

# Razina anksioznosti i utjecaj iste na vitalne parametre pri pojedinim fazama endodontskog liječenja

---

**Matulović, Marija**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2024**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Split, School of Medicine / Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:171:935880>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-11**



*Repository / Repozitorij:*

[MEFST Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U SPLITU  
MEDICINSKI FAKULTET**

**Marija Matulović**

**RAZINA ANKSIOZNOSTI I UTJECAJ ISTE NA VITALNE PARAMETRE PRI  
POJEDINIM FAZAMA ENDODONTSKOG LIJEČENJA**

**Diplomski rad**

**Akadska godina:**

**2023./2024.**

**Mentor:**

**izv. prof. dr. sc. Ivana Medvedec Mikić**

**Split, srpanj, 2024.**

## SADRŽAJ

1.	UVOD .....	1
1.1	Dentalna anksioznost.....	2
1.2.	Bol.....	3
1.2.1.	Fiziologija orofacijalne boli.....	3
1.2.2.	Odontogena bol.....	4
1.2.3.	Reflektirana bol .....	7
1.3.	Endodontsko liječenje .....	7
1.3.1.	Lokalna anestezija .....	7
1.3.2.	Izrada pristupnog kaviteta .....	8
1.3.3.	Mehanička obrada kanala .....	10
1.3.4.	Kemijska obrada kanala.....	11
1.3.5.	Punjenje korijenskih kanala.....	11
1.3.6.	Postendodontska opskrba .....	12
1.4.	Pulsna oksimetrija.....	12
2.	CILJ ISTRAŽIVANJA .....	14
3.	ISPITANICI I POSTUPCI .....	16
3.1.	Statistička analiza.....	17
4.	REZULTATI.....	19
4.1	Vitalni parametri .....	22
5.	RASPRAVA.....	26
6.	ZAKLJUČAK .....	29
7.	LITERATURA .....	31
8.	SAŽETAK.....	36
9.	SUMMARY .....	39
10.	ŽIVOTOPIS .....	42
11.	PRIVITAK .....	44

*Najiskrenije zahvaljujem svojoj mentorici, izv. prof. dr. sc. Ivani Medvedec Mikić, dr. med. dent., prije svega na pruženoj prilici, zatim na strpljenju, susretljivosti te savjetima koji su mi pomogli pri izradi ovog diplomskog rada.*

*Najveću zahvalnost dugujem svojoj obitelji i prijateljima. Hvala vam na ljubavi, podršci, strpljenju i razumijevanju tijekom mog akademskog putovanja.*

*Posebno hvala mojim kolegama koji su postali prijatelji. Bez vas bi bilo puno teže. Hvala vam na zajedničkim uspomenama koje smo stvorili kroz posljednjih šest godina.*

*„Last but not least, I wanna thank me.“*

*-Snopp Dog*

## **1. UVOD**

## 1.1 Dentalna anksioznost

Strah od stomatologa, ili točnije rečeno strah od stomatološkog zahvata, priznat će mnogi ljudi, neovisno o dobi, spolu, izobrazbi, socijalnom statusu, zanimanju i slično. Pojedinaac može zbog straha zanemariti odgovarajuću i redovitu stomatološku skrb, što uzrokuje pogoršanje oralnog zdravlja. Svaki posjet stomatologu postaje traumatičan, a traumatično liječenje dodatno povećava razinu straha, dovodi do izbjegavanja odlaska stomatologu i stvara začarani krug (1). S obzirom na negativan učinak straha od stomatologa, važan je pravilan pristup pacijentu. Dobre komunikacijske vještine i uspostavljanje odnosa s pacijentom ključne su u ovim okolnostima (2).

Dentalna fobija, dentalni strah i dentalna anksioznost su tri pojma koja spadaju pod „strah od stomatologa“. Strah je subjektivan, nemoguće ga je uspoređivati među različitim ljudima. Najintenzivniji oblik straha je dentalna fobija, pojavljuje se vrlo rijetko, ali racionalnu osobu u trenutku može pretvoriti u iracionalnu, koja je spremna pobjeći iz ordinacije. Može biti i psihološki problem te ostaviti posljedice na oralno i cjelokupno zdravlje, a liječenje može biti dugotrajno te zahtijeva strpljivost (1). Iako se pojam dentalnog straha i anksioznosti često povezuju, strah je definiran kao stvarni odgovor na situaciju ili objekt, dok je anksioznost definirana kao iščekivanje buduće prijetnje (3). Stoga, dentalni strah se pojavljuje kod osoba koje već imaju negativna stomatološka iskustva pa smatraju da će se ono i ponoviti. Dentalna anksioznost je najblaži oblik straha od stomatologa, pojavljuje se često, osoba je racionalnog ponašanja i relativno se lako može izbjeći. Pacijent bi prije zahvata morao biti informiran o postupcima tijekom zahvata. Ako se pacijenti ne zbrinjavaju na određen način, izbjegavaju posjete stomatologu, dolazi do pogoršanja problema i posljedično intenzivnijeg liječenja. Jedan od instrumenata za ispitivanje dentalne anksioznosti je Corahova ljestvica dentalne anksioznosti (engl. *Dental Anxiety Scale*, DAS). Ljestvica sadrži četiri pitanja, a ukupna vrijednost rezultata kreće se od 4 do 20.

Vrijednosti na testu kategorizirane su na sljedeći način:

1. Normalna anksioznost: 4-7 bodova;
2. Blaga anksioznost: 8-11 bodova;
3. Umjerena anksioznost: 12-16 bodova;
4. Dentalna fobija: 17-20 bodova (4).

Instrument je jednostavan za primjenu i zahtijeva malo vremena za provedbu. Pokazuje visok stupanj korelacije s mnogo složenijim testovima iste namjene. Zbog svoje pouzdanosti, posebno

kod djece, ljestvica se široko koristi kako u znanstvenim istraživanjima, tako i u svakodnevnoj kliničkoj praksi (5).

## **1.2. Bol**

Prema definiciji Svjetske zdravstvene organizacije (SZO), bol je neugodan osjetni i emocionalni doživljaj povezan s aktualnim ili potencijalnim oštećenjem tkiva, ili opisan u smislu takvog oštećenja (6). Bol je uvijek subjektivna te svaki pojedinac individualno interpretira bol, ovisno o iskustvu uz prijašnje ozljede u djetinjstvu (7).

Subjektivni osjećaj boli mjerimo pomoću vizualno – analogne skale. Skala se primjenjuje od 1974. godine (Huskisson). Može biti položena vertikalno i horizontalno, obično duljine 10 cm i zahtijeva manje od minute za popuniti je.

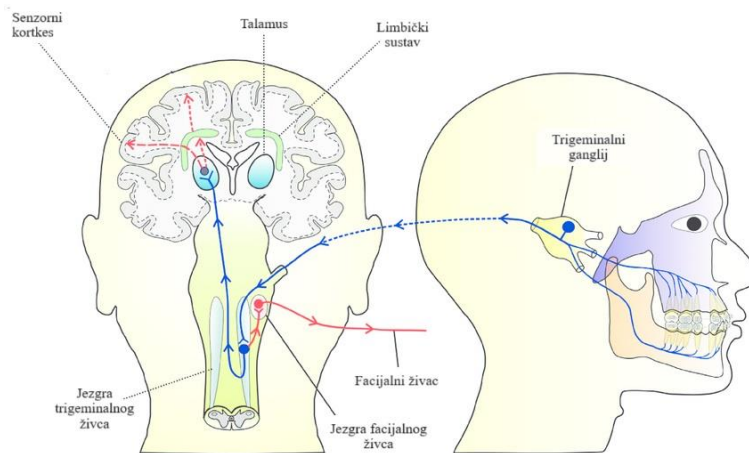
Rezultat se očituje mjerenjem udaljenost na liniji:

1. nikakva bol (0-4 mm);
2. blaga bol (5-44 mm);
3. umjerena bol (45-74 mm);
4. jaka bol (75-100 mm) (8, 9).

### **1.2.1. Fiziologija orofacijalne boli**

Orofacijalna bol je svaka bol koja se pojavljuje u području lica, usne šupljine, nosa, oka, uha i grla. Možemo je podijeliti na bol odontogenog podrijetla, čiji je uzročnik zub, i neodontogenog podrijetla, a ta je svaka ona bol u tom području koja nije dentalnog podrijetla (10). Prijenos boli iz područja glave, lica i intraoralnih struktura događa se nakon ozljede tkiva gdje dolazi do otpuštanja velike količine spojeva, kao što su globulin, protein kinaze, arahidonska kiselina, histamin, kalij, acetilkolin ili serotonin. Ti spojevi nastaju iz liziranih stanica i aktiviraju kanale tranzitornog receptorskog potencijala. Kanali su odgovorni za osjet i prepoznavanje oštećenja te oni štetne podražaje transduciraju i na taj način se stvara akcijski potencijal koji prenosi bol (11).

Podraženi nociceptori preko prvog neurona trigeminalnog živca šalju signale u trigeminalni ganglij. Aksoni stanica trigeminalnog živca dolaze do produžene moždine i ostvaruju sinapse sa *nucleus tractus spinalis nervi trigemini*, nakon toga odlaze na kontralateralnu stranu sve do talamusa te kao dio neospinotalamičko puta u Brodmanova područja 1 i 2, tj. primarni somatosenzorni korteks (Slika 1).



**Slika 1.** Putovi prijenosa odontogene boli. Preuzeto i prilagođeno s: [https://www.researchgate.net/figure/Pain-transmission-pathways-for-orthodontic-pain\\_fig1\\_304399965](https://www.researchgate.net/figure/Pain-transmission-pathways-for-orthodontic-pain_fig1_304399965).

