

## Hepatopankreatobiliyer Patolojilerde Endoskopik Biliyer Stent Uygulamaları

Adem AKÇAKAYA

Vakıf Gureba Eğitim Araştırma Hastanesi, İstanbul

### Özet

**Amaç:** Safra yollarının selim ve habis patolojilerine bağlı tikanıklıklarda safra drenajının sağlanması önemlidir. Bu retrospektif çalışmada ERCP ünitesinde endoskopik biliyer stent uygulama endikasyonlarını sunmayı amaçladık.

**Gereç ve Yöntem:** Ocak 2000 ve Kasım 2004 tarihleri arasında 1 Cerrahi Endoskopi Ünitesi'nde 146 hastaya endoskopik biliyer stent yerleştirmek veya stent değiştirmek amacıyla 174 ERCP işlemi uygulandı. Endoskopik stent habis olgularda palyasyon amaçlı veya cerrahi öncesi, çıkarılmayan koledok taşlarında, safra yollarının selim darlıklarında ve endoskopik sfinkterotominin yeterli olmadığı, debisi yüksek safra fistüllerinde kullanıldı.

**Bulgular:** Hastaların 67 (%46)'si kadın 79 (%54)'u erkek ve yaş ortalaması  $54 \pm 15$  (20-86) idi. Olguların %39'unda habis patolojiler, %61'inde ise selim patolojiler nedeniyle stent yerleştirildi. En sık endikasyon 58 (%33.3) olgu ile periampuller bölge tümörleri (23 pankreas başı, 19 distal koledok, 16 papilla Vateri tümörü) idi. Bunu 29 olgu ile çıkarılmayan koledok taşları, 21 olgu ile karaciğer kist hidatik cerrahisi sonrası oluşan fistüller, 20 olgu ile safra yolu yaralanmaları izlemekte idi. Olguların %60'ında monoflep stent yerleştirildi. Üç olguda (%1.7) stent migrasyonu, bir olguda (%0.6) kolanjit izlendi.

**Sonuç:** En sık endoskopik stent uygulama endikasyonu periampuller bölge tümörleridir. Bunu çıkarılmayan koledok taşları ve karaciğer safra yolu cerrahisi sonrası gelişen fistüller takip etmektedir.

**Anahtar sözcükler:** Biliyer stent, ERCP, hepatopankreatobiliyer

Endoskopik Laparoskopik & Minimal İnvaziv Cerrahi Dergisi 2005; 12(1): 31-36

### Summary

#### Endoscopic biliary stenting for hepatopancreatobiliary disease

**Objective:** The drainage of bile in patients with obstructed biliary tree due to benign or malignant reasons is crucial. The present study evaluated the indications of endoscopic stenting in our ERCP unit retrospectively.

**Materials and Methods:** Between January 2000 and November 2004, 146 patients who underwent 174 ERCP procedures for endoscopic stent placement or replacement were evaluated. The indications of endoscopic stenting were as follows: For palliative reasons in malignant periampullary tumors or before surgery, patients with difficult or non-removable common bile duct stones, high-output biliary fistulas where endoscopic sphincterotomy was inadequate and for cases with benign or malignant strictures. Polyethylene stents with different sizes and properties were used.

**Results:** Sixty seven females (46%) and 79 males (54%) with a mean age of 54±15 (range 20-86) were included in the study. Thirty nine percent of the stents was placed for malignant cases, whereas 61% was for benign pathologies. The most common indication was for periampullary tumors with 58 cases (23 with head of the pancreas, 19 with distal common bile duct and 16 with Papilla Vateri tumors) (33.3%). The other common indications were choledocholithiasis with 29 cases (16.7%), fistulas after hepatic hydatid disease surgery with 21 cases (12.6%), and biliary fistulas after hepatobiliary surgery with 20 cases (11.5%). Monoflap stents were used in 60% of the patients. After the procedure stent migration was detected in three cases (1.7%), and cholangitis developed in one case(0.6%).

**Conclusion:** Periampullary tumors constitute the most common indication for endoscopic stenting. Difficult common bile duct stones, fistulas after hepatobiliary surgery were the other next common indications for stent placement.

