

ANALGETIČKI UČINAK LASERA U STOMATOLOŠKOJ TERAPIJI

Branimir Maričić, Laura Mady, Juraj Hraste, Branko Žuža

Bolnički centar Rijeka, RJ za znanstveni rad

Medicinski fakultet Rijeka, Katedra za stomatologiju

Primljeno 11. 12. 1987.

Sažetak

Na skupini od 53 bolesnika s devet različitih dijagnoza kliničkim opažanjem izvršena je procjena analgetičkog učinka laserske terapije u odnosu na vremensko trajanje aplikacije, na broj posjeta i remisiju bola kao vodećeg simptoma.

Potpuni analgetički učinak bio je u 69,8% bolesnika, djelomična uspješnost kod svakog petog bolesnika (20,7%), neznatno poboljšanje u 9,4% slučajeva, dok nikakav učinak nije primijećen niti kod jednog pacijenta. U svrhu laserske terapije prosječno po bolesniku bilo je 3,36 dolazaka, vremensko trajanje aplikacije prosječno po bolesniku je 10 minuta, a po posjeti tri minute.

Rezultati potvrđuju analgetički učinak lasera već nakon prve ili druge posjete, sa zadovoljavajućim i dobrim efektima naročito kod dolor post extractionem, dentitio difficilis, neuralgija i tkivnog cijeljenja. Prema tome, laserska terapija predstavlja alternativno ili dopunsko liječenje tradicionalnim metodama, a u cilju dobivanja preciznijih pokazatelja treba nastaviti klinička i druga ispitivanja.

Ključne riječi: Laser, analgetički učinak, stomatologija

UVOD

Djelovanje lasera (light amplification by stimulated emission of radiation) temelji se na fizikalnim principima otkrivenim već pred pola stoljeća, a tumači se pomoću mehanizma stimulirane elektromagnetske emisije.

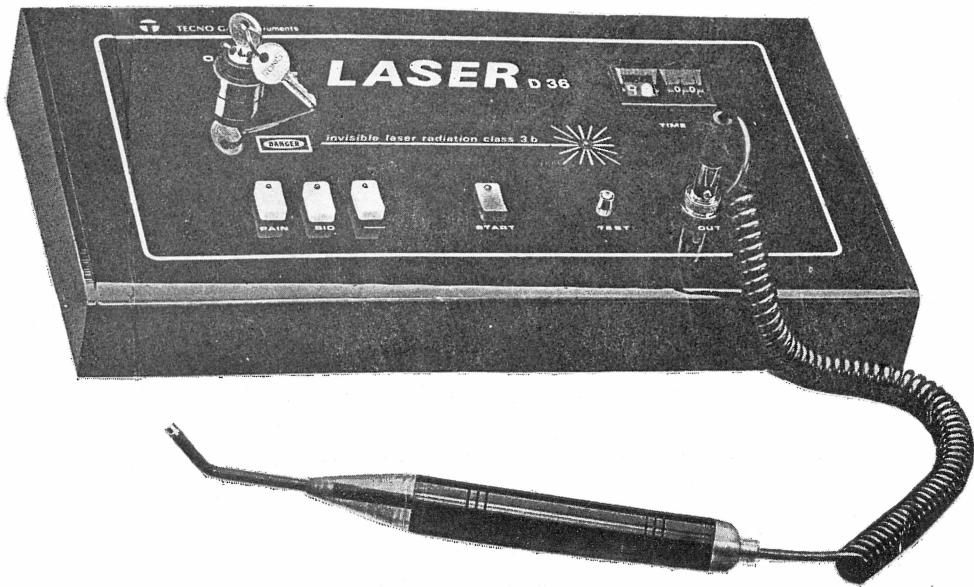
Prvi laserski uređaj s emisijom u impulsima izradio je Theodor Mainan 1960. godine pri američkoj Hughes Aircraft Co (1). Pomoću laserskog uređaja može se posebnim ciljanim procesima emitirati veliki dio elektromagnetske energije u vremenskom intervalu od nekoliko dijelova sekunde.

Na principu energetskog nivoa plinova (živa i argon) koristili su se 1964. godine laserski uređaji, a kontinuirana istraživanja dovela su do realizacije diodnog infracrvenog lasera.

