

přehledový článek

JEDNOPORTOVÁ LAPAROSKOPIE V UROLOGII (LAPAROENDOSCOPIC SINGLE-SITE SURGERY, LESS) – NOVÁ HRANICE MINIINVAZIVITY?

LAPAROENDOSCOPIC SINGLE-SITE SURGERY (LESS) IN UROLOGY – A NEW FRONTIER IN MINIMALLY INVASIVE SURGERY?

Viktor Eret¹, Marek Schmidt²,
Petr Stránský¹, Ivan Trávníček¹,
Olga Dolejšová¹, Milan Hora¹

¹Urologická klinika LF UK a FN, Plzeň

²Urologická klinika 2. LF UK a FN Motol,
Praha

Došlo: 12. 6. 2012.

Přijato: 1. 10. 2012.

Kontaktní adresa

MUDr. Viktor Eret, Ph.D.
Urologická klinika LF UK a FN
E. Beneše 13, 305 99 Plzeň
e-mail: eretv@fnplzen.cz

Střet zájmů: žádný.

Podpořeno projektem Ministerstva zdravot-
nictví koncepčního rozvoje výzkumné organi-
zace 00669806 – FN Plzeň.

Souhrn

Eret V, Schmidt M, Stránský P, Trávníček I,
Dolejšová O, Hora M. Jednoportová laparo-
skopie v urologii (laparoendoscopic single-site
surgery, LESS) – nová hranice miniinva-
zivity?

Cíl:

Cílem přehledného článku je prezentovat re-
centní vývoj a souhrn publikované literatury
o tzv. jednoportové laparoskopii (laparoen-
doscopic single-site surgery, LESS) v urologii.

Metoda:

Z počátku byly v roce 2007 prezentovány pouze
malé soubory pacientů a hlavním technickým
problémem byla nedostatečná propracovanost
nástrojů a portů. S myšlenkou technologie
pokročilé miniinva-
zivní chirurgie bylo nutné
vyvinout speciální instrumentárium (porty,
flexibilní nebo zahnuté nástroje, kamerový
systém). V současné době je k dispozici řada
příslušenství umožňující LESS techniku. V li-
teratuře dominují LESS výkony na horních
cestách močových. Nejčastěji prováděné výko-
ny jsou radikální nefrektomie, ablace ledvinné
cysty a nefrektomie pro afunkční ledvinu.

Závěr:

Jednoportová laparoskopie představuje v mi-
niinva-
zivitě další krok kupředu. Je technicky
proveditelná a bezpečná u řady urologických
výkonů. Je indikována pro vybrané pacienty,
především s nižším BMI a menším prepara-
tem. Základem úspěchu je zkušený laparo-
skopický operátor a asistent. Pro zhodnocení

výhod LESS a stanovení indikačních kritérií jsou nutné prospektivní multicentrické klinické studie srovnávající LESS s konvenční laparoskopií.

Klíčová slova:

jednoportová laparoskopie, konvenční laparoskopie, multiluminální port, urologie.

Summary

Eret V, Schmidt M, Stránský P, Trávníček I, Dolejšová O, Hora M. **Laparoendoscopic single-site surgery (LESS) in urology – a new frontier in minimally invasive surgery?**

Aim:

The objective of this article is to present the recent development and literature review on laparoendoscopic single-site surgery (LESS) in urology.

Method:

In 2007 studies were published using small cohorts and were plagued by technical problems such as insufficient instruments and ports. To advance the technique of minimally invasive la-

paroscopy further development of new adapted instrumentation (multiluminar ports, flexible and pre-bent instruments, modified optics) was needed. Currently a large number of new accessories for LESS technique is available. The LESS procedures are most commonly performed on the upper urinary tract. These include radical nephrectomy, renal cyst ablation and simple nephrectomy for non-functional kidney.

Conclusion:

LESS represents an advancement in minimally invasive urological surgery. It has proven to be a feasible and safe method used in a broad range of procedures. LESS is indicated for selected patients with a low body mass index and in cases where a small specimen is extracted. A successful procedure requires an experienced laparoscopic surgeon and assistant. Prospective multicenter clinical studies comparing LESS with conventional laparoscopy are necessary to establish the benefits of this procedure and to evaluate indication criteria.

Key words:

laparoendoscopic single-site surgery, conventional laparoscopy, single port, urology.

