

Minimalno invazivni zahvati u urologiji

Minimally Invasive Procedures in Urology

TOMISLAV KULIŠ, NIKOLA KNEŽEVIĆ

Klinika za urologiju, KBC Zagreb, 10000 Zagreb, Kišpatićeva 12
Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

SAŽETAK Izvođenje dijagnostičkih i terapijskih zahvata u urologiji s pomoću minimalno invazivnih tehnika postalo je uobičajeno. Ovim se pristupom postiže jednaka učinkovitost kao i otvorenim kirurškim zahvatima, no uz znatno smanjenje boli i trajanja oporavka. Cilj ovoga preglednog rada jest prikazati trenutačnu uobičajenu praksu u uporabi minimalno invazivnih tehnika u urologiji. Prikaz je podijeljen prema tehničkom pristupu: postupci kroz prirodne otvore, tj. transuretralni postupci, perkutani zahvati i laparoscopska kirurgija. Iako se minimalno invazivna kirurgija razvija od 19. stoljeća, u posljednjim je desetljećima postignut najveći napredak. Danas je moguće putem minimalno invazivnih tehnika izvesti gotovo svaki kirurški zahvat u urologiji. Daljnji razvoj i napredak dovest će do novih, još manje invazivnih pristupa.

KLJUČNE RIJEČI: minimalno invazivna kirurgija, NOTES, laparoskopija, perkutana kirurgija, transuretralni zahvati, ESWL

SUMMARY Minimally invasive diagnostic and therapeutic procedures are common in urology. This minimally invasive approach is as effective as open approach, but involves significantly less postoperative pain and provides faster recovery for patients. The aim of this paper is to review the usual utilisation of minimally invasive procedures in urology. Procedures are divided into: natural orifice procedures / transurethral procedures, percutaneous procedures and laparoscopic surgery. Although minimally invasive surgery has been present since the 19th century, most advancements have been made in the last few decades. Today it is possible to perform almost any operative procedure in urology with minimally invasive techniques. Further technical development should bring about novel and even less invasive techniques.

KEY WORDS: minimally invasive surgery, NOTES, laparoscopy, percutaneous surgery, transurethral procedures, ESWL

Uvod



Stalni tehnološki napredak omogućio je danas izvođenje dijagnostičkih i terapijskih zahvata u urologiji s pomoću minimalno invazivnih tehnika. Ovim se pristupom postiže jednaka učinkovitost kao i otvorenim kirurškim zahvatima, no uz znatno smanjenje boli i trajanja oporavka. Minimalno invazivna kirurgija (MIK) podrazumijeva puno manji operativni rez, pa čak i izvođenje terapijskog postupka bez operativnog reza te pruža niz drugih prednosti: skraćeni boravak u bolnici, manja postoperativna bol i potreba za analgezijom, manji gubitak krvi, bolji estetski učinak, brži povratak uobičajenim radnim aktivnostima. Dodatno i najvažnije, MIK ima jednak klinički učinak liječenja kao i tradicionalni kirurški pristup.

Urolozi se koriste endoskopskim transuretralnim pristupom od kraja 19. stoljeća. Jedni su od prvih koji su usvojili laparoscopsku kirurgiju i danas se gotovo svaki otvoreni kirurški zahvat može izvesti laparoscopski. Godine 2000. u SAD-u je registriran sustav za robotsku kirurgiju. Danas je robotska kirurgija sastavni dio moderne urologije te se u Americi karcinom prostate većinom operira s pomoću robota (1). Da napredak nije gotov i da nas čeka zanimljiva budućnost, govori

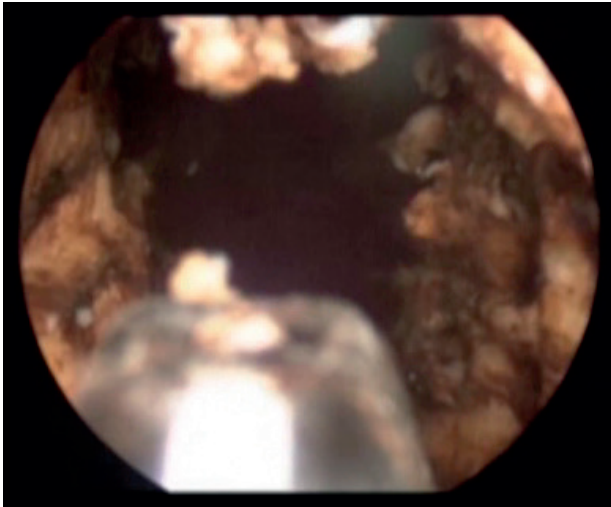
ubrznani razvoj kirurgije kroz prirodne otvore (NOTES, engl. *Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery*) (2, 3).

Cilj ovoga preglednog rada jest prikazati trenutačnu uobičajenu praksu u uporabi minimalno invazivnih tehnika u urologiji. Prikaz je podijeljen prema tehničkom pristupu, a uz svaku tehniku spomenute su uobičajene operativne indikacije.