Na taj način dobiva se informacija o trenutnoj svjesnosti te točnoj lokaciji djelovanja boli. Bol se može prenijeti brzo, neospinotalamičkim putem, A- $\delta$  mijeliniziranim vlaknima, brzinom 5-40 m/s, omogućujući preciznu lokalizaciju boli, a osjeti se najčešće u slučaju insercije igle ili tijekom preparacije caklinsko – dentinske granice. Završeci živčanih vlakana za prijenos brze boli luče glutamat za koji se vjeruje da vjerojatni neurotransmiter. Spora bol se prenosi paleospinotalamičkim putem i nemijeliziranim C vlaknima. C vlakna prenose impuls 0,5-2 m/s. Opisuje se kao spora žareća, kronična, mučna bol koja se počinje osjećati nakon sekunde ili više. A vjerojatni neurotransmiter za sporu trajnu bol je tvar P (12).

### 1.2.2. Odontogena bol

Odontogena bol nastaje u pulpo dentinskom kompleksu ili periapikalnim tkivima. Zbog funkcionalne i embriološke različitosti, bol koja nastaje u ova dva područja, također se i različito manifestira. Dentinska preosjetljivost je rezultat eksponiranog dentina, budući da dentin reagira na termalne, kemijske, osmotske i taktilne podražaje, bol je oštra, jaka i kratkotrajna.

S obzirom na kliničku klasifikaciju možemo razlikovati nekoliko stanja zubne pulpe: zdrava pulpa, reverzibilni pulpitis, ireverzibilni pulpitis i nekroza pulpe (13). Zdrava pulpa je klinički bez simptoma i normalno odgovara na testove senzibiliteta i vitaliteta. Kod reverzibilnog pulpitisa, uklanjanjem uzroka, upala se povlači, a pulpa se vraća u normalno stanje. Iako je obično asimptomatski, karakteriziran je kratkotrajnom boli pri dolasku u kontakt



s iritansom koja nestaje uklanjanjem uzroka. Početni karijes, cervikalne erozije, atricija, kiretaža parodonta, fraktura cakline mogu uzrokovati reverzibilni pulpitis. Pojačavanjem iritacija može se razviti srednje do jaka upala s posljedičnim ireverzibilnim pulpitisom (14). Ireverzibilni pulpitis najčešće je produžetak reverzibilnog, ne prolazi uklanjanjem uzročnika, a pulpa kroz vrijeme postaje nekrotična. Bol se na početku prenosi A- $\delta$  mijeliniziranim vlaknima i C-vlaknima, a kako se upalni proces nastavlja isključivo C-vlaknima, što se odražava i promjenom karaktera boli. Teško ga je dijagnosticirati sve dok upala ne zahvati periapikalno tkivo, tada zub postaje preosjetljiv na perkusiju. Nekroza pulpe je kliničko stanje u kojem ni hladno, ni toplo, ni elektro podražaji ne izazivaju nikakav odgovor. Nekroza može biti ishemična kao posljedica traume ili poremećene cirkulacije, dok likvefakcijska nekroza je posljedica ireverzibilnog pulpitisa (13, 14).

Nastanak periapikalnih lezija najčešće je posljedica širenja upalnog procesa iz pulpe. Parodontni ligament sadržava proprioreceptore koji omogućuju preciznu lokaciju pa se lako dijagnosticira područje upale (13). Klinički se periapikalne lezije dijele na zdravo periapikalno tkivo, akutni i kronični periapikalni parodontitis te akutni i kronični periapikalni apsces. Akutni periapikalni parodontitis klinički se očituje od umjerene do jake nelagode i boli na zagriz i perkusiju. Ukoliko je nastavak pulpitisa bit će prisutna i temperaturna osjetljivost, dok kao posljedica nekroze pulpa ne daje odgovor na testove. Kod kroničnog periapikalnog parodontitisa pulpa je nekrotična, simptoma nema ili su blagi, kao i test na perkusiju i palpaciju. Dijelimo ih na granulome, kojih je u većem postotku, te ciste. Terapija je uklanjanje pulpe i opturacija kanala. Akutni apikalni apsces je lezija koja razara periapikalno tkivo. Može biti lokalizirana i difuzna. Karakterizira je brza pojava spontane boli i sve dok je apsces lokaliziran otok nije prisutan. Nema odgovora na testove, ali se javlja bol na perkusiju i palpaciju. Kronični apikalni apsces je upalna lezija, nastavak upale iz pulpe, a drenira se fistulom (sinus trakt) kroz sluznicu ili kožu. Nema simptoma, osim ako dođe do zatvaranja fistule (Tablica 1) (14).

**Tablica 1.** Dijagnostička terminologija pulpnih i periapikalnih promjena

<b>Dijagnostička terminologija</b>				
<b>Pulpne bolesti</b>	<b>Simptomi</b>	<b>RTG</b>	<b>Pulpni testovi</b>	<b>Periapikalni testovi</b>
Normalna pulpa	Bez značajnih simptoma	Nema periapikalnih promjena	Pozitivni	Nema osjetljivosti
Reverzibilni pulpitis	Prolazna, izazvana bol	Nema periapikalnih promjena	Pozitivni	Nema osjetljivosti
Ireverzibilni pulpitis	Spontana, teška bol	Nema periapikalnih promjena	Pozitivni	Može i ne mora postojati bol
Nekroza	Asimptomatska	Bez osobitosti	Nema odgovora	Može i ne mora postojati bol
<b>Periapikalne bolesti</b>				
Normalni periapeks	Bez osobitosti	Bez značajnih promjena	Sa ili bez odgovora	Nema osjetljivosti
Simptomatski periapikalni parodontitis	Značajna bol na žvaktisanje ili pri	Bez značajnih promjena	Sa ili bez odgovora	Bol na perkusiju ili palpaciju
Asimptomatski periapikalni parodontitis	Bez osobitosti	Apikalno prosvjetljenje	Bez odgovora	Bez simptoma ili blaga bol na perkusiju ili palpaciju
Akutni apikalni absces	Oticanje ili snažna bol	Obično radiolucentno područje	Bez odgovora	Bol na perkusiju ili palpaciju
Kronični apikalni absces	Drenažni sinus ili parulis	Obično radiolucentno područje	Bez odgovora	Nema osjetljivosti
Kondezirajući ostitis	Varira	Pojačana trabekularna gustoća kosti	Pozitivan	Može i ne mora postojati bol

Preuzeto i obrađeno iz (14).

### **1.2.3. Reflektirana bol**

Reflektirana bol je izraz za bol koja se manifestira udaljeno u tijelu od mjesta izvora. Ključno mjesto fenomena reflektirane boli je spinalna jezgra trigeminalnog živca. Nalazi se najkaudalnije u kompleksu jezgri nervusa trigeminiusa i tu dolaze aferentna nociceptivna živčana vlakna koja provode podražaje iz različitih dijelova glave i vrata, što se objašnjava teorijom konvergencije. Ova konvergencija stvara složene sinaptičke veze i tada viši centri nisu u mogućnosti identificirati izvor boli (14).

### **1.3. Endodontsko liječenje**

Nakon detaljne anamneze i informacija koje smo dobili od pacijenta, pregleda radioloških snimki te provedbe kliničkih testova postavlja se jedna od prethodno navedenih dijagnoza. Plan terapije ovisi o postavljenoj dijagnozi. Endodontsko liječenje nije indicirano kod zdrave pulpe i reverzibilnog pulpitisa, gdje je terapija uklanjanje uzroka, kao ni kod normalnog periapikalnog tkiva. Za ostala patološka stanja pulpe i periapikalnog tkiva potrebno je napraviti adekvatno endodontsko liječenje, a po potrebi i drenažu kroz trepanacijski otvor ili meko tkivo (14).

#### **1.3.1. Lokalna anestezija**

Tijekom endodontskog liječenja primjenjujemo lokalnu anesteziju. Tjeskoba i strah, smanjenja tolerancija stresa i boli, prethodno neuspjela anestezija te upala tkiva kod koje je smanjena granica osjeta boli su čimbenici koji utječu na anesteziju pri zahvatu. Psihološki pristup uključuje 4C, smiruje i uvjerava pacijenta i podiže granicu boli: kontrola (engl. Control), komunikacija (engl. Communication), briga (engl. Concern) i povjerljivost (engl. Confidentiality). Najčešće korišteni anestetik u dentalnoj medicini u Hrvatskoj je artikain. Artikain se metabolizira i u jetri, i u krvnom serumu, jer je po djelovanju amidni lokalni anestetik s esterskim lancem u svojoj strukturi (15). Poluvrijeme eliminacije artikaina je 20 minuta. Rezultat brze razgradnje je vrlo niska sustavna toksičnost posljedično s mogućnost ponovljene primjene anestetika. Jednaka učinkovitost, ali niža sistemska toksičnost dopušta upotrebu artikaina u višim koncentracijama za razliku od ostalih anestetika. Vrijeme do maksimalne koncentracije artikaina događa se oko 10 do 15 minuta nakon injekcije. Primjenjuje se kao 4%-tni artikain (16).

Vrste lokalne anestezije u gornjoj i donjoj čeljusti:

Gornja čeljust:

1. Stražnji gornji alveolarni blok (engl. *Posterior Superior Alveolar Nerve Block*, PSA);
2. Srednji gornji alveolarni blok (engl. *Middle Superior Alveolar Nerve Block*, MSA);
3. Prednji gornji alveolarni blok (engl. *Anterior Superior Alveolar Nerve Block*, ASA);
4. Blok n. palatinus majora;
5. Blok n. nasopalatinusa;
6. Blok n. maxillarisa.

Donja čeljust :

1. Blok n. alveolaris inferiora;
2. Gow – Gatesov mandibularni blok;
3. Vazirani – Akinosi mandibularni blok;
4. Blok n. mentalisa.
5. Blok n. incisivusa (14).

Intrapulpnu anesteziju biramo kad ni jedna druga nije dovela do pulpne analgezije. Najčešće se primjenjuje kod kutnjaka donje čeljusti. Upotrebljava se igla G25 i G27, a deponira se maksimalno 0,3 mL anestetika. Najveći nedostatak je bol koja se javlja jer iglom ulazimo izravno u kanal (17).

