

Pregledni prispevek/Review article

BLEFAROPLASTIKA IN ODSTRANITEV PERIOKULARNIH KOŽNIH GUB Z ER:YAG LASERJEM NOVE GENERACIJE

BLEPHAROPLASTY AND PERIOcular SKIN RESURFACING WITH NEW GENERATION
ER:YAG LASER

Brigita Drnovšek-Olup

Očesna klinika, Klinični center, Zaloška 29, 1525 Ljubljana

Prispelo 2001-03-15, sprejeto 2001-05-19; ZDRAV VESTN 2002; 71: Supl. II: 35-8

Ključne besede: blefaroplastika; laser Er:YAG; odstranjevanje gub; prenova kože

Izvleček – Izhodišča. Prikazati možnosti uporabe novega tipa Er:YAG laserja z variabilnimi laserskimi pulzi za blefaroplastiko in prenovo kože.

V zadnjem letu smo opravili blefaroplastiko in periokularno odstranitev kožnih gub z novo generacijo Er:YAG (Fotona Fidelis) pri več kot 40 bolnikih. Fokusan laserski žarek (diameter 0,4 mm) z zelo kratko pulzno širino (100 μs), ki je signifikantno nižja kot termalni relaksacijski čas kože, omogoča natančen rez, brez vidnega toplotnega učinka na okolišnje tkivo. Globina reza je pribl. 1–2 mm, natančnost, ki je primerljiva kirurškemu skalpelu. Visoka frekvenca zaporednih laserskih pulzov (50 Hz pri energiji 120 mJ) pripomore k akumulaciji toplote v tkivu in s tem omogoča hemostazo. Zaradi teh izboljšanih sposobnosti Er:YAG laserja je mogoče rezati in hkrati koagulirati kožo. S spreminjanjem laserskih parametrov na kratek laserski pulz (300 μs), energijo 500 mJ, premerom žarka 5 mm in frekvenco 12–15 Hz, pa lahko opravimo odstranjevanje gub. Pred posegom ni potrebna posebna priprava razen preventivne z Acyclovirovom pri anamnestičnih podatkih za virus *Herpesa simplex*. Anestezija je lokalna: 2-odstotni Xylocain inj. subkutano. Po posegu rane prekrijemo z neadhezivnim povojem za 24 ur.

Epitelizacija je popolna po 10 dneh, rdečina pa lahko traja tudi do 5 tednov. Bolniki opisujejo bolečine kot znosne. Kosmetični rezultati so dobri.

Zaključki. Nova generacija Er:YAG laserja omogoča simultano rezanje in koagulacijo in pri spremembi parametrov ablacije tkiva in toplotni učinek na kožni kolagen.

Izhodišča

Blefaroplastika je kirurška metoda, s katero odstranimo odvečno kožo in maščevje v zgornji ali spodnji vek. Poseg največkrat opravimo zaradi estetskih, čeprav v nekaterih primerih tudi zaradi funkcionalnih razlogov, če odvečna koža na zgornji vek visi preko tarzalnega roba in s tem zmanjšuje vidno polje. Obstaja več kirurških tehnik. Kirurški rez lahko napravimo s skalpelom, visokofrekvenčnimi radiovalovi ali v zad-

Key words: blepharoplasty; Er:YAG laser; wrinkle treatment; skin resurfacing

Abstract – Background. In this study, a new type of Er:YAG laser, emitting irradiation with variable pulse duration, has been used for blepharoplasty and skin resurfacing in periocular region.

More than 40 patients have been treated with second generation Er:YAG laser (Fotona Fidelis) for blepharoplasty and skin resurfacing. A focused laser beam (diameter 0.4 mm) with very short pulse width (100 μs), that is significantly below the thermal relaxation time of skin, leads to a precise cut with no observable thermal effect on surrounding tissue. The depth of the cut is approximately 1–2 mm, precision comparable to a surgical scalpel. The high repetition rate of consecutive laser pulses (50 Hz at 120 mJ energy) accounts for accumulation of thermal load in tissue, and thus leads to complete hemostasis of the cut tissue. Due to improved cutting abilities of the Er:YAG laser, excision of orbital fat is also performed with one pass of the laser beam. By changing the laser parameters to short pulses (300 μs), energy 500 mJ, spot diameter 5 mm and repetition rate 12–15 Hz, skin resurfacing was performed. No special pretreatment therapy was used. Anesthesia: 2% Xylocain inj. subcutaneously. Non adhesive dressing for 24 hours was applied after surgery.