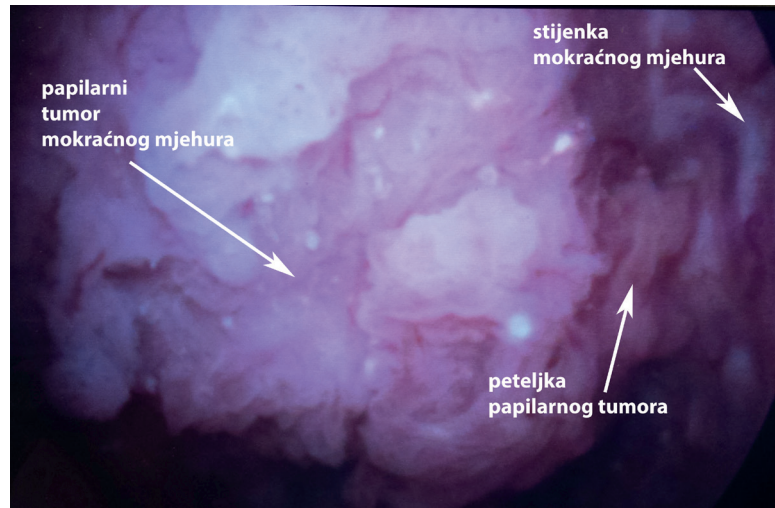
Postupci kroz prirodne otvore / transuretralni postupci

U posljednjem desetljeću neprestano se govori o napretku i budućnosti kirurgije kroz prirodne otvore. Pojam uključuje uvođenje endoskopskih instrumenata i izvođenje kirurških zahvata kroz prirodne otvore (usta, vagina, anus, uretra) (2). Entuzijazmom, radom i izumima mnogih liječnika krajem 19. stoljeća počinje razvoj transuretralne kirurgije čime urologija postaje jedna od prvih kirurških struka koja izvodi operacije kroz prirodni otvor. Još od izuma cistoskopa davne 1877. godine urolozi se koriste ovim pristupom za dijagnostiku i kirurško liječenje uroloških bolesti (4, 5). Kako je sve izgledalo na početku najbolje opisuje citat E. Pflaumera iz 1937. godine (*engleski*: Cystoscopy „was probably the most

SLIKA 1. Stanje na kraju transuretralne vaporizacije prostate s pomoću diodnog lasera



SLIKA 2. Primjer solitarnoga papilarnog tumora mokraćnog mjehura veličine 4 cm



dangerous field in the whole of medicine because there is – in contrast to all the other fields – a great potential for mistakes leading to injury with serious consequences“; *hrvatski*: Cistoskopija „je vjerojatno najopasnija grana medicine jer – u suprotnosti sa svim ostalim granama – postoji velik potencijal za pogreške koje mogu dovesti do ozljeda s vrlo teškim posljedicama“) (6). Danas je transuretralna kirurgija standardizirana i sigurna tehnika sa svim prednostima minimalno invazivne kirurgije. Ona je prvi odabir i zlatni standard u liječenju velikog broja uroloških bolesti.

Transuretralna resekcija prostate / TURP

Indikacije: operacija povećane prostate koja uzrokuje opstrukciju mokrenja

Ovaj se kirurški zahvat preporučuje kod bolesnika s umjerenim do teškim simptomima donjeg urinarnog trakta koji su posljedica opstrukcije zbog povećanja prostate. TURP je zlatni standard za liječenje benigne hiperplazije prostate. Osnovno je ograničenje veličina same prostate. Prema smjernicama Europskog urološkog društva TURP je metoda izbora za prostate volumena do 80 ml (7).

Zahvat je još i sada povezan s određenim brojem komplikacija, tako da se razvijaju nove metode s ciljem njihova smanjenja: radiofrekventna ablacija, mikrovalna termoterapija, bipolarna elektrovaporizacija i laserska vaporizacija prostate (8) (slika 1.).

Transuretralna resekcija tumora mokraćnog mjehura

Indikacije: tumor mokraćnog mjehura, suspektna promjena sluznice mokraćnog mjehura

Neinvazivni tumori mokraćnog mjehura liječe se endoskopski s ciljem zadržavanja oboljelog organa. Transuretralna elektroresekcija tumora metoda je izbora za liječenje papilarnih tumora mokraćnog mjehura (slika 2. – 3.). Dodatno,

kad se radi o manjim promjenama sluznice, uočenim na kontrolnoj cistoskopiji, može se uzeti samo uzorak/biopsija promijenjene sluznice.

Transuretralni postupci na mokraćnoj cijevi

Indikacije: striktura mokraćne cijevi, biopsija mokraćne cijevi, operacija tumora mokraćne cijevi

Ako se radi o suženju mokraćne cijevi, treba učiniti transuretralnu unutarnju uretrotomiju i proširiti lumen mokraćne cijevi (slika 4. – 5.). Kada postoji sumnja na tumorsku promjenu uretralne sluznice, moguće je učiniti uretroskopiju i biopsiju suspektne promjene.