ÚVOD

Urologie patří mezi chirurgické obory, které se tradičně snaží přijímat nové technologie. Minimálně invazivní chirurgie (MICH) zahrnující laparoskopii a roboticky-asistované výkony je dnes již na mnoha urologických pracovištích standardem a našla si cestu především v uroonkologické léčbě lokalizovaných nádorů prostaty a ledvin. V posledních letech byla publikována řada článků o nových přístupech, které se snaží ještě o další snížení miniinvazivity (1). Přestože morbidita spojená se zaváděním pracovních portů je velmi nízká (0,2 %), riziko krvácení, infekce, poškození břišních orgánů, vytvoření hernie a přítomnost viditelné jizvy jsou neodmyslitelné (2). Tyto důvody vedly k další snaze o redukci invazivity a k myšlence jednoportové chirurgie.

V anglickém překladu bylo používáno více než 15 synonym (tab. 1). Společným souhlasem byl v rámci mezinárodního konsorcia expertů v roce 2008 přijat oficiální termín laparoendoscopic single-site surgery (LESS) jako řádný termín pro výkony prováděné cestou jednoho portu a pro akademickou komunikaci (3).

HISTORIE LESS

Z historického hlediska se nejedná o žádnou novou metodu, neboť první jednoportové výkony prezentovali gynekologové již v roce 1969 (4). Wheelless et al. prováděli ambulant-

Tab. 1. Synonyma jednoportové laparoskopie (laparoendoscopic single-site surgery, LESS)**Table 1.** Synonyms of laparoendoscopic single-site surgery (LESS)

E-NOTES	Embryonic Natural Orifice Transumbilical Endoscopic Surgery
SILS™	Single-port Incision Laparoscopic Surgery (ochranná známka Covidien)
SPA	Single Port Approach/access
SLIPP	Single Laparoscopic Port Procedure
SIL	Single Incision Laparoscopy
SPL	Single Port Laparoscopy
SIMIS	Single-Incision Minimally Invasive Surgery
SSL	Single-Site Laparoscopy
SIMPLE	Single-Incision Multi-port Laparo-endoscopic Surgery
SLIT	Single Laparoscopic Incision Transabdominal Surgery
TUES	TransUmbilical Endoscopic Surgery
TUOL	TransUmbilical Open Surgery
TULA	TransUmbilical Laparoscopic Assisted
NOTUS	Natural Orifice TransUmbilical Surgery
OPUS	One Port Umbilical Surgery
PSPA	Pure Single Port Access

ní podvazy vejcovodů v kombinované lokální anestezii a analgosedaci. Na začátku zavedli laparoskop cestou jednocentimetrové infraumbilikální incize, poté použili tzv. tenaculum zavedené přes vagínu k zevní manipulaci dělohy, aby byla dobře vizualizovaná tuba uterina. Následně uchopili každou tubu do bioptických kleští a zkoagulovali. Postupem času prováděli gynekologové více náročné jednoportové operace a až v roce 1991 publikoval Pelosi et al. (5) první jednoportovou hysterektomie s oboustrannou adnexektomií. Laparoskop a 5 mm pracovní port byly zavedeny transumbilikálně a děloha manipulována přes vaginu. Přes svoji historii nebyla tato metoda příliš zpopularizována.

První urologické experimentální LESS výkony probíhaly v roce 2007 na zvířecím modelu (6), Raman et al. prezentovali průkopnickou práci zahrnující osm LESS nefrektomií na prasečím modelu. Transumbilikálně zavedli buď jeden pracovní 25mm port a/nebo tři menší porty (1 × 10 mm, 2 × 5 mm). Od té doby byl však publikovaný omezený počet experimentálních LESS výkonů. V roce 2010 Boylu et al. (7) zkoušel proveditelnost transumbilikální LESS resekce ledviny na prasečím modelu.

Výkony byly však technicky náročné a ukázaly příliš dlouhou dobu teplé ischemie (v průměru 37 min).

První dva urologické klinické LESS výkony byly publikovány v roce 2007, kdy Rane et al. (8) prezentoval na World Congress of Endourology vůbec první abstrakt s touto tematikou. Další práce se objevily záhy již v roce 2007 (9, 10).