Epithelisation was complete after ten days. Redness persists up to 5 weeks. Discomfort of patients was mild. Cosmetic results are satisfying.

Conclusions. New generation of Er:YAG laser offers a possibility to cut and coagulate the tissue simultaneously, and by changing the parameters to ablate the tissue with heating influence on skin collagen.

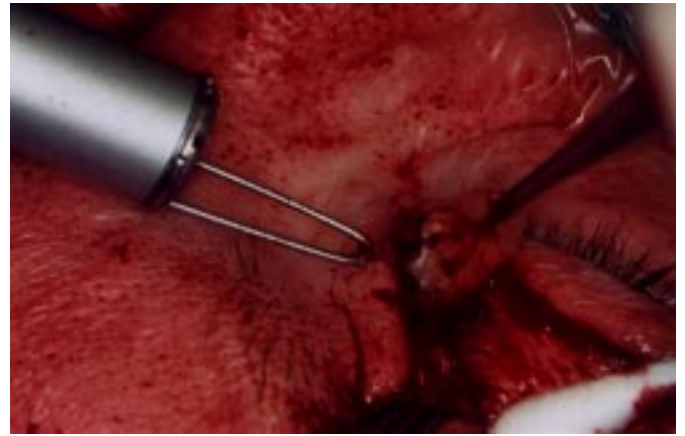
njem času z laserjem. Odstranitev kožnih gub je dodatno zdravljenje, ki se opravi z vbrizganjem kolagena, z dermoabrazijo, kemičnim peelingom ali z laserjem (1).

Laser so pričeli uporabljati v dermatologiji kmalu po odkritju leta 1960. Od takrat se je možnost uporabe zelo razširila zaradi izredne sposobnosti preciznega in učinkovitega odstranjevanja kožnih poškodb, ki jih ni bilo mogoče obravnavati z drugimi kirurškimi metodami (2). Danes se uporabljajo različni laserji, ki imajo zaradi različnih valovnih dolžin sevanja ab-



Sl. 1. Rezanje kože pri blefaroplastiki z Er:YAG laserjem.

Fig. 1. Er:YAG laser blepharoplasty (cutting of skin).



Sl. 2. Lasersko odstranjevanje orbitalnega maščevja.

Fig. 2. Removal of orbital fat with laser.

sorpcijo v različnih delih tkiva. Najpogosteje se uporabljajo laserji: CO₂, Er:YAG, rubinov, argonski, aleksandritni, diodni, Nd:YAG, KTP in drugi. Laserji, katerih valovne dolžine se absorbirajo v hemoglobinu, so primerni za odstranjevanje žilnih okvar, absorpcija v vodi pa je primerna za odstranjevanje epidermalnih kožnih sprememb. Laserji, ki se absorbirajo v pigmentu, pa so primerni za odstranjevanje tetovaž in v zadnjem času predvsem za trajno odstranjevanje dlak.

Na področju okuloplastične kirurgije se danes uporabljajo laserji za odstranjevanje benignih kožnih okvar v področju okrog očesa, za blefaroplastiko in za odstranjevanje kožnih gub, hipertrofičnih brazgotin, in brazgotin po aknah. Najpogosteje se v te namene uporabljajo laserji s CO₂ in v zadnjem času predvsem laser Er:YAG.

Laser Er:YAG seva infrardečo svetlobo z valovno dolžino 2940 nm, ki se močno absorbira v tkivni vodi. Majhna vdorna globina, kombinirana z visoko energijo kratkega svetlobnega pulza, omogoča laserju Er:YAG, da odstrani in reže mehko tkivo s kirurško natančnostjo, podobno kot kirurški skalpel na bazi po plasteh (3, 4). Globina prodiranja laserskega žarka Er:YAG je omejena na nekaj mikronov zgornjih plasti tkiva. Rezi, narejeni z laserjem Er:YAG v mehkih tkivih, se zdravijo enako hitro kot s skalpelom (5), krvavitev pa je minimalna (6, 7).