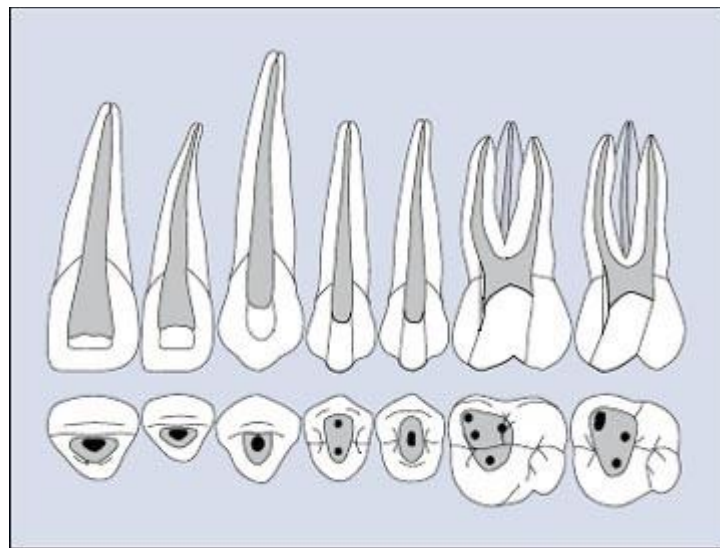
### **1.3.2. Izrada pristupnog kaviteta**

Na početku liječenja je bitno uklanjanje karijesa kako bi se omogućilo aseptično okruženje prije ulaska u pulpnu komoru i radikularni prostor te omogućili odgovarajuću restauraciju prije početka endodontskog liječenja (14).

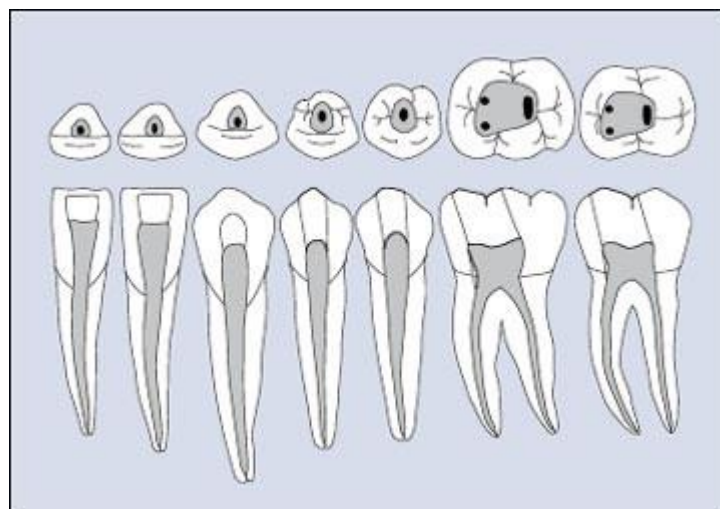
Aerosoli koje nastaju tijekom stomatoloških zahvata, a kontaminirani su mikroorganizmima, mogu dovesti do širenja infekcija među doktorima dentalne medicine i njihovim pacijentima. Rizik od respiratorne infekcije može biti visok (18). Korištenjem

gumene plahtice značajno je uočeno smanjenje kontaminacije aerosola bakterijama (19). Iako je u općoj stomatološkoj praksi uporaba koferdama tijekom liječenja korijenskog kanala niska, kao izolacijska metoda koristi se kod endodontskog liječenja i restaurativnih dentalnih tretmana (20, 21). Osigurava zaštitu pacijenta, osjeća se sigurnije jer ga štiti od gutanja te aspiracije instrumenata i materijala (22).

Oblik pristupnog kaviteta određen je morfologijom pulpne komore. Morfološki postoji pet oblika kanala i to su okrugli, ovalni, čunjasti, bubrežasti, u obliku broja osam i C – oblik (Slika 2, Slika 3) (14, 23).



**Slika 2.** Oblik pristupnog kaviteta korijenskog kanala u gornjoj čeljusti. Preuzeto i prilagođeno s: <https://www.nature.com/articles/4811711>.



**Slika 3.** Oblik pristupnog kaviteta korijenskog kanala u donjoj čeljusti. Preuzeto i prilagođeno s: <https://www.nature.com/articles/4811711>.

Kod otvaranja pristupnog kanala najbolje je koristiti fisurno svrdlo koje se postavlja u komoru i uklanja dok rotira. Pomoću sonde lociramo otvor kanala i zatim pomoću ručnih endodontskih iglica veličine 0,06, 0,08 i 0,10 prodiremo u kanal (14). U pomoći kod lociranja kanala od velike su važnosti znanje anatomije i morfologije pulpe, radiogrami, oštra endodontska sonda, dugačka okrugla svrdla te poboljšanje vidljivosti pomoću povećala (24).

### 1.3.3. Mehanička obrada kanala

Tehnike instrumentacije dijele se na apikalno-koronarne i koronarno-apikalne, ovisno o početku instrumentacije. Razlikuju se ručne, strojne, zatim zvučne i ultrazvučne tehnike. Instrumenti za ručnu obradu standardiziranih su dimenzija prema ISO standardu. Najčešće korištena ručna tehnika je step back (apikalno-koronarna) kod koje je nakon određivanja radne dužine i širine, potrebno preparirati apikalni dio korijenskog kanala te postići konični izgled istog.

Inicijalni instrument je onaj koji zapne u području unutarnjeg otvora i ne može se potisnuti preko apeksa. Kanal se zatim širi s minimalno dva instrumenta veće veličine, minimalno #25. Posljednji instrument zove se glavni apikalni instrument (engl. *Master apical file* – MAF). Između instrumentiranja, kanal ispiramo s 0,5 – 5,25%-tnom otopinom natrijevog hipoklorita (25). Svaki sljedeći veći instrument smanjujemo za 0,5 – 1 mm radne dulje, ovisno o tome je li kanal ravan ili zavijen. U konačnici, dobijemo kanal koji se sužava prema vrhu korijena i konstantnog je koniciteta (26). Između instrumenata obavezna je rekapitulacija i ispiranje natrijevim hipokloritom. Završno zaglađivanje stijenki napravi se Hedstromovim strugačem struganjem stijenki unutra – van (25).

Za strojnu obradu kanala najčešće se koriste nikal – titanski instrumenti koji su elastičniji od čeličnih instrumenata te omogućuju lakši ulazak u zavijene korijenske kanale. Tako i leguru nazivamo materijal s memorijom jer se nakon deformiteta vraća u prvobitno stanje (27). *Crown down* je tehnika koja se najčešće rabi pri strojnoj obradi kanala. Kanal obrađuje od koronarnog dijela prema apeksu, tako se uklanjanja veliki broj mikroorganizama koronarnog i srednjeg dijela kanala, smanjuje se potiskivanje detritusa prema apeksu i omogućuje učinkovitije ispiranje (28).

#### **1.3.4. Kemijska obrada kanala**

Svrha ispiranja tijekom i nakon instrumentacije je uklanjanje organskih i anorganskih tvari, a irigansi bi još morali biti netoksični, imati malu površinsku napetost, ne iritirati i ne oštećivati vitalna periapikalna tkiva i ne izazivati bol (29).

Natrij hipoklorit je najčešće korišteno sredstvo za ispiranje korijenskog kanala. Koristi se u koncentraciji od 0,5% do 5,25% (30). Ima visoku površinsku napetost pa je bitno kanal proširiti do veličine #25 kako bi mogao djelovati i u apikalnoj trećini, zahtjevnoj zbog lateralnih kanala i apikalne delte (31). Djeluje antimikrobno, otapa organsko tkivo, vitalno i nekrotično. Nedostatci su okus, toksičnosti te nemogućnost da ukloni zaostatni sloj (32). Koncentracije klorheksidina koje se rabe su 0,2%, 1%, i 2%. učinkovito uklanja mikroorganizme, ali ne djeluje toksično na okolna tkiva. Iako ima slično djelovanje kao i 5,25%-tni natrijev hipoklorit, za razliku od njega djeluje na *Enterococcus faecalis* (33). Etilendiamintetraoctena kiselina (EDTA) se rabi u koncentraciji od 17% tijekom 1 minute kako bi uklonili anorganske komponente zaostatnog sloja (34).

#### **1.3.5. Punjenje korijenskih kanala**

Svrha punjenja je stvoriti potpuno zabrtvljenje korijenskog kanala te spriječiti ponovnu infekciju kanala koji su očišćeni, prošireni i dezinficirani. Kanali se najčešće pune kombinacijom mekog punila koje se stvrdnjava u kanalu, a to su cementi, i polutvrdog materijala za punjenje (35). Prema Grossmanu punilo mora biti lagano unijeti u kanal, radiokontrastno, imati bakteriostatska svojstva, ne uzrokovati iritaciju okolnih tkiva, kao ni obojenje tvrdih zubnih tkiva, te ga mora biti lagano izvaditi (36).

Najčešće rabljena tehnika je tehnika hladne lateralne kondenzacije (37). Postupak punjenja kreće nakon završnog ispiranja i sušenja korijenskih kanala. Zatim izmjerimo gutaperku, ali oko 0,5 mm kraću, jer kasnije spreaderom potisnemo. Gutaperka se isproba, a potom umoči u pripremljeni cement za punjenje, a nakon toga u kanal. Pokretima gore – dolje istisnemo preostali zrak, a cement se rasporedi. Nakon toga s lateralnim potiskivačem ulazimo rotacijskim pokretima i potisnemo gutaperku u smjeru apeksa i lateralno. U takav prostor umetnemo sekundarnu gutaperku, a višak uklonimo zagrijanim ekskavatorom i dodatno potisnemo vertikalnim potiskivačem (topla vertikalna kondenzacija). Lateralni potiskivač također je kodiran bojama prema ISO standardu (29).

Tijekom punjenja kanala može doći do komplikacija. Kod prekratko ispunjenog kanala preporučljivo je ukloniti punjenje te napraviti ponovnu obradu i punjenje. Kod prepunjenog

korijenskog kanala, u slučaju pojave simptoma, kirurškim putem uklanja se materijal i postavlja materijal za retrogradni ispun. Najteža komplikacija je uzdužni lom korijena, terapija je uklanjanje ekstrakcija jednokorijenskog zuba, ili amputacija korijena kod višekorijenskog zuba (14).

