

UNIVERZITET U BEOGRADU  
STOMATOLOŠKI FAKULTET

Radaković Lj. Tijana

**PROCENA REHABILITACIJE  
SKRAĆENOG ZUBNOG NIZA  
RAZLIČITIM ZUBNIM NADOKNADAMA**

Doktorska disertacija

Beograd, 2018.

UNIVERSITY OF BELGRADE  
SCHOOL OF DENTAL MEDICINE

Radaković Lj. Tijana

**EVALUATION OF PROSTHETIC  
REHABILITATION OF SHORTENED  
DENTAL ARCH WITH DIFFERENT  
DENTAL APPLIANCES**

Doctoral dissertation

Belgrade, 2018

**Mentor:**

**Prof. dr Ljiljana Tihaček Šojić**

Stomatološki fakultet Univerziteta u Beogradu

Klinika za stomatološku protetiku

**Članovi komisije:**

**Prof. dr Aleksandra Milić Lemić**

Stomatološki fakultet Univerziteta u Beogradu

Klinika za stomatološku protetiku

**Prof. dr Vojkan Lazić**

Stomatološki fakultet Univerziteta u Beogradu

Klinika za stomatološku protetiku

**Prof. dr Rade Živković**

Stomatološki fakultet Univerziteta u Beogradu

Klinika za stomatološku protetiku

**Prof.dr Zoran Aleksić**

Stomatološki fakultet Univerziteta u Beogradu

Klinika za parodontologiju i oralnu medicinu

**Prof.dr Dragoslav Lazić**

Medicinski fakultet Univerziteta u Kosovskoj Mitrovici

Katedra za stomatologiju

**Datum odbrane:** \_\_\_\_\_

*Veliku zahvalnost dugujem svojoj mentorki, prof.dr Ljiljani Tihaček Šojić, koja mi je od početka doktorskih studija bila uzor, a njena nesebična podrška, pomoć i saveti u toku izrade ove Doktorske disertacije bili su od neprocenjivog značaja.*

*Veliku zahvalnost dugujem dr sci. Srđi Jankoviću na svim prijateljskim savetima, stručnim sugestijama i podršci.*

*Zahvaljujem se članovima komisije prof. dr Aleksandri Milić Lemić, prof. dr Vojkanu Laziću, prof. dr Radetu Živkoviću, Prof. dr Zoranu Aleksiću, prof. dr Dragoslavu Laziću na datim savetima i sugestijama tokom izrade teze, na ukazanom poverenju i profesionalnoj saradnji koja je za mene bila izuzetno zadovoljstvo.*

*Dugujem zahvalnost radnom kolektivu Klinike za stomatološku protetiku Stomatološkog fakulteta u Beogradu na kolegijalnosti i podršci u mom ličnom napredovanju.*

*Svim svojim prijateljima i kolegama zahvaljujem na strpljenju i razumevanju.*

*Mojim roditeljima, sestri i mom Andreji dugujem najveću zahvalnost za ljubav, snagu, razumevanje i nesebičnu podršku tokom svih godina mog školovanja i usavršavanja.*

*Najlepše Vam hvala!*

## **Procena rehabilitacije skraćenog zubnog niza različitim zubnim nadoknadama**

### **Rezime**

Skraćen zubni niz predstavlja funkcionalnu, estetsku i prirodnu denticiju sa ne više od 20 zuba, gde je očuvan anteriorni segment, a nedostaju okluzalne jedinice u posteriornom segmentu. Glavno nerazrešeno pitanje u vezi sa skraćenim zubnim nizom je da li ovakvo stanje zubika zahteva terapijsku intervenciju. Fiziološki mehanizmi kompenzacije mastikatorne funkcije usled nedostatka zuba mogu biti delotvorni u dovoljnoj meri da obezbede nivo funkcije žvakanja koji dopušta mnogim pacijentima da budu zadovoljni svojim kvalitetom života vezanim za oralno zdravlje. Međutim, dugotrajno oslanjanje na ove kompenzatorne mehanizme povlači sa sobom značajne komplikacije i rizike. Stoga neki od autora naglašavaju neophodnost kompletne rekonstrukcije zubnog niza, kako bi ostvarili i obezbedili bolju mastikatornu funkciju, kao i odgovarajući estetski učinak, ali i, što je još važnije, promenu položaja okluzalne ravni i pomeranje preostalih zuba. Ukoliko to rezultira smanjenjem mastikatorne efikasnosti, skraćeni zubni niz potencijalno dovodi do kompromitovanja nutritivnog statusa. Zbog toga osobe sa skraćenim zubnim nizom često menjaju navike u ishrani, izbegavajući hranu koja se teže žvaće, što potencijalno dovodi do nutritivnog disbalansa i sledstvenog rizika pojave raznovrsnih oboljenja povezanih sa neadekvatnim nutritivnim statusom. Nutritivni status je jedna od glavnih determinanti kvaliteta života povezanog sa zdravljem. Kvalitet života pacijenata sa skraćenim zubnim nizom po pravilu je umanjen u blažem ili težem stepenu.

Cilj doktorske disertacije bio je da se utvrdi stepen učestalosti pojave skraćenog zubnog niza, potreba za sprovođenjem protetske rehabilitacije skraćenog zubnog niza odgovarajućim zubnim nadoknadama i njene efekte na nutritivni status i kvalitet života pacijenata.

Prvi deo istraživanja sproveden je kao retrospektivna epidemiološka studija u cilju utvrđivanja učestalosti skraćenog zubnog niza analizom medicinske dokumentacije pacijenata koji su protetski rehabilitovani zubnim nadoknadama na Klinici za stomatološku protetiku Stomatološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu u periodu od 2006. do 2015. godine. Istraživanje je obuhvatilo 4000 stomatoloških kartona.

Drugi deo istraživanja dizajniran je kao prospektivna klinička studija u koju su uključeni pacijenti sa skraćenim zubnim nizom koji su se javili na Kliniku za stomatološku protetiku Stomatološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu radi protetske rehabilitacije u periodu od 2016. do 2017. U studiji je učestvovalo 136 pacijenata sa skraćenim zubnim nizom, podeljenih u četiri eksperimentalne grupe, sa po 34 ispitanika u svakoj. Kontrolnu grupu činilo je 34 pacijenata sa intaktnim zubnim nizovima. Prvu eksperimentalnu grupu ispitanika činili su pacijenti kod kojih je bila indikovana izrada konvencionalnih parcijalnih skeletiranih proteza. Drugu eksperimentalnu grupu činili su pacijenti kojima je bila potrebna terapija kompleksnim parcijalnim skeletiranim protezama sa atečmenima. Treću eksperimentalnu grupu činili su pacijenti kod kojih je bila potrebna sanacija fiksnim zubnim nadoknadama sa distalno postavljenim visećim članovima (krilni mostovi). Četvrtu eksperimentalnu grupu činili su pacijenti kod kojih je bila indikovana rehabilitacija implantatno nošenim fiksnim zubnim nadoknadama.

Posle sprovođenja stomatološkog pregleda i pripreme pacijenata pristupilo se merenju telesne težine, telesne visine, obima lista nogu i obima nadlaktice. Navedeni antropometrijski parametri su korišćeni za izračunavanje Indeksa telesne mase, BMI (*Body Mass Index*) i popunjavanje testa mini-nutritivne procene, MNA (*Mini Nutritional Assessment*). Pacijenti su popunjavali dva upitnika: test mini-nutritivne procene i upitnik za ispitivanje kvaliteta života u vezi sa oralnim zdravljem, OHIP-14 (*Oral Health Impact Profile*). Navedeni parametri ispitani su pre izrade odgovarajuće zubne nadoknade, kao i nakon šest i dvanaest meseci.

Rezultati pokazuju da su vrednosti Indeksa telesne mase, MNA i OHIP-14 testa nakon perioda opservacije od šest i dvanaest meseci imale najmanji porast u grupi pacijenata rehabilitovanih parcijalnim skeletiranim protezama, a najveći kod pacijenata saniranih implantatno nošenim fiksnim zubnim nadoknadama. Međusobnim poređenjem dvanaest meseci posle protetske rehabilitacije odgovarajućim zubnim nadoknadama kod sva tri posmatrana parametra statistička značajnost zabeležena je između parcijalnih skeletiranih i kompleksnih parcijalnih skeletiranih proteza, parcijalnih skeletiranih proteza i krilnih mostova, implantatno nošenih fiksnih zubnih nadoknada i parcijalnih skeletiranih proteza, kao i implantatno nošenih fiksnih zubnih nadoknada i kompleksnih parcijalnih skeletiranih proteza. Statistička značajnost nije postojala pri poređenju implantatno nošenih fiksnih zubnih nadoknada i krilnih

mostova, kao ni krilnih mostova i kompleksnih parcijalnih skeletiranih proteza. Poređenjem rezultata dobijenih merenjem u različita vremena unutar grupa utvrđeno je da u svim eksperimentalnim grupama postoji statistički značajna razlika između prvog i drugog, kao i drugog i trećeg merenja.

Nošenje zubnih nadoknada u sanaciji skraćenog zubnog niza poboljšava nutritivni status i kvalitet života pacijenata. Najefikasnije zubne nadoknade u rehabilitaciji skraćenog zubnog niza su implantatno nošene fiksne zubne nadoknade i semicirkularni mostovi sa distalno postavljenim visećim članovima.

**Ključne reči:** skraćen zubni niz, nutritivni status, kvalitet života

**Naučna oblast:** Medicinske nauke-stomatologija

**Uža naučna oblast:** Stomatološka protetika

**UDK broj:** 616.314-76/-77(043.3)

# **Evaluation of prosthetic rehabilitation of shortened dental arch with different dental appliances**

## **Summary**

Shortened dental arch represents a functional, aesthetic and natural dentition with no more than 20 teeth, where the anterior region is preserved and the occlusal tooth units in the posterior segment are missing. The main unresolved question about shortened dental arch is if therapeutic intervention is required. Physiological mechanisms that compensate masticatory function can be effective enough to provide a level of chewing function that allows many patients to be satisfied with their quality of life related to oral health. However, the long-term reliance on these compensatory mechanisms entails significant complications and risks. Therefore, some of the authors emphasize the necessity of complete reconstruction of the dental arch, in order to achieve appropriate aesthetic effects and provide a better masticatory function, but also, more importantly, change the position of the occlusal plane and shift the remaining teeth. Insofar as it results in a decrease in mastication efficiency, a shortened dental arch potentially leads to compromised nutritional status. People with shortened dental arch often change their eating habits, avoiding food that is harder to chew, potentially leading to nutritional imbalance and consequent risk of various diseases associated with inadequate nutritional status. Nutritional status is one of the main determinants of health-related quality of life. Quality of life in patients with shortened dental arch, as a rule, is reduced in a mild or more severe degree.

The aim of this doctoral dissertation was to determine the level of incidence of shortened dental arch, the need for conducting prosthetic rehabilitation of shortened dental arches with adequate dental restoration, and its effects on nutritional status and quality of life.

The first part of the research was carried out as a retrospective epidemiological study in order to determine the incidence of shortened dental arch by analysing medical documentation of patients who were rehabilitated with dental restorations at the Clinic for Prosthodontics, School of Dental Medicine, University of Belgrade in the period from 2006. to 2015. The research involved 4000 dental cards. The second part of the



study was designed as a prospective clinical study involving patients who came to the Clinic for Prosthodontics, School of Dental Medicine, University of Belgrade for prosthetic rehabilitation in the period from 2016 to 2017. The study involved 136 patients with shortened dental arches, divided into four experimental groups, with 34 subjects in each. The control group consisted of 34 patients with intact dentition. The first experimental group were patients indicated for the production of conventional removable partial denture. The second experimental group consisted of patients who required therapy for complex removable partial dentures with attachments. The third experimental group consisted of patients who needed rehabilitation for cantilevered bridges. The fourth experimental group consisted of patients who had an indication for rehabilitation with an implant-supported fixed partial denture.

After conducting dental examination and preparation, body weight, body height, circumference of legs and upper arm were measured. Those anthropometric parameters are used to calculate Body Mass Index (BMI), and to fill out the Mini Nutritional Assessment (MNA). Patients completed two questionnaires: Mini Nutritional Assessment test and Oral Health Impact Profile (OHIP) questionnaire. These parameters were tested before the production of adequate dental restoration, as well as after six and twelve months.

The results show that the values of the body mass index, MNA and OHIP-14 test after the observation period of six and twelve months had the smallest increase in the group of patients treated with removable partial dentures, and the largest in patients treated with implant-supported fixed partial dentures. The mutual comparison of twelve months after the prosthetic rehabilitation with adequate dental restorations, in all of the three monitored parameters statistical significance was observed between the removable partial denture and complex removable partial denture, removable partial denture and cantilevered bridges, implant-supported fixed partial dentures and removable partial dentures, as well as implant-supported fixed partial dentures and complex removable partial dentures. Statistical significance did not exist when comparing implant-supported fixed partial dentures and cantilevered bridges, or cantilevered bridges and complex removable partial dentures.

By comparing the results obtained by performing measurements at different times within the groups, it was found that in all experimental groups there was a statistically significant difference between the first and the second, as well as the second and third measurements.

Wearing dental restorations in the rehabilitation of shortened dental arch improves the nutritional status and quality of life of patients. The most effective dental restoration in the rehabilitation of the shortened dental arch are implant-supported fixed partial dentures and cantilevered bridges.

**Key words:** abbreviated dental set, nutritional status, quality of life

**Scientific field:** Medical sciences-dentistry

**Scientific field specialized:** Prosthodontics

**UDC:** 616.314-76/-77(043.3)

## Sadržaj

<b>1. Uvod.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Stomatognatni sistem .....</b>	<b>2</b>
1.1.1. Zubi i zubni niz .....	2
1.1.2. Krezubost i promene u stomatognatnom sistemu .....	3
1.1.3. Skraćen zubni niz .....	11
<b>1.2. Restauracija oralne funkcije .....</b>	<b>16</b>
1.2.1. Protetska rehabilitacija skraćenog zubnog niza .....	18
<b>1.3. Nutritivni status pacijenata sa skraćenim zubnim nizom .....</b>	<b>29</b>
<b>1.4. Kvalitet života pacijenata sa skraćenim zubnim nizom .....</b>	<b>32</b>
<b>1.5. Temporomandibularni poremećaji i okluzalna stabilnost kod pacijenata sa skraćenim zubnim nizom.....</b>	<b>35</b>
1.5.1. Skraćeni zubni niz kao faktor rizika za temporomandibularnu disfunkciju.....	36
<b>1.6. Distribucija okluzalnog opterećenja kod skraćenog zubnog niza rehabilitovanog različitim zubnim nadoknadama .....</b>	<b>39</b>
<b>2. Ciljevi istraživanja .....</b>	<b>43</b>
<b>3. Materijal i metode .....</b>	<b>46</b>
<b>3.1. Epidemiološka istraživanja .....</b>	<b>47</b>
<b>3.2. Klinička istraživanja .....</b>	<b>49</b>
3.2.1. Kriterijumi za odabir pacijenata.....	50
3.2.2. Kriterijumi isključenja iz studije.....	51
3.2.3. Klinički pregled.....	51
3.2.4. Izrada zubnih nadoknada.....	54
<b>3.3. Nutritivni status.....</b>	<b>57</b>
<b>3.4. Kvalitet života .....</b>	<b>64</b>
<b>3.5. Statistička analiza podataka.....</b>	<b>66</b>
<b>4. Rezultati istraživanja .....</b>	<b>67</b>
<b>4.1. Rezultati epidemioloških istraživanja .....</b>	<b>68</b>
<b>4.2. Rezultati kliničkih istraživanja .....</b>	<b>72</b>

4.2.1. Indeks telesne mase .....	77
4.2.2. Test Mini nutritivne procene .....	82
4.2.3. Kvalitet života .....	87
<b>5. Diskusija .....</b>	<b>93</b>
<b>5.1. Diskusija rezultata epidemioloških istraživanja.....</b>	<b>94</b>
<b>5.2. Diskusija rezultata kliničkih istraživanja .....</b>	<b>96</b>
5.2.1. Nutritivni status .....	97
5.2.2. Kvalitet života .....	101
<b>6. Zaključci.....</b>	<b>105</b>
<b>7. Literatura .....</b>	<b>107</b>
<b>8. Biografija.....</b>	<b>129</b>

## **1. Uvod**

## 1.1. Stomatognatni sistem

Stomatognatni sistem definiše se kao skup organa, struktura i nerava uključenih u govor, mastikaciju i degluticiju. Sastoji se od zuba, parodontijuma, jezika, usana, oralne sluznice, pljuvačnih žlezda, alveolarnih nastavaka viličnih kostiju, mastikatornih mišića, temporomandibularnih zglobova i grana *nervusa trigeminusa* koji kontrolišu pobrojane elemente. Naziv stomatognatnog sistema potiče od grčkih reči *στόμα* (usta) i *γνάθος* (vilica). Sve komponente stomatognatnog sistema integrisane su u jedinstvenu funkcionalnu celinu, a među njima postoje višestruki uticaji (1).

### 1.1.1. Zubi i zubni niz

Zubi čine jednu od glavnih komponenti stomatognatnog sistema. Nalaze se u alveolarnim nastavcima gornje i donje vilice. Čovek u okviru stalne denticije ima ukupno 32 zuba koji se grupišu u četiri morfološki različite klase (8 sekutića, 4 očnjaka, 8 pretkutnjaka i 12 kutnjaka) i učestvuju u formiranju okluzalnih parova kojih ima 16, kada su prisutni umnjaci, odnosno 14 u slučaju hipodontije. Morfologija svake od klasa zuba prilagođena je specifičnoj funkciji. Par zuba antagonista formira okluzalnu jedinicu. U bočnom segmentu, paru okludirajućih premolara odgovara jedna okluzalna jedinica, dok par okludirajućih molara predstavlja dve okluzalne jedinice. Postojanje većeg broja parova zuba u kontaktu veoma je značajno kako bi se ostvarila odgovarajuća okluzalna podrška. Nakon zamene mlečne denticije stalnom, u humanoj denticiji više ne dolazi do zamena zuba, mada su dokumentovani retki slučajevi „treće denticije“ (1). Okolnost da se kod humane populacije gubitak zuba ne može prirodnim putem nadoknaditi (kao što je slučaj kod nekih drugih sisara, na primer glodara i lagomorfa) često rezultira ozbiljnim problemima, naročito u poznoj životnoj dobi.

Uprkos razlici u morfologiji i funkciji određenih grupa zuba, oni formiraju nedeljivu funkcionalnu celinu koja se naziva zubni niz. Osim zuba, tu celinu grade još i alveolarni nastavci vilica, međuzubni kontakti i mastikatorni mišići. Dokle god je zubni niz intaktan, odlikuje se biostatičkom ravnotežom između sila koje deluju u stomatognatnom sistemu i otpornosti struktura koje su izložene delovanju tih sila. Ta

ravnoteža je u fiziološkim uslovima definisana kontaktom okluzalnih površina zuba antagonista, harmoničnim funkcionisanjem muskulature stomatognatnog sistema, ravnomernim opterećenjem potpornih struktura, pravilnom distribucijom sila na skelet glave i funkcijski prilagođenim stanjem temporomandibularnih zglobova. Reč je o biomehaničkoj ravnoteži svih sila koje deluju preko kontaktnih površina sa agonistima i antagonistima, kostiju vilica i muskularnog kompleksa jezika, obraza i usana. Žvačna sila se na taj način preko zubnih kontakata prenosi duž zubnog niza na parodontcijum, a potom na skelet vilica i lica (2). Okluzalni kontakti su simetrično distribuirani sa leve i desne strane zubnog niza, što je pokazano u istraživanju *Lazića* i saradnika (3).

### **1.1.2. Krezubost i promene u stomatognatnom sistemu**

Krezubost se definiše kao odsustvo jednog ili više stalnih zuba u zubnom nizu kod odraslih osoba, uključujući i stanje kod koga u vilicama potpuno nedostaju zubi ili je preostao samo jedan zub. Gubitak zuba može biti posledica oboljenja zuba, parodontcijuma, viličnih kostiju, traumatskih povreda vilica i lica, kao i poremećaja u razvoju zuba (2).

Posledica gubitka zuba je nastanak morfoloških promena koje najčešće obuhvataju promenu položaja preostalih zuba, alveolarnog grebena, međuviličnih odnosa i temporomandibularnog zgloba (TMZ). Stepem nastalih promena zavisi od kvaliteta parodontcijuma i vremena proteklog od gubitka zuba. Promene položaja zuba su rotacija (obrtanje oko aksijalne osovine), inklinacija (mezijalno ili distalno naginjanje), migracija (translatorno pomeranje u horizontalnoj ravni) i elongacija (isplivavanje antagonista u bezubi prostor).

Posle ekstrakcije zuba, uporedo sa stvaranjem i remodeliranjem kosti odvija se proces resorpcije na ivicama alveola, što dovodi do redukcije visine i mase rezidualnog alveolarnog grebena. Intenzitet pomenutih promena se smanjuje posle osam nedelja, ali se one nastavljaju usled kompresije i starenja. Izlaganje mekih oralnih tkiva nefiziološkom statičkom i dinamičkom mehaničkom opterećenju dovodi do kompresije i posledične atrofije usled cirkulatornih poremećaja u kompromitovanim krvnim sudovima. Proces atrofije mogu pospešiti traume, tumori, zapaljenja, metabolički i endokrini poremećaji. Gubitkom zuba dolazi i do postepenog povećanja debljine

tegmenta, naročito na mestima intenzivne resorpcije alveolarne kosti. Poremećaj vertikalne dimenzije okluzije i odsustvo kontakata većeg broja okluzalnih jedinica imaju za rezultat promenu međuviličnih odnosa.

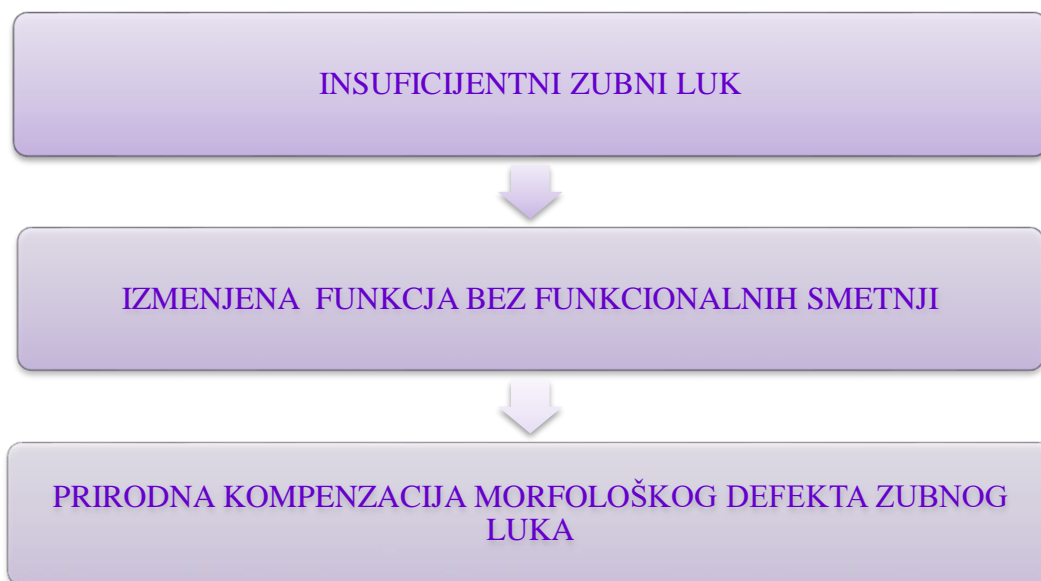
Kod prekida zubnog niza, umetnuta bezuba polja nude više mogućnosti za promenu položaja zuba koji ga ograničavaju mezijalno i distalno. Najčešći vidovi pomeranja su mezijalno naginjanje distalno lociranih zuba i distalno naginjanje mezijalno postavljenih zuba. Češće nego kod skraćanja zubnog niza, prazan prostor popunjavaju zubi iz antagonističke vilice koji nemaju svog antagonistu, pa je s vremenom zbog ekspaniranja furkacije neophodno sprovesti hemisekciju ili ekstrakciju ovih zuba. Pretpostavlja se da kod skraćanja zubnog niza interpozicija jezika prevenira pojavu prekoerupcije zuba. Kod prekinutih bezubih polja interpozicija jezika je često ometena zubima, rezultujući naglašenijim horizontalnim i vertikalnim pomeranjem zuba agonista i antagonista. Nalaz da se kod skraćanja zubnog niza sreću male migracije zuba (4, 5), koje su adaptivne i samoograničavajuće, ukazuje da se okluzalne smetnje retko javljaju. Ovo je u suprotnosti sa posledicama pomeranja zuba kod prekida zubnog niza, gde postoji visok rizik nastanka okluzalnih smetnji, što zahteva terapiju okluzalnih jedinica ili celog zubnog niza (6).

Zubi gornje i donje vilice, stupajući u interakcije sa susednim zubima agonistima u okviru iste vilice, kao i sa zubima suprotne vilice (antagonistima), formiraju okluzalni sistem. Posmatrano sa aspekta interakcije zuba agonista i antagonista, okluzalne sisteme je moguće slikovito opisati kao poređane domine kod kojih se izbacivanjem jedne jedine domine (jedinice) može narušiti stabilnost čitavog sistema. Okluzija predstavlja međudelovanje odgovarajućih struktura stomatognatnog sistema u funkcionalnom i anatomskom smislu. U idealnom slučaju, to međudelovanje bi označavalo strogo određeni odnos kontaktnih površina, što se može znatno razlikovati prema različitim konceptima okluzije – u zavisnosti od opštih odlika i očuvanosti zubnog niza. Nijedan koncept koji definiše okluziju se, sam po sebi, ne može smatrati idealnim, niti je kadar da odgovori na potrebe svake moguće situacije kakva se može susresti kod individualnog pacijenta. Zbog toga se smatra da uspostavljanje idealne okluzije nije izvodljivo, ili bi za to bili potrebni zahvati neprihvatljivog obima. Sa fiziološke tačke gledišta se može reći da bi optimalna okluzija podrazumevala stanje u kome sve komponente stomatognatnog sistema zadovoljavajuće funkcionišu, a zdravlje svih



orofacijalnih tkiva je očuvano. Ovaj sistem nije stabilan tokom života, te se javljaju promene koje su posledica fizioloških i patoloških procesa, kao što su trošenje zubne supstance, karijes, parodontopatija i traumatske povrede.

Uprkos odgovarajućem sprovođenju preventivnih i restaurativnih mera, promene u stomatognatnom sistemu se mogu akumulirati i dovesti do smanjenja broja funkcionalnih zubnih jedinica. U zavisnosti od broja i stanja preostalih zuba, kao i broja i distribucije stabilnih okluzalnih jedinica, može se očekivati čitav spektar morfoloških i funkcionalnih promena u okviru stomatognatnog sistema. Od prirode i obima tih promena zavisi da li će stanje u krezuboj vilici biti kompenzovano ili ne, što je od ključnog značaja u postavljanju indikacija za protetsku rehabilitaciju. Mogućnost kompenzacije prevashodno zavisi od stanja preostalih zuba. Stanje u krezuboj vilici po *Tihaček Šojić i Stančić (2009)* se ocenjuje kao kompenzovano ukoliko ne postoji ili se ne očekuje promena položaja prisutnih zuba. Primer takvog stanja je kada u vilicama nedostaju distalni zubi. Deo pacijenata tada uspeva da se adaptira zahvaljujući odgovoru neuromuskularnog regulatornog sistema. Kod pomenutog insuficijentnog zubnog niza svakako u izvesnoj meri dolazi do izmene funkcije stomatognatnog sistema, ali bez nastanka funkcionalnih smetnji (7) (slika 1.1.). U skladu sa savremenim stavovima u stomatološkoj protetici koji se baziraju na evoluciji mastikatornog sistema i tendenciji redukcije veličine i broja zuba (usled preferencijalnog unosa mekše hrane koja je lakša za žvakanje, što sa sobom povlači redukciju rasta lica, a često i odsustvo zametaka trećih molara) protetska rehabilitacija kod ovakvih pacijenata nije potrebna.



**Slika 1.1.** Prirodna kompenzacija insuficijentnog zubnog luka

(*Tihaček Šojić i Stančić, Stomatološka gerontoprotetika, 2009*) (7)

Osnovni oblici krezubosti su: prekinuti zubni niz, višestruko prekinuti zubni niz, skraćeni zubni niz i kombinacija prekinutog i skraćenog zubnog niza. Prekinuti zubni niz predstavlja nedostatak jednog ili više zuba u zubnom luku, gde je bezubo polje sa obe strane ograničeno zubima. Višestruko prekinuti zubni niz označava nedostatak zuba na više lokacija u zubnom nizu. Skraćeni zubni niz je posledica gubitka zuba na kraju zubnog niza. Postoje jednostrano i obostrano skraćenje zubnog niza. Kombinacija prekinutog i skraćenog zubnog niza nastaje kada je zubni niz sa jedne strane skraćen, a sa druge prekinut. Prednost skraćanja zubnog niza u odnosu na prekid je u tome da su preostali zubi u anteriornom i posteriornim segmentima lako dostupni za održavanje oralne higijene i restaurativnu terapiju, što je od posebnog značaja za starije osobe (2).

Usled postojanja više tipova krezubosti i sledstvenih teškoća u planiranju protetske terapije, čitav niz autora predložio je različite klasifikacione sisteme krezubosti. Klasifikacioni sistemi imaju za cilj da pruže osnovne smernice u planiranju terapije u datom, konkretnom slučaju. U osnovi ih možemo podeliti na dve grupe: prvoj grupi pripadaju topografske klasifikacije prema odnosu preostalih zuba i bezubih polja u jednoj vilici (klasifikacije po *Kenediju i Vildu*), dok drugu grupu čine klasifikacije prema međusobnom odnosu gornje i donje vilice (klasifikacija po *Ajhneru*) (2).

Međutim, američka klasifikacija (ACP-American College of Prosthodontics) sve više dobija na značaju, pa će zbog toga biti detaljno opisana.

#### **1.1.2.1. Klasifikacija krezubosti po Kenediju**

Klasifikacija krezubosti po *Kenediju* je najzastupljenija u stručnoj literaturi. Prema ovoj klasifikaciji Kenedi I klasa predstavlja obostrano skrećenje zubnog niza gde su bezuba polja smeštena obostrano iza preostalih zuba. Kenedi II klasa predstavlja jednostrano skraćen zubni niz, a bezubo polje je unilateralno. Kenedi III klasa je oblik krezubosti gde je zubni niz prekinut u bočnom segmentu vilice, a bezubo polje lokalizovano između preostalih zuba na jednoj ili obe strane vilice. Kenedi IV klasa se odlikuje prekidom zubnog niza sa bezubim poljem lokalizovanim u interkaninom sektoru.

Najveći broj krezubih pacijenata (85% svih slučajeva krezubosti) potpada pod Kenedi I klasu (8). Postoji više činilaca koji predstavljaju rizik gubitka distalnih zuba. Kao posledica neadekvatnog održavanja oralne higijene usled udaljene pozicije u zubnom nizu, na molarima se deponuju velike količine dentalnog plaka (9), glavnog uzročnika karijesa i parodontopatije. U predelu ovih zuba je najniži nivo alveolarne kosti (10), a kompleksan korenski i kanalni sistem molara često dovodi do slabog odgovora na parodontalnu i endodontsku terapiju. Klinička stomatologija navedeni problem najčešće rešava ekstrakcijom ovih zuba (11-15), naročito u mandibuli. Nasuprot ranom gubitku molara, mnoge studije pokazale su kontinuirano zadržavanje zuba anteriornog segmenta (16-21).

Bezubo polje Kenedi I klase mezijalno se proteže do graničnog zuba, a distalno sve do tubera maksile ili tuberkuluma mandibule. Posmatran u sagitalnoj ravni, alveolarni greben kod osoba sa krezubošću Kenedi I klase može pokazivati horizontalan, nishodan ili ushodan tok u anteroposteriornom pravcu (distalno prema tuberima), ili pak konkavan oblik. Sa protetskog aspekta najpovoljniji je horizontalni tok grebena, s obzirom da vertikalna opterećenja tada razvijaju manje kosih sila koje imaju nepovoljan učinak.

### 1.1.2.2. Američka klasifikacija krezubosti

Američki koledž za zubnu protetiku (*The American College of Prosthodontics*) 2002. godine predložio je klasifikaciju krezubosti PDI (*Prosthodontic Diagnostic Index*) koja se zasniva na nalazima dobijenim kliničkim pregledom pacijenata (22). Klasifikacija obuhvata podelu na četiri klase po terapijskoj kompleksnosti. Klasa I je najjednostavnija za terapijsku sanaciju, dok je Klasa IV najkompleksnija i često obuhvata multidisciplinarni pristup u terapijskom zbrinjavanju pacijenata. Klasifikacija je izvršena na osnovu kriterijuma za procenu oralnih struktura, a to su lokalizacija i dužina bezubog polja, stanje retencionih zuba, promene u okluzalnom kompleksu i karakteristike rezidualnog alveolarnog grebena.

Klasu I karakterišu najpovoljniji dijagnostički kriterijumi. Bezubo polje lokalizovano je samo u jednom zubnom luku, u anteriornom (u gornjoj vilici nedostaju maksimalno dva sekutića, a u donjoj četiri sekutića) ili posteriornom segmentu (nedostaje ne više od dva premolara ili jedan premolar i jedan molar). Stanje retencionih zuba je zadovoljavajuće, dok je okluzija stabilna i uravnotežena i pripada I skeletnoj i dentoalveolarnoj klasi. Rezidualni alveolarni greben je visine veće od 21 mm mereno na panoramskom radiogramu na najnižem delu donje vilice, a njegova morfologija omogućava pružanje otpora horizontalnim i vertikalnim pokretima protezne baze.

Klasa II ima bezuba polja u oba zuba niza sa identičnom lokalizacijom kao kod I klase (može nedostajati gornji ili donji očajnik). Retencioni zubi u jednom ili dva sekstanta zahtevaju dodatnu terapiju (endodontsku, parodontalnu ili ortodontsku). Prisutne su okluzalne smetnje pri funkcionalnim kretanjama donje vilice koje se mogu eliminisati selektivnim brušenjem. Okluzija pripada I skeletnoj i dentoalveolarnoj klasi. Visina rezidualnog alveolarnog grebena je između 16 i 20 mm, a njegova morfologija je povoljna.

Klasa III obuhvata bezuba polja u jednom ili oba zuba luka, anteriorno ili posteriorno (nedostaje više od dva molara ili bilo koja druga tri zuba). Retencioni zubi zahtevaju terapiju u tri sekstanta. Okluziju odlikuje prisustvo okluzalnih smetnji koje zahtevaju protetsku rekonstrukciju prisutnih zuba i okluzalne ravni, bez izmenjene vertikalne dimenzije okluzije. Okluzija pripada II skeletnoj i dentoalveolarnoj klasi. Visina rezidualnog alveolarnog grebena je između 11 i 15 mm i nepovoljnog je oblika,

te postoji potreba za preprotetskim hirurškim intervencijama (alveoloplastika, augmentacija).

Klasa IV se odlikuje obimnim promenama stomatognatnog sistema, a ishod protetske rehabilitacije je često neizvestan. Bezuba polja su prostrana i zahvataju obe vilice. Retencioni zubi zahtevaju protetsku terapiju u četiri ili više sekstanata. Prisutni su nestabilni okluzalni odnosi, a smanjena je vertikalna dimenzija okluzije, što zahteva okluzoartikulaciono uravnoteženje. Okluzija pripada II skeletnoj klasi i drugom odeljenju ili III skeletnoj klasi. Visina rezidualnog grebena je manja od 10 mm i nepovoljne je morfologije, te postoji potreba za preprotetskim hirurškim procedurama.

Skraćen zubni niz koji u literaturi nije dovoljno zastupljen svrstava se u *Kenedi I* klasu krezubosti, ili pak u *Vild II* klasu, *Ajchner A3* ili *B* klasu, kao i klasu II ili III prema klasifikaciji američkog koledža za zubnu protetiku.

Prema broju preostalih zuba, skraćen zubni niz se može odlikovati gubitkom molara, gubitkom molara i premolara, ili pak uz zube molarno-premolarne zone mogu da nedostaju i pojedini prednji zubi. Prema simetriji skraćanja, mogu biti prisutna simetrična ili asimetrična bezuba polja.