PŘÍNOS LESS

Jednoportová laparoskopická chirurgie má být alternativou konvenční laparoskopické chirurgie. Ačkoliv omezený počet portů není jistě jediným prostředkem snížení celkové morbiditu, efekt přístupu pouze přes jednu incizi v sobě skrývá potenciál medicínských i kosmetických výhod (1). Redukce portálních vstupů vylučuje morbiditu spojenou se zaváděním pracovních vstupů. Zavedení jednoportu je většinou prováděno z minilaparotomie s nízkým rizikem poranění orgánů dutiny břišní. Lokalizace portu v oblasti pupku využívá preexistující jizvy a přestože je většinou nutné při extrakci preparátu původní řez prodloužit, kosmetický výsledek je objektivně lepší než při prodloužení jedné portální incize při konvenční laparoskopii. Incize stěny břišní ve střední čáře umožňuje vyhnout se přerušení svalových vláken, a má tedy potenciál nižší pooperační bolestivosti a potřeby analgetické léčby. Tyto předpoklady je nutné potvrdit ve rozsáhlejších studiích obsahujících standardizované dotazníky (1). U každého LESS výkonu je možné v případě technických nesnází založit různých počet akcesorních portů, takže chirurgická bezpečnost a výsledky zůstávají nepoškozené.

LESS NÁSTROJE A TECHNOLOGIE

Jednoportová laparoskopie potřebovala k úspěchu vývoj nových speciálních portů včetně uzpůsobeného instrumentária a nového optického vybavení. Po letech se na trhu objevilo několik speciálních portů, které obsahovaly více otvorů k zavedení pracovních nástrojů a videokamery zároveň. Přehled dostupných multiluminálních portů (obr. 1–8), flexibilních a nebo ohnutých nástrojů a optického vybavení uvádíme v tabulce 2.

Obr. 1a.

Vlevo TriPort+™, vpravo QuadPort+™
(Olympus)

Fig. 1a.

TriPort+™ (left), QuadPort+™ (right),
figure published with permission of
Olympus

**Obr. 1b.**

Dvojitě ohnuté nástroje 5 mm (HiQ
LS, Olympus) vložené do QuadPortu™
(Olympus) umožňující zachování trian-
gulace

Fig. 1b.

Pre-bent 5mm instruments (HiQ LS,
Olympus) inserted into the QuadPort
(tm) (Olympus) to preserve triangulation

**Obr. 2.**

SILS™ port (Covidien)

Fig. 2.

SILS™ port (Covidien)

**Obr. 3.**

X-CONE (Karl Storz)

Fig. 3.

X-CONE (Karl Storz)

**Obr. 4.**

ENDOCONE (Karl Storz)

Fig. 4.

ENDOCONE (Karl Storz)

**Obr. 5.**

KeyPort (Karl Storz)

Fig. 5.

KeyPort (Karl Storz)

**Obr. 6.**

GelPOINT (Applied Medical)

Fig. 6.

GelPOINT (Applied Medical)

**Obr. 7.**

OCTO™ port (Dalim SurgNet,
Jižní Korea)

Fig. 7.

OCTO™ port

**Obr. 8.**

SPIDER Surgical System (TransEnterix, NC)

Fig. 8.

SPIDER Surgical System (TransEnterix, NC)

**Obr. 9.**

Home-made port (převzato Lee SY, et al. Korean J Urol 2010; 51: 613–618).

Fig. 9.

Home-made port (from Lee SY, et al. Korean J Urol 2010; 51: 613–618)

Technika zavedení single-portu

Na rozdíl od konvenční laparoskopie se u LESS na začátku výkonu provádí pouze jedna kožní incize v rozmezí 20–60 mm (dle typu a velikosti použitého portu). Nejčastěji se k zavedení multiportů používá tzv. otevřená Hassonova technika nebo minilaparotomie. Vstupní místo je buď pupeční jizva, nebo mimoumbilikální lokalizace (např. pararektální řez). Po preparaci fascie nebo svalové vrstvy a otevření parietálního peritonea (incize by měla být menší než délka kožní) se ručně, eventuálně pomocí speciálního zaváděče zasune do dutiny břišní vnitřní část portu. Vzhledem k různorodosti dostupných portů doporučujeme se odkázat na jednotlivé výrobce. Po bezpečném zavedení portu lze začít s insuflací CO₂ a vytvořením kapnoperitonea.

