

Orvostovábbképző Egyetem Urológiai Klinikája

A CO₂ lézer a veseparenchima sebészetében *

Dr. Magasi Péter, az orvostudomány doktora,
dr. Karsza Attila, dr. Kardos Róbert

(előzetes közlemény)

Érkezett: 1987. 03. 28.

Kulcsszavak: lézer, veseparenchima műtéte, vesetumor

A szerzők húsz, CO₂ lézerkéssel végzett veseparenchima műtét tapasztalatairól számolnak be. Röviden áttekintik a CO₂ lézer urológiai alkalmazásának előzményeit, a lézersugár biológiai hatásait.

Nefrotomia, pólus-rezekció, heminefrektómia, mellékvese-rezekció, cavernotomia eseteiben vizsgálták a lézersugár vérzésesillapító hatását, mérték a parenchimaszűrés idejét. A vérvesztéseséget a hagyományos technikával végzett beavatkozásokkal összehasonlítva lényegesen kisebbnek találták. Kiemelik, hogy bizonyos esetekben a vesekocány leszorítása elkerülhető volt. Jó tapasztalatokat szereztek a gyulladásos veseállományon végzett beavatkozásokkal.

A szerzők beszámolójukat előzetes közleménynek szánják, a folyamatban levő részletes hisztológiai és izotóp funkciók vizsgálatok eredményéről később kívánnak beszámolni.

A veseparenchima kísérletes sebészetében először a nagy teljesítményű ND.YAG lézert használták, mivel hasonló teljesítményű CO₂-lézer még nem állt rendelkezésre. Az első sebészeti célra használható CO₂-lézert az American Optical Corporation 1965-ben állította elő (1). Még ebben az évben *Yajr és Strully* (2) 20 W teljesítményű lézerral kutyákon parciális májrezekciót végzett. 1965—1978 között számos állatműtétet végeztek CO₂-lézerkéssel veseparenchimán. *Beck, Bretiweiser, Meiraz, Brazily* (3, 4, 5, 6) állatveséken végzett műtéteinek eredményei tették lehetővé a módszer alkalmazását az urológiai gyakorlatban. 1978-ban *Brazily* (6) az elsők között ismertette emberen végrehajtott veseparenchima-műtéteinek tapasztalatait. Ezt követően *Pariete és d'Ovidio* (7) több betegen kő miatt végzett nephrotomiát. *Hall* (8,

* Az MN Központi Katonai Kórház „A lézer az orvostudományban” e. szimpóziumán, 1986 áprilisban tartott előadás nyomán.

9) volt az, aki számos különböző típusú urológiai műtétnél használta a CO₂-lézert. Az Orvostovábbképző Egyetem Urológiai Klinikáján 1985-ben Magyarországon először végeztünk veseparenchima-műtétet CO₂-lézerrel. Az elmúlt másfél évben végzett 20 műtét tapasztalatairól kívánunk beszámolni.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A műtétekhez a TUNGSRAM által készített TLS 60 CO₂-lézer készüléket használtunk, melynek műszaki adatai a következők. *Hullámhossz*: 10,6 mikrométer. *Kimenő teljesítmény*: 0—60 W. *Működési üzemmód*: folyamatos és pulzált. *Fényredőnyár-idők*: 0,1 s, 0,2 s, 0,5 s, 1 s, folyamatos. *Vezetőfény*: He-Ne lézer. *Minimális gyújtópont átmérő*: 0,1 mm. *Fényvezető rendszer*: 7 részre osztott kar. *Hűtőrendszer*: zárt, stabil hőmérsékletű. *Alkalmazott gázok*: segéd- és kevert gáz.