### **1.1.2.3. Posledice krezubosti i kompenzatorne promene**

Gubitak distalnih zuba kod određenog broja pacijenata vremenom dovodi do narušavanja biostatičke i biodinamičke ravnoteže stomatognatnog sistema kao celine. To potencijalno izaziva insuficijenciju neuromuskularne stabilnosti donje vilice, gubitak vertikalne dimenzije okluzije i favorizovanje atricije prednjih zuba. Tada je prirodna kompenzacija insuficijentnog zubnog niza onemogućena pojavom funkcionalnih smetnji. Prema *Tihaček Šojić* i *Stančić* (2009), funkcionalne smetnje obuhvataju: promene položaja preostalih zuba (inklinacija, rotacija, migracija, elongacija), promene na alveolarnim nastavcima vilica, međuviličnim odnosima i temporomandibularnim zglobovima, promene mišićne funkcije, okluzalne smetnje (prevremeni kontakti, redukcija broja kontakata sa antagonistima, diskontinuitet okluzalnih površina, smetnje u toku kliženja mandibule i neodgovarajući položaj okluzalne ravni), smetnje u toku žvakanja i gutanja, narušavanje estetike, psihičke i fonetske poremećaje, traumatsku

okluziju (primarna i sekundarna okluzalna trauma) i temporomandibularne disfunkcije (7).

Izmenjena funkcija morfološki redukovanog zubnog niza sa nastankom funkcionalnih smetnji indikuje blagovremenu veštačku kompenzaciju odgovarajućim zubnim nadoknadama čime se obezbeđuje povećanje mastikatorne funkcije (slika 1.2.).



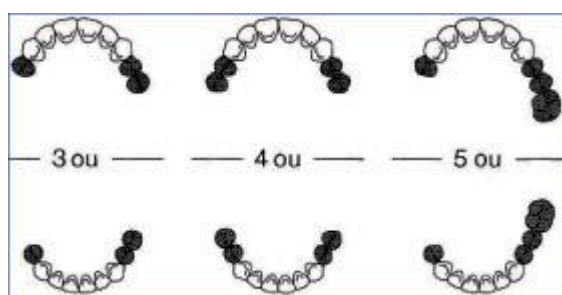
**Slika 1.2.** Ireverzibilna kompenzacija insuficijentnog zubnog luka  
(Tihacek Šojić i Stančić, Stomatološka gerontoprotetika, 2009) (7)

Ako pacijenti nisu protetski rehabilitovani odgovarajućim zubnim nadoknadama, nastaju patološke promene na oralnim tkivima kao i poremećaj osnovnih funkcija stomatognatnog sistema. Preostali zubi koji nemaju antagonistu sa kojim ostvaruju kontakt pozicioniraju se u supraokluzalnom položaju. Usled gubitka zuba posteriornog segmenta, kod ovih pacijenata nesprovođenje protetske terapije uzrokuje povećano opterećenje prednjih zuba, koji lepezasto protrudiraju tokom vremena. Ovakva protruzija karakteriše se pojavom trouglastih dijastema i smanjenjem vertikalne dimenzije okluzije. Posledično se menja fizionomija lica i javljaju se smetnje u govoru i gutanju (7). Iz toga se može uočiti da kompenzatorne promene kojima stomatognati

sistem nastoji da očuva mastikatornu funkciju nastaju po ceni kompromitovanja drugih funkcija usne duplje i okolnih organa, te se u celini ne može govoriti o odgovarajućoj kompenzaciji.

### 1.1.3. Skraćen zubni niz

Skraćen zubni niz (*shortened dental arch*, SDA) predstavlja funkcionalnu, estetsku i prirodnu denticiju sa ne više od 20 zuba, gde je anteriorni segment intaktan, a nedostaju okluzalne jedinice u posteriornom segmentu. Skraćen zubni niz ujedno predstavlja i terapijski koncept koji je 1981. godine uveo holandski naučnik *Arnd Kayser*. Koncept podrazumeva da protetska rehabilitacija zubnim nadoknadama nije potrebna ukoliko ne postoje znaci nestabilne okluzije i/ili simptomi temporomandibularnih disfunkcija. *Kayser* je skraćeni zubni niz definisao kao funkcionalno prihvatljiv okluzalni model sa redukcijom denticije u posteriornom segmentu i očuvanim estetskim jedinicama, dok se zubni lukovi razlikuju po broju okluzalnih jedinica i simetriji (5) (Slika 1.3.).



**Slika 1.3.** Okluzalne jedinice

(Witter, 1999) (23)

Pretpostavlja se da postojanje kompletnog zubnog niza nije obavezno za pravilno obavljanje oralnih funkcija odraslih i starijih osoba (40-80 godina), kod kojih funkcionalni zahtevi stomatognatnog sistema mogu biti zadovoljeni kada je prisutno najmanje 20 zuba, pod uslovom da su zubi dobro raspoređeni, a anteriorni segment intaktan (23, 24), te da je, dugoročno posmatrano, skraćen zubni niz uporediv sa punim zubnim nizom u pogledu komfora, žvačne sposobnosti i okluzalne stabilnosti (4, 25,

26). U skladu sa konceptom skraćenog zubnog niza, prilagođavanje odsustvu distalnih zuba je moguće. Glavnu ulogu u prilagođavanju igra adaptivni odgovor nervno-mišićnog sistema, usredsređen na smanjenje preopterećenosti temporomandibularnog zgloba i samih zuba, što se ostvaruje posredstvom kontrolisanja maksimalne snage zagrižaja. Pomenuti autor je sugerisao da pacijenti sa skraćenim zubnim nizom koji poseduju najmanje četiri bočne okluzalne jedinice (premolarna okluzija), pretežno simetričnog rasporeda, imaju prihvatljiv nivo oralne funkcije i oralnog komfora. *Kayser* je smatrao i da oralna rehabilitacija starih osoba treba da bude fokusirana na strateški najbitnije delove zubnog luka, a to su anteriorni i premolarni segment koji su funkcionalno i estetski neophodni tokom života (5). Restauraciji predela molara obično se pristupa tek nakon što je ostvarena odgovarajuća rehabilitacija anteriornog segmenta. Ovo je od velikog značaja, budući da molari maju značajnu ulogu kako u mastikaciji, tako i u stabilizaciji stomatognatnog sistema u smislu održavanja bočne okluzalne potpore. Međutim, funkcija molara nije apsolutno nezamenljiva, jer sve pojedinačne funkcije koje molari obavljaju takođe mogu da obezbede prednji zubi i premolari (Tabela 1.1.).

**Tabela 1.1.** Minimalan broj zuba potreban za ostvarenje funkcionalnih zahteva

	<b>Prednji zubi</b>	<b>Premolari</b>	<b>Molari</b>
<b>Odgrizanje</b>	+	-	-
<b>Žvakanje</b>	-	+	+
<b>Govor</b>	+	-	-
<b>Estetika</b>	+	+	±
<b>TM stabilnost</b>	+	+	+
<b>Okluzalna stabilnost</b>	+	+	+
<b>Očuvanje alveolarnog grebena</b>	+	+	+

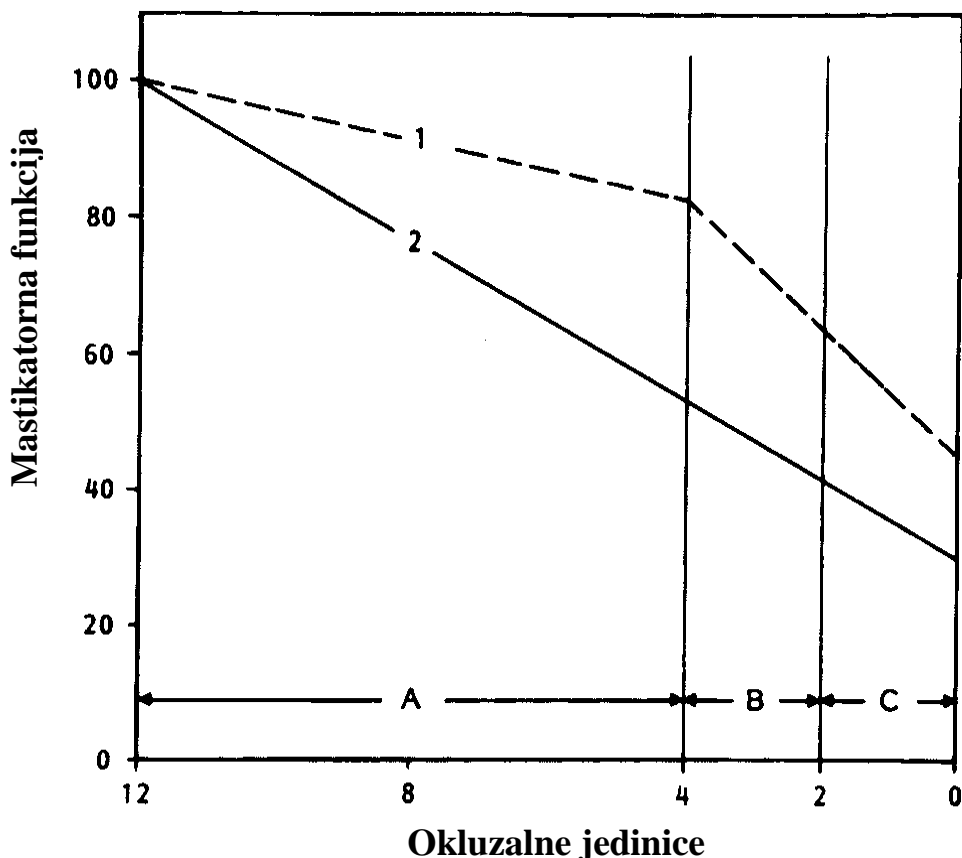
+veliko učešće ; ± manje učešće ; – nema učešća

(*Jepson*, 1999) (27)

Okluzija u kojoj učestvuju sve okluzalne jedinice svakako je najpoželjnija, ali je ponekad neostvariva usled opštemedicinskih, dentalnih ili finansijskih uslova (28).



*Kanno i Carlson* su objavili rezultate koji potkrepljuju zaključak da je, u slučaju da u molarnoj regiji zubi nisu prisutni, zadovoljavajući nivo mastikatorne funkcije moguće postići zahvaljujući funkciji premolara i prednjih zuba (Slika 1.4.) (24).



**Slika 1.4.** Šematski prikaz odnosa između mastikatorne funkcije i dužine zubnog niza izražen u okluzalnim jedinicama (*Witter, 1999*)(23)

1. Mastikatorna sposobnost (percipirana lakoća žvakanja);
  2. Mastikatorna performansa;
- A. Oblast zadovoljavajuće mastikatorne funkcije;
- B. Granični opseg;
- C. Oblast nezadovoljavajuće mastikatorne funkcije.

Klinička zapažanja, potkrepljena naučnim saznanjima, dovela su do zaključka da minimalan broj zuba koji treba da zadovolji funkcionalne i socijalne zahteve individualno varira. To zavisi od lokalnih i sistemskih faktora, kao što su stanje

prostalih zuba, okluzalna aktivnost, adaptivni kapacitet i starosna dob (4, 26). *Kayser* je svojim istraživanjima pokazao da kod osoba između 20 i 50 godina postoji zadovoljavajuća oralna funkcija sa minimalno 12 okludirajućih parova zuba (optimalni funkcionalni nivo I). U periodu između 40 i 80 godina, uslove oralne funkcije ispunjava 10 okluzalnih parova (suboptimalni nivo funkcije II-skraćeni zubni niz, SDA), dok je u dobi između 70 i 100 godina dovoljno 8 okluzalnih parova (minimalni funkcionalni nivo III-ekstremno skraćen zubni niz, ESDA) (28).

Smatralo se da su prednji zubi i premolari potrebni odgovarajuću oralnu funkciju i komfor, ali su *Kayser* i saradnici kasnije bili mišljenja da molarima treba dati isti prioritet kao i prednjim zubima i premolarima, pod uslovom da ne postoje ograničavajući faktori. Ovo se može javiti u visokorizičnim grupama kao što su pacijenti sa lošim dentalnim statusom, posebno u molarnom regionu i finansijska ograničenja, gde nije moguće adekvatno tretirati sve zube (29).

Koncept skraćenog zubnog niza razmatran je od *Allena* i saradnika koji su postavili indikacije za njegovu primenu kod pacijenata sa progresivnim karijesom i parodontopatijom ograničenim na molarima, sa prednjim zubima i premolarima dobre prognoze i kod postojanja finansijskih ili drugih ograničenja (30). Autori su tvrdili da je primena koncepta kontraindikovana kod pacijenata mlađih od 50 godina u situacijama malokluzije kao što je *Angle* Klasa III ili naglašena *Angle* Klasa II ili anteriorno otvoren zagrižaj, uznapredovala parodontopatija, smanjenje alveolarne koštane potpore, parafunkcijske aktivnosti donje vilice, ekstenzivno trošenje zubne supstance, i temporomandibularne disfunkcije (TMD).

Prednost koncepta skraćenog zubnog niza je izbegavanje obimne preparacije preostalih zuba, komplikovanih i opsežnih procedura izrade zubnih nadoknada i hirurških zahvata ugradnje dentalnih implantata, koji iziskuju period adaptacije i povlače značajne troškove. Nedostaci koncepta su smanjena žvačna efikasnost i mogućnost nastanka TMD.

Prednji zubi kod skraćenog zubnog niza ostvaruju više okluzalnih kontakata u interkuspalnom položaju u odnosu na intaktan zubni niz, dok interdentalni razmaci i vertikalni preklop nisu povećani (4, 5). Pomenuto ukazuje da prednji zubi eventualno mogu da pomognu u apsorbovanju okluzalnih sila, što nije moguće u ozbiljnijim poremećajima (Klasa II i III po *Angle*-u), te se koncept skraćenog zubnog niza odnosi

samo na normalne okluzalne odnose. *Witter* (4, 26) je u šestogodišnjoj longitudinalnoj studiji na skraćenom zubnom nizu sa 3 do 5 bočnih okluzalnih jedinica pokazao da kod ovih pacijenata postoji dovoljna sposobnost adaptacije da se obezbedi prihvatljiva oralna funkcija, stabilnost donje vilice i da odsustvo molarne podrške nije faktor rizika za nastanak TMD. Povećan rizik je nađen u situacijama kada je bočna podrška bila unilateralno ili bilateralno odsutna. Navedeni autor je ukazao da skraćeni zubni niz obezbeđuje dovoljnu okluzalnu stabilnost, iako nakon ekstrakcije zuba dolazi do manjih promena u interdentalnom razmaku gde nastaje nova okluzalna ravnoteža koja ostaje stabilna. Iako je kod pacijenata sa skraćenim zubnim nizom utvrđeno prisustvo više okluzalnih kontakata u anteriornom segmentu u interkuspalnom položaju (u poređenju sa intaktnim zubnim nizom), utvrđeno je da vertikalni preklop nije pod uticajem skraćenog zubnog niza. Okluzalna atricija kod skraćenog zubnog niza se ne razlikuje značajno u odnosu na intaktan zubni niz, dok nivo alveolarne kosti ima tendenciju da se smanjuje u istom stepenu. Ekstremno skraćen zubni niz, koji obuhvata 0 do 2 para okludirajućih premolara, ima znatno veće interdentalne razmake, okluzalne kontakte i vertikalni preklop prednjih zuba u odnosu na skraćen zubni niz sa 3-4 okluzalnih parova. Zbog toga, kod ekstremno skraćenog zubnog niza postoji rizik za nastanak okluzalne nestabilnosti (31).

Prognoza skraćenog zubnog niza zavisi od održavanja dobrog oralnog zdravlja, skeletnog odnosa vilica, starosti, parodontalnog statusa prednjih zuba i premolara, adaptivnog kapaciteta temporomandibularnih zglobova i okluzalne stabilnosti (32, 33).

Koncept skraćenog zubnog niza je danas naučno prihvaćen. Međutim, ne postoji univerzalno sačinjen racionalan terapijski plan za skraćen zubni niz sa odgovarajućim protokolom zasnovanim na uvidu u patofiziološki proces i detaljnoj proceni estetskih i funkcijskih ciljeva pacijenta (34). Stav svetske zdravstvene organizacije o konceptu skraćenog zubnog niza je da ovaj koncept može da ponudi terapijsku alternativu pod određenim okolnostima, ukoliko su ispunjeni određeni preduslovi (35). Sa druge strane, sporna mišljenja i polemike o tačnim rizicima javljanja štetnih efekata nastalih kao posledica gubitka zuba potporne zone umnogome uslovljavaju činjenicu da se u savremenoj stomatologiji, kako u teorijskom, tako i u praktičnom smislu, koncept skraćenog zubnog niza retko uzima za polaznu osnovu. U svakodnevnoj stomatološkoj praksi koncept skraćenog zubnog niza se retko koristi obzirom na postojanje

kontraverznih mišljenja o mogućim štetnim efektima gubitka zuba potporne zone. Treba imati u vidu i podatak da pojedine studije dovode u vezu gubitak molara i TMD (36). Stavovi stomatologa o skraćenom zubnom nizu su veoma složeni, budući da je danas sasvim jasno da su temporomandibularne disfunkcije multifaktorijalni problem sa mnoštvom uzroka i doprinosećih činilaca, među kojima su problemi sa okluzijom tek jedna stavka. Na ovom mestu svakako valja napomenuti i činjenicu da nesavršena okluzija nesporno predstavlja činilac rizika za nastanak dugoročnih štetnih posledica po kranio-mandibularni sistem.

## 1.2. Restauracija oralne funkcije

Primarni cilj stomatološke zaštite je ostvarenje optimalnog dentalnog prenosa pritiska žvakanja na meka tkiva i koštani fundament. Sekundarni cilj je obezbeđivanje adekvatnih socijalnih i bioloških funkcija, kao što su govor, žvakanje, ukus, oralni komfor, estetika i samopouzdanje (28, 37, 38). Fiziološko pokretanje zuba u alveoli indukuje aktivaciju proprioreceptora periodontalnog ligamenta. Nastali nervni impulsi se aferentnim nervnim vlaknima prenose do centralnog nervnog sistema (CNS), a potom se odgovor eferentnim vlaknima prenosi do alveolarnog nastavka vilice. Na taj način se pokreće proces remodeliranja koštanog tkiva u predelu zuba. Remodeliranje je proces resorpcije starog i formiranja novog koštanog tkiva, čime se omogućuje njegovo kontinuirano obnavljanje tokom života. Osteoklasti su ćelije koje svojom aktivnošću razgrađuju koštani matriks, formirajući kavitete koji se ispunjavaju lamelarnom kosti koju stvaraju osteoblasti. U fiziološkim uslovima postoji ravnoteža između procesa osteosinteze i osteoresorpcije. Međutim, gubitak zuba i periodoncijuma uzrokuje narušavanje ravnoteže i prevage procesa rezgradnje koštanog tkiva, koja je tada zastupljena sa oko 80%. Resorpcija rezidualnog alveolarnog grebena koja se pokreće nakon ekstrakcije zuba predstavlja ireverzibilan proces progresivnog toka, dovodeći vremenom do ekstenzivnog gubitka rezidualnog grebena, jer se mastikatorne sile ne distribuiraju duž zuba i periodoncijuma, već preko sluzokože i podsluzokožnog sloja na alveolarnu kost. Pomenuto stanje naziva se *atrophia e inactivitate*. Postaje naglašena i kumulativno se pogoršava usled drugih promena, kao što su endokrini poremećaji i narušavanje funkcija imunskog sistema. Osnovni princip remodelovanja kosti, dakle,

podrazumeva da se on odvija u skladu sa pravcem, smerom i intenzitetom sila opterećenja, što je od izuzetnog značaja za razumevanje dugoročnih anatomskih i fizioloških promena koje prate promene broja zuba, uključujući i skraćeni zubni niz.

Tradicionalni pristup u restaurativnoj stomatologiji fokusiran je na ostvarenje idealnih morfoloških kriterijuma i mehanički orijentisane koncepte. Od 1970. godine okluzalni koncepti su preusmereni sa dogmatskih morfoloških i mehaničkih kriterijuma na fiziološke. Tendencija da se sačuva ili nadoknadi svaki zub koji nedostaje može dovesti do nesvrshodne terapije (39, 40). Osnovni problem u zbrinjavanju narušene denticije je odluka o tome koliko je zuba neophodno sačuvati ili nadoknaditi kako bi se obezbedila zadovoljavajuća oralna funkcija.

Aktuelne kriterijume koji čine osnovu fiziološke okluzije postavili su *Mohl* sa saradnicima (41), kao i *Ramfjord* i *Ash* (42) a to su: odsustvo patoloških procesa, zadovoljavajuća funkcija (estetika, žvakanje, oralni komfor), stabilnost donje vilice, varijabilnost u formi i funkciji stomatognatnog sistema i adaptivni kapacitet stomatognatnog sistema na promene.

Fiziološki i funkcionalni pristup podrazumeva mnoštvo formi denticije, koje su u skladu sa fiziološkom okluzijom i zadovoljavajućom okluzijom. Važna implikacija ovog sistema kriterijuma jeste da broj zuba može da varira, te stoga može biti i manji od 28. Bazirajući se na kliničkim opservacijama, *Ramfjord* (43) je smatrao da je nadoknađivanje izgubljenih molara uzrok jatrogene parodontopatije, pa ga treba izbegavati ukoliko se estetski i funkcionalni zahtevi mogu zadovoljiti bez pomenutog postupka.

Stomatološka praksa do 70-ih godina bila je vođena mehaničkim konceptima sa široko rasprostranjenim uverenjem da će samo rehabilitacija ranije okluzalne morfologije obezbediti idealne uslove za pacijente što je nazvano „sindrom 28 zuba“. Prema tom shvatanju, funkcionalna sposobnost stomatognatnog sistema tesno korelira sa morfologijom, te se očekuje da *restitutio ad integrum* u morfološkom sistemu, samo po sebi dovodi do restitucije pune funkcionalnosti. Ovo, međutim, nije uvek tako. U većini situacija je takvo razmišljanje neprikladno i ne vodi rešenju pacijentovih problema (29). Traganje za takvom okluzalnom šemom potcenjuje adaptivnu sposobnost svakog pacijenta. Kao primer adaptacije, utvrđeno je da gubitak molara rezultuje kontrolisanim silama mastikatornih mišića, pa posledično ne dolazi do

preopterećenja temporomandibularnih zglobova (44). Ovo ilustruje fiziološki potencijal za adaptaciju stomatognatnog sistema. Koncept skraćenog zubnog niza može da opravda ove premise, jer rezimira uspešan odgovor stomatognatnog sistema na nepovoljne faktore.

Kasnih sedamdesetih godina dvadesetog veka, pojavljuje se koncept dinamičke individualne okluzije koji podrazumeva sveukupno zdravlje i funkciju stomatognatnog sistema, a ne određenu okluzalnu konfiguraciju (42). Ako su komponente stomatognatnog sistema bez patoloških promena i funkcionišu usklađeno, okluzija se smatra fiziološki optimalnom i prihvatljivom bez obzira na specifične kontakte zuba. U poslednje dve decenije fokus je bio na prepoznavanju adaptivnih potencijala različitih komponenti mastikatornog sistema, naročito temporomandibularnih zglobova. Rezultat novih shvatanja je stav da su morfološke i funkcionalne varijacije mastikatornog sistema fiziološka pojava, a ne znak bolesti ili disfunkcije. Iako okluzija individualnih pacijenata može odstupati od unapred zamišljenog modela, ona ne podrazumeva automatski okluzalnu terapiju (41). Zbog lokalnih i bioloških faktora adaptacije svake individue, okluzija može biti dinamična i menja se konstantno tokom života.

### **1.2.1. Protetska rehabilitacija skraćenog zubnog niza**

Protetskom rehabilitacijom se nadoknađuju izgubljeni zubi. Uopšteno, zubne nadoknade su indikovane da obnove oštećene kliničke krune zuba ili da odgovore estetskim zahtevima. U stomatološkoj protetici se skraćeni zubni niz po pravilu tretira kao prevashodno praktičan problem vezan za rekonstrukciju ili rehabilitaciju. Ovde valja naglasiti da ova dva termina ne samo da nisu sinonimi, već se njihova značenja suštinski razlikuju. Rehabilitacija, naime, ima za cilj restauraciju zuba i oporavak funkcionalnih sposobnosti temporomandibularnog zgloba, dok se rekonstrukcija, nasuprot tome, prevashodno odnosi na okluzalnu terapiju odnosno anatomsku restauraciju zuba (45). Zato je važno da se pri odlučivanju o preduzimanju i vrsti mera namenjenih obnavljanju svih zuba u usnoj duplji veoma pažljivo analiziraju prednosti i nedostaci razmatrane tretmana u odnosu na druge terapijske modalitete. Pritom je najvažnije uvek imati na umu da je glavni i konačni cilj svake terapije što veće približavanje fiziološki optimalnoj okluziji. Ortopedski stabilna centralna pozicija

zglobnih nastavaka donje vilice, aksijalno opterećenje zuba i vođenje iz centralne pozicije u ekscentrične položaje takođe su esencijalni faktori fiziološki stabilne okluzije. Poslednji preduslov za očuvanje zdrave okluzije je sposobnost sistema kao celine da se prilagođava na promene svojih komponenti (adaptabilnost).

Koncepti u terapiji skraćenog zubnog niza mogu se podeliti na adaptacione (neprotetske) i restaurirajuće (protetske). Savremeni stav u vezi sa terapijom podrazumeva da skraćeni zubni niz treba rešavati protetski, izradom odgovarajuće zubne nadoknade – bilo mobilne ili fiksne.

Neophodnost protetske rehabilitacije pacijenata sa skraćenim zubnim nizom je predmet brojnih istraživanja i pitanje na koje se mogu susresti suprotstavljeni odgovori (24, 34, 46-54). Sa jedne strane prisutno je mišljenje da opšte i oralno zdravlje, kao i kvalitet života pacijenata ne zavisi od prisustva svih zuba. Takođe, veliki broj pacijenata srednje i starije dobi zadovoljan je svojom mastikatornom funkcijom i nakon gubitka molara, što navodi da prisustvo samo prednjih zuba i premolara u potpunosti zadovoljava estetske i funkcionalne zahteve većine pacijenata navedene starosne populacije. Sa druge strane, protivnici koncepta skraćenog zubnog niza naglašavaju neophodnost kompletne rekonstrukcije zubnog niza jer se time postiže veća estetska vrednost, poboljšava mastikatorna funkcija i prevenira dalja resorpcija alveolarne kosti, promena položaja okluzalne ravni i pomeranje preostalih zuba.

Potrebno je pravilno definisati plan terapije za svakog pacijenta posebno i u zavisnosti od subjektivnih i objektivnih parametara doneti odluku o neophodnosti protetske rehabilitacije. Ukoliko pacijent ne navodi da ima problema sa žvakanjem, gutanjem i govorom, da je zadovoljan svojim izgledom, kao i da se objektivnim nalazom ustanovi odsustvo znakova i simptoma TMD, abrazija zuba, promena u položaju zuba i znakova oboljenja potpornih tkiva zuba, protetska rehabilitacija nije neophodna. Međutim, ukoliko je vertikalna dimenzija okluzije snižena, prisutni zubi su inklinirani i malponirani, te se pacijent žali na teškoće vezane za žvakanje i sopstveni izgled, neophodno je primeniti neki od dostupnih terapijskih modaliteta, a to su parcijalne skeletirane proteze, kompleksne parcijalne proteze, semicirkularni mostovi sa distalno postavljenim visećim članovima (krilni mostovi) i implantatno nošene fiksne zubne nadoknade.

### 1.2.1.1. Parcijalne skeletirane proteze

Parcijalna skeletirana proteza (PSP) je maksimalno redukovana parcijalna proteza čija je osnova metalni skelet, a retinirana je i stabilizovana livenim kukicama. Stepenu redukcije je u zavisnosti od broja i rasporeda prisutnih zuba, kao i stanja njihovih potpornih struktura, odnosno mogućnostima dentalnog prenosa pritiska žvakanja. Indikacije za izradu ovih proteza su slučajevi gde je kontraindikovana izrada fiksnih zubnih nadoknada (preveliko rastojanje između zuba, loše stanje parodontijuma prisutnih zuba, loši uslovi za vezivanje fiksne nadoknade kao što su kratki zubi), skraćen zubni niz, subtotalna krezubost, veći i vidljivi koštani defekti na alveolarnim grebenovima, bez obzira na veličinu bezubih polja i tip krezubosti (2).

Uprkos različitim kliničkim mogućnostima koje pružaju dentalni implantati, rehabilitacija parcijalnim skeletiranim protezama je i dalje najčešći terapijski modalitet za krezube pacijente bez distalnih zuba (55). Uprkos registrovanom trendu smanjenja gubitka zuba u SAD i zapadnoevropskim zemljama, potreba za ovim nadoknadama će se povećavati, s obzirom na povećavanje prosečne starosti stanovništva.

Parcijalne skeletirane proteze su tradicionalne mobilne zubne nadoknade koje igraju važnu ulogu u obnovi oralnih funkcija i sistemskog zdravlja. Protetska terapija ovim zubnim nadoknadama predstavlja neinvanzivno i relativno jeftino rešenje za pacijente sa skraćenim zubnim nizom koji imaju funkcionalne smetnje. Negativni efekti poput narušavanja estetike i komfora mogu se u određenoj meri umanjiti pažljivim sprovođenjem terapije u skladu sa principima planiranja skeletnog dizajna. Redovnim kontrolnim pregledima obezbeđuje se stabilna okluzija i proverava retencija i stabilizacija parcijalne skeletirane proteze. Slabost PSP su povećanje resorpcije rezidualnog alveolarnog grebena u predelu proteznih sedala i posledičan gubitak korektno okluzije, frakture okluzalnih naslona i retencionih ručica kukica, kao i inflamacija sluzokože tegmenta zbog mehaničke iritacije.

2012. godine *Tihaček Šojić* i sar. su ispitivajući napone i deformacije modela donje vilice sa skraćenim zubnim nizom i plasiranom PSP primetili napon u koštanom tkivu ispod slobodnog sedla koji nastaje kao posledica njegovog kretanja prema rezidualnom alveolarnom grebenu. U kosti je u predelu retencionih zuba prisutan napon manjeg intenziteta. Uočena razlika u naponu može se pripisati efektu splintiranja



prisutnih zuba (56). Zbog biomehaničkog ponašanja parcijalne skeletirane proteze preporučuje se da se prisutni zubi pripreme izradom kruna i povežu u blok-konstrukciju, čime se postiže poboljšanje distribucije napona na potporne strukture (57, 58).

Glavni nedostatak parcijalnih skeletiranih proteza je loša prihvatljivost od strane pacijenata (59). Ispitivanje kvaliteta života u vezi sa oralnim zdravljem je pokazalo da poboljšanje oralne funkcije nije uvek povezano sa nošenjem ovih zubnih nadoknada (60). Smatra se da je oko 60% protezno zbrinutih pacijenata nezadovoljno svojim protezama (61). Kod parcijalne skeletirane proteze efikasnost u pogledu vremena i troškova izrade smatra se prednošću i za kliničara i za pacijenta, dok je narušena estetika nedostatak (62, 63).

Parcijalna skeletirana proteza je adekvatna zubna nadoknada za stanja sa naglašenom koštanom resorpcijom gde je teško obezbediti zadovoljavajuću retenciju i stabilizaciju fiksnim zubnim nadoknadama (64). Kod pacijenata sa skraćenim zubnim nizom, glavna dobrobit nošenja ovih proteza je poboljšanje mastikatorne funkcije (65-68). *Abel* i sar. su pokazali da mastikatorna efikasnost dostiže maksimum posle mesec dana nošenja parcijalnih skeletiranih proteza (69). *Gunne* i sar. su utvrdili da se mastikatorni učinak i mastikatorna sposobnost značajno povećavaju posle nadoknade izgubljenih oralnih tkiva parcijalnom protezom (66, 67). *Arce-Tumbay* i sar. su objavili da se kod pacijenata sa ekstremno skraćenim zubnim nizom ovim zubnim nadoknadama poboljšava funkcija žvakanja (65). Nosioци parcijalnih proteza pokazali su poboljšanje mastikatorne performanse, kao i kraće vreme žvakanja u odnosu na pacijente koji ih nisu nosili ili kod kojih terapija zubnim nadoknadama nije primenjena.

*Garrett* ističe da pacijenti sa protezama koje loše naležu ispoljavaju oralnu disfunkciju, te da se zamenom novim, adekvatnijim protezama poboljšava mastikatorna funkcija u smislu žvačne sposobnosti i komfora, a poteškoće pri uzimanju čvrste hrane se smanjuju (70).

Proteze mogu izazvati i neželjene efekte na dentalnom i okolnom tkivu, poput karijesa, parodontopatije i mukoznih lezija. Međutim, ako je preduzet program održavanja zubnih nadoknada, uključujući i usmene instrukcije oralne higijene i motivacije, uz obavezne redovne preglede stomatologa, neželjeni efekti mogu se znatno ublažiti ili u potpunosti izostati.

Zbog neodgovarajuće estetike i komfora, nošenje parcijalnih proteza može biti povezano sa nezadovoljstvom pacijenata (71), što može biti toliko naglašeno da pacijenti odlučuju da ne nose proteze (72). Navedeni problemi se mogu smanjiti ili izbeći planiranjem protetske terapije u skladu sa principima dizajna metalnog skeleta i zahtevima za održavanje higijene, kao i obezbeđivanjem stabilnih okluzalnih kontakata.

### **1.2.1.2. Kompleksne parcijalne proteze sa preciznim veznim elementima**

Kompleksne parcijalne proteze se definišu kao parcijalne proteze kojima prethodi protetska priprema u bilo kom obimu i formi (2). Pomenute zubne nadoknade predstavljaju kombinaciju mobilne i njoj komplementarne fiksne nadoknade koje formiraju funkcionalnu i estetsku celinu. Obuhvataju parcijalne skeletirane proteze kombinovane sa namenskim fiksnim nadoknadama, teleskop proteze i parcijalne skeletirane proteze sa atečmenima.

Izrada kompleksnih parcijalnih proteza indicirana je u situacijama gde je analizom studijskog modela u artikulatu utvrđeno da je neophodna kompletna rekonstrukcija okluzalnih odnosa, kao i u situacijama u kojima je kontraindicirana izrada fiksnih zubnih nadoknada. Primarnim povezivanjem prisutnih zuba u blok formira se kruta višekorena konstrukcija koja omogućava istovremeno i ravnomerno opterećenje. Sekundarnim povezivanjem prisutnih zuba sa parcijalnom skeletiranom protezom pomoću preciznih veznih elemenata omogućeno je poboljšanje retencije, stabilizacije i estetskog učinka mobilne zubne nadoknade. Sa aspekta biomehaničkog ponašanja rehabilitacija skraćenog zubnog niza kompleksnim parcijalnim protezama omogućuje distribuciju okluzalnog opterećenja na rezidualni alveolarni greben i retencione zube. Analizom raspodele napona nastalih primenom ovih zubnih nadoknada *Tanasić i sar.* su ustanovili da se veći deo opterećenja distribuira na rezidualni alveolarni greben, dok se preostalo opterećenje usmerava na retencione zube. Ovakva raspodela opterećenja je posledica povezivanja prisutnih zuba i korišćenja preciznih veznih elemenata. Zbog svega navedenog kompleksna parcijalna proteza je indicirana kod parodontalno oslabljenih zuba, koji se povezuju fiksnim zubnim nadoknadama, dok precizni vezni elementi dozvoljavaju kretanje zubne nadoknade prema tegmentu (73).

Prednosti kompleksnih proteza sa preciznim veznim elementima u odnosu na konvencionalne parcijalne proteze su poboljšanje estetike i biomehaničkog ponašanja, s obzirom na niži obrtni moment delovanja na retencione zube u cervikalnom pravcu tokom funkcionalnih pokreta (74-76). Prema *De Boeveru*, kod konvencionalnih ili kompleksnih parcijalnih proteza sa atečmenima okluzalni nasloni prenose žvačnu silu duž aksijalne osovine retencionih zuba, sprečavaju povrede mekih tkiva i impakciju hrane između retencionih zuba i protezne baze i zatvaraju male prostore između retencionih i arteficialnih zuba (77). Parcijalne proteze sa preciznim veznim elementima imaju i negativne aspekte, kao što su obimna preparacija zuba, finansijski moment, te dugotrajne i složene kliničke i laboratorijske procedure izrade. Kako bi se izbegla oštećenja potpornih struktura i garantovala adekvatna dugoročna funkcija i estetika, pored razmatranja biomehaničkog aspekta, od suštinske važnosti je redovno praćenje pacijenata.