VÝBĚR PACIENTA

Výběr pacienta by měl být za začátek směřován k jednodušším případům, protože se operátor bude muset nejprve naučit ovládat ergonomicky těžší operační technikou. V urologii bychom doporučili výběr prvního pacienta dle zdatnosti operátora a předešlých zkušenos-

tí s laparoskopií. Ideálním prvním výkonem může být ablace ledvinné cysty, pro zkušenějšího chirurga nefrektomie svráštělé afunkční ledviny. Po osvojení LESS techniky lze za ideální výkon považovat radikální nefrektomii u pacientů s menším tumorem (např. centrálně uložený tumor do 4–7 cm) a nízkým BMI (zpočátku ≤ 30). Jsou však nutná další data, abychom určili optimálního kandidáta na LESS techniku.

LESS – SOUČASNÉ KLINICKÉ ZKUŠENOSTI

Výkony na ledvinách, nadledvinách a močovodu

První dva případy klinického využití jednoportové chirurgie v urologii prezentoval Rane et al. (5) na World Congress of Endourology 2007. V prvním případě byla provedena retroperitoneoskopická nefrektomie u 36letého muže s afunkční ledvinou, druhý případ popisuje transumbilikální laparoskopickou ureterolitotomii. V obou případech byl použit

Tab. 2. Multiluminální porty, nástroje a optika**Table 2.** Multiluminal ports, instruments and optics

Multiluminální porty	
TriPort+ (obr. 1a)	chlopňové vstupy pro čtyři nástroje (3 × 5 mm instrument a 1 × 10 mm vstup pro kameru s možností redukce na 5 mm), zavaděč k dispozici, na jedno použití
QuadPort+ (obr. 1a)	chlopňové vstupy pro pět nástrojů (2 × 5 mm, 1 × 10 mm, 1 × 12 mm a 1 × 15 mm – vstup větší než 10 mm mají redukci na 5 mm), incize 20–60 mm na jedno použití
TriPort 15	chlopňové vstupy pro tři nástroje (2 × 5 mm instrument a 1 × 15 mm)
R-port® (Olympus)	se skládá ze dvou komponent – fasciální retraktor obsahující vnitřní a zevní kruh, mezi kterými je plastický rukáv a multiluminální chlopeň se vstupy 12 mm a 2 × 5 mm (původní výrobce Advanced Surgical Concepts, Irsko)
SILS™ port (obr. 2) (Covidien)	pěnový port, faciální incize 2 cm, vstupy pro tři nástroje (s akomodací 5–12 mm)
X-CONE (obr. 3)	metalický kónický port s plastovou násadou se vstupy pro pět nástrojů (4 × 5 mm, 1 × 12,5 mm), incize 25 mm, pro více použití
ENDOCON (obr. 4)	metalický kónický port zaváděný šroubovitě po směru hodinových ručiček, faciální incize 35 mm, vstupy pro osm nástrojů (od 3 mm do 10 mm)
KeyPort (obr. 5) (Karl Storz)	nový port složený ze tří komponent (zevní rukáv, trokar, silikonová násada), vstupy pro tři nástroje (1 × 5–10 mm, 1 × 5–15 mm), kožní incize 20–25 mm, pro více použití
GelPOINT (obr. 6) GelPORT (Applied Medical)	systém s gelovou platformou (GelSeal), přes kterou se zavádí jednotlivé porty, součástí jsou firemní porty předchůdce GelPOINTu, součástí nebyly firemní porty, použily se jiné
Uni-X® (Pnavel Systems, USA)	systém je složen z kónicky tvarované plastové zevní komponenty obsahující tři 5mm vstupy
OCTO port (obr. 7) (Dalim SurgNet, Jižní Korea)	port se silikonovými vstupy, dle typu až pro 4 nástroje (OCTO port V2-A: 2 × 5 mm, 1 × 5–10 mm, 1 × 5–12 mm)
SPIDER Surgical System (TransEnterix, NC) (obr. 8)	= Single Port Instrument Delivery Extended Reach, speciální port obsahující dva lumen pro klasické rigidní instrumentarium a dva artikulační lumen pro flexibilní nástroje, fasciální incize pouze 18 mm
Home-made port (11, 12) (obr. 9)	sterilní chirurgická rukavice přichycená kolem transumbilikální incize, trokary jsou zavedeny cestou zkrácených prstových částí
Optické vybavení	
EndoEYE LS EndoEYE LTF (Olympus)	5mm HD (high-definition) kamera s 30° optikou, s ohebnou rukojetí (do 90°), systém chip on the tip 5 a nebo 10mm HD (high-definition) kamera s 0° optikou, ohebným distálním koncem (do 100°), chip on the tip
EndoCAMeleon (Karl Storz)	10mm kamera s nastavitelným směrem konce optiky od 0° do 120°
IDEAL EYES (Stryker)	5 a nebo 10mm HD s 0° optikou, ohebným distálním koncem (do 100°)
Speciální nástroje pro LESS	
flexibilní (angl. articulating)	• Reticulator® (Covidien) – 5mm nástroj s ohebným distálním koncem (do 80°) • SILS šicí nástroj (Covidien) – technologie automatického prošití tkáně • RealHand HighDexterity (Novare Surgical system) – nástroj s ohebnou rukojetí, jejíž pohyb ovládá flexibilní distální konec • Autonomy Laparo-Angle (CambridgeEndo)
ohnuté (angl. pre-bent) (obr. 1b)	• S-PORTAL (Karl Storz) – série různě tvarovaných 5mm nástrojů • HiQ LS (Olympus) – dvojité zahnuté 5mm nástroje
miniaturní nástroje – 2 až 3mm (angl. needlosopic)	• MiniSite (Covidien) – série 2mm nástrojů • MiniLap (Stryker) – série 2,3 a 2,4mm nástrojů • MiniLaparoscopy (Karl Storz) – série 3mm nástrojů