U medicini i stomatologiji laser se koristi u dijagnostičke svrhe, a služi i u primjeni terapijskih postupaka s analgetičkim i biostimulirajućim djelovanjem, te kod kirurških intervencija.

Značajnu primjenu u dentooralnoj patologiji ima danas tzv. MID laser (Helio-Neon sa semireduktornom diodom) zbog analgetičkog i biostimulirajućeg programa djelovanja (2, 3). Treba naglasiti da zrake mekog lasera (soft laser) povećavaju globalnu energiju, a da nisu razarajuće i da ne povisuju temperaturu iznad fizioloških granica (4).

U novije vrijeme za polimerizaciju fotosenzibilnih kompozita pored halogenog svijetla Benedicenti i suradnici (5, 6) koriste i laser tip 904 nm IR, jer ovo svjetlo pored navedenih karakteristika i neškodljivosti prolazi kroz dublje slojeve kompozitnih materijala do dna kaviteta gdje se djelomično apsorbira, ali i reflektira.



Osnovne karakteristike laserskog svijetla su: jednobojnost, koherentnost, izjednačenost oscilacije, dobra usmjerenost, kao i patobiološka aktivnost uz veliku brzinu kemijske reakcije. Jedna od važnih osobitosti laserskog snopa je i koncentracija velike energije na samo jednoj određenoj točki.

Za adekvatnu terapiju potrebno je odrediti intenzitet, frekvenciju i modalitet emisije laserskih zraka. Ovisno o tipu laserskog uređaja različite su i ove tri vrijednosti.

S obzirom na modalitet emisije mogu laserske zrake biti kontinuirane ili u impulsima. Biološko djelovanje kontinuirane emisije uvjetovano

je frekvencijom koja je obrnuto proporcionalna s valnom dužinom i intenzitetom emisije.

Terapijski efekti emisije u impulsima određeni su trajanjem i učestalosti impulsa. Kod analgetičkog programa infracrvenog lasera kakvim smo se mi služili vremenski intervali između pojedinih pulzacija su duži nego kod drugih vrsta djelovanja s obzirom na terapijski postupak (slika 1).

a) LIJEČENJE BOLA



b) BIOLOŠKO LIJEČENJE



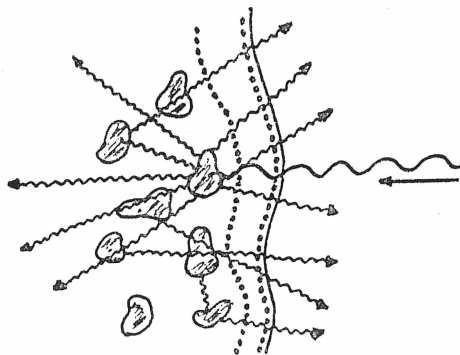
c) CIJELJENJE RANE



Slika 1. Vrste laser zračenja i laserski aparat

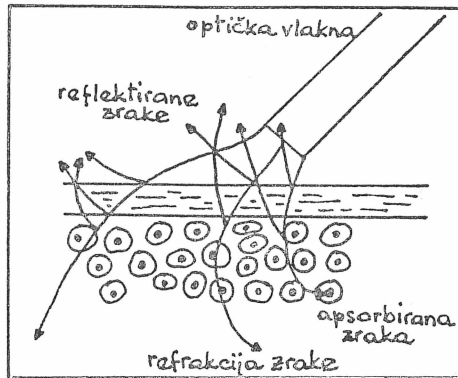
Laserske zrake po svojstvima su niske frekvencije ali visoke izmjenične snage, a impulsi s dugim međustankama dovode do smanjenja boli zbog povišenja percepcije na bolne osjete.

Na temelju dosadašnjih ispitavanja, izgleda da je povišenje praga bola u vezi sa smanjenom propustljivošću stanične membrane za kalij, pa Zimmermann (7, 8) navodi da ovu nevidljivu lasersku svijetlost tkivo dobro apsorbira (slika 2). To se naročito odnosi na kalij i natrij čija rezo-



Slika 2. Shematski prikaz interakcije laserskih zraka i vitalnog tkiva

nancija leži u blizini 632 nm i to dokazuje svojim boljim rezultatima u terapiji bolne simptomatologije ovim laserskim uređajem nego je to slučaj s infracrvenim laserom. Također, Zimmermann navodi da proteini dobro apsorbiraju Helio-Neon laserske zrake, a ta se svojstva potenciraju kod upalno promijenjenog tkiva aktivirajućim i pulzirajućim svjetlom (slika 3).