### **1.3.6. Postendodonska opskrba**

Endodontski liječenom zubu treba osigurati trajnu restauraciju koja mora osigurati funkcionalne i estetske potrebe (38, 39). Trajna restauracija može biti direktna i indirektna i odabire se nakon uklanjanja karijesa. Kod direktne nema dodatne preparacije, prognoza je nesigurna, dok je izrada puno lakša i cijena je manja. Indirektna restauracija u obliku onlay, tročetvrtinske ili potpune krunice osigurava veću okluzijsku zaštitu. Potpune krunice rabe se kad je prisutna nedostatna koronarna struktura koja ne zadovoljava funkcijsko opterećenje (14). U slučaju nedostatka koronarnog dijela zuba koristimo intrakanalni kolčić kako bi mogli retinirati restauraciju (40). Preparacija za intrakanalnu nadogradnju započinje odstranjivanjem viška gutaperke. U kanalu mora ostati minimalno 4 mm, a optimalno 2/3 dužine (41). Nadogradnje mogu biti individualne i konfekcijske. Individualne nadogradnje bolje se prilagođavaju kanalu. Mogu se izrađivati direktno, oblikovanjem iz akrilata, u ustima, te indirektno, uzimanjem otiska i nakon toga izradom u laboratoriju. Konfekcijske nadogradnje su jednostavnije za uporabu, bolja je raspodjela prenaprezanja pa je mogućnost loma korijena isto manja (42).

### **1.4. Pulsna oksimetrija**

Kapilarna pulsna oksimetrija je rutinska metoda kojom kontinuirano i neinvazivno mjerimo arterijsku zasićenost krvi kisikom ( $SpO_2$ ) i otkucaje srca. Dobivena vrijednost se označava sa  $SpO_2$ , dok invazivno mjerena obilježava  $SaO_2$ . Pulsni oksimetar funkcionira na način da prati pulsativnu prirodu arterijskog protoka krvi i na taj način ga razlikuje od venskog protoka. Hemodinamski poremećaji mogu promijeniti puls venskog protoka krvi i utjecati na točnost.

Zasićenost krvi kisikom definira se kao omjer koncentracija oksigeniranog i deoksigeniranog hemoglobina.

Pulsni oksimetar zapravo bilježi brzinu pulsa, ali se u većini situacija broj otkucaja srca može procijeniti pomoću brzine pulsa. A minimalne razlike postoje jer postoji odgoda između sistole i trenutka kad je puls detektiran na periferiji, na vrhu prsta. Vrijeme prolaza pulsa, iako



kratko, značajno je, i na njega utječe elastičnost stijenke i razina krvnog tlaka. Može se točno zabilježiti snimanjem elektrokardiografije (EKG) (Slika 4) (43).



**Slika 4.** Pulsni oksimetar. Preuzeto i obrađeno s: <https://bauerfeind.hr/proizvod/pulsni-oksimetar-apex-0801005/1461>.

## **2. CILJ ISTRAŽIVANJA**

Glavni cilj ovog istraživanja bio je utvrditi postoje li promjene u vitalnim parametrima, saturacije krvi kisikom i srčane frekvencije, za vrijeme različitih faza endodontskog liječenja zuba.

Specifični ciljevi ovog istraživanja su:

1. Analizom ispunjenog DAS upitnika odrediti u koju skupinu anksioznosti spada pacijent.
2. Utvrditi jesu li anksiozni pacijenti imali veće promjene pulsa i zasićenost krvi kisikom u različitim fazama endodontskog liječenja.
3. Utvrditi koja faza endodontskog liječenja izaziva najveće promjene mjerenih vitalnih parametara.
4. Utvrditi koliko je bolnost zahvata bila povezana sa stupnjem anksioznosti i promjenama vitalnih parametara.

Hipoteze ovog istraživanja su:

1. Dentalna anksioznost utječe na frekvenciju rada srca tijekom različitih faza endodontskog zahvata.
2. Dentalna anksioznost utječe na razinu zasićenosti krvi tijekom različitih faza endodontskog zahvata.
3. Postoji razlika u percepciji bola između pacijenata s visokom i niskom razinom anksioznosti.
4. Vitalni parametri variraju između različitih faza endodontskog zahvata.
5. Za vrijeme endodontskog liječenja žene pokazuju višu razinu dentalne anksioznosti od muškaraca.

### **3. ISPITANICI I POSTUPCI**

Kliničko istraživanje provedeno je na uzorku od 20 pacijenata u dobi od 22 do 68 godina. Pacijenti su podvrgnuti endodontskom liječenju u Ambulanti za restaurativnu dentalnu medicinu i endodonciju Odjela za maksilofacijalnu kirurgiju Kliničkog bolničkog centra Split (KBC). Istraživanje je odobrilo Etičko povjerenstvo KBC-a Split (Ur. broj: 2181-147/01-06/LJ.Z.-24-02). Svi ispitanici su vlastoručno potpisali informirani pristanak prije početka istraživanja. Informiranim pristankom su detaljno upoznati s metodama i ciljevima istraživanja te su obaviješteni da mogu u bilo kojem trenutku odustati bez ikakvih pravnih posljedica.

Kod svih ispitanika bilo je potrebno provesti liječenje korijenskih kanala. Liječenje je provodila izv. prof. dr. sc. Ivana Medvedec Mikić u Ambulanti za restaurativnu dentalnu medicinu i endodonciju Odjela za maksilofacijalnu kirurgiju KBC-a Split, pod istim uvjetima rada u jutarnjim satima. Uzeta je medicinska i stomatološka anamneza svakog pacijenta kako bi se precizno utvrdilo njegovo zdravstveno stanje. Prije liječenja, ispitanici su ispunili Corahov upitnik o dentalnoj anksioznosti (DAS), koji je preveden na hrvatski jezik (Prilog 1). Upitnik se sastoji od četiri pitanja, a odgovori se boduju vrijednostima od 4 do 20 bodova. S obzirom na rezultate DAS-a, pacijenti su kategorizirani u skupine s normalnom anksioznošću (4-7 bodova), blagom anksioznošću (8-11 bodova), umjerenom anksioznošću (12-16 bodova) i jakom anksioznošću (17-20 bodova). Subjektivni osjećaj boli procijenjen je vizualno-analognom ljestvicom (engl. Visual-analogue Scale, VAS), na kojoj 0 označava "bez boli", a 10 "najgoru moguću bol". Srčana frekvencija (HR) i periferna zasićenost krvi kisikom (SaO<sub>2</sub>) praćene su pulsним oksimetrom Apex, Bauerfeind. Uređaj se na početku zahvata postavljao na kažiprst lijeve ruke, te su se vrijednosti pratile tijekom različitih faza zahvata. Korišteni lokalni anestetik bio je 4% artikainklorid s adrenalinom u razrjeđenju 1:100000 (Ubistesin 40 mg/ml + 0,005 mg/ml otopina za injekciju) u ampuli od 1,8 ml.

Tijekom kliničkog istraživanja, parametri su promatrani kroz pet faza: aplikacija lokalne anestezije, trepanacija, mehaničko i kemijsko čišćenje korijenskih kanala, opturacija korijenskih kanala i postendodontska opskrba zuba.

### **3.1. Statistička analiza**

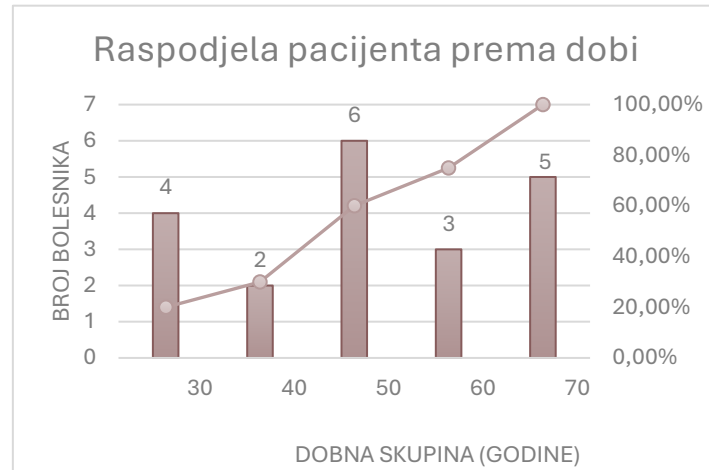
Za statističku obradu podataka korišten je napredni programski paket STATISTICA 14, proizvođača Tibco, Kalifornija. U tablicu programa Microsoft Office Excel precizno su uneseni podaci za svakog ispitanika, uključujući dob, spol, stupanj dentalne anksioznosti, stupanj boli, srčanu frekvenciju i zasićenost krvi kisikom za svaku pojedinu fazu liječenja.

Struktura pacijenata prema sociodemografskim obilježjima i pokazateljima kvalitete zdravlja detaljno se prezentira upotrebom apsolutnih i relativnih frekvencija, koje se jasno prikazuju grafički i tabelarno. Numeričke vrijednosti precizno se prezentiraju upotrebom metoda deskriptivne statistike, kao što su medijan, interkvartilni raspon i ukupni raspon.

Hipoteze se temeljito ispituju upotrebom Mann-Whitney *U* testa i Spearmanovog koeficijenta korelacije, čime se osigurava pouzdanost i valjanost rezultata istraživanja. Razina statističke značajnosti postavljena je na  $P < 0.05$ .

