

## Gastroenterolojide Laser Uygulaması

Yard.Doç.Dr.Vedat GÖRAL\*

Laser kelimesi, Light Amplification by the Stimulated Emission of Radiation kelimelerinin başharflerinden oluşur. Uyarılmış fotonlarla ışık güçlendirilmesi söz konusudur. Laser ilk defa 1960 yılında, Theodor Maiman tarafından imal edilmiştir. Gastroenterolojide, kullanımı 1970 yılında olmuştur. İlk defa hemoslaz aracı olarak, gastroenterolojide kullanım, 1975 yılında olmuştur. Laser tedavisi, gastroenteroloji dışında, nöroşirurjide, kardiovasküler cerrahide, jinekolojide, ürolojide, göğüs hastalıkları alanında, oftalmoloji ve dermatoloji alanında da kullanılmaktadır.

### Laser Işınının Doku Üzerine Etkileri

Laser ışını, monokromatik ve koherant bir ışındır. Dokularda, su ve Hb'a absorbe olur. Laserin, fotokoagülasyon ve fotoradyasyon etkisi vardır. Fotokoagülasyon etkisi, kanamalarda, kanayan yerde fotokoagülasyon yapar. Bu etki, laserin ışık enerjisinden ısı enerjisi yani termal enerji oluşması sonucu oluşur. Oluşan termal etki ile dokuda, fotokoagülasyon oluşur. Böylelikle kanama durur ve hemoslaz sağlanır (1). Fotoradyasyon etkisi daha ziyade, lümör tahribinde kullanılır. Bunun için tedaviden 48 saat önce 2 mgr/kg dozunda Hematoporfirin (İV) verilir. Ayrıca, dihemaloporfirin tümöre giderek yerleşir ve bu madde ile laser ışını etkileşir, maddenin kimyasal yapısı değişir. Oluşan yeni maddeler de, tümör hücrelerini yok eder.

### Laserin Doku Üzerine Etkileri

Etki, verilen güç; ve oluşturulan ısıya göre değişir. 40 Joule/cırr'de nontermal etki, 40-400 Joule/cırr'de koagülasyon ve dehidralasyon, daha

yüksek enerji yoğunluğunda ise vaporizasyon yapar. 45°C'de endotel hasarı, vazodilatasyon ve hücrelerde ölüm başlar. Endoskopik bulgu, eritem ve ödemdir. 60°C'de proteinlerde koagülasyon başlar. Endoskopide kan siyah renge, doku gri-kahverengi renge dönüşür. 80°C'de kollagen doku denatürasyonu, kan damarlarında kasılma ve büzülme olur. Endoskopide, doku büzüşmüş ve buruşuk olarak saptanır. 100°C'de doku suyu uçar, doku kırışık ve buruşuk olarak görülür. 210°C'de dehidrale ve yanmış doku oluşur. Endoskopide ise, siyah doku saptanır. Bulgular, Tablo 1'de gösterilmiştir.

### Tıpta Kullanılan Laser Çeşitleri

Tıpta ve özellikle gastroenterolojide en çok 3 tip laser kullanılır. Bunlar: Nd-yag laser, Argon laser ve CO<sub>2</sub> laserdir. Diğer laserler ise: a) Krypton laser: Oftalmolojide kullanılır, b) He-Ne laser: Genelde

Tablo 1. Laserin Dokuya Etkileri

Temperatür	Histolojik Bulgu	Endoskopik Bulgu
45°C	Endotel hasan, vazodilatasyon, hücrede ölüm	Lritem ve ödem
60°C	Proteinlerde koagülasyon	Kan siyah renge, doku gri-kahverengi renge dönüşür
80°C	Kollagen doku denatürasyonu, kan damarlarında sıkışma, büzüşme	Dokuda büzüşme ve kırışıklık
100°C	Doku suyunda uçma	Dokuda kırışıklık
210°C	Dehidrale, yanmış doku	Kararmış siyah doku

\*Dicle Üniv. Tıp Fak. Gastroenteroloji ABD

akupunkturda kullanılır, c) Ruby laser: Oftalmolojide kullanılır, d) Dye laser: Tümör tahribinde kullanılır.