Slika 3. Princip penetracije laserskih zraka u tkiva

Osim toga, nakon laserske terapije primjećen je porast beta-endorfina u likvoru i to još prije remisije bola, što se dokazalo svakodnevnom analizom likvora u pacijenata dobrovoljaca. Naime, endorfin u likvoru i serum dovodi do hiperpolarizacije stanične membrane ali i do centralne i periferne akcije na neurohumoralne kemijske medijatore te na sintezu endogenih peptida kako ističu Benedicenti (4), Passariello i suradnici (9).

Laserske zrake ubrzavaju promjenu adenosindifosfata (ADP) u adenosintrifosfat (ATP), jer u toku liječenja laserom dolazi do povećanja intracelularne energije, pa se uslijed toga primjećuje porast adenosintrifosfata (ATP) na razini mitohondrija.

Treba naglasiti da su do danas postojale različite teorije o načinu djelovanja lasera, ali na mnoga teorijska pitanja one ne daju potpuni odgovor, a naročito na pitanje analgetičkog učinka laserske terapije kako tvrdi Zimmermann (7, 8), Passariello i sur. (9) te Fagnoni (10).

U našem ispitivanju koristili smo laserski uređaj tip D 36, valne dužine 904 nm, snage zračenja 20 W, srednje snage 6 mW sa kutom zračenja od 10 stupnjeva u području infracrvenog svjetla. Snaga penetracije je maksimum 30 mm.

Koristili smo program pulsirajuće emisije za analgetičko djelovanje (slika 1), a pri tome smo se pridržavali uputa proizvođača laserskog uređaja, podataka iz dostupne literature, te rezultata i iskustva mnogih autora s obzirom na doziranje i tehniku kliničke primjene.

Da bismo iskoristili maksimalni efekt laserske terapije potrebna je korektna primjena, što znači da treba voditi računa o načinu aplikacije. Manipulator lasera mora biti u direktnom dodiru s kožom ili sluznicom. Benedicenti (4) preporučuje mirno držanje manipulatora, a drugi kao: Fagnoni, Gubbiotti, te Preda i suradnici (10, 11, 12) sugeriraju lagano kruženje prilikom aplikacije.

Mi smo manipulatorom laserskog uređaja lagano kružili da bi cijelo područje aplikacije bilo zahvaćeno laserskim zrakama. Dezinfekciju manipulatora, tj. onog dijela koji dolazi u kontakt sa sluznicom vršili smo uobičajenim sredstvima za dezinfekciju kirurških instrumenata.

Da bismo imali dobru penetraciju i maksimalno djelovanje važno je da snop laserskih zraka bude usmjeren okomito na površinu gdje se provodi liječenje i da snop ne bude usmjeren centralno na endokrine žlijezde jer bi se mogla pojačati njihova funkcija. Područja koja se liječe moraju biti očišćena od masnoća, lokalnih medikamenata, a treba odstraniti meke naslage i zubni kamenac.

Prilikom upotrebe lasera treba biti oprezan s obzirom na blizinu bolesnikova oka, jer laserske zrake štetno djeluju na tkivo retine, a liječnik koji provodi terapiju mora nositi zaštitne naočale.

Lasersku terapiju u naših pacijenata provodili smo kontinuirano tj. svakodnevno. Nisu preporučljivi prekidi duži od tri dana. Doze su se kretale bliže donjoj granici, a ukupno trajanje aplikacije ne treba preći 15 minuta, a po pojedinoj lokaciji tri minute. To znači, da se može zračiti pet lokacija po tri minute dnevno, a takvih posjeta može biti pet do osam, u težim slučajevima 1—15, a samo iznimno do 20 ovisno o vrsti bolesti.

Bolji rezultati primjećeni su kod akutnih stanja, gdje je došlo do bržeg nestanka bolne simptomatologije, što ne znači i izliječenje osnovne bolesti. Kod kroničnih slučajeva potrebna je duža terapija.

