištena je najsuvremenija dostupna digitalna tehnologija. CBCT-snimanjem gornje i donje čeljusti utvrđuje se stanje kosti i zuba u svim trima dimenzijama. Očitanjem CBCT-snimke stanja preostalih zuba pristupilo se potpunom digitalnom planiraju korištenjem coDiagnostiX[®] softvera (slika 3). Vođena kirurgija planirana u tom softveru treba zadovoljiti sve kriterije digitalnog protokola.

coDiagnostiX[®] predstavlja softver za planiranje virtualne dentalne kirurgije koji uzima u obzir pacijentovu anatomsku strukturu i buduće potrebe protetskog nadomjeska. coDiagnostiX[®] obrađuje 3D-podatke CBCT-skeniranja ili CT-skeniranja (DICOM-standard) i podatke o skeniranom modelu te eksportira podatke za planiranje i dizajn za proizvodnju kirurških šablona (7).

Softverski proizvodi koji se mogu koristiti u kombinaciji sa softverom coDiagnostiX[®] uključuju Dental Wings DWOS[®] Dentalni softver CAD/CAM – Straumann[®] CARES[®] Visual Dentalni

softver CAD/CAM softversku aplikaciju za intraoralni skener Dental Wings Softver koji radi na intraoralnom skeneru Dental Wings – DWOSConnect. Usluga je to koja se koristi za dijeljenje skeniranih datoteka sa skenera Dental Wings/Straumann (8).



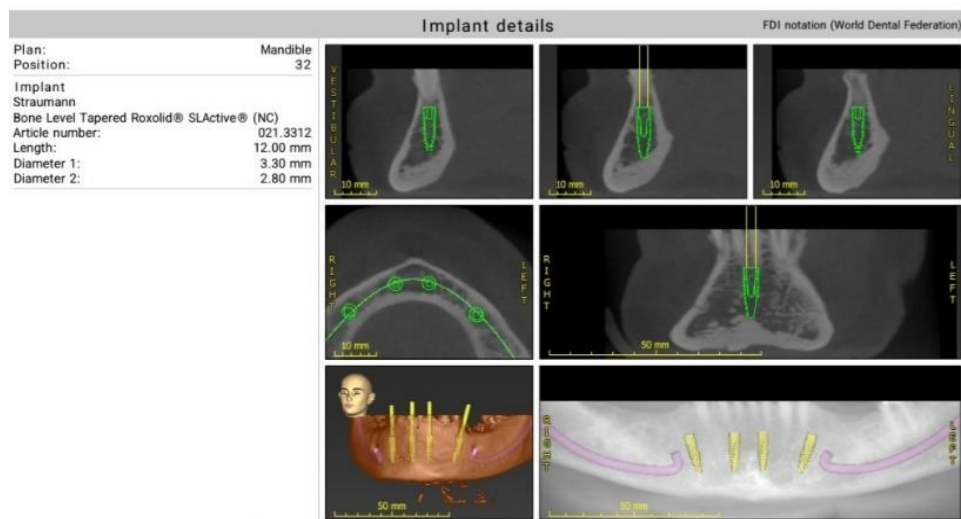
Slika 3. coDiagnostiX[®] version 10.6 – Dental Wings.

2.1.1. coDiagnostiX – prikaz presjeka iz softverskog programa

Napravljena je slika zaslona (slika 3) iz coDiagnostiX[®] softvera u kojem su pozicionirana četiri implantata te su označena izlazišta *n. mentalisa* kao vrlo važne anatomske strukture. Donju čeljust u implantologiji možemo podjeliti u regiju ispred i iza izlazišta *n.mentalisa*. U prednjem djelu mandibule gotovo uvijek ima dovoljno kosti za postavljanje implantata. Od velikog utjecaja je način resorpcije često može dovesti do smanjivanja visine alveolarne kosti kako bi se iskoristio ostatak bazalne kosti. Gubitkom zubi uvijek dolazi do resorpcije, prvo se resorbira bukalna stjenkana koja je puno tanja od lingvalne (9). Stražnji dio mandibule podrazumijeva dio smješten distalno od *foramen mentale*. Visina kosti za ugradnju implantata ograničena je položajem donjeg alveolarnog neurovaskularnog snopa. U početku dolazi do atrofije bukalne alveolarne stijenke, što

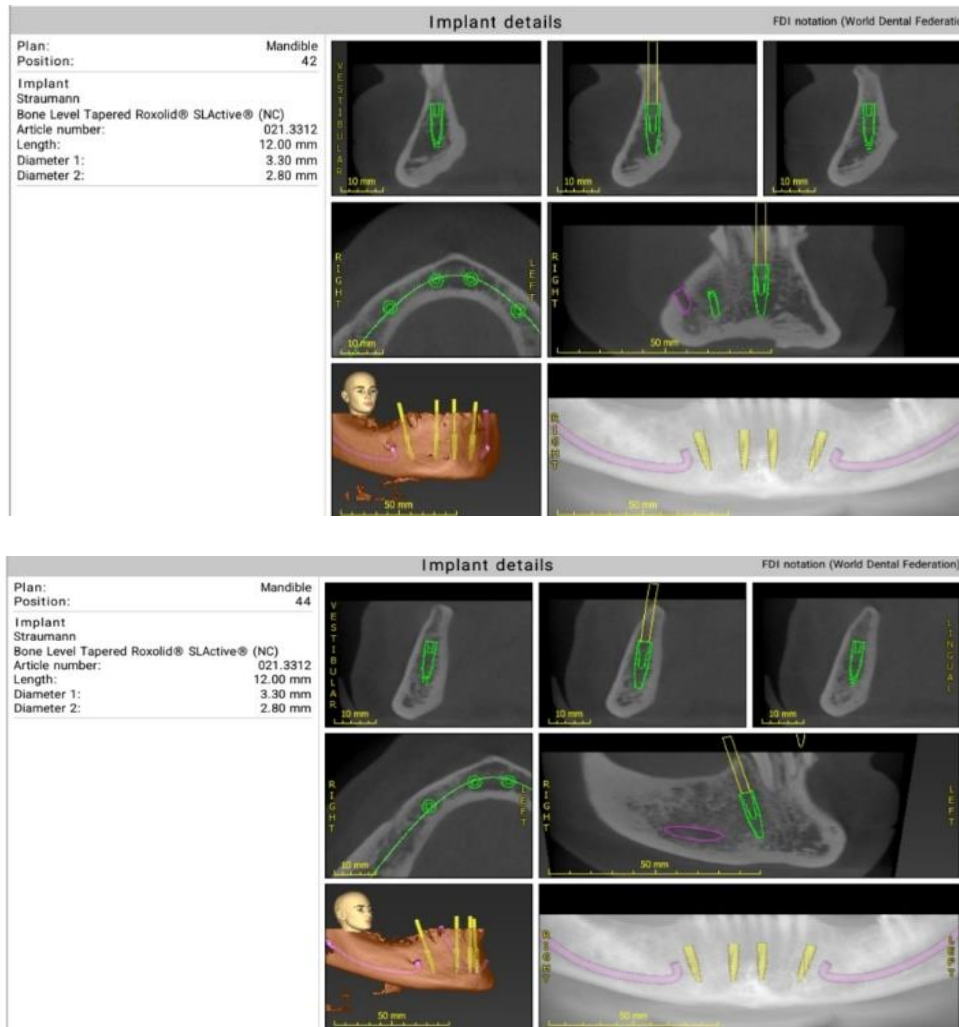
rezultira uskim grebenom, nakon čega slijedi gubitak visine. Posteriorna regija mandibule manje je strma u području prekutnjaka nego u regiji drugog kutnjaka, gdje postoji veći nagib, na što utječe submandibularna fosa ispod milohioidnog grebena. Za sigurno implantiranje u toj regiji nužno je ispravno odrediti položaj neurovaskularnog snopa te ispravno locirati mandibularni živac. Implantati se često postavljaju pod kutom, sa svrdlom nagnutim iz smjera palatinalne strane gornjih zuba, čime se kompenzira loš pristup u toj regiji meziodistalno (10).