1. Nd-YAG LASER: Eu laser.Neodmium ile Yttrium-Aluminyum Garnet kristalinin karışması ile oluşur. Orta uzunlukta yani dalga boyu 1060 nm olup, takı laserdir. 100-150 Watt'lık bir güçte oluşurlar. Doku içinde dağılım diffüzdür. Dokuyu yok etmeden yani doku bütünlüğünü bozmadan doku harabiyetine yol açar. Hem su hemde Hb'ye absorbe olur. Dokuda verilen enerjinin %50'si emilir, %50'si yansır. En büyük özelliği penetrasyon gücünün 4 mm olmasıdır. Fiber optik liflerle taşınabilir. Alçak termal bölgede çalıştığından dokunun yapısal bütünlüğünü bozamaz. Renksiz olup, He-Nc laser ile kırmızı hale getirilir. Etki etliği kanamalı bölgede, koagülasyona yol açar. Genelde tümör harabiyetinde kullanılır, derinlere penetrasyon yaptığından, Argon laserden daha fazla kullanılır.

2. ARGON LASER: 440-520 nm dalga boyunda, yani kısa dalga boyundadır. Görülebilir mavi-yeşil bir ışık spektrumuna sahiptir. Doku tahribi ile koagülasyon için aynı anda kullanılır. Hb ve Melanin tarafından tutulur. Su tarafından tutulması azdır. Penetrasyon gücü 1 mm kadardır. Enerji fiberoptik liflerle taşınır. Perforasyon riski olmaksızın iyi bir koagülasyon ve sıg, yüzeysel-doku penetrasyonuna yol açar. Özellikle folokoagülasyon için uygundur.

3. CO<sub>2</sub> LASER: Rijit endoskop ile kanamanın kontrolünde kullanılan ilk laserdir. 10600 nm dalga boyunda yani; uzun dalga boyundadır. 50-100 Watt güçte oluşurlar. Doku absorpsiyonu oldukça iyi olup, %97'si absorbe olur. Koagülasyon için ideal olmayıp, tümör harabiyeti ve bıçak olarak kesmek için idealdir. Bu yüzden tümör tedavisinde kullanılır. Fiberoptik liflerle taşınması ideal değildir. Ancak, eklemeli ayna sistemleri ile taşınır. Suya absorpsiyonu çok fazla Hb'a absorpsiyonu daha azdır. Penetrasyon gücü az olup, 0,1 mm'lik bir penetrasyon yapar. Termal etkisi ile intra ve extra sellüler sahada, su buharlaşmasına yol açar. Dokuda içi boş bir krater oluşturur. Bunun kenarında 50 p/luk termal nekroz bölgesi ve bunun etrafında 250 u,'luk bir ödem bölgesi oluşturur.

### Laserden Korunma Yöntemleri

Gözle görülemeyen laser ışın enerjisinin fazla olması sebebi ile gözde bir takım bozukluklar oluşturur. Bu yüzden farkında olmadan laser ışınına

maruz, kalmamak için görülemeyen laser ışınlarını görülebilir hale getirmek için He-Nc laserin kırmızı rengi kullanılır. Çok zayıf laser enerjilerinde bile ışık göz merceğinde odaklanıp, retina üzerine düşer.

CO<sub>2</sub> laser, corncayı geçmediğinden sadece corneada yanıklar yapar. Argon ve Nd-yag laser corncayı geçip retinada yanıklar oluşturur. Görmede kör noktaların oluşmasını sağlar. Bu yüzden endoskopist, hemşire, hasta ve yardımcı personel gözleri laserden koruyan özel gözlükler kullanmalıdırlar. Uygulama anında odaya giriş ve çıkışlar yasaklanmalı, tedaviyi yapacak kişinin tamamen konsantre olabilmesi için lüzumsuz konuşmalardan sakınılmalıdır. Uygulama odasının camlan olmamalı, duvarların yansıtıcı özelliği olmamalı, özel bir mat boya ile boyanmalıdır.

### Endoskopik Laser Tedavisinin Komplikasyonları

Başlıca komplikasyonlar oluşturulan güç ve ısı enerjisinin iyi uygulanmaması sonucu oluşur. Oluşan komplikasyonlar Tablo 2'de gösterildi.

Komplikasyonlar oluştuğunda gerekli cerrahi ve medikal tedavilere başvurulur.