Kod manjeg broja pacijenata primjećene su neke sporedne pojave poput osjećaja topline koji je nekada prerastao u osjet pečenja, a javlja se u toku ili rijeđe nakon terapije. Osjećaj stezanja koji ponekad nastaje tijekom zračenja lako je podnošljiv kod rana, dok kod ožiljaka može biti bolniji. Te senzacije također navode Leung Borgogna i sur. (13, 15) i Messter (14).

Procjena uspješnosti terapije vršila se na temelju usporedbe s očekivanim tokom bolesti pri liječenju uobičajenom terapijom i stupnjem sanacije. Pri tome smo: a) manje poboljšanje označili sa jednim, b) znatno poboljšanje sa dva i c) potpunu sanaciju ili nestanak bola sa tri znaka križića.

Pacijente smo uzimali u postupak liječenja redosljedom prema dolasku u stomatološku specijalističku ordinaciju Kliničkog bolničkog centra u Rijeci. Vodili smo računa o kontraindikacijama, a u obzir smo uzimali privolu pacijenta kojem smo objasnili vrstu i način terapije, osim kod dva bolesnika sa psihogerijatrijskim problemima. Ako je u ustima bilo nekoliko lezija iste bolesti prvenstveno smo liječili one svježije s aku-

tnom bolnom simptomatologijom. Uz lasersku terapiju kod većine bolesnika provodila se i uobičajena terapija antibioticima, analgeticima, antiflogisticima i drugo ovisno o vrsti osnovne bolesti.

Čitav postupak trajao je najmanje tri dnevne doze uzastopno do 6 ili 7 posjeta kod nekih slučajeva. Procjena uspjeha vršila se jedan dan nakon završenog liječenja.

REZULTATI I RASPRAVA

Analgetički učinak lasera promatrali smo u skupini od 53 pacijenta s devet različitih dijagnoza, a klinička opažanja s obzirom na rezultate medicinske terapije izvršena su u odnosu na vremensko trajanje aplikacije laserskih zraka, zatim na broj posjeta i remisiju kao vodećeg simptoma (tablica 1).

Tablica 1. Popis bolesnika u kojih je primjenjena laserska terapija

Broj pacijenata Ime, dob, spol	Dijagnoza	Th. u min.	Broj posjeta	Rezultat	Med. th.
1. Š. D. 53 F	Dolor post. ext.	3	5	XX	DA
2. Lj. T. 69 F	"	3	4	XX	DA
3. L. M. 44 F	"	3	4	XXX	NE
4. M. M. 32 F	"	3	3	XXX	NE
5. S. Č. 34 F	"	3	2	XXX	DA
6. T. Z. 31 M	"	3	4	XXX	DA
7. Z. R. 26 F	"	3	4	XXX	DA
8. V. Š. 30 F	"	3	3	XXX	NE
9. M. B. 31 F	"	3	3	XXX	NE
10. N. C. 40 M	"	3	4	XXX	NE
11. Z. B. 49 M	"	3	4	XXX	DA
12. P. Ž. 46 M	"	3	4	XXX	DA
13. I. S. 51 M	"	3	2	XXX	DA
14. M. F. 30 M	"	3	4	XXX	NE
15. T. R. 23 F	"	"	"	"	"
16. D. B. 42 F	"	3	3	XXX	NE
17. M. N. 30 F	"	2	2	XXX	DA
18. J. M. 23 M	Neuralgija	3	4	XX	NE
19. P. M. 32 F	"	3	5	XXX	NE
20. M. R. 44 F	"	3	5	XXX	DA
21. D. B. 37 M	"	3	4	XXX	DA
22. E. V. 52 F	"	3	4	XXX	NE
23. V. V. 27 F	"	3	3	XXX	NE
24. I. V. 22 M	"	4	3	XXX	NE
25. A. D. 24 F	"	3	4	XX	NE
26. L. M. 62 F	"	3	4	XX	DA
27. B. B. 41 M	Apthae solit.	3	2	XX	NE
28. V. R. 28 F	"	3	3	XXX	NE
29. J. M. 31 M	"	3	3	XXX	DA
30. K. M. 23 F	"	3	2	XXX	DA