**Key words:** Biliary stenting, ERCP, hepatopancreatobilier

Turkish Journal of Endoscopic-Laparoscopic & Minimally Invasive Surgery 2005; 12(1): 31-36

## Giriş

Safra yollarının selim ve habis patolojilerine bağlı tikanıklıklarda safra drenajının sağlanması önemlidir. Endoskopik stent 1979 yılında Soehendra ve Reynders-Frederix'in<sup>1</sup> tarif etmesinden sonra yaygın kullanım alanı buldu. Cerrahinin riskli olduğu durumlarda, inoperabl vakalarda, selim ve habis darlıkların dilatasyonundan sonra, primer sklerozan kolanjitte, internal ve eksternal fistüllerde, koledoktaki çıkarılamayan büyük taşlarda, safra drenajını sağlamak, tikanıklık ve kolanjt gelişimini önlemek için stent uygulanmaktadır.<sup>2,3</sup> Her ne sebeple olursa olsun tikanıklık ve bunun sonucu gelişen kolanjt tedavi edilmezse hastanın hayatını kaybetmesine neden olabilmektedir.<sup>4</sup>

Karaciğer ve safra yolu cerrahisi sonrasında gelişen fistüller de günümüzde endoskopik olarak başarılı bir şekilde tedavi edilmektedir. Endoskopik girişimler hastalara morbidite ve mortalitesi yüksek olan cerrahi girişimlere gerek kalmadan tedavi olanağı sağlamaktadır. Gerek biliyer drenaj için gerekse karaciğer ve safra yolu cerrahisi sonrası gelişen fistüllerin tedavisinde endoskopik sfinkterotomi, nazobiliyer kateter yerleştirilmesi ya da endoskopik biliyer stent uygulamaları yapılmaktadır. Biliyer stent yerleştirilmesi endoskopik sfinkterotomiden etkinliğinin fazla olması, nazobiliyer kateterle kontrol grafisi ve yıkama olanağının bulunmasına rağmen işlem sonrası hastaya verdiği

rahatsızlığın az olmasından dolayı üstün görünümlmektedir.<sup>4,5</sup>

Habis ve inoperable hastalarda kalıcı olarak metalik stentler uygulanırken, yüksek maliyet ve çıkarılamama nedeniyle geçici drenaj düşünülen hastalarda plastik stentler tercih edilmektedir.<sup>6</sup>

Bu çalışmada ERCP ünitesinde endoskopik biliyer stent uygulanan olgular değerlendirildi.

## Gereç ve Yöntem

Ocak 2000 ve Kasım 2004 tarihleri arasında I. Cerrahi Endoskop Ünitesinde 1211 ERCP yapıldı. 146 hastaya endoskopik polietilen biliyer stent yerleştirmek veya stent değiştirmek amacıyla 174 (%14.4) ERCP uygulandı. Daha önce ERCP uygulamış veya başka merkezlerde stent yerleştirilmiş olgular çalışmaya alınmadı. Safra yollarının selim veya habis darlıklarında palyasyon amaçlı veya cerrahi öncesi, koledok taşlarında kolanjtli ve çıkarılamayan taşlardan sonra, safra fistüllerinde debisi yüksek olgular ve endoskopik sfinkterotomi (ES) ile fistülü kapanmayan hastalarda standart ERCP işlemini takiben polietilen stentler yerleştirildi.

İşlemden önce hastalar 8 saat aç bırakıldı. Hastanın hemogram, biyokimya ve koagülasyon tetkikleri, USG, varsa BT ve diğer görüntüleme tetkikleri değerlendirildi. Hasta yüzükoyun yatırıldı, pulse oksimetre ile monitörize edildi. %10 xyloca-

ine sprey ile topikal anesteziyi takiben 3 mg Midazolam, 25 mg petidin ve 160 mg gentamisin IV yapıldı. İşlem esnasında oluşan komplikasyonlar kaydedildi. Fistül debileri ortalama  $\pm$  standart sapma olarak belirtildi.

## Bulgular

Hastaların 67 (%46)'si kadın 79 (%54)'u erkek ve yaş ortalaması  $54 \pm 15$  (20-86) idi.

Stent olguların %39'unda habis, %61'inde ise selim patolojiler nedeniyle yerleştirildi. En sık endikasyon 58 (%33.3) olgu ile periampuller bölge tümörleri (23 pankreas başı, 19 distal koledok, 16 papilla Vateri tümörü) idi. Kist hidatik cerrahisi sonrası fistül gelişen olguların ikisinde bronkobilious fistül, birinde ise safra fistülüne ilaveten sistik güdükten ekstravazasyon mevcuttu. Selim darlık gelişen 4 olgu karaciğer safra yolu cerrahisi sonrası, 4'ü ise kronik pankreatit sonrası oluşan darlıklardı. (Tablo 1).