A műtéti behatolást hagyományos hideg késsel végeztük, a veseparenchima metszését és a koagulálást CO₂-lézerkéssel. A műtét alatt mértük a lézerrel történő metszés, valamint a *vézescsillapítás idejét*, a *behatoláshoz* és a *záráshoz szükséges időt*. Feljegyeztük, hogy hány esetben volt szükség hagyományos *vézescsillapító* öltésre, és hányszor kellett *hilus leszorítást* alkalmazni. Feltüntettük a műtét alatti *transzfúzióigényt* is. Minden műtét előtt és a műtétek után 8 héttel iv. urográfia, izotóprenográfia készült. A korallkövek, vesetumorok és kettős vese esetében angiográfiás vizsgálat is történt. A veseparenchima súlyos gyulladásainál preventív antibiotikumot adtunk. 1 esetben cirrhosis hepatitis következtében kialakult véralvadási zavar állt fenn, 1 esetben preventív antikoaguláns hatás alatt végeztük a műtétet. Szívritmuszavar miatt 7 esetben EKG-val monitoroztuk a betegeket a műtét idején.

EREDMÉNYEINK

Az I. sz. táblázatban közöljük az elvégzett műtétek típusait, indikációit, az esetek számát és hogy hány esetben volt súlyosan gyulladt a vese. A II. sz. táblázat paramétereit közül ki kell emelni, hogy hagyományos vézescsillapító öltésre az esetek 35%-ában volt szükség. A hilus leszorítást 8 esetben végeztük, mely az összes műtétek 40%-a volt. A teljes műtéti idő átlagos időtartama nem haladta meg az 50 percet. Ebből átlagban 18 perc szükséges a parenchima átvágásához, 5 perc a vézescsillapításhoz, és 27 percet vesz igénybe a behatolás, a vese előkészítése és a zárás.

MEGBESZÉLÉS

A CO₂-lézer sebészeti alkalmazásának egyik legjelentősebb előnye a *vágással egyidejű vézescsillapító hatás*. A másik hasonló előny, hogy a *vágás környezetében* elhelyezkedő *szövetek károsodása* lényegesen *kisebb*, mint a hagyományos műtéti eljárás esetében. Ez a két hatás különösen előnyös a veseparenchima sebészetében. A lézersugár a szövet elgőzöltetésével választja szét a szöveteket. A lézersugár által létrehozott nekrozis mélysége pontosan meghatározott, függ az egységnyi idő alatt, egységnyi területre eső energia mennyiségétől. *A vágás mélységét tehát növelhetjük a sugárzás energiájának fokozásával, a sugárzás idejének megnyújtásával, illetve a gyújtópont átmérőjének csökkentésével.* A lézer gyújtópont-átmérőjének növelésével pedig koaguláló vézescsillapításra van lehetőségünk. A műtétek során megfigyelhettük,

Műtétek típusa és javallatuk

I. sz. táblázat

MŰTÉT	INDIKÁCIÓ	ESETSZÁM	SÚLYOS INFEKCIÓK SZÁMA
Paralimbikus nephrotomia	korallkő	5	3
Pólus rezekció	kő, fészek	4	1
Nephrotomia	kő	5	1
Cavernotomia	TBC-s caverna	2	1
Ékrezekció (szoliter vese)	tumor (szoliter vesén)	2	—
Heminephrectomia	ren duplex (pyelonephr. chr. ren. sup.)	1	1
Adrenalectomia	Tu. suprarenalis	1	—
Összesen		20	7

A műtétek jellemző adatai

II. sz. táblázat

MŰTÉT	Átlagos időtartam (perc)				hilus le- szorítás	aláölté- sek szá- ma	transz- fúziók száma
	paren- chima átvágás	vérzés- csillapí- tás	beható- lás, zárás	teljes műtét			
Paralimbikus nephrotomia	19	6	28	53	3	2	1
Pólus rezekció	20	7	28	55	2	2	—
Nephrotomia	16	5	26	47	2	1	—
Cavernotomia	15	2	25	42	—	—	—
Ékrezekció	19	6	26	51	—	2	1
Heminephrectomia	18	3	28	49	1	—	—
Adrenalectomia	10	5	30	45	—	—	—
Átlagos időtartam (perc)	16,9	4,8	27,3	48,9			
Előfordulás gyakori- sága (%-ban)					40	35	10

hogy a lézerkéssel ejtett metszések a veseparenchima kisebb átmérőjű véredényei a metszéssel egyidejűleg lezáródtak. Ezt nevezzük a vaporizáló (elgőzöltető) lézersugár *primer vérzéscsillapító hatásának*. A nagyobb ereket defókuszált lézersugárral, 20–40 watt teljesítménnyel koaguláltuk. Ezt úgy értjük el, hogy a lézerkést a besugározni kívánt területtől távolítottuk, ezáltal a koagulálandó terület a lézer fókuszpontja mögé került, és a gyújtópont átmérője megnövekedett. A II. sz. táblázat adataiból kitűnik, hogy a *vérzéscsillapítás* ideje az elmondottaknak megfelelően csak néhány perces időtartamot vesz igénybe, ami szerepet játszik a teljes műtéti idő lerövidítésében.