### **1.2.1.3. Semicirkularni mostovi sa distalno postavljenim visećim članovima (krilni most)**

Krilni most se definiše kao fiksna zubna nadoknada koja je retinirana i podržana samo sa jedne strane pomoću jednog ili više zuba nosača. Pre upotrebe dentalnih implantata, ova vrsta zubne nadoknade predstavljala je jedinu mogućnost produženja skraćenog zubnog niza fiksnim nadoknadama, ekstenzijom fiksne konstrukcije u bezubu oblast i smatrana je povoljnom alternativom parcijalnim skeletiranim protezama. U situacijama gde su dentalni implantati kontraindikovani zbog medicinskih razloga ili mogućnosti ugrožavanja anatomskih struktura vilica usled nedostatka koštanog tkiva, semicirkularni most sa distalnim visećim članovima treba razmotriti kao opciju rehabilitacije. Kliničari mogu izabrati pomenutu zubnu nadoknadu u situacijama za koje se smatra da su manje zahtevne u pogledu okluzalnog opterećenja ili tamo gde ekstenzija fiksne nadoknade može imati povoljan učinak na estetske aspekte.

Izrada semicirkularnog mosta sa distalno postavljenim visećim članovima indikovana je u situacijama gubitka molara i dobrog parodontalnog statusa preostalih zuba. Pomenuta ekstenzivna protetska sanacija obuhvata povezivanje prednjih zuba sa distalnom ekstenzijom visećim članom mosta koji je krutom vezom pričvršćen za

preostali deo mostne konstrukcije. Navedeno terapijsko rešenje moguće je primeniti u slučaju kada su distalni zubi nosači vitalni. Kako bi se postigla rigidnost konstrukcije povećava se okluzo-gingivalni promer mosta, što je uglavnom olakšano apikalnim pomeranjem epitelnog pripoja zuba. Prednosti ove zubne nadoknade su visok estetski učinak, fiziološki prenos pritiska žvakanja i odsustvo osećaja stranog tela. Proces izrade ovih nadoknada je jednostavan, ne zateva mnogo vremena i pacijenti se na njih lako adaptiraju. Terapija krilnim mostovima može biti odgovarajuća alternativa parcijalnim protezama kada se okluzalne sile mogu kontrolisati, ako je parodontijum zdrav, a zubi nosači vitalni. U suprotnom mogu nastati komplikacije kao što su fraktura zuba nosača, rascementiranje nadoknade, karijes zubnih vratova i periapikalne lezije retencionih zuba. Okluzalno opterećenje se većim delom prenosi na preostale zube. *Tihaček Šojić i sar.* su primenom metode konačnih elemenata ustanovili da je u predelu graničnih zuba prisutan intenzivan napon, pa ukoliko okluzalnim kontaktom nije izvršena raspodela opterećenja na preostale zube može doći do intenzivne resorpcije alveolarne kosti (73, 78). Biomehanički zahtevi krilnih mostova doveli su do pojave različitih okluzalnih shema. Preporuke za okluziju bile su sledeće: sloboda u protruziono-retruzionom opsegu, prednje vođenje u toku lateralnih kretnji i odsustvo kontakata na neradnoj strani na visećim članovima mosta (79).

Donja vilica rehabilitovana fiksnim zubnim nadoknadama u toku vršenja funkcije trpi deformacije, što dovodi do funkcionalnog stresa i sledstvenih endostalnih i periostalnih promena. Fiksne zubne nadoknade uslovljavaju krutu vezu prisutnih zuba i mogu izmeniti distribuciju napona u donjoj vilici tokom funkcije, vodeći do promena koštanih struktura u predelu zuba nosača mostne konstrukcije. Promene u distribuciji funkcionalnog stresa mogu uticati na proces remodeliranja donje vilice i njenih struktura u dužem vremenskom periodu. Opisanu teoriju podržava proces podmostne koštane hiperplazije, čija etiologija nije u potpunosti razjašnjena, a smatra se da je inicijator mehanički stimulus koji se prenosi preko zubne nadoknade. Postoji mogućnost da viseći član mosta modifikuje koštano tkivo donje vilice u tom predelu, uz nastupanje promene korteksa uprkos odsustvu kliničkog nalaza promene oblika donje vilice.

#### 1.2.1.4. Implantatno nošene fiksne zubne nadoknade

Sa razvojem savremene restaurativne stomatologije i implantologije nastupila je sve veća primena dentalnih implantata u terapiji krezubosti. Specifičnost implantatno nošenih zubnih nadoknada je da se njihova fiksacija ostvaruje vezom implanta sa koštanim tkivom. Pomenuta veza karakteriše se kao rigidna i klinički asimptomatska i neophodno je njeno očuvanje u toku funkcionalnog opterećenja (80). Zbog transfera opterećenja sa implantata na kost, smatra se da biomehanika ovih zubnih nadoknada ima esencijalnu ulogu u obezbeđivanju dugotrajne očuvanosti periimplantatnog koštanog tkiva (81). Rezultanta prisutnih sila treba da bude ispod dozvoljene granice napona za korišćene implantološke materijale (81, 82).

Neuspeh implantatno nošenih zubnih nadoknada je povezan sa biomehaničkim komplikacijama. Okluzalno preopterećenje može imati negativan uticaj na dugotrajnost dentalnih implantata (83). Tokom obavljanja svoje funkcije, periimplantatno koštano tkivo izloženo je konstantnom opterećenju. Prenaglašena napetost i naprezanje usled neadekvatne distribucije opterećenja povezani su sa periimplantatnim gubitkom kosti, što dalje vodi ka neuspehu implantatne terapije i posledičnim nastankom koštanih defekata.

Smatra se da promene u koštanoj strukturi nastaju kao rezultat delovanja lokalnih mehaničkih signala koji izazivaju aktivnost ćelija. Opšti konsenzus je da su dobro planiranje i optimalan dizajn zubnih nadoknada na implantatima esencijalni, kako bi se izbegao destruktivan efekat ekscesivnih sila na kost i implantatni sistem (84).

Aksijalnim opterećenjem implantata uočena je visoka koncentracija napona u apikalnim delovima kontakta implantata i kosti. Primenom istog opterećenja, napon u koštanom korteksu značajno se povećava kod implantata većeg dijametra u odnosu na implantate iste dužine, a manjeg prečnika, što znači da implantati većeg prečnika olakšavaju distribuciju napona.

Oseintegracija se definiše kao direktan funkcionalni i strukturalni kontakt koštanog tkiva i implantata. *Cochran* i sar. su deo površine implantata koji tokom postavljanja implantata u viličnu kost ostvaruje direktan kontaktu sa kosti opisali kao kao primarni koštani kontakt (85). Ukoliko je preparaciono ležište u kosti manjeg dijametra nego implantat, ostvaruje se pritisak „press-fit“, na okolno koštano tkivo. Kost

je dinamička struktura i vremenom dolazi do njene remodelacije i nastanka kontakta novoformirane kosti i površine implantata, što je definisano kao sekundarni koštani kontakt. Brojni faktori utiču na oseointegraciju od kojih su najznačajniji: primena hirurške tehnike sa minimalnim traumatskim oštećenjem koštanog tkiva, preciznost preparacije ležišta za implantat, biokompatibilnost implantatnog materijala i opterećenje dentalnog implantata.

Prema odredbama ITI konsenzusa iz 1997. g., konvencijalno opterećenje implantata podrazumevalo je najmanje tri meseca inicijalnog zarastanja. Grupa istaknutih stručnjaka je ponovo definisala termin opterećenja na konferenciji neposrednog i ranog opterećenja implantata održanoj u Španiji 2003.godine (86):

- **Imedijatna restauracija implantata (Immediate restoration)** – zubna nadoknada nije u direktnom okluzalnom kontaktu sa antagonistima 48 sati od implantacije (vremenski period potreban da bi se obavio hirurški i tehnički postupak izrade zubne nadoknade);
- **Imedijatno opterećenje (Immediate loading)** – zubna nadoknada ostvaruje okluzalne kontakte sa antagonistima i izrađuje se 48 sati od implantacije;
- **Rano opterećenje implantata (Early loading)** – ovaj protokol opterećenja može se podeliti na 2 perioda. Prvi deo je kada se zubna nadoknada izrađuje u vremenskom periodu od 48 sati do 6 nedelja posle implantacije i ostvaruje okluzalni kontakt sa antagonistima, a drugi je od 6 nedelje do 3 meseca;
- **Konvencijalno opterećenje (Conventional loading)** – zubna nadoknada se izrađuje 3 do 4 meseca (donja vilica) odnosno 6 meseci (gornja vilica) posle ugradnje implantata;
- **Odloženo opterećenje (Delayed loading)** – zubna nadoknada se izrađuje u periodu dužem od šest meseci posle ugradnje implantata.

Kontakt zubne nadokande na implantatima sa antagonistima definisan je kao:

**Direktan okluzalni kontakt** – zubna nadoknada na implantatima ostvaruje potpun kontakt sa antagonistima;

**Indirektna okluzija** – zubna nadoknad ne ostvaruje kontakt sa antagonistima;

**Progresivno opterećenje** – zubna nadoknada neposredno posle ugradnje, ostvaruje delimičnu i blagi okluzalni kontakt sa antagonistima, koji se do izrade definitivne zubne nadoknade postepeno pojačava.

*Misch* i sar. su 2004. godine definisali nekoliko klasifikacija imedijatnog opterećenja (87):

- **Imedijatno okluzalno opterećenje (Immediate occlusal loading)** – potpuno funkcionalno okluzalno opterećenje implantata u okviru 2 nedelje od implantacije;
- **Rano okluzalno opterećenje (Early occlusal loading)** – funkcionalno opterećenje između 2 nedelje i 3 meseca posle implantacije;
- **Nefunkcionalna imedijatna restauracija (Nonfunctional immediate restoration)** – odnosi se na implantatne zubne nadoknade postavljene 2 nedelje od implantacije bez direktnog funkcionalnog okluzalnog opterećenja;
- **Nefunkcionalna rana restauracija (Nonfunctional early restoration)** – odnosi se na zubne nadoknade na implantatima postavljene između 2 nedelje i 3 meseca posle implantacije;
- **Odloženo okluzalno opterećenje (Delayed occlusal loading)** – prošlo je više od 3 meseca od implantacije do zubne nadoknade na implantatima.

*Wang* i sar. su 2006. na osnovu konsenzusa sa Internacionalnog kongresa oralnih implantologa dali definiciju imedijatnog opterećenja u kojoj se implantatno nošena zubna nadoknada postavlja u funkcionalno okluzalno opterećenje 48 sati posle implantacije (88).

Brojne studije govore u prilog tome da funkcionalno opterećenje podstiče oseointegraciju, dok preopterećenje doprinosi gubitku implantata. Okluzalno preopterećenje može narušiti proces oseointegracije i dovesti do progresivnog gubitka marginalnog koštanog tkiva.

Koncepti imedijatnog i ranog opterećenja implantata su uvedeni kako bi se skratilo vreme terapije i unapredio kvalitet života pacijenata (89). Pokazano je da odgovarajuća funkcionalna stimulacija pozitivno utiče na formiranje koštanog tkiva (90). Rano funkcionalno opterećenje se može koristiti u prevenciji resorpcije marginalne kosti i doprinosi procesu oseointegracije (91, 92).

Za krezube pacijente sa gubitkom zuba u distalnim segmentima gornje i donje vilice, u odsustvu modifikacionih faktora, kao što su augmentacija i kratki implantati, postojeća literatura podržava opterećenje zubnih nadoknada na implantatima 6 do 8 nedelja posle postavljanja implantata.

Konvencionalno opterećenje (više od 2 meseca posle ugradnje implantata) treba da bude procedura izbora za pacijente sa bezubim regionima u distalnim segmentima vilica kada se stabilnost implantata smatra neadekvatnom za rano ili imedijatno okluzalno opterećenje, u kliničkim situacijama kada je kompromitovano mesto ugradnje implantata, prisustvo parafunkcija, postojanje potrebe za istovremenu proceduru koštane augmentacije i sinu lift operacija (93).

Iz ugla biomehanike, protetska rehabilitacija skraćenog zubnog niza implantatno nošenim fiksnim zubnim nadoknadama je najpribližnija fiziološkoj situaciji, jer se izbegava sluzokožno prenošenje okluzalnog opterećenja. I sa funkcionalnog i estetskog aspekta ove zubne nadoknade su najbolje rešenje u sanaciji krezubosti, ako postoje uslovi za ugradnju implantata. Terapija implantatima ne može uvek biti primenjena, usled uticaja sistemskih i lokalnih faktora. Problem rehabilitacije skraćenog zubnog niza je neretko više pitanje finansijskog statusa i odluke nego uspešnosti same terapije.

#### **1.2.1.5. Izbor metode i cilj protetske rehabilitacije**

U slučaju sprovođenja protetske terapije skraćenog zubnog niza, *Milić Lemić* navodi da prednost treba dati fiksnim zubnim nadoknadama (94). Ukoliko su prisutni zubi narušenog parodontalnog statusa i smanjene koštane potpore, prednost treba dati konvencionalnoj PSP. U tom slučaju se opterećenje distribuira na rezidualni alveolarni greben i ne opterećuju preostali zubi, koji bi u suprotnom imali dodatno opterećenje i bili izloženi dodatnoj koncentraciji napona.

Cilj protetske terapije odgovarajućim zubnim nadoknadama je rehabilitacija nedostajućih mekih i čvrstih tkiva, postizanje optimalne vertikalne dimenzije okluzije, povećanje broja stabilnih okluzalnih kontakata u posteriornom segmentu, kao i poboljšanje estetike. Uspeh protetske terapije krezubih pacijenata je u zavisnosti od rizika za nastanak karijesa, parodontalnog statusa preostalih zuba, stepena resorpcije rezidualnog alveolarnog grebena, saradnje i finansijskih mogućnosti pacijenta. Skraćeni



zubni niz i dalje je čest problem za protetsku sanaciju, posebno kod osoba starije životne dobi.

### **1.3. Nutritivni status pacijenata sa skraćenim zubnim nizom**

Zubi su veoma značajni za održavanje optimalnog nutritivnog statusa, zato što su smešteni na samom početku sistema organa za varenje, te je njihovo pravilno funkcionisanje preduslov za neometan rad digestivnog trakta u celini. Digestija, naime, započinje u usnoj duplji procesom žvakanja, koji redukuje hranu na manje partikule omogućavajući salivi da ih natopi. Ovo omogućava gutanje bez distorzija mekih tkiva farinksa i gornjeg dela ezofagusa, povećavajući površinu dostupnu za delovanje enzima. *Prinz* i *Lucas* su u eksperimentima sa mešavinom čvrste i tečne hrane u različitim odnosima pokazali da je prag gutanja (minimalan broj žvačnih ciklusa pre gutanja) u vezi sa veličinom čestica i stepenom vlažnosti (95). Kada je hrana nedovoljno sažvakana, u gastrointestinalnom traktu će neretko biti nepotpuno svarena.

Ishrana je jedna od važnih komponenti zdravlja, funkcionalne nezavisnosti i kvaliteta života starije populacije. Dobar nutritivni status je od esencijalnog značaja za očuvanje i unapređenje opšteg i oralnog zdravlja i sprečavanje nastanka bolesti. Sa starenjem se povećava rizik od pogoršanja nutritivnog statusa. Procena nutritivnog statusa obuhvata merenje unosa hrane i nutrijenata, telesnog sastava, telesnog nivoa hranljivih materija i ispitivanje funkcionalnih markera nutritivnog statusa. Više od jedne kategorije je potrebno za postizanje tačnosti u proceni, usled nedovoljne senzitivnosti i specifičnosti pojedinačnih nutritivnih parametara (96). Merenje telesnog sastava obuhvata antropometrijska merenja: telesna visina i težina, nivo telesnih masti (merenje debljine kože u području tricepsa), mišićna masa (merenje obima sredine nadlaktice). Biohemijske procene nutritivnog statusa baziraju se na merenju koncentracije hranljivih materija u biološkim uzorcima kao što su krv, urin, pljuvačka, kosa, nokti, pri čemu se meri nivo antioksidativnih vitamina (vitamina A, E i C i karotenoida), vitamina B grupe, D vitamina, dijetetskih minerala (Mg, Cl, Fe, Zn, Se, Cr, Mn), kao i proteinski status (albumini). Najčešće se primenjuje indeks telesne mase BMI (*body mass index*) koji je značajan pokazatelj opštih nutritivnih uslova (97). Nizak BMI ili pothranjenost utiče na fizičko i mentalno blagostanje, doprinosi povećanom morbiditetu i mortalitetu

(98). Drugi široko korišćeni instrument za nutritivni skrining je upitnik „Nutritivna mini-procena“ MNA (*Mini Nutritional Assessment*) koji se sastoji iz jednostavnih i kratkih pitanja omogućavajući brzu evaluaciju i identifikaciju pacijenata koji su pod rizikom nastanka malnutricije (99). Pored ovog upitnika u upotrebi su i opšta subjektivna procena nutritivnog statusa – SGA (*Subjective Global Assessment*), Notinghamski obrazac za procenu NST (*Nottingham Screening Tool*), obrazac za procenu malnutricije MST (*Malnutrition Screening tool*), univerzalni obrazac za procenu malnutricije MUST (*Malnutrition Universal Screening Tool*) i procena nutritivnog rizika NRS (*Nutrition Risk Screening 2002*). Istraživanja su pokazala značajnu povezanost stanja oralnog zdravlja i nutritivnog statusa (100, 101). Oralne promene poput gubitka zuba, odsustvo terapije ili neadekvatna protetska terapija mogu da dovedu do narušavanja nutritivnog statusa (102-104). Broj i distribucija preostalih zuba određuje efikasnost žvakanja i gutanja kao početnih faza digestije (105). Gubitak bočnih okluzalnih parova posebno redukuje mastikatornu funkciju (106, 107), dovodeći do promena u izboru hrane (108-110) i na kraju postaje jedan od faktora koji doprinose nastanku nutritivnih deficita kod starih osoba (102). Za procenu mastikatorne funkcije, uslova u usnoj duplji i unosa hrane često se koriste funkcionalne zubne jedinice. *Hildebrandt* i *Hutton* su ukazali da smanjenje broja funkcionalnih zuba može biti štetno za sveopšte zdravlje pojedinca (111, 112). *Adiatman* je pokazao da postoji veza između funkcionalnih zubnih jedinica i BMI i MNA, ali ne i broja zuba ili parametara nutritivne procene (113). *Andrade* je pronašao vezu između unosa hranljivih materija i broja bočnih okluzalnih parova, ali ne i broja zuba i BMI (114).

Pacijenti sa oštećenom funkcijom žvakanja često se prilagođavaju na novonastalu situaciju tako što menjaju izbor hrane, dajući prednost hrani mekše konzistencije i/ili izbegavajući namirnice koje se teže žvaću, ili pak na taj način što gutaju krupnije zalogaje (nedovoljno sažvakanu hranu). Prvi tip ponašanja može da izazove nutritivni disbalans, a drugi može da dovede do smanjenja biološke raspoloživosti hranljivih materija i pojave gastrointestinalnih poremećaja. U oba slučaja može se povećati rizik za nastanak bolesti izazvanih nutritivnim činiocima. Promena načina ishrane može se manifestovati na više načina. Pacijenti sa redukovanom mastikatornom funkcijom, na primer, često odlučuju da industrijski obrađenoj hrani daju prednost nad prirodnom (107, 111, 115-119). Takva hrana, međutim, može da favorizuje apsorpciju velike

količine masti i povećanje nivoa holesterola i zasićenih masnih kiselina. Izbegavanje prirodne hrane, zahtevnije za mastikatorni sistem, sa svoje strane obično podrazumeva uklanjanje iz ishrane hrskavih namirnica kao što su sirovo voće i povrće (118, 120, 121), ali i mesa. Sirovo voće i povrće su, između ostalog, važni izvori dijetetskih vlakana, esencijalnih vitamina i minerala, dok je meso dobar izvor proteina i gvožđa. Ljudi takođe pribegavaju termičkoj obradi hrane kako bi je omekšali, pa tako dugotrajnim kuvanjem kompromituju hranljivu vrednost namirnica, snižavajući nivo nekih od esencijalnih hranljivih sastojaka, poput vitamina C, tiamina i folata, i uz to smanjujući biološku raspoloživost ovih hranljivih sastojaka u ingestiranoj hrani (122, 123).

Smanjeni unos hranljivih materija proporcionalan je broju nedostajućih zuba. Međutim, neke studije su došle do rezultata koji su u suprotnosti sa gore navedenim i ne pokazuju značajne pozitivne promene u unosu nutritijenata nakon poboljšanja dentalnog statusa (124). Ovo bi se moglo delimično objasniti činjenicom da nutritivni status zavisi od mnoštva preduslova i parametara. Umanjena žvačna efikasnost ima ograničen efekat na način ishrane, naročito s obzirom da savremeni način pripremanja hrane podrazumeva mekšu konzistenciju, koja zahteva i do 30% manju angažovanost mastikatornih mišića osoba sa intaktnim zubnim nizom. Potrebno je naglasiti da je u studijama koje pokazuju povezanost između narušene mastikatorne funkcije i deficitarnog unosa hranljivih materija reč o korelaciji, a ne nužno o uzročnoj vezi između dentalnog statusa i izbora hrane. Moguće je da se unos nutrijenata u ispitivanim populacijama razlikuje od onog u opštoj populaciji pre gubitka zuba. Loše navike u ishrani mogu biti i uzrok koji doprinosi nastanku lošeg dentalnog statusa, a ne uvek njegova posledica.

*McKenna* je pratio uticaj zubne nadoknade na nutritivni status krezubih pacijenata koristeći MNA. Poredio je konvencionalni (parcijalne skeletirane proteze-ukupno 14 okluzalnih parova) i funkcionalno orijentisani koncept protetske rehabilitacije (krilni most-ukupno 10 okluzalnih parova ili skraćeni zubni niz) i pokazao da oba tretmana dovode do poboljšanja nutritivnog statusa (125). Pomenuti autor je u drugoj studiji poredio uticaj istih grupa pacijenata na hematološke parametre (vitamin B12, folati, limfociti) i pokazao da protetska rehabilitacija, sama po sebi, ne dovodi do njihovog poboljšanja (126).

#### 1.4. Kvalitet života pacijenata sa skraćenim zubnim nizom

Gubitak zuba je veliki problem javnog zdravlja i čitavog ljudskog društva. On utiče na kvalitet života usled gubitka funkcionalnog kapaciteta, kao i usled bola i patnje koje može da uzrokuje (127). Gubitak zuba ima mnoštvo socioekonomskih i zdravstvenih posledica koje su povezane sa oralnim i sistemskim oboljenjima, sistemom oralne zdravstvene zaštite (uključujući dostupnost i pristupačnost stomatoloških usluga), dominantnim stavovima u stomatološkoj zaštiti, programima zdravstvenog osiguranja i socijalnim faktorima kao što su stav pacijenta i stomatologa, trendovi i prioriteti (128). Zbog toga je stepen oralne higijene i brige o očuvanju zuba, kao i sledstvena prevalenca krezubosti različitog tipa, oduvek bio i ostao jedan od ključnih pokazatelja ostvarenog životnog, kulturnog i civilizacijskog standarda.

Kvalitet života se definiše kao percepcija pojedinca o njegovoj poziciji u životu u kontekstu kulture i sistema vrednosti u kojima živi, a u odnosu na njegove ciljeve, očekivanja, standarde i interese (129). Kvalitet života je široko priznat kao validan parametar procene u skoro svakoj oblasti individualnog fizičkog, mentalnog i oralnog zdravlja. Mere kvaliteta života u vezi sa oralnim zdravljem omogućuju prelazak sa tradicionalno medicinskih/stomatoloških kriterijuma za procenu na sisteme evaluacije koji naglašavaju socijalno i emocionalno iskustvo svake pojedinačne osobe i fizičko funkcionisanje te osobe u definisanju odgovarajućih ciljeva i ishoda terapije.

Oralno zdravlje predstavlja bitan segment opšteg stanja zdravlja. Iz tog razloga se unapređenje oralnog zdravlja, a samim tim i kvaliteta života smatra primarnim ciljem savremene stomatologije. Eliminisanje bola i tegoba u vezi sa mastikacijom i govorom, unapređenje estetike doprinosi poboljšanju kvaliteta života (130). Svetska zdravstvena organizacija (SZO) definisala je zdravlje kao stanje kompletnog fizičkog, mentalnog i socijalnog blagostanja, a ne samo kao odsustvo bolesti i nemoći (131). Primenjujući ovu definiciju na stomatologiju, cilj SZO nije samo uklanjanje karijesa, parodontopatije i drugih oralnih oboljenja, nego i postizanje sveukupnog psihičkog i socijalnog blagostanja pacijenta (130).

Prilikom procene ishoda stomatološke terapije, važno je uzeti u obzir ne samo medicinski već i pacijentov način posmatranja. *Anderson* (132) i *Guckes* (133) su

smatrali da postoje četiri osnovna parametra koja opisuju subjektivne i objektivne ishode, a to su biološki i fiziološki parametri (zdravlje oralnih struktura, ishrana, žvakanje i estetika), dugovečnost i stopa preživljavanja (zuba, implanata, restauracija), psihosocijalni parametri (zadovoljstvo tretmanom, samopoštovanje, kvalitet života, benefit) i ekonomski parametri (ekonomičnost, direktni i indirektni troškovi).

Prema *Assuncao* i sar. (134), zadovoljstvo pacijenata zavisi od efikasnosti žvakanja, stabilnosti, komfornosti, estetike, ukusa i govora. Pored ovih kliničkih aspekata razumevanje uticaja zubne nadoknade na dobrobit pacijenta mora da pomogne pacijentu i stomatologu da donesu odluku koja opcija bi bila najadekvatnija za protetsku rehabilitaciju. Da bi se evaluirao efekat protetske terapije na zadovoljstvo pacijenta takođe treba uključiti psihosocijalne faktore ishoda (opšte zadovoljstvo, socijalni uticaj i samopoštovanje). Drugim rečima ishod lečenja mora biti procenjen na osnovu subjektivne percepcije pacijenta kao i objektivnim testovima.

*Locker* je devedesetih godina naglasio bitnost prelaska sa biomedicinskog na biopsihosocijalni pristup bolesti (135). Prema ovom autoru, kvalitet života predstavlja širi pojam od zdravlja. On je ustanovio da kvalitet života određuju i nemedicinski faktori. Kvalitet života u odnosu na oralno zdravlje (OHRQoL) stoga uključuje subjektivnu procenu uticaja funkcionalnih (žvakanje, gutanje, govor), psihičkih (samopoštovanje), socijalnih (socijalna interakcija, komunikacija) i faktora vezanih za odražavanje iskustva bola i nelagode na pacijentovu dobrobit (136). Lokerov koncept obuhvata multidimenzionalno sagledavanje subjektivne percepcije navedenih faktora koji čine život svakog pojedinca. Neophodno je spomenuti da pomenuti činioci kao i OHRQoL zavise od pojedinca, situacije i interakcije između njih. Pacijentov stav određen je njegovim kulturnim okruženjem, poreklom, prethodnim iskustvima sa oralnim oboljenjima, kao i psihičkim stanjem. Konceptija OHRQoL omogućuje premeštanje težišta rada stomatologa sa usne duplje na pacijenta kao celovito biće, što doprinosi unapređenju stomatološke prakse, istraživanja i edukacije (130).

Postoji veliki broj upitnika za merenje uticaja stanja oralnog zdravlja na kvalitet života od kojih se najčešće koriste *General Oral Health Assessment Index* (GOHAI), *Oral Health Impact Profile-49* (OHIP-49), *Oral Health Impact Profile -14* (OHIP-14), *Oral Impact on Daily Performances* –(OIDP), *Subjective Oral Health Status Indicators* –(SOHSI), *Dental Impact on Daily Living*-(DIDL) (137, 138).

*Oral Health Impact Profile* (OHIP) je višedimenzijski upitnik koji se bazira na Lokerovom modelu oralnog zdravlja. Prema ovom modelu bolest dovodi do ometanja (*impairment*) što predstavlja anatomske gubitak ili oštećenje. Ometanje može uzrokovati fizičku, psihičku ili socijalnu onesposobljenost (*disability*), dok je krajnji rezultat potpuna nesposobnost (*handicap*) (139).

Samo nekoliko studija je istraživalo vezu između skraćenog zubnog niza i kvaliteta života u vezi sa oralnim zdravljem (140, 141). *Tan i sar.* (140) su pokazali da ne postoji razlika u kvalitetu života kada su poređeni pacijenti sa skraćenim zubnim nizom sa 4 okluzalne jedinice i oni sa više od 4 okluzalne jedinice. Slični rezultati dobijeni su u studiji *Antunesa i sar.* (141) koji su pokazali da među pacijentima sa 3-5 ili 4 okluzalne jedinice sa i bez parcijalne skeletirane proteze nije bilo razlike u kvalitetu života, što ukazuje da ne postoji potreba za protetskom rehabilitacijom zubnim nadoknadama.

Navedeni zaključak je u skladu sa kliničkim ispitivanjima *Wolfarta* (142) i *McKenne* (143) u kojima je pokazano da nema razlike kada su poređeni pacijenti sa skraćenim zubnim nizom sa i bez terapije parcijalnom skeletiranom protezom. Sa druge strane, *Fueki i saradnici* (144) su, koristeći OHIP-J upitnik, pokazali da terapija parcijalnim skeletiranim protezama i implantno nošenim fiksnim nadoknadama dovodi do poboljšanja kvaliteta života pacijenata sa skraćenim zubnim nizom. U pomenutom istraživanju zaključeno je da je zamena jedne okluzalne jedinice povezana sa smanjenjem OHIP skora, što sugeriše da je broj nadoknađenih okluzalnih jedinica u pozitivnoj korelaciji sa poboljšanjem OHRQoL. *Swelem* je primenom ruske verzije OHIP-14 poredio efekte protetske rehabilitacije krezubih pacijenata skeletiranim protezama, fiksnim nadoknadama, fiksno-mobilnim radovima i implantno nošenim nadoknadama. Sve vrste protetske rehabilitacije dovele su do poboljšanja kvaliteta života. Najmanje poboljšanje zabeleženo je kod nosiocaparcijalnih skeletiranih proteza, dok su promene kod pacijenata sa fiksnom nadoknadom ili implantno nošenom nadoknadom bile slične (145). *McKenna* je na osnovu rezultata OHIP-14 konstatovao da tretman skraćenog zubnog niza pomoću krilnog mosta obezbeđuje bolji kvalitet života u odnosu na parcijalne skeletirane proteze (146).

*Baba* je ispitivao vezu između sheme nedostajućih okluzalnih jedinica i kvaliteta života u vezi sa oralnim zdravljem kod pacijenata sa skraćenim zubnim nizom i pokazao

da je ta veza dozno zavisna; OHIP skor se povećava sa povećanjem broja nedostajućih okluzalnih jedinica (147). Nalaz ove studije podržava široko prihvaćen klinički koncept da nedostajući drugi molari ne moraju da se nadoknađuju protetskom terapijom ukoliko postoje bilateralni kontakti prvih molara. *Baba* je pokazao da je kod pacijenata sa skraćenim zubnim nizom nedostatak jedne okluzalne jedinice povezan sa povećanjem OHIP-J skora za 2.1, što znači da dovodi do pogoršanja kvaliteta života (148). *Armellini* je našao da pacijenti sa skraćenim zubnim nizom mogu imati dobrobit od PSP jedino u slučaju protetske nadoknade umetnutog bezubog polja u anteriornom segmentu (147).

### **1.5. Temporomandibularni poremećaji i okluzalna stabilnost kod pacijenata sa skraćenim zubnim nizom**

Temporomandibularne disfunkcije (TMD) pripadaju heterogenoj grupi patoloških stanja koja pogađaju temporomandibularni zglob, mastikatorne mišiće i/ili okolne strukture kraniofacijalne regije. Simptomatologiju čine bol u predelu temporomandibularnog zgloba, bol u mastikatornim mišićima, glavobolja, devijacija i defleksija, kao i zvučne pojave u temporomandibularnom zglobu pri pokretima donje vilice. Etiologija kranioandibularnih disfunkcija obuhvata okluzalne, psihogene, traumatske i genetičke faktore.

Smatra se da se orofacijalni sistem pacijenata sa skraćenim zubnim nizom adaptirao na gubitak zuba ukoliko nema kolapsa okluzije, bolova u temporomandibularnom zglobu, preterane mobilnosti donje vilice, ograničenja lateralnih ili propulzivnih pokreta donje vilice, krepitacija ili klikova u temporomandibularnom zglobu. Protetska rehabilitacija nije potrebna ukoliko su ispunjena dva uslova – subjektivni i objektivni. Prvi podrazumeva da se pacijent ne žali na probleme sa žvakanjem, gutanjem, govorom i zadovoljan je svojim izgledom. Drugi se odnosi na odsustvo znakova temporomandibularnih disfunkcija, abrazije zuba, promena na parodontijumu i alveolarnoj kosti ili pomeranja zuba (migracije, supraokluzije, inklinacije). U suprotnom se savetuje primena nekog od dostupnih terapijskih modaliteta, kako bi se smanjio rizik nastanka ili pogoršanja temporomandibularne disfunkcije i prevenirale njene dalje posledice.

### 1.5.1. Skraćeni zubni niz kao faktor rizika za temporomandibularnu disfunkciju

Skraćeni zubni niz se karakteriše smanjenjem ili odsustvom posteriorne okluzalne podrške (5). *Costen* je postavio koncept o uticaju okluzalnog faktora na nastanak simptoma kao što su glavobolja, vrtoglavica, zujanje u uhu, oštećenje sluha, tupi bol u orofacijalnim mišićima i temporomandibularnim zglobovima (149). On je smatrao gubitak zuba glavnim uzrokom pojave takvih simptoma i ukazao na smanjenje problema vezanih za funkciju temporomandibularnog zgloba posle nadoknade nedostajućih zuba i uspostavljanja adekvatne vertikalne dimenzije okluzije. Verovao je da su malokluzija i nepravilna pozicija donje vilice razlog narušene funkcije temporomandibularnog zgloba i pojave facijalnog bola. *Oberg* i *Hansson* ovakvo stanje smatraju važnim predisponirajućim faktorom za nastanak temporomandibularne disfunkcije (TMD) (150, 151), što može biti uslovljeno promenama u poziciji kondila i povećanim opterećenjem viličnih zglobova. Intenzitet simptoma ovih poremećaja pojačava se sa smanjenjem broja okludirajućih zuba (152, 153), a bolovi u zglobovima se češće javljaju na strani na kojoj više zuba nedostaje. U nekoliko studija zabeležena je korelacija između odsustva posteriorne podrške i osteoartroze temporomandibularnog zgloba (150, 151). Očekuje se da će se ovi poremećaji češće javljati kao posledica gubitka zuba posteriornog segmenta. *Ciancaglini* i sar. su u opservacionoj studiji pokazali povezanost između nedostatka zuba i bola u temporomandibularnom zglobu (154). Međutim, ta veza je diskretna i beznačajna za individue sa malim brojem nedostajućih bočnih zuba. Može se pretpostaviti da se TMD javljaju samo u slučaju velikog gubitka posteriorne podrške. Drugi su mišljenja da je odsustvo pet ili više zuba faktor rizika za pomenute poremećaje. Međutim, smatra se da na podršku temporomandibularnom zglobu ne utiče samo broj, već i lokalizacija izgubljenih zuba. Molari se nalaze najbliže temporomandibularnom zglobu i sa mehaničkog aspekta obezbeđuju podršku zglobu u obavljanju njegove funkcije. Osim toga, molari imaju najveću okluzalnu površinu. Shodno tome, nakon ekstrakcije molara postoji značajno smanjenje podrške viličnom zglobu. Stomatognatni sistem je sposoban za adekvatnu funkciju ako su prisutni prednji zubi i premolari, dok je dalje skraćivanje zubnog niza povezano sa orofacijalnim bolom (155).