U ovom prikazu slučaja implantati su se predvidjeli i pozicionirali u prednjem dijelu mandibule ispred *foramen mentale* (slika 4 i 5). Budući da se radi o fiksnoj opskrbi s četirima implantatima, raspored i količina više su nego dovoljni, a pozicija povoljna.



Slika 4. coDiagnostiX® – plan terapije – digitalno planiranje implantata 32.





Slika 5. coDiagnostiX® – pozicioniranje implantata 34, 42 i 44.

2.2. Oralno-kirurška faza terapije

Nakon preciznog planiranja u softverskom programu Straumann grupe coDiagnostiX® i softverskog rješenja Dental Wings (slika 6), vodeći se i željama pacijentice o trajnom fiksnom zbrinjavanju donje čeljusti, pristupilo se informiranom pristanku i dogovoru za oralno-kirurški zahvat. Prema preciznom digitalnom planiranju u coDiagnostiX® softveru isplanirana je imedijatna ekstrakcija preostalih zuba prednjeg segmenta mandibule 43 – 34, a zub 37 u toj se fazi ostavio radi držanja visine međučeljusnih odnosa.

Prema softverskom planu naručeni su implantati za četiri pozicije 32, 34, 42, 44. Implantati brenda Straumann Bone Level Tapered Roxolid® SLActive® (NC) od 12 mm. (slika 7).

Material list				FDI notation (World Dental Federation)		
Mandible - Implants						
Article no.	Position	Manufacturer	Model	Length	ø 1	ø 2
021.3312	34	Straumann	Bone Level Tapered Roxolid® SLActive® (NC)	12.00 mm	3.30 mm	2.80 mm
021.3312	32	Straumann	Bone Level Tapered Roxolid® SLActive® (NC)	12.00 mm	3.30 mm	2.80 mm
021.3312	42	Straumann	Bone Level Tapered Roxolid® SLActive® (NC)	12.00 mm	3.30 mm	2.80 mm
021.3312	44	Straumann	Bone Level Tapered Roxolid® SLActive® (NC)	12.00 mm	3.30 mm	2.80 mm

Slika 6. Pozicije, vrsta, dužina i kataloški broj izabranog implantata – slika zaslona iz softverskog programa.



Slika 7. Straumann BLT implantati (NC, 12 mm, Roxolid®, SLActive®).

Pacijentica je za planirani zahvat dobila usmene upute. Prije početka operacijskog zahvata uzeti su situacijski otisci stanja u usnoj šuplji te međučeljusni odnos (slika 8). Za zahvat je potrebna lokalna pleksus anestezija u području mandibule, prednjeg i stražnjeg segmenta. Nakon obavljenih priprema pacijentica je preseljena u pripremljenu kiruršku salu. Prije samog implantološkog zahvata, usta je bilo potrebno isprati oralnim antiseptikom s 0,2 %-tnim klorheksidinom. Tako se neposredno prije zahvata smanjuje količina patogenih mikroorganizama u ustima. Koža lica pripremljena je u perioralnom području brisanjem kože tamponima natopljenim antiseptičkom Plivasept otopinom (Pliva, Hrvatska) sterilnim tamponom, te su tako postignuti najbolji mogući antiseptički uvjeti za početak oralno-kirurškog zahvata.



Slika 8. Početna inicijalna situacija maksile i mandibule prije kirurškog zahvata.

Oralno-kirurški zahvat započeo je serijskom ekstrakcijom sedam zuba lijevog i desnog kvadranta od 43 do 34, zub 37 u prvoj fazi nije se ekstrahirao kako bi držao visinu zagriža (slika 9).

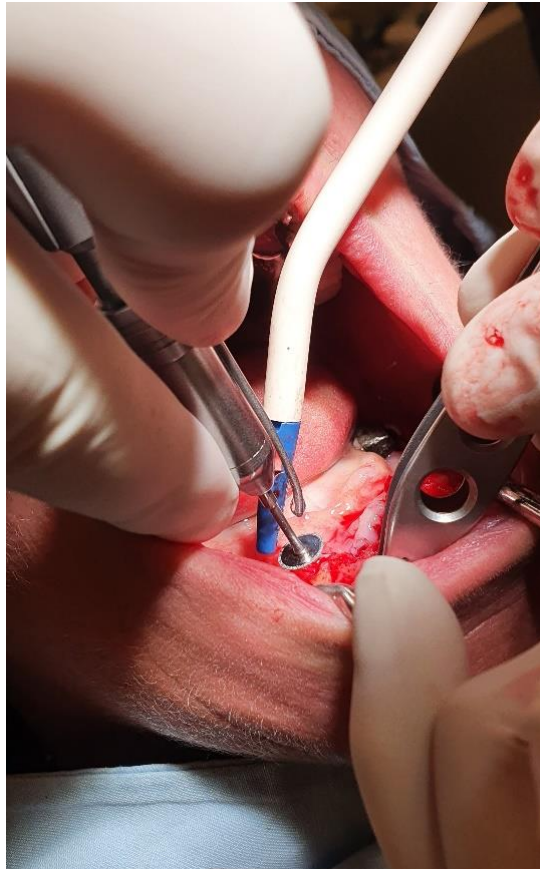


Slika 9. Serijska ekstrakcija zuba 34 – 43.

