

Dr. Papp István orvos ezredes, dr. Lukács György orvos alezredes, az orvostudomány kandidátusa, dr. Bánfai Károly orvos alezredes

## Tapasztalataink a lasersugár alkalmazásával sebészeti osztályunk anyagában

Érkezett: 1988. 11. 04.

**Kulcsszavak:** laser, hasi sebészet, dermatochirurgia

Szerzők az irodalom feldolgozása, az Állatorvostudományi Egyetemen végzett kutyakisérletek után a SOTE III. Sebészeti Klinikáján a gyakorlatban tanulmányozták a CO<sub>2</sub> laser sebészeti alkalmazhatóságát. Tapasztalataik alapján a rendelkezésükre álló TUNGSRAM RT. TLS<sub>61</sub> típusú 60 watt teljesítményű és a KFKI YAG—450 típusú Nd-YAG 100 watt teljesítményű sebészeti laser-berendezések használatát megkezdték. Gyomorresektiók, cholecystectomiák, abdominoperinealis exstirpatiók, mamma ablatiók, ulcus cruris, dermatológiai műtétek kapcsán az eszközöket sikeresen alkalmazták. Beszámolnak a rendelkezésükre álló Nd-YAG és a CO<sub>2</sub> laser eszközökkel kapcsolatos további terveikről.

A Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation angol nyelvű definíció. Az ebből képzett betűszóból keletkezett a LASER elnevezés, aminek jelentése: fényhatás a sugárzás gerjesztett emissziójával. (A magyar nyelvben a lézer szó vált közhasználatúvá.)

A laser elméleti alapjait Townes és munkatársai (1) dolgozták ki. Az első, kisméretű rubin lasert Maimann (3) készítette 1960-ban. Az első sebészeti CO<sub>2</sub> lasert Pollányi készítette (1). Orvosi alkalmazását 1964-ben kezdték el Bostonban.

Magyarországon a kutatók és klinikusok az első külföldi tapasztalatokat felhasználva már 1966-ban alkalmazták a lasert. Először Mester számolt be a laser biostimulációs felhasználásáról (5, 6). Kovács a nőgyógyászatban (3), Tóth a mellkasi és hasi sebészetben (10, 11), Török endoszkópon keresztül a gastroenterológiában (12) használta a lasereket.

Az évek során többfajta laserkészüléket fejlesztettek ki, amelyek közül intézetünk jelenleg CO<sub>2</sub>-, Nd-YAG-laserekkel rendelkezik.

A lasersugár tulajdonságai:

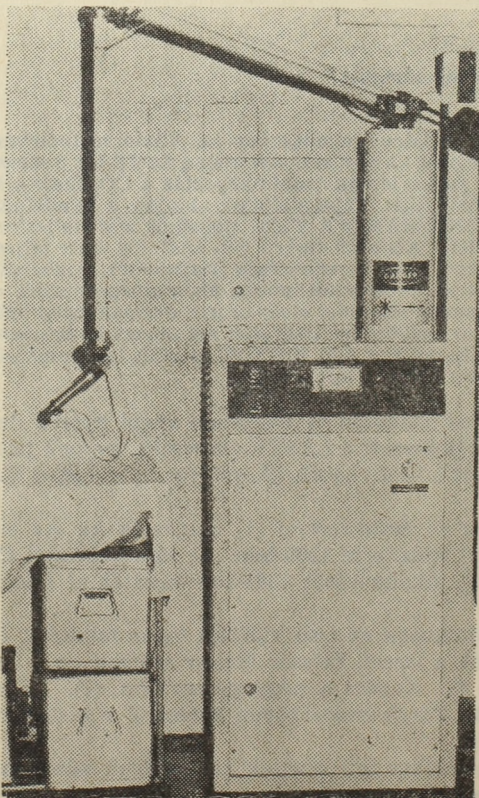
- a lasersugár térben és időben koherens, monokromatikus, polarizált fény, maximálisan koncentrált optikai energia,
- elektromágneses mezőt keltő és ionizáló hatású,
- tulajdonságai lehetővé teszik, hogy a laserfény igen kis területen, minimális veszteséggel fókuszálható legyen. Így a lasersugár „fénykészként” működve műtéti eszköz lehet (3).

Az élő szövetbe irányított laserfény biológiai hatása az alkalmazott energia nagyságától függ. A besugárzási eregria, amelyet joule-ban fejezünk ki, egyenesen arányos a laserfény watt-ban kifejezett teljesítményével, valamint a besugárzás másodpercben kifejezett időtartamával (energia = teljesítmény  $\times$  besugárzási idő).

