

Gastrointestinal Sistemde Laser Kullanımı

LASERS IN GASTROENTEROLOGY

Rauf SEZER, Güngör BOZTAŞ

İstanbul Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Gastroenterohepatoloji Bilim Dalı

Işık ve ısı yardımı ile hastalıkların tedavisi çok eski yıllardan beri bilinmektedir. Cilt hastalıklarının güneş ışığı ve bitki ekstreleri ile tedavisi 3000 yıl öncesine dayanmaktadır. Kanayan hemoroidlerin demir koterler kullanılarak, ısı ile tedavisi ve kanamaların kontrol altına alınması ilk kez Hipokrat tarafından gerçekleştirilmiştir. Sistematik olarak ultraviyole ışık yardımıyla fototerapi, cilt tüberkülozunun bir formu olan lupus vulgaris'de ondokuzuncu yüzyılın sonunda uygulanmıştır (1).

Uzun zamandan beri tedavide kullanılan bu enerji şekilleri laser sistemi ile adeta yeni bir boyut kazanmıştır. "Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation" kelimelerinin baş harfleri ile ifade edilen laser sisteminde, ışığın uyarılmış ışınım yayımıyla yükseltilmesi söz konusudur. Bu sistemde uyarılmış ışık demetleri oldukça güçlü bir ısı meydana getirmektedir. 1960 yılında kullanım sahasına girmiş olan laser sistemi tıp alanında da çok kısa bür süre sonra yerini bulmuştur. Yaklaşık 30 yıl evvel Goldman ve Wilson(2) bazal hücreli epitelomayı laser ile tedavi etmişlerdir.

1970 Yılında mide erozyonlarından olan kanamalar laparotomi sırasında, sistoskop aracılığı ve laser yardımı ile tedavi edilerek, gastroenterolojide laser uygulaması başlatılmıştır (3). 1973 Yılında laser sistemlerinin fleksibl endoskoplara aracılığı ile gastrointestinal sistem kanamalarının tedavisinde kullanılabileceği gösterilerek bu konuda bir çığır açılmıştır (4). Daha sonraki yıllarda fleksibl endoskoplara ve laser sistemleri sindirim sisteminin tıkaçıcı tümörlerinde de tedavideki yerlerini almışlardır (5).

Yapılış ve kullanım amaçlarına göre değişik tip laserler olmasına karşılık, optik fiber lifler aracılığı ile iletilen ve gastroenterolojide kullanıma uygun olan tipler Argon ve Nd-YAG(neodymium yttrium aluminium gar-

net) laserlerdir. endoskoplara kanalından geçen bu laser fiberlerine safir uçlar takılarak, enerji istenilen alanlara yönetilmektedir. Argon laserler bazı araştırmacılar tarafından kullanılsa da, YAG-laserler gastroenterolojide klinik amaçlı olarak kullanılmaktadır. 1064 nm dalga boyunda ve yakın kızılötesi ışın yayan YAG-laserlerin enerjileri, kullanım şekline göre 100 Watt- 600 Watt arasında değişmektedir. Fleksibl lifler aracılığı ile nakledelemeyen CO₂ laserler gastrointestinal cerrahide veya rijit rektosigmoidoskoplar aracılığı ile kullanılırlar. Laser ışınlarının dokudaki etkileri, laserin dalga boyu, gücü, uygulama süresi ve yayılma karakteri ile farklı dokuların değişik biyolojik cevaplarına bağlı olarak değişir. Dokuya laser uygulaması ile ortaya çıkan en önemli etki termal etkidir. Gastrointestinal sisteme laser uygulandığında yüzey epitel hücreleri buharlaşır ve laser tipine bağlı olarak bu etkinin derinliği farklıdır. CO₂ laserde bu derinlik 0.1 mm. Argon laserde 1 mm, YAG-laserde ise 5 mm kadardır (1).

Başlangıçta yumuşak dokunun ısınması tedavi alanında termal kontraksiyona neden olmaktadır. Bu alandaki hücreler buharlaşır ve dokuda krater oluşur. Doku büzüldükçe, özellikle 1 mm çaplı küçük damarlar tıkanır ve kanama durur (6). Eğer daha fazla enerji uygulanırsa nekroz meydana gelir. Bu özellikleri nedeni ile hemostazis ve tümör tedavisinde laser sistemleri kullanılmaktadır (7).