**Tablo 1**  
Endoskopik biliyer stent endikasyonları

Endikasyon		Sayı	(%)
Periampuller bölge tümörleri	Pankreas başı	23 (13.2)	
	Distal koledok	19 (10.9)	33.3
	Papilla Vateri tm	16 (9.2)	
Koledok taşı		29	16.7
Karaciğer kist hidatik fistülü		21	12.6
Safra yolu yaralanması		20	11.5
Klastkin tümörü		9	5.2
Selim darlık		8	4.6
Stent değiştirme		28	16.1
<b>Toplam</b>		<b>174</b>	<b>100.0</b>

Olgularımızın 24 (%14)'ünde klinik kolanjit bulgularına ilaveten ERCP de pürülün safra geldiği görüldü. Bu olguların 11'inde koledokta taş, 6'sında tümör, 4'ünde kistik materyal, 3'ünde taş ve tümör birlikteliği mevcuttu.

Stent tercih edilirken patolojinin seviyesi, selim veya habis olması, koledok çapı gibi özellikler göz önüne alındı. Tikanma sıklığı nedeniyle koledok çapı uygunsa 10 F'in altında stent kullanılmamaya

çalışıldı. Tikanıklık seviyesine göre 8 ile 15 cm uzunluğunda stentler kullanıldı. Koledok çapı 10 mm den az olan %60 olguda monoflep, 10 mm ve üzerindeki %40 olguda ise multiflep stent tercih edildi.

Biliyer stent endikasyonlarımızın önemli bir kısmını oluşturan karaciğer kist hidatik cerrahisi sonrası oluşan fistüllerde, fistül ES ye rağmen devam ediyorsa, koledokta taş veya membran parçalarının yeterince temizlenmemiş ise biliyer stent uygulandı ve 21 (%12) hastada fistül ortalama  $9 \pm 6$  günde kapandı.

Kolesistektomi sonrası safra yolu yaralanması, kese yatağı veya sistik güdükten kaçağa bağlı oluşan fistül nedeniyle 20 hastada (%11.5) biliyer stent uyguladık, ve fistüller ortalama  $8.3 \pm 7$  günde kapandı.

Selim olgularda patoloji düzelmış ise 3 ay sonra stentler çıkarıldı, patoloji devam ediyor ise 3. ayda değiştirildi [28 (%16.1) olgu]. İki olguda (%1,1) stentin koledoğa kaçtığı, bir olguda (%0.6) ise duodenuma migrasyonu izlendi. Klastkin tümörü olgularımızdan birinde stent yerleştirilmesine rağmen kolanjit bulgularının devam etmesi üzerine yapılan kontrol ERCP'de sağ hepatik kanalın drene olmadığı görüldü ve ikinci bir stent yerleştirildi.

## Tartışma

Endoskopik internal biliyer drenaj habis ve selim biliyer tikanmalarda etkili bir palyasyon sağlamaktadır. Ayrıca safra yolu yaralanmalarında basıncı düşürmek ve fistülün kapanmasını sağlamak amacıyla kullanılmaktadır.<sup>7</sup>

Safra yolları pankreas başı ve papilla Vateri'nin habis tümörlerinde tanı konduğunda hastaların saadece %9-20'sinde küratif cerrahi uygulanabilmektedir.<sup>8,9</sup> Diğer vakalarda uygulanmak zorunda kalınan by-pass cerrahisi ise %33-59 morbidite ve %9-30 oranında mortaliteye sahiptir.<sup>9</sup> Rezektabl olmayan habis tümörlerle bağlı tikanma sıklıklarında biliyer stent yerleştirilmesi günümüzde ilk tercih edilen tedavi yöntemi olarak kabul edilmektedir. Bu amaçla kullanılmakta olan plastik stentler, er-

ken dönemdeki tikanma sıklığı nedeniyle, yerlerini kalıcı metalik stentlere bırakmaya başlamıştır. Ekonomik nedenlerle stent alınamıyorsa veya hastada uzun yaşam süresi beklenmiyorsa habis olgularda da plastik stent uygulanmaktadır. Biliyer tikanmalarda ameliyat öncesi drenaj için plastik stentler tercih edilmektedir.<sup>16,8,9</sup>

