

Sveučilište u Zagrebu

Stomatološki fakultet

Goran Batinjan
Ivana Rupić

**PROCJENA UČINKOVITOSTI DIODNOG LASERA NA POSTOPERATIVNU
KVALITETU ŽIVOTA NAKON KIRURŠKOG UKLANJANJA TREĆIH DONJIH
MOLARA**

Zagreb, 2012.

Ovaj rad izrađen je na Zavodu za oralnu kirurgiju pod vodstvom prof. dr. sc. Irine Filipović Zore i dr. sc. Dragane Gabrić i poslan je na natječaj za dodjelu Rektorove nagrade u akademskoj godini 2011./2012.

Lektorica teksta na hrvatskom jeziku: Božica Vuić, prof.

Lektorica teksta na engleskom jeziku: Lidiya Štefić, prof.

Popis kratica korištenih u radu:

OHIP = eng. Oral Health Impact Profile

LLLT = eng. Low level laser therapy, niskoenergetska laserska terapija

aPDT = eng. The antimicrobial photodynamic therapy, fotodinamska antimikrobna terapija

SADRŽAJ RADA

1.	UVOD	1
2.	SVRHA RADA	3
3.	ISPITANICI I METODE	4
3.1.	<i>Ispitanici</i>	4
3.2.	<i>Postupci</i>	4
3.3.	<i>Statističke metode</i>	6
4.	REZULTATI	8
4.1.	<i>Postoperativno cijeljenje</i>	8
4.2.	<i>Postoperativni osjećaj boli</i>	8
4.3.	<i>Postoperativna upotreba analgetika</i>	9
4.4.	<i>Postoperativna upotreba antibiotika</i>	9
4.5.	<i>Postoperativne poteškoće pri hranjenju</i>	9
4.6.	<i>Postoperativni intenzitet halitoze</i>	10
4.7.	<i>Postoperativna izraženost otekline</i>	10
4.8.	<i>Postoperativne poteškoće pri spavanju</i>	11
4.9.	<i>Postoperativne poteškoće pri govoru</i>	11
4.10.	<i>Postoperativni broj izgubljenih radnih dana</i>	12
4.11.	<i>Postoperativna temperatura</i>	12
4.12.	<i>Kvaliteta života ispitanika skupine P1 i P2</i>	12
5.	RASPRAVA	14
6.	ZAKLJUČAK	17
7.	ZAHVALE	18
8.	POPIS LITERATURE	19
9.	SAŽETAK	23
10.	SUMMARY	25

PRILOZI:

Rezultati - slike i tablice

Slike - ispitanici i postupci

Primjer informiranog pristanka i upitnici

1. UVOD

Diodni ili terapijski laseri, nazvani još i biostimulatori, svoje protuupalno djelovanje, učinak ubrzanog cijeljenja rana te smanjenje akutne i kronične boli, temelje na fotobiostimulacijskom djelovanju. Protuupalno lasersko djelovanje temelji se na smanjenju koncentracije prostaglandina (PGE₂), mijenjanju puta arahidonske kiseline, a dokazano je da se u akutnim upalnim stanjima smanjuje djelovanje čimbenika tumorske nekroze (TNF α) (1). Laserska regulacija upalnog mehanizma temelji se na mijenjanju permeabilnosti i veličine lumena limfnih i krvnih žila te stimuliranjem rasta kolateralna čime se pojačava obrambeni mehanizam u borbi protiv infekcije (2,3).

Ubrzanje cijeljenja postiže se stimuliranjem prirodnih bioloških procesa. Ono se odvija privlačenjem fibroblasta i osteoblasta u postekstrakcijsku alveolu te mijenjanjem mitohondrijskog membranskog potencijala i oksidacijsko – redukcijskih reakcija u stanicama. (4) Stanica s niskim redoks – stanjem je kisela, ali nakon terapije laserom postaje alkalna i uspostavlja se njezino optimalno obnavljanje. Zdrave stanice ne mogu značajno povećati svoje redoks – stanje i tako neće reagirati na djelovanje laserske energije, dok će stanica u niskom redoks – stanju biti stimulirana (5). Najvažnije djelovanje laserske energije na samu stanicu je povećanje adenozin trifosfata (ATP) (6). Lasersko svjetlo razdvaja NO i citokrom c-oksidadu na kraju Krebsovog ciklusa, omogućujući da se nastavi daljnje stvaranje ATP-a (7). To omogućuje obnovu stanice i uspostavljanje njezine normalne funkcije (8). Mehanizam analgetskog djelovanja lasera temelji se na mijenjanju aktivnosti neurotransmitera, osobito serotonina, beta-endorfina i acetilkolinesteraze. Dokazano je da dolazi i do stvaranja prolaznih varikoziteta duž neurona. Na taj način dolazi do ometanja signala transmisije (9) te do inhibicije složene reakcije nastanka akcijskog potencijala (10).

Sva ova djelovanja posljedica su kumulativnog učinka zračenja terapije niskoenergetskog lasera (LLLT = eng. Low level laser therapy) kojim se objašnjava zadržavanje zračenja u tkivima nakon višestrukog ponavljanja terapije, što posljedično dovodi do pojačanog djelovanja laserske terapije. Pojačani učinak ne može se postići primitkom višestruke terapijske doze odjednom. Naprotiv, to bi dovelo do inhibicije cijeljenja rane (Arndt-Schulzov zakon). (11) Zbog toga se akutna stanja (edem i simptomi upale) liječe dok ne prestanu tegobe, dok se terapija kod kroničnih stanja (rane, parestezije, kronična bol), ne bi trebala provoditi više od jedan do dva puta tjedno (12-14). Biostimulacijski učinak laserske terapije počinje se sve više primjenjivati u ublažavanju postoperativnih tegoba nakon mnogih

operacijskih zahvata u području orofacijalne regije, pa i nakon alveotomije, jednog od najčešćih dentoalveolarnih operativnih zahvata u oralnoj i maksilofacijalnoj kirurgiji (15).

Alveotomija je naziv za kirurško uklanjanje retiniranih i impaktiranih zuba pa tako i trećih gornjih ili donjih molara. Ona označava ciljano odstranjivanje kosti koja inkludira zub i onemogućuje njegovo izvlačenje. Nakon uklanjanja njegovog koštanog ležišta, zub se ekstrahira (16,17). Impaktirani treći molari mogu uzrokovati teške komplikacije, koje ponekad mogu biti čak i ugroziti život (18). Kako bi se one izbjegle, indikacije alveotomije su: sprječavanje parodontne bolesti, prevencija karijesa, sprječavanje operkulitisa i resorpcije korijena, uklanjanje impaktiranog zuba ispod protetskih nadomjestaka, sprječavanje odontogenih cista i tumora, boli nerazjašnjenog podrijetla, prijeloma čeljusti, olakšavanje ortodontske terapije i održavanje optimalnog parodontnog stanja (19). Razdoblje nakon alveotomije često je praćeno tegobama poput boli, trizmusa i otekline, poteškoćama u hranjenju, govoru i spavanju, koji znatno narušavaju kvalitetu života i uzrokuju radnu nesposobnost (20,21). Sve ove tegobe najvećim su dijelom vezane uz zarastanje operativne rane, koje može biti normalno ili se mogu razviti alveolarni osteitis, akutna upala alveole i akutno inficirana alveola (22,23).

