

LASERSKI ZOBOZDRAVNIŠKI SVEDER

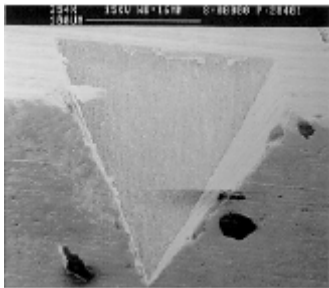
Tehnologija laserja v zobozdravstvu

Zadnje stoletje se zobozdravniški svedri niso dosti spremenili. Robata, hitro vrteča se glava svedra z brušenjem odstranjuje zobni material. Pritisk na zobe in vibracije pri vrtanju pogosto povzročata nelagodje ali bolečine. Te težave lahko odstrani le nekontaktna metoda odstranjevanja zobnega materiala.

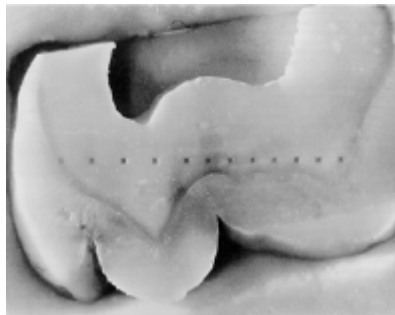
V preteklosti so se infra rdeči laserji, ki so jih uporabljali nekateri zobozdravniki za odstranjevanje mehkega dlesenskega tkiva, izkazali neuporabni za odstranjevanje bolj trpežnega zobnega materiala. Infra rdeča valovna dolžina namreč povzroča visoke temperature, veliko segrevanje. Na okoliškem tkivu je povzročila majhne razpoke in ga tako poškodovala. Danes so poleg UV laserjev v uporabi tudi bolj izpopolnjeni infra rdeči laserji.

UV laserji lahko izvajajo sunke velikih moči, ki so dolgi manj kot ena stotilijoninka sekunde. Z UV valovno dolžino dobimo storilen vrtalni proces s skoraj nič ali malo segrevanja okoliškega tkiva. Snop UV svetlobe lahko zbereimo v zelo majhno piko (žarišče), s katero je mogoče vrtati zelo natančno. Samo v nekaj sekundah lahko z laserjem izdoblamo v zob idealno piramidasto luknjico premera petino milimetra. Pri tem pa ne pride do poškodb okoliškega tkiva. Površina ob vrtanju ostaja čista. Tehnologija se ukvarja tudi z odstranjevanje zobne gnilobe. Laser bi lahko skozi majhno luknjico prodril do zobne gnilobe, ne da bi pri tem preveč poškodoval maso zoba. Amalgam zalivke niso trajno zdravilo za zobno gnilobo. Sčasoma se namreč skrči in tako nastane prostor za prodor bakterij v zob. Laserska tehnologija se je izkazala uporabno tudi za uničevanje bakterij, ki povzročajo zobno gnilobo. Bakterije nastopajo na zobeh kot zobne obloge, ki jih zobozdravnik pred piljenjem in vrtanjem odstrani z ostrim strgalom. V primeru laserskega vrtanja je to nemogoče, ker je luknja zelo majhna. Lahko pa to naredimo z barvilom, ki ga vbrizgamo v luknjo. Ko le to izpostavimo značilni valovni dolžini laserske svetlobe, postane barvilo za bakterije strupeno.

Eden izmed problemov pri eksperimentalnem vrtanju je dejstvo, da laserji potrebujejo veliko opreme. Z razvojem strojne opreme bi lahko razvili manjše in lažje prenosljive laserje, ki bi bili bolj primerni za zobozdravniško kirurgijo. V petih do desetih letih bo zobozdravstvo brez bolečin predvidoma dostopno vsakomur.



povečana laserska izvrtina



natančna luknja v zobu, izvrtana z laserskim svedrom

Vrste laserjev, ki se uporabljajo v zobozdravstvu

Diodni laser

Delavno sredstvo diodnega laserja je p-n stik, narejen iz GaAlAs kristala, ki deluje pri valovni dolžini $\lambda = 670\text{nm} - 830\text{nm}$. Energija iz laserja se na mesto kjer poteka poseg prenaša po prožnem optičnem vlaknu. Ta laser je primeren za delo na mehkih tkivih. Deluje zelo natančno, brez ali z majhnimi stranskimi poškodbami v toku posega. Uporablja se ga lahko brez anestezije in ne povzroča krvavenja.

CO₂ laser

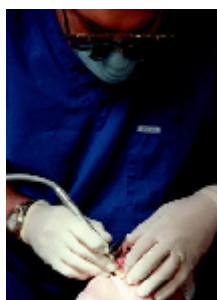
Delavno sredstvo je plin CO₂. Ta laser deluje pri valovni dolžini $\lambda = 10,6\mu\text{m}$. Usmerjevalniki žarka s pomočjo notranjih odbojev omogoča prenos laserske energije na mesto posega. Ima veliko absorpcijo v vodi in zelo dobro reže mehka tkiva brez krvavenja, kar pa je odvisno tudi od področja na katerega laser deluje.

Erbij laser

Delavno sredstvo je kristal Er:YAG (ioni Er³⁺ vgrajeni v kristalno mrežo Y₃Al₅O₁₂). Laser deluje pri valovni dolžini $\lambda = 2,94\mu\text{m}$. Deluje v pulznem načinu in ima zelo veliko absorpcijo v vodi na majhnih globinah. Deluje zelo precizno. Ko z laserjem svetimo na trdo tkivo, absorbirana energija povzroči segrevanje tkiva na katerega laser deluje in le tega odpari. Tkivo, ki se nahaja spodaj pri tem ni prizadeto. Zaradi velike stopnje kontrole, zobozdravniki režejo trdo tkivo ali kosti brez anestezije in pri tem so mnogo bolj natančni kot če bi uporabljali navadni sveder. Ta laser je uporaben tudi za rezanje mehkih tkiv, toda pri tem ni tako natančen kot diodni laser in ne more kontrolirati krvavenja.



primer zobozdravniškega laserja



zobozdravniški poseg

Ljubljana, 24.04.2003