

Metamorfoza urološke kirurgije

dr. sc. Silvio Altarac

Odsjek za urologiju, Opća bolnica Zabok

Danas je u urologiji, kao i u mnogim drugim kirurškim granama, tradicionalna incizijska kirurgija u većem ili manjem opsegu zamijenjena endoskopskom kirurgijom. Pristup na patološki supstrat postiže se korištenjem rigidnih ili fleksibilnih endoskopa duž prirodnih putova (npr. uretre, uretera, arterije, vene ili ezofagusa) ili kroz malu inciziju poput ključanice (engl. *keyhole*), kao što je nefrostomijski trakt. Do sada je već 70 do 80% uroloških kirurških postupaka zamijenjeno endoskopskim postupcima. Najvažniji faktor sigurne i učinkovite laparoskopske intervencije je odgovarajući odabir bolesnika

B ozzinijev "lichtleiter", razvijen 1805. godine, bio je prvi instrument u području endoskopske urološke kirurgije. To je bilo više od 70 godina prije nego što je Nitze 1877. napravio praktičniji, manje nezgrapan i manje opasan endoskop za eksploraciju donjeg urinarnog trakta. Moderno doba rigidnog cistoskopa počelo je kasnih 1940-ih i ranih 1950-ih, razvojem elektrokirurškog transuretralnog resektoskopa, te otkrićem sustava leća i Hopkinsove fiberoptičke tehnologije prenošenja svjetlosti.^{1,2}

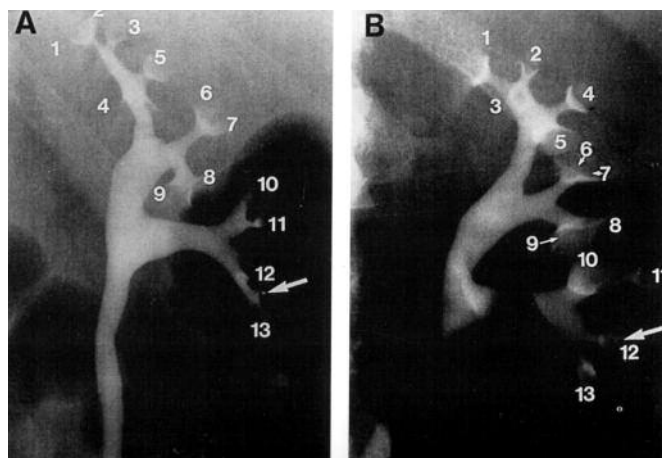
Endourologija

Tijekom posljednjih 185 godina dolazi do stalnog nadomještanja "otvorenih" kirurških zahvata transuretralnim endoskopskim zahvata u području donjeg urinarnog trakta: suprapubična drenaža mokraćnog mjehura, cistolitotomija, prostatektomija, incizija skleroziranog vrata mjehura, resekcija tumora mjehura i uretrotomija.

Te promjene, iako nešto sporije, očitovale su se i u tretmanu gornjeg urinarnog trakta. U posljednjem desetljeću je minimalna invazivna endoskopska i fluoroskopska tehnologija zamijenila mnoge "otvorene" kirurške postupke: renalna eksploracija zbog tumefakcije nepoznate etiologije, renalna i ureteralna litotomija, nefrostomija, tretman renalne ciste, drenaža retroperitonealne kolekcije (apscesa ili urinoma), dijagnoza i tretman esencijalne hematurije, kao i tretman stenozе renalne arterije. U posljednje vrijeme se vrši evaluacija endoskopske terapije gornjeg urinarnog trakta za sljedeća stanja: primarna i sekundarna opstrukcija ureteropelvičnog pripoja, infundibularna stenoza, kalicealni divertikuli, ureteralna striktura, uretero-enterična striktura, te karcinom prijelaznog epitela gornjeg urinarnog trakta "low-grade, low-stage" (niskog stupnja i stadija).