Uspoređujući stručnu literaturu o djelovanju različitih terapijskih lasera na postoperativne tegobe nakon uklanjanja trećih donjih molara, rezultati su različiti. Lopez-Ramirez i suradnici su na uzorku od 20 pacijenata kojima su obostrano uklonjeni donji treći molari, dokazali da lasersko zračenje pozitivno utječe na bol, oteklinu i trizmus, ali ne statistički značajno. To su ujedno bile i najčešće postoperativne tegobe njihovih ispitanika (24). Statistički neznačajno djelovanje laserskog zračenja na navedene postoperativne simptome u svome istraživanju također su pokazali Braams i suradnici (25). Wahl i suradnici dokazali su da lasersko zračenje mekotkivnog lasera statistički značajno reducira postoperativne tegobe (26).

Suprotstavljeni rezultati istraživanja o utjecaju mekotkivnog lasera na tegobe i cijeljenje nakon alveotomije donjih trećih molara potaknuli su nas na ovo istraživanje.

2. SVRHA RADA

Cilj ovog rada bio je istražiti postoji li utjecaj laserske terapije (LLL – low level laser therapy) na cijeljenje rane, intenzitet boli i ostale popratne tegobe nakon alveotomije donjih trećih molara. Također, cilj je bio ispitati može li lasersko zračenje reducirati postoperativnu upotrebu analgetika i antibiotika, smanjiti ukupni broj izgubljenih radnih dana te imaju li pacijenti nakon operativnog zahvata bolju ili lošiju kvalitetu života ovisno o načinu tretiranja laserom.

U istraživanju su postavljene nul – hipoteze:

1. Nema razlike u postoperativnom cijeljenju rane nastale nakon alveotomije donjih trećih molara bez obzira je li rana tretirana laserskim zračenjem ili ne. Cijeljenje rane je jednako bez obzira na primljeni modalitet laserske terapije.
2. Nema razlike u intenzitetu boli nakon alveotomije donjih trećih molara bez obzira je li rana tretirana laserskim zračenjem ili ne. Intenzitet boli jednak je bez obzira na primljeni modalitet laserske terapije.
3. Postupak primjene lasera postoperativno ne reducira vrijeme upotrebe analgetika i antibiotika. Ne postoji razlika u vremenu upotrebe analgetika i antibiotika u ispitanika koji su primili lasersku terapiju u odnosu na modalitet terapije.
4. Ne postoji razlika u kvaliteti života postoperativno u ispitanika koji su primili bilo koji od dva primijenjena modaliteta laserske terapije.

3. ISPITANICI I METODE

3.1. Ispitanici

U istraživanju je sudjelovalo 150 ispitanika, 92 (61%) ženskog spola, i 58 (39%) muškog spola (Slika 1). U većem postotku bili su nepušači (60%) (Slika 2). Ispitanici su bili podijeljeni u četiri dobne skupine: do 18 godina (8%), 19 do 24 godine (42%), 25 do 30 godina (25%) i više od 30 godina (25%) (Slika 3). Ni jedan ispitanik nije bolovao od sistemskih bolesti. Preoperativno 73% ispitanika nije uzimalo lijekove, vitamine ili kontracepcijske pilule (Slika 4).

Svi ispitanici bili su pacijenti Zavoda za oralnu kirurgiju Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i imali su potpune indikacije za kirurško uklanjanje donjeg umnjaka. Prije samog zahvata bili su detaljno obaviješteni o laserskoj terapiji, njezinom tijeku, djelovanju, indikacijama i kontraindikacijama te su nakon toga potpisivali informirani pristanak žele li terapiju laserom nakon alveotomije.

Dopuštenje liječenja te pristanak za sudjelovanje u istraživanju odobrilo je Etičko povjerenstvo Stomatološkog fakulteta. Svi pacijenti su preoperativno temeljito anamnestički ispitani i dobiveni podaci uneseni su u Upitnik za praćenje bolesnika, u rubriku Opći podaci o pacijentu. Anamnestički podaci korišteni u istraživanju bili su spol, dob, zanimanje, stupanj obrazovanja, pušačke navike, preboljele bolesti, prisutne bolesti, lijekovi koje su pacijenti uzimali u to vrijeme te eventualne alergije.

3.2. Postupci

Svi operativni zahvati izvršeni su u lokalnoj anesteziji (UbistesinTM, 3M ESPE, Espe Plazt, D-82229 Seefeld, Njemačka). Količina lokalnog anestetika pri svim zahvatima iznosila je dvije ampule. Molari su se ekstrahirali kirurškom tehnikom mukoperiostalnog flapa s uklanjanjem kosti. Kako na stupanj traumatiziranosti ne bi utjecalo kirurško iskustvo operatera, svi kirurzi koji su operirali ispitanike sve 3 skupine imali su kirurško iskustvo dulje od 10 godina. Umnjaku se pristupalo s bukalne strane uz inciziju mukoperiostalnog režnja. Rez je bio dovoljne veličine kako bi se omogućila dobra vidljivost operacijskog polja, kako ne bi bio pod tenzijom, kako bi bio dobro vaskulariziran te kako bi mu rubovi bili na čvrstoj podlozi. Zatim se određivalo treba li zub vaditi u cjelini ili ga treba separirati te kolika je količina kosti koja okružuje zub koja se treba ukloniti. Nakon uklanjanja kosti svrdlima,

pristupalo se uklanjanju samog zuba. Ono se izvršilo pogodnim instrumentom (polugom, kliještima) u predviđenom smjeru.

Ispitanici su slučajnim odabirom raspodijeljeni u tri skupine: prva skupina (u daljnjem tekstu skupina P1, «fotodinamska skupina») sastojala se od 50 pacijenata koji su bili primili aPDT (the antimicrobial photodynamic therapy, fotodinamska antimikrobna terapija) terapiju; drugoj skupini bilo je 50 pacijenata koji su primili akumpukturnu LLLT terapiju (u daljnjem tekstu skupina P2 «akumpukturna skupina»), dok su preostalih 50 pacijenata činili kontrolnu skupinu (u daljnjem tekstu «skupina K»). Podatci kontrolne skupine preuzeti su iz upitnika (identičnim onima koji su ispunjavali pacijenti prethodne dvije skupine) (31).

U „fotodinamskoj skupini P1“ (n=50) prije samog kirurškog šivanja rane u praznu alveolu se aplicirala fotosenzitivna tvar koja se sastoji od: toluen klorida u prahu (155 µg/ml), vode, natrij fosfata i hidrkoksimetil celuloze (LaserHF Paro - PDT otopina, Hager & Werken Gmbh & Co., Duisburg). Nakon 60 sekundi Paro - PDT otopina temeljito je ispirana fiziološkom otopinom te se apliciralo lasersko svjetlo 60 sekundi (2 x po 30 s). Snaga zračenja iznosila je 50 mW dok je valna duljina bila 660 nm (slike u prilogu „ispitanici i postupci“). Terapija laserom u „akumpukturnoj skupini P2“ također se izvodila prije kirurškog šivanja rane bez aplikacije Paro - PDT otopine, 180 sekundi (2 x po 90 s), snaga zračenja iznosila je 90 mW, dok je valna duljina bila ista kao i u prethodnoj skupini, 660 nm. Svim pacijentima uručene su identične postoperativne upute.