A nagy teljesítményű laserek hatására a szövetek photocoagulatioja (a sejtek fehérjéinek kicsapódása), majd photovaporisatioja (a sejtek elpárologtatása) jön létre (7, 8). Ha viszont az élő szövetet kis energiájú lasersugárral kezeljük, a sejtből nem jönnek létre morfológiai elváltozások. A kis energiahatásnak biostimulatio az eredménye, amit számos megfigyelés bizonyít (2, 3, 5).

A laserek sebészeti alkalmazhatóságát a kísérletes és pathológiai vizsgálatok, majd az ezeket követő kedvező klinikai eredmények is igazolták (4, 13, 14).

Fenti ismeretek birtokában kezdtük el osztályunkon a „laserkés” használatát.



#### *Anyag és módszerek*

Osztályunkon 1983. 09. 06-án végeztük az első műtétet a TUNGSRAM RT. TLS<sub>61</sub> típusú CO<sub>2</sub> laserkészülékével. A gép a nagy teljesítményű laserkészülékek családjába tartozik. Kimenő teljesítménye 0–60 watt. Kétféle üzemmódban működtethető (folyamatos üzem, impulzus üzem). Célzó fénye: vörös, heliumneon laser. A KFKI által gyártott YAG—450 típusú Nd-YAG nagy teljesítményű laser, kimenő teljesítménye 0–100 watt, célzó fénye: vörös, heliumneon laser.

1. ábra. TUNGSRAM RT. TLS<sub>61</sub> típusú CO<sub>2</sub> készülék

Osztályunkon 1989. 07. 15-ig 79 műtétet végeztünk nagy teljesítményű laser-eszközeinkkel. Ebből 46 műtét a CO<sub>2</sub>, 33 műtét az Nd-YAG laserrel történt. Eseteink felsorolása diagnoszisok és műtétek szerint:

— ulcus duodeni et ventriculi — Billroth I, II	9
— ulcus pepticum jejuni — resectio + vagotomia	1
— cholelithiasis — cholecystectomy	6
— carcinoma recti — abdominoperinealis exstirpatio	4
— carcinoma mammae — ablatio mammae	4
— carcinoma perinei (localis recidiva) — exstirpatio	1
— fibroma pendulum — exstirpatio	4
— verruca vulgaris — exstirpatio	15
— caro luxurians — excisio	2
— ulcus cruris e traumam et thrombosim- necrectomia, hámosítás	33

A CO<sub>2</sub>-készülék energiáját minden esetben fókuszálva, folyamatos üzemmódban vágásra használtuk. A gyomor- és bélfal átvágásához minden esetben a Szovjetunióból beszerzett, sugárvezetővel ellátott, sugárelnyelő védőfelülettel bevont fogókat használtunk, amelyek lasereszköz használatához előírt munkavédelmi előírásoknak a legjobban megfelelnek, használatát lényegesen megkönnyítik és biztonságossá teszik. A további sérülésveszély kiküszöbölésére az izolálás élettani sóoldatba mártott textíliával történt. A személyzet védőszemüveget viselt, illetve a szemüveget viselők dioptriás üveglencséje is megfelelő védelmet nyújt. A keletkező égési gázt a központi szívó segítségével vezettük el a műtési területről.



2. ábra. CO<sub>2</sub> laserrel átvágott gyomorfalrészlet, „keskeny” necroticus zóna



3. ábra. Elektrokauterrel átvágott gyomorfalrészlet, „széles” necroticus zóna

Saját tapasztalataink alapján megerősíthetjük, hogy az eszközök alkalmasak a gyomor-, bélfal, epehólyagfal, bőr átvágására. Betegeink jól gyógyultak. Az általunk végzett 75 műtétet követően sem intra-, sem postoperatív szövődményt nem észleltünk. Az Nd-YAG eszközt a rendelkezésre álló kézidarabbal csak necrectomiára és hámosításra alkalmaztuk. Megfelelő kézidarabok segítségével a műtési skála kiterjeszhető.

### Megbeszélés

A laserek orvosi alkalmazását a hazai klinikusok már 1966-ban elkezdték (5, 6). Először a kis, majd a nagy teljesítményű laserek kerültek alkalmazásra (3, 10, 14). A CO<sub>2</sub> laser által kibocsátott fény hullámhossza 10,6 μm, az infravörös tartományban helyezkedik el, az emberi szem számára láthatatlan. A CO<sub>2</sub> laser sebészi alkalmazhatóságának alapja az, hogy a nagy víztartalmú szövetekben rövid úton kb. 0,2 mm mélységben elnyelődik. Irodalmi adatok szerint a hőmérséklet fókuszában közel 100 °C és a vágástól 2 mm távolságban nem észlelhető hőmérséklet-emelkedés. A fókuszban 1–2 mm szélességben a szövet elpárolog, ezt a területet 50–100 μm szélességű necroticus zóna övezi (10).