Prva generacija teh laserjev je sevala žarke s pulzno širino 250–300 μs, kar je signifikantno manj, kot je toplotni relaksacijski čas kože (700 μs). Zato in zaradi izrazite absorpcije žarka v koži laser odstopi in reže kožo z minimalno toplotno okvaro okolišnega tkiva. Nizko kopičenje toplote v tkivu so pogosto navajali kot pomanjkljivost laserja Er:YAG pri posegih, kjer je potrebna hemostaza. Novo generacijo laserja so razvili, da bi povečali toplotni učinek v koži (8, 9).

Nova generacija laserja Er:YAG seva zelo kratke pulze pri visoki frekvenci, kar omogoča rezanje in hkrati koagulacijo kože.

To omogoča rezanje kože pri blefaroplastiki in odstranjevanje orbitalnega maščevja. Po končani blefaroplastiki pa spremenimo lasersko nastavitve in odstranimo še kožne gube oziroma prenovimo kožo (skin resurfacing).

Metode

Ko so v januarju 1999 razvili novi laser Er:YAG, smo februarja istega leta pričeli opravljati laserske blefaroplastike ter nadaljevali z laserskim odstranjevanjem kožnih gub, s katerim smo pričeli že leta 1995. Do konca leta smo zdravili 46 bolnikov. Indikacije za lasersko blefaroplastiko so enake kot za klasično kirurško. Starost bolnikov je bila med 38 in 76 leti.

Pri bolnikih s pozitivno anamnezo za virus Herpesa simplex-a smo predpisali Acyclovir peroralno približno 10 dni.

Vsi posegi so bili opravljeni v lokalni anesteziji, in sicer z 2-odstotnim Xylocainom v podkožje.

Bolnikom smo pred posegom kapali v oči očesne kapljice Tetracain ali Lidocain. Nato smo vstavili v očesni vrečki očesni ščitnik. Osebe v operacijskem prostoru je bilo zaščiteno s posebnimi očali.

Vse posege smo opravili z laserjem Er:YAG (Fidelis, Fotona d. d.).

Za rezanje kože, orbikularne mišice in odstranjevanje orbitalnega maščevja smo uporabljali fokusirani laserski žarek, premera 0,4 mm, z zelo kratko pulzno širino 100 μs in visoko frekvenco zaporednih laserskih pulzov (50 Hz pri 120 mJ energije). Za odstranjevanje kožnih gub pa smo spremenili nastavitve. Seveda smo zamenjali tudi ročnik na laserju.

Obstajajo različne tehnike preнове, od čiste ablacije, kombinacije ablacije in gretja kolagena do gretja kolagena brez odstranjenja kože, kar nam omogoča izbira dolge pulzne širine (VLP - very long pulse) do 1000 μs.

- Za čisto ablacijo smo nastavili: kratek laserski pulz (300 μs), premer žarka 5 mm, energijo 600 mJ, frekvenco 6–8 Hz. Kožo smo odstranjevali po plasteh. Potrebni je bilo več prehodov.

- Pri kombinaciji odstranjenja kože in gretja kolagena smo uporabili kratek laserski pulz (300 μs), premer žarka 5 mm, energijo 250 mJ, frekvenco 12–15 Hz, 60% prekrivanja. Potrebna sta bila največ 2 prehoda.

- Pri gretju kolagena brez ablacije pa smo uporabili zelo dolg laserski pulz (1000 μs), premer laserskega žarka 5 mm, energijo 230 mJ in frekvenco 10 Hz. Navadno sta zadostovala 1–2 prehoda.

Po končanem posegu smo odstranili očesne ščitnike, vstavili v oči mazilo (Chloramphenicol, Maxitrol ali Dexa-Neomycin), rane na tanko namazali z istim očesnim mazilom in pokrili z neadhezivno obvezo (Mepitel, Vigilon, Op-Site, 2nd skin ipd.) za 24 ur.