R-port. Ve stejném roce prezentoval Raman et al. (6) první tři případy transumbilikální nefrektomie (2krát pro afunkční ledvinu a 1krát pro renální karcinom 45 mm). Cestou jedné umbilikální incize byly zavedeny tři standardní trokary (12 mm a 2 × 5 mm), k pre-

paraci byly použity flexibilní nástroje (obr. 9). Při pravostranné nefrektomii pro tumor byla použita jedna extraumbilikální incize pro 3mm retraktor k elevaci jater.

První jednoportovou transumbilikální nefrektomii afunkční ledviny vlevo pomocí

R-portu provedli Desai et al. (9) opět v roce 2007. Doba operace byla 3,6 hodiny bez nutnosti extraumbilikální incize.

Kaouk et al. (10) prezentovali v roce 2008 první zkušenosti s jednoportovou transumbilikální laparoskopickou chirurgií u sedmi pacientů: renální kryoterapii 2krát, klínovitou biopsii ledviny 1krát a sakrokolpopexi 4krát. U všech byl použit Uni-X® port. U tří dalších pacientů byla použita přídatná extraumbilikální incize: 2krát retroperitoneoskopická kryoablace ledviny s incizí v úrovni konce 12. žebra a 1krát radikální nefrektomie s přídatným 12mm trokarem v podbřišku.

První série jednoportového přístupu renální kryoablace tumoru ledviny (Single Port Access Renal Cryoablation, SPARC) uvedli Goel a Kaouk (13). Kryoterapii podstoupilo celkem šest pacientů: 2krát transperitoneálně, resp. E-NOTES, a 4krát retroperitoneálně s multiluminálním portem umístěným u konce 12. žebra. Průměrná velikost tumoru byla 2,6 cm, nevyskytla se žádná peroperační komplikace a průměrná doba hospitalizace byla 2,3 dne.

Desai se svými kolegy (14) z Glickmanova urologického a nefrologického institutu (Cleveland, Ohio) publikoval v roce 2009 soubor 100 pacientů, kteří podstoupili různé LESS výkony: nefrektomii 34krát (14krát prostou, 3krát radikální, 17krát dárcovskou), nefroureterektomii 2krát, resekci ledviny 6krát, pyeloplastiku 17krát, transvesikální prostatektomii 32krát a ostatní 9krát. U všech případů byl použit R-port. Roboticky-asistovaná LESS byla použita 2krát u pyeloplastiky a 1krát u transvesikální prostatektomie. Intra- a postoperační komplikace se objevily u pěti, resp. devíti pacientů. Průměrná doba operace byla 145 minut a doba hospitalizace 2 dny u souboru prostých nefrektomií.