Karaciğer kist hidatıgi olgularında ameliyat sonrası olguların %4-28'inde fistül gelişmektedir. Bu fistüllerin tedavisinde terapotik ERCP ve stent uygulanmaktadır. Bazı endoskopistler bu hastalarda safra yolu basincını düşürmesinin yanında tekrar ERCP gerektirmemesi, kontrast madde verilerek, fistülün ve kavitenin takibine olanak vermesinden dolayı nazobiliyer drenajı tercih etmektedirler.<sup>10,11</sup> Kliniğimizde ES'ye rağmen devam eden fistüller, kolanjit varlığı, safra yollarında darlık gelişen olgular, koledokta taş veya membran parçalarının yeterince temizlenemediği durumlarda biliyer stent uyguladığımız 21 (%12) hastada fistül ortalama 9±6 günde kapanmıştır.

Koledok taşları büyük ve çok sayıda ise her zaman taşlar tam olarak temizlenmemektedir. Bu hastalarda safra drenajını sağlamak ve kolanjiti önlemek için 29 (%16) hastada geçici stent yerleştirildi.<sup>3,12</sup>

Kolesistektomi sonrası %0.5-3 olguda safra fistülü görülmektedir. Erken dönemde bu hastalara sfinkterotomili yada sfinkterotomisiz stent yerleştirilmesi ile etkin bir tedavi sağlanmaktadır.<sup>13</sup> Kolesistektomi sonrası gelişen fistüllerin spontan kapanması distalde tikanıklık olan olgularda mümkün olmamaktadır. Olguların çoğunda sadece sfinkterotomi ile başarılı sonuçlar alınmaktadır. Distalde tikanıklık ve yaralanmanın geniş olması gibi nedenlerle fistül kapanmıyor ise stent uygulaması tedavide etkin sonuç alınmasını sağlayacaktır. Bu çalışmada safra yolu yaralanması, kese yağı veya sistik güdükten kaçağa bağlı oluşan fistül nedeniyle 20 hastada biliyer stent uyguladık, ve fistüller ortalama 8.3 günde kapandı.

Yeni cerrahi modalitelerin gelişmesine rağmen postoperatif selim biliyer darlıklar sorun olmaya devam etmektedir. Açık safra kesesi ameliyatlarından sonra %0.2-0.5 oranında görülürken laparos-

kopik ameliyatlardan sonra daha da fazla görüldüğü bildirilmektedir.<sup>14</sup> Bu hastalar da cerrahi tedavinin yüksek nüks, morbidite ve mortalite oranları nedeniyle perkütan veya endoskopik girişimler ile hastanın sorunu giderilebilecekse öncelikle bu yöntemler denemektedir. Gelişmiş ülkelerde selim safra yolu darlıklarının sebeplerinin %90-95'ini kolesistektomi ve koledok ameliyatları sonrası görülenler oluştururken, karaciğer kist hidatiklerinin endemik olarak görüldüğü bölgelerde etyolojide en sık karaciğer kist hidatik ameliyatı sonrası oluşan safra yolu darlıkları yer almaktadır. Postoperatorif safra yolu darlıklarının tedavisinde 8 hastada endoskopik biliyer stent uyguladık.<sup>10,11,14</sup>

Tedavi edilmeyen akut bakteriyel kolanjİtler çoğunlukla ölümcül seyretmektedir. Acil cerrahi girişim uygulanan hastalarda ise %20-30 mortalite görülmektedir. Endoskopik drenajın bu riskli hastalarda etkinliği kanıtlanmıştır.<sup>15</sup> Akut süpüratif kolanjİt gelişen hastalarda nazobiliyer dren tüp ile drenaj sağlanıp kalıcı girişim sonraya bırakılabilir. Kolanjİt tespit ettiğimiz olgularımızın büyük çoğunluğunu koledok taşları oluşturmaktadır. Çıkarılan büyük taşlarda ve tümöre bağlı oluşan tikanıklıklarda kolanjİt bulgusu olmasa da safranın drenajını sağlamak için stent uygulanmalıdır. Klastkin tümöründe öncelikli tedavi seçeneği perkütan trenshepatik kolanjiografi ile drenaj olmakla birlikte endoskopik stent yerleştirme teknik güçlükler içermesine rağmen uygulanmaktadır. Her iki ana hepatik kanalın drene edilmesi gereklidir.<sup>16</sup> Klastkin tümörü tanılı 9 olgumuza 10 adet stent uyguladık. Olgularımızın birinde stent yerleştirilmesine rağmen kolanjİt bulgularının devam etmesinden dolayı yaptığımız kontrol ERCP'sinde sağ hepatik kanalın drene olmadığı görüldü ve buraya ikinci bir stent yerleştirildi.