Ha a lézer hatásának fizikai paramétereit vesszük figyelembe, a *parenchima vágási ideje hosszúnak* tűnik. Ugyanis száraz szövetfelületre vonatkoztatva 25 watt teljesítményű, 1 mm² gyújtópontú CO₂-lézer sugár 0,1 sec alatt 1 mm mély sebet hoz létre a szövet vaporizálásával. Ennek alapján azt várnánk, hogy a parenchima átmetszése rövid időt fog igénybe venni. A II. sz. táblázatban azonban láthatjuk, hogy a veseparenchima átvágásának átlagos időtartama kb. 18 perc, ami lényegesen több a vártnál. Ez abból adódik, hogy a műtét során soha nem dolgozunk száraz szövetfelületeken, és a CO₂-lézersugárzás 90%-a 0,03 mm vastag szövetnedvben vagy vérben elnyelődik.

Lényeges előny a CO₂-lézer szövetkímélő hatása. Ezen azt értjük, hogy a metszés melletti parenchima a koagulációs nekrosis következtében csak 25 mikromilliméter vastagságban károsodik. Ez a minimális mértékű környezeti szövetkárosodás különösen azokban az esetekben nagy jelentőségű, amikor szoliter vesén dolgozunk. Így volt ez két esetünkben is, amikor szoliter vesében helyezkedett el a tumor. Ehhez csatlakozik még, hogy a gyógyulás során a *hegesedés minimális*, ezáltal sem vész el lényeges mennyiség az értékes ép parenchimából. Ezt támasztják alá izotópvizsgálataink is, melyek részletes elemzésére nagyobb anyag kapcsán, később kívánunk kitérni.

A súlyosan gyulladt veséken végzett lézerműtétekkel kapcsolatos tapasztalataink is kedvezőek. A lézer vaporizáló hatását jól használhattuk a gyulladt területek elgőzölögtetésére, és a *műtét utáni szakban sem lépett fel a vesén akut gyulladós szövődés*. A CO₂-lézerrel a szövetek mechanikus érintése nélkül eltávolíthatjuk a fertőzött területeket. Ezenkívül a vágás során lezáródnak a nyirokutak, és az infekció terjedésének lehetősége nagymértékben csökken. Ezen tulajdonságok alapján mondhatjuk, hogy a CO₂-lézer „sterilizáló” hatással is rendelkezik.

Súlyos szívritmuszavar miatt 7 betegnél volt szükséges a betegek műtét alatti EKG monitorozása. A lézerkés használata nem zavarja a monitorozást. A műtét teljes időtartama alatt lehetőség volt a beteg szív működésének folyamatos megfigyelésére.

Kis számú betegen szerzett tapasztalataink végleges következtetések levonására nem alkalmasak, de már az eddigi eredmények is arra utalnak, hogy válogatott esetekben a lézerkés előnyösen használható a veseparenchima sebészetében.