Postoperativni posjeti bili su zakazani na treći i sedmi dan kada se kod ispitanika koji su primili lasersku terapiju (P1 i P2) provodio tretman rane istim postupcima koji su se provodili i na dan operativnog zahvata. Korištena su 2 upitnika, jedan koji su ispunjavali pacijenti (Prilog) i jedan koji je ispunjavao terapeut. Procjena cijeljenja i postoperativnih komplikacija zabilježena je u kliničkom upitniku (Prilog). Ispitanici su u svom upitniku ocjenjivali postoperativne tegobe označavajući njihov intenzitet ocjenom od 1 do 4 (1 = nema, 2 = blago izražena, 3 = srednje izražena, 4 = intenzivna). Ocjenjivale su se sljedeće tegobe: bol, oteklina, neugodan zadah, poteškoće pri hranjenju, govoru, spavanju. Nadalje, ispitanici su bilježili povišenu temperaturu, radnu sposobnost te postoperativno uzimanje analgetika i antibiotika.

U kliničkom upitniku, liječnik je bilježio postojanje debrisa u području izvršenog zahvata, krvarenje, hematom, izloženu kost, edem, gnoj, foetor ex ore, trizmus i vrstu cijeljenja postekstrakcijske alveole (4 stupnja; 1 = normalno, 2 = akutna upala, 3 = akutna upala uz inficiranu alveolu i 4 = alveolarni osteitis).

Sedmog postoperativnog dana, nakon uklanjanja šavova, pacijenti su osim navedenih tegoba popunjavali i Upitnik o zadovoljstvu pacijenta OHIP – CRO14 (Oral Health Impact Profile) (Prilog). On se sastoji od 14 pitanja, a na svako pitanje pacijenti su procjenjivali poteškoće na Likertovoj skali (0 = nema problema; 4 = najveći mogući problem).

Pacijenti su četrnaestog postoperativnog dana bili kontaktirani putem elektroničke pošte ili telefonom za dodatne upite o tegobama i zadovoljstvu rezultatom zahvata.

U istraživanju u skupini P1 i P2 koristio se Laser HF (tvrtke Hager & Werken GmbH & Co. Duisburg, Njemačka).

U provedenom istraživanju koristili su se programi za liječenje mekih tkiva koji rade na snazi od 25 do 100 mW i valnoj duljini od 660 nm. Prvi je aPDT (the antimicrobial Photodynamic Therapy) koji koristi fotosenzitivnu tvar Paro - PDT otopinu, a primijenjen je u skupini P1. Otopina se akumulira u staničnu stjenku mikroorganizma i nakon osvjetljavanja laserskom zrakom omogućuje stvaranje kisikovih radikala. Taj mehanizam dovodi do uništenja stanične stijenke mikroorganizma i posljedično do njegova uništenja. Baktericidni učinak fotosenzitivne tvari omogućuje razaranje mikroorganizama, čak i u teško dostupnim područjima, bez štete za okolna tkiva. Drugi program je LLLT, akupunktorni program ili tretman boli, koji je korišten u skupini P2.

3.3. Statističke metode

Statističke analize izvedene su programskim paketom SPSS Statistics, ver. 19 (IBM, Chicago, Illinois, USA). Napravljena je deskriptivna statistika (frekvencije, aritmetičke sredine, standardne devijacije). Testovi korišteni u istraživanju su χ^2 test (Fisherov test u slučajevima kada je kontigencija bila manja od 5 uzoraka), nezavisni Studentov T – test i jednosmjerna analiza varijance (ANOVA) s post-hoc Scheffe-ovim testovima.

Značajnost razlika između ispitivanih skupina (P1, P2 i kontrolne skupine) glede pacijentove procjene boli, otekline, neugodnog zadaha, poteškoća pri hranjenju, govoru i spavanju testirana je jednosmjernom analizom varijance (post-hoc Scheffe).

Značajnost razlika između kvalitete života kroz 7 dana nakon operacije između skupina P1 i P2 testirana je Studentovim T - testom za nezavisne uzorke. Zbrojeni su bodovi OHIP-CRO14 testa i testirana je značajnost razlike za OHIP-CRO14 zbroj bodova. Također su zbrojeni bodovi i za svaku od 7 podskupina OHIP-CRO14 testa (funkcijska ograničenost,

fizička bol, psihička nelagoda, fizička onesposobljenost, psihička onesposobljenost, socijalna onesposobljenost i potpuna nesposobnost ili hendikep) te je testirana značajnost razlika za svaku od podskupina OHIP-CRO14 testa između P1 i P2.

Značajnost razlike za pacijentova stanja povišene temperature (da, ne), uzimanje analgetika (da, ne) i antibiotika (da, ne) između 3 skupine (P1, P2, kontrola) napravljena je χ^2 testom (Fisherovim testom u slučajevima kada je kontigencija bila manja od 5 uzoraka).

Značajnost razlika klinički bilježenih stanja između 3 skupine (P1, P2 i kontrola) za vrstu cijeljenja postekstrakcijske alveole (4 stupnja; 1 = normalno, 2 = akutna upala, 3 = akutna upala uz inficiranu alveolu i 4 = alveolarni osteitis) napravljena je χ^2 testom (Fisherovim testom u slučajevima kada je kontigencija bila manja od 5 uzoraka).

4. REZULTATI

4.1. Postoperativno cijeljenje

Rezultati procjene postoperativnog cijeljenja pokazali su da postoji statistički značajna razlika u postoperativnom cijeljenju rane između 3 skupine pacijenata (skupina P1, P2 i K) nakon alveotomije donjih trećih molara bilježeno trećeg i sedmog postoperativnog dana (treći dan $\chi^2 = 26,02$, $p < 0,001$, sedmi dan $\chi^2 = 18,13$, $p < 0,001$, Fisherov egzaktni test) (Tablica 1). Svi ispitanici skupine P1 i P2 treći dan su imali normalno zarastanje rane, dok u K skupini normalno zarastanje iznosi 74%, alveolarni osteitis prisutan je kod 16%, akutna upala kod 8% i akutno inficirana alveola kod 2% ispitanika. Kao i trećeg dana svi ispitanici skupine P1 i P2 i sedmog su dana imali normalno zarastanje rane, dok u K skupini normalno zarastanje je prisutno kod 80% ispitanika, alveolarni osteitis kod 16%, akutna upala kod 2% i akutno inficirana alveola kod 2 % ispitanika (Slika 5).

4.2. Postoperativni osjećaj boli

Rezultati su pokazali da postoji statistički značajna razlika u postoperativnom intenzitetu boli između tri skupine pacijenata (skupina P1, P2 i K) nakon alveotomije donjih trećih molara bilježeno prvog, trećeg, sedmog i četrnaestog postoperativnog dana (Tablica 2 i Slika 6).

Prvog postoperativnog dana postojala je značajna razlika između 3 skupine ($F = 6,17$, $p = 0,003$). Post hoc Sheffeovim testovima pokazalo se da su značajno manje boli imali ispitanici skupine P1 u odnosu na skupinu K (Tablica 2). Trećeg postoperativnog dana također je postojala značajna razlika između 3 skupine ($F = 10,71$, $p < 0,001$). Post hoc Sheffeovim testovima pokazalo se da je skupina K imala značajno veći intenzitet boli i od skupine P1 i od skupine P2 (Tablica 2). Sedmog postoperativnog dana također je postojala značajna razlika između 3 skupine ($F = 12,41$, $p < 0,001$). Post hoc Sheffeovim testovima pokazalo se da je i sedmog postoperativni dan skupina K imala značajno veći intenzitet boli od skupine P1, ali i od skupine P2 (Tablica 2). Četrnaestog postoperativnog dana, kao i svih prethodnih postoperativnih dana, postojala je značajna razlika između 3 skupine ($F = 7,01$, $p = 0,001$). Post hoc Sheffeovim testovima pokazalo se da je i četrnaesti postoperativni dan skupina K imala značajno veći intenzitet boli od skupine P1, ali i od skupine P2 (Tablica 2).