Ureterorenoskopija

Indikacije: kamenci u mokraćovodu, eksploracija i biopsija suspektne promjene u mokraćovodu, striktura mokraćovoda

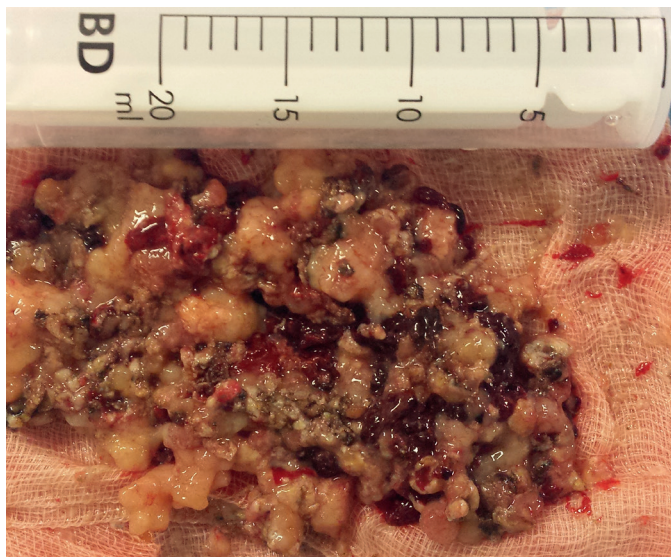
Osnovna primjena ureterorenoskopije jest operativno liječenje ureterolitijaze. Ureterorenoskopijom se tanki semirigidni endoskopski instrument uvodi kroz mokraćnu cijev, mokraćni mjehur te zatim u mokraćovod. Endoskopski instrument spojen je na kameru visoke rezolucije koja pruža visokokvalitetan i povećan prikaz unutrašnjosti urotakta. Ovaj instrument ima tanki radni kanal kroz koji se mogu uvesti razni instrumenti što služe za razbijanje kamenaca. Danas se obično rabi holmium YAG laser. Zahvat se često izvodi u regionalnoj anesteziji.

Povezan je s velikom stopom uspjeha, a osnovna mu je prednost brz oporavak pacijenta i povratak uobičajenim dnevnim aktivnostima.

Fleksibilna ureterorenoskopija

Indikacije: kamenci u proksimalnome mokraćovodu i kanalnom sustavu bubrega, biopsija suspektne promjene u proksimalnome mokraćovodu i kanalnom sustavu bubrega

SLIKA 3. Komadići reseciranog tumora mokraćnog mjehura koji je prekrivao cijelu desnu stijenku



SLIKA 5. Stanje nakon unutarnje uretrotomije učinjene s pomoću diodnog lasera mokraćnog mjehura koji je prekrivao cijelu desnu stijenku



Za retrogradni pristup u kanalni sustav bubrega potreban je poseban endoskopski instrument. Za ovu primjenu rabi se fleksibilni tanki endoskop koji obično ima jedan radni kanal. S obzirom na fleksibilnost i širinu lumena radnog kanala jedini izvor energije za razbijanje kamenca ovom tehnikom jest holmium YAG laser. Dodatno se ovaj pristup može rabiti u dijagnostici suspektnih promjena gornjeg urotakta (slika 6.). Za ovu potrebu moguće je kroz radni kanal uzeti mali dio materijala za histološku i/ili citološku analizu.

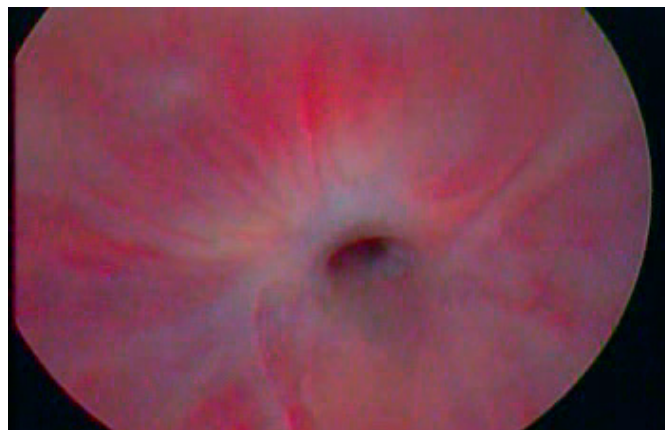
PERKUTANI ZAHVATI

ESWL – izvantjelesno mrvljenje kamenaca s pomoću udarnih valova

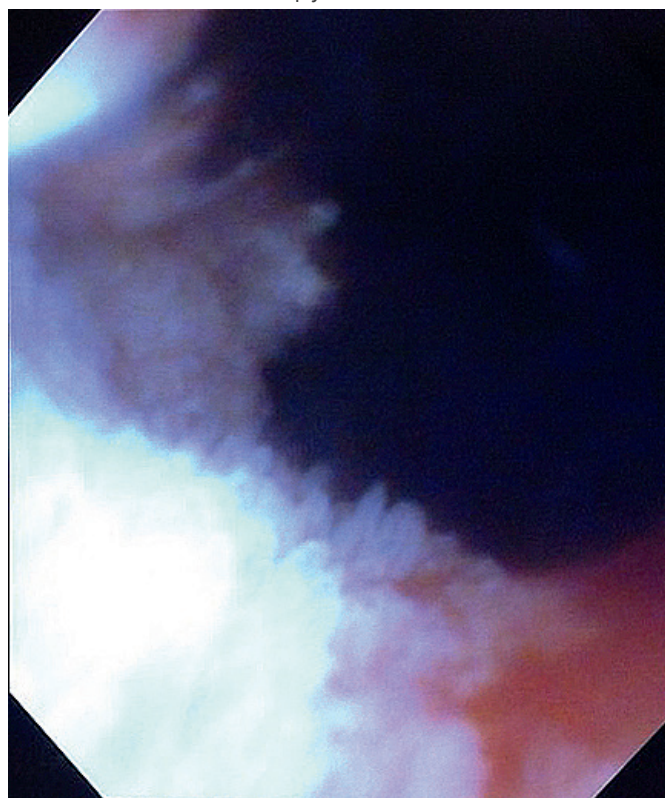
Indikacije: kamenci u kanalnom sustavu bubrega i mokraćovodima