IRODALOM

1. Andrews A. H., Polanyi T.: Microscopic and Endoscopic Surgery with the CO₂ Laser. John Wright, USA, 1982.
2. Yahr W. Z., Strully K. J.: Blood vessel anastomosis by laser and other biomedical applications. J. Assoc. Adv. Med. Instr. 1 (2), 28 (1966).
3. Mulvaney W. P., Beck C. W.: The laser beam in urology. J. Urol. 99, 112 (1968).
4. Breitweiser P., Herbich H., Nöske H. D. et al.: CO₂ laser als Operationsinstrument in der experimentellen Urologie. Biomed. Tech. 18, 6 (1973).
5. Meiraz D., Peled I., Gassner S. et al.: The use of CO₂ laser for partial nephrectomy. An experimental study. Invest. Urol. 15, 262 (1977).
6. Brazilay B., Pelberg S., Caine M.: The use of the CO₂ beam for kidney surgery: Experimental and clinical experience preliminary report. Kaplan I. (ed.): Proceedings of the 2nd International Symposium on Laser Surgery. Jerusalem, Jerusalem Academic Press, 1978. c. kiadványban, pp. 164.
7. Pariente R., d Ovidio M.: First experiences in the use of CO₂ laser in urological surgery. Kaplan I. (ed.): Proceedings of the 2nd International Symposium on Laser Surgery. Jerusalem, Jerusalem Academic Press, 1968. c. kiadványban, pp 169.
8. Hall R. R.: Urological laser cystoscope. Proceedings of the 3rd International Symposium on Laser Surgery, Jerusalem. Jerusalem Academic Press, 1979.

9. *Hall R. R.*: The carbon dioxide laser in non-endoscopic urological surgery. Kaplan I. (ed.): Proceedings of the 2nd International Symposium on Laser Surgery. Jerusalem, Jerusalem Academic Press, 1978. c. kiadványban, pp. 197.
10. *Brazilay B., Fine H.*: Experimental and clinical application of CO₂ laser beam in renal parenchymal surgery. Urology 10—7.
11. *Benderev T., Schaeffer A.*: Efficacy and safety of the Nd:Yag Laser in canine partial nephrectomy. J. Urol. 133, 1108 (1985).
12. *Hughes B., Scott W.*: Preliminary report on the use of a CO₂ laser surgical unit in animals. Invest. Urol. 9, 353 (1972).
13. *D Ovidio M., Presutti N., Donna G., Capellani P.*: Five years of experiences of laser surgery in urology. Urology 10—28.
14. *Fava G., Marchesini R.*: A comparison of beam physical characteristics of commercial surgical CO₂ lasers. Laser in Basic Research (III) 11—18.
15. *Kaplan I.*: Past, present and future of CO₂ laser surgery. New frontiers in laser medicine and surgery. Elsevier Science Publishers, B. V., 1983.

P. Magasi M.D., A. Karsza M.D., R. Kardos M.D.:

THE USE OF CO₂ LASER IN SURGERY OF RENAL PARENCHYMA (PRELIMINARY PUBLICATION)

The authors report on experience with CO₂ laser obtained in 20 operations of renal parenchyma. They outline the history of the use of CO₂ laser in urologic surgery and the biological effects of this type of radiation.

The hemostatic effect was evaluated and the parenchymal resection time measured in cases of nephrectomy, polar resection, heminephrectomy, adrenal resection and cavernotomia. The blood loss was found lower than in conventional surgery. The authors emphasize that in some cases no compression of renal peduncle was needed. Good results were obtained in inflammatory renal parenchyma surgery.

The present publication is considered preliminary. Results of histological examination and isotope scanning will be published later.

П. Магаш, А. Карса, Р. Кардош:

ПРИМЕНЕНИЕ СО₂-ЛАЗЕРА В ХИРУРГИИ ПОЧЕЧНОЙ ПАРЕНХИМЫ (ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ СООБЩЕНИЕ)

Авторы сообщают об опыте 20 операций почечной паренхимы с применением СО₂-лазера. Кратко рассматривают историю применения СО₂-лазера в урологической хирургии и биологические действия лазерных лучей.

Кровоостанавливающее действие лазерного облучения было исследовано в случаях нефротомии, полярной резекции, геминефректомии, резекции надпочечника и кавернотомии при измерении времени разреза паренхимы. По сравнению с традиционной техникой, кровопотеря при лазерных операциях оказалась значительно сниженной. Авторы подчеркивают, что в некоторых случаях не возникла необходимость компрессии почечной ножки. Хорошие результаты были получены при вмешательствах на воспалительном почечном веществе.

Данное сообщение считается предварительным. Результаты гистологических исследований и функциональных проб с применением радиоактивного изотопа будут изложены в следующей публикации.

arduan®