Laser tedavileri endoskopi laboratuvarlarının özel hazırlanmış bölümlerinde yapılmalıdır. Laseri uygulayan hekim ve yardımcıları, laserin kornea ve retinaya olan etkileri nedeni ile gözlerini özel gözlüklerle korumalı, uygulama sırasında odaya dışardan diğer personel girmemelidir.

Laser tedavisi günümüzde gastrointestinal sistem kanamalarında ve tümörlerinde başarıyla uygulanmaktadır. Ancak laser tedavilerinin genellikle pahalı olduğu düşünülmektedir. Kolon kanserli ve metastazı olan hastalarda, palyasyon amacı ile yapılan cerrahi tedavinin ortalama 23.156 dolar, laser tedavisinin ise yaklaşık 5.333 dolar, hastaneye yatmadan yapılan laser palyasyon tedavisinin ise 2.263 dolar olduğunun saptanmış

Geliş Tarihi: 29.12.1994

**Yazışma Adresi: Prof. Dr. Rauf SEZER
İstanbul Tıp Fakültesi,
İç Hastalıkları Anabilim Dalı,
Gastroenterohepatoloji Bilim Dalı
Çapa, İSTANBUL**

TKlin J Gastroenterohepatol 1995, 6

37

olması, laser tedavilerinin iyi bir alternatif olabileceğini göstermektedir (8).

GASTROİNTESTİNAL SİSTEM KANAMALARININ TEDAVİSİNDE LASER

Peptik ülser kanamalarında laser tedavisi: Üst gastrointestinal sistem kanamalarının tedavisinde laser ilk kez 1970'li yıllarda kullanılmıştır (9). Peptik ülserden olan kanamalarının endoskopik tedavisinde YAG-laserler dokuya daha iyi penetre olduğundan ve daha güçlü hemostatik etkiye sahip olduklarından argon laserlere tercih edilirler (10).

Peptik ülserden kanayan hastalarda, endoskopik laser tedavisi uygulanmasından önce kanayan ülser dikkatli bir şekilde gözden geçirilmeli, ülser üzerindeki pıhtılar laser ışınlarını absorbe ederek, laser etkisini azaltacaklarından, bu pıhtılar endoskop aracılığı ile iyice yıkanmalıdır. Kanayan ülser yüzeyine 10 mm kadar yaklaştırılan laser probu aracılığı ile, 70-80 VVatt'lık laser enerjisi 6-8 impuls şeklinde kanama noktasının çevresinde uygulanmalıdır. **Bu** sırada laseri istenen yere hedefleyebilmek için hastaya Buskopan vya Glukagon uygulanarak yapılan tedaviler kıyaslandığında, YAG-laserin her iki grupta da hemostatik etki üstünlüğüne sahip olduğu gösterilmiştir (11,12). Bir başka çalışmada peptik ülser kanamalarının tedavisinde laser ve "heter probe" un etkisi kıyaslanmış, laserle tedavi edilen grupta tekrar kanama ve mortalite, "heater probe" ile tedavi edilenlere ve kontrol grubuna göre anlamlı derecede daha az bulunmuştur (13).

Endoskopik laser fotokoagulasyonun en önemli komplkasyonu perforasyon ve görülebilen damarlardan arteriyel hemorajinin presipitasyonudur. Fakat perforasyon son derece nadir bir komplikasyon olup, %0.7 oranındadır. Arteriyel kanamaların presipitasyonu oranı ise değişik serilerde %0-29 olarak verilmektedir. Laser tedavisi sonucu ortaya çıkabilecek bu kanamalarda, tekrar uygulanan laser ile %75 oranında başarı sağlanmaktadır, ancak bu şekilde de durdurulamayan kanamalarda cerrahi tedavi gerekir (14).

Akut varis kanamalarında laser tedavisi: Akut varis kanamalarında YAG-laser uygulaması ile kanama atakları %92 oranında kontrol altına alınmış, %30 oranında tekrar kanama saptanmıştır (15).Tekrar kanama oranının yüksek olması nedeni ile laser tedavisi sonrası injeksyon skleroterapileri tavsiye edilmektedir. Tek başına uygulanan acil skleroterapi sonuçlarının iyi olması, varis kanamalarında laserin etkisini arka plana itmektedir (16).