## **4. REZULTATI**

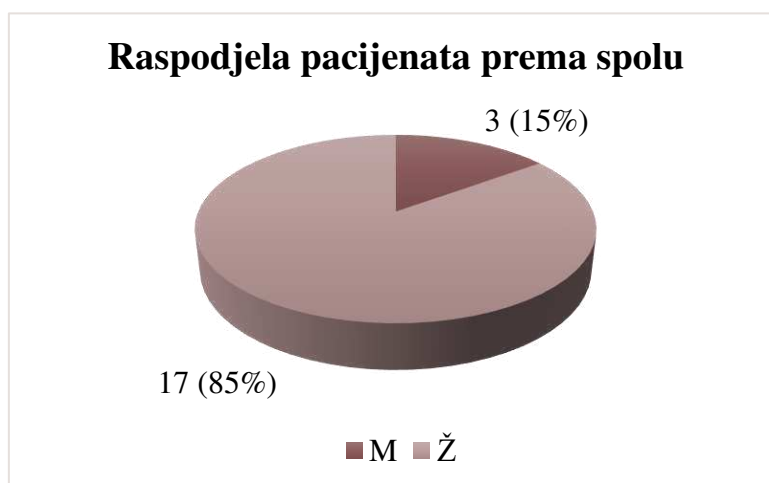
U ovom istraživanju sudjelovalo je ukupno 20 ispitanika. Prema histogramu je vidljivo da se dob ispitanika kretala u rasponu od 22 do 68 godina. Medijan životne dobi je 47 godina (IQR=39-57,75) (Slika 5).



**Slika 5.** Prikaz pacijenata prema dobnim skupinama.

Rezultat je prikazan kao broj.

Prema spolu pacijenata, u istraživanju su u većem broju bile zastupljene žene, 17 (85%). Broj žena je 5,67 puta veći u odnosu na muškarce, kojih je 3 (15,00%) (Slika 7). Ispitivanjem je utvrđeno da su žene statistički značajno zastupljenije u odnosu na muškarce ( $\chi^2 = 9,80$ ;  $P = 0,002$ ) (Slika 6).



**Slika 6.** Prikaz pacijenata prema spolu.



Rezultat je prikazan kao broj i postotak.

Na VAS boli je utvrđen medijan u vrijednosti 1 (IQR=0-4) te se stupanj boli kreće u rasponu od 0 do 9 bodova. Medijan je kod žena bio tri puta veći nego kod muškaraca. Utvrđena je umjerena povezanost između dobi pacijenata i pokazatelja boli na VAS, iako nije bila statistički značajna ( $\rho=0,41$ ;  $P=0,075$ ).

Vrijednost DAS-a kretala se od 5 do 16, a medijan je 9 bodova (IQR=7,75-13). Na DAS-u je utvrđena za 2 boda veća vrijednost kod žena u odnosu na muškarce dok ispitivanjem nije utvrđena statistički značajna razlika između muškaraca i žena ( $Z=1,18$ ;  $P=0,236$ ) (Tablica 2).

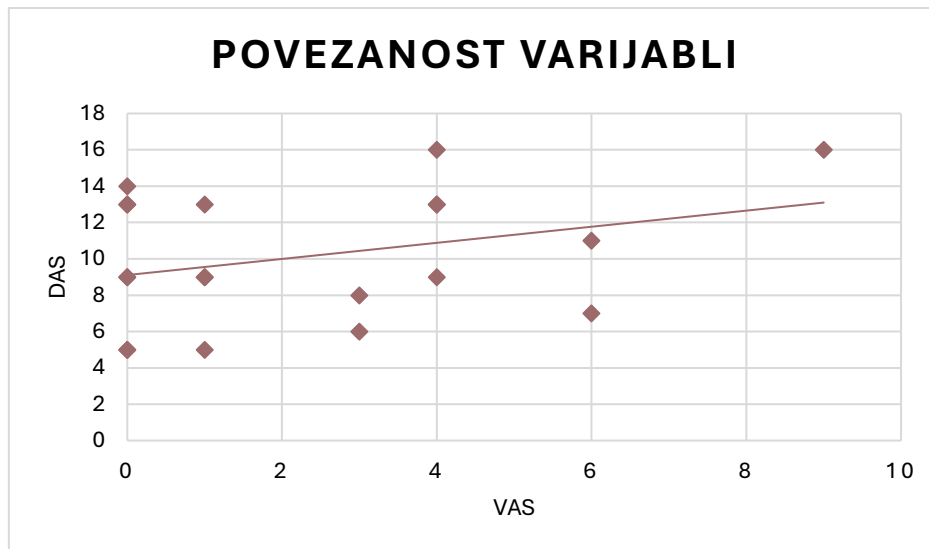
**Tablica 2.** Prikaz srednjih vrijednosti VAS i DAS prema spolu.

	Muški		Ženski		P*
	Medijan	IQR	Medijan	IQR	
VAS	0,00	(0,00-1,00)	3	(0,00-4,00)	0,141
DAS	9,00	(5,00-9,00)	11	(8,00-13,00)	0,236

DAS – Corahova ljestvica dentalne anksioznosti (engl. *Dental Anxiety Scale*), VAS – vizualno analogna ljestvica boli, IQR – interkvartalni raspon.

\* Mann-Whitney *U* test.  $P<0,05$ .

U odnosu DAS i VAS vidimo da kod ispitanika dolazi do povećanja boli s porastom stupnja anksioznosti, iako nije utvrđena statistički značajna povezanost između rezultata na VAS i rezultata na DAS ( $\rho=0,227$ ;  $P=0,337$ ) (Slika 7).

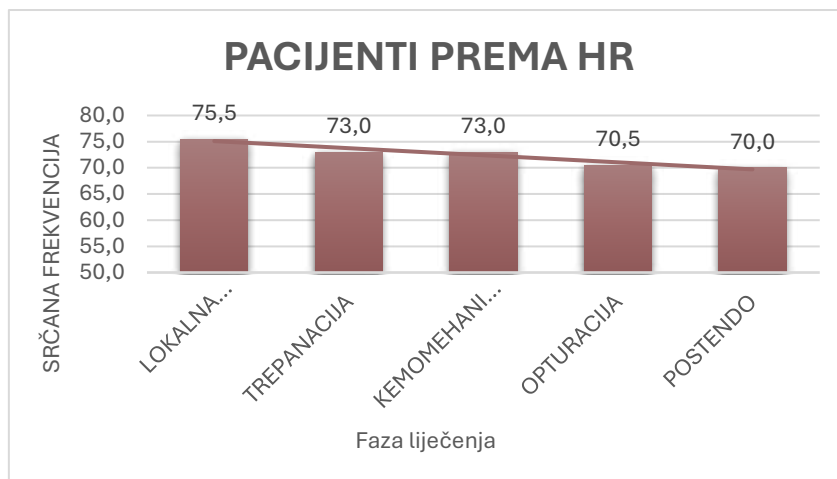


**Slika 7.** Povezanost stupnja anksioznosti na bol u ispitanika.

#### 4.1 Vitalni parametri

##### SRČANA FREKVENCIJA

Na Slici 8 vidljivo je da su srednje vrijednosti srčane frekvencije za sve pacijente neovisno o spolu i stupnju anksioznosti najviše u prvoj fazi, tijekom apliciranja lokalnog anestetika. Medijan vrijednosti srčane frekvencije ima tendenciju pada u svakoj narednoj fazi liječenja, i to sa 73,50 na 70,00 te je ispitivanjem utvrđen statistički značajan pad vrijednosti srčane frekvencije za vrijeme postupka liječenja, s koeficijentom nagiba od 1,35 u svakoj sljedećoj fazi ( $P=0,009$ ). Ako se promatraju srednje vrijednosti srčane frekvencije kroz cijeli zahvat za svakog ispitanika, vrijednosti variraju od 61 do 105.



**Slika 8.** Srednje vrijednosti srčane frekvencije u pojedinim fazama liječenja. Podaci su prikazani kao srednja vrijednost.

Ispitivanjem razlike u postignutim srednjim vrijednostima srčane frekvencije u svim fazama liječenja nije utvrđena prisutnost statistički značajne razlike između muškaraca i žena (Tablica 3).

**Tablica 3.** Prikaz srednje vrijednosti srčane frekvencije u odnosu na spol i faze liječenja.

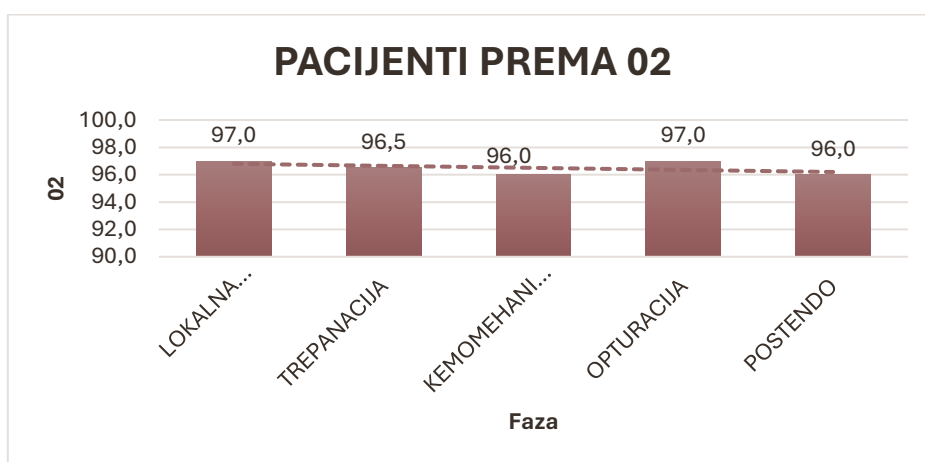
HR prema spolu	Muški spol		Ženski spol		P
	Medijan	IQR	Medijan	IQR	
Lokalna anestezija	88,00	(66,00-108,00)	75	(70,00-81,00)	0,289
Trepanacija	87,00	(62,00-105,00)	73	(67,00-79,00)	0,559
Kemomehanička obrada	86,00	(64,00-107,00)	70	(67,00-78,00)	0,368
Opturacija	74,00	(64,00-90,00)	70	(65,00-80,00)	0,633
Postendodontska opskrba	76,00	(61,00-93,00)	69	(64,00-78,00)	0,790

IQR – interkvartilni raspon.  
\* Mann-Whitney *U* test.  $P < 0,05$ .

Isto tako između vrijednosti srčane frekvencije i dobi pacijenata nije utvrđena statistički značajna razlika. Spearmanov koeficijent korelacije bio je negativan u svakoj fazi liječenja, ali statistički neznačajan.