4.3 Postoperativna upotreba analgetika

Rezultati procjene postoperativne upotrebe analgetika pokazali su da postoji značajna razlika između 3 skupine pacijenata (skupina P1, P2 i K) bilježeno trećeg, sedmog i četrnaestog postoperativnog dana (treći dan $\chi^2 = 24,40$, $p < 0.001$, sedmi dan $\chi^2 = 18,56$, $p < 0,001$, četrnaesti dan $\chi^2 = 12,50$, $p < 0,05$, Fisherov egzaktni test) (Tablica 3).

Trećeg postoperativnog dana 90% ispitanika skupine P1 je koristilo analgetike, svi ispitanici skupine P2 te 66 % ispitanika skupine K. Sedmog postoperativnog dana bilježi se znatno manji postotak uzimanja analgetika u svim skupinama ispitanika, 4% ispitanika skupine P1, 24% ispitanika skupine P2 te 40% ispitanika skupine K. Četrnaestog postoperativnog dana nitko od ispitanika skupine P1 i P2 nije uzimao analgetike, dok je u K skupini 12% ispitanika uzimalo analgetike (Slika 7).

4.4 Postoperativna upotreba antibiotika

Rezultati procjene postoperativne upotrebe antibiotika pokazali su da ne postoji značajna razlika između 3 skupine pacijenata (skupina P1, P2 i K) bilježeno trećeg, sedmog i četrnaestog postoperativnog dana (treći dan $\chi^2 = 0,49$, $p = 0,84$ NS; sedmi dan $\chi^2 = 1,45$ $p = 0, 52$ NS; četrnaesti dan $\chi^2 = 6,12$ $p = 0, 11$ NS) (Tablica 4).

4.5. Postoperativne poteškoće pri hranjenju

Rezultati su pokazali da postoji statistički značajna razlika u postoperativnim poteškoćama pri hranjenju između tri skupine pacijenata (skupina P1, P2 i K) nakon alveotomije donjih trećih molara bilježeno prvog, trećeg, sedmog i četrnaestog postoperativnog dana (Tablica 5 i Slika 8).

Prvog postoperativnog dana postojala je značajna razlika između 3 skupine ($F = 0,016$ $p=0,034$). Post hoc Sheffeovim testovima pokazalo se manje poteškoća pri hranjenju ispitanika skupine P1 od ispitanika skupine K (Slika 8). Trećeg postoperativnog dana također je postojala razlika između 3 skupine ($F = 6,79$, $p = 0,002$). Post hoc Sheffeovim testovima pokazalo se značajno manje poteškoća pri hranjenju ispitanika skupine P1 od ispitanika P2 i K skupine (Tablica 5). Sedmog postoperativnog dana postoji značajna razlika između 3 skupine ($F = 17,90$, $p < 0,001$). Post hoc Sheffeovim testovima pokazalo se značajno više poteškoća pri hranjenju ispitanika K skupine od ispitanika skupine P1, ali i od skupine P2 (Tablica 5). Četrnaestog postoperativnog dana također postoji značajna razlika između 3

skupine ($F = 5,16$, $p = 0,007$). Post hoc Sheffeovim testovima pokazalo se značajno više poteškoća pri hranjenju ispitanika K skupine od ispitanika skupine P1, ali i od skupine P2 (Tablica 5).

4.6. Postoperativni intenzitet halitoze

Rezultati procjene postoperativnog intenziteta halitoze pokazali su da postoji značajna razlika između tri skupine pacijenata (skupina P1, P2 i K) nakon alveotomije donjih trećih molara bilježeno prvog, trećeg, sedmog i četrnaestog postoperativnog dana (Tablica 6 i Slika 9).

Prvog postoperativnog dana postojala je značajna razlika između 3 skupine ($F = 4,22$ $p = 0,016$). Post hoc Sheffeovim testovima pokazao se značajno manji intenzitet halitoze ispitanika skupine P1 od ispitanika K skupine (Tablica 6). Trećeg postoperativnog dana također je postojala značajna razlika između 3 skupine ($F = 7,23$ $p = 0,001$). Post hoc Sheffeovim testovima pokazalo se značajno manji intenzitet halitoze ispitanika skupine P1 od ispitanika skupine P2 i skupine K (Tablica 6). Sedmog postoperativnog dana također je postojala značajna razlika između 3 skupine ($F = 17,37$, $p < 0,001$). Post hoc Sheffeovim testovima pokazao se značajno veći intenzitet halitoze ispitanika skupine K od ispitanika skupine P1 i P2 (Tablica 6). Kao i prethodnih dana i četrnaestog postoperativnog dana postojala je značajna razlika između 3 skupine ($F = 8,02$, $p < 0,001$). Post hoc Sheffeovim testovima pokazao se značajno veći intenzitet halitoze ispitanika skupine K od ispitanika skupine P1 i P2 (Tablica 6).

4.7. Postoperativna izraženost otekline

Rezultati su pokazali da postoji statistički značajna razlika u postoperativnoj izraženosti otekline između tri skupine pacijenata (skupina P1, P2 i K) nakon alveotomije donjih trećih molara bilježeno prvog, trećeg, sedmog i četrnaestog postoperativnog dana (Tablica 7 i Slika 10).

Prvog postoperativnog dana postojala je značajna razlika između 3 skupine ($F = 8,21$ $p < 0,001$). Post hoc Sheffeovim testovima pokazala se značajno veća izraženost otekline ispitanika skupine K od ispitanika skupine P1 kao i skupine P2 (Tablica 7). Trećeg postoperativnog dana također je postojala razlika između 3 skupine ($F = 10,67$, $p < 0,001$). Post hoc Sheffeovim testovima pokazala se značajno manja izraženost otekline ispitanika skupine P1 od spitanika skupine P2 kao i od skupine K (Tablica 7). Sedmog postoperativnog

dana također postoji značajna razlika između 3 skupine ($F = 11,62$, $p < 0,001$). Post hoc Sheffeovim testovima pokazala se značajno manja izraženost otekline ispitanika skupine P1 i skupine P2 od ispitanika skupine K (Tablica 7). Četrnaestog postoperativnog dana također postoji značajna razlika između 3 skupine ($F = 6,13$, $p = 0,003$). Post hoc Sheffeovim testovima pokazala se značajno veća izraženost otekline ispitanika K skupine od ispitanika skupine P1, ali i od skupine P2 (Tablica 7).

4.8 Postoperativne poteškoće pri spavanju

Rezultati su pokazali da postoji statistički značajna razlika u postoperativnim poteškoćama u spavanju između tri skupine pacijenata (skupina P1, P2 i K) nakon alveotomije donjih trećih molara bilježeno prvog, trećeg i sedmog postoperativnog dana, dok četrnaestog postoperativnog dana ne postoji značajna razlika (Tablica 8 i Slika 11).

Prvog postoperativnog dana postojala je značajna razlika između 3 skupine ($F = 11,05$ $p < 0,001$). Post hoc Sheffeovim testovima pokazalo se značajno manje poteškoća u spavanju ispitanika skupine P1 od ispitanika skupine P2, ali i skupine K (Tablica 8). Trećeg postoperativnog dana također je postojala razlika između 3 skupine ($F = 5,95$, $p = 0,003$). Post hoc Sheffeovim testovima pokazalo se značajno manje poteškoća u spavanju ispitanika skupine P1 od ispitanika skupine P2 (Tablica 8). Sedmog postoperativnog dana postoji značajna razlika između 3 skupine ($F = 8,06$, $p < 0,001$). Post hoc Sheffeovim testovima pokazalo se značajno više poteškoća pri spavanju ispitanika skupine K od ispitanika skupine P1 i skupine P2 (Tablica 8). Četrnaestog postoperativnog dana ne postoji značajna razlika između 3 skupine ($F = 2,75$, $p = 0,07NS$). (Tablica 8).