Anjiyodisplazi ve diğer vasküler anomali kanamalarında laser tedavisi:

Gastrointestinal sistemdeki vasküler anomaliler akut ve kronik üst ve alt gastrointestinal sistem kanamalarına neden olmaktadır. Üst gastrointestinal sistem

kanamalarının %2.1'inde sebep budur. Hemanjiomlar, anjiyodisplaziler ve telanjiektaziler vasküler anomalileri oluşturmaktadır. Özellikle anjiyodisplaziler yaşlı insanlarda gastrointestinal sistemden kanamanın önemli bir nedeni olup, endoskopide çilek kırmızısı benekler şeklinde görülen, 1-15 mm çaplı lezyonlardır(17).

Vasküler anomalilerin sebep olduğu üst ve alt gastrointestinal sistem kanamalarında cerrahi tedavi başarısı azdır. Çünkü cerrahi tedaviye rağmen, bu hastalarda tekrarlayan kanamalar nedeniyle %10 oranında tekrar rezeksiyon gerekir, lezyonlar tüm traktüse yayılmışsa, cerrahi tedavi de mümkün değildir(18). Bu lezyonlarının tedavisinde "heater probe" ve injeksyon tedavileri yanında laser tedavilerde önemli bir yere sahiptir. Argon laserler midede 0.3 mm derinliğe kadar, YAG-laserler ise 1.75 mm derinliğe kadar etki ederler. Bu nedenle vasküler anomalilerin tedavisinde YAG-laserler tedavi edilen hastalarda 24 aylık bir takip sonunda tekrar kanama oranı anlamlı derecede düşük bulunmuştur (19). Vasküler anomalilerin laser tedavisinde perforasyon nadirdir, bu oran argon laserle tedavi edilenlerde %0.9 iken, YAG-laser tedavisinde %3 oranında bulunmuştur (20,21).

Gastrointestinal tümör kanamalarında laser tedavisi: Üst gastrointestinal sistem tümörlerinden olan kanamaların laserle tedavisi konusunda çok az yayın vardır. Mide kanserlerinden kanayan hastaların YAG-laserle tedavisinde hastaların %53'ünde kanamanın durdurulduğu, geri kalanların tedaviden yarar görmediği gösterilmiştir (22). Tümör çapının 8 cm den fazla olması, tümör yüzeyinde laser etkisini önleyen kan pıhtılarının bulunması gibi faktörler laser tedavisinin etkisini azaltmaktadır.

Rektal tümörlerde kanamaya eğilim fazla olup, bu tümörlerden kanamaların tedavisinde YAG-laser üst gastrointestinal sistem tümörlerine göre daha sık kullanılmaktadır. Hastaların %85-100'ünde kanama kesilirken, tedaviye bağlı komplikasyonlar %0-8 oranında görülmektedir (23,24). Bu nedenle ilerlemiş, kanayan ve başka bir tedavi uygulanamayan, alt gastrointestinal sistem tümörlerinin palyasyonunda laser tedavisi iyi bir alternatiftir.

Tümör dışında, rektal kanamalar ile kendini belli eden ve medikal tedaviye oldukça dirençli olan soliter rektum ülserlerinin, laser ile başarılı şekilde tedavisinin sonuçlarını gösteren bir çalışma yakın zamanda yayınlanmıştır (25).

GASTROİNTESTİNAL SİSTEM TÜMÖRLERİNİN TEDAVİSİNDE LASER

Özofagus ve kardial kanserlerinin tedavisinde laser: Özofagus kanserlerinde küratif tedavi girişimleri yüz güldürücü olmadığından, palyatif tedavi ön plana çıkmaktadır. Özofagus kanserlerinde bu amaçla endoskopik laser tedavisi ilk kez 1982 yılında kullanılmıştır

(26). Cerrahi veya radyasyon tedavisinin yetersiz kaldığı veya küratif tedavi girişimlerinin uygulanmadığı hastalarda, endoskopik laser tedavisi palyatif amaçlarla kullanılmaktadır. Laser tedavisi uygulanmadan evvel tümörün özellikleri dikkatli bir şekilde gözden geçirilmelidir. Özofagus tümörünün palyasyonunda endoskopik laser tedavisi stent yerleştirme veya alkol injeksiyonu gibi uygulamalardan hangisinin daha yararlı olabileceğine karar verilmelidir. Özofago-gastrik kavşaktaki tümörlerin palyatif tedavisinde stent uygulanması yerine laser palyasyonu tercih edilmelidir.