Iako neki dokazi govore u prilog tome da gubitak distalnih zuba može biti povezan sa većom učestalošću težih disfunkcija temporomandibularnog zgloba, *Seligman i Pullinger* smatraju da takve nalaze treba uslovno prihvatiti, jer se u tom razmatranju zanemaruje uticaj životne dobi (156). Povezanost broja zuba u okluziji i simptoma i znakova TMD nisu potvrdili svi istraživači (157), što ukazuje da okluzija može biti tek sporedan činiac u etiologiji TMD. *Witter i sar.* (26) su pokazali da gubitak molara nije faktor rizika za navedene poremećaje. S druge strane, zaključeno je da odsustvo molarne podrške ima mali značaj u etiologiji temporomandibularnih poremećaja (154, 158). Rizik za nastanak osteoartroze kod ovih pacijenata nije veći nego kod osoba sa intaktnim zubnim nizom (159). Nadoknada molara kod pacijenata sa temporomandibularnim disfunkcijama ne eliminiše niti smanjuje simptome (160) i nije pronađena korelacija između broja bočnih okluzalnih parova i jačine simptoma ovih poremećaja (161). *Witter i sar.* su u kliničkim studijama pokazali da bilateralno prisustvo premolara kod skraćenog zubnog niza može da obezbedi adekvatnu mandibularnu stabilnost (4, 25, 162). Kod ovih pacijenata, znaci i simptomi povezani sa temporomandibularnim poremećajima ne pogoršavaju se s godinama (4). Povećan rizik nađen je samo kod osoba sa ekstremno skraćenim zubnim nizom, gde su prisutni samo prednji zubi. Studija *Writtera i sar.* je pokazala da skraćeni zubni niz nije faktor rizika za nastajanje TMD (25, 26). Postoje još neke kliničke, tomografske i artoskopske studije koje nisu pokazale statistički značajne promene u TMZ između pacijenata starije životne dobi sa intaktnim zubnim nizom i onih koji su izgubili okluzalnu potporu u regionu molara (159). Moguće objašnjenje za ove nalaze, na osnovu kojih se ne može uspostaviti korelacija između TMD i skraćenog zubnog niza, leži u činjenici da neuromuskularni kompenzatorni mehanizmi u izvesnoj meri štite TMZ od preopterećenja.

Postojanje bolnih simptoma TMD može uticati na položaj i pokrete donje vilice i posledično dovesti do okluzalnih poremećaja (163). Na sličan način, degenerativne promene u temporomandibularnim zglobovima mogu dovesti do promena u okluzalnim odnosima (164). To znači da mnogi od problema vezanih za okluziju koji postoje kod ovih pacijenata mogu biti pre posledica nego uzrok TMD.

Skraćeni zubni niz, na osnovu svega navedenog, predstavlja rizik po okluzalnu stabilnost (41). Nakon gubitka posteriornih zuba opisani su fenomeni poput migracije

zuba, povećanja broja okluzalnih kontakata, horizontalnog i vertikalnog preklopa, mobilnosti zuba, ali se definitivni naučni dokazi još uvek očekuju (25, 42, 165-170). S druge strane, pokazano je da kod pacijenata sa skraćenim zubnim nizom prisustvo tri do četiri bočna okluzalna para može da pruži okluzalnu stabilnost (25). Nakon ekstrakcije zuba i stvaranja skraćenog zubnog niza, javljaju se minorne migracije zuba, koje se nakon određenog vremena završavaju stabilnom okluzijom.

*Hattori* i sar. su analizom opterećenja TMZ kod skraćenog zubnog niza pokazali da je ono manje nego opterećenje koje se indukuje kod intaktnog zubnog niza prilikom maksimalne voljne zagrižajne sile (171). Iz tih razloga se sugerše da ne postoji preopterećenje TMZ kod skraćenog zubnog niza, što bi bio mogući uzrok degenerativnih oboljenja zgloba (171, 172). Moguće preopterećenje TMZ je u suštini kompenzovano smanjenjem intenziteta mišićnih sila, što po autorima znači da nedostatak okluzalne potpore u posteriornim segmentima denticije nije predisponirajući faktor za pojavu preopterećenja TMZ (173).

Rezultati navedeni u disertaciji *Milić Lemić*, dobijeni prilikom simulacije okluzalnog opterećenja kod skraćenog zubnog niza u gornjoj vilici, pokazuju da je način distribucije napona na koštane strukture isti kao kod intaktnog zubnog niza, ali su mnogo manje površine na kojima se napon distribuira (78). Intenzitet napona na mestima gde se napon koncentriše je istovetan ako se posmatra lokalno, ali je napon distribuiran po znatno manjoj površini, što može dovesti do promena na koštanim strukturama. Analizirajući napone u donjoj vilici u smislu distribucije opterećenja kod skraćivanja zubnog niza uočeno je povećanje intenziteta napona, dok su i područja kroz koja se napon distribuira takođe znatno veća. Za razliku od studija koje nisu potvrdile uticaj skraćenog zubnog niza na rizik preopterećenja struktura TMZ, analiza napona kod okluzalnog opterećenja skraćenog zubnog niza pokazuje da se naponi u gornjoj vilici (iako bez drastične promene u intenzitetu) distribuiraju na znatno manjoj površini u poređenju sa opterećenjem intaktnog zubnog niza. Iz tog razloga bi u gornjoj vilici sa kliničkog aspekta trebalo težiti rekonstruisanju okluzije u posteriornim segmentima adekvatnim terapijskim modalitetom. U donjoj vilici rezultati istraživanja ukazuju da se naponi povećavaju i da se površina zahvaćena naponom velikog intenziteta proširuje kako se opterećenje pomera anteriorno. Nesumnjivo da bi i u ovom slučaju izrada nadoknade kojom bi se uspostavili okluzalni kontakti u regionu bočnih zuba bila

odgovarajuće terapijsko rešenje. Izbor terapijskog modaliteta bio bi idealan ako bi se njime uspostavila ravnoteža između načina distribucije napona i sposobnosti potpornih struktura da prihvate te napone.

#### **1.6. Distribucija okluzalnog opterećenja kod skraćenog zubnog niza rehabilitovanog različitim zubnim nadoknadama**

Ispitivanjem biomehaničkog ponašanja protetski restaurirane i nerestaurirane donje vilice sa skraćenim zubnim nizom, ustanovljeno je da je prosečna deformacija značajno veća kod donjih vilica sa skraćenim zubnim nizom nego kod donjih vilica restauriranih parcijalnim skeletiranim protezama (73). Najveće deformacije registrovane su neposredno ispod proteznog sedla, naročito u distalnoj partiji i u regionu retencionog zuba. U drugoj studiji gde su analizirane deformacije *Kenedi I* krezube donje vilice rehabilitovane kompleksnom PSP sa kugličastim atečmenima i semicirkularnim krilnim mostom, ustanovljeno je da se kod donje vilice sa plasiranom kompleksnom PSP najveća deformacija javlja u koštanom tkivu ispod veze mobilnog i fiksnog dela zubne nadoknade. Opterećenja su akumulirana i u kosti neposredno ispod proteznog sedla. Kod modela donje vilice restaurirane krilnim mostom svi prisutni zubi povezani su u rigidnu konstrukciju koja uslovljava da se pri opterećenju bilo kog člana mosta pokreće most kao celina. Ovaj vid terapijskog modaliteta indukuje manju deformaciju koštanog tkiva rezidualnog alveolarnog grebena u poređenju sa kompleksnim PSP.

Naučna osnova problema skraćenog zubnog niza počiva u tome što je skraćen zubni niz situacija koja se veoma često sreće u kliničkoj praksi. Glavno nerazrešeno pitanje u vezi sa skraćenim zubnim nizom je da li zahteva terapijsku intervenciju. Fiziološki mehanizmi kompenzacije mastikatorne funkcije pri skraćenom zubnom nizu mogu biti delotvorni u dovoljnoj meri da obezbede nivo funkcije žvakanja koji dopušta mnogim pacijentima da budu zadovoljni svojim kvalitetom života vezanim za oralno zdravlje. Međutim, dugotrajno oslanjanje na ove kompenzatorne mehanizme povlači sa sobom značajne komplikacije i rizike. Stoga neki od autora naglašavaju neophodnost kompletne rekonstrukcije zubnog niza, kako bi ostvarili odgovarajući estetski učinak i obezbedili bolju mastikatornu funkciju, ali i, što je još važnije, promenu položaja okluzalne ravni i pomeranje preostalih zuba. U okviru analiziranja prednosti i nedostataka intervenisanja kod skraćenog zubnog niza igraju ulogu mnogobrojni biološki, psihološki i socijalni činioci koji su na višestruk i složen način međusobno prepleteni. Kako je većina ovih činilaca individualnog karaktera, verovatno je pretpostaviti da optimalna odluka u vezi sa rehabilitacijom skraćenog zubnog niza ne mora nužno biti ista za različite pacijente, kao ni za jednog istog pacijenta u procesu narušavanja pojedinih delova stomatognatnog sistema. Minimalan broj zuba koji može da zadovolji funkcionalne i socijalne zahteve individualno varira u zavisnosti od lokalnih i sistemskih činilaca, kao što su stanje prostalih zuba, okluzalna aktivnost, adaptivni kapacitet i životna dob. Protetska rehabilitacija se, u skladu s tim, retko savetuje ukoliko se pacijent ne žali na teškoće sa žvakanjem, gutanjem i/ili govorom, a objektivni nalaz ne podrazumeva znake temporomandibularne disfunkcije, abrazije ili pomeranja zuba, kao ni patološke promene potpornih tkiva. Međutim, još uvek ne postoje jasni opšteprihvaćeni kriterijumi za razgraničenje indikacija za protetsku rehabilitaciju pacijenata sa skraćenim zubnim nizom kod kojih je indikovana protetska rehabilitacija od onih kod kojih takva intervencija nije svrsishodna i kojima se stoga može savetovati da ostave svoj skraćeni zubni niz onakvim kakav jeste. Istraživanja pokazuju da u ovom trenutku lična preferenca pacijenta, ali i opšti stav protetičara prema problemu skraćenog zubnog niza u velikoj meri uslovljavaju konačnu odluku o tome da li će se rehabilitaciji pristupiti ili ne, što svakako nije lišeno značajnog rizika subjektivnog upliva kako prvog tako i drugog.

Pristupanje rehabilitaciji skraćenog zubnog niza povlači sa sobom odluku o optimalnom modalitetu rehabilitacije u datoj situaciji. Moguća rešenja obuhvataju parcijalne skeletirane proteze, kompleksne parcijalne proteze, semicirkularne mostove sa distalno postavljenim visećim članovima (krilni mostovi) i implantno nošene fiksne zubne nadoknade. Vrsta protetske rehabilitacije zavisi prvenstveno od stepena resorpcije rezidualnog alveolarnog grebena, kao i rasporeda preostalih zuba, odnosno očuvanosti okluzalnih parova.

Poremećaj okluzije može da povećava rizik za nastanak temporomandibularne disfunkcije, međutim, povezanost broja zuba u okluziji i razvoja temporomandibularne disfunkcije nisu potvrdili svi istraživači, što ukazuje da loša okluzija može biti tek sporedan činioc u etiologiji tog poremećaja.

Skraćen zubni niz potencijalno dovodi do kompromitovanja nutritivnog statusa usled smanjenja efikasnosti mastikatorne funkcije. Zbog toga osobe sa skraćenim zubnim nizom često menjaju navike u ishrani, izbegavajući hranu koja se teže žvaće, što potencijalno dovodi do nutritivnog disbalansa i sledstvenog rizika pojave raznovrsnih oboljenja povezanih sa neadekvatnim nutritivnim statusom. U nekim studijama je pokazano da je rizik kompromitovanja nutritivnog statusa proporcionalan broju nedostajućih zuba. Međutim, u drugim studijama nisu nađene značajne pozitivne promene u unosu nutritijenata nakon poboljšanja dentalnog statusa. Stoga još uvek ne postoje preduslovi za izvlačenje konačnih zaključaka o uticaju skraćenog zubnog niza na nutritivni status, utoliko pre što savremeni način života podrazumeva daleko mekšu hranu nego što je u ranijoj ljudskoj istoriji bio slučaj, čime se potencijalno umanjuju posledice poremećaja žvačnih mehanizama. Poseban problem u analiziranju nutritivnog statusa pacijenata sa skraćenim zubnim nizom leži u neophodnosti razlikovanja korelacije od uzročne veze, kao i razlučivanju redosleda uzroka i posledice.

Nutritivni status je, sa svoje strane, jedna od glavnih determinanti kvaliteta života povezanog sa zdravljem. Kvalitet života pacijenata sa skraćenim zubnim nizom po pravilu je umanjen u blažem ili težem stepenu. Međutim, u pogledu efekta protetske rehabilitacije na kvalitet života pacijenata sa skraćenim zubnim nizom dosadašnje studije došle su do međusobno protivrečnih rezultata. Slično važi i za studije koje su međusobno poredile različite načine protetske rehabilitacije pacijenata sa skraćenim zubnim nizom u pogledu merljivog poboljšanja u kvalitetu života povezanom sa

zdravljem koje obezbeđuju. Kada se ovome pridoda činjenica da kvalitet života podrazumeva čitav niz merila čija se priroda značano razlikuje, kako objektivnih tako i subjektivnih, proizilazi da u ovom trenutku pitanje optimalnog pristupa podizanju kvaliteta života pacijenata sa skraćenim zubnim nizom nije moguće smatrati zadovoljavajuće razrešenim.

## **2. Ciljevi istraživanja**

## **Radna hipoteza**

Kod pacijenata sa skraćenim zubnim nizom kod kojih je narušen strukturalni integritet zubnog niza sprovođenjem protetske rehabilitacije odgovarajućom zubnom nadoknadom se poboljšava nutritivni status i kvalitet života.

## **Cilj**

Cilj disertacije je utvrditi učestalost pojave skraćenog zubnog niza, efekte protetske rehabilitacije skraćenog zubnog niza odgovarajućim zubnim nadoknadama na nutritivni status i kvalitet života pacijenata i definisati najoptimalniju vrstu zubne nadoknade.

### **Bliži ciljevi su da se ispita:**

1. Učestalost pojave skraćenog zubnog niza u vremeskom intervalu od 2006. do 2016. godine.
2. Nutritivni status svih grupa pacijenata pre, 6 i 12 meseci posle rehabilitacije odgovarajućom zubnom nadoknadom.
3. Kvalitet života svih grupa pacijenata pre, 6 i 12 meseci posle rehabilitacije odgovarajućom zubnom nadoknadom.
4. Uticaj različitih zubnih nadoknada na promenu nutritivnog statusa i kvaliteta života i u skladu sa tim definisati najoptimalniju vrstu zubne nadoknade za pacijente sa skraćenim zubnim nizom.

### **U okviru ciljeva istraživanja definisani su sledeći zadaci:**

1. Praćenje medicinske dokumentacije pacijenata koji su se javili na Klinku za Stomatološku protetiku Stomatološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu zbog protetske rehabilitacije skraćenog zubnog niza u periodu od 10 godina.
2. Uzimanje opšte medicinske i stomatološke anamneze i obavljanje kliničkog pregleda pacijenata sa skraćenim zubnim nizom.



3. Odabir pacijenata Kenedi I klase krezubosti kod kojih je potrebna protetska rehabilitacija i odabir pacijenata za kontrolnu grupu.
4. Ispitivanje postojanja temporomandibularnih disfunkcija.
5. Merenje telesne težine i visine pacijenata.
6. Izračunavanje indeksa telesne mase (BMI).
7. Popunjavanje upitnika *Mini Nutritional Assessment* (MNA) svih grupa pacijenata pre rehabilitacije odgovarajućom zubnom nadoknadom.
8. Popunjavanje upitnika *Oral Health Impact Profile* (OHIP-14) svih grupa pacijenata pre rehabilitacije odgovarajućom zubnom nadoknadom.
9. Sprovođenje protetske rehabilitacije Kenedi I klase krezubosti izradom parcijalnih skeletiranih proteza.
10. Sprovođenje protetske rehabilitacije Kenedi I klase krezubosti izradom kompleksnih parcijalnih skeletiranih proteza.
11. Sprovođenje protetske rehabilitacije Kenedi I klase krezubosti izradom semicirkularnih mostova sa distalno postavljenim visećim članom (krilni mostovi).
12. Sprovođenje protetske rehabilitacije Kenedi I klase krezubosti izradom implantatno nošenih fiksnih zubnih nadoknada.
13. Merenje telesne težine pacijenata 6 i 12 meseci posle protetske rehabilitacije odgovarajućim zubnim nadoknadama.
14. Izračunavanje indeksa telesne mase (BMI) 6 i 12 meseci posle protetske rehabilitacije odgovarajućom zubnom nadoknadom.
15. Popunjavanje upitnika *Mini Nutritional Assessment* (MNA) svih grupa pacijenata 6 i 12 meseci posle rehabilitacije odgovarajućom zubnom nadoknadom.
16. Popunjavanje upitnika *Oral Health Impact Profile* (OHIP-14) svih grupa pacijenata 6 i 12 meseci posle rehabilitacije odgovarajućom zubnom nadoknadom.
17. Na osnovu dobijenih rezultata izvršiti procenu nutritivnog statusa i kvaliteta života.
18. Dati preporuku za najoptimalniju vrstu zubne nadoknade.

### **3. Materijal i metode**

Istraživanja u okviru ove disertacije su sprovedena u skladu sa Helsinškom deklaracijom. Studija je odobrena od strane Etičkog komiteta Stomatološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu (36/17), na sednici održanoj 21.06.2016. Izabrani pacijenti su pre uključanja u studiju usmeno i pismeno informisani o ciljevima, postupcima i trajanju istraživanja i dobrovoljno su dali pristanak za učešće. Pacijenti su imali pravo odustajanja od učestvovanja u studiji u bilo kom trenutku.

### **3.1. Epidemiološka istraživanja**

Prvi deo istraživanja sproveden je kao retrospektivna epidemiološka studija u cilju utvrđivanja učestalosti skraćenog zubnog niza analizom medicinske dokumentacije pacijenata koji su protetski rehabilitovani zubnim nadoknadama na Klinici za stomatološku protetiku Stomatološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu u periodu od 2006. do 2016. godine. Istraživanje je obuhvatilo 4000 stomatoloških kartona. Broj obrađenih kartona po godinama prikazan je u tabeli 3.1.

**Tabela 3.1.** Broj obrađenih kartona po godinama

<b>Godina</b>	<b>Broj obrađenih kartona</b>
2006	300
2007	320
2008	340
2009	450
2010	410
2011	400
2012	360
2013	450
2014	460
2015	510
<b>Ukupno</b>	<b>4000</b>

Evidentirani su sledeći podaci:

- pol,
- starost,
- stanje zubnih lukova (intaktan, bezubost, krezubost),
- klasa krezubosti po Kenediju,
- prisustvo skraćenog zubnog niza,
- vrsta protetske rehabilitacije skraćenog zubnog niza.

Epidemiološko ispitivanje u cilju utvrđivanja učestalosti skraćenog zubnog niza kod pacijenata Klinike za stomatološku protetiku Stomatološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu izvršeno je analiziranjem stomatoloških kartona koji predstavljaju vlasništvo Klinike i ubrajaju se u trajnu dokumentaciju protetski rehabilitovanih pacijenata.

### 3.2. Klinička istraživanja

Drugi deo istraživanja dizajniran je kao prospektivna klinička studija u koju su uključeni pacijenti sa skraćenim zubnim nizom koji su se javili na Kliniku za stomatološku protetiku Stomatološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu radi protetske rehabilitacije u periodu od 2016. do 2017. U studiji je učestvovalo 136 pacijenata sa skraćenim zubnim nizom, podeljenih u četiri eksperimentalne grupe, sa po 34 ispitanika u svakoj. Kontrolnu grupu činilo je 34 pacijenata sa intaktnim zubnim nizovima.

**1. Prvu eksperimentalnu grupu ispitanika** činili su pacijenti kod kojih je bila indikovana izrada konvencionalnih parcijalnih skeletiranih proteza.

**2. Drugu eksperimentalnu grupu** činili su pacijenti kojima je bila potrebna terapija kompleksnim parcijalnim skeletiranim protezama sa atečmenima.

**3. Treću eksperimentalnu grupu** činili su pacijenti kod kojih je bila potrebna sanacija semicirkularnim mostovima sa distalno postavljenim visećim članovima (krilni mostovi).

**4. Četvrtu eksperimentalnu grupu** činili su pacijenti kod kojih je bila indikovana rehabilitacija implantatno nošenim fiksnim zubnim nadoknadama.

**5. Kontrolnu grupu** činili su pacijenti sa intaktnim zubnim nizom.

**Tabela 3.2.** Grupe pacijenata uključenih u istraživanje

<b>Grupa</b>	<b>Protetska indikacija</b>	<b>Broj pacijenata</b>
<b>1</b>	Parcijalne skeletirane proteze	34
<b>2</b>	Kompleksne parcijalne skeletirane proteze	34
<b>3</b>	Semicirkularni mostovi sa distalno postavljenim visećim članovima	34
<b>4</b>	Implantatno nošene fiksne zubne nadoknade	34
<b>5 (K)</b>	Nema	34
<b>Ukupno</b>		136

### **3.2.1. Kriterijumi za odabir pacijenata**

Izbor pacijenata uključenih u ispitivanje izvršen je na osnovu anamnestičkih podataka i kliničkog pregleda.

Kriterijumi uključenja u studiju bili su:

- starost između 55 i 74 godine,
- krezubost Kenedi I klase u gornjoj i donjoj vilici, bez podklasa i parodontalno insuficijentnih područja,
- prisustvo svih prednjih zuba i premolara,
- indikovana protetska sanacija parcijalnim skeletiranim protezama,
- indikovana protetska sanacija kompleksnim parcijalnim skeletiranim protezama,
- indikovana protetska sanacija semicirkularnim mostovima sa distalno postavljenim visećim članovima,
- indikovana protetska sanacija implantatno nošenim fiksnim zubnim nadoknadama,
- očuvano telesno zdravlje i funkcionalna nezavisnost,
- odsustvo istorije nutritivnog ili metaboličkog oboljenja,
- očuvano psihičko zdravlje sa normalnim mentalnim funkcionisanjem.

### **3.2.2. Kriterijumi isključenja iz studije**

Pacijenti su isključeni iz studije u slučaju postojanja: simptoma i znakova temporomandibularnih disfunkcija (bol u preaurikularnoj regiji, bol pri palpaciji mastikatornih mišića, postojanje zvučnih efekata tokom otvaranja usta, ograničeni i/ili bolni pokreti donje vilice, defleksija donje vilice pri pokretu otvaranja usta), akutnih dentalnih i parodontalnih infekcija, malignih oboljenja, anamnestičkih podataka o primeni miorelaksantnih lekova.

### **3.2.3. Klinički pregled**

Kod svih pacijenata prvo su uzete opšta medicinska i stomatološka anamneza. Klinički pregled obuhvatao je analizu stanja okluzalnog kompleksa i funkcijsku analizu orofacijalnog sistema. Klinički pregled, postavljanje dijagnoze i izrada indikovane zubne nadoknade obavljani su u okviru izrade ove disertacije.

Analizom stanja okluzalnog kompleksa ispitani su okluzalni odnosi u frontalnoj, horizontalnoj i sagitalnoj ravni. Ona je obuhvatala kliničko i radiografsko ispitivanje stanja preostalih zuba i parodonticijuma, analizu položaja zuba, integriteta i oblika zubnih lukova, analizu položaja i kontinuiteta okluzalne ravni i analizu kontaktnog odnosa zuba u centralnom, interkuspalnom položaju i ekscentričnim kretanjama donje vilice.

Funkcijska analiza orofacijalnog sistema obuhvatala je određivanje vertikalne dimenzije okluzije, analizu okluzije u interkuspalnom i ekscentričnim položajima, pregled temporomandibularnih zglobova i orofacijalnih mišića.

Vertikalna dimenzija okluzije (okluzalna visina lica) izražava se kao razmak između dve arbitrarno izabrane tačke u predelu medijalne linije lica, od kojih se jedna nalazi iznad a druga ispod usana, dok se donja vilica nalazi u položaju maksimalne interkuspacije. Ova dimenzija je iznalažena poređenjem sa visinom lica u položaju fiziološkog mirovanja. Pacijenti su postavljeni da sede u stomatološkoj stolici sa pogledom usmerenim pravo. Za iznalaženje položaja fiziološkog mirovanja korišćena je „fonetska metoda“ izgovaranjem glasa „m“. Pratilo se opuštenje orofacijalnih mišića i spuštanje donje vilice u položaj fiziološkog mirovanja, nakon čega je uz pomoć lenjira

vršeno merenje razmaka između odabranih tačaka na licu, od kojih je jedna na gornjoj, a druga na donjoj vilici. Nakon tri ponovljena merenja izračunata je srednja vrednost vertikalne dimenzije mirovanja. Oduzimanjem vertikalne dimenzije okluzije od vertikalne dimenzije mirovanja dobijena je vrednost slobodnog interokluzalnog prostora. Razlika veća od 4 mm sugerisala je da postojeći interkuspalni odnos zuba ne obezbeđuje optimalnu vertikalnu dimenziju okluzije.

Pregled temporomandibularnih zglobova obuhvatao je analizu pokretljivosti donje vilice, registrovanje devijacija pri otvaranju i zatvaranju usta, palpaciju područja TMZ, auskultaciju (registrovanje zvučnih signala koje proizvodi zglob pri otvaranju i zatvaranju usta) i palpaciju mastikatornih mišića. Tom prilikom je evidentirano da li postoje simptomi temporomandibularne disfunkcije, a to su: bol u preaurikularnom predelu, bol ili osetljivost pri palpaciji mastikatornih mišića, ograničeni i/ili bolni pokreti donje vilice, defleksija donje vilice tokom otvaranja usta i prisustvo zvučnih fenomena prilikom otvaranja usta.

Lateralni pol temporomandibularnog zgloba palpiran je postavljanjem kažiprsta ispred tragusa ušne školjke u predelu TMZ, pri čemu je pacijent bio zamoljen da lagano otvara usta dok se na jagodici kažiprsta ne oseti pokret lateralnog pola kondila donje vilice. Palpacija zadnjeg pripoja zglobne kapsule vršena je kroz spoljne ušne kanale. Jagodice malih prstiju ispitivača su orijentisane anteriorno i postavljene u oba ušna kanala. Pacijent je polako otvarao usta kako bi se osetio pokret u TMZ. Nakon toga vršen je pritisak anteriorno, naizmenično levo pa desno, dok su zubi u maksimalnom kontaktu.

Auskultacija TMZ prilikom otvaranja i zatvaranja usta ispitivana je tako što su jagodice desnog i levog kažiprsta prislonjene u područje desnog i levog TMZ pacijenta. Pacijent je zamoljen da lagano maksimalno otvori usta, a potom da zagriže na zadnje zube. Dobijeni nalazi ispitivanja bili su odsustvo zvučnih efekata, klik (zvuk kratkog i ograničenog trajanja) i krepitacije (zvukovi u vidu škripanja koji duže vreme traju).

Ekstraoralna palpacija orofacijalnih mišića izvođena je laganim pritiskom jagodicama kažiprsta i srednjeg prsta dok je donja vilica bila u položaju fiziološkog mirovanja. Mišići su palpirani prstima jedne ruke, dok se drugom rukom obezbeđivala potpora i održavala stabilnost glave. Pacijent je bio zamoljen da napravi razliku između pritiska i palpatorno provociranog bola.



Prednja vlakna *m. temporalis* palpirana su iznad zigomatičnog luka. U cilju identifikacije vlakana pacijent je prethodno zamoljen da stegne zube i da se potom opusti.

Srednja vlakna *m. temporalis* palpirana su oko 2 cm iza lateralne ivice obrve.

U cilju identifikacije zadnjih vlakana *m. temporalis* pacijent je bio zamoljen da stegne zube, a zatim se opusti. Palpacija je vršena pomeranjem prstiju od predela iza uva ka prednjoj ivici ušne školjke.

Palpacija gornjeg pripoja *m. maseter* izvođena je 1 cm ispred TMZ, neposredno ispod zigomatičnog luka, idući napred ka prednjoj ivici mišića. Pacijent je prethodno zamoljen da stegne zube i da se potom opusti.

Telo *m. maseter* palpirano je od prednje ivice mišića ispod zigomatične kosti u kaudodistalnom smeru, u pravcu ugla donje vilice.

Donji pripoj *m. maseter* palpiran je oko 1 cm iznad i ispred ugla donje vilice. Pri palpaciji zadnjeg mandibularnog regiona (*m. stylohyoideus* / *m. digastricus venter posterior*) glava pacijenta bila je blago zabačena unazad. Palpirano je područje između zadnje ivice donje vilice i prednje ivice *m. sternocleidomastoideus*, distalno i medijalno od ugla mandibule, pri čemu su prsti bili usmereni kranijalno i medijalno.

Palpacija submandibularne regije (*m. pterygoideus medialis*, *mm. suprahyoidi*, *m. digastricus venter anterior*) izvođena je u regiji 2 cm ispred ugla donje vilice, a prsti terapeuta bili su usmereni kranijalno i medijalno.

Intraoralna palpacija *m. pterigoideus lateralis* sprovedena je tako što je pacijent zamoljen da otvori usta i pomeri donju vilicu na ispitivanu stranu. Kažiprst desne puke terapeut je postavljao na alveolarni greben, paratubarno, i pomerao ga kranijalno i medijalno iza gornjih molara. Tetiva *m. temporalis* palpirana je tako što je kažiprst terapeuta sa prethodne pozicije bio rotiran u usnoj duplji lateralno. Pacijent je koliko je mogao, otvarao usta pri čemu je palpirana prednja ivica *processus coronoideus*.

U situacijama gde je bilo potrebe obavljena je konzervativna i hirurška priprema pre izrade indikovane zubne nadoknade. Priprema je obuhvatala ukljanjanje mekih i čvrstih naslaga, obradu parodontalnih džepova, sanaciju karijesnih lezija i neophodne ekstrakcije.

Nakon pripreme pacijenata pristupilo se merenju telesne težine, telesne visine, obima lista nogu i nadlaktice. Navedeni antropometrijski parametri su korišćeni za

izračunavanje Indeksa telesne mase, BMI (*Body Mass Index*) i popunjavanje testa mini-nutritivne procene, MNA (*Mini Nutritional Assessment*). Pacijenti su popunjavali i upitnik za ispitivanje kvaliteta života u vezi sa oralnim zdravljem, OHIP (*Oral Health Impact Profile*). Navedeni parametri ispitani su pre izrade odgovarajuće zubne nadoknade, kao i posle šest i dvanaest meseci.

### **3.2.4. Izrada zubnih nadoknada**

Skraćen zubni niz protetski je rehabilitovan parcijalnim skeletiranim protezama, kompleksnim parcijalnim skeletiranim protezama sa atečmenima, semicirkularnim mostovima sa distalno postavljenim visećim članovima i implantatno nošenim fiksnim zubnim nadoknadama.

#### **3.2.4.1. Parcijalne skeletirane proteze**

Nakon uzimanja anamneze i obavljanja kliničkog pregleda, pacijentima je uzet preliminarni otisak potpornih tkiva usne duplje alginatom. Registrovani su međuvilični odnosi nakon čega je izvršena statička i dinamička analiza modela za studije u artikulatoru postavljanjem voštanih poluprofila na mestu budućih okluzalnih naslona. Ako je postojala potreba, izvršena je neinvazivna priprema zuba namenskim ispunima ili inlejmima. Analiza modela za studije obuhvatala je i analize u paralelometru. Kod ovih zubnih nadoknada put unošenja i pomeranja proteze se ne poklapaju, već zaklapaju oštar ugao.

Kada su potporna tkiva pripremljena, pristupilo se uzimanju funkcionalnog otiska sa formiranjem ventilnog ruba u regionu budućeg slobodnog sedla. Otisak je uzet zatvorenom individualnom kašikom korišćenjem elastomera srednje konzistencije. Skeletne konstrukcije dobijene su u laboratorijskim fazama izlivanja radnih modela, dubliranja, modelovanja voštanih modela parcijalnih skeletiranih proteza i izlivanja. Posle probe metalnog skeleta određeni su međuvilični odnosi. Usledila je laboratoriska faza postave zuba u vosku. Modeli proteza probani su u ustima pacijenata, a nakon

kivetiranja, zamene voska akrilatom i obrade, izvršena je predaja gotovih zubnih nadoknada.

### **3.2.4.2. Kompleksne parcijalne skeletirane proteze sa atečmenima**

Posle uzimanja anamneze i obavljanja kliničkog pregleda, usledilo je uzimanje preliminarnog otiska vilica i potpornih tkiva alginatom. Nakon određivanja međuviličnih odnosa urađena je statička i dinamička analiza modela za studije u artikulatoru. Analiza modela za studije sprovedena je i u paralelometru. Kompleksne parcijalne proteze izrađene su kada je bila neophodna kompletna rekonstrukcija međuviličnih odnosa. Najpre je izvršena preparacija prisutnih zuba u skladu sa biomehaničkim principima preparacije. Nakon završetka preparacije zuba, u cilju izrade fiksnog dela kompleksne zubne nadoknade, potporna tkiva su otisnuta dvofaznom tehnikom primenom elastomera. Usledile su laboratorijske faze izlivanja radnih modela od super tvrdog gipsa, kao i izrada voštanih modela mostnih konstrukcija i dobijanje analognih metalnih konstrukcija. Posle probe metalnih konstrukcija, izvršena je laboratorijska faza modelovanja keramike. Distalni članovi metalokeramičkih mostova (blok konstrukcija) imali su kugličaste atečmene ili klizače i frezovana mesta. Definitivni otisak za kompleksnu skeletiranu protezu je uzet posle faze probe keramike (mostne konstrukcije sa atečmenima). Otisak je uzet individualnom kašikom elastomerima srednje konzistencije. Skeleti parcijalnih proteza dobijeni su kroz laboratorijske faze izlivanja radnih modela, dubliranja, modelovanja voštanih modela parcijalnih skeletiranih proteza i izlivanja. Posle probe metalnog skeleta određeni su međuvilični odnosi i sprovedena je laboratorijska faza postave zuba. Modeli proteza probani su u ustima pacijenata, a posle kivetiranja i zamene voska akrilatom, sprovedena je predaja gotovih kompleksnih zubnih nadoknada.

### **3.2.4.3. Semicirkularni mostovi sa distalno postavljenim visećim članovima (krilni most)**

Posle uzimanja anamneze i sprovođenja kliničkog pregleda, pacijentima je uzet otisak potpornih tkiva alginatom pomoću standardne kašike. Određeni su međuvilični odnosi ili su registrovani u situacijama kada su očuvani. Izvršena je preparacija prisutnih zuba nosača u skladu sa biomehaničkim principima preparacije koji su obuhvatali maksimalnu štednju zubne supstance, retenciju i rezistenciju, strukturnu trajnost nadoknade, preparaciju demarkacije, očuvanje tkiva parodoncijuma. Nakon završetka preparacije zuba uzeti su dvofazni otisci elastomerima u standardnim kašikama. Usledile su laboratorijske faze izlivanja radnih modela od super tvrdog gipsa, izrada privremenih kruna, izrada voštanih modela mostnih konstrukcija sa distalno postavljenim visećim članovima i dobijanje analognih metalnih mostnih konstrukcija. Posle probe metalnih konstrukcija u ustima pacijenta, sprovedena je laboratorijska faza modelovanja keramike. Nakon probe mostne konstrukcije i glaziranja keramike, usledilo je cementiranje zubnih nadoknada. Viseći članovi su u blagoj disokluziji, kako bi se prilikom zagrižaja sprečio efekat poluge.

### **3.2.4.4. Implantatno nošene fiksne zubne nadoknade**

U prehirurškoj pripremi pacijenata analiziran je digitalni ortopantomografski i CBCT snimak u cilju procene kvaliteta i količine raspoloživog koštanog tkiva za ugradnju implantata. Svi pacijenti su imali D1 tip kosti i bez indikovane koštane augmentacije. Uzeti su preliminarni otisci alginatom u cilju dobijanja studijskih modela od tvrdog gipsa, na kojima su izrađeni hirurški stentovi. Sprovedena je hirurška procedura ugradnje dvofaznih enosealnih bone level type implantata u skladu sa hirurškim protokolom za implantatni sistem i postavljene su kapice za zarastanje gingive. Posle perioda od tri meseca oseintegracije pristupilo se izradi fiksnih zubnih nadoknada prema protokolu odloženog opterećenja. Uklonjene su kapice za zarastanje, na mestu implantata su postavljene odgovarajući transferi i preko njih je uzet monofazni otisak direktnom metodom (otvorenom kašikom) primenom polietarskih otisnih

materijala. Otisak je uklonjen iz usta i na transfere su postavljeni analozi. Usledila je faza izlivanja radnih modela, pa su određeni međuvilični odnosi i rad je vraćen u laboratoriju na postupak daljeg modelovanja konvencionalnim postupkom. Urađena je proba metalnih konstrukcija kojoj je sledila laboratorijska faza modelovanja keramike. Nakon probe mostne konstrukcije i glaziranja keramike, usledilo je fiksiranje zubnih nadoknada. Model okluzije koji je primenjen je implantatno šticezna okluzija koja predstavlja modifikaciju konvencionalnih koncepata okluzije dizajnirana da smanji okluzalno opterećenje na zubnoj nadoknadi nošenu implantatima, pri čemu se kontakt između ovih nadoknada i antagonista ostvaruje u sekundarnoj fazi zagrižaja.