Zbog svojih karakteristika sustav za izvantjelesno mrvljenje kamenaca s pomoću udarnih valova (ESWL, engl. *Extracorporeal shock wave lithotripsy*) perkutani je pristup u liječe-

SLIKA 4. Striktura mokraćne cijevi. Stanje prije izvođenja unutarnje uretrotomije



SLIKA 6. Papilarni tumor proksimalnog dijela uretera, prikazan fleksibilnom ureterorenoskopijom



nju urolitijaze (slika 7.). Ova se tehnika primjenjuje od 1980-ih godina i od tada je uvela revoluciju u liječenje urolitijaze. U ESWL-u se rabe udarni valovi koji se generiraju izvan tijela pacijenta, zatim prolaze kroz tijelo sa žarištem u projekciji samog kamenca (9). Ovi udarni valovi svojim djelovanjem u fokusu dovode do fragmentacije kamenca. U kasnijem tijeku dolazi do spontane ekspulzije novonastalih fragmenata. Za namještanje kamenca u žarište udarnih valova rabe se rendgen ili ultrazvuk.

ESWL je gotovo idealan minimalno invazivni zahvat: ne zahtijeva kirurški rez, izvodi se ambulantno, ne zahtijeva anesteziju, pacijenti se brzo oporavljaju i mogu gotovo odmah nakon zahvata ići kući. Osnovni mu je nedostatak što je kat-

kada potrebno provesti ESWL u više navrata te je kadikad nužno dulje vrijeme za eliminaciju nastalih fragmenata.

Perkutana nefrolitotripsija

Indikacije: veći kamenci u kanalnom sustavu bubrega

Perkutana nefrolitotripsija rabi se za fragmentaciju i evakuaciju većih kamenaca (> 2 cm) u kanalnom sustavu bubrega (10). Zahvat podrazumijeva jedan manji rez (oko 1 cm) na koži leđa kroz koji se uvodi endoskopski instrument direktno u kanalni sustav bubrega. S pomoću izvora energije, obično elektrohidrauličnog izvora ili lasera, kamenac se fragmentira, a zatim se fragmenti izvade.

Laparoskopska kirurgija

Laparoskopija je primjer minimalno invazivne tehnike. Obično laparoskopski zahvat podrazumijeva 3 – 4 reza duljine oko 1 cm, kroz koje se postave troakari za uvođenje operativnih instrumenata i optike za kameru. Abdomen bolesnika ispuni se plinom te se uspostavi pneumoperitoneum kojim se odmakne prednja trbušna stijenka od organa i time stvori operativni prostor i omogući bolja vizualizacija. Razvoj laparoskopije započeo je 1980-ih godina, a danas je laparoskopski moguće izvesti gotovo sve urološke operacije te izbjeći otvoreni zahvat. Ova metoda omogućuje brži postoperativni oporavak, kraću hospitalizaciju i brži povratak uobičajenim aktivnostima, manju bol i manje komplikacija vezanih uz operativni rez te bolji estetski učinak. Razvoj laparoskopske tehnike s tankim instrumentima (engl. *needlescopic laparoscopy*), 2 – 3 mm debljine, i novi trend u izvođenju laparoskopske kirurgije kroz jedan rez (engl. *laparoendoscopic single site surgery*, LESS) pružaju mogućnost dodatnog smanjenja morbiditeta laparoskopskih zahvata (11, 12).

Laparoskopska adrenalektomija

Indikacije: hormonski aktivni adenomi, tumori veći od 4 cm, manji karcinomi nadbubrežne žlijezde

Tumori nadbubrežne žlijezde najčešće su benigni te čine vrlo heterogenu skupinu s obzirom na svoje podrijetlo (slojevi kore ili srži nadbubrežne žlijezde) te s obzirom na hormonsku aktivnost. Učestalost karcinoma nadbubrežne žlijezde izuzetno je malena, svega 1/1,700.000 slučajeva. Zbog anatomski teške dostupnosti nadbubrežne žlijezde te s obzirom na pretežno benignu patologiju laparoskopija je idealna metoda za operacije nadbubrežne žlijezde. Prva laparoskopska adrenalektomija opisana je 1992. godine, a danas je zlatni standard u liječenju tumora nadbubrežne žlijezde veličine do 6 cm (13, 14). Laparoskopska adrenalektomija metoda je izbora za odstranjenje solitarnih metastaza iz nadbubrežne žlijezde. Otvorena kirurgija nadbubrežne žlijezde rezervirana je samo za izrazito velike tumore ili veće karcinome nadbubrežne žlijezde (slika 8.).