### Laser Kullanım Alanları

Gastroenterolojide, genelde kanamaların tedavisinde Nd-Yag laser ve Argon laser, tümör harabiyetinde ise Nd-Yag laser kullanılır. Başlıca kullanım alanları şunlardır:

#### 1. ALT VE ÜST GİS KANAMALARI

a) Alt GİS Kanamaları: Radyasyon kolitisi, iskemik kolit, kolon ve rektum tümörleri, rektal polipler, familial polipozis, rektal villöz adenomlara bağlı kanamalarda ayrıca anjiodisplazi vakalarında, telenjektazi (Osler-VVeber-Rendu hastalığı),

Tablo 2. Laser Tedavisinin Komplikasyonları

#### 1. Termal Komplikasyonlar

- Akut: Kanamanın exaserbasyonu, ülserasyon, perforasyon, ödem ve obslrüksiyon**
- Kronik: İyileşmede gecikme, perforasyon, striktür, infeksiyon gelişimi**

#### 2. Non-Termal Komplikasyonlar

- Endoskopik Komplikasyon: Perforasyon, aspirasyon, hemoraji, hipotansiyon ve aritmiler**
- Endoskopi esnasında coaxial gaz verilmesine bağlı; aşırı distansiyon, hava embolisi, CO<sub>2</sub> retansiyonu, pnömatosis ve benign pncumo perituvan**

hemangiom ve diğer vasküler malformasyonların kanamalarında başarı ile kullanılmaktadır (3).

**b) Üst GİS Kanamaları:** Mide ve duodenum ülseri, özofagus varis kanamaları, akut hemorajik gastrit ve diğer vasküler malformasyon kanamaları ile, tümörlere bağlı kanamalarda kullanılır.

Bilindiği gibi üst GİS kanamalarında hospitalizasyon yapılsın veya yapılsın %90 iyileşme olmaktadır (1). %10 vakada acil cerrahi işlemler gerekmektedir. İşte laser tedavisi son yıllarda acil tedaviye alternatif olarak kullanılmaktadır. Tedavi için endoskop aletinin biopsi kanalı kullanılır. Bir flexibıl endoskop aleti aracılığı ile laser ışını lezyona verilir. Işının lezyona direkt verileceği gibi küçük bir alana da fokuslanabilir. Kanayan lezyonun 0,5-1 cm yukarısından laser uygulanır. 0,5-2 saniye aralıkla laser verilir. Kanama durup, hemostat sağlanınca tedaviye son verilir. Bir çalışmada (3) anjiodisplazi vakalarında %100, duodenum ülserinde %56, mide ülserinde %88 ve diğer kanamalarında fazla başarılı değildir (4). Ancak sklcrozan madde tedavisinden sonraki kanamalarda laser tedavisi yapılabilir (1).

## 2. ÜSTVE ALT GİS TÜMÖRLERİNDE

**a) Üst GİS Tümörlerinde Laser Tedavisi:** Laser tedavisi tümör hemoraji ve obstrüksiyon yapmışsa uygulanır. Gencide diğer tedaviler denenmiş ve fayda alınmamış, cerrahi tedavi istemeyen veya cerrahi tedavi gerekmeyen veya tümöre ilaveten ikinci bir hastalığı olan vakalardakullanılır(5,6,7).

Obstrüktif tümörlerde örneğin; özofagus, mide ve duodenumda bulunan tümörlerde obstrüksiyon olmuşsa tedavi endikasyonu vardır. Laser tedavisinin amacı pasajı açmaktır. Bu amaçda Nd-yag laser veya Argon laser kullanılır. Ayrıca gastrik sesil poliplerde ve gastrik Ca'da Nd-yag laser veya Argon laser kullanılarak ablation tedavisi yapılır.