31. V. C. 42 M	Ulcus decub	3 min.	3	XX	NE
32. M. P. 59 F	"		3	XXX	DA
33. A. R. 65 F	"		3	XXX	DA
34. A. M. 47 F	"		3	XXX	NE
35. J. S. 43 F	Inflamatio		3	XXX	NE
36. B. V. 26 M	papilae incis.		3	XXX	NE
37. H. M. 33 F	"		3	XX	NE
38. B. D. 20 M	Dentitio		2	XXX	DA
39. A. H. 26 F	difficilis M3		3	XX	DA
40. T. R. 21 F	"		2	XXX	DA
41. B. M. 19 M	"		2	XXX	DA
42. B. V. 27 M	Hiperemia pulpae		3	XXX	NE
43. M. M. 23 F	"		2	XXX	DA
44. D. M. 19 M	"		3	XXX	DA
45. K. S. 19 F	"		3	XX	DA
46. F. D. 24 M	"		3	XXX	DA
47. A. M. 34 F	Parodontitis		3	XX	NE
48. K. J. 46 M	margin. chr.		3	X	NE
49. S. T. 48 F	"		3	X	NE
50. N. Š. 32 M	"		3	X	NE
51. V. B. 27 F	Parodontitis		3	XXX	NE
52. T. S. 36 M	apic. (nakon		4	XXX	NE
53. S. M. 38 F	punjenja kanala)		4	XX	NE

Procjena uspješnosti analgetičkog učinka laserske terapije klasificirana je u četiri kategorije (potpuni, djelomični, neznatni i neuspješni ishod liječenja) prema pojedinim kliničkim dijagnozama i s obzirom na broj pacijenata, što je prikazano na tablici 2.

Tablica 2 Rezultati uspješnosti laserske terapije

Broj bolesnika	Uspješnost terapije		
	Potpuna	Djelomična	Neznatna
53	37 (69,8%)	11 (20,8%)	5 (9,4%)

Naši rezultati u 53 bolesnika gdje je primjenjena laserska terapija u cilju otklanjanja ili smanjenja bolova vidljivi su u **tablici 2** gdje je iskazana procentualna uspješnost liječenja kako slijedi: potpuni analgetički učinak bio je u 69,8% bolesnika, djelomična uspješnost kod svakog petog bolesnika ili 20,7%, a neznatno poboljšanje uslijedilo je samo u 9,4% slučajeva, dok nikakav učinak nije primijećen niti kod jednog pacijenta.

Tablica 3. Vrijeme trajanja i broj posjeta

Ukupno bolesnika	Broj posjeta		Vrijeme trajanja terapije		
	Ukupno	Prosječno po pacijentu	Ukupno minuta	prosječno	
				po pacijentu minuta	po posjeti učinak
53	178	3,4	528	10,0	3,0

U svih 53 liječenih pacijenata bilo je potrebno ukupno 178 posjeta ili prosječno po bolesniku to je iznosilo 3,36 dolazaka u svrhu laserske terapije. Međutim, efektivno vremensko trajanje aplikacije laserskog zračenja iznosilo je prosječno po bolesniku 10 minuta, a po posjeti tri minute (tablica 3).

Postignuti rezultati u naših bolesnika potvrđuju da analgetički učinak lasera, u relativno kratkom vremenu nakon aplikacije već poslije prve ili druge posjete daje zadovoljavajuće i dobre efekte uspješnosti provedene terapije.

Benedicenti (4) i Passariello sa suradnicima (9) pripisuju analgetički učinak lasera prisustvu endorfina u likvoru i serumu što se tumači direktnim djelovanjem na hiperpolarizaciju stanične membrane, te indirektnom primjenom i centralnom akcijom na kemijske medijatore (endorfina), a naročito s obzirom na djelovanje prilikom sinteze endogenih peptida.

Bolovi nakon vađenja zuba (dolor post extractionem) i kod upale koštane jamice zuba (alveolitis, ostitis) u potpunosti su otklonjeni kod naših pacijenata (tablica 2) što navodi i Preda sa suradnicima (12), jer je evidentan pozitivan antiinflamatorni efekt laserske terapije s obzirom da dolazi do bržeg i boljeg zaraštavanja rane uslijed povećanog endocelularnog nivoa.

To su potvrdila i histološka istraživanja Escola i sur. (16) gdje su uočene promjene na kolagenim vlaknima i fibroblastima u smislu tkivnog cijeljenja nakon primjene laserske terapije. Također i drugi autori, primjerice Benedicenti (4), Zimmermann (7, 8) Preda i sur. (12) ističu da analgetički laserski terapijski program pospješuje i utječe na proces zaraštavanja povećavanjem lokalne endocelularne energije bez kolateralnih nuspojava potvrđujući bezopasnost laserskih zraka.