Imperativ je aksijalno opterećenje implantata u toku oralnih funkcija za koje je neophodno uspostavljanje stabilne i fiziološki optimalne okluzije, što je obezbeđeno adekvatnim pozicioniranjem implantata i dizajnom zubnih nadoknada. Okluzalni kontakti kruna na implantatima lokalizovani su na ravnim površinama pod pravim uglom u odnosu na telo implantata, centralno locirani sa konceptom slobode u centru, a izbegavani su kontakti na marginalnim grebenima. Okluzalne površine zuba su redukovano vestibulo-oralnog promera i smanjene su inklinacije kvržica.

### **3.3. Nutritivni status**

Antropometrijski pregled je obuhvatao određivanje telesne težine, telesne visine, obima sredine lista nogu i obima potkolenice i obavljen je na Kliničkom odeljenju za gerijatriju Kliničko bolničkog centra Zvezdara.

Telesna težina (TT) je merena pomoću vage za telesnu težinu bez obuće i teške odeće. Pri merenju pacijenti su zamoljeni da stanu na sredinu platforme sa blago rastavljenim stopalima. Merenja su izvedena po tri puta, nakon čega je evidentirana srednja vrednost.

Telesna visina (TV) merena je pomoću štapnog metra sa kliznom daščicom. Pacijenti su zamoljeni da stanu na platformu bez obuće, potpuno ispravljeni, sastavljenih peta i blago razmaknutih stopala, opuštenih ramena, sa dlanovima prema butinama i glavom u položaju Frankfurtske ravni, što znači da je linija koja spaja najvišu tačku ušnog kanala i donju ivicu orbite bila horizontalna (pogled pravo sa uspravno položenom glavom bez naginjanja unazad), te da je pacijent petama,

lopticama i glavom bio u kontaktu sa zaleđinom. Merenja su izvršena po tri puta, pa je zabeležena srednja vrednost.

Obim sredine nadlaktice (ON) meren je tako što je pacijent zamoljen da savije nedominantnu ruku u laktu pod pravim uglom sa dlanom okrenutim nagore. Mereno je rastojanje između akrominalne površine lopatice (koštane izbočine gornje površine ramena) i nastavka olekranona (koštana tačka lakta) na zadnjoj površini ruke, a potom je označena tačka na sredini ove distance. Na relaksiranoj, uz telo pripijenoj ruci postavljena je plastična decimalna traka na prethodno obeleženoj sredini nadlaktice, koja je zatim zategnuta, ali ne suviše, kako se ne bi izazvalo uštinuće kože ili uvlačenje. Rezultat merenja je zabeležen u cm.

Obim potkolenice (OP) meren je tako što su pacijenti sedeli sa nogama koje slobodno vise, nakon čega je plastična decimalna traka postavljena vodoravno na najširi deo potkolenice. Traka je postavljena pod pravim uglom prema dužini lista. Dodatna merenja su izvedena ispod i iznad ove tačke, kako bi se osiguralo da rezultati prvog merenja odgovaraju najvećem obimu. Izvedena su po tri merenja, nakon čega je izračunata srednja vrednost.

Za procenu nutritivnog statusa pacijenata korišćen je Indeks telesne mase, BMI (*Body Mass Index*) i test mini-nutritivne procene, MNA (*Mini Nutritional Assessment*).

BMI predstavlja jednostavan i neinvazivan metod za merenje telesne uhranjenosti za koji postoje definisani standardi za poređenje.

BMI je izračunat deljenjem telesne težine (kg) sa kvadratom telesne visine (m<sup>2</sup>). Ispitanici su prema dobijenoj vrednosti svrstani u odgovarajuću kategoriju. Korišćena je BMI kalsifikacija Svetske Zdravstvene Organizacije:

pothranjeni (<18.5),

normalno uhranjeni (≥18.5-<25),

prekomerno uhranjeni (≥25).

Pri upotrebi BMI, merenje telesne težine ne uzima u obzir odnos između masnog tkiva i mišićnog i koštanog tkiva, te stoga ovaj indeks nije prikladan za procenu adipoziteta kod sportista ili osoba sa naglašenom mišićnom konstitucijom. Kod starijih osoba gde postoji redukcija telesne visine usled starosnih promena vezanih za vertebralnu kompresiju i/ili kifozu, preporučuje se procena visine pomoću demispana

koji predstavlja rastojanje između sredine sternalnog zareza i useka između baze srednjeg i domalog prsta.

MNA je brz i jednostavan metod za kliničku procenu nutritivnog statusa i evaluaciju rizika od malnutricije kod starijih osoba koji ne zahteva prisustvo nutricioniste. MNA je dobro validirana tehnika sa visokom senzitivnošću, specifičnošću i pouzdanošću. Može da pruži korisne informacije za usmeravanje pacijenata, ukazujući na faktore koji doprinose promenama nutritivnog statusa. Otkako je MNA prvi put objavljen 1994. godine, uspostavljen je kao jedna od najpouzdanijih i najčešće korišćenih alatki za nutritivni skrining starijih osoba.

MNA je upitnik koji se sastoji od antropometrijskih merenja, opšte procene (gubitak telesne težine, način života, uzimanje lekova, pokretljivost), dijetetskog upitnika (broj obroka, unos hrane i tečnosti, mogućnost samostalnog hranjenja) i subjektivne procene (bolesnikova percepcija vlastitog nutritivnog i zdravstvenog statusa). Prema rezultatima MNA, ispitanici su kategorizovani kao normalno uhranjeni (24-30), u riziku od malnutricije (17-23,5) ili u malnutriciji (<17). Ovaj test omogućava valjanu i ranu detekciju malnutricije i rizika od malnutricije kod osoba starije životne dobi (slika 3.3.).

**Tabela 3.3.** Test mini- nutritivne procene (*Mini Nutritional Assessment-MNA*)

Prezime:		Ime:		
Pol:	Starost:	Težina, kg:	Visina, cm:	Datum:
Završite test popunjavanjem kvadratića odgovarajućim brojevima. Saberite brojeve iz testa. Ako je rezultat 11 ili manji, nastavite sa procenom da se dobije rezultat pokazatelja malnutricije.				
<b>Testiranje</b>				
A Da li se unos hrane smanjio u poslednja 3 meseca zbog gubitka apetita, digestivnih problema, poteškoća sa žvakanjem ili gutanjem?				
0= <b>ozbiljno se smanjio unos hrane</b>				
1= <b>umereno se smanjio unos hrane</b>				
2= <b>nije bilo smanjenja unosa hrane</b>				

B Gubitak težine tokom poslednja 3 meseca

**0= gubitak težine veći od 3 kg**

**1= ne znam**

**2= gubitak težine između 1 i 3 kg**

**3= nema gubitka težine**

C telesna pokretljivost (mobilnost)

**0= vezan za krevet ili postelju**

**1= u stanju da ustane iz kreveta/fotelje, ali ne izlazi**

**2= izlazi**

D Prisustvo psihološkog stresa ili akutne bolesti u poslednja 3 meseca

**0=da 2=ne**

E Neuropsihološki problemi

**0= teška demencija ili depresija**

**1= blaga demencija**

**2= bez psiholoških problema**

F Body Mass Index (BMI) (težina u kg)/(visina u m<sup>2</sup>)

**0= BMI manji od 19**

**1= BMI 19 ili manji od 21**

**2= BMI 21 ili manji od 23**

**3= BMI 23 i veći**

Rezultati testiranja (međuzbir max. 14 poena)

**12-14 poena: Normalan nutritivni status**

**8-11 poena: Rizik od malnutricije**

**0-7 poena: Malnutricija**

**Za detaljnu procenu, nastavite sa pitanjima od G do R**



## Procena

G Samostalan život (nije u staračkom domu ili bolnici)

1=da 0= ne

H Uzimanje više od 3 propisana leka dnevno

0=da 1= ne

I Otok na pritisak ili kožni čirevi

0=da 1= ne

J Koliko kompletnih obroka pacijent konzumira dnevno

0= 1 obrok

1= 2 obroka

2= 3 obroka

K Potrošnja odabranih proteina koji se unose u organizam

Najmanje jedna porcija mlečnih proizvoda

da

ne

(mleko, sir, jogurt) dnevno

Dve ili više porcija mahunarki ili jaja nedeljno

da

ne

Meso, riba ili živina svaki dan

da

ne

0.0= ako je 0 ili 1 da

0.5= ako je 2 da

1.0= ako je 3 da

L Da li se konzumira dve ili više porcija voća ili povrća dnevno?

0=ne 1= da

M Koliko se tečnosti (voda, sok, kafa, čaj, mleko...) dnevno konzumira?

0.0= manje od 3 čaše

0.5= 3 do 5 čaša

1.0= više od 5 čaša

N Način ishrane

**0= mogućnost da se jede bez pomoći**

**1= samohranjenje sa poteškoćama**

**2= samohranjenje bez problema**

O Lični pogled na nutritivni status

**0= pogled na sebe kao da je pothranjen**

**1= nije siguran u nutritivni status**

**2= pogled na sebe kao da nema nutritivnih problema**

P U poređenju sa drugim ljudima iste starosti, kakvim pacijent smatra njegovo/njeno zdravstveno stanje?

**0.0= ne tako dobro**

**0.5= ne zna**

**1.0= dobro**

**2.0= bolje**

Q Obim nadlaktice (ON) u cm

**0.0= ON manji od 21**

**0.5= ON 21 do 22**

**1.0= ON 22 i veći**

R Obim lista na nozi (OL) u cm

**0= OL manji od 31**

**1= OL 31 ili veći**

**Procena (max. 16 poena)**

**Rezultati testiranja**

**Ukupna procena (max. 30 poena)**

### Rezultat pokazatelja malnutricije

24 do 30 poena	<input type="checkbox"/>	Normalan nutritivni status
17 do 23.5	<input type="checkbox"/>	Rizik od malnutricije
Manje od 17 poena	<input type="checkbox"/>	Malnutricija

### 3.4. Kvalitet života

Kvalitet života pacijenata ispitan je korišćenjem skraćene verzije upitnika *Oral Health Impact Profile* (OHIP-14). Ovaj indeks utvrđuje pacijentovu percepciju uticaja stanja oralnog zdravlja na kvalitet života. *Oral Health Impact Profile* (OHIP) je višedimenzijski upitnik koji se bazira na Lokerovom modelu oralnog zdravlja. Prema ovom modelu bolest dovodi do ometanja (*impairment*) što predstavlja anatomske gubitak ili oštećenje. Ometanje može uzrokovati fizičku, psihičku ili socijalnu onesposobljenost (*disability*), dok je krajnji rezultat potpuna nesposobnost (*handicap*) (139). Psihometrijska ispitivanja ovog upitnika pokazala su pouzdana merila svojstva i dobru senzitivnost na promene u stomatognatnom sistemu (174). Upitnik prikuplja podatke koji se odnose na sve parametre koji utiču na samoprocenu oralnog zdravlja, što je posebno bitno kod procene vrste neophodne terapije. Kod skraćenog zubnog niza pojedini pacijenti će takvo stanje proceniti odličnim, na osnovu čega stomatolog donosi zaključak da protetska terapija nije potrebna. Drugi pacijenti će ovakvo stanje proceniti lošim, što će stomatolog protumačiti kao potrebu za protetskom rehabilitacijom odgovarajućim zubnim nadoknadama. Na osnovu smanjenja skora OHIP testa može se proceniti uspešnost određenog terapijskog modaliteta.

OHIP-14 upitnik (slika 3.4.) se sastoji od dela koji se odnosi na oralno funkcionisanje, odnosno tegoba koje pacijent ima u obavljanju osnovnih oralnih funkcija (teškoće sa žvakanjem i govorom, prisustvo bola, sužen izbor hrane) i dela koji se tiče psihičkog odgovora na tegobe i njihove socijalne posledice. Pitanja se odnose na funkcionalna ograničenja, bol, psihološku nelagodnost, fizičku, psihičku i socijalnu onesposobljenost i hendikep. Svakom odgovoru dodeljuje se od 0 do 4 boda, prema Likertovoj skali, u zavisnosti od toga u kojoj meri je pacijent prema sopstvenoj proceni pogođen navedenom tegobom (uopšte ne-0, retko-1, često-2, veoma često-3, konstantno- 4). Što je skor veći, to je veći negativan uticaj oralnog stanja na kvalitet života.

**Tabela 3.4.** Srpska verzija OHIP-14 testa (*Oral Health Impact Profile*)

Prezime:		Ime:			
Pol:	Starost:	Datum:			
0-uopšte ne	1- retko	2- često	3- veoma često	4- konstantno	
Da li ste imali problema pri izgovoru pojedinih reči zbog problema sa ustima i protetskim nadoknadama?					<input type="checkbox"/>
Da li ste osetili da Vam se čulo ukusa promenilo zbog problema sa ustima i protetskim nadoknadama?					<input type="checkbox"/>
Da li ste osetili ikada jako bolno probadanje u ustima zbog problema sa ustima i protetskim nadoknadama?					<input type="checkbox"/>
Da li Vam je neugodno da jedete određenu hranu zbog problema sa ustima i protetskim nadoknadama?					<input type="checkbox"/>
Da li ste bili samosvesni zbog problema sa Vašim zubima i protetskim nadoknadama?					<input type="checkbox"/>
Da li ste osećali nervozu zbog problema sa ustima i protetskim nadoknadama?					<input type="checkbox"/>
Da li se Vaš dijetetski režim promenio zbog problema sa ustima i protetskim nadoknadama?					<input type="checkbox"/>
Da li ste morali da prekidate obroke zbog problema sa ustima i protetskim nadoknadama?					<input type="checkbox"/>
Da li se teško relaksirate zbog problema sa ustima i protetskim nadoknadama?					<input type="checkbox"/>
Da li ste nekada bili pomalo osramoćeni zbog problema sa ustima i protetskim nadoknadama?					<input type="checkbox"/>
Da li se nekad osećate iritirano drugim ljudima ili okolinom zbog problema sa ustima i protetskim nadoknadama?					<input type="checkbox"/>
Da li Vam problemi sa ustima i protetskim nadoknadama ometaju dnevno poslovanje?					<input type="checkbox"/>
Da li ste osetili da Vam je život generalno manje zadovoljavajući zbog problema sa ustima i protetskim nadoknadama?					<input type="checkbox"/>
Da li ste bili potpuno onemogućeni da funkcionišete zbog problema sa ustima i protetskim nadoknadama?					<input type="checkbox"/>

### 3.5. Statistička analiza podataka

Korišćene su deskriptivne i analitičke statističke metode. Od deskriptivnih metoda primenjeni su apsolutni i relativni brojevi, mere centralne tendencije (aritmetička sredina, medijana, mod) i mere disperzije (standardna devijacija). Od analitičkih, korišćeni su parametarski i neparametarski testovi razlike. Parametarski test korišćen u studiji je Test najmanje značajne razlike (*Least Significant Difference, LSD*), a neparametarski Hi-kvadrat test (*Chi-Square test,  $\chi^2$* ). P vrednosti manje od 0,05 smatrane su statistički značajnim. Hi kvadrat test (*Chi-Square test,  $\chi^2$* ) korišćen je za poređenje polne i starosne distribucije između grupa. F test (*F test*) je korišćen za poređenje nutritivnog statusa i kvaliteta života pre i posle protetske rehabilitacije za sve grupe ispitanika zajedno, dok je LSD test (*Least Significant Difference*) korišćen za međusobno poređenje rezultata između grupa, kao i za međusobno poređenje vremena merenja navedenih parametara. Obrada podataka obavljena je korišćenjem statističkog paketa SPSS 20.0 (IBM korporacija).

## **4. Rezultati istraživanja**

#### 4.1. Rezultati epidemioloških istraživanja

Epidemiološko istraživanje koje je imalo za cilj utvrđivanje učestalosti skraćenog zubnog niza sprovedeno je kao retrospektivna studija kroz analizu medicinske dokumentacije pacijenata koji su protetski rehabilitovani zubnim nadoknadama na Klinici za stomatološku protetiku Stomatološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu u periodu od 2006. do 2016. godine. Prikupljeni su podaci o polu, starosti, stanju zubnih lukova (intaktan, bezubost, krezubost), Kenedi klasi krezubosti, prisustvu skraćenog zubnog niza i vrsti protetske rehabilitacije. Polna i starosna distribucija pacijenata prikazana je u Tabeli 4.1.

**Tabela 4.1.** Polna i starosna distribucija na osnovu medicinske dokumentacije (2006.-2016.)

<b>Broj pacijenata (%)</b>	
<b>Pol</b>	
Ženski	2376(59,4%)
Muški	1624(40,6%)
<b>Ukupno</b>	<b>4000(100%)</b>
<b>Starost</b>	
20-30	80(2%)
31-40	412(10,3%)
41-50	1008(25,2%)
51-60	1484(37,1%)
61-70	780(19,5%)
>70	236(5,9%)
<b>Ukupno</b>	<b>4000(100%)</b>



Tabela 4.1. pokazuje da je među pacijentima ženski pol bio zastupljeniji od muškog (59,4%), kao i da je 37,1% pacijenata pripadalo starosnoj grupi između 51 i 60 godina.

Dentalni status pacijenata prikazan je u tabeli 4.2.

**Tabela 4.2.** Dentalni status pacijenata (2006.-2016.)

<b>Broj pacijenata (%)</b>	
<b>Zubni lukovi</b>	
<b>Intaktna denticija</b>	860(21,5%)
<b>Bezubost</b>	1128(28,2%)
<b>Krezubost</b>	2012(50,3%)
<b>Ukupno</b>	4000(100%)
<b>Krezubost</b>	
<b>Gornja vilica</b>	879(43,7%)
<b>Donja vilica</b>	1133(56,3%)
<b>Ukupno</b>	2012(100%)

Na osnovu rezultata iz tebele 4.2. vidi se da su najzastupljeniji bili krezubi pacijenti (50,3%), kao i da je krezubost u donjoj vilici zastupljena sa 56,3%.

U tabeli 4.3. prikazana je distribucija Kenedi klase krezubosti.

**Tabela 4.3.** Distribucija Kenedi klasa krezubosti

<b>Vilica</b>	<b>Kenedi klasa</b>	<b>Broj pacijenata (%)</b>
<b>Gornja</b>	<b>Klasa I</b>	189(9,4%)
	<b>Klasa II</b>	231(11,5%)
	<b>Klasa III</b>	422(21%)
	<b>Klasa IV</b>	110(5,5%)
<b>Donja</b>	<b>Klasa I</b>	543(27%)
	<b>Klasa II</b>	303(15%)
	<b>Klasa III</b>	201(10%)
	<b>Klasa IV</b>	13(0,6%)
	<b>Ukupno</b>	2012(100%)

Uočava se da je Kenedi III klasa dominantan tip krezubosti u gornjoj vilici, dok je u donjoj najzastupljenija Kenedi I klasa. Kenedi IV klasa je najmanje zastupljena u obe vilice.

Raspodela Kenedi klasa krezubosti po starosnim grupama prikazana je u tabeli 4.4.

**Tabela 4.4.** Raspodela krezubosti po starosnim grupama

Starost	Kenedi klasa (%)				Ukupno
	I	II	III	IV	
<b>20-30</b>	0(0%)	0(0%)	10(0,5%)	0(0%)	10(0,5%)
<b>31-40</b>	12(0,6%)	80(4%)	68(3,4%)	20(1%)	180(9%)
<b>41-50</b>	131(6,5%)	141(7%)	221(11%)	60(3%)	553(27,5%)
<b>51-60</b>	251(12,5%)	141(7%)	242(12%)	30(1,5%)	664(33%)
<b>61-70</b>	261(13%)	151(7,5%)	50(2,5%)	20(1%)	482(24%)
<b>&gt;70</b>	111(5,5%)	0(0%)	10(0,5%)	0(0%)	121(6%)

Povezivanjem podataka o krezubosti sa podacima o starosti pacijenata primećuje se da je Kenedi I klasa najzastupljenija u starosnim grupama od 51 do 60 i od 61 do 71 godine.

Raspodela različitih vrsta zubnih nadoknada kod protetske rehabilitacije Kenedi I klase krezubosti prikazana je u tabeli 4.5.

**Tabela 4.5.** Distribucija pacijenata u odnosu na različite vidove protetske terapije Kenedi I klase krezubosti

Zubna nadoknada	Broj pacijenata (%)
<b>Parcijalna skeletirana proteza</b>	194(28%)
<b>Kompleksna parcijalna proteza</b>	250(36%)
<b>Krilni most</b>	167(24%)
<b>Implantatno nošena fikna zubna nadoknada</b>	83(12%)
<b>Ukupno</b>	694(100%)

Iz tabele 4.5. se vidi da su u terapiji Kenedi I klase krezubosti najzastupljenije kompleksne parcijalne proteze sa 36% (194 pacijenta), a najmanje su zastupljene implantatno nošene fiksne zubne nadoknade sa 12% (83 pacijenta).

U tabeli 4.6. prikazana je zastupljenost skraćenog zubnog niza u različitim starosnim grupama.

**Tabela 4.6.** Distribucija skraćenog zubnog niza u odnosu na starosne grupe

Starosne grupe	Broj pacijenata sa SZN(%)
<b>55-64</b>	217(38,5%)
<b>65-74</b>	262(46,5%)
<b>≥75</b>	84(15%)
<b>Ukupno</b>	563(100%)

SZN-skraćen zubni niz

Iz tabele 4.6. se vidi da je skraćen zubni niz najzastupljeniji u starosnoj grupi između 65 i 74 godine (46,5%, odnosno 262 pacijenta).

Učestalost skraćenog zubnog niza i učestalost protetske rehabilitacije ovih pacijenata prikazana je u tabeli 4.7.

**Tabela 4.7.** Učestalost skraćenog zubnog niza

	n	nSZN(%)			%≥21 zuba
		Gornja vilica	Donja vilica	Gornja i donja vilica	
<b>Ukupno</b>	1006	144(14,3%)	576(27,5%)	85(8,4%)	299(29,8%)
<b>ZN</b>					
<b>Da</b>	650	39(6%)	100(15,5%)	23(3,6%)	87(13,3%)
<b>Ne</b>	356	78(22%)	206(58,3%)	57(16,2)	242(68%)

SZN- skraćen zubni niz; ZN-zubne nadoknade; n-broj ispitanika

Iz tabele 4.7. se vidi da je skraćeni zubni niz učestaliji u donjoj vilici, kao i da je istovremeno prisustvo skraćenog zubnog niza u obe vilice zastupljeno kod 8,4% pacijenata.

#### 4.2. Rezultati kliničkih istraživanja

Kliničko istraživanje obuhvatilo je 136 pacijenata sa skraćenim zubnim nizom i 34 pacijenata sa intaktnim zubnim nizom, koji su činili kontrolnu grupu. Pacijenti sa skraćenim zubnim nizom podjeljeni su u četiri eksperimentalne grupe u zavisnosti od indikovane zubne nadoknade: parcijalne skeletirane proteze, kompleksne parcijalne proteze, krilni mostovi i implantatno nošene fiksne zubne nadoknade.

Prosečna starost svih ispitanika je  $62,6 \pm 4,9$  godina. Distribucija pacijenata prema ispitivanim grupama u odnosu na pol je prikazana u tabeli 4.8.

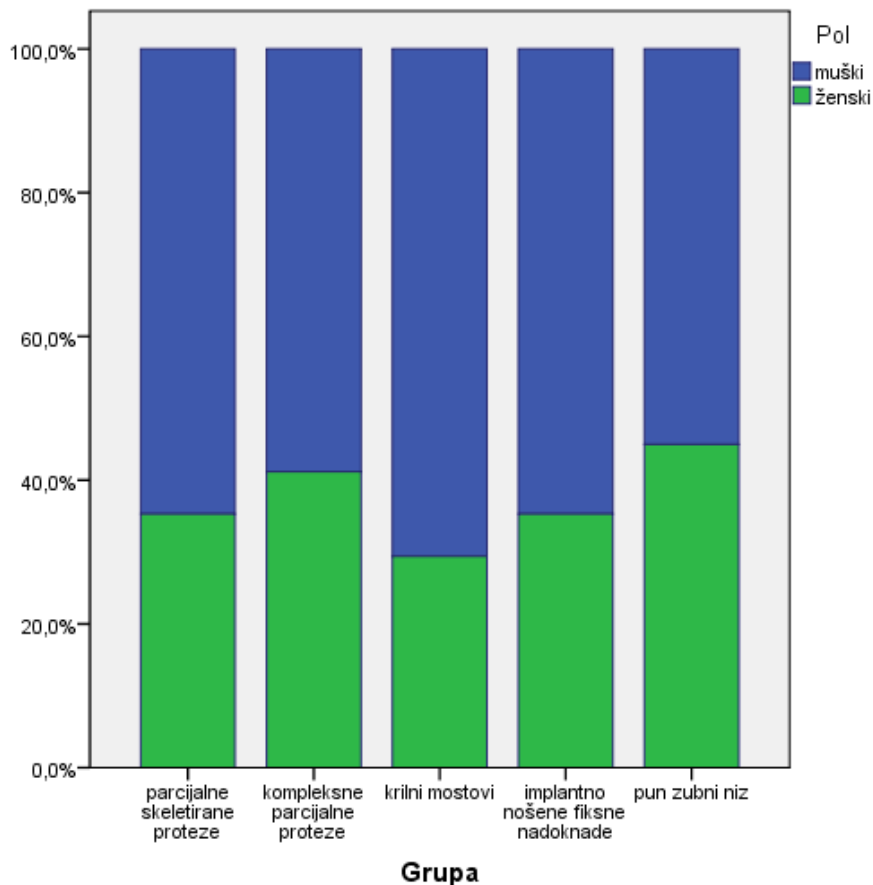
**Tabela 4.8.** Distribucija pacijenata prema ispitivanim grupama

Grupa	Pol n (%)		Ukupno
	muški	ženski	
1	22(64,7%)	12(35,3%)	34(100%)
2	20(58,8%)	14(41,2%)	34(100%)
3	24(70,6%)	10(29,4%)	34(100%)
4	22(64,7%)	12(35,3%)	34(100%)
5 (K)	19(55%)	15(45%)	34(100%)
<b>Ukupno</b>	107(62,5%)	63(37,5%)	170(100%)

n-broj ispitanika; 1-parcijalne skeletirane proteze; 2-kompleksne parcijalne proteze; 3-krilni mostovi; 4-implantatno nošene fiksne zubne nadoknade; 5-intaktan zubni niz

Iz tabele 4.8. se vidi da je polna distribucija po grupama slična, sa nešto većim procentom muškaraca. Analizirajući ove podatke Hi-kvadrat testom utvrđeno je da ne postoji statistički značajna razlika između grupa po polu ( $X^2=1,123$ ;  $p=0,891$ ).

Distribucija pacijenata prikazana je i grafički (Grafikon 1).



**Grafikon 1** Distribucija pacijenata po polu u odnosu na vrstu zubne nadoknade

Raspodela starosti pacijenata po grupama prikazana je u tabeli 4.9.

**Tabela 4.9.** Starost pacijenata prema ispitivanim grupama

Grupa	Aritmetička sredina	SD	Medijana	Perc.25	Perc.75
1	62,4	4,9	63,0	59,0	65,0
2	64,3	4,7	64,0	62,0	67,0
3	64,2	5,6	64,0	60,0	70,0
4	62,7	5,4	61,0	58,0	67,0
5 (K)	59,5	3,9	58,5	56,5	62,0

1-parcijalne skeletirane proteze; 2-kompleksne parcijalne proteze; 3-krilni mostovi; 4-implantatno nošene fiksne zubne nadoknade; 5-intaktan zubni niz

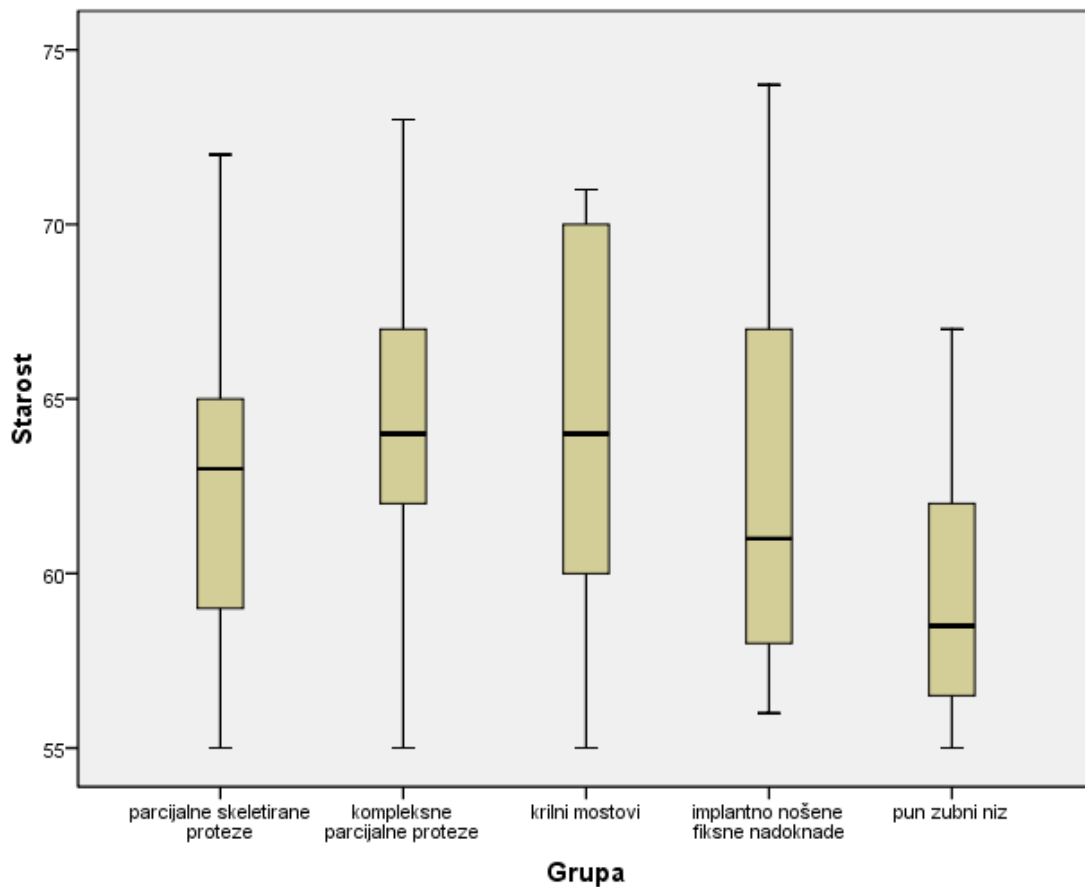
Evaluacijom dobijenih rezultata koji su tabelarno prikazani uočeno je da je prosečna starost bila veća u grupi pacijenata sa kompleksnim parcijalnim protezama i krilnim mostovima u odnosu na ostale grupe pacijenata. Analizirajući ovu razliku ANOVA testom utvrđeno je da postoji statistički značajna razlika između ispitivanih grupa po prosečnoj starosti ( $F=2,959$ ;  $p<0,05$ ). Naknadnim multiplim komparacijama ispitivanih grupa LSD testom utvrđeno je da je razlika između grupa značajna, ali se ona isključivo odnosi na intaktan zubni niz u odnosu na ostale grupe pacijenata (tabela 4.10).

**Tabela 4.10.** Poređenje grupa pacijenata po starosti

Grupa	Grupa			
	1	2	3	4
	p vrednost			
1	0,265 <sup>†</sup>			
2	0,296 <sup>†</sup>	0,944 <sup>†</sup>		
3	0,861 <sup>†</sup>	0,347 <sup>†</sup>	0,383 <sup>†</sup>	
4	0,045*	0,004*	0,005*	0,050*

\*Statistički značajna razlika; <sup>†</sup>Bez statistički značajne razlike; p-verovatnoća grupe; LSD test; 1-parcijalne skeletirane proteze; 2-kompleksne parcijalne proteze; 3-krilni mostovi; 4-implantatno nošene fiksne zubne nadoknade; 5-intaktan zubni niz

Rezultati su i grafički prikazani (Grafikon 2)



**Grafikon 2** Starost pacijenata prema ispitivanim grupama

Distribucija pacijenata prema ispitivanim grupama u odnosu na starosne grupe prikazana je u tabeli 4.11.

**Tabela 4.11.** Distribucija pacijenata prema ispitivanim grupama u odnosu na starosne grupe

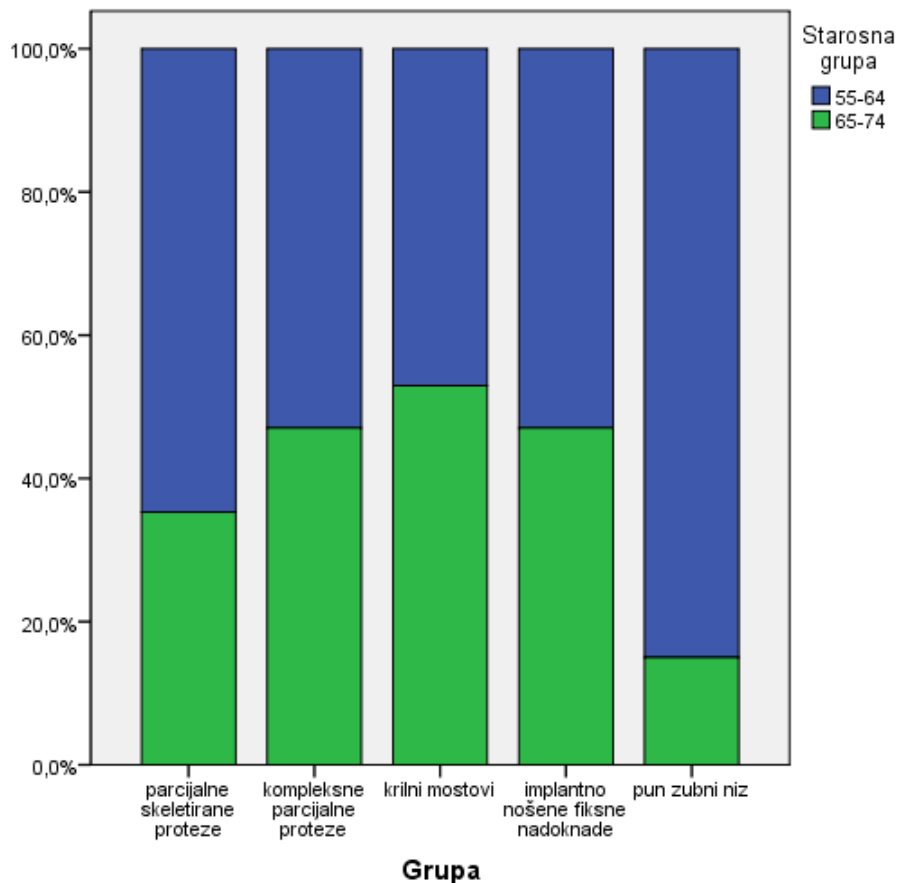
Grupa	Starosna grupa n(%)		Ukupno
	55-64	65-74	
<b>1</b>	22(64,7%)	12(35,3%)	34(100%)
<b>2</b>	18(52,9%)	16(47,1%)	34(100%)
<b>3</b>	16(47,1%)	18(52,9%)	34(100%)
<b>4</b>	18(52,9%)	16(47,1%)	34(100%)
<b>5 (K)</b>	29(85%)	5(15%)	34(100%)
<b>Ukupno</b>	103(61,4%)	67(38,6%)	170(100%)

n-broj ispitanika; 1-parcijalne skeletirane proteze; 2-kompleksne parcijalne proteze; 3-krilni mostovi;4-implantatno nošene fiksne zubne nadoknade; 5-intaktan zubni niz

Rezultati iz tebele 4.11. ukazuju da je distribucija po ispitivanim grupama u odnosu na starosne grupe slična, sa nešto većim procentom pacijenata sa intaktnim zubnim nizom koji su pripadali starosnoj grupi 55-64 godine. Testirajući ove podatke Hi-kvadrat testom, utvrđeno je da razlika između ispitivanih grupa po starosnim grupama nije značajna ( $X^2=7,278$ ;  $p=0,122$ ).