Nakon toga pristupilo se kirurškom otvaranju mukoperiostalnog režanja, prikazano je izlazište *n. mentalisa*. Kako bi dobilo ravan i jednoličan greben postekstrakcijskih alveola napravljena je nivelacija alveolarnog grebena (slika 10).

Zaravnavanjem alveolarnog grebena kao jedna od mogućnosti jest rekonstruiranje kosti tijekom standardne preparacije ležišta (slika 11). Snižavanjem i zaglađivanjem uskog grebena osigurat će

se ravna površina kosti, dovoljno široko područje za smještaj implantata i povećanje debljine mekog tkiva. Ta se metoda primjenjuje kad je kost dovoljno visoka, a posebno je korisna kada je greben uzak, a baza kosti široka (11). Sva kost koja je uklonjena tijekom zahvata prikuplja se za regeneraciju tkiva s autolognom kosti za popunjavanje svih preostalih koštanih defekata. Autologni koštani transplantat zlatni je standard u oralnoj kirurgiji i ima najveći osteogeni potencijal jer se radi o kosti pacijenta (12). U ovom slučaju rezan je cijeli koštani blok i skupljene su sve koštane strugotine tijekom zahvata (slika 12).



Slika 10. Nivelacija alveolarnog grebena i rezanje košanog bloka.



Slika 11. Završna faza remodelacije alveolarnog grebena (dijamantnom kuglom).

Autologna kost primarno zarasta osteokondukcijom. Primjenjuje se za regeneraciju najzahtjevnijih defekata, gdje postoji izuzetna horizontalna i vertikalna resorpcija. Tehnika regeneracije u kojoj je korištena autologna kost za popunjavanje koštanih defekata pokazala je veliku uspješnost ugrađenih implantata (13).



Slika 12. Prikupljena autologna kost i mlinac za pripremu kosti.

Nakon izravnavanja i finog poliranja okruglim dijamantnim svrdlom površina alveolarnog grebena mandibule nema više neujednačene visine postekstrakcijskih alveola. Tada je alveolarni greben spreman za implantiranje prema predviđenom protokolu (slika 13).



Slika 13. Izravnata i ujednačena površina alveolarnog grebena, spremna za implantaciju.

Za koncept Pro Arch implantacije u ovom su slučaju odabrani Straumann Bone Level Tapered implantati NC, SLActive[®], Roxolid[®], $\varnothing 3,3$, 12 mm dužine. NC (engl. *Narrow CrossFit*) označava uski vrat implantata promjera 3,3 mm. Apikalni (*tapered*) promjer je 2,2 mm širine. Roxolid[®] je zaštićena inovacija Straumann implantata u kojoj je površinski sloj presvučen legurama sastavljenim od 15 % cirkonija i 85 % titana. Takav materijal ima odličnu sposobnost oseointegracije.

Postupak implantološko-kirurškog zahvata predstavlja kirurški zahvat kojim se oblikuje ležište i postavlja dentalni implantat intraosealno (14). Postupak ugradnje dentalnih implantata s odignutim mukoperiostalnim režnjem počinje inicijalnim označavanjem pozicije implantata okruglim svrdlom prema predviđenom protokolu.



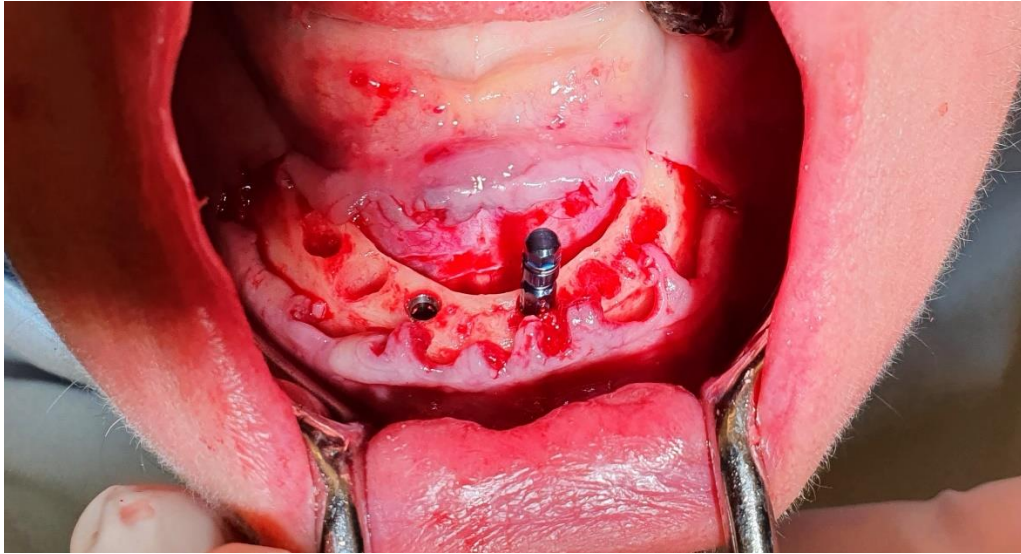
Slika 14. Inicijalno obilježavanje pozicije implantata okruglim svrdlom.

Preparaciju ležišta implantata započinjemo obilježavanjem mjesta kortikalne kosti, okruglim čeličnim svrdlom. Nakon toga koristimo spinalno pilot svrdlo 2.0 do planirane dubine ležišta implantata (slika 14).

Za ugradnju implantata Straumann BLT $\varnothing 3,3$, 12 mm koristimo svrdla 2,2 (plavo), 2,8 (žuto). Nakon uporabe svakog svrdla provjeravamo dubinu i ležište implantata. Preparaciju završavamo širim svrdlom na cijeloj dužini šireg implantata. U ovom slučaju nije korišteno profilno svrdlo i narezница zbog strukture kosti (slika 15).



Slika 15. Implantacija na poziciji 42, strojna postava implantata.



Slika 16. Implantacija na poziciji 32, provjera prije skidanja nosača.