Özofagus lümenini tıkayan tümör endoskopik laser tedavisi ile koagüle edilerek veya buharlaştırılarak pasaj sağlanır. Bu tedavide YAG-laserler kullanılır. Endoskopi içinden geçilebilen tümörlerde, laser tedavisi tümörün distalinden başlatılarak, proksimaline doğru tamamlanır. Aksi halde tümör proksimalinden laser tedavisine başlanırsa, ortaya çıkan ödem nedeni ile distale inmek zorlaşır. Ancak lümeni tamamen oblitere eden özofagus tümörlerinde laser tedavisi tümörün proksimalinden ve lümenin merkezinden başlatılabilir, ilk tedaviden sonra 48-72 saatlik aralarla, lümen açılana kadar diğer tedavi seansları uygulanmalıdır. Her uygulamadan sonra hastalar klinik olarak yakından değerlendirilmeli, komplikasyon şüphesi olanlarda akciğer ve özofagus radyolojik tetkikleri yapılmalıdır. Ayrıca her laser seansından sonra, ödem nedeni ile disfajide geçici bir artma olabileceği hastaya söylenmelidir. Genellikle 2-3 seanslık laser uygulaması ile tümör içinden, 11 mm çaplı endoskopun geçebileceği kadar bir pasaj sağlanır, bazen tek bir laser seansı ile aynı sonuç alınabilir (27).

Özofagus kanserlerinde laser tedavisine cevap vermede skuamöz hücreli kanser ile adenokanser arasında bir fark bulunmamıştır. Servikal özofagus, gastro-özofageal kavşaktaki tümörlerde teknik olarak laser uygulama güçlükleri söz konusudur. En iyi cevap orta ve distal özofagusta seçmanter tutulumlu, 5 cm uzunlukta ki intramural tümörlerde alınır (28). Endoskopik laser tedavisinin, özofagus tümörlerinde sürviyi uzattığı da gösterilmiştir (27).

Endoskopik laser tedavisinde en önemli komplikasyon özofagus perforasyonu olup, %0-10 oranında bildirilmektedir (29). Diğer önemli bir komplikasyon trakeoözofageal fistüldür. Perforasyonların çoğu antibiyotik ve parenteral nutrisyonla konservatif olarak tedavi edilebilir. Trakeoözofageal fistül komplikasyonunun tedavisi için prostetik stent yerleştirmek gerekir. Özofagus kanserlerinde endoskopik laser tedavisi kemoterapi, radyoterapi, palyatif rezeksiyon ile kombine bir şekilde de uygulanabilir (30).

Kolorektal kanserlerin tedavisinde laser: Kolorektal kanserlerde %76-89 oranında tümör rezeksiyonu mümkün olup bunun sadece %62-80'i küratifdir. Hastaların %5-10'u inoperabldır. Ayrıca kolorektal kanserlerde operasyon sonrası takipte tümör relapsı, kanama, ağrı, mukus sekresyonu, tenezm, obstrüksiyon gibi te-

davi gerektiren durumlar da ortaya çıkmaktadır. Gerek inoperabl vakalarda gerekse operasyon sonrası ortaya çıkan semptomların palyasyonunda laser tedavisi önemli bir yere sahiptir. Günümüzde laser tedavisi kolorektal tümörlerin palyasyonunda, erken kolorektal kanserlerinin küratif tedavisinde ve cerrahiye yardımcı tedavi olarak uygulanmaktadır (31).

Kolorektal kanserlerin palyasyonunda laser: Kolorektal kanserlerde palyasyon kararı tıbbi-cerrahi toplandırlarda multi disipliner olarak alınmalıdır. İlk olarak palyatif rezeksiyon düşünülmelidir. Ancak ileri yaş, kardiovasküler, pulmoner hastalıklar ve genel durum kötülüğü gibi olumsuz faktörler cerrahi tedaviden uzaklaştırır. Ayrıca yaygın metastazlı olgularda da cerrahi tedavi düşünülemez. Bu hastalarda lokal cerrahi, radyoterapi gibi palyatif tedbirlerin yanında laser tedavisi yüksek güçlü YAG-laserler kullanılmaktadır (32). Kolorektal kanserlerin palyasyonunda endoskopik laser tedavisi %80 oranında etkili olmakta, palyasyon için 3-4 seans uygulama gerekmektedir. Komplikasyon oranı %0-13.1, mortalité % 1.1-3.6 olup, kolorektal kanser palyasyonunda uygulanan cerrahi ve radyoterapi gibi diğer tedavi yöntemlerinde görülenlerden daha düşüktür (33).