Distribucija pacijenata u odnosu na starosnu grupu prikazana je i grafički (Grafikon 3).





**Grafikon 3** Distribucija pacijenata u odnosu na starosnu grupu

#### 4.2.1. Indeks telesne mase

Svim pacijentima su mereni osnovni antropometrijski parametri, telesna visina i težina, na osnovu kojih je određivan indeks telesne mase (BMI) nultog, šestog i dvanaestog meseca od protetske rehabilitacije odgovarajućom zubnom nadoknadom.

Deskriptivna statistika indeksa telesne mase po grupama i vremenu merenja prikazana je u tabeli 4.12.

**Tabela 4.12.** Indeks telesne mase (BMI) po grupama nultog, šestog i dvanaestog meseca

Grupa	BMI	Aritmetička sredina	SD	Medijana	Minimum	Maksimum
1	0 mesec	19,18	0,94	19,15	17,64	20,51
	6 mesec	19,91	0,51	19,94	18,94	20,65
	12 mesec	20,12	0,34	20,21	19,61	20,55
2	0 mesec	19,21	0,92	19,22	17,76	20,58
	6 mesec	20,02	0,47	20,07	19,16	20,74
	12 mesec	20,52	0,27	20,55	19,96	20,91
3	0 mesec	19,22	0,94	19,26	17,69	20,56
	6 mesec	20,14	0,50	20,23	19,19	20,83
	12 mesec	20,74	0,31	20,74	20,13	21,11
4	0 mesec	19,21	0,92	19,28	17,67	20,59
	6 mesec	20,27	0,54	20,43	19,22	21,02
	12 mesec	21,01	0,50	21,03	20,21	22,21
5(K)	0 mesec	23,42	0,64	23,40	22,30	24,49
	6 mesec	23,42	0,64	23,42	22,32	24,47
	12 mesec	23,43	0,63	23,43	22,34	24,46
Ukupno	0 mesec	20,16	1,97	19,64	17,64	24,49
	6 mesec	20,84	1,50	20,34	18,94	24,47
	12 mesec	21,28	1,27	20,78	19,61	24,46

1-parcijalne skeletirane proteze; 2-kompleksne parcijalne proteze; 3-krilni mostovi; 4-implantatno nošene fiksne zubne nadoknade; 5-intaktan zubni niz

Uočava se da su vrednosti indeksa telesne mase pre protetske rehabilitacije u svim eksperimentalnim grupama bile slične. Nakon perioda opservacije od šest i dvanaest meseci najmanji porast ove varijable zabeležen je u grupi pacijenata tretiranih parcijalnim skeletiranim protezama, a najveći kod pacijenata saniranih implantatno nošenim fiksnim zubnim nadoknadama. Postoji statistički značajna razlika između tri

merjenja kod svih pacijenata zasebno ( $F=289,294$ ;  $p<0,001$ ;  $p \text{ ETA}^2=0,777$ ), a postoji i uticaj grupe na ovu promenu ( $F=21,705$ ;  $p<0,001$ ;  $p \text{ ETA}^2=0,511$ ).

Međusobnim poređenjem grupa LSD testom utvrđeno je da između eksperimentalnih grupa u nultom i šestom mesecu nije postojala statistički značajna razlika u vrednostima BMI. Međutim, nakon dvanaest meseci posle protetske rehabilitacije odgovarajućim zubnim nadoknadama statistička značajnost zabeležena je između parcijalnih skeletiranih i kompleksnih parcijalnih skeletiranih proteza, parcijalnih skeletiranih proteza i krilnih mostova, implantatno nošenih fiksnih zubnih nadoknada i parcijalnih skeletiranih proteza, kao i implantatno nošenih fiksnih zubnih nadoknada i kompleksnih proteza. Statistička značajnost nije postojala pri poređenju implantatno nošenih fiksnih zubnih nadoknada i krilnih mostova, kao ni krilnih mostova i kompleksnih parcijalnih skeletiranih proteza (tabela 4.13.).

**Tabela 4.13.** Međusobno poređenje grupa u sva tri merjenja BMI

Merenje	Grupa	Grupa			
		1	2	3	4
		p vrednost			
I	2	0,922 <sup>†</sup>			
	3	0,891 <sup>†</sup>	0,969 <sup>†</sup>		
	4	0,902 <sup>†</sup>	0,980 <sup>†</sup>	0,989 <sup>†</sup>	
	5 (K)	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
II	2	0,548 <sup>†</sup>			
	3	0,220 <sup>†</sup>	0,529 <sup>†</sup>		
	4	0,057 <sup>†</sup>	0,188 <sup>†</sup>	0,489 <sup>†</sup>	
	5 (K)	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
III	2	0,032*			
	3	0,007*	0,146 <sup>†</sup>		
	4	0,000*	0,002*	0,074 <sup>†</sup>	
	5 (K)	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*

\*Statistički značajna razlika; <sup>†</sup>Bez statistički značajne razlike; p-verovatnoća grupe; LSD test; 1-parcijalne skeletirane proteze; 2-kompleksne parcijalne proteze; 3-krilni mostovi; 4-implantatno nošene fiksne zubne nadoknade; 5-intaktan zubni niz

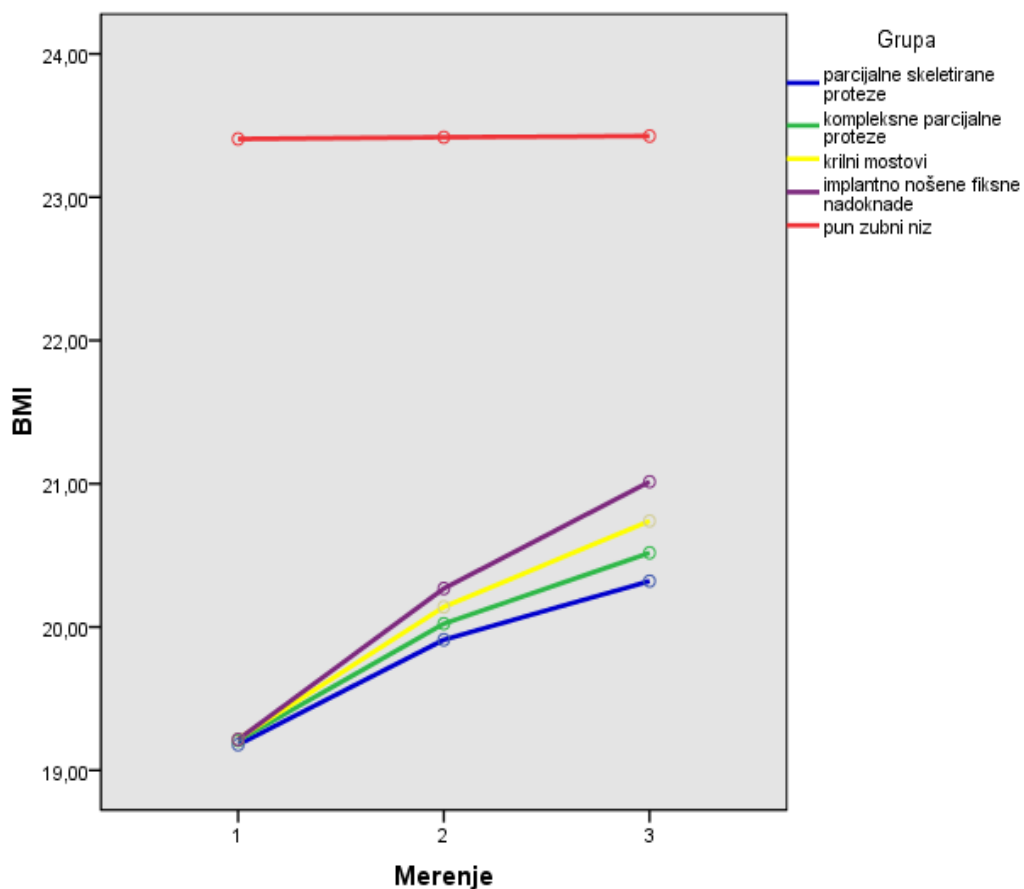
Poređenjem rezultata dobijenih merenjem u različitim vremenima unutar grupa pomoću LSD testa utvrđeno je da u svim eksperimentalnim grupama postoji statistički značajna razlika između prvog i drugog ( $p < 0,001$ ), kao i drugog i trećeg merenja ( $p < 0,001$ ). Suprotno, u kontrolnoj grupi nije utvrđena statistički značajna razlika između sva tri merenja (tabela 4.14.).

**Tabela 4.14.** Poređenje rezultata za različita vremena merenja indeksa telesne mase unutar grupa

Grupa	Merenje	Merenje	
		I	II
		p vrednost	
1	II	0,000*	
	III	0,000*	0,000*
2	II	0,000*	
	III	0,000*	0,000*
3	II	0,000*	
	III	0,000*	0,000*
4	II	0,000*	
	III	0,000*	0,000*
5 (K)	II	0,898 <sup>†</sup>	
	III	0,885 <sup>†</sup>	0,862 <sup>†</sup>

\*Statistički značajna razlika; <sup>†</sup>Bez statistički značajne razlike; p-verovatnoća grupe; LSD test; 1-parcijalne skeletirane proteze; 2-kompleksne parcijalne proteze; 3-krilni mostovi; 4-implantatno nošene fiksne zubne nadoknade; 5-intaktan zubni niz

Indeks telesne mase nultog, šestog i dvanaestog meseca po grupama prikazan je na grafikonu 4.



**Grafikon 4** Indeks telesne mase po grupama i vremenu merenja

Kada se indeks telesne mase posmatra po grupama u odnosu na uhranjenost, utvrđeno je da su nultog meseca kod intaktnog zubnog niza svi pacijenti bili normalno uhranjeni, dok je kod eksperimentalnih grupa četvrtina pacijenata bila pothranjena. Nakon šest meseci od sanacije odgovarajućim zubnim nadoknadama, povećao se broj pacijenata sa normalnim nutritivnim statusom u svim eksperimentalnim grupama, a naročito posle dvanaest meseci, što je prikazano u tabeli 4.15.

**Tabela 4.15.** Distribucija pacijenata po grupama u odnosu na uhranjenost

BMI	Nutritivni status	Grupa n (%)				
		1	2	3	4	5(K)
0 mesec	Pothranjen	8(23,5%)	7(26,5%)	7(26,5%)	8(23,5%)	0(0%)
	Normalan	26(76,5%)	27(73,5%)	27(73,5%)	26(76,5%)	34(100%)
6 mesec	Pothranjen	5(14,7%)	2(5,9%)	1(3,0%)	0(0%)	0(0%)
	Normalan	29(85,3%)	32(94,1%)	33(97%)	34(100%)	34(100%)
12 mesec	Normalan	34(100%)	34(100%)	34(100%)	34(100%)	34(100%)

n-broj ispitanika; 1-parcijalne skeletirane proteze; 2-kompleksne parcijalne proteze; 3-krilni mostovi; 4-implantatno nošene fiksne zubne nadoknade; 5-intaktan zubni niz

#### 4.2.2. Test Mini nutritivne procene

Pored indeksa telesne mase, nutritivni status ispitivan je i pomoću testa mini-nutritivne procene (MNA). Deskriptivna statistika pomenute varijable po grupama i vremenu merenja prikazana je u tabeli 4.16.

Prosečna vrednost ovog parametra pre protetske rehabilitacije odgovarajućim zubnim nadoknadama u svim eksperimentalnim grupama bila je slična. Posle perioda od šest, odnosno dvanaest meseci od terapije odgovarajućim zubnim nadoknadama, najmanji porast ovog parametra imali su pacijenti tretirani parcijalnim skeletiranim protezama, a najveći pacijenti rehabilitovani implantatno nošenim fiksnim zubnim nadoknadama.

U kontrolnoj grupi, odnosno kod pacijenata sa intaktnim zubnim nizom, MNA skor se nije menjao tokom vremena.

Testiranjem unutar grupa utvrđeno je da postoji statistički značajna razlika između sva tri merenja kod svih pacijenata zajedno ( $F=360,020$ ;  $p<0,001$ ,  $p$  ETA=0,813), a postoji i uticaj grupe na ovu promenu ( $F=30,089$ ;  $p<0,001$ ;  $p$  ETA=0,592).

**Tabela 4.16.** Mini nutritivna procena (MNA) po grupama nultog, šestog i dvanaestog meseca

<b>Grupa</b>	<b>MNA</b>	<b>Aritmetička Sredina</b>	<b>SD</b>	<b>Medijana</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>
<b>1</b>	0 mesec	22,2	2,3	23,0	19,0	26,0
	6 mesec	24,1	1,5	25,5	22,0	26,5
	12 mesec	24,6	1,5	25,0	22,5	27,0
<b>2</b>	0 mesec	22,8	2,2	23,0	19,5	26,0
	6 mesec	25,2	1,1	25,5	23,5	27,0
	12 mesec	25,7	1,1	26,0	24,0	27,5
<b>3</b>	0 mesec	22,9	2,2	23,0	19,5	26,0
	6 mesec	25,6	1,1	26,0	24,0	27,0
	12 mesec	26,6	1,0	26,5	25,0	28,0
<b>4</b>	0 mesec	22,7	2,3	23,0	19,5	26,0
	6 mesec	25,9	1,1	26,0	24,0	27,5
	12 mesec	27,3	1,0	27,5	24,5	28,5
<b>5(K)</b>	0 mesec	29,5	0,4	29,5	29,0	30,0
	6 mesec	29,5	0,4	29,5	29,0	30,0
	12 mesec	29,5	0,4	29,5	29,0	30,0
<b>Ukupno</b>	0 mesec	24,3	3,4	24,0	18,5	30,0
	6 mesec	26,3	2,1	26,0	22,0	30,0
	12 mesec	26,9	1,8	27,0	22,5	30,0

1-parcijalne skeletirane proteze; 2-kompleksne parcijalne proteze; 3-krilni mostovi; 4-implantatno nošene fiksne zubne nadoknade; 5-intaktan zubni niz

Međusobnim poređenjem grupa primenom LSD testa, utvrđeno je da posle dvanaest meseci nošenja zubnih nadoknada postoji statistički značajna razlika kada su upoređene parcijalne skeletirane i kompleksne proteze, implantatno nošene fiksne zubne nadoknade i parcijalne skeletirane proteze, implantatno nošene fiksne zubne nadoknade i kompleksne proteze, kao i pri poređenju grupa sa krilnim mostovima i parcijalnim skeletiranim protezama (tabela 4.17.).

**Tabela 4.17.** Međusobno poređenje grupa u sva tri merenja MNA skora

Merenje	Grupa	Grupa			
		1	2	3	4
		p vrednost			
I	2	0,965 <sup>‡</sup>			
	3	0,795 <sup>‡</sup>	0,828 <sup>‡</sup>		
	4	0,965 <sup>‡</sup>	0,931 <sup>‡</sup>	0,761 <sup>‡</sup>	
	5 (K)	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
II	2	0,115 <sup>‡</sup>			
	3	0,005*	0,206 <sup>‡</sup>		
	4	0,000*	0,041*	0,428 <sup>‡</sup>	
	5 (K)	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
III	2	0,047*			
	3	0,000*	0,056 <sup>‡</sup>		
	4	0,000*	0,000*	0,059 <sup>‡</sup>	
	5 (K)	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*

\*Statistički značajna razlika; <sup>‡</sup>Bez statistički značajne razlike; p-verovatnoća grupe; LSD test; 1-parcijalne skeletirane proteze; 2-kompleksne parcijalne proteze; 3-krilni mostovi; 4-implantatno nošene fiksne zubne nadoknade; 5-intaktan zubni niz

Uporednim poređenjem MNA skora u sva tri vremena merenja međusobno unutar svake grupe, primenom LSD testa, utvrđeno je da u svim eksperimentalnim grupama postoji statistički značajna razlika između prvog i drugog ( $p < 0,001$ ), kao i drugog i trećeg merenja ( $p < 0,001$ ). Međutim, u kontrolnoj grupi nije utvrđena statistički značajna razlika između sva tri merenja (tabela 4.18.).

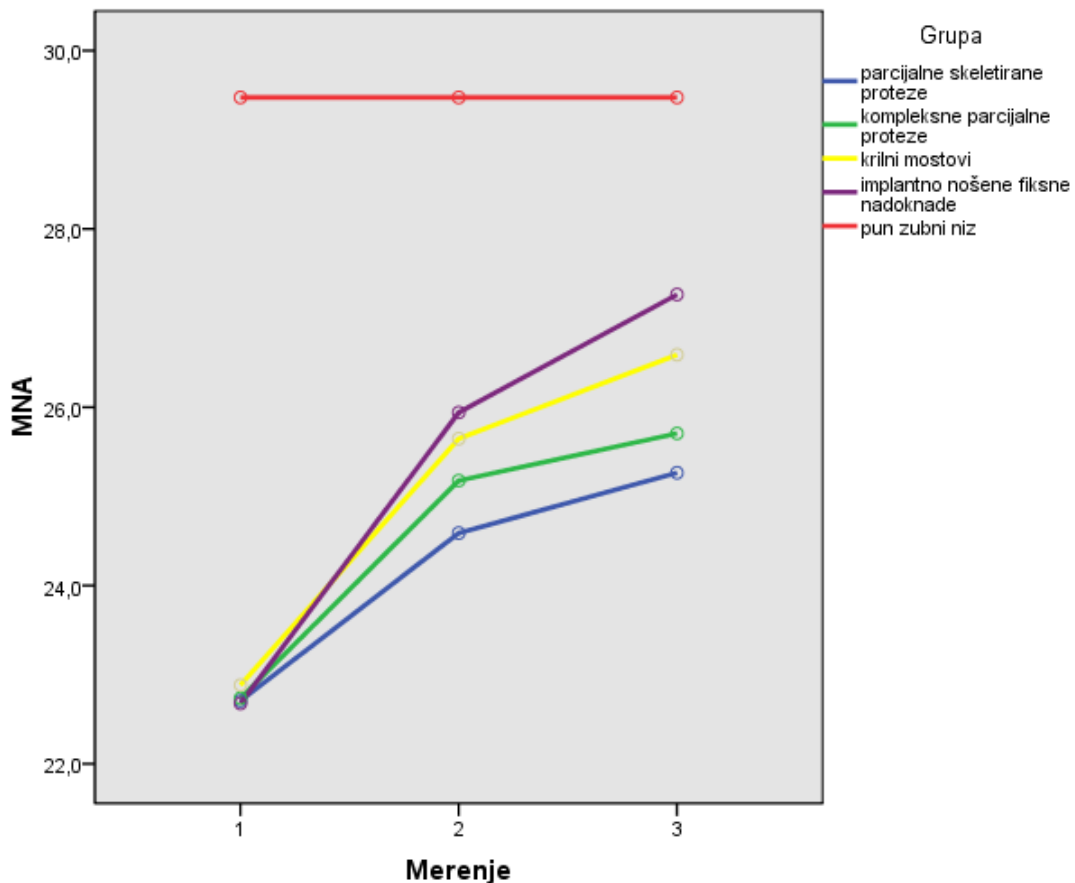


**Tabela 4.18.** Uporedno poređenje vremena merenja MNA skora unutar grupa

Grupa	Merenje	Merenje	
		I	II
		p vrednost	
1	II	0,000*	
	III	0,000*	0,000*
2	II	0,000*	
	III	0,000*	0,000*
3	II	0,000*	
	III	0,000*	0,000*
4	II	0,000*	
	III	0,000*	0,000*
5 (K)	II	1,000‡	
	III	1,000‡	1,000‡

\*Statistički značajna razlika; ‡Bez statistički značajne razlike; p-verovatnoća grupe; LSD test; 1-parcijalne skeletirane proteze; 2-kompleksne parcijalne proteze; 3-krilni mostovi; 4-implantatno nošene fiksne zubne nadoknade; 5-intaktan zubni niz

MNA skor nultog, šestog i dvanaestog meseca po grupama prikazan je na grafikonu 5.



**Grafikon 5** MNA skor nultog, šestog i dvanaestog meseca po grupama

Kada se primeni klasifikacija nutritivnog statusa prema MNA skor, u svakoj eksperimentalnoj grupi najveći broj pacijenata je imao normalan nutritivni status. Nakon šest meseci od protetske rehabilitacije najveće poboljšanje nutritivnog statusa imali su pacijenti sanirani implantatno nošenim fiksnim zubnim nadoknadama i krilnim mostovima, a najmanje parcijalnim skeletiranim protezama. Posle dvanaest meseci, samo u grupi sa parcijalnim protezama je bio zastupljen rizik od malnutricije. U kontrolnoj grupi svi pacijenti u toku sva tri merenja imali su normalan nutritivni status (tabela 4.19.).

**Tabela 4.19.** Distribucija pacijenata u odnosu na nutritivni status i ispitivane grupe

Nutritivni status	Grupa					
	n(%)					
	1	2	3	4	5	
<b>MNA 0</b>	<b>Rizik od malnutricije</b>	15(44,1%)	16(47,1%)	16(47,1%)	15(44,1%)	0(0%)
	<b>Normalan status</b>	19(55,9%)	8(52,9%)	18(52,9%)	19(55,9%)	34(100%)
<b>MNA 6</b>	<b>Rizik od malnutricije</b>	12(35,3%)	7(20,6%)	5(14,7%)	4(9,0%)	0(0%)
	<b>Normalan status</b>	22(64,7%)	27(79,4%)	29(85,3%)	30(91,0%)	34(100%)
<b>MNA 12</b>	<b>Rizik od malnutricije</b>	4(11,8%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)
	<b>Normalan status</b>	30(88,2%)	34(100%)	34(100%)	34(100%)	34(100%)

1-parcijalne skeletirane proteze; 2-kompleksne parcijalne proteze; 3-krilni mostovi; 4-implantatno nošene fiksne zubne nadoknade; 5-intaktan zubni niz

#### 4.2.3. Kvalitet života

Nakon utvrđivanja nutritivnog statusa pomoću indeksa telesne mase i testa mini-nutritivne procene, pacijentima je, posredstvom OHIP skora, meren kvalitet života.

Deskriptivna statistika ispitivanog parametra po grupama i vremenu merenja prikazana je u tabeli 4.20.

Tabela 4.20. OHIP po grupama nultog, šestog i dvanaestog meseca

Grupa	OHIP	Aritmetička sredina	SD	Medijana	Minimum	Maksimum
1	0 mesec	24,3	8,5	25,0	12	38
	6 mesec	20,4	6,8	19,0	11	32
	12 mesec	19,0	7,0	17,0	10	31
2	0 mesec	23,9	8,0	24,0	12	37
	6 mesec	18,5	6,4	18,0	10	29
	12 mesec	15,6	5,8	15,0	8	26
3	0 mesec	24,1	8,4	24,0	12	37
	6 mesec	17,5	6,3	17,0	9	28
	12 mesec	14,2	5,2	14,0	8	23
4	0 mesec	23,7	8,4	24,0	12	37
	6 mesec	15,8	6,9	16,0	6	27
	12 mesec	11,8	5,7	12,0	4	21
5 (K)	0 mesec	1,3	0,6	1,0	0	2
	6 mesec	1,3	0,6	1,0	0	2
	12 mesec	1,3	0,6	1,0	0	2
Ukupno	0 mesec	18,8	11,9	20,0	0	38
	6 mesec	14,3	9,2	14,5	0	32
	12 mesec	12,1	8,1	12,0	0	31

1-parcijalne skeletirane proteze; 2-kompleksne parcijalne proteze; 3-krilni mostovi;  
4-implantatno nošene fiksne zubne nadoknade; 5-intaktan zubni niz

Iz tabele 4.20. se vidi da su prosečne vrednosti OHIP skora pre protetske rehabilitacije odgovarajućim zubnim nadoknadama u svim eksperimentalnim grupama bile slične. Posle šest, odnosno dvanaest meseci, najmanje smanjenje ove varijable imali su pacijenti tretirani parcijalnim skeletiranim protezama, dok je najveće smanjenje zabeleženo kod pacijenata sa implantatno nošenim fiksnim zubnim nadoknadama. Ovo znači da se kvalitet života najviše poboljšao kod pacijenata rehabilitovanih implantatno nošenim fiksnim zubnim nadoknadama.

Kod pacijenata sa intaktnim zubnim nizom OHIP skor se nije menjao tokom vremena posmatranja.

Testiranjem unutar grupa utvrđeno je da postoji statistički značajna razlika između sva tri merenja kod svih pacijenata zajedno ( $F=594,401$ ;  $p<0,001$ ,  $\eta^2=0,877$ ), a uočava se i uticaj grupe na ovu promenu ( $F=54,595$ ;  $p<0,001$ ;  $\eta^2=0,725$ ).

Međusobnim poređenjem grupa primenom LSD testa utvrđeno je da nposle dvanaest meseci nošenja odgovarajućih zubnih nadoknada postoji statistički značajna razlika kada su upoređene grupe sa parcijalnim skeletiranim i kompleksnim protezama, implantatno nošenim fiksnim zubnim nadoknadama i parcijalnim skeletiranim protezama, implantatno nošenim fiksnim zubnim nadoknadama i kompleksnim protezama, kao i krilnim mostovima i parcijalnim skeletiranim protezama (tabela 4.21).

**Tabela 4.21.** Međusobno poređenje grupa u sva tri merenja OHIP skora

Merenje	Grupa	Grupa			
		1	2	3	4
		p vrednost			
I	2	0,852 <sup>‡</sup>			
	3	0,907 <sup>‡</sup>	0,944 <sup>‡</sup>		
	4	0,797 <sup>‡</sup>	0,944 <sup>‡</sup>	0,888 <sup>‡</sup>	
	5 (K)	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
II	2	0,347 <sup>‡</sup>			
	3	0,152 <sup>‡</sup>	0,617 <sup>‡</sup>		
	4	0,024*	0,178 <sup>‡</sup>	0,394 <sup>‡</sup>	
	5 (K)	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
III	2	0,038*			
	3	0,009*	0,297 <sup>‡</sup>		
	4	0,000*	0,019*	0,182 <sup>‡</sup>	
	5 (K)	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*

\*Statistički značajna razlika; <sup>‡</sup>Bez statistički značajne razlike; p-verovatnoća grupe; LSD test; 1-parcijalne skeletirane proteze; 2-kompleksne parcijalne proteze; 3-krilni mostovi; 4-implantatno nošene fiksne zubne nadoknade; 5-intaktan zubni niz

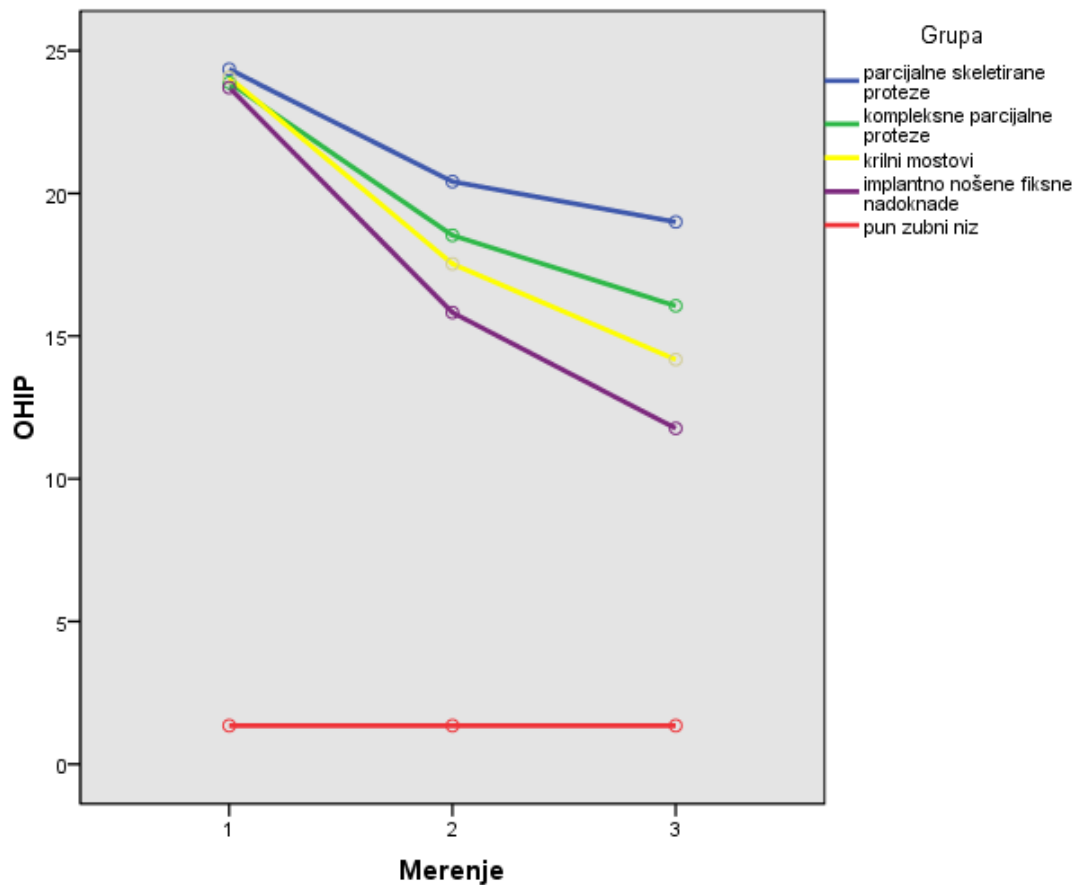
Međusobnim poređenjem OHIP skora u sva tri vremena merenja unutar svake grupe primenom LSD testa utvrđeno je da u svim eksperimentalnim grupama postoji statistički značajna razlika između prvog i drugog ( $p < 0,001$ ), kao i drugog i trećeg merenja ( $p < 0,001$ ). Međutim, u kontrolnoj grupi nije utvrđena statistički značajna razlika između svih merenja (tabela 4.22).

**Tabela 4.22.** Međusobno poređenje vremena merenja OHIP skora

Grupa	Merenje	Merenje	
		I	II
		p vrednost	
1	II	0,000*	
	III	0,000*	0,000*
2	II	0,000*	
	III	0,000*	0,000*
3	II	0,000*	
	III	0,000*	0,000*
4	II	0,000*	
	III	0,000*	0,000*
5 (K)	II	1,000 <sup>†</sup>	
	III	1,000 <sup>†</sup>	1,000 <sup>†</sup>

\*Statistički značajna razlika; <sup>†</sup>Bez statistički značajne razlike; p-verovatnoća grupe; LSD test; 1-parcijalne skeletirane proteze; 2-kompleksne parcijalne proteze; 3-krilni mostovi; 4-implantatno nošene fiksne zubne nadoknade; 5-intaktan zubni niz

Rezultati su i grafički prikazani (Grafikon 6).



**Grafikon 6** OHIP skor u odnosu na vremena merenja i grupe



## **5. Diskusija**

## 5.1. Diskusija rezultata epidemioloških istraživanja

Rezultati epidemiološkog istraživanja sprovedenog na osnovu medicinske dokumentacije pokazuju da u ispitivanoj populaciji pacijenata preovlađuju osobe ženskog pola. Uočena tendencija je u saglasnosti sa objavljenim podacima drugih autora (175-177). Prema Karvelju (*Carvelho*), pacijentkinje preovlađuju u stomatološkim ordinacijama jer pridaju veći značaj estetici i imaju više raspoloživog vremena. S obzirom da žene češće posećuju stomatologa, one se češće podvrgavaju rehabilitacionim procedurama nego osobe muškog pola (178).

Distribucija pacijenata prema starosnoj dobi pokazuje da je najveći broj pacijenata između 51 i 60 godina, što je u saglasnosti sa studijom *Pellizzer* i *Souza* (179, 180). Sa druge strane, *Cosme* i sar. su primenili istu stratifikaciju prema starosti, ali je u studiji ovih autora najveća prevalenca pacijenata starosti preko 60 godina (2% viša nego u grupi između 51 i 60 godina)(181). U studiji pomenutog autora primenjen je manji uzorak (n=50) u odnosu na našu studiju (n=2012).

Rezultati istraživanja koji se odnose na dentalni status pacijenata pokazuju da je krezubost zastupljena kod 50,3% pacijenata, a bezubost sa 28,2 %. Krezubost je učestalija u donjoj vilici sa prevalencom 56,3%. Učestalost različitih klasa krezubosti po Kenediju se razlikuju među ispitivanim populacijama. Studije sprovedene u Brazilu (179, 181, 182), SAD(183), Grčkoj(184) i Saudijskoj Arabiji (185) pronašle su veću učestalost krezubosti u donjoj vilici, dok su druge studije sprovedene u Kazahstanu (186) i SAD (187) utvrdile veću učestalost krezubosti u gornjoj. Prevalenca različitih obrazaca krezubosti razlikuje se od zemlje do zemlje, što se može objasniti razlikama u socioekonomskom statusu, obrazovanju i stavovima prema oralnom zdravlju.

Analizom prevalencije različitih klasa krezubosti utvrđeno je da je u ispitivanoj populaciji pacijenata u gornjoj vilici najučestalija Kenedi III klasa (21%), a u donjoj Kenedi I klasa (27%). Kenedi I klasa u gornjoj vilici je zastupljena sa 9,4%, dok je samo 5,5% krezubih zubnih lukova donje vilice klasifikovano kao Kenedi IV klasa. Rezultati ove disertacije u vezi sa prevalencom krezubosti su u saglasnosti sa prethodnim studijama (179, 183, 187). Harijeva (*Chary*) (186) nalazi da je u obe vilice najučestalija Kenedi III klasa, dok *Niarchou* (184) ukazuje da najveća učestalost pripada Kenedi I klasi, kako u gornjoj tako i u donjoj vilici. Podatak da su klasa I i III

najučestalije može da se objasni činjenicom da su molari zubi koji prvi niču i najugroženiji su u smislu velikog rizika za razvoj karijesa i sledstvenih ekstrakcija.

U istraživanju je pokazana korelacija između obrasca gubitka zuba (Kenedi klase krezubosti) i starosne dobi. U grupi pacijenata starosti između 31 i 50 godina najučestalija je Kenedi III klasa krezubosti, dok je u grupi starosti od 51 do 80 godina najčešće zastupljena Kenedi I klasa. Ovakav obrazac gubitka zuba je u saglasnosti sa studijama Souze (*Souza*) (180) i Pelicera (*Pellizzer*) (179).

Istraživanje pokazuje da su kompleksne parcijalne proteze najčešći terapijski modalitet u terapiji krezubosti, dok su zubne nadoknade na implantatima najmanje učestale. Dentalni implantati su najređe primenjena opcija za terapiju krezubosti zbog visokih troškova, čak i u razvijenim zemljama (55). Kompleksne parcijalne skeletirane proteze u poređenju sa parcijalnim skeletiranim protezama obezbeđuju bolju retenciju, estetiku, komfor, održavanje parodontalnog zdravlja i dugotrajnost zuba nosača (188, 189).

Istraživanjem je utvrđeno da je skraćen zubni niz zastupljen sa prevalencom 8,4%. Slično, u studiji *Hawkins* i sar. (190) 7,5% pacijenata starijih od 65 godina je imalo „dobar“ gornji i donji zubni niz („dobar“ kvadrant je definisan kao onaj koji sadrži sve prednje zube i premolare, a „dobar“ luk sadrži dva „dobra“ kvadranta, zasnovano na konceptu skraćenog zubnog niza). *Gordon* i sar. (191) su, koristeći istu definiciju, ispitivali zdravstveno stanje odraslih u Velikoj Britaniji i utvrdili da je procenat pacijenata sa četiri „dobra“ kvadranta sa 90% u populaciji starosne dobi između 16 i 24 godine pada na 2% kod pacijenata starosne dobi od 65 do 74 godine. U Švedskoj, procenat pacijenata bez molara se povećava sa godinama i niži je u gradskoj sredini u odnosu na ostatak zemlje, te iznosi 5% prema 11% kod pacijenata starosti preko 60 godina i 16% prema 22% kod pacijenata starosti preko 70 godina (192).

## 5.2. Diskusija rezultata kliničkih istraživanja

Rezultati kliničkih istraživanja pokazuju da pacijenti sa skraćenim zubnim nizom posle protetske rehabilitacije odgovarajućim zubnim nadoknadama imaju poboljšan nutritivni status i kvalitet života u vezi sa oralnim zdravljem.