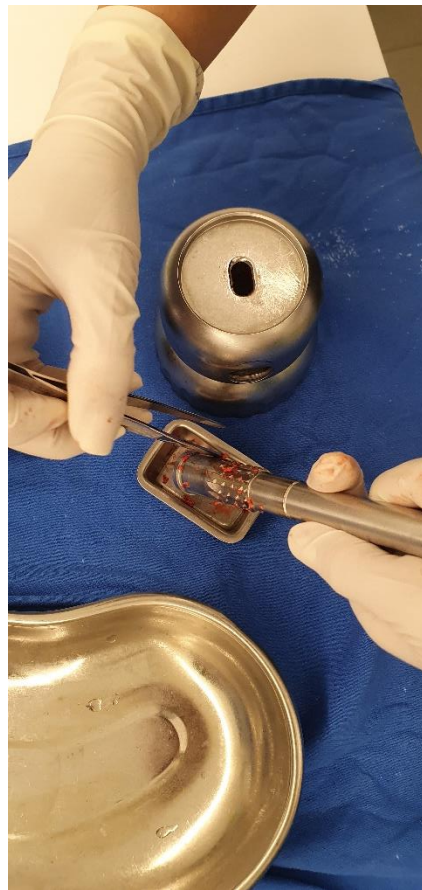
Okluzalni prikaz pravilno postavljenog implantata u vestibulo-lingvalnom smjeru jest najmanje 1,5 mm od vestibularnog dijela oralnog grebena (slika 16). Idealna udaljenost između dvaju postavljenih implantata mora biti najmanje 3,5 – 4 mm (15).



Slika 17. Implantacija u pripremljenom ležištu na poziciji 34.

Kod ugradnje posljednjeg implantata 34 utvrđena je manja primarna stabilnost te je odlučeno da se implantati neće imedijatno opteretiti (slika 17). Dvofazna tehnika postave implantata znači da su svi implantati postavljeni submukozno (16).

Nakon toga uslijedila je ugradnja pokrovnih vijaka koja će biti pokriveni sluznicom. Prije šivanja i zatvaranja mukoperiostalnog režnja napravljena je augmentacija autolognim koštanim presatkom kako bi se ubrzalo cijeljenje i kako bi se potaknulo potpuno ispunjenje koštanog defekta prikupljenom kosti tijekom zahvata. Autologni koštani materijal prvenstveno se koristio za popunjavanje postekstrakcijskih alveola, s time dobivamo formiranje nove kosti i skraćeno vrijeme cijeljenja (slika 18).

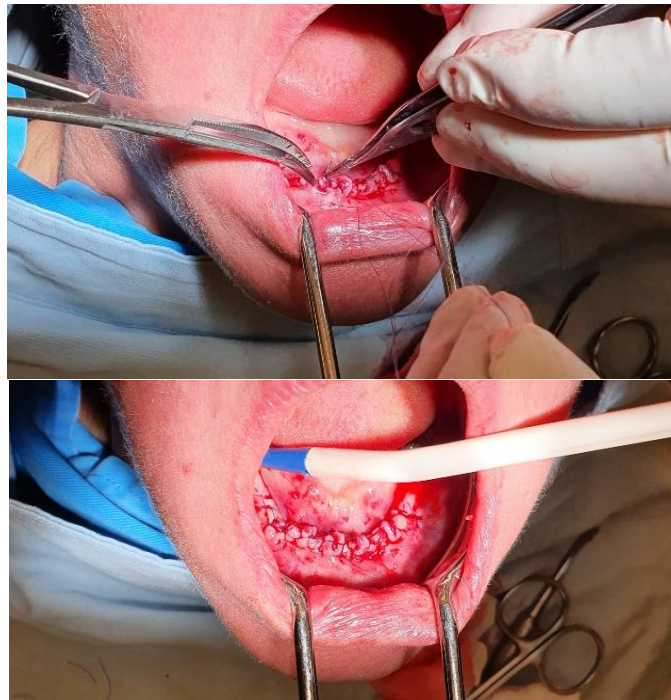


Slika 18. Priprema prikupljene autologne kosti i priprema u mlincu za augmentaciju.



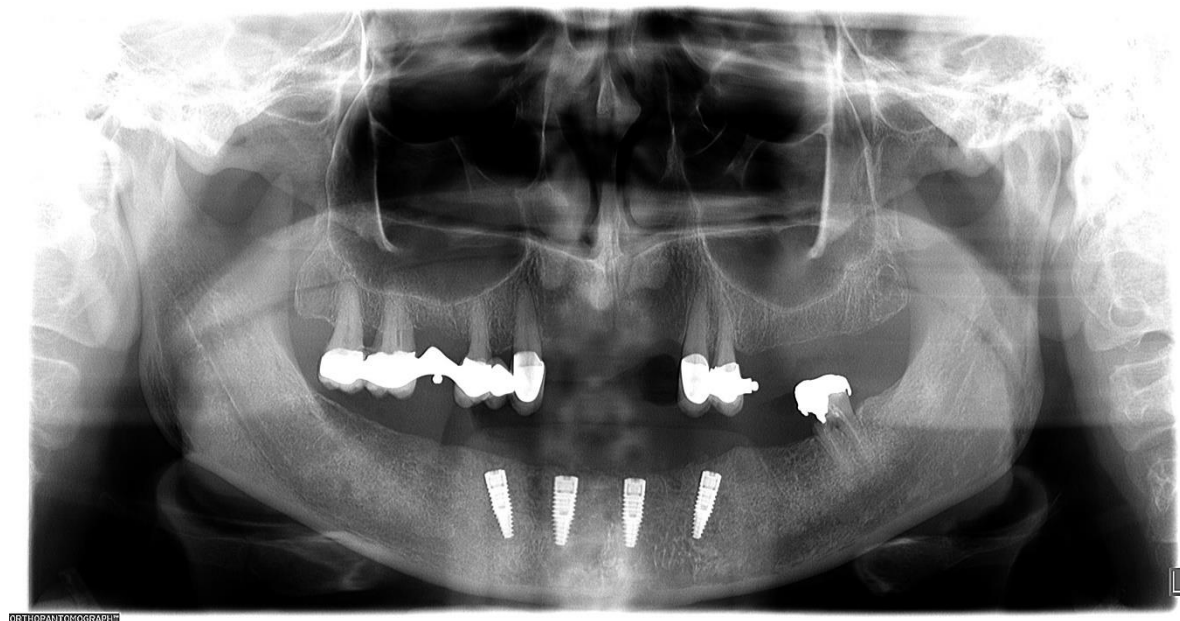
Slika 19. Augmentacija autolognom kosti – popunjavanje koštanih defekata nakon implantacije.

Nakon ispunjavanja koštanih defekata (slika 19) pristupilo se šivanju mukoperiosnog režnja i komprimiranju rane. Za postupak šivanja korišten je resorptivni konac (slika 20 i 21).



Slika 20. Šivanje mukoperiostalnog režnja, Slika 21. Zašiven režanj.