Özofagus kanserinde, diğer tedavi yolları ile tedavi edilemeyen durumlarda Nd-yag laser kullanılır (5). Genellikle özofagusun orta ve üst bölgesinde squamoz celi carcinoma vakalarında bu tedavi uygulanır. Yeterli sedasyondan sonra endoskop aleti yutturulur. 30-100 Watt gücünde laser kullanılır. Tedavinin başlangıç noktası tümörün merkezidir. Işın tümörün 1 cm yukarısından tatbik edilir. Tümörün merkezinden periferine doğru dairevi şekilde laser verilir. Özofagus duvarına kadar gelir. Nekrotik parçalar aspire edilir. Endoskopun

geçebileceği genişlikte bir lümen açıldığında işleme son verilir. Bütün hastalarda palyat ifetki ile klinik ve radyolojik olarak düzelmeye görülür. Özofagus lümeni genişlediğinden disfaji olmaksızın solid gıdalar geçebilmektedir. Yaşam süresi uzun değildir. 3-6 aylık iyileşme sağlar. Hiçbir zaman laser küratif değil, palyatifdir. Komplikasyon olarak trakeo-özofagal fistül ve akut özofagus perforasyonu gelişir.

**Mide Tümörleri:** Gencide yüksek güçlü Argon laser kullanılır. Büyük biopsi forcepsi ile çıkarılmayan sesil poliplerde de kullanılır. Japon araştırmacılar Nd-yag laser kullanarak polipoid veya ülsere tümörlerde ablyasyon tedavisi yapmışlardır. Genelde cerrahi tedavi yapılamayan hastalarda yapılır. Komplikasyon yoktur (6). Son yıllarda Japonya'da laser özellikle erken mide kanserlerinde başarı ile kullanılmıştır (7,8,9,10,11). Çeşitli sebeplerle gastrektomi yapılamayan 28 vakalık erken mide kanseri olgusunda 5-52 ay (ortalama 25 ay) rekürrens görülmemiştir. Mide biyopsisinde mukonodüler, medullar veya adeno squamoz carcinoma paterninde laser tedavisi endike değildir (7). Çünkü süratli ilerleme göstermektedirler.

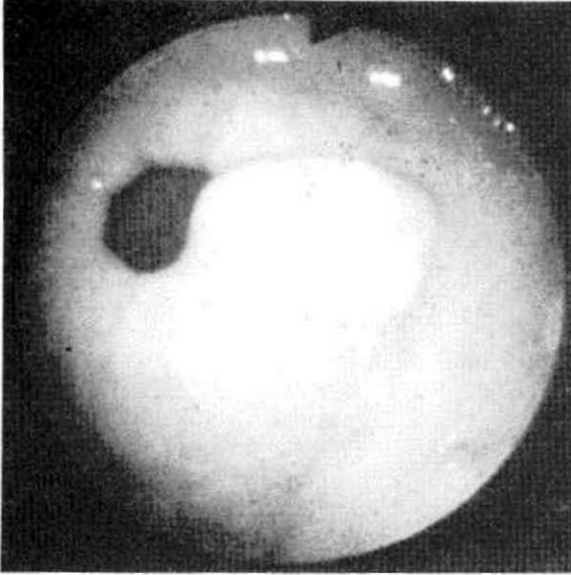
Digestif kanserlerde tedavi için haftada 2-3 seans laser uygulanır. Tedavi ile kısmi bir iyilik sağlandıktan sonra ayda bir defa uygulanır. Özofagus kanserinde disfaji ve hemoraji varsa mide tümöründe hemoraji ve obstrüksiyon varsa, rektal tümörde rektoraji ve obstrüksiyon varsa laser tedavisi (5,6) uygulanır. (Şekil la-b, 2a-b, 3a-b)

Laser ayrıca otofloresans (autofloresence) ile birlikte kullanılarak, mide kanseri teşhisinde kullanılmak üzere çalışmalar (9) yapılmaktadır.

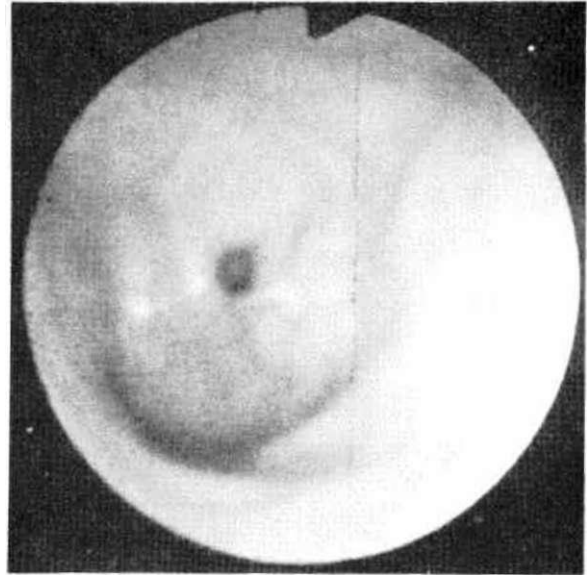
Fonksiyonel iyileşme 1-2 haftadan sonra olur. Hasta palyatif cerrahiden ve obstrüksiyon bulgularından kurtulur. Kanamalar ve dolayısıyla kan transfüzyonları azalır. Yaşam süresi özofagus kanserinde 1-6 ay, mide kanserinde 1-6 ay, rektum kanserinde 2-24 ay arasındadır.