Biliyer stent uygulamasının erken ve geç komplikasyonları olmaktadır. En önemli erken komplikasyon süpüratif kolanjİt ve sepsis gelişmesidir. Kolanjİt dışında ERCP ve ES'ye bağlı olarak çok nadiren pankreatit, kanama ve perforasyon ve akut kolesistit görülebilir. Biliyer stent uygulamanın geç komplikasyonları ise stentin karaciğere veya duodenuma migrasyonu, stentin alt ucunun ço-

günlukla uzun bırakılmasına bağlı olarak duodenum duvarında erozyon veya perforasyon yapması, stentin tikanmasıdır.<sup>2,6,7,17</sup> Bu çalışmada biri duodenuma ikisi koledoğa olmak üzere, üç olguda stent migrasyonu bir olguda ise kolanjit gelişti. Stent migrasyonu oluşan olgularımızda koledok geniş ve stentler mono flepti. Bu nedenle koledok çapının 10 mm'nin üzerinde olduğu durumlarda multiflep stent uygulamanın bu komplikasyonu önlediğini düşünmektediriz. Kolanjit gelişen olguda stentin erken dönemde tikanmış olduğu görüldü ve stent değiştirildi.

Değişik boyut genişlik ve özelliklerde stentler geliştirilmiştir. Polietilen, teflon, iç tarafı hidrofilik polimerle kaplı stentler veya metalik expandable stentler tikanma oranlarını azaltmak için kullanılmaktadır.<sup>2</sup> Plastik stentlerin en sık görülen komplikasyonu stent tikanmasıdır. Çeşitli yaynlarda bu süre ortalama 4 ay olarak bildirilmektedir. Tikanmış stent hastalarda sarılığın tekrarlaması, sepsis bulguları ve kolanjit gibi şikayetlere neden olmaktadır. Bu hastalarda stentin tikanmasını beklemeden uygun görülen zamanda stentin değiştirilmesi tavsiye edilmektedir.<sup>18</sup> Rey ve arkadaşları çalışmada polietilen stentin safra çamuru ile farklı serilerde değişmekte birlikte ortalama 3-4.5 ay içerisinde tıkandığını belirtmektedirler. Bu komplikasyonun malign hastalarda stent kullanımını sınırlamakta olduğu, tıkalı stentin sarılığın tekrarı ve kolanjit oluşturmamasından dolayı değiştirilmesi gerekliliğinin olduğunu belirtmişlerdir.<sup>2</sup> Berkel ve arkadaşları stentin tikanmasında bir çok etmenin rol aldığı fakat tikanmanın stentin iç duvarına bakterilerin yapışması ile başladığını, bunda iç yüzeyin düzensiz yapısının ve safra içeriğinin yoğun olmasının da diğer etkenleri oluşturduğunu belirtmişlerdir. İlk iki hafta içerisinde tikanan stentlerde ise etmen kan veya mukus tıkaç olmaktadır.<sup>19</sup> Selim olgularda patoloji düzelmış ise stentleri 3. ayda çıkarmaktayız. 28 olguda koledok taşı ya da palyasyon amaçlı uygulanan stentleri 3. ayda değiştirdik.

Stent uygulamasına bağlı mortalite çeşitli serilerde farklı olmakla birlikte %2'lere kadar çıkmaktadır.<sup>2,6,17</sup> Serimizde işleme bağlı mortalite izlenmedi.

Sonuç olarak olgularımızda en sık biliyer stent endikasyonu palyasyon amaçlı uyguladığımız periampuller bölge tümörleri iken, ikinci sırayı koledok taşları almaktadır. Safra yollarında drenaj veya basıncı düşürmek için özellikle cerrahi müdahale imkanı olmayan hastalarda biliyer stent uygulanması, palyatif bir yöntem olduğu gibi, safra yolu cerrahisi sonrası görülen fistüller de tedavi edici bir yöntemdir. Stent yerleştirilirken seçilecek stentin özellikle erken tikanma olmaması için çapının geniş olması, koledok çapı geniş olgularda multiflep olması, Klastkin tümörü gibi olgularda her iki lobun drenajının sağlanması için gerektiğiinde birden fazla stent yerleştirilmesi stent uygulamanın etkinliğini artıracaktır. Uygun stent seçimi hem stentin fonksiyonel olmasını hem de stent migrasyonu gibi komplikasyonların gelişmesini de önleyecektir.