- Erken kolorektal kanserin laserle küratif tedavisi: Erken kolorektal kanserin küratif tedavisinde elektrokoagülasyon veya proktotomi ile lokal cerrahi tedavi, intrakaviter radyoterapi uygulamaları ve laser tedavisi söz konusudur. Bu hastalar kolostomi veya anal inkontinans olayından korktukları için, cerrahi veya radyoterapiyi kabul etmezler. Laser tedavisinde bu tür yan etkiler söz konusu değildir.

- Cerrahiye yardımcı olarak laser tedavisi: Özellikle sol tarafta ve lümeni tıkayan kolon kanserlerinde, barsak dekompresyonunu sağlamak için önceleri kolostomi yapılır, esas cerrahi tedavi sonraya bırakıldı. Laser tedavisinin uygulanması bu konuya büyük bir kolaylık getirmiştir. Sol kolonun tıkkayıcı tümörlerinde operasyon öncesi YAG-laser tedavisi uygulanarak pasaj sağlanmakta, preoperatif olarak kanser proksimalindeki kolon kısmının lavajı mümkün" olmaktadır. Bu uygulama, cerrahi tedaviye bağlı anastomoz kaçaklarını ve abdominal sepsisi azaltılmaktadır. Böyle bir uygulama ile primer rezeksiyon daha kolay hale gelmektedir (34).

Görüldüğü gibi, yakın bir geçmişi olan laser tedavisi gastrointestinal sistem hastalıklarının tedavisinde çok amaçlı olarak kullanılmaktadır. Özellikle gastrointestinal sistemde peptik ülser, vasküler anomali ve tümör nedeni kanamaların tedavisinde, özofagus, kardiy ve kolon kanserlerinin obstrüktif etkilerinin ortadan kaldırılmasında ve erken kolorektal kanserlerinin tedavisinde laser tedavisi önemli bir yere sahiptir.

Yukarıda sözü edilen gastrointestinal sistemdeki laser uygulamaları dışında, interstisyel laser tedavisi, fotodinamik tedavi, safra taşlarının laser litotripsisi, gastrointestinal cerrahide laser uygulaması gibi modern ve yeni tedavi yöntemleri laser ile gastroenteroloji işbirliği daha da geliştirmektedir.