Kao dio trenda zamjene "otvorenih" kirurških minimalnim invazivnim endoskopskim postupcima stalno se povećava broj endoskopskih postupaka u području gornjeg urinarnog trakta, uključujući transuretralnu ureterorenoskopiju, perkutanu renoskopiju i antegradnu renoureteroskopiju. Transuretralna ureterorenoskopija nadovezuje se na cistoskopski pregled mjehura, i njene najvažnije komponente su:

- razumijevanje anatomije gornjeg urinarnog trakta uz pomoć fluoroskopije (SLIKA 1)
- indikacije za rigidnu i fleksibilnu ureterorenoskopiju treba strogo definirati (TABLICA 1) jer se ekstrakorporalna litotripsija udarnim valovima (*extracorporeal shock-wave lithotripsy* – ESWL) koristi i za razbijanje konkremenata u ureteru
- rigidni i fleksibilni instrumenti neprestano se razvijaju i unapređuju
- metode intraureteralne litotripsije se unapređuju, uključujući ultrazvučnu, elektrohidrauličku, lasersku i balističku metodu
- poboljšano je prepoznavanje i tretman komplikacija.



Slika 1.

A – Anteroposteriorni prikaz kanalog sustava bubrega.
B – Kosi prikaz istog kanalnog sustava. Prikaz pod određenim kutom daje bolji prikaz pojedinih kaliksa, npr. kaliksi pod brojem 4 i 12 "odrezani" su u anteroposteriornoj projekciji, a potpuno su prikazani u kosoj projekciji.

Tablica 1. Indikacije za ureterorenoskopiju

Kamenci: odstranjenje
Donji ureteralni kamenci
Gornji ureteralni kamenci, nakon neuspjeha ESWL-a
Renalni kamenci, nakon neuspjeha ESWL-a
"Steinstrasse" nakon ESWL-a
Kamenci udruženi s opstrukcijom
Kamenci plus sumnja na karcinom urotela
Dijagnoza
Evaluacija radiološkog defekta punjenja ili opstrukcije
Evaluacija unilateralne makrohaturije
Evaluacija unilateralne maligne citologije urina
Praćenje nakon konzervativnog kirurškog tretmana tumora gornjeg urinarnog trakta
Drugi terapijski postupci osim urolitijaze
Postavljanje ureteralnog katetera radi opstrukcije ili fistule
Odstranjenje stranog tijela
Resekcija/spaljivanje selekcioniranih tumora
Dilatacija/incizija striktura

Iako anatomska konfiguracija i lokalizacija uretera i pijelona varira među bolesnicima, određeni endoskopski orijentiri ostaju konstantni. Slično prepoznavanju bulbusa uretre, verumontanuma,

vrata mjehura i trigonuma u donjem urinarnom traktu, endoskopičar mora prepoznati ureterovezikalni spoj, rub pijelona, ureteropelvični spoj i pojedine infundibule unutar pijelona.

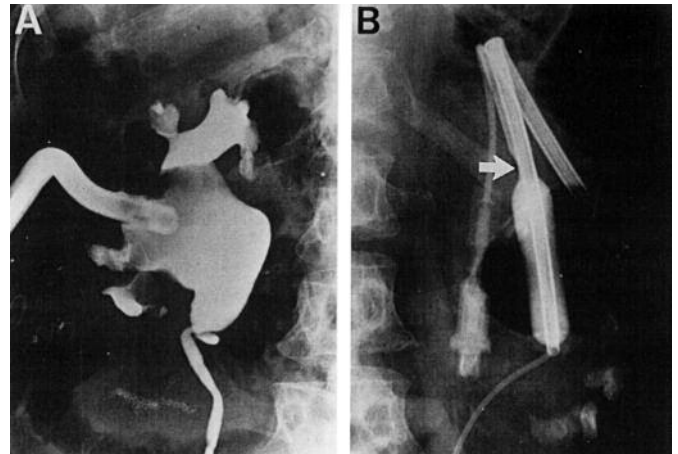
Prvi korak svih endouroloških postupaka gornjeg trakta je postavljanje perkutane nefrostomije. U tretmanu opstrukcije gornjeg urinarnog trakta nefrostoma se može postaviti unutar bubrega kroz stražnji kaliks. Pristup na donji pol bubrega obično je infrakostalan, čime se izbjegava transpleuralni put, i obično na tom putu nema veće segmentalne bubrežne arterije. To je osobito važno u bolesnika s pionefrosom jer kontaminacija pleuralnog prostora inficiranim urinom može rezultirati po život opasnim empijemom. Nasuprot tome, precizno postavljanje mjesta nefrostomije osobito je važno za uspjeh perkutanih terapijskih postupaka, npr. nefrolitotomije i endopijelotomije. Zbog toga je katkada potrebna suprakostalna punkcija stražnjeg kaliksa u srednjem ili gornjem dijelu bubrega (SLIKA 2).^{3,4}