4.9 Postoperativne poteškoće pri govoru

Rezultati su pokazali da postoji statistički značajna razlika u postoperativnim poteškoćama pri govoru između tri skupine pacijenata (skupina P1, P2 i K) nakon alveotomije donjih trećih molara bilježeno prvog, trećeg i sedmog postoperativnog dana, dok četrnaestog postoperativnog dana ne postoji značajna razlika (Tablica 9 i Slika 12).

Prvog postoperativnog dana postojala je značajna razlika između 3 skupine ($F = 6,46$ $p < 0,002$). Post hoc Sheffeovim testovima pokazalo se značajno manje poteškoća pri govoru ispitanika skupine P1 od ispitanika skupine P2 (Tablica 9). Trećeg postoperativnog dana također je postojala razlika između 3 skupine ($F = 8,89$, $p < 0,001$). Post hoc Sheffeovim testovima pokazalo se značajno manje poteškoća pri govoru ispitanika skupine P1 od

ispitanika skupine P2, ali i do ispitanika skupine K (Tablica 9). Sedmog postoperativnog dana postoji značajna razlika između 3 skupine ($F = 5,44$, $p = 0,005$). Post hoc Sheffeovim testovima pokazalo se značajno više poteškoća pri govoru ispitanika skupine K i ispitanika skupine P1 ali i skupine P2 (Tablica 9). Četrnaestog postoperativnog dana ne postoji značajna razlika između 3 skupine ($F = 3,13$, $p = 0,047NS$). (Tablica 9).

4.10 Postoperativni broj izgubljenih radnih dana

Rezultati procjene broja izgubljenih radnih dana u postoperativnom razdoblju pokazali su značajne oscilacije među 3 skupine ispitanika (skupina P1, P2 i K). U skupini P1 najveći broj ispitanika (54%) postoperativno nije izgubio ni jedan radni dan, a maksimalni broj izgubljenih radnih dana je 3. U skupini P2 najveći broj ispitanika (36%) postoperativno izgubio je dva radna dana, dok je maksimalni broj iznosio 5 dana. U kontrolnoj skupini rezultati pokazuju da je 14 % ispitanika izgubilo više od 5 radnih dana, maksimalno 13 dana (Slika 13).

4.11 Postoperativna temperatura

Rezultati procjene postoperativne temperature pokazali su da postoji značajna razlika između 3 skupine pacijenata (skupina P1, P2 i K) bilježeno prvog i trećeg postoperativnog dana, dok sedmog dana ne postoji značajna razlika (prvi dan $\chi^2 = 27,11$, $p < 0,001$, treći dan $\chi^2 = 8,22$, $p = 0,016$, sedmi dan $\chi^2 = 4,05$, $p = 0,132$, Fisherov egzaktni test) (Tablica 10).

Prvog postoperativnog dana povišenu temperaturu imalo je 2% ispitanika skupine P2, 28% ispitanika skupine K, dok u skupini P1 nije bilo ispitanika koji su imali povišenu temperaturu. Trećeg i sedmog postoperativnog dana povišenu temperaturu imali su samo ispitanici skupine K (trećeg dana 8% ispitanika i sedmog dana 4% ispitanika) (Slika 14).

4.12 Kvaliteta života ispitanika skupine P1 i P2

Ispitanici skupine P1 koji su postoperativno bili primili fotodinamsku terapiju lasera ($N=50$) dosljedno su postizali ukupno manje rezultate ($X=10,56$) (Tablica 11), u upitniku kojim se ispitivalo postoperativno zadovoljstvo pacijenata u odnosu na ispitanike skupine P2 ($N=50$) koji su postoperativno bili izloženi akupunktornoj LLLT terapiji ($X=18,28$) (Tablica 12). Manji rezultati znače veće postoperativno zadovoljstvo. Između navedene dvije skupine nađena je statistička značajna razlika u rezultatu postignutom na upitniku kojim se ispituje postoperativno zadovoljstvo, kao i na svim podskupinama navedenog upitnika (ohip zbroj bodova, ohip srednja vrijednost bodova, funkcijska ograničenost, fizička bol, psihička

nelagoda, fizička onesposobljenost, psihička onesposobljenost, socijalna onesposobljenost i
potpuna nesposobnost ili hendikep) (Tablica 11).

5. RASPRAVA

Ovim istraživanjem dokazali smo pozitivni rezultat terapije diodnim laserom na sve postoperativne tegobe koje pacijenti osjećaju nakon alveotomije donjih trećih molara.

Izostanak komplikacija u postoperativnom cijeljenju kod ispitanika obje skupine (P1 i P2) u terapiji laserom, za razliku od kontrolne skupine, pokazuje njezin protuupalni učinak i pojačanje obrambenih reakcija stanica. Postoperativne komplikacije cijeljenja uočene su kod 36% ispitanika kontrolne skupine, od čega najviše otpada na alveolarni osteitis. Gbotolorun i suradnici također su dokazali da je alveolarni osteitis najčešća komplikacija koja se mogla uočiti kod 14, 2 % njihovih ispitanika (27).

Mnogi autori u stručnoj literaturi navode da je postoperativno razdoblje nakon alveotomije najčešće popraćeno tegobama boli, otekline i općom nelagodom (28,29), što je potvrđeno i ovim istraživanjem. Prosječna ocjena boli, otekline, halitoze, poteškoća u hranjenju, spavanju i govoru eksponencijalno se smanjuje kroz 14 dana postoperativnog praćenja u sve 3 skupine pacijenata (skupina P1, skupina P2, skupina K), što su očekivani rezultati. No, najveći pad prosječne ocjene, a time i najmanji intenzitet postoperativnih tegoba (bol, otekline, halitoza, poteškoće u hranjenju, spavanju i govoru) imali su ispitanici u fotodinamskoj terapiji laserom. Ovakvi se rezultati, osim mnogobrojnim pozitivnim utjecajem laserske terapije, mogu objasniti dodatnim antimikrobnim učinkom Paro-PDT otopine koja se koristila u terapiji ispitanika skupine P1, a koja je dala i najbolje rezultate, odnosno u kojoj je zabilježen najmanji broj i intenzitet postoperativnih tegoba. Mogućnost razaranja mikroorganizama paro – PDT otopine ugrađivanjem u staničnu stijenku i posljedično stvaranje slobodnih radikala vjerojatno je dovelo do snažnog baktericidnog učinka čak i u teško dostupnim mjestima. Širok spektar antimikrobnog učinka Paro-PDT otopine dokazana je u mnogim in vitro istraživanjima. Jedno od njih je i istraživanje Mattiella i suradnika u kojem su pokazali učinkovitost fotodinamske terapije na *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* i *Streptococcus sanguinis*. (30)