## ZASIĆENOST KRVI KISIKOM

Srednja vrijednost zasićenosti krvi kisikom ( $\text{SaO}_2$ ) bilježila je lagani pad i zasićenost se kretala od 97% na početku do 96% na kraju, s koeficijentom nagiba -0,15. Pad vrijednosti nije statistički značajan ( $P=0,420$ ). Vidljivo je da su srednje vrijednosti zasićenosti kisikom za sve pacijente neovisno o spolu i stupnju anksioznosti najviše u fazi apliciranja lokalnog anestetika i opturacije korijenskih kanala. Najniža srednja vrijednost očitava se u tijekom faze kemomehaničkog čišćenja kanala (Slika 9).



**Slika 9.** Promjena zasićenosti krvi kisikom kroz faze liječenja.

Ispitivanjem razlike u postignutim vrijednostima zasićenosti krvi kisikom u svim fazama liječenja nije utvrđena prisutnost statistički značajne razlike između muškaraca i žena (Tablica 4).

**Tablica 4.** Promjene saturacije krvi kisikom kroz faze endodontskog liječenja.

SaO <sub>2</sub>	Muški		Ženski		P
	Medijan	IQR	Medijan	IQR	
Lokalna anestezija	96,00	(96,00-98,00)	97	(96,00-98,00)	0,914
Trepanacija	97,00	(96,00-98,00)	96	(96,00-97,00)	0,547
Kemomehanička obrada	97,00	(95,00-98,00)	96	(95,00-98,00)	0,746
Opturacija	96,00	(96,00-97,00)	97	(95,00-98,00)	0,418
Postendodonstka opskrba	96,00	(96,00-96,00)	96	(96,00-98,00)	0,546

IQR – interkvartilni raspon.

\* Mann-Whitney *U* test.  $P < 0,05$ .

Kod starijih ispitanika se mogu utvrditi niže vrijednosti zasićenosti krvi kisikom prilikom apliciranja lokalne anestezije ( $\rho=-0,74$ ;  $P<0,001$ ), kada je utvrđena značajna negativna povezanost. U fazi trepanacije i kemomehaničkog čišćenja nije utvrđena povezanost  $O_2$  s dobi. U fazi opturacije su utvrđene niže vrijednosti zasićenosti krvi kisikom kod starijih bolesnika ( $\rho=-0,48$ ;  $P=0,034$ ), dok dolazi do jačanja povezanosti u fazi postendodontske opskrbe kod koje je i utvrđena značajna negativna povezanost ( $\rho=-0,62$ ;  $P=0,003$ ).

## **5. RASPRAVA**

Dentalna anksioznost je česta i može se javiti prije, tijekom ili nakon stomatološkog liječenja. Fiziološki odgovor obuhvaća promjene vitalnih parametara, a rezultat je intenzivan stres koji utječe na oralno i opće zdravlje (44). Oko 25% populacije pati od dentalne anksioznosti, pri čemu neki ispunjavaju kriterije za dentalnu fobiju (45). De Jongh i sur. smatraju da se prevencija nastanka pa i nestanka dentalne anksioznosti može postići postupno i to tako da se pacijenti izlažu većem broju bezbolnih termina (46). U ranijim istraživanjima poput Perković i sur. provedenog na 66 ispitanika, dokazana je povezanost između ukupne razine anksioznosti i očekivanog intenziteta boli (47). Iako naše istraživanje pokazuje porast razine boli s povećanom dentalnom anksioznošću, rezultat nije statistički značajan. Analizirajući razlike u stupnjevima boli po spolu pomoću vizualno analogne ljestvice, primijećeno je da su žene na ljestvici zabilježile veće razine boli u odnosu na muškarce, no bez statistički značajne razlike između spolova. Važno je uzeti u obzir da je doživljaj boli subjektivan i da je percepcija boli različita kod svakog pojedinca. Također, u istom istraživanju Perković i sur. nije pronađena statistički značajna razlika u intenzitetu osjećaja boli tijekom zahvata s obzirom na spol pacijenta(4). S obzirom na spol pacijenta nije utvrđena značajna razlika između muškaraca i žena ni u vrijednostima anksioznosti. Moshonov i Peretz u svom istraživanju su kod američkih ispitanika potvrdili veću razinu anksioznosti kod žena, ali su i prosječni rezultati na DAS bili nešto viši (9,4 +/- 3,3) u usporedbi s našim istraživanjem (IQR=5,00-13,00, medijan 9) (48). Razlika anksioznosti između spolova, gdje žene u upitnicima za procjenu anksioznosti postižu više rezultate, objašnjava se time da je društveno prihvatljivo i dopušteno da žene izražavaju zabrinutost (49).

Dentalna anksioznost i strah potiču niz procesa u tijelu, uključujući oslobađanje hormona, poput kortizola, koji pojačava simpatički kardiovaskularni odgovor i povećava srčanu frekvenciju (50). U ovom istraživanju srednja vrijednost srčane frekvencije opadala je od prve faze pa sve do posljednje faze liječenja, neovisno o spolu i stupnju anksioznosti. Zabilježen je pad sa 73,50 na 70,00 te je ispitivanjem utvrđen statistički značajan pad vrijednosti HR za vrijeme postupka liječenja. Istraživanje Olivieri i sur. iz 2020. godine također potvrđuje da je srčana frekvencija viša tijekom početnih faza te da pacijenti aplikaciju anestezije i zvukove velike brzine percipiraju kao dva ključna trenutka straha i anksioznosti. U istom tom istraživanju nisu pronađene statističke značajnosti što se tiče praćenja zasićenosti krvi kisikom, nije došlo do klinički značajnih promjena. Kod starijih pacijenata pronađene su manje razlike, što se može objasniti smanjenjem kapaciteta pluća s godinama pa tako i sposobnost primanja kisika (7). Taj se podatak slaže s rezultatima dobivenima u našem istraživanju. Kod starijih ispitanika se mogu utvrditi niže vrijednosti zasićenosti krvi kisikom prilikom apliciranja lokalne

anestezije, kada je utvrđena značajna negativna povezanost. U fazi opturacije su utvrđene niže vrijednosti zasićenosti krvi kisikom kod starijih bolesnika, dok dolazi do jačanja povezanosti u fazi postendodontske opskrbe kod koje je i utvrđena značajna negativna povezanost.

Kako bi istraživanje moglo biti primijenjeno na širu populaciju, uzorak od 20 ispitanika nije dovoljno velik. Ispitivanje na većem uzorku i prikupljanje podataka o socijalnim i demografskim karakteristikama ispitanika omogućilo bi preciznije zaključke o povezanosti dentalne anksioznosti i boli. Nadalje, bol je subjektivan doživljaj i varira između ispitanika. Iako je korištena standardizirana ljestvica za mjerenje boli, individualne percepcije se mogu značajno razlikovati. Također, kao što je već navedeno, ponovljeni stomatološki zahvati mogli bi doprinijeti prevenciji i smanjenju anksioznosti. Praćenje kroz vrijeme omogućilo bi bolje razumijevanje promjena u dentalnoj anksioznosti i percepciji boli tijekom ponovljenih stomatoloških postupaka.



## **6. ZAKLJUČAK**

Rezultati istraživanja upućuju na slijedeće zaključke:

1. Prema Corahovu upitniku za procjenu dentalne anksioznosti (DAS) u ovom istraživanju žene su bile anksioznije od muškaraca, iako ih je bilo više pa bi istraživanje trebalo ponoviti na većem uzorku s podjednakom raspodjelom između spolova.
2. Kod ispitanika s većom anksioznošću bol je rasla porastom stupnja anksioznosti, iako nije utvrđena značajna povezanost.
3. Neovisno o stupnju dentalne anksioznosti srčana frekvencija se od početka do kraja endodontskog zahvata smanjivala, a najveća vrijednost je bila tijekom apliciranja lokalnog anestetika.
4. Zasićenost krvi kisikom značajno se smanjivala s porastom dobi ispitanika.

## **7. LITERATURA**

1. Vodanović M. Strah od stomatologa. *Zdrav život*. 2008;7:66-70.
2. Armfield JM, Heaton LJ. Management of fear and anxiety in the dental clinic: a review. *Aust Dent J*. 2013;58:390-407.
3. Crocq MA. A history of anxiety: from Hippocrates to DSM. *Dialogues Clin Neurosci*. 2015;17:319-25.
4. Klepac RK, Dowling J, Hauge G. Characteristic of clients seeking therapy for the reduction of dental aviodance: reactions to pain, *J Behav Ther Exp Psychiatry*. 1982;13:293-300
5. Surina K, Ruždijić J, Kuzinovska A, Stevanović A, Rončević-Gržeta I. Fear of going to the dentist. *Soc. psihijat*. 2021;49:148-66.
6. Mehulić K, Viskiće J, Milardović Ortolan S, Kopic, M, Žužić, L, Bergman L. Bol. u protetskoj terapiji. *Vjesnik dentalne medicine*. 2017; 2:25-8
7. Iasp-pain.org [internet]. International Association for the study of pain, 1979. [pristupljeno 16.srpnja 2020.]. Dostupno na: <https://www.iasp-pain.org/publications/iasp-news/iasp-announces-revised-definition-of-pain/>
8. Scott J, Huskisson EC. Vertical or horizontal visual analogue scales. *Ann Rheum Dis*. 1979;38:560.
9. Hawker GA, Mian S, Kendzerska T, French M. Measures of adult pain: Visual analogs scale for pain (VAS Pain), Numeric rating scale for pain (NRS Pain), McGill pain questionnaire (MPQ), Short-form McGill pain questionnaire (SF-MPQ), Chronic pain grade scale (CPGS), Short form-36 bodily pain scale (SF-36 BPS), and Measure of intermittent and constant osteoarthritis pain (ICOAP). *Arthritis care res (Hoboken)*. 2011;11:240-52.
10. Vodanović M, Brkić H, Savić Pavićin I. *Osnove stomatologija*. Jasterbarsko; Naklada Slap; 2015.
11. Neuroscience online-an electronic textbook for the neurosciences. The Department of neurobiology and Anatomy at The University of Texas Medical School. Dostupno: <https://nba.uth.tmc.edu/neuroscience/m/s2/index.htm>
12. Hall Je, Hall Me. *Guyton i Hall medicinska fiziologija*. 14. izdanje. Zagreb: Medicinska naklada; 2022.
13. Prpić-Mehičić G, Galić N. Odontogenic pain. *Rad Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti. Medicinske znanosti [Internet]*. 2010;507:43-54. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/51467>
14. Torabinejad M, Walton RE. *Endodoncija: Načela i praksa*. 1. izdanje. Jasterbarsko: Naklada Slap; 2010.