Nakon šivanja rane i završenog cijelog oralno-kirurškog zahvata napravljen je kontrolni ortopantomogram (slika 22) kako bi se provjerile pozicije ugrađenih implantata te ima li odstupanja od predviđenog protokola ugradnje. Pacijentica je tijekom boravka nakon operacijskog zahvata dobila analgetike i led, upute o pridržavanju nakon oralno-kirurškog zahvata te upute o održavanju i korištenju mobilnog protetskog nadomjeska. Isti dan izrađen je mobilni privremeni protetski nadomjestak. Za 14 dana zakazan je dolazak na prvu kontrolu i toaletu rane, skidanje preostalih šavova i podlaganje privremene proteze.



Slika 22. Kontrolni poslijeoperacijski ortopantomogram nakon implantacije.

2.3. Implantoprotetska faza terapije

Dva tjedna nakon implantacije pacijentica je došla u ordinaciju na kontrolu i skidanje preostalih šavova (slika 23). Napravljeno je podlaganje privremene proteze kako bi što bolje prilijegala na novo stanje alveolarnog grebena. Pacijentica je navela da je osjećala vrlo malu bol prva dva dana, ali da nije koristila analgetike. Dva tjedna nakon implantacije utvrđeno je vrlo zadovoljavajuće stanje mekih tkiva. Primjećuje se šire polje keratinizirane mukoze i povećanje debljine mekog tkiva.



Slika 23. Skidanje preostalih šavova dva tjedna nakon implantacije.

Četiri mjeseca nakon ugradnje i oseintegracije implantata u donjoj čeljusti, pacijentica je spremna na završavanje fiksnog Pro Arch protetskog rada.

Pristupilo se inciziji u području vrata implantata kako bi se izvadili pokrovni vijci te postavile nadogradnje (SRA-nadogradnje). Postavljene su dvije ravne nadogradnje od 0° na poziciji implantata 32 i 42, te 2 kutne nadogradnje od 17 ° na poziciji 34, 44 (slika 24). SRA-nadogradnje zategnute su na 35 Ncm. Na SRA-nadogradnje postavljene su nadogradnje za cijeljenje kako sama gingiva ne bi prerasla i kako bi se pravilno oblikovao izlazni profil. U toj fazi izvađen je 37. zub koji je služio prihvatu privremene proteze i zadržavanju visine zagriža.

Od otvaranja implantata nakon dva tjedna uzimamo definitivni otisak kako bi meka tkiva dobro zacijelila i kako bi definitivni rad što bolje prilijegao na meka tkiva oko postavljenih nadogradnji.



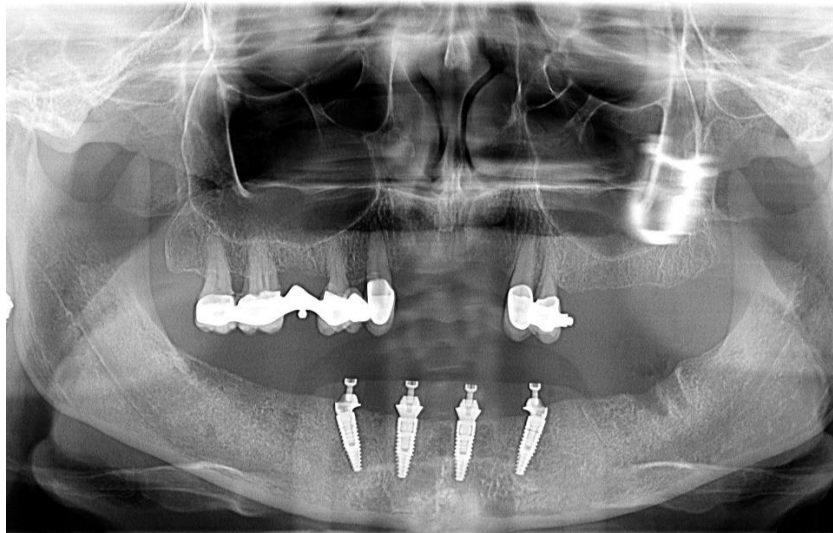
Slika 24. Postavljene nadogradnje, ravne na poziciji 32, 42 od 0 °, kutne na poziciji 34, 44 od 17°.

Na nadogradnje postavljaju se zaštitne kapice kako bi zadržale formu gingive te spriječile prerastanje gingive preko nadogradnji (slika 25).



Slika 25. Postavljene zaštitne kapice na SRA-nadogradnjama.

Četiri mjeseca nakon ugradnje implantata, nakon otvaranja implantata i postavljenih nadogradnji napravljen je kontrolni ortopantomogram kako bi se provjerio pasivni dosjed nadogradnji, oseointegracija i položaj implantata (slika 26).



Slika 26. Kontrolni ortopantomogram s postavljenim nadogradnjama – 4 mjeseca nakon ugradnje implantata.

Dva tjedna nakon otvaranja implantata, postavljanja abutmenta i zaštitnih kapica pacijentica je naručena na uzimanje definitivnog otiska. Za tu fazu u laboratoriju je izrađena individualna otvorena žlica, za tehniku otiskivanja primijenjena je jednofazna tehnika otiskivanja, jednim materijalom srednje konzistencije (slika 27). Za otiskivanje je potrebno skinuti zaštitne kapice i postaviti četiri transfera na razini nadogradnji. Transferi za uzimanje otiska otvorenom individualnom žlicom, nakon probe visine zatvaraju se voskom kako prilikom otiskivanja otisna masa ne bi iscurila i kako bismo mogli lakše pristupiti skidanju otisnih transfera. Transfere je potrebno čvrsto povezati kako prilikom izlivanja radnih modela u laboratoriju ne bi došlo do mikro pomaka. Otisna masa kojom je uzet otisak na razini nadogradnji jest Panasil Monophase medium (Kettenbach, Germany).

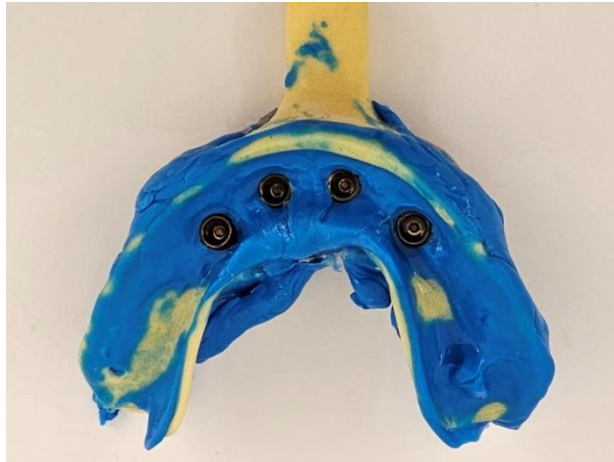


Slika 27. Proba individualne žlice – tehnika otiskivanja otvorenom žlicom.