Najčešća indikacija za drenažu kanalnog sustava bubrega je njegova opstrukcija, koja može biti intrinzička ili ekstrinzička. Intrinzička opstrukcija može biti zbog problema unutar stijenke uretera (npr. ožiljno tkivo ili displastični mišić) ili zbog opstruktivnog procesa kanalnog sustava, kao što su kamen, tumor ili upalna masa (npr. fungalni bezoar). Ekstrinzička opstrukcija može biti različite etiologije: segmentalna krvna žila za donji pol bubrega, retroperitonealna fibroza, ili primjerice retroperitonealna limfadenopatija. Indikacije za postavljanje nefrostomijske cijevi predstavljaju očuvanje renalne funkcije, sprječavanje bolova i u iznimnim situacijama u bolesnika s urosepsom, hitna drenaža piokaliksa ili pionefrosa.

Bolesnik s apscesom kanalnog sustava (npr. piokaliksom ili pionefrosom sekundarno zbog distalne opstrukcije i uroinfekcije), obično zbog struvitnog kalkulusa, može se očitovati simptomatologijom akutne septikemije, ili kroničnim stanjem s minimalnim simptomima. U akutnom slučaju je indicirana hitna drenaža opstruiranog kanalnog sustava. Bilo kakvo kašnjenje u postizanju drenaže može biti fatalno. U kroničnoj situaciji simptomi mogu biti minimalni, pa se dijagnoza može previdjeti. Bolesnik može biti afebrilan i žaliti se samo na lagane neodređene bolove lumbalno. Ti bolesnici često imaju laganu leukocitozu i sterilni urin. U nekih bolesnika prvi znak piokaliksa je nemogućnost da se na intravenoskoj urografiji prikaže kaliks u kojem je kamen (npr. "neprikazani" ili "fantomski" kaliks).^{5,6}

Prije su "otvoreni" kirurški zahvati bili jedina opcija u rješavanju renalnih kalkulusa, i sačinjavali su proširenu pijelolitotomiju i anatrofičnu nefrolitotomiju.^{7,8} Fernstrom i Johansson su 1976. izvijestili o prvom perkutanom odstranjenju kamena kroz nefrostomijski trakt.⁹ Kurth i suradnici su 1977. ultrazvučnim litotriptorom uspješno fragmentirali i uklonili veliki koraliformni kalkulus kroz maleni i uski nefrostomijski trakt.¹⁰ Smith i suradnici su 1979. "zatvorenu" manipulaciju urinarnog trakta nazvali endourologijom.¹¹ Opisali su pet slučajeva renalnih i ureteralnih kalkulusa tretiranih kroz perkutanu nefrostomu. Razvoj i poboljšanje elektrohidrauličkih i ultrazvučnih litotriptora su omogućili perkutanu nefrostolitotomiju (*percutaneous nephrostolithotomy* – PCNL) velikih konkremenata. Perkutani pristup za sve renalne kamence je metoda izbora u odnosu na "otvorene" kirurške zahvate zbog bržeg poslijeoperativnog oporavka bolesnika. Uvođenje ESWL-a u kliničku praksu 1984. godine radikalno je izmijenilo liječenje urinarnih kamenaca. U ranoj fazi kliničke upotrebe utvrđeno je da je ESWL uspješan u tretmanu manjih (manji od 2 cm veličine) kamenaca pijelona i kaliksa, bez obzira na sastav kamena. U konkremenata većih od 2 cm u promjeru važni su i drugi faktori: promjer, lokalizacija i sastav kamena. PCNL je tretman izbora za kamence donjeg pola bubrega promjera 2 cm ili više, osobito kod dilatacije donjeg kaliksa. Također, kamenci koji se teško razbijaju indikacija su za primarni tretman s PCNL-om. Kamenci od čistina i kalcij-oksalat-monohidrata su često rezistentni na fragmentaciju ESWL-om.¹²

Razvoj fleksibilnih ureterorenoskopa omogućio je lakši pristup na gornji ureter i u renalni kanalni sustav. Kao rezultat toga mnogi



Slika 2.