Ispitanici na kojima je provedena akupunkturna terapija laserom (skupina P2) prvog i trećeg postoperativnog dana ne pokazuju značajno manji intenzitet postoperativnih tegoba boli, otekline, halitoze, poteškoća u hranjenju, spavanju i govoru u odnosu na ispitanike kontrolne skupine (skupina K). Sedmog i četrnaestog postoperativnog dana intenzitet tegoba se smanjuje i izjednačava s intenzitetom postoperativnih tegoba ispitanika skupine P1, što su značajno bolji rezultati u odnosu na rezultate ispitanika skupine K navedenih dana. Ovakvi

rezultati objašnjavaju se kumulativnim učinkom laserske terapije (11), kojom se svaka nova postoperativno primljena doza laserskog zračenja zadržava u tkivu. Na taj način svaka novo primljena doza ima sve jači učinak na tkivo. Imajući to umu, u budućim istraživanjima trebalo bi se pokušati sa svakodnevnom postoperativnom LLLT laserskom terapijom (primijenjenom kod ispitanika skupine P2 ovog istraživanja), ako bi to bilo klinički izvedivo. Na taj bi se način pojačao kumulativni učinak te bi se tegobe postoperativno moguće prije smanjile. Pri tom je svakako potrebno poštovati preporuke proizvođača da se laserska terapija za akutne simptome može provoditi dok oni ne prestanu, dok se za kronične tegobe ne bi smjela provoditi duže od 14 postoperativnih dana. (11)

Dob, spol, navike, preoperativno uzimanje lijekova ne utječu na postoperativni oporavak kao što se pokazalo i u istraživanju Gabrić Pandurić i sur. (31)

Značajno manji intenzitet boli i reducirano postoperativno uzimanje analgetika ispitanika u terapiji laserom pokazali su njezin složeni analgetski učinak. Ove rezultate nije moguće usporediti s rezultatima drugih autora jer u recentnoj i dostupnoj literaturi većina autora istražuju utjecaj analgetika kao premedikacije ili utjecaj dugodjelujućih lokalnih anestetika na postoperativne tegobe (32).

Nadalje, rezultatima ovog istraživanja pokazalo se da laserska terapija primijenjena na ispitanicima skupine P1 i P2 ne reducira značajno postoperativnu upotrebu antibiotika. No, ti podatci su irelevantni jer su svim ispitanicima kod kojih su ekstrakcije bile zahtjevnije, a osteotomija opsežnija, postoperativno prepisivani antibiotici kako bi se izbjegle eventualne komplikacije. Postoperativno povišenu temperaturu nije imao nitko od ispitanika skupine P1, odnosno 2 % ispitanika skupine P2 prvog postoperativnog dana. Navedenog dana povišenu temperaturu imalo je čak 20% ispitanika skupine K, a ona se također bilježila trećeg i sedmog postoperativnog dana. Kako je povišena temperatura jedan od jasnih znakova upalnog stanja može se zaključiti da su ispitanici skupine P1 i P2 antibiotike uzimali ponajprije preventivno, dok su ih ispitanici skupine K uzimali zbog očitih znakova upale tkiva operacijskog područja. Svi ispitanici kojima se rana postoperativno tretirala jednim od dva modaliteta laserske terapije imali su normalno zarastanje rane, dok je prvog postoperativnog dana 28% ispitanika kontrolne skupine imalo neku od komplikacija postoperativnog cijeljenja uzrokovanih prvenstveno upalom.

Najbolji pokazatelj pozitivnog utjecaja laserske terapije na sve postoperativne tegobe vidi se u razlici broja izgubljenih radnih dana između skupina. Najizraženije postoperativne tegobe

ispitanika kontrolne skupine razlog su najvećeg broja izgubljenih radnih dana. Iz skupine P1 54% ispitanika nije imalo ni jedan izgubljeni radni dan, dok je taj postotak u kontrolnoj skupini iznosio 30%. Gabrić Pandurić i sur. u svom istraživanju navode da 33% ispitanika postoperativno nije izgubilo ni jedan radni dan. (31)

Veće zadovoljstvo zbog bržeg postoperativnog oporavka ispitanika skupine P1 od ispitanika skupine P2 pokazuju rezultati koji su dobiveni primjenom upitnika o zadovoljstvu pacijenata OHIP – CRO14 (Oral Health Impact Profile). Oni su postoperativno imali manje funkcionalnih ograničenja, trpili su manju fizičku bol, manje su bili psihički nemirni, imali su manji tjelesni i psihički invaliditet, manje su bili onesposobljeni u socijalnim vještinama i postoperativno su bili manje hendikepirani. Najvažnije je što im je kvaliteta života ovisna o oralnom zdravlju bila bolja, a procjena poteškoća manja. U budućim istraživanjima moglo bi se ispitati i postoperativno zadovoljstvo pacijenata kontrolne skupine, ali se može očekivati da će oni zbog najviše izraženih postoperativnih tegoba biti i manje zadovoljni. U dostupnoj recentnoj literaturi nema podataka o postoperativnom zadovoljstvu pacijenata nakon alveotomije donjih trećih molara, tako da su ovo prvi podaci o tome.

Stručna literatura svakodnevno se nadopunjava različitim podacima o djelovanju različitih terapijskih lasera na postoperativne tegobe nakon uklanjanja trećih donjih molara. Njihova različitost može nastati zbog: vrste primijenjenog lasera, valne duljine laserske zrake, doze zračenja i vremena ekspozicije (11).

Također pretraživanjem dostupne stručne literature pokazalo se da lasersko zračenje primijenjeno ekstraoralno bolje reducira postoperativne tegobe od intraoralno primijenjene terapije (33). Istraživanja pokazuju da se bolja redukcija postiže korištenjem intramuskularne injekcije deksametazona (34,35). Ovi rezultati trebali bi se potvrđivati daljnjim istraživanjima kojima bi se pronašla standardna terapija laserom. U njoj bi se svakako trebalo iskoristiti brojne dokazane pozitivne učinke diodnog lasera na meka tkiva. Sve ostale varijacije standardne terapije koja bi uključivala upotrebu medikamenata ili varijacije samog provođenja terapije trebale bi se u budućim istraživanjima tek dokazati.

6. ZAKLJUČAK

Provedeno istraživanje dalo je nova saznanja o mogućnostima diodnog lasera u značajnom poboljšanju svih pacijentovih postoperativnih tegoba te poboljšanja kvalitete života nakon operativnog zahvata alveotomije. Među dobivenim rezultatima posebno se ističe:

- ispitanici fotodinamske antimikrobne terapije laserom (P1 skupina) imali su najmanje izražene postoperativne tegobe između sve 3 skupine ispitanika
- nakon terapije laserom cijeljenje rane svih ispitanika skupine P1 i P2 bilo je bez komplikacija za razliku od kontrolne skupine
- oba korištena modaliteta laserske terapije reduciraju postoperativne tegobe boli, otekline, hranjenja, spavanja, govora i halitoze
- primjena laserske terapije postoperativno reducira dane korištenja analgetika, ali ih ne može u potpunosti zamijeniti
- primjena laserske terapije sprječava nastanak povišene temperature i postoperativne komplikacije nastale zbog upale
- laserska terapija poboljšava postoperativnu kvalitetu života, smanjuje broj dana radne nesposobnosti i kvalitetu života brže vraća na preoperativnu razinu
- ispitanici fotodinamske antimikrobne terapije laserom bili su postoperativno zadovoljniji od ispitanika akupunkturne LLLT laserske terapije

Na tržištu se gotovo svakodnevno pojavljuje sve više dentalnih lasera različitih mogućnosti i cijene im postaju sve dostupnije i za individualnu stomatološku praksu. Budući da je stomatološko zanimanje ponajprije humano zanimanje i želimo svojim pacijentima pružiti što bolje uvjete liječenja i brzi opravak nakon naših zahvata, trebamo prihvatiti i nove metode koje su nam dostupne. Laserska terapija ne produljuje vrijeme potrebno za zahvat, za njezino provođenje nije potrebna posebna edukacija ni vještina operatera, a pacijentima značajno poboljšava kvalitetu oporavka nakon oralno kirurških zahvata. Za sada je na svakom pojedincu da odluči što mu osobno u ordinaciji znači laser. Nadamo se da će rezultati ovog istraživanja probuditi zanimanje stomatologa svih specijalnosti i da će laserska terapija postati standard u postoperativnoj terapiji nakon kirurških zahvata u oralnoj kirurgiji.