**b) Alt GİS Tümörlerinde Laser:** Kolon ve rektum kanserlerinde, rektal villöz adenom ve rektal poliplerde kullanılır. Tümörün distalinden başlanarak tümöre 1 cm uzaklıktan laser ışını şutlanır. Kolonoskop veya rektosigmoidoskopinin biopsi kanalı kullanılır. Nekrotik dokular aspire edilerek lümen temizlenir.

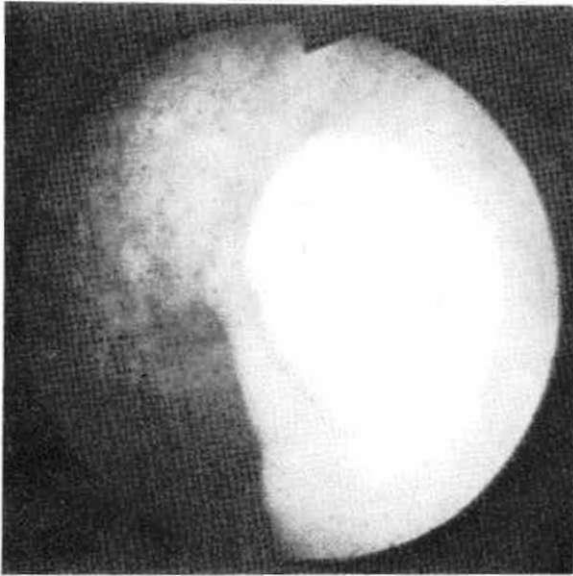
Bilindiği gibi, rektal villöz adenomlar %25 oranında malign potansiyel taşırlar. Bu yüzden



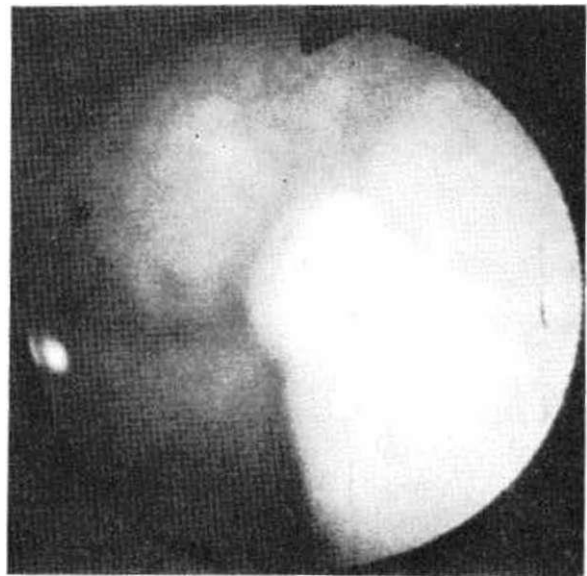
Şekil 1a. Laser tedavisi öncesi mide kanseri



Şekil 1b. Laser tedavisi sonrası mide kanseri (CM Tsai, H Akahane, K Nakamura, A Nakahara)