A – Infrakostalna nefrostomijska cijev postavljena je u srednji stražnji kaliks radi pripreme za moguću endopijelotomiju u bolesnika s opstrukcijom ureteropelvičnog spoja
B – Nefrostomijska cijev se može postaviti suprakostalno zbog direktnog pristupa na gornji pol i na područje ureteropelvičnog spoja. U tom slučaju nefrostomijski trakt može prolaziti kroz pleuralnu šupljinu. Na slici treba uočiti značajnu angulaciju nefrostomijske cijevi u području gornjeg pola bubrega, što je rezultiralo udaranjem cijevi o rebro (strelica) za vrijeme respiracije.

urolozi su objavili uspješne rezultate intrakorporalne elektrohidrauličke i laserske litotripsije manjih intrarenalnih kamenaca s fleksibilnim ureterorenoskopom. Taj pristup na kamence veličine 1 cm ili manje postao je kompetitivan u odnosu na ESWL, naročito u kamenaca proksimalnog uretera i donjeg pola bubrega.

Laparoskopija

Laparoskopija je važan dio ginekološke prakse više od 50 godina. Ipak, tek se u zadnjih desetak godina primjenjuje kao minimalna invazivna alternativa u tretiranju urološke patologije. Inicijalna urološka aplikacija laparoskopije bila je dijagnostička eksploracija u selekcioniranih bolesnika (npr. nepalpabilni testis, stanja interseksa).^{13,14} Fenomenalan uspjeh laparoskopske kolecistektomije potaknuo je preispitivanje terapijske aplikacije u drugim kirurškim specijalizacijama, uključujući i urologiju. U nekolicine laparoskopskih uroloških aplikacija postignuti su slični terapijski rezultati, uz brži i lakši poslijeoperativni oporavak i bolji estetski izgled poslijeoperativnog ožiljka u odnosu na tradicionalnu "otvorenu" tehniku.¹⁵

Iako je većinu transabdominalnih i retroperitonealnih uroloških postupaka moguće uspješno izvesti laparoskopski, to ne znači neizbježno da svu kiruršku urološku patologiju treba izvoditi laparoskopski. Pojedini postupci (npr. laparoskopska renalna biopsija i dijagnostička evaluacija nepalpabilnog testisa) imaju očite prednosti, dok drugi (npr. radikalna prostatektomija) nemaju definiranu ulogu u standardnoj urološkoj praksi.^{16,17} Štoviše, prije postupka svaki kirurg treba prepoznati svoju vlastitu razinu ekspertize. Najvažniji faktor sigurne i učinkovite laparoskopske intervencije je odgovarajući odabir bolesnika. Svaki pojedini slučaj treba individualizirati i treba uzeti u obzir očekivanja bolesnika. Iz anamnestičkih podataka treba utvrditi postoji li kontraindikacija za laparoskopski zahvat. Obično je potrebna opća endotrahealna anestezija zbog prirode i duljine trajanja urološkog zahvata.¹⁸ Bolesnici s teškom kardiopulmonalnom bolešću, koji nisu kandidati za opću anesteziju, ne mogu biti kandidati niti za laparoskopiju.

Pneumoperitoneum može dodatno kompromitirati ventilaciju, te uslijed kompresije donje šuplje vene smanjiti venski povratak krvi.^{19,20} Bolesnici s blagom do umjerenom kroničnom opstruktivnom plućnom bolešću mogu imati poteškoće u kompenziranju hiperkapnije, zbog čega tlak pneumoperitoneuma treba održavati na najnižim mogućim vrijednostima.^{18,21} Laparoskopiju treba izbjegavati u slučaju znatne dilatacije crijeva zbog funkcionalnog ili opstruktivnog ileusa. U tom slučaju dilatirana crijeva zauzimaju

Tablica 2. Klasifikacija laparoskopskih postupaka u urologiji prema težini zahvata

Stupanj težine	Definicija	Ukupni zbroj
L	Lagan	3-5
NT	Neznatno težak	6-8
UT	Umjereno težak	9-11
T	Težak	12-14
VT	Vrlo težak	15-17
IT	Izrazito težak	>18

Tablica 3. Bodovanje najčešćih laparoskopskih uroloških operacija s obzirom na tehničku zahtjevnost, operativni rizik i stupanj potrebne pozornosti kirurga (svaki kriterij se boduje od 1 do 7)