7. ZAHVALE

Zahvaljujemo našoj mentorici prof. dr. sc. Irini Filipović-Zore na ukazanom povjerenju i pruženoj prilici za istraživanje na Zavodu za oralnu kirurgiju.

Hvala prof. dr. sc. Asji Čelebić na velikom strpljenju i pomoći pri statističkoj obradi.

Zahvaljujemo našoj mentorici dr. sc. Dragani Gabrić na korisnim savjetima i pomoći pri izradi ovog rada.

Hvala svim djelatnicima Zavoda za oralnu kirurgiju na čelu s prof. dr. sc. Davorom Katancem na susretljivosti i strpljenju prilikom izvođenja kliničkog djela rada.

Hvala prof. Božici Vuić na lektoriranju teksta na hrvatskom jeziku.

Hvala prof. Lidiji Štefić na lektoriranju teksta na engleskom jeziku.

8. POPIS LITERATURE

1. Aimbire F, Albertini R, Pacheco MTT, et al. Low-level laser therapy induces dose-dependent reduction of TNF α levels in acute inflammation. *Photomedicine and Laser Surgery*. 24(1):33-37, 2006.
2. Lievens PC: The effect of a combined HeNe and IR laser treatment on the regeneration of the lymphatic system during the process of wound healing, *Lasers Med Sci* 6:193-199, 1991.
3. Meneguzzo DT, Pallotta R, Ramos L, et al: Near infrared laser therapy (810 nm) on lymph nodes: effects on acute inflammatory process. In *Proceedings of 7th International Congress of World Association for Laser Therapy*, 2008, Sun City, South Africa, p 157 [*Photomed Laser Surg* 27(1), 2009].
4. Aras MH, Güngörmü M: The effect of low-level laser therapy on trismus and facial swelling following surgical extraction of a lower third molar, *Photomed Laser Surg* January 2009.
5. Yamamoto Y, Kono T, Kotani H, et al: Effect of low-power laser irradiation on procollagen synthesis in human fibroblasts, *J Clin Laser Med Surg* 14(3):129-132, 1996.
6. Amat A, Rigau J, Nicolau R, et al: Effect of red and near infrared laser light on adenosine triphosphate (ATP) in the luciferine-luciferase reaction, *J Photochem Photobiol A Chem* 168(1-2):59-65, 2004.
7. Hamblin MR: The role of nitric oxide in LLLT, *Proc SPIE* 6846:1, 2008 (BiOS).
8. Karu T: *Ten lessons on basic science of laser phototherapy*, Grängesberg, Sweden, 2008, Prima Books
9. Chow RT, David MA, Armati PJ: 830 nm laser irradiation induces varicosity formation, reduces mitochondrial membrane potential and blocks fast axonal flow in small and medium diameter rat dorsal root ganglion neurons: implications for the analgesic effects of 830 nm laser, *J Peripher Nerv Syst* 12(1):28-39, 2007.
10. Montesinos M, et al: Experimental effects of low power laser in enkephalin and endorphin synthesis, *J Eur Med Laser Assoc* 1(3):2-6, 1988.
11. Robert A., *Principles and Practice of Laser dentistry*, New York Hospital Queens, Private Practice, New York, New York, 263-286, 2010.

12. Karu TI, Ryabykh TP, Antonov SN: Different sensitivity of cells from tumor-bearing organisms to continuous-wave and pulsed laser radiation (632.8 nm) evaluated by chemiluminescence test. I. Comparison of responses of murine splenocytes: intact mice and mice with transplanted leukemia EL-4, *Lasers Life Sci* 7:91, 1996.
13. Karu TI, Ryabykh TP, Antonov SN: Different sensitivity of cells from tumor-bearing organisms to continuous-wave and pulsed laser radiation (632.8 nm) evaluated by chemiluminescence test. II. Comparison of responses of human blood: healthy persons and patients with colon cancer, *Lasers Life Sci* 7:99, 1996.
14. Karu TI, Ryabykh TP, Letokhov VS: Different sensitivity of cells from tumor-bearing organisms to continuous-wave and pulsed laser radiation (632.8 nm) evaluated by chemiluminescence test. III. Effect of dark period between pulses, *Lasers Life Sci* 7:141, 1996
15. Poeschl PW, Eckel D, Ellen P. Postoperative prophylactic antibiotic treatment in third molar surgery – a necessity? *J Oral Maxillofac Surg.* 2004;62(1):3-8.
16. Waite PD. Dentoalveolar surgery. In: Larsen PE, editor. *Peterson's principles of oral and maxillofacial surgery: maxillofacial infections.* 2nd ed. London: BC Decker Inc; 2004. p.131-157.
17. American Association of Oral and Maxillofacial Surgery. Impacted teeth. *Oral Health.* 1998; 88:21-2.
18. Fragiskos D. Oral surgery. Berlin: Springer; 2007. p. 121-149.
19. Norderam Å, Hulin M, Ksellman O, Ramstöm E. 'Indications for surgical removal of the mandibular third molar'. *Sweed Dent I* 1987; 11: 23 – 9.
20. Savin J, Ogden GR. Third molar surgery – A preliminary report on aspects affecting quality of life in the early postoperative period. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1997;35(4):246-53.
21. McGrath C, Comfort MB, Lo EC, Luo Y. Changes in life quality following third molar surgery – The immediate postoperative period. *Br Dent J.* 2003;194(5):265-8.
22. Cheung LK, Chow LK, Tsang MH, Tung LK. An evaluation of complications following dental extractions using either sterile or clean gloves. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2001;30(6):550-4.
23. Adeyemo WL, Ogunlewe MO, Ladeinde AL, Bamgbose BO. Are sterile gloves necessary in nonsurgical dental extractions? *J Oral Maxillofac Surg* 2005;63(7):936-40.

24. López-Ramírez M, Vílchez-Pérez MA, Gargallo-Albiol J, Arnabat-Domínguez J, Gay-Escoda C. Efficacy of low-level laser therapy in the management of pain, facial swelling, and postoperative trismus after a lower third molar extraction. A preliminary study. *Lasers Med Sci.* 2012 May; 27(3):559-66.
25. Braams JW, Stegenga B, Raghoobar GM, Roodenburg JL, van der Weele LT. [Treatment with soft laser. The effect on complaints after the removal of wisdom teeth in the mandible]. *Ned Tijdschr Tandheelkd.* 1994 Mar;101(3):100-3.
26. Wahl G, Bastänier S. [Soft laser in postoperative care in dentoalveolar treatment]. *ZWR.* 1991 Aug;100(8):512-5.
27. Gbotolorun OM, Olojede AC, Arotiba GT, Ladeinde AL, Akinwande JA, Bamgbose BO. Impacted mandibular third molars: presentation and postoperative complications at the Lagos University Teaching Hospital. *Nig Q J Hosp Med.* 2007;17(1):26-9
28. Brakus I, Filipović Zore I, Borić R, Siber S, Svegar D, Kuna T. Analysis of impacted and retained teeth operated at Department of Oral Surgery, School of Dental Medicine, Zagreb. *Coll Antropol.* 2010 Mar;34 Suppl 1:229-33.
29. Cabov T, Filipović-Zore I, Kobler P, Dorčić D. Epidemiological analysis of oral surgery procedures. *Coll Antropol.* 2002 Jun;26(1):303-9.
30. Mattiello FD, Coelho AA, Martins OP, Mattiello RD, Ferrão Júnior JP. In vitro effect of photodynamic therapy on *aggregatibacter actinomycetemcomitans* and *Streptococcus sanguinis*. *Braz Dent J.* 2011;22(5):398-403.
31. Gabrić Pandurić D, Brozović J, Sušić M, Katanec D, Bego K, Kobler P. Assessing Health-Related Quality of Life Outcomes after the Surgical Removal of a Mandibular Third Molar. // *Collegium Antropologicum.* 33 (2009) , 2; 437-447
32. Marković AB, Todorović L. Postoperative analgesia after lower third molar surgery: contribution of the use of long-acting local anesthetics, low-power laser, and diclofenac. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2006 Nov;102(5):e4-8. Epub 2006 Aug 10.
33. Aras MH, Güngörmüş M. Placebo-controlled randomized clinical trial of the effect two different low-level laser therapies (LLLT)--intraoral and extraoral--on trismus and facial swelling following surgical extraction of the lower third molar. *Lasers Med Sci.* 2010 Sep;25(5):641-5.