Şekil 2a. Laser tedavisi öncesi mide kanseri

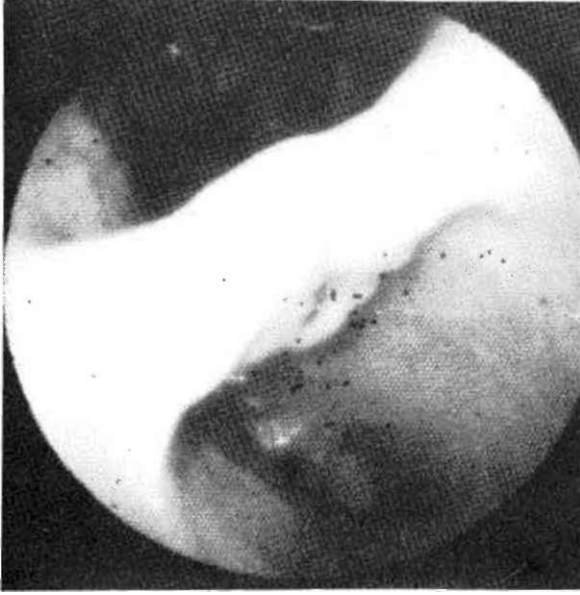


Şekil 2b. laser tedavisi sonrası mide kanseri (Aynı Japon araştırmacılara aittir)

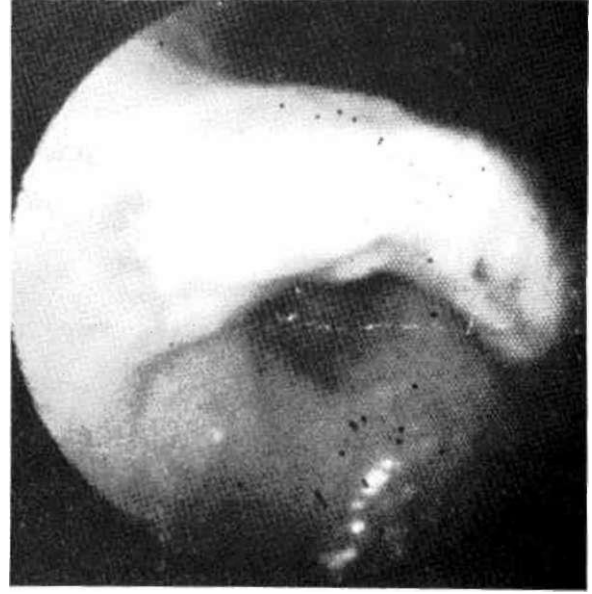
tedavileri şarttır. Anüsten 10 cm'ye kadar olan lezyonlarda rijil rektoskop kullanılır. Önce lavman ile barsaklar temizlenir. Sekresyon, kan ve nekrotik doku büyük bir kanül aracılığı ile aspire edilir. Derin lezyonlarda Nd-yag laser, yüzeysel lezyonlarda Argon laser kullanılır. Yaşlılık, adenomla beraber ikinci bir hastalığın mevcudiyeti ve hastanın cerrahi tedaviyi istemediği vakalarda bu tedavi uygulanır. Tümörün komplet destruksi}f>nu için haftada 3

seans olarak yapılır. 3 ayda bir rektoskop aracılığı ile tam bir skatrizasyon olup olmadığı, tümörün yeniden gelişip gelişmediği kontrol edilir. Komplikasyon yoktur. Rektal enkontinans, perforasyon ve fistül gelişmez. Anal bölgeye yakın lezyonlarda sadece ağrı ve kanama olabilir (12).

Familyal polipozisde, total koleklomi ve ileorck-tal anastomozu takiben rektal kanser gelişimini engellemek için bütün rektal polipler laser ile tahrip



Şekil 3a. laser öncesi mide kanseri



Şekil 3b. laser sonrası kanser bölgesinde ülser formasyonu

edilir. Genelde Argon laser kullanılır. 3 ayda bir rektoskopi yapıp yeni lezyon gelişip gelişmediği kontrol edilir. Poliplerin tedavi edildiği yerde laserle bağlı yüzeysel ülserler oluşur. Laserden 4 gün sonra oluşur ve 12 günde iyileşir. İşlem için anestezi ve sedasyon bile gerekmez. İşlem iyi tolere edilir.

#### 3. Kronik Pankreatik Psödo-Kistlerde:

Koledok kistlerinde ve koledok obstrüksiyonlarında da laser kullanılır. Genelde Argon laser kullanılır. Laser tedavisinden önce iyi bir ultrason CT ve ERCP yapılarak kistin yeri ve muhtevası iyice araştırılır. Kontrol altında antrumdan veya duodenumdan kiste bir pencere açılır. Veya duet us koledokus üst GİS'e açılır. Hastalar genelde cerrahi tedavi ve endoskopik sfinkterolomi yapılamayan yüksek riskli hastalardır. Laser tedavisi ile pasaj açılmakta ve kistin muhtevasının drenajı mümkün olmaktadır.