SLIKA 7. Sustav za izvantjelesno mrvljenje kamenaca (ESWL)



Laparoskopska fenestracija ciste bubrega

Indikacije: velike ciste bubrega, simptomatske ciste bubrega, kompleksne ciste bubrega

Jednostavne ciste bubrega čest su slučajni nalaz ultrazvučnih ili drugih slikovnih dijagnostičkih metoda. U pravilu ciste ne uzrokuju simptome. Povremeno cista bubrega naraste toliko da svojom veličinom uzrokuje bol, hipertenziju ili otežava funkciju bubrega. U tom slučaju postoji mogućnost perkutane aspiracije sadržaja s pomoću igle ili kirurškog zahvata. Perkutana aspiracija sadržaja ciste, čak i uz naknadnu instilaciju sklerozirajućeg sredstva ima visok postotak recidiva (15). Operativna fenestracija ciste bubrega pruža izlječenje u više od 95% slučajeva. Stoga je danas laparoskopija metoda izbora za fenestraciju velikih simptomatskih cista bubrega. Ovdje kao zanimljivost možemo navesti operacije ciste bubrega kroz prirodne otvore. Tako su Zou i suradnici objavili uspješnu transvaginalnu fenestraciju ciste bubrega kod pet pacijentica (16).

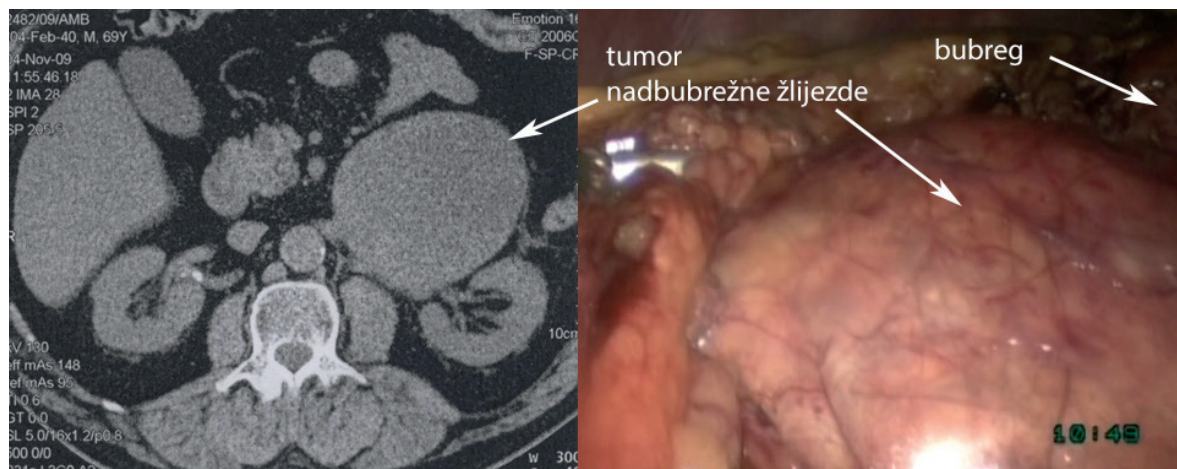
Laparoskopska pijeloplastika

Indikacije: stenoza pijeloureteralnog segmenta

Opstrukcija tijekom urina u početnom dijelu mokraćovoda naziva se pijeloureteralna stenoza. Iako je najčešći uzrok kongenitalni, katkad se opstrukcija otkrije tek u kasnijem dijelu života. Laparoskopska pijeloplastika metoda je izbora za liječenje stenozе pijeloureteralnog segmenta. Ovom metodom postižu se rezultati usporedivi s otvorenim kirurškim zahvatom uz brz postoperativni oporavak te izvrstan estetski učinak, što je bitno jer su bolesnici većinom mlađe dobi (17).

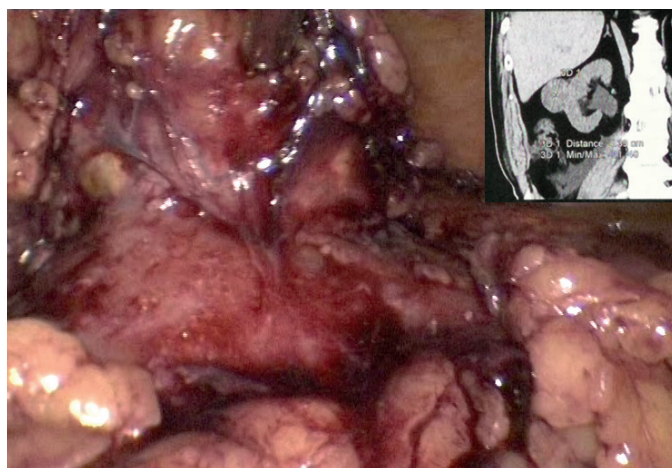
Laparoskopska nefrektomija / nefroureterektomija

Indikacije: tumori bubrega, tumori kanalnog sustava bubrega i/ili mokraćovoda, simptomatski afunkcionalni bubreg, laparoskopska donorska nefrektomija asistirana rukom



SLIKA 8. Usporedni prikaz MSCT-a i intraoperativne laparoskopije snimke tumora nadbubrežne žlijezde veličine 11,4 x 10,6 cm