Povezivanje transfera napravljeno je zubnim koncem i svjetlosno polimerizirajućim materijalom koji osigurava dobru čvrstoću, a nakon izlivanja otiska lako se uklanja s transfera (slika 28).



Slika 28. Postavljeni i povezani transferi na razini nadogradnji za uzimanje otiska otvorenom žlicom.



Slika 29. Otisak na razini nadogradnji jednofaznom tehnikom otiskivanja, otisna masa Panasil Monophase medium (Kettenbach, Germany)

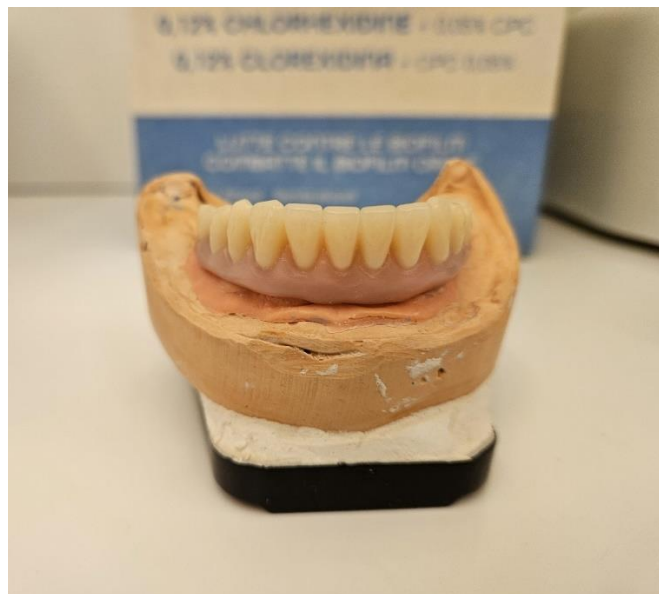
Nakon izlivanja radnih modela (slika 29) uslijedilo je određivanje međučeljusnih odnosa na zagriznom bedemu. Parametri koji su bitni u određivanju tih odnosa jesu vertikalna i horizontalna relacija kako bi se vratila optimalna funkcija nakon izgubljenih prirodnih zuba (slika 30). Nakon određenih parametara slijedi laboratorijska faza izrade, postava u vosku budućeg Pro Arch fiksnog protetskog rada. Na tom prototipu u vosku određujemo jesu li svi parametri probe postave ispravno uzeti te zadovoljava li postavljeni i odabrani oblik zuba estetske i funkcijske kriterije.



Slika 30. Određivanje međučeljusnog odnosa donjim voštanim bedemom.



Slika 31. Laboratorijska izrada Pro Arch fiksnog rada – proba postave u vosku (privremeni cilindri i vijčano pričvršćeni na analoge).



Slika 32. Postava u vosku – spremna za probu.

Proba prototipa vijčano je fiksirana na nadogradnje kako bi se probala konstrukcija bez pomaka i kako bi se provjerilo jesu li svi parametri ispravno određeni (slika 30 i 31), a to uključuje odnos gornje i donje čeljusti, vidljivost zuba te završno usklađivanje međučeljusnih okluzijskih odnosa donje čeljusti prema postojećem protetskom radu u gornjoj čeljusti. Pacijentica u toj fazi aktivno sudjeluje. Definira se izabrana boja budućeg protetskog nadomjeska, oblik zuba te se utvrđuju

estetska očekivanja pacijentice. Proba prototipa faza je u kojoj možemo učiniti potrebne preinake ako ima potrebe i zahtjeva za njima. Budući da je pacijentica bila vrlo zadovoljna bojom, oblikom i „osjećajem zagriža“ generalne probe budućeg protetskog rada, kreće se u izradu definitivnog protetskog rada. Za definitivni rad izabrana je metal-keramika, a s voštanim prototipom imamo točno definiran oblik i visinu međučeljusnog odnosa.



Slika 33. Proba postave u vosku u ustima – montirana vijčano na četiri privremena cilindra.

U laboratoriju je skenirana proba postave u vosku te se tehnikom skeniranja i printanja dobila Pro Arch metalna konstrukcija (slika 34). Takva metalna konstrukcija prošla je grubu i finu obradu te je tako pripremljena spremna za završnu fazu izrade, a to je nanošenje keramike konačnog izgleda zuba.



Slike 34. Printana metalna konstrukcija Pro Arch fiksnog protetskog rada – prije laboratorijske obrade.



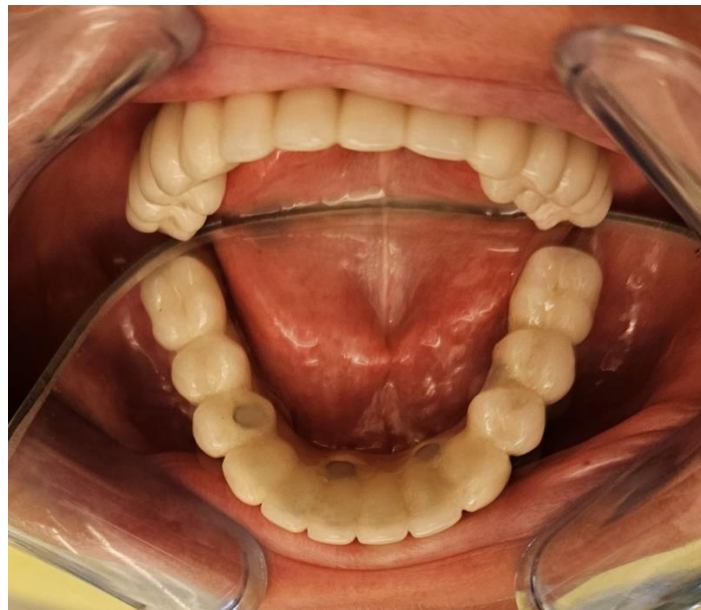
Slike 35. i 36. Pro Arch u metal keramici na radnom modelu spreman za probu u ustima.

Gotovi Pro Arch donje čeljusti na četiri implantata spreman je za završnu probu (slika 37). Estetski izgled i međučeljusni odnos vrlo je zadovoljavajući. Malim protetskim vidama na četirima otvorima fiksni rad zavidan je na 15 Ncm (slika 38). Usljedila je provjera okluzijskih odnosa. Otvori izlaznih vida prije zatvaranja dezinficiraju se te zatvaraju teflonskom trakom kako bi se zaštitile vide, a preostali dio cilindra ispunjava se kompozitnim ispunom. Budući da su izlazni

profili više nego zadovoljavajuće pozicije, njihovo zatvaranje jedva je vidljivo. Pacijentica je vrlo zadovoljna svojim novim osmjehom i trajnim fiksnim rješenjem (slika 39).