Pri nekaterih bolnikih smo dajali še ledene obloge oziroma predpisali silikonska očala.

V naslednjih dneh so bile rane odkrite, vendar smo jih dvakrat dnevno namazali s tanko plastjo mazila za boljšo epitelizacijo. Fotodokumentacija je za vse bolnike na voljo pred, med in večkrat po posegu.

Rezultati

V pooperativnem poteku smo opazili v prvih 24 urah močno eksudacijo na področju delovanja laserskega žarka. Koža je bila rožnato oranžna in prekrita z 1–2 mm debelo nežno skor-



Sl. 3. Pacientka pred operativnim posegom.

Fig. 3. The patient before treatment.

jo, ki je v naslednjih dveh dneh postala trša. Obloge smo le narahlo navlažili in jih nismo odstranjevali. Pod skorjo se je pričela v 2–3 dneh epitelizacija. Nova koža je bila svetlo rožnata in gladka.

Rane blefaroplastike so se zacelile v petih dneh, zato smo šive odvezli peti dan po operaciji. Rane v periokularnem področju, ki smo jih napravili zaradi odstranitve kožnih gub, pa so se zacelile najkasneje po desetih dneh. Po popolni epitelizaciji je ostala na mestu delovanja laserja rdečina. V posameznih primerih je bilo rdečino opaziti še po nekaj tednih.

Pri uporabi čiste ablacije za prenovo kože je bilo zazdravljenje najhitreje, pribl. 7 dni. Rdečina je ostala največ do treh tednov. V primeru uporabe ablacije in gretja kolagena je bila epitelizacija zaradi globljega delovanja laserskega žarka nekoliko počasnejša, do deset dni. Tudi rdečina je ostala nekaj tednov.

Če smo uporabili zelo dolge laserske pulze za gretje globljih plasti kože brez odstranitve povrhnjih plasti, pa smo opazili v naslednjih dneh belo sivo plitvo demarkacijo na površini in nato epitelizacijo. Čas zdravljenja je enak kot pri prejšnji tehniki.

V pooperativnem poteku nismo opazili zapletov, kot so okužba ali izbruh izpuščajev Herpesa simplex. Bolniki niso omenjali hujših bolečin ali neugodnosti v času po posegu.

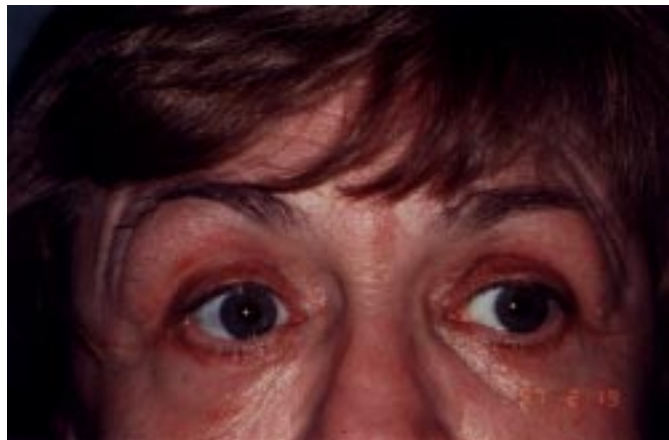
Estetski rezultati so bili dobri. Izglajevanje gub je boljše pri uporabi slednjih dveh tehnik. Obe dajeta približno enake estetske rezultate.

Razpravljanje

Blefaroplastika je kirurški poseg, ki zahteva poznavanje in razumevanje načel okuloplastične kirurgije. Poleg predoperativnega ovrednotenja solznega filma je potrebno z natančnim pregledom predvideti tudi tendenco k ektropiju, entropiju, ptozi ali ekspozijski keratopatiji. Zato je potreben natančen predoperativni pregled (10).

Blefaroplastiko lahko opravimo na zgornjih ali spodnjih vekah ali pa na vseh štirih. Pri posegu odstranimo odvečno kožo ali po potrebi tudi maščevje. Obstajajo različne kirurške tehnike: odstranitev same kože, tehnika visoke kožne gube, odstranitev maščevja, transkonjunktivalna spodnja blefaroplastika, supratarzalna fiksacija, lateralna kantoplastika idr. (1, 10–14). Funkcionalne in kozmetične indikacije za blefaroplastiko so enake, če se poseg opravi s konvencionalnimi instrumenti ali pa z laserjem (15).