U naših pacijenata prilikom otežanog nicanja (dentitio difficilis) došlo je do postupnog nestanka bolne simptomatologije, pa je terapija u potpunosti bila uspješna i u području temperomandibularnog zgloba. Naime, pacijenti su mogli nesmetano otvoriti usta, ali treba naglasiti (12) da je uz zračenje laserom potrebno provoditi i klasičnu tradicionalnu terapiju za otklanjanje etioloških faktora ovog sindroma.

Zimmermann (7) navodi da je u 26 bolesnika s akutnom bolnom simptomatologijom nakon laserske terapije od četiri minute kroz pet dana imao u 19 pacijenata (73%) dobre rezultate, a u nas je od 53 bolesni-

ka u 37 osoba postojala potpuna eliminacija bola (69,8%), djelomična u 11 (20,8%) i neznatna u 5 slučajeva (9,4%).

Budući da nismo imali vlastitih iskustava u primjeni laserske terapije, a u želji da izbjegnemo neugodne nuspojave ili oštećenja naše doze su se kretale bliže prema donjoj granici od onih koje su opisane u stranoj literaturi.

U naših pacijenata od četiri slučaja s ulcus decubitale u 50% bila je uspješna terapija nakon odstranjenja uzroka, dok je Zimmermann (7) u dva slučaja već u drugoj posjeti primjetio veliko poboljšanje. Vuksic i Moasevic (17, 18) prezentirali su šest slučajeva dekubitalnih ulkusa, a četiri druge etiologije ali zbog osnovne bolesti bila je onemogućena klasična terapija pa je kod manjeg broja pacijenata došlo do naglog pogoršanja.

Borgogna i sur. (15) imali su kod apikalnih procesa iznenađujuće dobre rezultate već s manjim brojem (2—3) laserskih aplikacija. Dobri rezultati postižu se i u slučajevima postojanja hipersenzibilnog dentina kod eksponiranih zubnih vratova uz impregnaciju, kako navodi Minicione (19) u trajanju od dvije minute u nekoliko dana.

ZAKLJUČAK

Naša istraživanja analgetičkog učinka laserske terapije iako na svega 53 pacijenta upućuju na sljedeće zaključke:

1. S obzirom na kliničku sliku važno je odrediti učestalost, dužinu i frekvenciju impulsa laserskog zračenja. Kod akutnih slučajeva, primjerice dolor post extractionem bolje je aplicirati veće doze s manjim brojem posjeta jer se na taj način brže postižu dobri rezultati.

2. U odnosu na dijagnozu najbolji rezultati postignuti su kod: dolor post extractionem, dentitio difficilis i neuralgija, a djelomični ili nikakav uspjeh kod ostalih bolesti ili stanja navedenih u tablici 1.

Prema tome, u dnevnoj stomatološkoj praksi (20) upotreba mekih laserskih zraka indicirana je u slučajevima postojanja bolova, upale, lokalne hemostaze i tkivnog cijeljenja.

3. Laserska terapija predstavlja alternativnu ili dopunsku terapiju tradicionalnim metodama, a u pacijenata s psihičkim alteracijama gdje je otežana provedba klasičnog liječenja ovo je metoda izbora. U cilju dobivanja preciznijih pokazatelja uspješnosti laserske terapije i usklađivanja dozaže treba nastaviti istraživanja i poticati timski rad s obzirom na upotrebu laserske terapije u stomatologiji.

ANALGETIC EFFECT OF LASER IN DENTAL THERAPY

Summary

The analgetic effect of laser therapy as related to the duration of application, the number of visits and remission of pain as a major symptom

was assessed in a group of 53 patients with nine different diagnoses, on the basis of clinical observations.

A complete analgetic success was recorded in 69,8% of patients, a partial success in every fifth patient (20,7%), only a slight improvement in 9,4% whereas a complete failure was not observed in any of the patients under study. The mean number of visits for laser therapy was 3.36, duration of application per patient and per visit was 10 min and 3 min, respectively.