34. Markovic A, Todorovic Lj. Effectiveness of dexamethasone and low-power laser in minimizing oedema after third molar surgery: a clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2007 Mar;36(3):226-9.
35. Grossi GB, Maiorana C, Garramone RA, Borgonovo A, Creminelli L, Santoro F. Assessing postoperative discomfort after third molar surgery: a prospective study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007 May;65(5):901-17.

9. SAŽETAK

Goran Batinjan, Ivana Rupić

PROCJENA UČINKOVITOSTI DIODNOG LASERA NA POSTOPERATIVNU KVALITETU ŽIVOTA NAKON KIRURŠKOG UKLANJANJA TREĆIH DONJIH MOLARA

Cilj ovog rada bio je istražiti postoji li utjecaj laserske terapije (LLLT – low level laser therapy) na cijeljenje rane, intenzitet boli i ostale popratne tegobe nakon alveotomije donjih trećih molara. Također, cilj je bio ispitati može li lasersko zračenje reducirati postoperativnu upotrebu analgetika i antibiotika, smanjiti broj dana radne nesposobnosti, te imaju li pacijenti nakon operativnog zahvata bolju ili lošiju kvalitetu života ovisno o načinu tretiranja laserom. Uzorak se sastojao od 150 pacijenata kojima je operativnim zahvatom uklonjeno 150 mandibularnih umnjaka, jedan po pacijentu. Svi ispitanici bili su pacijenti sa Zavoda za oralnu kirurgiju Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i imali su potpune indikacije za kirurško uklanjanje donjeg umnjaka. U istraživanju se koristio Laser HF (tvrtke Hager & Werken GmbH & Co, Duisburg, Njemačka)

Ispitanici su slučajnim odabirom podijeljeni u tri skupine: prva skupina sastojala se od 50 pacijenata koji su bili primili aPDT (the antimicrobial Photodynamic Therapy) terapiju, drugu skupinu je činili su 50 pacijenata koji su primili akupunkturnu LLLT (low level laser therapy) terapiju, dok su preostalih 50 pacijenata pripali kontrolnoj skupini. Svim pacijentima uručene su identične postoperativne upute. Postoperativni posjeti bili su zakazani na treći i sedmi dan kada se kod ispitanika koji su primili lasersku terapiju (P1 i P2) provodio tretman rane istim postupcima koji su se provodili i na dan operativnog zahvata. Korištena su 2 upitnika, jedan koji su ispunjavali pacijenti i jedan koji je ispunjavao terapeut. Pacijenti su četrnaestog postoperativnog dana bili kontaktirani elektroničkom poštom ili telefonom za dodatne upite o tegobama i zadovoljstvu rezultatom zahvata.

Prosječna ocjena boli, otekline, halitoze, poteškoća u hranjenju, spavanju i govoru eksponencijalno se smanjuje kroz 14 dana postoperativnog praćenja u sve 3 skupine pacijenata (skupina P1, skupina P2, skupina K), ali je pad najviše izražen kod ispitanika skupine P1. Može se zaključiti da aPDT (the antimicrobial Photodynamic Therapy) laserska terapija najbolje reducira postoperativne tegobe, te su njeni ispitanici postoperativno bili zadovoljniji od ispitanika akupunkturne LLLT (low level laser therapy) terapije.

Pacijentova dob, spol i navike ne mogu se značajno povezati s postoperativnim oporavkom. Laserska terapija smanjuje mogućnost postoperativnih komplikacija cijeljenja, reducira upotrebu analgetika, smanjuje broj dana radne nesposobnosti.

Oba korištena modaliteta laserske terapije statistički značajno reduciraju postoperativne tegobe.

Ključne riječi: treći molari, alveotomija, LLLT, aPDT, postoperativna terapija, postoperativne tegobe

10. SUMMARY

Goran Batinjan, Ivana RupiĆ

THE EFFECTIVENESS EVALUATION OF THE DIODE LASER ON THE POSTOPERATIVE LIFE QUALITY AFTER THE SURGICAL REMOVAL OF LOWER THIRD MOLARS

The purpose of this study was to explore the possibility of laser therapy (LLLT – low level laser therapy) on wound healing, pain intensity and other related problems after the lower third molar alveotomy. Another purpose was to examine whether laser radiation can reduce the postoperative usage of analgesics and antibiotics and the number of recovery days, and also to see whether the patients have a good or bad quality of life throughout the postoperative period depending on the way they were treated with the laser. The model group consisted of 150 patients all of whom had had their mandibular third molars removed by an operational procedure, one removal per patient. All of them were patients of Department of oral surgery, School of dental medicine, University in Zagreb and had an absolute indications for a regular alveotomy of the lower left or lower right third molar. The laser used for the research was an HF Laser (Hager & Werken GmbH & Co, Duisburg, Germany).

The participants were randomly divided into three groups: the first group consisted of 50 patients who had received the aPDT (the antimicrobial Photodynamic Therapy), the second group included 50 patients who had received the acupunctural LLLT (low level laser therapy), and the remaining 50 patients formed the control group. All patients received identical postoperative instructions. Postoperative visits were scheduled on the third and seventh day when the patients who had received the laser treatment (P1 and P2), had the wound treated in the same way it was treated on the day of the operation. Two questionnaires were used, one was filled out by patients and one by the therapist. The patients were contacted on the fourteenth postoperative day via email and telephone for additional queries on problems and their satisfaction with the procedure outcome.

The average estimate of pain, swelling, halitosis, difficulties in feeding, sleeping and speaking was exponentially reduced throughout 14 days of postoperative monitoring in all three groups of patients (group P1, group P2, group K), however, the most prominent reduction was visible in the group P1. The conclusion can be made that the aPDT (the antimicrobial Photodynamic Therapy) laser therapy best reduces the postoperative problems. The participants in the group

P1 were therefore more pleased after the operation than the participants in the acupunctural LLLT (low level laser therapy) group.

The patients' age, sex and habits cannot be significantly related to the postoperative recovery. Laser therapy reduces the possibility of postoperative healing complications, reduces the use of analgesics, and also reduces the number of recovery days.

Statistically speaking, both modules of laser therapy used can significantly reduce postoperative problems.

Keywords: third molars, alveotomy, LLLT, aPDT, postoperative therapy, postoperative problems