V zadnjih letih se je pojavila uporaba laserjev za rezanje kože pri blefaroplastiki in za odstranjevanje maščevja ter za odstranjevanje kožnih gub oz. t. i. prenovo kože.



Sl. 4. Pacientka enajst mesecev po blefaroplastiki zgornjih vek in po prenovi kože spodnjih vek z Er:YAG laserjem.

Fig. 4. The patient eleven months after upper eyelid blepharoplasty and lower eyelid skin resurfacing with Er:YAG laser.

Veliko let se je za blefaroplastiko in prenovo kože uporabljal predvsem laser s CO_2 . Njegove prednosti vključujejo manjšo medoperativno krvavitev, krajši operativni čas, boljši pregled nad tkivom med posegom in manjšo pooperativno oteklino in bolečino (16–18). Med pomanjkljivosti CO_2 laserja pa sodijo draga oprema, dodatno šolanje, posebna zaščita ter podaljšano zdravljenje in pri preveč agresivni uporabi hiperpigmentacije in celo brazgotinjenje (19–22).

Laser Er:YAG se uporablja za blefaroplastiko od leta 1999, za prenovo kože pa že od leta 1995. Ker se laserski žarek Er:YAG absorbira v vodi nekoliko močnejše kot laserski žarek CO_2 , je globina njegovega delovanja manjša, zato pa tudi manjša toplotna okvara okolišnega tkiva. To omogoča bolj površinsko delovanje. Zato so manjši zapleti zaradi toplote. Seveda pa je tudi učinek toplote na globlja tkiva manjši (15).

V naši študiji smo z novo generacijo laserja Er:YAG uspeli rezati in hkrati koagulirati tkivo. Rezalne sposobnosti laserja so zelo dobre, koagulacijske pa nekoliko manj kot pri laserju CO_2 . Zelo dobro rezanje in hkratno hemostazo smo dosegli pri odstranjevanju orbitalnega maščevja. Prednost uporabe laserja Er:YAG pri blefaroplastiki je predvsem v dobrem pregledu operativnega polja, saj je krvavitev bistveno manjša kot pri uporabi konvencionalnih inštrumentov ali je sploh ni.

Z uporabo različnih tehnik prenove kože pa smo ugotovili, da se lahko z uporabo t. i. koagulacijskega moda (energijska gostota manjša od $1,5 \text{ mJ/cm}^2$) in visoke frekvence približno delovanju laserja CO_2 (3, 4). Dobro delovanje na kožni kolagen lahko dosežemo tudi z zelo dolgimi laserskimi pulzi, brez odstranitve povrhnjih plasti.

Tehnika ablacije je primerna za prenovo kože, odstranjevanje hiperpigmentacij, nežne začetne kožne gube. Tehniki z gretjem kolagena pa sta primerni tudi za malo bolj izražene kožne gube v periokularnem predelu.

Glede na stopnjo izraženosti blefarohalaze/dermatohalaze in tip kože se lahko odločimo ali samo za prenovo kože ali pa za blefaroplastiko in prenovo.

Naše izkušnje so pokazale, da so najboljši rezultati pri uporabi kombiniranja blefaroplastike (bodisi laserske ali kirurške) in laserske prenove kože.

Zaključki

Naše raziskave so pokazale, da je z laserjem Er:YAG možno hkrati rezati in koagulirati kožo in maščevje pri blefaroplastiki. Laser uporabimo namesto kirurškega skalpela. Z istim la-

serjem pa lahko neposredno po blefaroplastiki ali neodvisno od nje tudi enostavno odstranjujemo kožne gube ali prenavljamo kožo.