Raman et al. (15) v roce 2009 retrospektivně srovnal soubor pacientů, kteří podstoupili LESS a standardní laparoskopickou nefrektomii s ohledem na perioperační výsledky a délku rekonvalescence. Kontrolní skupina byla 2krát větší, resp. 22 standardních LRN versus 11 LESS nefrektomií (5krát funkční ledvina, 6krát nádor ledviny). Všechny LESS výkony byly provedeny jedním chirurgem, byly použity tři 5mm porty cestou 2,5cm periumbilikální incize. Průměrná doba operace byla 122 minut (LESS soubor) a 125 minut (kontrolní soubor). Výsledky statistického porovnání neukázaly žádné signifikantní rozdíly mezi LESS a standardní laparoskopickou vícetrokárovou

nefektomii s ohledem na operační čas, krevní ztrátu, dobu hospitalizace, perioperační komplikace a pooperační spotřebu analgetik.

Sotelo et al. (16) publikoval v roce 2010 první klinický případ hybridní jednoportové transvaginální radikální nefrektomie u 65leté pacientky s tumorem levé ledviny 7 × 6,5 cm. Při výkonu byl použit 2krát TriPort™ (Olympus) – první se nejdříve zavedl přes umbilikus (výkon lze tedy též označit jako E-NOTES), pomocí harmonického skalpelu byla provedena 2–3cm incize na klenbě poševní s následným zavedením druhého TriPortu™ přes vagínu. Byla použita kombinovaná transvaginální a transumbiliké preparace ledviny s konečnou extrakcí preparátu cestou vagíny. Operační čas byl 3,7 hodiny, krevní ztráta 150 ml.

Stolzenburg et al. (17) prezentoval v roce 2011 soubor 42 LESS radikálních nefrektomií (22krát vpravo, 20krát vlevo). Konverze v konvenční laparoskopii byla nutná v 7% (3/42), vždy bylo nutné přidat další dva laparoskopické instrumenty. Konverze v otevřený výkon nebyla žádná.

LESS parciální nefrektomie (PN) představuje těžší variantu konvenční laparoskopie. Dosud bylo prezentováno jen několika málo skupinami. Aron et al. (18) reportoval v roce 2008 soubor pěti vybraných pacientů (BMI ≤ 30, velikost tumoru < 7 cm, exofyticky uložený tumor). Průměrná doba teplé ischemie byla 20 minut. Ve všech případech byl použit 2mm přídatný grasper k asistenci sutury. Kaouk a Goel (19) prezentovali sedm LESS PN, včetně dvou robotických výkonů. U jednoho pacienta byla nutná konverze na konvenční laparoskopii.

Gill et al. (20) provedli v roce 2008 první úspěšnou LESS donor nefrektomii. Celkem byly provedeny čtyři výkony, všechny bez perioperačních komplikací. Ganpule et al. (21) z Indie prezentovali v roce 2009 sérii 13 LESS donor nefrektomií u vybraných pacientů (nízké BMI, bez vaskulárních anomálií). U 11 ze 13 byl použit přídatný 3–5mm port. První evropskou zkušenost LESS před transplantací ledviny publikovali Musquera a Alcaraz et al. v roce 2011 (22), kdy provedli LESS nefrektomii od žijícího dárce pomocí Quadportu® a kombinace rovných a ohnutých nástrojů.

Cindolo et al. (23) publikovali v roce 2009 kazuistiku LESS transperitoneální adrenalectomie (AE) vlevo u 53leté pacientky s 4cm hormonálně inaktivním tumorem levé nadledviny. Přes TriPort zavedli k preparaci harmonický skalpel a flexibilní Roticulator®.

Retrospektivní komparativní studii LESS a konvenčních laparoskopických transperitoneálních AE prezentovali v roce 2009 Jeong et al. (24). Celkem provedli devět LESS výkonů pro benigní adenom nadledviny a použili home-made rukavicový port. Výsledky obou přístupů byly srovnatelné, prospěch LESS byl hlavně kosmetický. V roce 2010 publikovali Shi et al. (25) soubor 19 pacientů indikovaných k LESS retroperitoneoskopické AE, které porovnali s 38 laparoskopickými AE. Retroperitoneální prostor nejprve dilatovali balónkem, a poté zavedli TriPort.

Výkony na prostatě a močovém měchýři

Kaouk et al. (26) prezentovali v roce 2007 LESS radikální prostatektomii (RP) u čtyř vybraných pacientů (T1c, BMI ≤ 35). Byl použit Uni-X port a kamera s ohebným koncem, vezikouretrální anastomóza byla ušita pomocí extrakorporálního uzlení. Stejná skupina autorů začala s roboticky-asistovanou LESS RP (27), kdy provedli 20 výkonů s využitím SILS portu. Dle dosud dostupných dat by LESS RP měla být považována za výkon s větší prostorovou a technickou limitací.