#### 4. PYLOR STENOZU:

Pylor stenozu üzerinde de çalışılmaktadır. Endoskop aracılığı ile pylor kanalındaki stenoz laser ile açılmakta, pasaj sağlanmakta ve hasta cerrahi işlemden kurtulmaktadır (13).

#### 5. SAFRA TAŞLARININ TEDAVİSİNDE:

Safra Taşlarının Tedavisinde de başarıyla kullanılmaktadır. Bu amaçla endoskop önderliğinde retrograd yoldan ampulla vateriden içeriye sokulan kanül aracılığı ile laser şutlanır. Daha evvel yeri tesbit edilen taşa birkaç saniyeden birkaç dakikaya kadar 10-200 YVatlık laser enerjisi uygulanır. Uygulanan laser vaporezasyon yaparak taşları parçalar. Ayrıca safra yolları cerrahisinde, endoskopik papillotomi için kullanılır. Hasta cerrahiden kurtulur ve pasaj açılarak kısmi bir rahatlama olur (13,14).

#### 6. GENEL CERRAHİDE:

Ayrıca genel cerrahide laparotomi ve tümörün rezeksiyonunda da başarıyla kullanılmaktadır. Hasta ve cerrahin işi daha fazla kolaylaşır (14).

Gelecek için büyük ümitler vaad eden laser uygulaması tedavi süresini kısaltmakta, komplikasyonları azaltmakta, semptomları en az zararlı bir şekilde yok etmektedir. İlerde birçok alanda da başarı ile kullanılacaktır.

1. Akdamar KMD: Overview of Gastrointestinal Bleeding Control By Endoscopy. In: Techniques in Endoscopic laser Therapy, New Orleans April, 21-23,1983.
2. James H, Johnston MD: Complications of Endoscopic laser therapy. In Tecnigues in Endocopic laser therapy. New Orleans April, 21-23,1983.

3. Ertan A: Vascular malformations of Gastrointestinal Tract. In Technigues in Endoscopic laser Therapy. New Orleans. April, 21-23,1983.
4. Wicman J: lasers and the surgeon. The American Journal of Surgery. Vol 151, 493-500, April, 1986.

5. Fleischer D, KeFssler F, Ilayc O: Endoscopic Nd-yag laser therapy for carcinoma of the ocsaphagus. Am J Surg 1982, 143, 280-283.
6. Ito Y, Sugiura II, Kiraoka Y, Kasugai T: Endoscopic laser treatment of borderline lesions and early gastric carcinomas, international laser symposium. Tokyo 1981.
7. TSAi CM, Akabane II, Nakamura N, Nakahara. Fukutomi II, A Clinicopathological study on Endoscopic Treatment of Gastric Carcinoma by laser. Stomach and Intestine. Vol,19. No:8, Sayfa 36-40, 1984.
8. Nakahara A, Matsumoto Y, Fukutomi II, Sakita T: Endoscopic therapy of the Early Gastric Cancer. Surgery 52,4,1985.
9. Kawaikita i, Nakahara A, Sais, Kashimura II, Fukutomi II, Sakita T: Application of the laser to Diagnosis of Gastric Cancer; Studies on autoflorencece image excited by Argon laser. Progress of Digestive Lndoscopy. Vol 20,6, 1982.
10. Kuroda Y, ichida O, Ohsato K. Koga T, Akashi Y and Tomimatsu II: Endoscopic Treatments of Nd-yag laser for Early Gastric Cancer in Surgically High Risk Patients, international Nd-yag laser Symposium Tokyo. Nov. 1986.
11. Katoh T, Okuda J and Ida K: Endoscopic Treatments including Nd-yag laser photocoagulation for Early Gastric Cancer. international Nd-yag laser Symposium Tokya Nov, 1986.
12. Bowers MD. John II: Endoscopic laser therapy of colonic and other GI neoplasms, in: Tecnigues in Endoscopic laser therapy. New Orleans April, 21-23,1983.
13. Demling L: lasers in Gastroenterology. Endoscopy, 19-23, 1987.
14. Mihton PJ: The laser in surgery. The American Journal of Surgery Vol.151, 725-729, June, 1986.