SLIKA 9. Usporedni prikaz MSCT-a i intraoperativne laparoskopije snimke egzofitičnog tumora desnog bubrega



Za tumore bubrega koji nisu dostupni parcijalnoj nefrektomiji preporuka je radikalna nefrektomija. Kod tumora kanalnog sustava preporuka je nefroureterektomija. Laparoskopija u odnosu prema otvorenoj nefrektomiji uspoređivana je u brojnim studijama. Prednosti laparoskopskog pristupa jesu kraća hospitalizacija i brži oporavak, manji gubitak krvi i manja potreba za analgetskom terapijom postoperativno. Prednost otvorene nefrektomije bilo je kraće trajanje kirurškog zahvata. Zbog navedenoga laparoskopija danas je zlatni standard za T2-karcinome bubrega (18).

Važno je spomenuti mogućnost izvođenja laparoskopije asistirane rukom. Pri tom zahvatu rabi se poseban otvor kroz koji se može uvesti ruka operatera za pomoć pri laparoskopskoj nefrektomiji. Ovaj instrument omogućava zadržavanje pneumoperitoneuma koji je nuždan za izvođenje laparoskopskog zahvata. Najveća korist ovoga hibridnog sustava operacije jest kod donorske nefrektomije pri obiteljskoj transplantaciji bubrega. Naime, ovime se pružaju prednosti minimalno invazivne kirurgije (19), a kroz otvor za ruku lako se i odmah može izvaditi organ. Ovo znatno skraćuje vrijeme tople ishemije (20).

Laparoskopija parcijalna nefrektomija

Indikacije: redovito manji egzofitični tumori bubrega

Za vrijeme parcijalne nefrektomije odstranjuje se tumor bubrega, a ostaje što veći dio zdravoga bubrežnog tkiva (slika 9.). Parcijalna nefrektomija indicirana je kad god se tumor nalazi u solitarnom bubregu, u oba bubrega ili kada bi nefrektomija dovela do potrebe za hemodijalizom. Parcijalna nefrektomija standardni je kirurški zahvat u slučaju malih tumora bubrega (< 4 cm). Parcijalna nefrektomija dokazano dulje čuva ostatnu bubrežnu funkciju, uz jednak onkološki učinak kao i radikalna nefrektomija (21). Radi se o složenome kirurškom zahvatu kod kojeg su potrebne spretnost i brzina radi smanjenja gubitka krvi i trajanja tople ishemije. Tehnike laparoskopskog šivanja i iskustvo operatera doveli su do toga da je danas laparoskopija parcijalna nefrektomija standard za parcijalnu nefrektomiju u većim centrima.

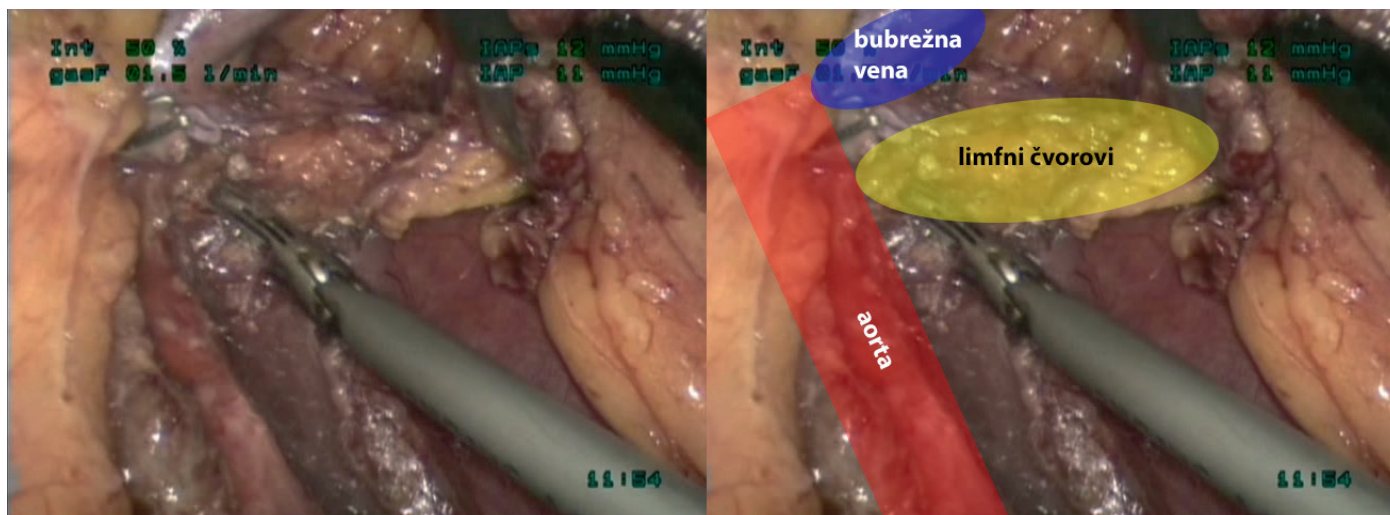
U svrhu daljnjeg smanjenja morbiditeta pri liječenju tumora bubrega istražuju se i ablativne metode liječenja: krioterapija, radiofrekvencija, mikrovalna terapija, UZ, laser i radioterapija. Premda se navedene tehnike mogu koristiti i perkutanim pristupom, dosadašnja istraživanja pokazala su da se puno bolji učinak i kontrola ablacije postižu laparoskopijom. Trenutačno se ove metode uglavnom primjenjuju kod starijih bolesnika, kod kojih je potrebno maksimalno sačuvati bubrežnu funkciju uz minimalan operativni rizik te kod bolesnika s brojnim komorbiditetima (22).