A CO<sub>2</sub> laserrel végzett műtétek alapján a következő, kedvező tapasztalatok foglalhatók össze:

1. A TUNGSRAM TLS<sub>61</sub> mobilis eszköz.
2. A szövetek átvágása kíméletesebb a kisebb mértékű vérzés miatt. A száraz műtéti területen könnyebb dolgozni.
3. A necroticus zóna kicsi, megbízható anastomosis készíthető.
4. Az átvágás vonalában a postoperatív oedema-képződés minimális, vagy egyáltalán nem képződik oedema, ez csökkenti a szövödmény veszélyét.
5. Ha az eszközt sugárvezetővel ellátott, sugárnyelő védőfelülettel bevont fogókkal kombinálva alkalmazzuk, a laserfény pontosan irányítható, így a metszés-vonal vezetése könnyűvé és biztonságossá válik.
6. A manipulációhoz szükséges energia pontosan adagolható.
7. A beavatkozás során nem folyik át áram a betegen, mint az elektromos kés használatakor, ezért kisebb a balesetveszély.
8. A vágás steril, az eszköz a szövettel közvetlenül nem érintkezik. A metszés-vonalban létrejövő photovaporisatio egyben direkt sterilizáló hatása is

### *A laserek sebészeti alkalmazásának további lehetőségei*

A fentiekben ismertetett CO<sub>2</sub> laseren kívül intézetünk Nd-YAG (KFKI, MEDI-YAG) laserrel is rendelkezik.

1. Nagy teljesítményű laser alkalmazása:
  - a) Univerzális vágóeszköz, amely a sebészet minden területén alkalmazható.
  - b) Vérzéscsillapítás
    - a CO<sub>2</sub> laser szórt fényként a műtéti parenchymás vérzések csillapítására alkalmas (10),
    - 0,5 mm-nél kisebb átmérőjű erek esetében a CO<sub>2</sub>, 1 mm-nél nagyobb átmérőjű ereknél a Nd-YAG laser használható vérzéscsillapításra. (13, 14),
    - az Nd-YAG laser flexibilis endoszkóp manipulációs csatornáján kvarszálon átvezetve a gyomor-bél traktus vérzései megszüntethetők (9, 14)
  - c) A gastrointestinalis traktus szűkületeinek (daganatos megbetegedések) kezelése
    - malignus, inoperabilis tumoros megbetegedéseknél palliatív megoldásként a lumen átjárhatóvá tételére alkalmas (nyelőcső, vastagbél, végbél) (10),

— a benignus szűkületek endoszkópos laser kezelése végleges gyógyulást eredményez (9),

— therapiás lehetőség a laseres papillotomia, valamint a korai in situ gyomor- és vastagbélrák lézeres eltávolítása (11),

d) fertőzött sebek (lágýrész, csont) fókuszált lézerrésszel sterilíre tehetők (10).

## 2. Kis teljesítményű laser alkalmazása:

a fenti eszközöket kis teljesítménnyel, defókuszált fényel is használhatjuk. Pilenkor a biostimulációs effektus érvényesül, segítségével az ulcus cruris, decubitus jól behámosítható. Pepticus fekélyek, colitis ulcerosában szenvedő betegek fekélyeinek gyógyulását lényegesen meggyorsítja (5).

A lasereszközök sikerrel felhasználhatók a klinikum más területein is, melyekből a teljesség igénye nélkül a következőket említjük meg:

nőgyógyászat: conisatio, hüvely adenosis, herpes genitalis, nőgyógyászati mikro-sebészet,

fül-orr-gégészet: gégepolyp, gége- és légső papilloma, gégehegesedés, kezdeti stádiumban lévő rosszindulatú hangszalagtumor, jóindulatú gégetumor, Reincke oedema, kisméretű orr-garat elváltozások, orrbemenetben elhelyezkedő szövetszaporulatok, orrvérzés csillapítása,

urológia: veseállomány-sebészet, penis carcinoma, húgycső condyloma, jóindulatú prostata-hypertrophia.