První zkušenosti s jednoportovou transvesikální enukleací prostaty (single-port transvesical enucleation of the prostate, STEP) u tří pacientů publikoval Desai et al. (28) v roce 2008. Použili R-port, který byl zaveden perkutánně pod cystoskopickou kontrolou do měchýře přes 2,5cm incizi. O 2 roky později prezentovali Desai et al. (29) multiinstitucionální soubor 34 pacientů po STEP. U 55 % byla provedena digitální enukleace. Vyskytla se jedna pooperační smrt (Clavien stupeň V) z důvodu nekontrolovatelného krvácení (pacient Svědek Jehovův odmítl krev), jedno poranění střeva (Clavien IIIb) a 5krát krvácení (Clavien II–IIIb). Na základě dosud dostupných výsledků LESS v léčbě benigní hyperplazie prostaty (BPH) nebude pravděpodobně tato technika mít zásadní vliv na chirurgickou léčbu BPH.

První série LESS radikální cystektomie s oboustrannou lymfadenektomií u tří vybraných pacientů publikoval Kaouk et al. v roce 2010 (30). Všechny výkony byly provedeny bez nutnosti přídatných portů, derivace moči byla ušita extrakorporálně po předchozím rozšíření umbilikálního vstupu. Průměrná operační doba byla 315 minut a krevní ztráta minimální.

Robotická jednoportová chirurgie

I přes značný pokrok LESS výkonů díky vývoji speciálních nástrojů a laparoskopů vyžaduje jednoportová laparoskopie poměrně signifikantní čas k osvojení techniky (learning curve) a klade nemalé ergonomické nároky. K překonání těchto přetrvávajících nevýhod vedla myšlenka propojit techniku LESS a roboticky-asistované výkony. První porovnání R-LESS výkonů s konvenčními LESS výkony potvrdily výhody ve smyslu lepší artikulace nástrojů umožňující snazší intrakorporální preparaci včetně šití (tzv. EndoWrist technology), 3D zobrazení a nepřítomnost třesu operátorovi ruky (31).

Robotická jednoportová chirurgie (robotic laparo-endoscopic single site surgery, R-LESS) se zdá být do budoucna nadějným propojením roboticky asistovaných výkonů a jednoportové chirurgie. První zkušenosti publikoval Kaouk v roce 2009 (32), kdy provedl pomocí daVinci S robotického systému (Intuitive Surgical, Sunnyvale, USA) a transumbilikálně zavedeného R-portu (Olympus) radikální prostatektomii, resekční pyeloplastiku a radikální nefrektomii.

Stein et al. (33) použili v roce 2010 GelPort k provedení čtyř R-LESS výkonů, 2krát resekční pyeloplastiku, 1krát radikální nefrektomii a 1krát parciální nefrektomii.

White et al. (34) publikovali v roce 2011 soubor deseti R-LESS radikálních nefrektomií. K výkonům použili dva různé typy portů a konstatovali, že GelPOINT port nedovoluje v porovnání s SILS™ portem optimální rozsah pohybu.

Soubor 28 různých R-LESS výkonů na ledvině publikovali Khanna et al. (35) v roce 2012. Zahrnovali 11krát radikální nefrektomii, 5krát parciální nefrektomii, 3krát nefroureterektomii, 7krát resekční pyeloplastiku, 1krát prostou nefrektomii a 1krát dekortikaci renální cysty. K výkonům byly použit buď GelPOINT port, nebo SILS™ port.

DISKUSE

Každá nová operační technika s sebou přináší určité výhody, ale často i nevýhody jako v tomto případě spojené s technickými problémy. Podstatou standardní laparoskopie s použitím více trokarů je rozmístění trokarů v dostatečné vzdálenosti, aby vznikla triangulace instrumentů umožňující řádnou preparaci tkání. Paralelní umístění více nástrojů tuto výhodu