Literatura

1. Bosniak SL. Cosmetic blepharoplasty. New York: Raven Press, 1990: 81-6.
2. Wheeland RG. Clinical uses of lasers in dermatology. *Lasers Surg Med* 1995; 16: 2-23.
3. Drnovšek-Olup B, Vedlin B. Use of Er:YAG laser for benign skin disorders. *Lasers Surg Med* 1997; 21: 13-9.
4. Drnovšek-Olup B, Vedlin B. The use of Er:Yag laser in dermatology and plastic surgery. Monduzzi ed. In: Zbornik predavanj. International laser congress: Lasers at the dawn of the third millennium, Athens 1996: 137-40.
5. Aretz HT, Parham CW, Peretti G, Setzer S, Shapshay SM. Comparison of healing of skin lesions induced by Er:YAG laser versus scalpel. *Lasers Surg Med* 1989; 10: Suppl 1: 34-4.
6. Kaufmann R, Hibst R. Pulsed 2.94 mm Erbium: YAG laser skin ablation, experimental results and first clinical application. *Clin Exper Dermatol* 1990; 15: 389-93.
7. Hibst R, Kaufmann R. Fundamentals of pulsed UV and mid-infrared laser skin ablation. In: Steiner R, Kaufmann R, Landthaler M, Braun-Falco O eds. *Lasers in dermatology*. Heidelberg: Springer Verlag, 1991: 102-13.
8. Majaron B, Lukač M, Drnovšek-Olup B, Vedlin B, Rotter A. Heat diffusion and ablation front dynamics in Er:YAG laser skin resurfacing. *Proceedings of lasers in surgery: Advanced characterization, therapeutics, and systems VII*. BiOS 97, San Jose, Jan. 1997. *Proc SPIE* 1997; 2970: 350-8.
9. Majaron B, Plestenjak P, Lukač M. Modeling of thermal effects in Er:YAG laser skin resurfacing. *BiOS Europe 97, San Remo 1997. Proc SPIE* 1997; 3192: 147-53.
10. Tenzel RR, Conn H. Blepharoplasty: a core procedure. In: Stewart WB ed. *Ophthalmic plastic and reconstructive surgery*. San Francisco: Am Ac Ophthalmol 1984: 110-30.
11. Collin JRO. *A manual of systematic eyelid surgery*. Edinburgh, London: Churchill Livingstone, 1998: 149-61.
12. Hatt M. *Augenaertztliche plastische und Wiederherstellungschirurgie*. Stuttgart-New York: Georg Thieme Verlag, 1984: 155-62.
13. Beyer-Machule CK. Blepharoplasty. In: Beyer-Machule CK, von Noorden GK. *Atlas of ophthalmic surgery*. Vol. 1: Lids, Orbits, Extraocular muscles. Stuttgart-New York: Thieme-Stratton, 1985: 143-59.
14. Perkins SW, Dyer IIWK, Simo F. Transconjunctival approach to lower eyelid blepharoplasty. Experience, indications, and technique in 300 patients. *Arch Otorinol Head Neck Surg* 1994; 120: 172-7.
15. Kennedy RH. Laser blepharoplasty and skin resurfacing. *Ophthalmology* 1998; 105: 2154-9.
16. Goldbaum AM, Woog JJ. The CO₂ laser in oculoplastic surgery. *Surv Ophthalmol* 1997; 42: 255-67.
17. David LM, Goodman G. Blepharoplasty for the laser dermatologic surgeon. *Clin Dermatol* 1995; 13: 49-53.
18. Glassberg E, Babapour R, Lask G. Current trends in laser blepharoplasty: Results of a survey. *Dermatol Surg* 1995; 21: 1060-3.
19. Alster TS, Apfelberg DB. *Cosmetic laser surgery*. John Wiley & Sons, 1996: 136-6.
20. Kamat BR, Tang SU, Arnit KA, Stern RS, Noe JM, Rosen S. Low fluence CO₂ laser irradiation: selective epidermal damage to human skin. *J Invest Dermatol* 1985; 85: 274-8.
21. Zweig AD, Meierhofer B, Muller OM, Mischler C, Romano U, Freez M, Weber HP. Lateral thermal damage along pulsed laser incisions. *Lasers Surg Med* 1990; 10: 262-74.
22. Dobey MM, Padilla RS, Pennino RP, Hunt WC. CO₂ laser vaporisation relationship of scar formation to power density. *J Invest Dermatol* 1989; 93: 75-7.