The results confirmed the analgetic effect of laser to occur as soon as after the first or the second session, resulting in satisfactory effects especially in cases of dolor post extractione, dentitio difficilis, neuralgias or tissue healing. Accordingly, laser therapy can be successfully used as an alternative or additional treatment accompanying traditional methods. However, further clinical and other studies are necessary to provide some more precise parameters.

Key words: Laser, analgetic effect, dentistry

Literatura

- SCARDIGNO A.: Laser, elementi di terapia e radioprotezione, Marapese Editore, Roma, 1983.
- RE F. VITERBO S.: Laserterapia: le radiazioni laser nella terapia medica. Con particolare riferimento alla Odontostomatologia, Min. Stomato., Gennaio 1985.
- MESTER E., MESTER A., TOTK J.: Effetto biostimolante dei raggi laser, Min. Laserter, 1, 1984.
- BENEDICENTI A.: Manuale di laserterapia del cavo orale, Maggioli Editore, Rimini, 1982.
- BENEDICENTI A., GHERLONE E. F., MERLI A.: L'impiego del laser su un nuovo composito per posteriori, Il dentista moderno, 5, 1987.
- BENEDICENTI A., DONEO M., GHERLONE E. F., MARTINO A. R.: La polimerizzazione dei compositi in luce laser, Par. e Nuova Stom., 1984.; 1085—1093.
- ZIMMERMANN M.: Schmerzbehandlung in der Zahn-Mund-und Kieferheilkunde mit dem Softlaser, Die Quintessenz (36) : 6, Referat Nr. 6759, 1—3, 1985
- ZIMMERMANN M.: Erfolgreiche Schmerzbehandlung in der Zahnarztpraxis mit dem VOCCO Soft Laser 6mW, Coll. med. dent. 29, Der Zahnarzt 1985.; Heft 3.
- PASSARIELLO N., CHIARELLO A., DENARDO L., GIARLEO C.: Endorfine e laserterapia, I Congresso Internazionale di Laserterapia Medica, Modena, Giugno 1983.
- FAGNONI V.: La terapia delle nevralgie trigeminali con laser di bassa potenza, I Congresso Internazionale di Laserterapia Medica, Modena, Giugno, 1983.
- GUBIOTTI A.: Il laser e la biostimolazione, I Congresso Internazionale di Laserterapia Medica, Modena, Giugno, 1983.
- PREDA G. E., NIDOLI G., LAZZATI M., CARDOSELLI V., AIROLDI L.: L'impiego della laserterapia in odontoiatria, Il dentista moderno, 1987; N° 4.
- BORGOGNA E. LEUNG C. Y., ROCCIA L., MANFREDI C.: Prime osservazioni sugli effetti collaterali della soft-laser terapia, Min. Med. Torino, 1983; 74: 1697—1699.
- MESTER E.: Effetti biologici del raggio laser, Seminario sulla Laser-terapia organizzato dall'Istituto Italiano di Agopuntura e la Ste. Int. de Soft-Laser Therapie, Torino, 1981; 26—27.
- BORGOGNA E., LEUNG C. Y., MANFREDI C., ROCCIA G. M., ROCCIA L.: Prime osservazioni sulla soft-laser terapia in odontostomatologia, Min. Med. Torino, 1983; 74: 1693—1696.
- ESCOLA R., LU R., ESCOLA M. J.: Beitrag zur ultrastrukturellen Untersuchung von Zahnfleischgeweben mit dem Soft-Laser Zahnarztpraxis. Iz Zimmermann M.: Schmerzbehandlung in der Zahn, Mund und Kieferheilkunde, Quintessenz ref. 6759, 5:1, 1985.

17. VUKSIC M., MOASEVIC M.: HE-NE laser terapia delle ulcere da decubito dei pazienti psicogeriatrici, I Congresso Internazionale di Laser-terapia Medica, Modena, 1983; 6—7 (estratti)
18. VUKSIC M.: Trattamento delle piaghe da decubito, Reazione al I Congresso Ass. Europea di Laser-terapia, Locarno, 1984.
19. MINICIONE E.: Considerazioni sulla possibile applicazione del raggio laser in odontoiatria, *Paradont. e Stom. Nuova*, 1979; 35:4.
20. VOCO CHEMIA: Voco — information LS 3 — Anwendung des SOF LA⁶ 632 in der Zahnmedizin, Cuxhaven, 1985.