## Kaynaklar

1. Soehendra N, Reenders-Frederix V. Palliative bile duct drainage: a new endoscopic method of introducing a transpapillary drain. *Endoscopy* 1980; 12: 8-11.
2. Rey JF, Dumas R, Canard JM, et al. Guidelines of the French Society of Digestive Endoscopy: biliary stenting. *Endoscopy* 2002; 34: 169-73.
3. Katsinelos P, Galanis I, Pilipidis I, et al. The effect of indwelling endoprosthesis on stone size or fragmentation after long-term treatment with biliary stenting for large stones. *Surg Endosc* 2003; 17: 1552-5.
4. Lee DW, Chan AC, Lam YH. Biliary decompression by nasobiliary catheter or biliary stent in acute suppurative cholangitis: A prospective randomized trial Gastrointest. *Endosc* 2002; 36: 361-5.
5. Bjorkman DJ, Carr-Locke DL, Lichtenstein DR. Postsurgical bile leaks: endoscopic obliteration of the transpapillary pressure gradient is enough. *Am J Gastroenterol* 1995; 90: 2128-33.
6. Weickert U, Venzke T, Konig J, Janssen J, Remberger K, Greiner L.. Why Do Bilio-pancreatic Plastic Stents Become Occluded? A Clinical and Pathological Investigation on 100 Consecutive Patients. *Endoscopy* 2001; 10: 786-90.
7. Akdogan M, Kayhan B, Alkim H, Sahin B. Unexpected appearance of a biliary stent after a prolonged period. *Endoscopy* 2002; 34: 679.
8. Sonnenfeld T, Gabrielsson N, Granqvist S, Perbeck L. Nonresectable malignant bile duct obstruction. Surgical bypass or endoprosthesis? *Acta Chir Scand* 1986; 152: 297-300.

9. Yasa HM, Yurdaydin C, Bahar K et al. Malign dardlara bağlı kolestazin plastik ya da metalik stent ile tedavisi. *Turk J Gastroenterol* 1996; 7: 211-6.
10. Saritas U, Parlak E, Akoglu M, Sahin B. Effectiveness of endoscopic treatment modalities in complicated hepatic hydatid disease after surgical intervention. *Endoscopy* 2001; 33: 858-63.
11. Dolay K, Akçakaya A, Soybir G, et al. Endoscopic sphincterotomy in the management of postoperative biliary fistula A complication of hepatic hydatid disease. *Surg Endosc* 2002; 16: 985-8.
12. Chopra KB, Peters RA, O'Toole PA, et al. Randomised study of endoscopic biliary endoprosthesis versus duct clearance for bileduct stones in high-risk patients. *Lancet* 1996; 348: 791-3.
13. Mergener K, Strobel JC, Suhocki P, et al. The role of ERCP in diagnosis and management of accessory bile duct leaks after cholecystectomy. *Gastrointest Endosc* 1999; 31: 546-9.
14. Davids PH, Rauws EA, Coene PP, Tytgat GN, Huibregtse K. Endoscopic stenting for post-operative biliary strictures. *Gastrointest Endosc* 1992; 38: 12-8.
15. Tekant Y. Endoskopik retrograd kolanjiopankreatografi. In: Kalayci G. editors. Genel Cerrahi. İstanbul, Nobel Tip Kitabevi, 2002; 1063-82.
16. Banerjee B, Teplick SK. Nonsurgical management of primary cholangiocarcinoma. Retrospective analysis of 40 cases. *Dig Dis Sci* 1995; 40: 701-5.
17. Storkson RH, Edwin B, Reitersen O, Faerden AE, Sortland O, Rosseland AR. Gut perforation caused by biliary endoprosthesis. *Endoscopy* 2000; 33: 87-9.
18. Gilbert DA, DiMarino AJ, Jensen DM, et al. Status evaluation:biliary stents. *Gastrointest Endosc* 1992; 38: 750-2.
19. van Berkel AM, Bruno MJ, Bergman JJ, van Deventer SJ, Tytgat GN, Huibregtse K. A prospective randomized study of hydrophilic polymer-coated polyurethane versus polyethylene stents in distal malignant biliary obstruction. *Endoscopy* 2003; 35: 478-782.