Operacije	Tehnika	Rizik	Pozornost	Zbroj	Težina
Kriptorhizam (dijagnostika)	1	1	1	3	L
Varikokela	2	1	1	4	L
Resekcija kortikalne renalne ciste	2	2	1	5	L
Kriptorhizam (terapija)	2	2	3	7	NT
Resekcija parapijelne renalne ciste	2	3	2	7	NT
Ureterolitotomija	3	2	2	7	NT
Parcijalna nefrektomija (benigna)	3	3	2	8	NT
Resekcija zdjelčnih limfnih čvorova	2	3	3	8	NT
Kolposuspenzija	4	2	2	8	NT
Sakralna kolpopeksija	4	3	2	9	UT
Adrenaletomija (benigna)	3	4	3	10	UT
Nefrektomija (benigna)	4	3	3	10	UT
Nefroureterektomija (karcinom prijelaznog epitela)	4	4	4	12	T
Pijeloplastika (s resekcijom i šivanjem)	6	3	4	13	T
Radikalna nefrektomija (T1)	4	4	5	13	T
Parcijalna nefrektomija (tumor)	6	4	5	15	VT
Nefrektomija (živi donor)	4	5	7	16	VT
Lumboaortalna limfadenektomija ("staging")	5	6	6	17	VT
Radikalna prostatektomija	7	5	7	19	IT

radni prostor i mogu biti ozlijeđena prilikom pristupa u trbušnu šupljinu i prilikom disekcije.²² Druge apsolutne kontraindikacije uključuju nekorigiranu koagulopatiju, netretiranu infekciju i hipovolemički šok.²³

Pojedina stanja zahtijevaju oprez kod laparoskopskog zahvata. Prijašnji intraabdominalni ili retroperitonealni kirurški zahvat nije kontraindikacija za laparoskopiju; ipak, svaki pojedini slučaj treba posebno "odvagnuti". Prijašnji transperitonealni zahvat može uzrokovati adhezije crijeva na abdominalnu stijenku ili stvaranje ožiljnog tkiva u operativnom području, na taj način povećavajući mogućnost ozljede za vrijeme insercije Veressove igle, postavljanja troakara ili disekcije.²² Veressovu iglu treba postavljati dalje od ožiljaka ili prijašnjeg operativnog polja. Da bi se smanjila mogućnost ozljede, treba u takvom slučaju postavljati otvoreni troakar.²⁴

Adipoznim bolesnicima treba pristupiti s oprezom jer zadebljana abdominalna stijenka može otežati postavljanje troakara i otežati nalaženje anatomskih orijentira.²⁵ Nadalje, obilno masno tkivo može povećati intraabdominalni tlak i ograničiti radni prostor.

U ranim radovima navodi se oprez u izvođenju laparoskopije u bolesnika s akutnim abdomenom zbog rizika da će pneumoperitoneum uzrokovati sepsu. Ipak, pojedine studije su pokazale da se laparoskopija može izvesti u selekcioniranim akutnim stanjima.^{26,27}

Europsko urološko društvo – sekcija za standardizaciju rada, zajedno s Laparoskopskom radnom grupom Njemačkog urološkog društva i Europskim društvom za urotehnologiju predložili su 2001. godine "europski bodovni sustav za laparoskopske operacije u urologiji" (TABLICA 2 i 3).²⁸

Samo je nekoliko zaista lakih uroloških laparoskopskih postupaka: u slučaju kriptorhizma, varikokelektomije i dekortikacije periferne renalne ciste. Ti postupci zahtijevaju poznavanje tehnike postavljanja troakara i pristupa, disekciju jednostavnih struktura (npr. spermatske vene) i tehniku postavljanja klipsa.

Neznatno i umjereno teški postupci zahtijevaju daljnje tehničke vještine, kao endoskopsko postavljanje šavova (npr. za ureterolitotomiju i kolposuspenziju), disekciju složenijih anatomskih struktura (npr. renalnog hilusa i adrenalnih krvnih žila), kao i tehniku odstranjenja organa.

Teški i vrlo teški postupci predstavljaju uglavnom ablativnu kirurgiju gornjeg retroperitoneuma s problemima vezanim za stupanj disekcije (naročito u području aorte i donje šuplje vene), izvlačenje uzorka, i u slučaju pijeloplastike adekvatnu vještinu endoskopskog šivanja.