Primarne indikacije za sprovođenje protetske terapije su poboljšanje mastikatorne funkcije, oralnog komfora i estetike. Oštećena mastikatorna funkcija je uglavnom kompenzovana korišćenjem većeg broja žvačnih ciklusa pre akta gutanja. Žvačna efikasnost ili stepen mrvljenja hrane je u korelaciji sa karakteristikama denticije kao što su broj bočnih zuba, veličina žvačne površine i kvalitet okluzalnih odnosa.

*Sarita* navodi da skraćen zubni niz sa intaktnim premolarnim regionom i najmanje jednim parom okludirajućih molara obezbeđuje dovoljnu sposobnost žvakanja. Pacijenti sa skraćenim zubnim nizom sa 3 do 4 okluzalna para i asimetričnim rasporedom imaju oštećenu žvačnu funkciju, naročito pri konzumiranju čvrste hrane. Kod pacijenata sa ekstremno skraćenim zubnim nizom (0-2 para okludirajućih premolara) žvačna sposobnost je ozbiljno narušena (193). *Fueki* ukazuje da je smanjenje okluzalne platforme i maksimalne zagrižajne sile kod pacijenata sa skraćenim zubnim nizom povezano sa oštećenjem funkcije usitnjavanja i mešanja hrane (194).

*Ikebe* i sar. su ispitivali stavove pacijenata sa skraćenim zubnim nizom i protetičara u Japanu o rehabilitaciji skraćenog zubnog niza i našli da obe grupe favorizuju rehabilitaciju skraćenog zubnog niza nad odsustvom intervencije. Izbor optimalnog terapijskog modaliteta se, međutim, razlikovao: dok su pacijenti najviše poverenja poklanjali parcijalnim skeletiranim protezama, protetičari su najbolje ocenili implantatno nošene fiksne zubne nadoknade (195). Rezultati studije Fuekija (*Fueki*) i sar., koja je imala za cilj da identifikuje faktore koji se odnose na protetsku rehabilitaciju pacijenata sa skraćenim zubnim nizom, ukazuju da su odluke pacijenata o protetskoj sanaciji povezane sa obrascem gubitka zuba. Svega 3% pacijenata kojima su nedostajali drugi molari je tražilo protetsku terapiju, dok je udeo porastao na 58% kod pacijenata kojima su nedostajali prvi i drugi molari, i 93% kod pacijenata kojima su nedostajali i premolari. Autori su ukazali da povećan broj nedostajućih okluzalnih jedinica, asimetričan zubni luk i postojanje teškoća pri žvakanju predstavljaju prediktore za protetsku rehabilitaciju (196).

U studiji *Fuekija i sar.* pokazano je da postoji benefit protetske terapije skraćenog zubnog niza parcijalnim skeletiranim protezama i implantatno nošenim fiksnim zubnim nadoknadama u vidu poboljšanja mastikatornog učinka (197). Poredeći mastikatornu efikasnost kod pacijenata sa skraćenim zubnim nizom pre i posle rehabilitacije parcijalnom skeletiranom protezom *Omo* je našao da ove zubne nadoknade poboljšavaju mastikatorni učinak (198). *Arce-Tumbay* navodi da kod ekstremno skraćenog zubnog niza parcijalna skeletirana proteza poboljšava mastikatorni učinak i mastikatornu sposobnost, a skraćuje vreme žvakanja (65). *Meena* ukazuje da posle protetske rehabilitacije implantatno nošenim fiksnim zubnim nadoknadama na mestu prvog molara dolazi do povećanja mastikatorne efikasnosti i maksimalne zagrižajne sile, te je nakon perioda od tri meseca stanje uporedivo s onim kod pacijenata sa intaktnim zubnim nizom (199). Značajno poboljšanje mastikatornog učinka posle protetske terapije nadostajućih zuba posteriornog segmenta može se pripisati povećanju žvačne površine usled povećanja broja okluzalnih jedinica. Iako je mastikatorna efikasnost kod nosilaca parcijalnih skeletiranih proteza smanjena na 50-80% žvačne efikasnosti intaktne denticije (200), pokazano je da protetska rehabilitacija ovom zubnom nadoknadom obezbeđuje zadovoljavajući nivo funkcionalnih potreba pacijenata. Suprotno, *Aras* ističe da protetska rehabilitacija parcijalnom skeletiranom protezom ne dovodi do poboljšanja mastikatornog učinka, te da se može porediti sa nerehabilitovanim skraćenim zubnim nizom i intaktnim zubnim nizom (201). U pomenutoj studiji ovim terapijskim modalitetom tretirani su pacijenti sa bilateralnim nedostatkom molara samo u donjoj vilici, dok je u gornjoj bila prisutna intaktna denticija. Testirana je mala grupa ispitanika mlađe životne dobi.

### **5.2.1. Nutritivni status**

Odnos između oralnog zdravlja, unosa hrane, nutritivnog i opšeg zdravstvenog statusa je kompleksan, a mnoštvo činilaca koji na njih utiču je međusobno povezano. Među starijim pacijentima, ishrana igra bitnu ulogu u prevenciji bolesti, pa je loša ishrana povezana sa osteoporozom, aterosklerozom i bolestima digestivnog trakta (202). Iako na nutritivni status utiču brojni faktori poput životne dobi, socioekonomskog

statusa i opšteg zdravlja, ipak je dentalni status jedan od najznačajnijih. Loše oralno zdravlje i gubitak zuba mogu imati značajne negativne efekte na unos hrane i nutritivni status starijih pacijenata (104). Usled toga je Američka dijetetička asocijacija (203) izdala saopštenje da oralno zdravlje i ishrana stoje u uzajamnom sinergijskom odnosu. Mnoštvo starijih pacijenata ima povećan rizik od malnutricije. Procenjuje se da između 2% i 16% starijih ima nutritivni deficit u proteinima i kalorijama (204). Malnutricija je, s druge strane, povezana sa smanjenjem funkcionalnih veština, povećanom osetljivošću na infekcije, učestalijom hospitalizacijom i većom stopom smrtnosti. Stoga je održavanje dobrog nutritivnog statusa veoma važno među starijim pacijentima. Kod starih osoba često postoje višestruke komorbidnosti koje doprinose ukupnom kompromitovanju obrasca ishrane. S obzirom na složene doprinoseće faktore, pažljiva nutritivna procena je neophodna za uspešnu dijagnozu malnutricije i izradu odgovarajućeg plana terapije (205). Prema istraživanju, jedan od pet starijih pacijenata smatra da ih stanje usne duplje sprečava da jedu odabranu hranu, 15% pacijenata treba više vremena da bi završili obrok i uživali u hrani, dok 5 % pacijenata izbegava da jede određenu hranu zbog problema sa žvakanjem (119).

*Hildebrandt* je primetio da je smanjeni broj funkcionalnih zubnih jedinica povezan sa teškoćama pri žvakanju i izbegavanjem hrane (111). *Sahyoun, Shinkai i Sheiham* su ispitivali vezu između nedostatka bočnih funkcionalnih zubnih jedinica i unosa specifičnih nutrijenata i kvaliteta ishrane i utvrdili da je prisustvo manjeg broja zuba povezan sa kompromitovanim nutritivnim statusom (108, 109, 206).

Rezultati poređenja nutritivnog statusa (BMI i MNA) pre i posle protetske rehabilitacije pokazuju statistički značajno poboljšanje kod svih terapijskih modaliteta za skraćen zubni niz. Povećanje je bilo najmanje kod pacijenata sa parcijalnim skeletiranim protezama, nešto veće kod pacijenata sa kompleksnim skeletiranim protezama i krilnim mostovima, a najveće kod pacijenata saniranih implantatno nošenim fiksnim zubnim nadoknadama.

Pre protetske rehabilitacije, 70% pacijenata je na osnovu BMI klasifikacije bilo normalno uhranjeno. Šest meseci posle protetske terapije, povećao se broj normalno uhranjenih pacijenata, najviše u grupi sa implantatno nošenim fiksnim zubnim nadoknadama i krilnim mostovima, dok su posle dvanaest meseci svi pacijenti imali normalan nutritivni status. Rezultati MNA testa pre protetske rehabilitacije ukazuju da

je nešto manje od polovine pacijenata bilo u riziku od malnutricije, dok se tokom vremena posmatranja ovaj procenat smanjivao, da bi posle dvanaest meseci od protetske terapije samo u grupi rehabilitovanoj konvencionalnim parcijalnim skeletiranim protezama 4 pacijenta bilo u riziku od malnutricije.

U saglasnosti sa rezultatima ove disertacije, *McKenna* ukazuje da protetska rehabilitacija parcijalnim skeletiranim protezama i funkcionalno orijentisanom terapijom baziranim na principu skraćenog zubnog niza (krilni mostovi) rezultuje poboljšanjem nutritivnog statusa pacijenata u pogledu MNA skora. Pre protetske rehabilitacije, prema rezultatima MNA, 52,3% pacijenata je bilo normalnog nutritivnog statusa, 40,9% u riziku od malnutricije i 6,8% u malnutriciji (126). Međutim, autor smatra da hematološki markeri ne ilustruju jasnu sliku poboljšanja nutritivnog statusa za bilo koji od posmatranih terapijskih modaliteta. Pomenuto se može objasniti kratkim opservacionim periodom (mesec dana) i suviše malim uzorkom da bi se pokazale značajne razlike u hematološkim parametrima pre i posle terapije zubnim nadoknadama. Benefit protetske rehabilitacije zahteva duži period za manifestaciju promene nutritivnog statusa kroz hematološke parametre, posebno u vezi sa nutrijentima koji se skladište u telu, uključujući liposolubilne vitamine. *McKenna* je u kasnije sprovedenoj studiji uporedio pomenuta dva protetska modaliteta i njihov uticaj na nutritivni status starijih pacijenata, i to jedan, šest i dvanaest meseci nakon protetske rehabilitacije. Autor navodi da nadoknada zuba konvencionalnim i funkcionalno orijentisanom terapijom kod starijih krezubih pacijenata dovodi do značajnih poboljšanja u MNA skoru dvanaest meseci nakon protetske rehabilitacije. Nije utvrđena statistički značajna razlika u MNA rezultatima između ova dva terapijska modaliteta. (125).

U saglasnosti sa rezultatima sprovedenog istraživanja je i studija u kojoj je potvrđena pozitivna korelacija između nutritivnog statusa i nošenja parcijalnih skeletiranih proteza, što je utvrđeno na osnovu promena BMI i MNA skora. Nakon protetske rehabilitacije, pacijenti sa bilateralnim simetričnim rasporedom prirodnih funkcionalnih zubnih jedinica imali su značajnije promene u obrascu ishrane i telesnoj težini u poređenju sa pacijentima sa asimetričnom distribucijom ili onim bez prirodnih funkcionalnih zubnih jedinica (207).

*Moynihan* je ispitivao uticaj protetske rehabilitacije skraćenog zubnog niza na unos hranljivih sastojaka, neskrobnih polisaharida, voća i povrća (dijetalna vlakna)

poredeći pacijente rehabilitovane parcijalnim skeletiranim protezama i krilnim mostovima. Pomenuti autor navodi da protetska rehabilitacija skraćenog zubnog niza ne dovodi do poboljšanja ishrane ni posle godinu dana (124). Verovatni razlog za izostanak uticaja protetske terapije na poboljšanje ishrane je to da je žvačna sposobnost jedna od mnogih determinanti izbora hrane. Štaviše, u slučaju nedostatka savetovanja o načinu ishrane, pacijenti često nisu svesni potrebe za njenim korigovanjem. U suprotnosti sa rezultatima istraživanja u okviru ove disertacije, *Yoshida* je našao da nema značajne razlike u BMI, kao ni u unosu makronutritijenata između pacijenata sa molarnom okluzijom i onih kod kojih je narušena molarna okluzija nadomeštena parcijalnim skeletiranim protezama (208). Ovaj podatak se može objasniti velikom razlikom u broju pacijenata između ispitivanih grupa, kao i činjenicom da su u grupu sa molarnom okluzijom uključeni i pacijenti sa samo jednim kontaktom u molarnom regionu.

*Tsai* i *Chang* navode da pacijenti koji nose parcijalne skeletirane proteze imaju lošiju mastikatornu sposobnost i veći nutritivni rizik u poređenju sa pacijentima koji imaju fiksne zubne nadoknade (209). *Garrett* ističe da, u poređenju sa pacijentima koji nose parcijalnu skeletiranu protezu, nosioci fiksnih zubnih nadoknada imaju veći unos hranljivih materija (210). *Goncalves* nalazi da implantatno nošene fiksne zubne nadoknade u odnosu na implantatno nošene parcijalne skeletirane proteze obezbeđuju efikasniju mastikaciju i unapređenje unosa hrane (211). *Campos* nalazi bolji žvačni kapacitet i veći unos ugljenih hidrata, proteina, Ca, Fe i vlakana kod nosilaca implantatno nošenih parcijalnih skeletiranih proteza u odnosu na konvencionalne parcijalne skeletirane proteze (212).

*Goel* je ispitivao ishranu i nutritivne promene kod starijih pacijenata pre protetske rehabilitacije i šest meseci posle, kao i povezanost nutritivnih parametara sa obimom krezubosti i različitim vrstama protetske terapije. Poboljšanje ishrane je najveće kod bezubih pacijenata tretiranih totalnim protezama, manje kod pacijenata rehabilitovanih parcijalnim skeletiranim protezama, a najmanje kod pacijenata saniranih fiksnim zubnim nadoknadama. Povećanje BMI, nivoa proteina, ugljenih hidrata, kalorija, Fe i vitamina B grupe je bilo komparabilno kod pacijenata sa parcijalnim skeletiranim protezama i fiksnim zubnim nadoknadama. Kod krezubih pacijenata, unos proteina i kalorija značajno je povećan kod osoba rehabilitovanih parcijalnim skeletiranim protezama u poređenju sa fiksnim zubnim nadoknadama. Za razliku od naše studije gde



su svi pacijenti imali približno isti broj zuba i sličnu kliničku situaciju, u ovoj studiji su poređeni pacijenti sa različitim brojem i distribucijom zuba. Pacijenti rehabilitovani parcijalnim protezama imali su od 8 do 18 zuba, a oni sa fiksnim zubnim nadoknadama više od 18 zuba (213).

U studiji koju je sproveo *Kanehisa* ispitivan je uticaj protetske terapije na nutritivni status pacijenata, odnosno na BMI i nivo albumina u serumu. U studiji su učestvovali pacijenti koji nisu imali premolarnu i molarnu okluziju, rehabilitovani totalnim i parcijalnim skeletiranim protezama. Šest meseci posle protetske rehabilitacije, pacijenti su intrervjuisani da li su koristili nove proteze tokom obroka i podeljeni na one koje su ih koristili i one koji nisu. Promene telesne težine su se značajno razlikovale između korisnika i nekorisnika, bez obzira na tip proteze, dok je nivo serumskih albumina značajno povećan među pacijentima koji nose parcijalnu protezu u jednoj ili obe vilice (214).

*Seman* je konstatovao da stariji pacijenti sa odgovarajućim protezama (nekompromitovana funkcionalna denticija) imaju bolje izgleda za adekvatan unos kalorija u poređenju sa pacijentima bez proteza ili sa defektnim protezama (kompromitovana funkcionalna denticija) (215). Međutim, *Wostman* navodi da uprkos značajnom poboljšanju u mastikatornoj sposobnosti nakon optimizacije proteza, nije zabeleženo poboljšanje u nivou albumina, Zn i vrednostima MNA (216).

### **5.2.2. Kvalitet života**

Teško je kvantifikovati minimalan broj zuba koji bi zadovoljio funkcionalne zahteve pacijenata, budući da ti zahtevi variraju od osobe do osobe (33). Osim toga, na plan terapije ne utiče samo dentalni status, već i finansijska situacija. Pitanje nadoknade nedostajućih molara parcijalnim skeletiranim protezama, kompleksnim protezama, semicirkularnim mostovima sa visećim članovima i implantatno nošenim fiksnim zubnim nadoknadama postaje sve manje efikasnost terapije, a sve više finansijska odluka (24, 32, 33). Međutim, studija o mastikatornoj funkciji je pokazala da je pacijentima sa skraćenim zubnim nizom potrebno dvostruko više žvačnih ciklusa za usitnjavanje hrane do određene veličine u poređenju sa osobama sa intaktnim zubnim nizom (217). Iako osobe sa skraćenim zubnim nizom imaju tendenciju da budu

zadovoljne oralnim funkcijama, terapija zubnim nadoknadama ipak dovodi do merljivog poboljšanja oralnih funkcija. Potrebe i zahtevi pacijenata u znatnoj meri variraju i stoga ih treba procenjivati na individualnoj osnovi (24, 32, 33).

Starenje populacije i gubitak zuba dovode do promena u kvalitetu života usled uticaja stanja usne duplje na svakodnevne aktivnosti, što može nastati kao direktan rezultat izmenjenih oralnih funkcija, ali i kao posledica promena u pacijentovoj percepciji (124). *Tan* i sar. su na osnovu sistematskog pregleda literature došli do zaključka da je magnituda uticaja skraćenja zubnog niza na kvalitet života povezan sa zdravljem, ukoliko se analizom isključi uticaj pola, starosti i etnokulturnih činilaca, zavisna od broja i rasporeda nedostajućih zuba, pri čemu su broj intaktnih zuba i broj očuvanih okluzalnih parova potvrđeni kao glavni prediktori stepena kvaliteta života vezanog za zdravlje (218). Rezultati naše studije pokazuju da je poboljšanje kvaliteta života u vezi sa oralnim zdravljem u populaciji pacijenata sa skraćenim zubnim nizom postignuto svim primenjenim terapijskim modalitetima. Ostvareni ishod se može pripisati unapređenim oralnim funkcijama, povećanom osećaju sigurnosti i unapređenim dnevnim aktivnostima pacijenata, što je obezbeđeno procesom protetske rehabilitacije. Najmanje poboljšanje kvaliteta života zabeleženo je u grupi pacijenata rehabilitovanih parcijalnim skeletiranim protezama. Zatim slede pacijenti sa kompleksnim parcijalnim protezama, te pacijenti sa krilnim mostovima, dok je najveće poboljšanje registrovano u grupi sa implantatno nošenim fiksnim zubnim nadoknadama. Pomenuti rezultati su u saglasnosti sa objavljenim podacima da je kvalitet života kod krezubih pacijenata sa fiksnim i implantatno nošenim fiksnim zubnim nadoknadama superiorniji u odnosu na kvalitet života kod nosilaca parcijalnih skeletiranih proteza (60, 145, 219). *Bassetti* navodi da promena kvaliteta života zavisi od rigidnosti zubne nadoknade, te pacijenti sanirani fiksnim zubnim nadoknadama imaju najveće poboljšanje, a zatim slede pacijenti sa parcijalnim skeletiranim protezama koje imaju srednju rigidnost i na kraju pacijenti protetski rehabilitovani totalnim protezama koje su najmanje rigidnosti (220). Prema *Szentpetery* i *Swelem* problemi sa oralnim funkcijama koji su prisutni pre protetske terapije se više i brže smanjuju kod pacijenata sa fiksnim zubnim nadoknadama nego kod nosilaca parcijalnih skeletiranih proteza (145, 221). Kliničko iskustvo je da fiksne zubne nadoknade na prirodni način nadoknađuju izgubljene zube i zahtevaju kraći period adaptacije u odnosu na mobilne zubne nadoknade.

U našoj studiji uočena je statistički značajna razlika u kvalitetu života između kompleksnih parcijalnih proteza i parcijalnih skeletiranih proteza. U saglasnosti je studija *Peršić* i sar. koji su pokazali da su ishodi terapije kompleksnim parcijalnim skeletiranim protezama u pogledu kvaliteta života, estetike i žvačne funkcije bolji u odnosu na parcijalne skeletirane proteze (222). Pomenuto se može objasniti boljom retencijom i stabilizacijom kompleksnih proteza, kao i unapređenom estetikom, sa sledstvenim poboljšanjem oralnih funkcija i socijalnih kontakata. *Armelini* je, naprotiv, istakao da sa aspekta kvaliteta života pacijenti sa skraćenim zubnim nizom imaju dobit od parcijalnih skeletiranih proteza samo ako su zubnom nadoknadom nadomešteni pojedini zubi anteriornog segmenta (223). Kod pacijenata sa intaktnim anteriornim segmentom, gde su parcijalnom skeletiranom protezom nadoknađeni samo bočni zubi, dobit od nadoknade nije pokazana. Ovakav rezultat može da se objasni nejednakom raspodelom starosti između grupa, različitim brojem i rasporedom prisutnih zuba pacijenata uključenih u istraživanje, kao i neravnomernom distribucijom broja pacijenata po ispitivanim grupama.

U našem istraživanju nije bilo značajne razlike u kvalitetu života pacijenata rehabilitovanih krilnim mostovima i kompleksnim parcijalnim protezama, dok je razlika nađena između krilnih mostova i konvencionalnih parcijalnih skeletiranih proteza. U skadu sa tim, *Wolfart* je poredio kvalitet života pacijenata sa bilateralnim nedostatkom molara rehabilitovanih kompleksnim parcijalnim protezama i funkcionalno orijentisanim tretmanom prema konceptu skraćenog zubnog niza u vidu krilnih mostova. Zaključio je da obe vrste terapije unapređuju kvalitet života bez značajnih međusobnih razlika (224). Takođe, *McKenna* ukazuje da terapija krezubih pacijenata funkcionalno orijentisanim tretmanom krilnim mostovima značajnije unapređuje kvalitet života u poređenju sa konvencionalnim parcijalnim skeletiranim protezama (146).

*Jepson* je poredio konvencionalne parcijalne skeletirane proteze i krilne mostove u terapiji skraćenog zubnog niza u donjoj vilici, u smislu pacijentove satisfakcije zubnim nadoknadama u oblasti estetike i percepcije mastikatorne sposobnosti pomoću upitnika. Autor navodi da obe vrste zubnih nadoknada unapređuju stepen satisfakcije pacijenta, ali nema značajne razlike između njih (225). *Emami* je našao da rehabilitacija skraćenog zubnog niza krilnim mostovima i parcijalnim skeletiranim protezama

pospešuje satisfakciju pacijenata u pogledu mastikatorne sposobnosti i oralnog komfora (226). Autor je zaključio da su krilni mostovi efektivnija vrsta protetske terapije u odnosu na parcijalne skeletirane proteze u rehabilitaciji skraćenog zubnog niza u smislu oralnog komfora i prihvatanja zubne nadoknade.

U našem istraživanju nije bilo značajnih razlika u kvalitetu života pacijenata rehabilitovanih implantatno nošenim fiksnim zubnim nadoknadama i krilnim mostovima. Slično, *Fueki* je ukazao da protetska rehabilitacija parcijalnim skeletiranim protezama i implantatno nošenim fiksnim zubnim nadoknadama dovodi do poboljšanja kvaliteta života. Isti autor je sa svojim saradnicima ovaj zaključak potvrdio i sistematskom analizom 21 pojedinačne studije (227). U grupi pacijenata sa parcijalnim skeletiranim protezama je pokazano statistički značajno poboljšanje, ali ne i kod pacijenata rehabilitovanih implantatno nošenim fiksnim zubnim nadoknadama, kod kojih je postojalo samo kliničko poboljšanje (144). Smatra se da je ovakav rezultat posledica nižeg početnog skora, kao i malog uzorka grupe pacijenata, što je onemogućilo komparaciju ova dva terapijska modaliteta.

Sagledani u celini, rezultati našeg istraživanja su u saglasnosti sa rezultatima onih među dosadašnjim studijama koje su ukazale da se rehabilitacijom skraćenog zubnog niza, na prvom mestu fiksnim zubnim nadoknadama, poboljšavaju mastikatorna funkcija, nutritivni status i kvalitet života, uz očekivane znatne individualne varijacije u odgovoru na primenjenu terapiju.

## **6. Zaključci**

1. Učestalost pojave skraćenog zubnog niza u periodu od 2006. do 2016. godine u ispitivanoj populaciji je značajna i najveća je kod pacijenata u starijoj životnoj dobi.
2. Nutritivni status pacijenata je poboljšán nakon perioda nošenja svih vrsta zubnih nadoknada kojim je rehabilitovan skraćeni zubni niz.
3. Kvalitet života pacijenata je poboljšán nakon perioda nošenja svih vrsta zubnih nadoknada kojim je rehabilitovan skraćeni zubni niz.
4. Nošenje zubnih nadoknada u terapiji skraćenog zubnog niza poboljšava nutritivni status i kvalitet života pacijenata. Najefikasnije zubne nadoknade u rehabilitaciji skraćenog zubnog niza su implantatno nošene fiksne zubne nadoknade i semicirkularni mostovi sa distalno postavljenim visećim članovima, potom kompleksne zubne proteze i parcijalne skeletirane proteze.

## **7. Literatura**

1. Martinović Ž. Osnovi dentalne morfologije: Službeni glasnik; 2000.
2. Stamenkovic D. Stomatoloska protetika : parcijalne proteze. Beograd: Interprint; 2006.
3. Lazić V, Todorović A, Živković S, Martinović Ž. Computerized occlusal analysis in bruxism. Srpski arhiv za celokupno lekarstvo. 2006;134(1-2):22-9.
4. Witter DJ, de Haan AF, Kayser AF, van Rossum GM. A 6-year follow-up study of oral function in shortened dental arches. Part I: Occlusal stability. J Oral Rehabil. 1994;21(2):113-25.
5. Kayser AF. Shortened dental arches and oral function. J Oral Rehabil. 1981;8(5):457-62.
6. Käyser AF. Teeth, tooth loss and prosthetic appliances. Prosthodontics: principles and management strategies London: Mosby-Wolfe. 1996:35-48.
7. Tihaček-Šojić L, Stančić I. Stomatološka gerontoprotetika. Kragujevac, Serbia: Koraci doo. 2009.
8. BudtzJorgensen E. Restoration of the partially edentulous mouth - A comparison of overdentures, removable partial dentures, fixed partial dentures and implant treatment. Journal of Dentistry. 1996;24(4):237-44.
9. Silness J, Roynstrand T. Partial mouth recording of plaque, gingivitis and probing depth in adolescents. J Clin Periodontol. 1988;15(3):189-92.
10. Salonen LW, Frithiof L, Wouters FR, Hellden LB. Marginal alveolar bone height in an adult Swedish population. A radiographic cross-sectional epidemiologic study. J Clin Periodontol. 1991;18(4):223-32.
11. Papapanou PN, Wennstrom JL, Grondahl K. Periodontal status in relation to age and tooth type. A cross-sectional radiographic study. J Clin Periodontol. 1988;15(7):469-78.
12. Cahen PM, Frank RM, Turlot JC. A survey of the reasons for dental extractions in France. J Dent Res. 1985;64(8):1087-93.
13. Meeuwissen R, Eschen S. Twenty years of dental treatment in the Dutch Armed Forces. Community Dent Oral Epidemiol. 1985;13(3):123-4.
14. Hand JS, Hunt RJ, Kohout FJ. Five-year incidence of tooth loss in Iowans aged 65 and older. Community Dent Oral Epidemiol. 1991;19(1):48-51.



15. Eckerbom M, Magnusson T, Martinsson T. Reasons for and incidence of tooth mortality in a Swedish population. *Endod Dent Traumatol*. 1992;8(6):230-4.
16. Liedberg B, Norlen P, Owall B. Teeth, tooth spaces, and prosthetic appliances in elderly men in Malmo, Sweden. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1991;19(3):164-8.
17. Loftus ER, Alman JE, Feldman RS, Wayler AH, Kapur KK, Chauncey HH. Cross-sectional and longitudinal tooth survival characteristics of a healthy male population. *Spec Care Dentist*. 1982;2(1):8-16.
18. Osterberg T, Hedegard B, Sater G. Variation in dental health in 70-year old men and women in Goteborg, Sweden. A cross-sectional epidemiological study including longitudinal and cohort effects. *Swed Dent J*. 1984;8(1):29-48.
19. Battistuzzi P, Kayser A, Peer P. Tooth loss and remaining occlusion in a Dutch population. *J Oral Rehabil*. 1987;14(6):541-7.
20. Meskin LH, Brown LJ. Prevalence and patterns of tooth loss in U.S. employed adult and senior populations, 1985-86. *J Dent Educ*. 1988;52(12):686-91.
21. Toremalm H, Owall B. Partial edentulism treated with cast framework removable partial dentures. *Quintessence Int*. 1988;19(7):493-9.
22. McGarry TJ, Nimmo A, Skiba JF, Ahlstrom RH, Smith CR, Koumjian JH, et al. Classification system for partial edentulism. *Journal of Prosthodontics*. 2002;11(3):181-93.
23. Witter DJ, van Palenstein Helderma WH, Creugers NH, Kayser AF. The shortened dental arch concept and its implications for oral health care. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1999;27(4):249-58.
24. Kanno T, Carlsson GE. A review of the shortened dental arch concept focusing on the work by the Kayser/Nijmegen group. *J Oral Rehabil*. 2006;33(11):850-62.
25. Witter DJ, Creugers NH, Kreulen CM, de Haan AF. Occlusal stability in shortened dental arches. *J Dent Res*. 2001;80(2):432-6.
26. Witter DJ, De Haan AF, Kayser AF, Van Rossum GM. A 6-year follow-up study of oral function in shortened dental arches. Part II: Craniomandibular dysfunction and oral comfort. *J Oral Rehabil*. 1994;21(4):353-66.
27. Jepson NJA, Allen PF. Short and sticky options in the treatment of the partially dentate patient. *British Dental Journal*. 1999;187(12):646-52.

28. Kayser AF. Limited treatment goals--shortened dental arches. *Periodontol* 2000. 1994;4:7-14.
29. Kayser AF. Shortened dental arch: a therapeutic concept in reduced dentitions and certain high-risk groups. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 1989;9(6):426-49.
30. Allen PF, Witter Dj Fau - Wilson NH, Wilson NH. The role of the shortened dental arch concept in the management of reduced dentitions. *British dental journal*. 1995 Nov 11;179(9):355.
31. Sarita PTN, Kreulen CM, Witter DJ, van't Hof M, Creugers NHJ. A study on occlusal stability in shortened dental arches. *International Journal of Prosthodontics*. 2003;16(4):375-80.
32. De Sa e Frias V, Toothaker R, Wright RF. Shortened dental arch: a review of current treatment concepts. *Journal of Prosthodontics*. 2004;13(2):104-10.
33. Armellini D, von Fraunhofer JA. The shortened dental arch: a review of the literature. *J Prosthet Dent*. 2004;92(6):531-5.
34. Witter DJ, Allen PF, Wilson NH, Kayser AF. Dentists' attitudes to the shortened dental arch concept. *J Oral Rehabil*. 1997;24(2):143-7.
35. Recent advances in oral health : report of a WHO expert committee. Geneva 1992.
36. Tallents RH, Macher DJ, Kyrkanides S, Katzberg RW, Moss ME. Prevalence of missing posterior teeth and intraarticular temporomandibular disorders. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 2002;87(1):45-50.
37. Sheiham A. Public health aspects of periodontal diseases in Europe. *J Clin Periodontol*. 1991;18(6):362-9.
38. Recent advances in oral health. Report of a WHO Expert Committee. *World Health Organ Tech Rep Ser*. 1992;826:1-37.
39. Elderton RJ. Overtreatment with restorative dentistry: when to intervene? *Int Dent J*. 1993;43(1):17-24.
40. Kayser AF, Witter DJ, Spanauf AJ. Overtreatment with removable partial dentures in shortened dental arches. *Aust Dent J*. 1987;32(3):178-82.
41. Mohl ND. A textbook of occlusion. Chicago, Ill. <etc.>: Quintessence; 1988.
42. Ash MM, Ramfjord SP. Occlusion. Philadelphia; London: W.B. Saunders; 1995.
43. Ramfjord SP. Periodontal aspects of restorative dentistry. *J Oral Rehabil*. 1974;1(2):107-26.

44. Hattori Y, Satoh C, Seki S, Watanabe Y, Ogino Y, Watanabe M. Occlusal and TMJ loads in subjects with experimentally shortened dental arches. *J Dent Res.* 2003;82(7):532-6.
45. Thomson H. Occlusion in clinical practice. Bristol: John Wright & Sons; 1981.
46. Korduner EK, Soderfeldt B, Kronstrom M, Nilner K. Attitudes toward the shortened dental arch concept among Swedish general dental practitioners. *Int J Prosthodont.* 2006;19(2):171-6.
47. Abuzar MA, Humplik AJ, Shahim N. The shortened dental arch concept: awareness and opinion of dentists in Victoria, Australia. *Aust Dent J.* 2015;60(3):294-300.
48. Khan SB, Omar R, Chikte UM. Perceptions regarding the shortened dental arch among dental practitioners in the Western Cape Province, South Africa. *Sadj.* 2012;67(2):60, 2-4, 6-8.
49. Korduner EK, Soderfeldt B, Kronstrom M, Nilner K. Decision making among Swedish general dental practitioners concerning prosthodontic treatment planning in a shortened dental arch. *Eur J Prosthodont Restor Dent.* 2010;18(1):43-7.
50. Korduner EK, Bagewitz IC, von Steyern PV, Wolf E. Prosthodontic decision-making relating to dentitions with compromised molars: the perspective of Swedish General Dental Practitioners. *Journal of Oral Rehabilitation.* 2016;43(12):967-76.
51. Korduner EK, Soderfeldt B, Bagewitz IC, Von Steyern V, Wolf E. The Shortened Dental Arch concept from the perspective of Swedish General Dental Practitioners: a qualitative study. *Swed Dent J.* 2016;40(1):1-11.
52. Arigbede AO, Ajayi DM, Akeredolu PA, Onyeaso CO. Attitudes and perception of Nigerian dentists about shortened dental arch therapy (SDAT). *Odontostomatol Trop.* 2009;32(126):13-9.
53. Sarita PT, Witter DJ, Kreulen CM, Creugers NH. The shortened dental arch concept--attitudes of dentists in Tanzania. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2003;31(2):111-5.
54. Allen PF, Witter DJ, Wilson NH. A survey of the attitudes of members of the European Prosthodontic Association towards the shortened dental arch concept. *Eur J Prosthodont Restor Dent.* 1998;6(4):165-9.

55. Zitzmann NU, Hagmann E, Weiger R. What is the prevalence of various types of prosthetic dental restorations in Europe? *Clinical Oral Implants Research*. 2007;18:20-33.
56. Sojic LT, Lemic AM, Tanasic I, Mitrovic N, Milosevic M, Petrovic A. Compressive strains and displacement in a partially dentate lower jaw rehabilitated with two different treatment modalities. *Gerodontology*. 2012;29(2):E851-E7.
57. Berg T, Caputo AA. Maxillary distal-extension removable partial denture abutments with reduced periodontal support. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1993;70(3):245-50.
58. Itoh H, Caputo AA, Wylie R, Berg T. Effects of periodontal support and fixed splinting on load transfer by removable partial dentures. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1998;79(4):465-71.
59. Hartsook EI. Food selection, dietary adequacy, and related dental problems of patients with dental prostheses. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1974;32(1):32-40.
60. Kuboki T, Okamoto S, Suzuki H, Kanyama M, Arakawa H, Sonoyama W, et al. Quality of life assessment of bone-anchored fixed partial denture patients with unilateral mandibular distal-extension edentulism. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1999;82(2):182-7.
61. Frank RP, Milgrom P, Leroux BG, Hawkins NR. Treatment outcomes with mandibular removable partial dentures: a population-based study of patient satisfaction. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1998;80(1):36-45.
62. Wostmann B, Budtz-Jorgensen E, Jepson N, Mushimoto E, Palmqvist S, Sofou A, et al. Indications for removable partial dentures: A literature review. *International Journal of Prosthodontics*. 2005;18(2):139-45.
63. Stegelmann K, Dirheimer M, Ludwig E, Moldovan O, Rudolph H, Luthardt RG, et al. Case-control study on the survival of abutment teeth of partially dentate patients. *Clinical Oral Investigations*. 2012;16(6):1685-91.
64. Budtz-Jørgensen E. Restoration of the partially edentulous mouth—a comparison of overdentures, removable partial dentures, fixed partial dentures and implant treatment. *Journal of Dentistry*. 1996;24(4):237-44.