15. Nizharadze N, Mamaladze M, Chipashvili N, Vadachkoria D. Articaine - the best choice of local anesthetic in contemporary dentistry. *Georgian Med News*. 2011;190:15-23.
16. Oertel R, Rahn R, Kirch W. Clinical pharmacokinetics of articaine. *Clin Pharmacokinet*. 1997;33:417-25.
17. Gabrić D, i sur. *Lokalna anestezija u dentalnoj medicini*. 1. izdanje. Zagreb: Medicinska naklada; 2015.
18. Kumbargere Nagraj S, Eachempati P, Paisi M, Nasser M, Sivaramakrishnan G, Verbeek JH. Interventions to reduce contaminated aerosols produced during dental procedures for preventing infectious diseases. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020;10:CD013686.
19. Cochran MA, Miller CH, Sheldrake MA. The efficacy of the rubber dam as a barrier to the spread of microorganisms during dental treatment. *J Am Dent Assoc*. 1989;119:141-4.
20. Ahmad IA. Rubber dam usage for endodontic treatment: a review. *Int Endod J*. 2009;42:963-72.
21. Miao C, Yang X, Wong MC, Zou J, Zhou X, Li C, Wang Y. Rubber dam isolation for restorative treatment in dental patients. *Cochrane Database Syst Rev*. 2021;5:CD009858.
22. Taintor JF, Biesterfeld RC. A swallowed endodontic file: case report. *J Endod*. 1978;4:254-5.
23. Weine FS, Izquierdo O, Hayashi, A. *Endodontic therapy*.. Saint Louis: Mosby; 2004.
24. De Carvahlo MC, Zuolo ML: Orifice locating with a microscope, *J Endod* 2000;26:532
25. Baraba A, Jukić Krmek S, Klarić E, Marović D, Matijević J. *Pretklinička endodoncija*. Zagreb: Medicinska naklada; 2017.
26. Walton RE. Histologic evaluation of different methods of enlarging the pulp canal space. *J Endod*. 1976;2:304-11.
27. Anić I. “ ProFile” strojna tehnika za obradu i “Thermafil” sustav za punjenje korijenskog kanala. *Medix* 1998;4:120-2
28. Fava LRG. The double-flared technique: an alternative for biomechanical preparation. *J Endod*. 9:76-80.
29. Baraba A, Jukić Krmek S, Klarić E, Marović D, Matijević J. *Pretklinička endodoncija*. Zagreb: Medicinska naklada; 2017.
30. Arias-Moliz MT, Ordinola-Zapata R, Baca P, Ruiz-Linares M, Ferrer-Luque CM. Antimicrobial activity of a sodium hypochlorite/etidronic acid irrigant solution. *J Endod*. 2014;40:1999-2002.
31. Estrela C, Estrela CR, Barbin EL, Spanó JC, Marchesan MA, Pécora JD. Mechanism of action of sodium hypochlorite. *Braz Dent J*. 2002;13(2):113-7.

32. Niu W, Yoshioka T, Kobayashi C, Suda H. A scanning electron microscopic study of dentinal erosion by final irrigation with EDTA and NaOCl solutions. *Int Endod J.* 2002;35:934-9.
33. Onçağ O, Hoşgör M, Hilmioğlu S, Zekioğlu O, Eronat C, Burhanoğlu D. Comparison of antibacterial and toxic effects of various root canal irrigants. *Int Endod J.* 2003;36:423-32.
34. Hülsmann M, Heckendorff M, Lennon A. Chelating agents in root canal treatment: mode of action and indications for their use. *Int Endod J.* 2003;36:810-30.
35. Balguerie E, van der Sluis L, Vallaey K, Gurgel-Georgelin M, Diemer F. Sealer penetration and adaptation in the dentinal tubules: a scanning electron microscopic study. *J Endod.* 2011;37:1576-9.
36. Do T, Yang M, Kim JR. Prevalence of teaching apical patency and various instrumentation and obturation techniques in United States Dental Schools: Two decades later. *J Endod.* 2023;49:1099-105.
37. Simons J, Ibanez B, Friedman S, Trope M. Leakage after lateral condensation with finger spreaders and D-11-T spreaders. *J Endod.* 1991;17:101-4.
38. Fox K, Gutteridge DL. An in vitro study of coronal microleakage in root-canal-treated teeth restored by the post and core technique. *Int Endod J.* 1997;30:361-8.
39. Gutmann JL. The dentin-root complex: anatomic and biologic considerations in restoring endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent.* 1992;67:458-67.
40. Pappen AF, Bravo M, Gonzalez-Lopez S, Gonzalez-Rodriguez MP. An in vitro study of coronal leakage after intraradicular preparation of cast-dowel space. *J Prosthet Dent.* 2005;94:214-8.
41. Mehulić K, Šuligoj B. Protetska sanacija endodontski liječenih zuba. Sonda [Internet]. 2009;17.(1.):23-5. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/305718>.
42. Kogan E, Rubinstein S, Zyman G, Nidetz AJ. Evolution and integration of current restorative endodontic concepts. *Alpha Omegan.* 2007;100:120-6.
43. Leppänen T, Kainulainen S, Korkalainen H, Sillanmäki S, Kulkas A, Töyräs J, Nikkonen S. Pulse oximetry: The working principle, signal formation, and applications. *Adv Exp Med Biol.* 2022;1384:205-18.
44. 1. D, Lee A. Management strategies for adult patients with dental anxiety in the dental clinic: a systematic review. *Aust Dent J.* 2022;67:S3-S13.
45. Gujjar K, Sharma R, Jongh A. Virtual reality exposure therapy for treatment of dental phobia. *Dent Update* 2017;44:423-35.

46. de Jongh A, Muris P, ter Horst G, Duyx MP. Acquisition and maintenance of dental anxiety: the role of conditioning experiences and cognitive factors. *Behaviour research and therapy*. 1995;33:205-10.
47. Perković I, Romić MK, Perić M, Krmek SJ. The Level of Anxiety and Pain Perception of Endodontic Patients. *Acta Stomatol Croat*. 2014;48:258-67.
48. Peretz B, Moshonov J. Dental anxiety among patients undergoing endodontic treatment. *J Endod*. 1998;24:435-7.
49. McLean CP, Anderson ER. Brave men and timid women? A review of the gender differences in fear and anxiety. *Clinical psychology review*. 2009;29:496-505.
50. Olivieri JG, de España C, Encinas M, Ruiz XF, Miró Q, Ortega-Martinez J, Durán-Sindreu F. Dental anxiety, fear, and root canal treatment monitoring of heart rate and oxygen saturation in patients treated during the Coronavirus Disease 2019 pandemic: An observational clinical study. *J Endod*. 2021;47:189-95.

## **8. SAŽETAK**



**Cilj istraživanja:** Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi postoje li promjene u vitalnim parametrima, zasićenost krvi kisikom i srčana frekvencija, za vrijeme različitih faza endodontskog liječenja zuba.

**Ispitanici i metode:** Uzorak se sastojao od 20 ispitanika, od čega 3 muškarca (15%) i 17 žena (85%), u dobi od 22 do 68 godina, prosječne vrijednosti 47 godina (IQR=39-57.5). Svi ispitanici su bili podvrgnuti liječenju korijenskih kanala. Ispitanici su ispunili Corahov upitnik za procjenu dentalne anksioznosti (DAS) i vizualno analognu skalu (VAS) boli. Postavljen im je pulsni oksimetar na prst lijeve ruke kako bi pratili srčanu frekvenciju i zasićenost krvi kisikom. Parametri su promatrani kroz pet faza: prilikom aplikacije lokalnog anestetika, trepanacije zuba, kemijsko mehaničke obrade korijenskih kanala, opturacije i postendodontske opskrbe.

**Rezultati:** U istraživanju je sudjelovalo 20 ispitanika. Od toga 3 muškarca (15%) i 17 žena (85%) u dobi od 22 do 68 godina, svi podvrgnuti liječenju korijenskih kanala. Medijan dobi ispitanika bio je 47 godina. Na ljestvici dentalne anksioznosti medijan je bio 9 bodova, bez značajne razlike između muškaraca i žena ( $Z=1,18$ ;  $P=0,236$ ). Rezultati su pokazali da bol raste s povećanjem anksioznosti, iako nije utvrđena značajna povezanost između VAS i DAS rezultata ( $\rho=0,227$ ;  $P=0,337$ ). Bol je mjerena putem VAS ljestvice, gdje je utvrđen medijan od 1 boda (raspon 0-9). Muškarci su imali medijan boli 0, dok su žene imale 3 boda, bez statistički značajne razlike između spolova ( $Z=1,47$ ;  $P=0,141$ ). Također, nije utvrđena povezanost između dobi pacijenata i boli ( $\rho=0,41$ ;  $P=0,075$ ). Srednja srčana frekvencija (HR) bila je najviša u fazi apliciranja lokalnog anestetika, a najniža u fazi postendodontske opskrbe, uz statistički značajan pad tijekom liječenja ( $P=0,009$ ). Nije utvrđena značajna razlika u HR između muškaraca i žena, niti povezanost HR s dobi pacijenata. Zasićenost krvi kisikom ( $\text{SaO}_2$ ) pokazala je lagani pad tijekom liječenja, od 97% na početku do 96% na kraju, bez statistički značajnog pada ( $P=0,420$ ). Stariji ispitanici su imali niže vrijednosti zasićenosti krvi kisikom tijekom apliciranja lokalnog anestetika ( $\rho=-0,74$ ;  $P<0,001$ ), opturacije ( $\rho=-0,48$ ;  $P=0,034$ ) i postendodontske opskrbe ( $\rho=-0,62$ ;  $P=0,003$ ) te je u tim fazama utvrđena značajna negativna povezanost.