Iznimno teški postupci, konačno, predstavljaju kombinaciju teške disekcije i rekonstrukcije (npr. radikalna prostatektomija), i udruženi su s povećanim rizicima (npr. disekcija limfnih čvorova nakon kemoterapije), ili zahtijevaju naročitu pozornost kirurga (npr. nefrektomija kod živog donora). **M**

LITERATURA

- Desnos E. The nineteenth century. U: Murphy LJT, ur. The history of urology. Springfield IL: Charles C Thomas, 1972;180.
- Wickham JEA, Miller RA. Nephroscopy: Endoscopic instruments and their accessories. U: Wickham JEA, Miller RA, ur. Percutaneous renal surgery. New York: Churchill Livingstone, 1983;45.
- Castaneda-Zuniga WR. Establishing access: The percutaneous nephrostomy. U: Clayman RV, Castaneda-Zuniga WR, ur. Techniques in endourology: A guide to the percutaneous removal of renal and ureteral calculi. Chicago: Year Book Medical Publishers, 1984;73.
- Picus DD, Weyman PJ, Clayman RV, i sur. Intercostal-space nephrostomy for percutaneous stone removal. Am J Radiol 1986; 147:393.
- Brennan RE, Pollack HM. Nonvisualized ("phantom") renal calyx: Causes and radiological approach to diagnosis. Urol Radiol 1979; 1:17.
- Meretyk S, Clayman RV, Kavoussi LR, i sur. Caveat emptor: Caliceal stones and the missing calyx. J Urol 1992; 147:1091.
- Gil-Vernet J. New surgical concepts in removing renal calculi. Urol Int 1965; 20:255.
- Boyce WH, Elkins IB. Reconstructive renal surgery following anastrophic nephrolithotomy: Follow up of 100 consecutive cases. J Urol 1974; 111:307.

9. Fernstrom I, Johansson B. Percutaneous pyelolithotomy. *Scand J Urol Nephrol* 1976; 10:257.
10. Kurth K, Hohenfellner R, Altwein JE. Ultrasound litholapaxy of a staghorn calculus. *J Urol* 1977; 117:242.
11. Smith AD, Lange PH, Fraley EE. Application of percutaneous nephrostomy: New challenges and opportunities in endo-urology. *J Urol* 1979; 121:382.
12. Singer A, Das S. Therapeutic dilemmas in management of cystine calculi. *Urology* 1991; 37:322.
13. Gans SL, Berci G. Peritoneoscopy in infants and children. *J Pediatr Surg* 1973; 8:399-405.
14. Cortesi N, Ferrari P, Zambarda E, i sur. Diagnosis of bilateral abdominal cryptorchidism by laparoscopy. *Endoscopy* 1976; 8:33.
15. Gill IS, Clayman RV, McDougall EM. Advances in urological laparoscopy. *J Urol* 1995; 154:1275.
16. Gaur DD, Agarwal DK, Purohit KC. Retroperitoneal laparoscopic ureterolithotomy and renal biopsy. *J Urol* 1992; 2:149.
17. Docimo S, Moore RG, Kavoussi LR. Laparoscopic orchiopexy. *Urology* 1995; 46:715.
18. Monk TG, Weldon BC. Anesthetic considerations for laparoscopic surgery. *J Endourol* 1992; 6:89.
19. Arthure H. Laparoscopy hazard. *Br Med J* 1970; 4:492.
20. Lew JKL, Gin T, Oh TE. Anaesthetic problems during laparoscopic cholecystectomy. *Anaesth Intens Care* 1992; 20:91.
21. Adams JB, Marco AD, Averch TD, i sur. Physiologic changes during laparoscopy utilizing 20 mmHg intra-abdominal pressure. *J Endourol* 1995; 9:S152.
22. Borten M. Laparoscopic complications: Prevention and management. Toronto: BC Decker, 1986; 317-29.
23. Capelouto CC, Kavoussi LR. Complications of laparoscopic surgery. *Urology* 1993; 42:2-12.
24. Hassan HM. A modified instrument and method for laparoscopy. *Am J Obstet Gynecol* 1971; 110:886-7.
25. Mendoza D, Newman R, Cohen M, i sur. Laparoscopic complications in markedly obese urologic patients: A multi-institutional review. *J Urol* 1996; 48:562-7.
26. Chardavoyne R, Wise L. Exploratory laparoscopy for perforation following colonoscopy. *Surg Laparosc Endosc* 1994; 4:241.
27. Tanaka J, Kato Y, Umezawa A, Koyama K. Laparoscopic management of percutaneous transhepatic biliary drainage catheter dislodgement accompanied by bile peritonitis. *J Am Coll Surg* 1994; 197:480.
28. Guillonneau B, Abbou CC, Doublet JD, Gaston R, Janetschek G, Mandressi A, Rassweiler JJ, Vallancien G. Proposal for a "European scoring system for laparoscopic operations in urology". *Eur Urol* 2001; 40:2-7.