65. Arce-Tumbay J, Sanchez-Ayala A, Sotto-Maior BS, Senna PM, Campanha NH. Mastication in Subjects with Extremely Shortened Dental Arches Rehabilitated with Removable Partial Dentures. *International Journal of Prosthodontics*. 2011;24(6):517-9.
66. Gunne J. Masticatory ability in patients with removable dentures. A clinical study of masticatory efficiency, subjective experience of masticatory performance and dietary intake. *Swedish dental journal Supplement*. 1984;27:1-107.
67. Gunne H-SJ. The effect of removable partial dentures on mastication and dietary intake. *Acta Odontologica Scandinavica*. 1985;43(5):269-78.
68. Waylor AH, Muench ME, Kapur KK, Chauncey HH. Masticatory performance and food acceptability in persons with removable partial dentures, full dentures and intact natural dentition. *Journal of gerontology*. 1984;39(3):284-9.
69. Abel LF, Manly RS. Masticatory function of partial denture patients among navy personnel. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 1953;3(3):382-92.
70. Garrett NR, Kapur KK, Perez P. Effects of improvements of poorly fitting dentures and new dentures on patient satisfaction. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1996;76(4):403-13.
71. Witter DJ, Elteren Pv, Käyser AF, Rossum MJMv. The effect of removable partial dentures on the oral function in shortened dental arches. *Journal of Oral Rehabilitation*. 1989;16(1):27-33.
72. Germundsson B, Hellman M, Odman P. Effects of rehabilitation with conventional removable partial dentures on oral health--a cross-sectional study. *Swedish dental journal*. 1984;8(4):171-82.
73. Tanasic I, Milic-Lemic A, Tihacek-Sojic L, Stancic I, Mitrovic N. Analysis of the compressive strain below the removable and fixed prosthesis in the posterior mandible using a digital image correlation method. *Biomechanics and modeling in mechanobiology*. 2012;11(6):751-8.
74. Burns DR, Ward JE. A review of attachments for removable partial denture design: Part 2. Treatment planning and attachment selection. *International Journal of Prosthodontics*. 1990 Mar 1;3(2).

75. Burns Dr Fau - Ward JE, Ward JE. Review of attachments for removable partial denture design: 1. Classification and selection. *International Journal of Prosthodontics*. 1990 Jan 1;3(1).
76. Ku YC, Shen Yf Fau - Chan CP, Chan CP. Extracoronally resilient attachments in distal-extension removable partial dentures. *Quintessence International*. 2000 May 1;31(5).
77. De Boever JA, McCall WD, Holden S, Ash MM. Functional occlusal forces: an investigation by telemetry. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 1978;40(3):326-33.
78. Lemić AM. Analiza distribucije okluzalnog opterećenja kroz koštane strukture orofacijalnog sistema. Beograd: Univerzitet u Beogradu; 2010.
79. Laurell L, Lundgren D Fau - Falk H, Falk H Fau - Hugoson A, Hugoson A. Long-term prognosis of extensive polyunit cantilevered fixed partial dentures. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1991 Oct 1;66(4):545-52.
80. Albrektsson T, Zarb GA. Current interpretations of the osseointegrated response: clinical significance. *International Journal of Prosthodontics*. 1993;6(2).
81. Bra-nemark P-I, Zarb GA, Albrektsson T, Rosen HM. *Tissue-Integrated Prostheses. Osseointegration in Clinical Dentistry*. LWW; 1986.
82. Wiskott HW, Belser UC. Lack of integration of smooth titanium surfaces: a working hypothesis based on strains generated in the surrounding bone. *Clinical Oral Implants Research*. 1999;10(6):429-44.
83. Kim Y, Oh TJ, Misch CE, Wang HL. Occlusal considerations in implant therapy: clinical guidelines with biomechanical rationale. *Clinical oral implants research*. 2005;16(1):26-35.
84. Pierrisnard L, Renouard F, Renault P, Barquins M. Influence of implant length and bicortical anchorage on implant stress distribution. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. 2003;5(4):254-62.
85. Cochran DL, Schenk RK, Lussi A, Higginbottom FL, Buser D. Bone response to unloaded and loaded titanium implants with a sandblasted and acid-etched surface: A histometric study in the canine mandible. *Journal of Biomedical Materials Research: An Official Journal of The Society for Biomaterials, The Japanese Society for Biomaterials, and the Australian Society for Biomaterials*. 1998;40(1):1-11.

86. Aparicio C, Rangert B, Sennerby L. Immediate/early loading of dental implants: a report from the Sociedad Espanola de Implantes World Congress consensus meeting in Barcelona, Spain, 2002. *Clinical implant dentistry and related research*. 2003;5(1):57-60.
87. Misch CE, Wang H-L, Misch CM, Sharawy M, Lemons J, Judy KWM. Rationale for the application of immediate load in implant dentistry: Part I. *Implant dentistry*. 2004;13(3):207-17.
88. Wang H-L, Ormianer Z, Palti A, Perel ML, Trisi P, Sammartino G. Consensus conference on immediate loading: the single tooth and partial edentulous areas. *Implant dentistry*. 2006;15(4):324-33.
89. Davarpanah M, Szmukler-Moncler S. *Immediate loading of dental implants: Theory and clinical practice*: Quintessence; 2008.
90. Romanos GE, Toh CG, Siar CH, Swaminathan D, Ong AH. Histologic and histomorphometric evaluation of peri-implant bone subjected to immediate loading: an experimental study with *Macaca fascicularis*. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2002;17(1).
91. Ganeles J, Zöllner A, Jackowski J, Ten Bruggenkate C, Beagle J, Guerra F. Immediate and early loading of Straumann implants with a chemically modified surface (SLActive) in the posterior mandible and maxilla: 1-year results from a prospective multicenter study. *Clinical Oral Implants Research*. 2008;19(11):1119-28.
92. Esposito M, Grusovin MG, Maghaireh H, Worthington HV. Interventions for replacing missing teeth: different times for loading dental implants. *The Cochrane Library*. 2013.
93. Weber H-P, Morton D, Gallucci GO, Rocuzzo M, Cordaro L, Grutter L. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding loading protocols. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2009;24:180.
94. Lemić AM. *Biomehanički aspekt rehabilitacije skraćenog zubnog niza* Beograd 2017.
95. Prinz JF, Lucas PW. Swallow thresholds in human mastication. *Arch Oral Biol*. 1995;40(5):401-3.

96. Naber TH, de Bree A, Schermer TR, Bakkeren J, Bär B, de Wild G, et al. Specificity of indexes of malnutrition when applied to apparently healthy people: the effect of age. *The American journal of clinical nutrition*. 1997;65(6):1721-5.
97. Pauly L, Stehle P, Volkert D. Nutritional situation of elderly nursing home residents. *Z Gerontol Geriatr*. 2007;40(1):3-12.
98. Srisilapanan P, Malikaew P, Sheiham A. Number of teeth and nutritional status in Thai older people. *Community dental health*. 2002;19(4):230-6.
99. Srisilapanan P, Malikaew P, Sheiham A. Number of teeth and nutritional status in Thai older people. *Community Dent Health*. 2002;19(4):230-6.
100. Perera R, Ekanayake L. Relationship between nutritional status and tooth loss in an older population from Sri Lanka. *Gerodontology*. 2012;29(2):e566-70.
101. Yoshihara A, Watanabe R, Nishimuta M, Hanada N, Miyazaki H. The relationship between dietary intake and the number of teeth in elderly Japanese subjects. *Gerodontology*. 2005;22(4):211-8.
102. Mojon P, Budtz-Jorgensen E, Rapin CH. Relationship between oral health and nutrition in very old people. *Age Ageing*. 1999;28(5):463-8.
103. Lamy M, Mojon P, Kalykakis G, Legrand R, Butz-Jorgensen E. Oral status and nutrition in the institutionalized elderly. *Journal of dentistry*. 1999;27(6):443-8.
104. Sheiham A, Steele JG, Marcenes W, Lowe C, Finch S, Bates CJ, et al. The relationship among dental status, nutrient intake, and nutritional status in older people. *Journal of dental research*. 2001;80(2):408-13.
105. Walls AW, Steele JG. The relationship between oral health and nutrition in older people. *Mech Ageing Dev*. 2004;125(12):853-7.
106. Miura H, Araki Y, Hirai T, Isogai E, Hirose K, Umenai T. Evaluation of chewing activity in the elderly person. *J Oral Rehabil*. 1998;25(3):190-3.
107. Hildebrandt GH, Loesche WJ, Lin CF, Bretz WA. Comparison of the number and type of dental functional units in geriatric populations with diverse medical backgrounds. *J Prosthet Dent*. 1995;73(3):253-61.
108. Sahyoun NR, Lin CL, Krall E. Nutritional status of the older adult is associated with dentition status. *J Am Diet Assoc*. 2003;103(1):61-6.



109. Sheiham A, Steele J. Does the condition of the mouth and teeth affect the ability to eat certain foods, nutrient and dietary intake and nutritional status amongst older people? *Public Health Nutr.* 2001;4(3):797-803.
110. Sheiham A, Steele JG, Marcenes W, Finch S, Walls AW. The impact of oral health on stated ability to eat certain foods; findings from the National Diet and Nutrition Survey of Older People in Great Britain. *Gerodontology.* 1999;16(1):11-20.
111. Hildebrandt GH, Dominguez BL, Schork MA, Loesche WJ. Functional units, chewing, swallowing, and food avoidance among the elderly. *J Prosthet Dent.* 1997;77(6):588-95.
112. Hutton B, Feine J, Morais J. Is there an association between edentulism and nutritional state? *J Can Dent Assoc.* 2002;68(3):182-7.
113. Adiatman M, Ueno M, Ohnuki M, Hakuta C, Shinada K, Kawaguchi Y. Functional tooth units and nutritional status of older people in care homes in Indonesia. *Gerodontology.* 2013;30(4):262-9.
114. De Andrade FB, De França Caldas Jr A, Kitoko PM. Relationship between oral health, nutrient intake and nutritional status in a sample of Brazilian elderly people. *Gerodontology.* 2009;26(1):40-5.
115. Chauncey HH, Muench ME, Kapur KK, Wayler AH. The effect of the loss of teeth on diet and nutrition. *Int Dent J.* 1984;34(2):98-104.
116. Wayler AH, Muench ME, Kapur KK, Chauncey HH. Masticatory performance and food acceptability in persons with removable partial dentures, full dentures and intact natural dentition. *J Gerontol.* 1984;39(3):284-9.
117. Norlen P, Steen B, Birkhed D, Bjorn AL. On the relations between dietary habits, nutrients, and oral health in women at the age of retirement. *Acta Odontol Scand.* 1993;51(5):277-84.
118. Laurin D, Brodeur JM, Bourdages J, Vallee R, Lachapelle D. Fibre intake in elderly individuals with poor masticatory performance. *J Can Dent Assoc.* 1994;60(5):443-6, 9.
119. Krall E, Hayes C, Garcia R. How dentition status and masticatory function affect nutrient intake. *J Am Dent Assoc.* 1998;129(9):1261-9.

120. Wayler AH, Kapur KK, Feldman RS, Chauncey HH. Effects of age and dentition status on measures of food acceptability. *J Gerontol.* 1982;37(3):294-9.
121. Garcia RI, Perlmutter LC, Chauncey HH. Effects of dentition status and personality on masticatory performance and food acceptability. *Dysphagia.* 1989;4(2):121-6.
122. Severi S, Bedogni G, Zoboli GP, Manzieri AM, Poli M, Gatti G, et al. Effects of home-based food preparation practices on the micronutrient content of foods. *Eur J Cancer Prev.* 1998;7(4):331-5.
123. Yadav SK, Sehgal S. Effect of home processing on ascorbic acid and beta-carotene content of spinach (*Spinacia oleracea*) and amaranth (*Amaranthus tricolor*) leaves. *Plant Foods Hum Nutr.* 1995;47(2):125-31.
124. Moynihan PJ, Butler TJ, Thomason JM, Jepson NJA. Nutrient intake in partially dentate patients: the effect of prosthetic rehabilitation. *Journal of Dentistry.* 2000;28(8):557-63.
125. McKenna G, Allen PF, O'Mahony D, Cronin M, DaMata C, Woods N. Impact of tooth replacement on the nutritional status of partially dentate elders. *Clinical Oral Investigations.* 2015;19(8):1991-8.
126. McKenna G, Allen PF, Flynn A, O'Mahony D, DaMata C, Cronin M, et al. Impact of tooth replacement strategies on the nutritional status of partially-dentate elders. *Gerodontology.* 2012;29(2):E883-E90.
127. Gerritsen AE, Allen PF, Witter DJ, Bronkhorst EM, Creugers NH. Tooth loss and oral health-related quality of life: a systematic review and meta-analysis. *Health Qual Life Outcomes.* 2010;8:126.
128. Fejerskov O, Escobar G, Jossing M, Baelum V. A functional natural dentition for all--and for life? The oral healthcare system needs revision. *J Oral Rehabil.* 2013;40(9):707-22.
129. Sischo L, Broder HL. Oral health-related quality of life: what, why, how, and future implications. *J Dent Res.* 2011;90(11):1264-70.
130. Petričević N, Čelebić A, Baučić Božić M, Rener-Sitar K. Oralno zdravlje i kvaliteta života: temelj suvremenog pristupa. *Medix.* 2008;14:75.
131. World Health O. World health organization constitution. Basic documents. 1948;1.

132. Anderson JD. The need for criteria on reporting treatment outcomes. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 1998;79(1):49-55.
133. Guckes AD, Scurria MS, Shugars DA. A conceptual framework for understanding outcomes of oral implant therapy. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 1996;75(6):633-9.
134. Assuncao WG, Zardo GG, Delben JA, Barao VAR. Comparing the efficacy of mandibular implant-retained overdentures and conventional dentures among elderly edentulous patients: satisfaction and quality of life. *Gerodontology*. 2007;24(4):235-8.
135. Slade GD, editor. *Measuring oral health and quality of life*. Department of Dental Ecology, School of Dentistry, University of North Carolina; 1997.
136. Inglehart MR, Bagramian RA. *Oral health-related quality of life*. Chicago: Quintessence Pub.; 2002.
137. Burke FJ, Wilson NH. Measuring oral health: an historical view and details of a contemporary oral health index (OHX). *International dental journal*. 1995 Dec;45(6):358-70.
138. Hebling E, Pereira AC. Oral health-related quality of life: a critical appraisal of assessment tools used in elderly people. *Gerodontology*. 2007 Sep 1;24(3):151-61.
139. Slade GD, Spencer AJ. Development and evaluation of the Oral Health Impact Profile. *Community Dent Health*. 1994;11(1):3-11.
140. Tan HP, Peres KG, Peres MA. Do people with shortened dental arches have worse oral health-related quality of life than those with more natural teeth? A population-based study. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*. 2015;43(1):33-46.
141. Antunes JLF, Tan H, Peres KG, Peres MA. Impact of shortened dental arches on oral health-related quality of life. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2016;43(3):190-7.
142. Wolfart S, Muller F, Gerss J, Heyedcke G, Marre B, Boning K, et al. The randomized shortened dental arch study: oral health-related quality of life. *Clin Oral Investig*. 2014;18(2):525-33.

143. McKenna G, Allen PF, Woods N, O'Mahony D, DaMata C, Cronin M, et al. A preliminary report of the cost-effectiveness of tooth replacement strategies for partially dentate elders. *Gerodontology*. 2013;30(3):207-13.
144. Fueki K, Igarashi Y, Maeda Y, Baba K, Koyano K, Sasaki K, et al. Effect of prosthetic restoration on oral health-related quality of life in patients with shortened dental arches: a multicentre study. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2015;42(9):701-8.
145. Swelem AA, Gurevich KG, Fabrikant EG, Hassan DHA, Aqou S. Oral Health-Related Quality of Life in Partially Edentulous Patients Treated with Removable, Fixed, Fixed-Removable, and Implant-Supported Prostheses. *International Journal of Prosthodontics*. 2014;27(4):338-47.
146. McKenna G, Allen PF, O'Mahony D, Cronin M, DaMata C, Woods N. The impact of rehabilitation using removable partial dentures and functionally orientated treatment on oral health-related quality of life: A randomised controlled clinical trial. *Journal of Dentistry*. 2015;43(1):66-71.
147. Baba K, Igarashi Y, Nishiyama A, John MT, Akagawa Y, Ikebe K, et al. Patterns of missing occlusal units and oral health-related quality of life in SDA patients. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2008;35(8):621-8.
148. Baba K, Igarashi N, Nishiyama A, John MT, Akagawa Y, Ikebe K, et al. The relationship between missing occlusal units and oral health-related quality of life in patients with shortened dental arches. *International Journal of Prosthodontics*. 2008;21(1):72-4.
149. Costen JB. I. A Syndrome of Ear and Sinus Symptoms Dependent upon Disturbed Function of the Temporomandibular Joint. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*. 1934;43(1):1-15.
150. Oberg T, Carlsson GE, Fajers CM. The temporomandibular joint. A morphologic study on a human autopsy material. *Acta Odontol Scand*. 1971;29(3):349-84.
151. Hansson LG, Hansson T, Petersson A. A comparison between clinical and radiologic findings in 259 temporomandibular joint patients. *J Prosthet Dent*. 1983;50(1):89-94.

152. Agerberg G, Carlsson GE. Functional disorders of the masticatory system. II. Symptoms in relation to impaired mobility of the mandible as judged from investigation by questionnaire. *Acta Odontol Scand.* 1973;31(6):337-47.
153. Pullinger AG, Seligman DA, Gornbein JA. A multiple logistic regression analysis of the risk and relative odds of temporomandibular disorders as a function of common occlusal features. *J Dent Res.* 1993;72(6):968-79.
154. Ciancaglini R, Gherlone EF, Radaelli G. Association between loss of occlusal support and symptoms of functional disturbances of the masticatory system. *J Oral Rehabil.* 1999;26(3):248-53.
155. Budtz-Jorgensen E, Luan W, Holm-Pedersen P, Fejerskov O. Mandibular dysfunction related to dental, occlusal and prosthetic conditions in a selected elderly population. *Gerodontology.* 1985;1(1):28-33.
156. Seligman DA, Pullinger AC. The role of intercuspal occlusal relationships in temporomandibular disorders: a review. *Journal of Craniomandibular Disorders.* 1991;5(2).
157. Mejersjo C, Hollender L. TMJ pain and dysfunction: relation between clinical and radiographic findings in the short and long-term. *Scand J Dent Res.* 1984;92(3):241-8.
158. Kirveskari P, Alanen P. Association between tooth loss and TMJ dysfunction. *J Oral Rehabil.* 1985;12(3):189-94.
159. Holmlund A, Axelsson S. Temporomandibular joint osteoarthritis. Correlation of clinical and arthroscopic findings with degree of molar support. *Acta Odontol Scand.* 1994;52(4):214-8.
160. Lederman KH, Clayton JA. Restored occlusions. Part II: The relationship of clinical and subjective symptoms to varying degrees of TMJ dysfunction. *J Prosthet Dent.* 1982;47(3):303-9.
161. De Boever JA, Adriaens PA. Occlusal relationship in patients with pain-dysfunction symptoms in the temporomandibular joints. *J Oral Rehabil.* 1983;10(1):1-7.
162. Witter DJ, van Elteren P, Kayser AF. Signs and symptoms of mandibular dysfunction in shortened dental arches. *J Oral Rehabil.* 1988;15(5):413-20.

163. Obrez A, Türp JC. The effect of musculoskeletal facial pain on registration of maxillomandibular relationships and treatment planning: a synthesis of the literature. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1998;79(4):439-45.
164. Plesh O, Stohler CS. Prosthetic rehabilitation in temporomandibular disorder and orofacial pain patients. *Clinical problem solving. Dental clinics of North America*. 1992;36(3):581-9.
165. Southard TE, Southard KA, Stiles RN. Factors influencing the anterior component of occlusal force. *J Biomech*. 1990;23(12):1199-207.
166. Johansson A, Haraldson T, Omar R, Kiliaridis S, Carlsson GE. An investigation of some factors associated with occlusal tooth wear in a selected high-wear sample. *Scand J Dent Res*. 1993;101(6):407-15.
167. Martinez-Canut P, Carrasquer A, Magan R, Lorca A. A study on factors associated with pathologic tooth migration. *J Clin Periodontol*. 1997;24(7):492-7.
168. Rosenberg ES. Posterior bite collapse, Part I: Pathologic occlusion. *Compendium*. 1988;9(3):207-10, 12-4, 16-9.
169. Stern N, Brayer L. Collapse of the occlusion--aetiology, symptomatology and treatment. *J Oral Rehabil*. 1975;2(1):1-19.
170. Lyka I, Carlsson GE, Wedel A, Kiliaridis S. Dentists' perception of risks for molars without antagonists. A questionnaire study of dentists in Sweden. *Swed Dent J*. 2001;25(2):67-73.
171. Hattori Y, Satoh C, Seki S, Watanabe Y, Ogino Y, Watanabe M. Occlusal and TMJ loads in subjects with experimentally shortened dental arches. *Journal of Dental Research*. 2003;82(7):532-6.
172. Radu M, Marandici M, Hottel TL. The effect of clenching on condylar position: A vector analysis model. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2004;91(2):171-9.
173. Naeije M, Hofman N. Biomechanics of the human temporomandibular joint during chewing. *Journal of dental research*. 2003;82(7):528-31.
174. Allen PF, McMillan AS, Locker D. An assessment of sensitivity to change of the Oral Health Impact Profile in a clinical trial. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2001;29(3):175-82.

175. Vanzeveren C, D'Hoore W, Bercy P, Leloup G. Treatment with removable partial dentures: a longitudinal study. Part II. *Journal of oral rehabilitation*. 2003;30(5):459-69.
176. Budtz-Jørgensen E, Isidor F. A 5-year longitudinal study of cantilevered fixed partial dentures compared with removable partial dentures in a geriatric population. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1990;64(1):42-7.
177. Zlatarić DK, Čelebić A, Valentić-Peruzović M, Jerolimov V, Pandurić J. A survey of treatment outcomes with removable partial dentures. *Journal of oral rehabilitation*. 2003;30(8):847-54.
178. Carvalho G RC, Buralli KO. Avaliação de ações e serviços de saúde. *Mundo Saúde*. 2000;24(1):72-88.
179. Pellizzer EP, Almeida DAD, Falcon-Antenucci RM, Sanchez D, Zuim PRJ, Verri FR. Prevalence of removable partial dentures users treated at the Aracatuba Dental School - UNESP. *Gerodontology*. 2012;29(2):140-4.
180. de Souza FN, Gomes CD, Rodrigues ARC, Tioffi R, de Gouveia CVD, de Almeida CC. Partially Edentulous Arches: A 5-Year Survey of Patients Treated at the Fluminense Federal University Removable Prosthodontics Clinics in Brazil. *Journal of Prosthodontics-Implant Esthetic and Reconstructive Dentistry*. 2015;24(6):447-51.
181. Cosme DC, Baldisserotto SM, Fernandes EdL, Rivaldo EG, Rosing CK, Shinkai RSA. Functional evaluation of oral rehabilitation with removable partial dentures after five years. *Journal of applied oral science*. 2006;14(2):111-6.
182. Teófilo LT, Leles CR. Patients' self-perceived impacts and prosthodontic needs at the time and after tooth loss. *Brazilian dental journal*. 2007;18(2):91-6.
183. Curtis DA, Curtis TA, Wagnild GW, Finzen FC. Incidence of various classes of removable partial dentures. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 1992;67(5):664-7.
184. Niarchou AP, Ntala PC, Karamanoli EP, Polyzois GL, Frangou MJ. Partial edentulism and removable partial denture design in a dental school population: a survey in Greece. *Gerodontology*. 2011;28(3):177-83.
185. Shinawi LA. Partial edentulism: a five year survey on the prevalence and pattern of tooth loss in a sample of patients attending King AbdulAziz University -

Faculty of Dentistry. Life Science Journal-Acta Zhengzhou University Overseas Edition. 2012;9(4):2665-71.

186. Charyeva OO, Altynbekov KD, Nysanova BZ. Kennedy classification and treatment options: a study of partially edentulous patients being treated in a specialized prosthetic clinic. *Journal of Prosthodontics*. 2012;21(3):177-80.
187. Pun DK, Waliszewski MP, Waliszewski KJ, Berzins D. Survey of partial removable dental prosthesis (partial RDP) types in a distinct patient population. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 2011;106(1):48-56.
188. Phoneix RD a, Defreest. *Stewarts clinical removable partial prosthodontics*. edn. t, editor. Hanover Part, USA: Quintessenc publishing Co Inc; 2008.
189. HW P. *Precision attachments in dentistry*. 3rd, editor. St Luis: CV Mosby Co; 1979.
190. Hawkins RJ. The shortened dental arch: prevalence and normative treatment needs in a sample of older Canadian adults. *Special Care in Dentistry*. 1998;18(6):247-51.
191. Gordon PH, Murray JJ, Todd JE. The shortened dental arch: supplementary analyses from the 1988 adult dental health survey. *Community dental health*. 1994;11(2):87-90.
192. Norderyd O, Hugoson A. Tooth loss and periodontal bone level in individuals of Jönköping County. A comparison between two adult populations living in the city and in the surrounding area. *Swedish dental journal*. 1998;22(4):165-74.
193. Sarita PT, Witter DJ, Kreulen CM, Van't Hof MA, Creugers NH. Chewing ability of subjects with shortened dental arches. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2003;31(5):328-34.
194. Fueki K, Yoshida E, Igarashi Y. A structural equation model to investigate the impact of missing occlusal units on objective masticatory function in patients with shortened dental arches. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2011;38(11):810-7.
195. Ikebe K, Hazeyama T, Ogawa T, Kagawa R, Matsuda K, Wada M, et al. Subjective values of different age groups in Japan regarding treatment for missing molars. *Gerodontology*. 2011;28(3):192-6.



196. Fueki K, Igarashi Y, Maeda Y, Baba K, Koyano K, Akagawa Y, et al. Factors related to prosthetic restoration in patients with shortened dental arches: a multicentre study. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2011;38(7):525-32.
197. Fueki K, Igarashi Y, Maeda Y, Baba K, Koyano K, Sasaki K, et al. Effect of prosthetic restoration on masticatory function in patients with shortened dental arches: a multicentre study. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2016;43(7):534-42.
198. Omo JO, Sede MA, Esan TA. Masticatory efficiency of shortened dental arch subjects with removable partial denture: A comparative study. *Nigerian journal of clinical practice*. 2017;20(4):459-63.
199. Meena A, Jain V, Singh N, Arora N, Jha R. Effect of implant-supported prosthesis on the bite force and masticatory efficiency in subjects with shortened dental arches. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2014;41(2):87-92.
200. Liedberg B, Stoltze K, Norlen P, Owall B. 'Inadequate' dietary habits and mastication in elderly men. *Gerodontology*. 2007;24(1):41-6.
201. Aras K, Hasanreisoglu U, Shinogaya T. Masticatory performance, maximum occlusal force, and occlusal contact area in patients with bilaterally missing molars and distal extension removable partial dentures. *Int J Prosthodont*. 2009;22(2):204-9.
202. Moynihan PJ. The relationship between nutrition and systemic and oral well-being in older people. *The Journal of the American Dental Association*. 2007;138(4):493-7.
203. Touger-Decker R, Mobley CC. Position of the American Dietetic Association: oral health and nutrition. *Journal of the American Dietetic Association*. 2007;107(8):1418-28.
204. Whitehead C FP. Malnutrition in elderly people. *Aust NZ J Med*. 1997;27:68-74.
205. Wells JL, Dumbrell AC. Nutrition and aging: assessment and treatment of compromised nutritional status in frail elderly patients. *Clinical interventions in aging*. 2006;1(1):67.
206. Shinkai RS, Hatch JP, Sakai S, Mobley CC, Saunders MJ, Rugh JD. Oral function and diet quality in a community-based sample. *J Dent Res*. 2001;80(7):1625-30.

207. Tanasic I, Radakovic T, Sojic LT, Lemic AM, Soldatovic I. Association Between Dentition Status and Malnutrition Risk in Serbian Elders. *International Journal of Prosthodontics*. 2016;29(5):484-6.
208. Yoshida M, Kikutani T, Yoshikawa M, Tsuga K, Kimura M, Akagawa Y. Correlation between dental and nutritional status in community-dwelling elderly Japanese. *Geriatrics & gerontology international*. 2011;11(3):315-9.
209. Tsai AC, Chang TL. Association of dental prosthetic condition with food consumption and the risk of malnutrition and follow-up 4-year mortality risk in elderly Taiwanese. *The journal of nutrition, health & aging*. 2011;15(4):265-70.
210. Garrett NR, Kapur KK, Hasse AL, Dent RJ. Veterans Administration Cooperative Dental Implant Study—comparisons between fixed partial dentures supported by blade-vent implants and removable partial dentures. Part V: Comparisons of pretreatment and posttreatment dietary intakes. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 1997;77(2):153-61.
211. Simek Vega Gonçalves TM, Heitor Campos C, Garcia MR, Cunha R. Effects of implant-based prostheses on mastication, nutritional intake, and oral health-related quality of life in partially edentulous patients: a paired clinical trial. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2015;30(2).
212. Campos CH, Gonçalves TMSV, Rodrigues Garcia RCM. Implant retainers for free-end removable partial dentures affect mastication and nutrient intake. *Clinical oral implants research*. 2014;25(8):957-61.
213. Goel K, Singh SV, Chand P, Rao J, Tripathi S, Kumar L, et al. Impact of Different Prosthodontic Treatment Modalities on Nutritional Parameters of Elderly Patients. *Journal of Prosthodontics-Implant Esthetic and Reconstructive Dentistry*. 2016;25(1):21-7.
214. Kanehisa Y, Yoshida M, Taji T, Akagawa Y, Nakamura H. Body weight and serum albumin change after prosthodontic treatment among institutionalized elderly in a long-term care geriatric hospital. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*. 2009;37(6):534-8.
215. Seman K, Abdul Manaf H, Ismail AR. Association between functional dentition with inadequate calorie intake and underweight in elderly people living in "Pondok" in Kelantan. *Archives of orofacial Sciences*. 2007;2:10-9.

216. Wöstmann B, Michel K, Brinkert B, Melchheier-Weskott A, Rehmann P, Balkenhol M. Influence of denture improvement on the nutritional status and quality of life of geriatric patients. *Journal of dentistry*. 2008;36(10):816-21.
217. Fontijn-Tekamp FA, Slagter AP, Van Der Bilt A, Van THMA, Witter DJ, Kalk W, et al. Biting and chewing in overdentures, full dentures, and natural dentitions. *J Dent Res*. 2000;79(7):1519-24.
218. Tan H, Peres KG, Peres MA. Retention of Teeth and Oral Health-Related Quality of Life. *Journal of Dental Research*. 2016;95(12):1350-7.
219. Furuyama C, Takaba M, Inukai M, Mulligan R, Igarashi Y, Baba K. Oral health-related quality of life in patients treated by implant-supported fixed dentures and removable partial dentures. *Clinical oral implants research*. 2012;23(8):958-62.
220. Bassetti RG, Mericske-Stern R, Enkling N. Are there differences in the changes in oral-health-related quality of life (OHRQoL) depending on the type (rigidity) of prosthetic treatment? *Quintessence International*. 2016(9):749-57.
221. Szentpétery AG, John MT, Slade GD, Setz JM. Problems reported by patients before and after prosthodontic treatment. *International Journal of Prosthodontics*. 2005;18(2).
222. Peršić S, Kranjčić J, Pavičić DK, Mikić VL, Čelebić A. Treatment Outcomes Based on Patients' Self-Reported Measures after Receiving New Clasp or Precision Attachment-Retained Removable Partial Dentures. *Journal of Prosthodontics*. 2017;26(2):115-22.
223. Armellini DB, Heydecke G, Witter DJ, Creugers NHJ. Effect of Removable Partial Dentures on Oral Health-Related Quality of Life in Subjects with Shortened Dental Arches: A 2-Center Cross-Sectional Study. *International Journal of Prosthodontics*. 2008;21(6):524-30.
224. Wolfart S, Heydecke G, Luthardt RG, Marre B, Freesmeyer WB, Stark H, et al. Effects of prosthetic treatment for shortened dental arches on oral health-related quality of life, self-reports of pain and jaw disability: results from the pilot-phase of a randomized multicentre trial. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2005;32(11):815-22.

225. Jepson N, Allen F, Moynihan P, Kelly P, Thomason M. Patient satisfaction following restoration of shortened mandibular dental arches in a randomized controlled trial. *International Journal of Prosthodontics*. 2003;16(4):409-14.
226. Emami E, Feine JS. Resin-bonded cantilever partial dentures are effective in terms of patient satisfaction in the restoration of the mandibular shortened dental arch. *Journal of Evidence Based Dental Practice*. 2010;10(1):64-6.
227. Fueki K, Yoshida E, Igarashi Y. A systematic review of prosthetic restoration in patients with shortened dental arches. *Japanese Dental Science Review*. 2011;47(2):167-74.

## **8. Biografija**

Dr Tijana Radaković rođena je u Beogradu 6.12.1985. Osnovnu školu i gimnaziju završila je Beogradu, sa odličnim uspehom i za postignute rezultate nagrađena je „Vukovom diplomom“. Stomatološki fakultet u Beogradu upisala je školske 2004/2005. godine i diplomirala je 2011. godine sa prosečnom ocenom 9.43. Obavezan pripravnički staž za doktora stomatologije obavila je na klinikama Stomatološkog fakulteta u Beogradu u školskoj 2011/2012. godini, a državni ispit za doktora stomatologije je položila 2012. godine. Doktorske akademske studije upisala je školske 2011/2012. na Stomatološkom fakultetu u Beogradu i položila sve ispite predviđene planom i programom, sa prosečnom ocenom 9.88. Od 2012. godine angažovana na projektu Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja pod nazivom *Interakcija etiopatogenetskih mehanizama parodontopatije i periimplantitisa sa sistemskim bolestima današnjice* (broj projekta 41008).

Deo rezultata prikazanih u Doktorskoj disertaciji dr Radaković je objavila u časopisu od međunarodnog značaja (**M22**): Tanasić Ivan, **Radaković Tijana**, Tihaček Šojić Ljiljana, Milić Lemić Aleksandra, Soldatović Ivan (2016). Association Between Dentition Status and Malnutrition Risk in Serbian Elders, **INTERNATIONAL JOURNAL OF PROSTHODONTICS**, vol. 29, br, 5, str. 484-486., kao i u međunarodnom časopisu (**M23**): Tanasić Ivan, **Radaković Tijana**, Tihaček Šojić Ljiljana, Milić Lemić Aleksandra (2017). Effect of Prosthetic Rehabilitation on Nutritional Status in Older Adults, **TOPICS IN CLINICAL NUTRITION**, vol. 32, br. 4, str. 330-339.

**Прилог 1.**

**Изјава о ауторству**

Потписани-а **Тијана Радаковић**

број индекса **4005/2011**

**Изјављујем**

да је докторска дисертација под насловом

**Процена рехабилитације скраћеног зубног низа различитим зубним надокнадама**

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да предложена дисертација у целини ни у деловима није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио интелектуалну својину других лица.

**Потпис докторанда**

У Београду, \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Прилог 2.**

**Изјава о истоветности штампане и електронске верзије  
докторског рада**

Име и презиме аутора: **Тијана Радаковић**

Број индекса: **4005/2011**

Студијски програм: **Докторске академске студије**

Наслов рада: **Процена рехабилитације скраћеног зубног низа  
различитим зубним надокнадама**

Ментор **Проф. др Љиљана Тихачек Шојић**

Потписани/а **Тијана Радаковић**

Изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао/ла за објављивање на порталу **Дигиталног репозиторијума Универзитета у Београду**.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Београду.

**Потпис докторанда**

У Београду, \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



### Прилог 3.

## Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Светозар Марковић“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

**Процена рехабилитације скраћеног зубног низа различитим зубним надокнадама**

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство
2. Ауторство - некомерцијално
- 3. Ауторство – некомерцијално – без прераде**
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима
5. Ауторство – без прераде
6. Ауторство – делити под истим условима

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци, кратак опис лиценци дат је на полеђини листа).

**Потпис докторанда**

У Београду, \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

1. Ауторство - Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце, чак и у комерцијалне сврхе. Ово је најслободнија од свих лиценци.

2. Ауторство – некомерцијално. Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела.

3. Ауторство - некомерцијално – без прераде. Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела. У односу на све остале лиценце, овом лиценцом се ограничава највећи обим права коришћења дела.

4. Ауторство - некомерцијално – делити под истим условима. Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада.

5. Ауторство – без прераде. Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела.

6. Ауторство - делити под истим условима. Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада. Слична је софтверским лиценцама, односно лиценцама отвореног кода.