**Zaključci:** Prema rezultatima istraživanja žene su se izjasnile anksioznije od muškaraca prema upitniku za procjenu dentalne anksioznosti, i to za 2 boda. Kod ispitanika dolazi do povećanja boli se s porastom stupnja anksioznosti, iako statistički neznačajno. Srčana frekvencija prema kraju liječenja opada, neovisno o stupnju dentalne anksioznosti. Najveća vrijednost je pri apliciranju lokalnog anestetika. Dok zasićenost krvi kisikom pada kako se dob ispitanika povećava, što se može objasniti smanjenjem kapaciteta pluća s godinama.



## **9. SUMMARY**

**Diploma thesis title:** Anxiety level and its impact on vital parameters during different stages of endodontic treatment.

**Objectives:** The aim of this research was to determine whether there are changes in vital parameters, oxygen saturation and heart rate, during different phases of endodontic dental treatment.

**Materials and methods:** The sample consisted of 20 participants, including 3 men and 17 women, aged between 22 and 68 years, with an average age of 47 years (IQR=39-57.5). All participants underwent root canal treatment. They completed the Corah Dental Anxiety Scale (DAS) questionnaire and the Visual Analog Scale (VAS) for pain. A pulse oximeter was placed on the left-hand finger to monitor heart rate and oxygen saturation. The parameters were observed during five phases: application of local anesthesia, tooth trepanation, chemical-mechanical preparation of root canals, obturation, and post-endodontic restoration.

**Results:** The study involved 20 participants (3 men and 17 women) aged between 22 and 68 years, all of whom underwent root canal treatment. The median age of the participants was 47 years. On the Dental Anxiety Scale the median score was 9 points, with no significant difference between men and women ( $Z=1.18$ ;  $P=0.236$ ). The results showed that pain increases with increased anxiety, although no significant correlation was found between VAS and DAS scores ( $\rho=0.227$ ;  $P=0.337$ ). Pain was measured using the VAS scale, with a median score of 1 point (range 0-9). Men had a median pain score of 0, while women had 3 points, with no statistically significant difference between genders ( $Z=1.47$ ;  $P=0.141$ ). Additionally, no correlation was found between the age of patients and pain ( $\rho=0.41$ ;  $P=0.075$ ). The average heart rate (HR) was highest during the application of local anesthesia and lowest during post-endodontic restoration, with a statistically significant decrease throughout the treatment ( $P=0.009$ ). No significant difference in HR was found between men and women, nor was there a correlation between HR and the age of the patients. Oxygen saturation (SaO<sub>2</sub>) showed a slight decrease during treatment, from 97% at the beginning to 96% at the end, with no statistically significant drop ( $P=0.420$ ). Older participants had lower SaO<sub>2</sub> values during the application of local anesthesia ( $\rho=-0.74$ ;  $P<0.001$ ), obturation ( $\rho=-0.48$ ;  $P=0.034$ ), and post-endodontic restoration ( $\rho=-0.62$ ;  $P=0.003$ ), with a significant negative correlation found in these phases

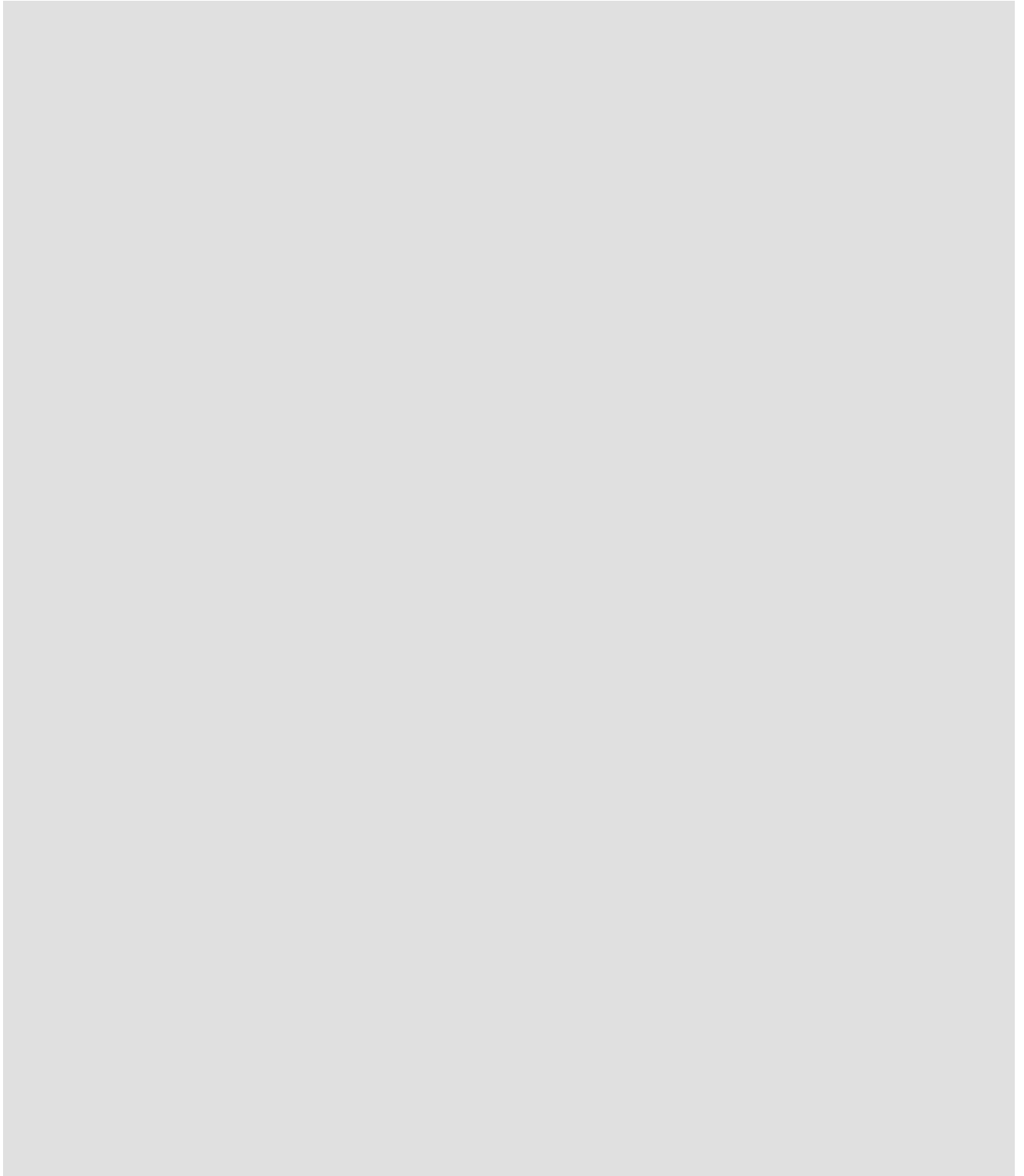
**Conclusions:** According to the research results, women reported higher levels of anxiety than men on the dental anxiety assessment questionnaire, by 2 points. Among participants, pain increases with the level of anxiety, although this is not statistically significant. Heart rate decreases towards the end of treatment, regardless of the level of dental anxiety. The highest heart rate value is observed during the application of local anesthesia. Meanwhile, oxygen

saturation decreases as the age of the participants increases, which can be explained by the reduction in lung capacity with age.

## **10. ŽIVOTOPIS**

## **OSOBNİ PODACI**

**Ime i prezime:** Marija Matulović



## **11. PRIVITAK**



**Privitak 1.** Corahov upitnik za procjenu dentalne anksioznosti (DAS) preveden na hrvatski jezik.

**DAS - Corah Dental Anxiety Scale**

**1. Kako bi ste se osjećali da sutra morate ići kod stomatologa?**

- a) Veselio/la bih se posjetu.
- b) Ne bih razmišljao / la o tome.
- c) Bilo bi mi malo nelagodno.
- d) Bilo bi me stah da će biti nelagodno i bolno iskustvo.
- e) Bio/ la bi jako uplašen/a što bi stomatolog mogao napraviti.

**2. Kako se osjećate kada u stomatološkoj ordinaciji čekate svoj red?**

- a) Opušteno.
- b) Malo nelagodno.
- c) Napeto.
- d) Anksiozno.
- e) Toliko anksiozno da me ponekad oblije znoj ili se gotovo fizički razbolim.

**3. Kako se osjećate kad sjedite u stomatološkoj stolici i čekate stomatologa da pripremi instrumente za rad ?**

- a) Opušteno.
- b) Malo nelagodno.
- c) Napeto.
- d) Anksiozno.
- e) Toliko anksiozno da me ponekad oblije znoj ili se gotovo fizički razbolim.

**4. Došli ste se kod stomatologa na čišćenje zubi. Kako se osjećate dok stomatolog priprema instrumente za čišćenje Vaših zuba i desni?**

- a) Opušteno.
- b) Malo nelagodno.
- c) Napeto.
- d) Anksiozno.
- e) Toliko anksiozno da me ponekad oblije znoj ili se gotovo fizički razbolim.

- Upitnik je iz 1969. godine.

- Ima 4 pitanja i odgovore od a) do e) koji se različito boduju.

- a) 1 bod.
- b) 2 boda.
- c) 3 boda.
- d) 4 boda.
- e) 5 bodova.

- Upitnik može imati od 4 do 20 bodova.

4 boda – Nema straha / anksioznosti.

5-8 bodova – Niska razina straha / anksioznosti.

9-14 – Umjerena razina straha / anksioznosti.

15-20 – Visoka razina straha / anksioznosti.

**Privitak 2.** Vizualno analogna ljestvica boli (VAS)