KAYNAKLAR

1. Swain CP, Mills TN: A history of lasers. In: Krasner N(ed). Lasers in gastroenterology. Cambridge, Chapman-Hall Medical, 1991:2-23.
2. Goldman L and Wilson RG: Treatment of basal cell epithelioma by laser radiation. J Am Med Assoc 1964;18: 773-775.
3. Youmans CR, Patterson M, Mc Donald DF and Derrick JR: Cystoscopic control of gastric hemorrhage. Arch Surg 1970; 100: 721-23.
4. Nath G, Gorisch W and Kiefhaber P: First laser endoscopy via a fiberoptic transmission system. Endoscopy 1973;55:208-13.
5. Fleischer D, Kessler F and Haye D. Endoscopic Nd-YAG laser therapy for carcinoma of the oesophagus. A new palliative approach. Am J Surg 1982; 143:280-3.
6. Kelly DF, Bown SG, Calder BM, Pearson H, Weaver BMQ, Swain CP and Salmon PR. Histological changes following Nd-YAG laser photocoagulation of canine gastric mucosa. Gut 1983; 24:914-20.
7. Bown SG, Salmon PR, Storey DW, et al. Nd-YAG laser photocoagulation in the dog stomach. Gut 1980; 21:818-25.
8. Quinton A, Lamouliatte H: Laser application in gastrointestinal cancer. In: Ahlgren J, Macdonald J(ed). Gastrointestinal Oncology. Philadelphia, JB Lippincott Comp., 1992:593-606.
9. Fruhmorgen P, Bodeum F, Reldenbach HD et al.: The first endoscopic laser coagulation in the human GI tract. Endoscopy 1976;7:156-57.
10. Bown SG: Controlled studies of laser therapy for hemorrhage from peptic ulcer. Acta Endosc 1985;15:1-6.
11. Swain CP, Bown SG, Storey DW et al.: Controlled trial of argon laser photocoagulation in bleeding peptic ulcer. Lancet 1981 ;ii: 1313-16.
12. Swain CP, Kirkham JS, Salmon PR, Bown SG and Northfield TC: Controlled trial of Nd: YAG laser photocoagulation in bleeding peptic ulcer. Lancet 1986;i:1113-16.
13. Matthewson K, Swain CP, Bland M, Kirkham JS, Bown SG and Northfield TC: A randomized comparison of Nd: YAG laser, heater probe and no endoscopic therapy for bleeding peptic ulcer. Gut 1987; 10:A1342.
14. Rutgeerts P, Vantrappen G, Van Hootegem Ph et al.: Nd: YAG laser photocoagulation versus multipolar electrocoagulation for the treatment of severely bleeding ulcers: a randomized comparison. Gastrointest Endosc 1987;33:199-202.
15. Fleischer D: Endoscopic Nd: YAG laser therapy for active oesophageal variceal bleeding-a randomized controlled study. Gastrointest Endosc 1985;31:4-9.
16. Paquet KJ and Fuessner H: Endoscopic sclerosis and oesophageal balloon tamponade in acute haemorrhage from oesophagogastric varices: a prospective controlled randomized trial. Hepatology 1985;5:580.
17. Boley SJ, Sammartano R and Adams A: On the nature of etiology of vascular ectasias of the colon: degenerative lesions of ageing Gastroenterology 1977;72: 650-60.
18. Richardson JD, Maz MH, Hint Jr Schweninger W, Howard M and Aust JB: Bleeding vascular malformations of the intestine. Surgery 1978;84:430-36.
19. Rutgeerts P, Van Gompel F, Geboes K, Vantrappen G, Broeckaert L and Coremans G: Long term results of treatment of vascular malformations of the gastrointestinal tract by Neodymium-YAG laser photocoagulation. Gut 1985;26:586-93.
20. Cello JP and Grendell JH: Endoscopic laser treatment for gastrointestinal vascular ectasias. Ann Intern Med 1986;104:352-54.
21. Johnston JH: Complications following endoscopic laser therapy. Gastrointest Endosc 1982;28:135.
22. Barr H and Krasner N: Interstitial laser photocoagulation for treating bleeding gastric cancer. Br Med J 1989;299:659-60.
23. Brunetard JM, Maunoury V, Ducrotte P et al.: Palliative treatment of rectosigmoid carcinoma by laser endoscopic photocoagulation. Gastroenterology 1987;92:663-68.
24. Lambert R and Sabben G: Laser therapy in colorectal tumours, early results. Gastroenterology abstr 1984;84:1222.
25. Rau BK, Hari Krishnan KM, Krishna S: Laser therapy of solitary rectal ulcers: a new concept. Annals of the Academy of Medicine, Singapore 1994; 143:280-83.
26. Fleischer D, Kesler F and Haye O. Endoscopic Nd. YAG laser therapy for carcinoma of the oesophagus: a new palliative approach. Am J Surg 1982; 143:280-3
27. Karlin DA, Fisher RS and Kreusky B: Prolonged survival and effective palliation in patients with squamous cell carcinoma of the oesophagus following endoscopic laser therapy. Cancer 1987; 59:1969-72.
28. Fleischer D and Sivak MV: Endoscopic Nd: YAG laser therapy as palliation for oesophagogastric cancer. Parameters affecting initial outcome. Gastroenterology 1985;89:827-31.
29. Fleischer D: The Washington symposium on endoscopic laser therapy. Gastrointest Endosc 1985;31:397-400.
30. Chaltani PT, Barr H and Krasner N: Long term survivors of Nd-YAG laser therapy for upper gastrointestinal cancer. Gut 1989; 30:A1475.
31. Mathus-Vliegen EM: Laser ablation of early colorectal malignancy. Endoscopy 1993;25:462-68.
32. Loizou LA, Grigg D, Boulos PB et al: Endoscopic Nd-YAG laser treatment of rectosigmoid cancer. Gut 1990;31:812-16.
33. Rao AR, Kagan AR, Chan PYM, Gilbert HA and Nussbaum H: Effectiveness of total radiotherapy in colorectal carcinoma. Cancer 1978; 42:1082-86.
34. Keifhaber P, Keifhaber K and Huber F: Preoperative neodymium-YAG laser treatment of obstructive colon cancer. Endoscopy 1986;18:44-46.