Slika 37. Proba definitivnog Pro Arch fiksno protetskog rada u ustima, provjera dosjeda na nadogradnjama, kontrola zagriža.



Slika 38. Pro Arch definitivni rad zavidan na abutmentima, dotegnut na 15 Ncm, zatvoreni otvori izlaznih vida kompozitnim ispunom.



Slika 39. Predaja Pro Arch mosta u metal keramici – gotov rad.

Pro Arch Straumann je revolucionarni koncept u implantologiji za parodontološke pacijente, potpuno bezube pacijente i pacijente koji imaju mobilne protetske radove, a željeli bi ih zamijeniti fiksnim rješenjem. Takva vrsta koncepta fiksnog protetskog rada omogućuje pacijentima vraćanje funkcionalnosti, estetike i osjećaj sigurnosti. Koncept uključuje ugradnju četiriju ili više implantata, a nakon uspješne oseintegracije implantata i kvalitetne izrade fiksnog protetskog rada takva rješenja smatraju se cjeloživotnim rješenjima. Vrlo važan čimbenik za dugotrajnost rada su redovne kontrole kod doktora dentalne medicine koje uključuju profesionalno čišćenje usne šupljine i demontažu Pro Arch protetskog rada ako postoji potreba za laboratorijskim poliranjem i čišćenjem. Kontrolu praćenja ugrađenih implantata potrebno je učiniti jednom godišnje, kliničkim pregledom i 2D/3D-dijagnostikom. Pro Arch koncept je i financijski isplativiji nego nadoknada svakog pojedinačnog implantata, odnosno zuba koji nedostaje.

Protetski nadomjesci na implantatima omogućuju pacijentima dobru žvačnu funkciju, estetiku lica, povećanu kvalitetu života i samopoštovanje. Fiksni protetski nadomjestak pacijent osjeća kao vlastite zube (17).

Klinička procjena i planiranje implantoprotetske terapije zahtjeva pripremu temeljitog plana liječenja kako bi se postigao idealan rezultat. Primarni cilj svakog kliničara trebao bi biti pružiti pacijentu najvišu moguću razinu funkcijske i estetske rehabilitacije uz najmanji stupanj rizika i komplikacija (18).

Koncept Pro Arch fiksnog protetskog rješenja u potpunoj bezubosti, kao i začetnik izvornog Brånemarkov kirurško protetski protokol. Prema tom protokolu zagovaralo se je postava četiri implantata za nadoknadu resorbirane mandibule i šest implantata za restauraciju minimalne do srednje jake resorpcije kosti. Takav koncept razvijen je kako bi se iskoristila atrofična kost i kako bi se omogućila trenutna funkcija, a samim time i izbjegli dodatni troškovi i skratilo vrijeme liječenja (19). Korištenje aksijalnih i anguliranih implantata predstavlja mogućnost nadoknade i i tretiranja bezubih mandibula (20, 21, 22).

Brunski je u svojim analizama je pokazao kako bi se ispravna defincija optimalnog broja implantata trebala temeljiti na biomehaničkoj analizi kao što su položaj implantata u čeljusti, kvaliteti i količini kosti u koju su postavljeni i veličini naprežanja. Složene analize pokazuju da kod opskrbe s četiri implantata jednake duljine luka i distalne ekstenzije nema razlike glede sila koje djeluju na implantate u odnosu na šest implantata (23).

Del Fabro i Cresoli su analizirali marginalni gubitak kosti oko aksijalno ugrađenih implantata. Metaanalizom je pokazano da kod fiksnih nadomjestaka koji obuhvaćaju cijeli luk u razdoblju jedne do tri godine nema statistički značajne razlike između implantata koji su ugrađeni pod kutem i aksijalno ugrađenih implantata. Nema značajne razlike u marginalom gubitku kosti (24).

Malo i suradnici su nakon 10 do 18 godina praćenja 2019. godine objavili veliko istraživanje o uspješnostima rehabilitacije potpune bezubosti donje čeljusti, tehnikom *all-on-4* (25). U ispitivanju je sudjelovalo 471 ispitanika s 1884 urađenih implantata u donjoj čeljusti. Promatrali su se klinički i radiološki parametri i ishodi. Utvrdili su da protetsko preživljavanje je iznosilo 98,8 %, a sveukupno preživljavanje implantata 93 %, odnosno 91,7 % ako se gleda uspjeh dentalnih implantata. Neuspjeh implantata bio je povezan s biološkim komplikacijama. Gubitak marginalne kosti iznosio je 1,72 mm nakon 10 godina, te 2,32 mm nakon 15 godina. Ostali gubitak marginalne kosti više od 3 mm povezivali su s pušenjem i predhodnim gubitkom implantata na istim pozicijama uslijed upale, te kod bioloških komplikacija. Kada se uzmu u obzir rezultati na razini implantata, protetike i razine marginalne kosti, autori su zaključili da je metoda *all-on-4* tehnikom dugoročno pouzdana, ali mehaničke i biološke komplikacije se mogu dogoditi (26).

Na preživljavanje i osteointegraciju implantata utječe broj, veličina i vrsta implantata. Također utječe i količina kosti i količina pričvrstne gingive. Od ostalih čimbenika koji utječu na osteointegraciju i preživljavanje implantata pokazalo se važno prokrvljenost područja, količini sline, veličine međučeljusnog prostora prokrvljenost područja, međučeljusnim prostorom, prisutnosti metaboličkih i ostalih bolesti, konzumiranje alkohola, pušenje, vrsta materijala i konstrukcija protetskog nadomjeska, znanje i vještine kliničara, kao i održavanje redovite higijene protetskog rada na implantatima. Zaključno, dentalni implantati koji podupiru protetske nadomjeske u bezuboj čeljusti danas su predvidiva procedura povezana s visokim stupnjem zadovoljstva pacijenta u pogledu fonetike, funkcije i estetike (26).

U današnje vrijeme izumom softverskih programa i omogućeno je virtualno postavljanje implantata u tri dimenzije. Na taj način je smanjena mogućnost pogreški prilikom postavljanja implantata, sprječavajući ozljede krvih žila, živaca i susjednih zuba (27).

Tehnološki napredak omogućio je pomak kliničke prakse prema digitalnim protokolima, a očekivanja i zahtjevi pacijenta sve su veći. Tehnologija navođene implantologije temelji se na računalnoj tomografiji (CBCT) kojom se dobivaju precizne slike koštane anatomije, koje se šalju u softver za 3D-planiranje. Digitalnim postupcima i protokolima imamo poboljšanu preciznost i predvidljivu terapiju.