Laparoskopija retroperitonealna limfadenektomija

Indikacije: „staging“ limfadenektomija kod neseminomskog tumora testisa, postkemoterapijska limfadenektomija kod neseminomskog tumora testisa, biopsije drugih retroperitonealnih promjena (npr. retroperitonealna fibroza, tumori nepoznata podrijetla smješteni u navedenoj regiji)

Jedan od važnijih napredaka u urološkoj onkologiji postignut je upravo u liječenju tumora testisa, i seminomskih i neseminomskih. S obzirom na navedeno, sve se veća pozornost posvećuje učincima metoda liječenja na kvalitetu živo-

SLIKA 10. Intraoperativni prikaz kod lijevostrane laparoskopske retroperitonealne limfadenektomije. Pacijent nakon ovog zahvata ima četiri reza od 1 cm na koži lijevog hemiabdomena za razliku od otvorenooga kirurškog zahvata koji obično zahtijeva veliku medijanu inciziju



ta i dugoročne rezultate. Jedan od oblika liječenja tumora testisa kliničkog stadija I jest i retroperitonealna limfadenektomija, odstranjenje limfnih čvorova retroperitonealno uz venu kavu i aortu (slika 10.). Gornja granica limfadenektomije jest renalni hilus, dok je donja granica križanje uretera s ilijakalnim krvnim žilama. Zbog tih je granica incizija kod otvorene operacije velika i uvelike utječe na kvalitetu života. Laparoskopska retroperitonealna limfadenektomija pokazuje sve prednosti minimalno invazivne kirurgije: brži oporavak i neusporedivo bolji estetski rezultat operacije (23). S obzirom na to da je riječ o tehnički zahtjevnoj operaciji kod tumora male učestalosti, još i sad je navedena laparoskopska operacija ograničena na manji broj centara. U stručnoj literaturi opisana je i postkemoterapijska laparoskopska retroperitonealna limfadenektomija. Zbog promjena koje nastaju u retroperitoneumu nakon kemoterapije ova se operacija ubraja u tehnički najzahtjevnije. Kod postkemoterapijske laparoskopske limfadenektomije važni su veličina rezidualnih tumora i broj primljenih ciklusa kemoterapije. Do sada je objavljeno svega nekoliko studija s iskustvima u postkemoterapijskoj laparoskopskoj limfadenektomiji (24).

Laparoskopska prostatektomija

Indikacije: karcinom prostate

Laparoskopska radikalna prostatektomija podrazumijeva, kao i kod otvorene operacije, uklanjanje cijele prostate s tumorom i sjemenim mjehurićima te rekonstrukciju uretre direktno na vrat mokraćnog mjehura. Ona se ubraja u najteže urološke laparoskopske operacije. Krivulja učenja je duga, prema objavljenim studijama tek se nakon stotinjak operacija postižu rezultati usporedivi s onima otvorenih operacija. U novijim studijama učestalost pozitivnih rubova i impotencije približava se rezultatima objavljenim kod otvorenih operacija. Također su usporedivi i rani onkološki rezultati; učestalost biokemijskog recidiva bolesti podjednaka je onoj

kod otvorenih operacija (25). Ipak, prednosti laparoskopske radikalne prostatektomije u odnosu prema otvorenoj operaciji nisu tako jasno izražene kao što je kod laparoskopskih uroloških operacija gornjeg dijela urinarnog trakta.

ZAKLJUČAK

Urolozi prednjače u primjeni minimalno invazivnih zahvata. Iako se MIK razvija od 19. stoljeća, u posljednjim desetljećima postignut je najveći napredak. Danas je moguće s pomoću MIK-a izvesti gotovo svaki kirurški zahvat u urologiji. Daljnji razvoj i napredak dovest će do novih, još manje invazivnih pristupa. Najviše se istražuje na području robotske kirurgije, kirurgije kroz prirodne otvore te na daljnjem smanjenju morbiditeta laparoskopske kirurgije putem operacija kroz jedan rez (LESS, engl. *Laparoendoscopic single site surgery*).