## IRODALOM

1. *Jakó G.*: A lézerek alkalmazása a sebészetben. Laser Terapiás és Laser Diagnosztikai Symposium. 1986. 08. 19. Pécs. Előadások cikkgyűjteménye: 1—3. o.
2. *Bown S. G., Salmon P. R., Kelly D. F., Calder B. M., Pearson H., Weaver B. M. Q., Read A. E.*: Argon Laser Photocoagulation in the Dog Stomach. Gut 1979, 20, 689.
3. *Kovács L.*: A kis teljesítményű lézersugár hatása a portio fiziológiás gyógyulási folyamataira. Doktori értekezés, Budapest, 1982.
4. *Kovács L.*: A lézer felhasználásának tanulmányozása. Honvédorvos 1987, 39, 47.
5. *Mester E.*: A lézersugár alkalmazása a gyógyászatban. Orv. Hetil. 1966, 107, 1012.
6. *Mester E.*: A lasersugár biomedikális hatásaira vonatkozó vizsgálatok. Doktori értekezés, Budapest, 1971.
7. *Plenk H. Jr.*: Zur Mikroskopie des Laserschnitts in verschiedenen Geweben. Die Laser-Grundlagen und klinische Anwendung. Springer, Berlin, 1981, pp 105.
8. *Polányi T. C., Bredmeier H. C., Dawis T. W.*: A CO<sub>2</sub> laser for surgical research. Med. Biol. Eng. Comput. 1970, 8, 541.
9. *Preisich P., Kertész I., Czigány I.*: Nd-YAG lézersugár alkalmazása a gastroenterológiában. Az első hazai készülék bemutatása. Kórház-Orvostech. 1987, 24, 5, 134—137.
10. *Sander R., Poest H., Spuhler A.*: Photokoagulation mit dem Nd-YAG-Laser in der Behandlung nichtneoplastischer gastrointestinaler Stenosen. Fortschritte der Medizin 1984, 47, 1047.
11. *Skobelkin O. K., Brekhov E. I., Korepanov V. I.*: A review of Laser Surgery in the U.S.S.R. Lasers in Surg. and Med. 1985, 5, 451.
12. *Takemoto T.*: Laser Therapy of Early Gastric Carcinoma Endoscopy 18, Supl. 1, 32.
13. *Tóth T., Szóts I., Székely E.*: Recidiv trachea chondroma lézerkezelése. Orv. Hetil. 1986, 128, 205

14. Tóth T.: Első tapasztalataink a CO<sub>2</sub> lézerek sebészi alkalmazásával. Orv. Hetil. 1987. 128, 2691.
15. Tóth T.: Lézerek a klinikumban. Medicina, megjelenés alatt.
16. Török A., Szlamka I.: Lézer a gasztroenterológiában. Kórház- és Orvostech. 1987. 25, 171.

Szerző címe: Dr. Papp István, 1121 Budapest, Csorna u. 5

Col. I. Papp M.D.M.C., Maj. Gy. Lukács M.D.M.C., Lt. col. K. Bánfai M.D.M.C.:

#### LASER IN GENERAL SURGERY

Having reviewed special literature and performed experiments in dogs in the Veterinary University, the authors studied the possible use of laser instruments in surgical practice of the 3rd Department of Surgery, Semmelweis Medical University. Based on the experience obtained, they started to apply TUNGSRAM RT TLS<sub>61</sub> (60 W) and KFKI YAG—450 (Nd-YAG 100 W) laser instruments. Successful gastrectomies, cholecystectomies, abdominoperineal extirpations, mastectomies, varicose ulcer operations and dermatological operations were carried out. The authors outline further operations they expect to perform using the available laser instruments.

Полковник м/с И. Папп, майор м/с Дь. Лукач, подполковник м/с К. Банфай:

#### ПРИМЕНЕНИЕ ЛАЗЕРОВ В ОБЩЕЙ ХИРУРГИИ

После обработки литературных данных и проведения экспериментов на собаках в Ветеринарном институте, авторы исследовали возможность клинического применения CO<sub>2</sub> лазера в Клинике хирургии № III Медицинского университета им. Земмельвейса. На основании полученного опыта было начато хирургическое применение лазеров типа TUNGSRAM RT TLS<sub>61</sub> с мощностью 60 Вт и типа KFKI YAG—450 с мощностью 100 Вт (Nd—YAG). Данные приборы удачно применялись при резекции желудка, холецистэктомии, абдомино—перинеальных экстирпациях, удалении молочной железы, оперативном лечении варикозных язв и дерматологических операциях. Авторы намечают свои соображения по дальнейшему применению имеющихся в их распоряжении лазеров.