Zaključno, prednost Pro Arch koncepta protetskog nadomjeska na četirima implantatima kod bezubih pacijenata više je nego zadovoljavajuća jer pacijent osjeća veliku sigurnost i čvrstoću u zagriznim silama i te je prisutna visoka estetika protetskog nadomjeska. Usmenom predajom velikog broja zadovoljnih pacijenta ta metoda sve je prihvaćenija među pacijentima.

5. LITERATURA

1. T. Čabov, Z. Kovač. Dentalna implantologija. Quintessence publishing Hrvatska, Media ogled Zagreb, 2021.p.1, 4-13.
2. Križan Z. Pregled građe glave, vrata i leđa: II dio. 3 izd. Zagreb: Školska knjiga; 1999. p XI-45.
3. Shillingburg T.H., Hobo S, Whitsett D.L, Jacobi R, Brackett E. Osnove fiksne protetike. Prvo hrvatsko izdanje prema 3. engleskom izdanju. Zagreb: Media ogled d.o.o; 2008. p 1, 3-16.
4. Zuhr O, Hurzeler M. Estetika, parodontna, plastična implantološka kirurgija: Mikrokirurški koncept, Zagreb Quintessence 2012., 70-82.
5. Basic information Straumann® Bone Level Tapered Implant, Available from: <https://www.strauman.com>product-information>.
6. Linde J, Karring T, Lang NP. Klinička parodontologija i dentalna implantologija, 5 izd. Zagreb: Nakladni zavod Globus, 2010.
7. Basic information coDiagnostiX® softver, Availabe from: <https://codiagnostix.com/>.
8. Basic information. Available from: <https://dentalwings.com/products/>.
9. Petrovski J, Massler M. Alveolar ridge resorption following tooth extraction. J Prosthet Dent 1967; 17:21-27.
10. Stella JP, Tharanon W.A precise radiographic method to determine the location of the inferior alveolar canal in the posterior edentulous mandibule: implication for dental implantas. Part 2: Clinical aplication . Int J Oral Maxillofac implants. 1990;5(1):23-29.
11. Linkevicius T, Zero Bone Loss Concepts Quintessence publishing 1st Edition 2019.
12. Resnik, Randolph. Misch's Contemporary Implant Dentistry E- Book: Misch's Contemporary Implant Dentistry E-Book. Elsevier Health Sciences, 2020.
13. Sethi A, Klaus T. Praktična implantologija-dijagnostički, kirurški, protetski i tehnički aspekti estetskog i funkcijskog sklada. Zagreb, Media ogled 2009. Quintessence Publishing Co. 2005:17-22.
14. Goran Knežević i suradnici. Osnove dentalne implantologije. Školska knjiga. Zagreb; 2002.
15. Wolfart S, Harder S, Reich S, Sailer I, Weber V. Implantoprotetika- koncept usmjeren na pacijenta. 1. izd. Zagreb: Media Ogled; 2015.

16. Kalman L. Planiranje implantoprotetske terapije. Dental Tribune Croatian Edition 2016. godina IX br.2 2.
17. Small BW. Immediately loaded fixed hybrid prosthesis on a completely edentulous mandibule: a case report using an indirect technique. Gen Dent. 2007 Nov;55 (7):647-55.PMID:18069508.
18. Bayer G, Kistler F, Kistler S, Adler S, Neugebauer J: Imedijatni nadmjesci na manjem broju implantata- Znanstveni koncept i klinički rezultati. Quintessenz Verlag. Zagreb; 2012.p.1.14-15.
19. Maló P, de Araújo Nobre M, Lopes A, Moss SM, Molina GJ. A longitudinal study of the survival of All-on-4 implantas in the mandibule with up to 10 years of follow-up. J Am Dent Assoc. 2011; 142 (3):310-20.
20. Maló P, Rangert B, Nobre M. "All-on-Four" immediate function concept with Brånemark system implants for completely edentulous mandibles: a retrospective clinical study. Clin Implant Dent Relat Res 2003;5 Suppl 1:2-9.
21. Capelli M, Zuffetti F, Testori T, del Fabro M. Immediate rehabilitation of the completely edentulous jaws with fixed prostheses supported by upright and tilted implantas. A multicentric clinical study. Int J Oral Maxillofacial Implants 2007;22:639-44.
22. Francetti L, Agliardi E, Testori T, Romeo D, Taschieri S, del Fabbo M. Immediate rehabilitation of the mandible with full prosthesis supported by axial and tilted implantats: interim results of a single cohort prospective study. Clin Implant Dent Relat Res 2008; 10:255-63.
23. Brunski JB. Biomechanical aspects of the optimal number of implants to carry a cross-arch full restoration. Eur J Oral Implantol 2014;7 (Suppl 2): S111-S131.
24. Seeman E. Bone modeling and remodeling. Crit Rev Eukaryot Gene Expr. 2009;19(3):219-33.
25. Maló P, de Araújo Nobre M, Lopes A, Ferro A, Nunes M. The All-on-4 concept for fullarch rehabilitation of the edentulous maxillae: A longitudinal study with 5-13 years of follow-up. Clin Implant Dent Relat Res. 2019 Aug;21(4):538-49.
26. Gallucci G, Evans C, Tahmaseb A. Flussi di lavoro digitali in implantologia orale. ITI Treatment Guide, Volume 11. Berlin, Germany: Quintessenz Verlags-GmbH;2020.

27. Horwitz J, Zuabi O, Machtei EE. Accuracy of a computerized tomography- guided template-assisted implant placement system: an in vitro study. *Clin Oral Implants Res.* 2009 Oct;20(10):1156-62. doi:10.1111/j.1600-0501.2009.01748.x. Epub 2009 Jun 10. PMID: 19519787.

Sanja Vukas Čatoš rođena je 26. veljače 1986. godine u Rijeci. Osnovnu i srednju Medicinsku školu završila je u Rijeci.

Odradila je pripravnički staž i položila državni stručni ispit za Dentalnog tehničara. Pri Medicinskom fakultetu u Rijeci upisala je petogodišnji studiji Organizacije, planiranja i upravljanja u zdravstvu, a paralelno s tim i studij Dentalne medicine. Oba Sveučilišna studija uspješno je završila, te stekla akademska zvanja doktora dentalne medicine i magistre organizacije, planiranja i upravljanja u zdravstvu. Ima preko deset godina radnog iskustva u privatnoj praksi kao doktor dentalne medicine. Odlučila je upisati Poslijediplomski specijalistički studij Dentalne implantologije. Kontinuiranim stručnim usavršavanjem sudjeluje na radnim tečajevima i kongresima. Aktivno se služi engleskim i talijanskim jezikom te pasivno njemačim jezikom.