LITERATURA

1. Cozzi G, Lorenzis ED, Palumbo C i sur. Robotic prostatectomy: an update on functional and oncologic outcomes. *Ecancermedalscience* 2013;7:355.
2. Tyson MD, Humphreys MR. Urological applications of natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES). *Nat Rev Urol* 2014;11:324–32.
3. Cugura JF, Kirac I, Kulis T, Janković J, Beslin MB. First case of single incision laparoscopic surgery for totally extraperitoneal inguinal hernia repair. *Acta Clin Croat* 2008;47:249–52.
4. Gomella LG. From the Lichtleiter to capsule cystoscopy. *Eur Urol* 2009;55:1034–6.
5. Gunning JE. The history of laparoscopy. *J Reprod Med* 1974;12:222–6.
6. Nezhat C. Nezhat's history of endoscopy. Dostupno na: http://laparoscopy.blogs.com/endoscopyhistory/chapter_15/. Datum pristupa: 4. 4. 2015.
7. Oelke M, Bachmann A, Descalcaud A i sur. EAU guidelines on the treatment and follow-up of non-neurogenic male lower urinary tract symptoms including benign prostatic obstruction. *Eur Urol* 2013;64:118–40.
8. Geavlete P. Is classical transurethral resection of the prostate, the gold standard endoscopic treatment for benign prostate hyperplasia, in real danger of being replaced? *Eur Urol* 2010;58:356–8; discussion 358–9.
9. Rassweiler JJ, Knoll T, Köhrmann KU i sur. Shock wave technology and application: an update. *Eur Urol* 2011;59:784–96.
10. De S, Autorino R, Kim FJ i sur. Percutaneous nephrolithotomy versus retrograde intrarenal surgery: a systematic review and meta-analysis. *Eur Urol* 2015;67:125–37.
11. Cugura JF, Kirac I, Kulis T, Sremac M, Ledinsky M, Beslin MB. Comparison of single incision laparoscopic totally extraperitoneal and laparoscopic totally extraperitoneal inguinal hernia repair: initial experience. *J Endourol* 2012;26:63–6.
12. Tyson MD, Humphreys MR. Laparoendoscopic single-site surgery, minilaparoscopy and natural orifice transluminal endoscopic surgery in urology. *Minerva Urol Nefrol* 2014;66:25–35.
13. Ku JH, Yeo WG, Kwon TG, Kim HH. Laparoscopic adrenalectomy for functioning and non-functioning adrenal tumors: analysis of surgical aspects based on histological types. *Int J Urol* 2005;12:1015–21.
14. Kuliš T, Knežević N, Pekez M, Kaštelan D, Grković M, Kaštelan Ž. Laparoscopic adrenalectomy: lessons learned from 306 cases. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2012;22:22–6.
15. Okeke AA, Mitchelmore AE, Keeley FX, Timoney AG. A comparison of aspiration and sclerotherapy with laparoscopic de-roofing in the management of symptomatic simple renal cysts. *BJU Int* 2003;92:610–3.
16. Zou X, Zhang G, Yuan Y i sur. Pure transvaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery for renal cyst decortication: report of initial five cases. *Int J Urol* 2014;21:64–8.
17. Reddy MN, Nerli RB. The laparoscopic pyeloplasty: is there a role in the age of robotics? *Urol Clin North Am* 2015;42:43–52.
18. MacLennan S, Imamura M, Lapitan MC i sur. Systematic review of oncological outcomes following surgical management of localised renal cancer. *Eur Urol* 2012;61:972–93.
19. Chandak P, Kessar N, Challacombe B, Olsburgh J, Calder F, Mamode N. How safe is hand-assisted laparoscopic donor nephrectomy? – results of 200 live donor nephrectomies by two different techniques. *Nephrol Dial Transplant* 2009;24:293–7.
20. Banga N, Nicol D. Techniques in laparoscopic donor nephrectomy. *BJU Int* 2012;110:1368–73.
21. Kim SP, Thompson RH, Boorjian SA i sur. Comparative effectiveness for survival and renal function of partial and radical nephrectomy for localized renal tumors: a systematic review and meta-analysis. *J Urol* 2012;188:51–7.
22. Klatte T, Kroeger N, Zimmermann U, Burchardt M, Belldegrun AS, Pantuck AJ. The contemporary role of ablative treatment approaches in the management of renal cell carcinoma (RCC): focus on radiofrequency ablation (RFA), high-intensity focused ultrasound (HIFU), and cryoablation. *World J Urol* 2014;32:597–605.
23. Lattouf JB, Jeschke S, Janetschek G. Laparoscopic retroperitoneal lymph node dissection: technique. *BJU Int* 2007;100:1415–29.
24. Knežević N, Kuliš T, Bernat MM, Marić M, Krhen I, Kaštelan Ž. Laparoscopic Postchemotherapy Retroperitoneal Lymph Node Dissection in Nonseminomatous Testicular Cancer Patients. *Journal of Endourology Part B, Videourology* 2010: doi: 10.1089/vid.2010.0027 June 23, - volume 24 - issue 3. Dostupno na: <http://online.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/vid.2010.0027>. Datum pristupa: 13. 4. 2014.
25. Magheli A, Busch J, Leva N i sur. Comparison of surgical technique (open vs. laparoscopic) on pathological and long term functional outcomes following radical prostatectomy. *BMC Urol* 2014;14:18.



ADRESA ZA DOPISIVANJE:

Dr. sc. Tomislav Kuliš, dr. med.
specijalist urolog
Klinika za urologiju, KBC Zagreb,
10000 Zagreb, Kišpatićeva 12
e-mail: tkulis@gmail.com

PRIMLJENO/RECEIVED:

16. 2. 2015. / February 16, 2015

PRIHVAĆENO/ACCEPTED:

29. 3. 2015. / March 29, 2015