minimalizuje a operátor je nucen pracovat na velmi omezeném prostoru (1). Většinou je nutné použít flexibilní či ohnuté nástroje k získání částečné triangulace alespoň intrakorporálně. Použití flexibilních nástrojů však často vyžaduje vnější intuitivní pohyby opačným směrem, což může zároveň vést k častému překřížení nástrojů. V LESS operativě bylo tedy nutné vyvinout nové nástroje, které by nám umožnili navázat na zkušenosti se standardní laparoskopií. Mezi tyto nové nástroje patří ohnuté (pre-bent) instrumenty HiQ LS (Olympus) a S-PORTAL série (Karl Storz). Tyto nástroje zjednodušují proveditelnost LESS výkonů, protože umožňují zachování nutné triangulace. V praxi se používá především kombinace rovného a ohnutého nástroje. Díky tomu můžeme použít rovné operační nástroje, na které jsem zvyklí z konvenční laparoskopie (harmonický skalpel, bipolární diatermie řízenou počítačem LigaSure atd.). LESS operace vyžaduje kromě zkušeného operátora i podobně disponovaného asistenta obsluhující kameru nebo laparoendoskop. Manipulace s kamerou je nutné provádět tak, aby operátorovi, kromě optimálního zobrazení preparované lokality, poskytovaly i dostatečný prostor pro obsluhu nástrojů a současně nedocházelo k vzájemným kolizím.

Zevní tísněnost a kolize nástrojů prodlužuje dobu, která je nutná k osvojení techniky (learning curve). Výše uvedené problémy lze rychleji překonat, pokud je operátor technicky zručný a má především široké zkušenosti se standardní laparoskopií. Jednoportová laparoskopie je i se speciálním instrumentáři nepochybně technicky obtížnější a legitimním argumentem proti této technice je předpoklad delšího operačního času než při konvenční laparoskopické technice.

LESS si během posledních pár let získala mezi urology oblibu. Od srpna 2007 do listopadu 2010 bylo do retrospektivní analýzy zahrnuto 18 center (36), kde bylo dohromady provedeno 1067 LESS výkonů. Cílem analýzy bylo zhodnocení demografických a peroperačních dat, chirurgické techniky, výskyt konverzí v konvenční laparoskopii a otevřený výkon, peroperační a postoperační komplikace. Nejčastější výkony byly na horních cestách močových včetně varikokélektomie (86 %) s dominancí radikální nefrektomie (39 %), poté ablace cysty (11 %) a na třetím místě operace afunkční ledviny (10 %) (obr. 9). Nejčastěji používaným přístupem byl umbilikus. Průměrný

operační čas byl 160 ± 93 min, krevní ztráta byla 148 ± 234 ml, kožní incize $3,5 \pm 1,5$ cm, průměrné BMI bylo $25 \pm 4,2$. Přídavný port byl použit u 23 % případů, celkový výskyt konverzí byl 21 % (20 % na konvenční laparoskopii, 1 % na otevřený výkon). V souboru bylo provedeno 13 % výkonů roboticky (R-LESS).

Od roku 2009 postupně narůstá procento R-LESS výkonů. Na začátku se k R-LESS výkonům rutinně používal TriPort (Olympus), později se v publikacích objevuje více SILS port (Covidien) a GelPoint port (Applied Medical). Využívané porty však nedokázaly zcela eliminovat případnou kolizi robotických ramen a vzhledem k úzkému profilu portu omezovaly i dosažení lepší triangulace ramen. Výrobci se tedy zaměřili více na vytvoření nové sady speciálně pro R-LESS výkony. Nedávno se na trhu objevila tzv. daVinci single-site platforma (Intuitive Surgery) obsahující speciální multikanálový port umožňující sice lepší triangulaci, kdy nedochází ke kolizi robotických ramen, ale nevýhodou je omezení počtu stupňů volnosti robotnického instrumentária. Zatím nemáme k dispozici ideální robotickou LESS platformu, která by nabízela možnost ponechání dostatečné intraabdominální triangulace včetně maximálního počtu stupňů volnosti pohybu. Probíhá testování několika robotických prototypů pro LESS výkony (37, 38).

Momentálně se LESS jeví jako doplňková metoda ke konvenční laparoskopii při adrenalectomii, nefrektomii afunkční ledviny nebo prosté radikální nefrektomii, kde očekáváme menší objem preparátu. Na indikaci pacienta má v současné době vliv i výška a BMI pacienta. U vyšších pacientů se mohou v případě umbilikální lokalizace portu vyskytnout obtíže s délkou nástrojů při preparaci v oblasti horního pólu. U obézních pacientů je většinou celkový objem preparátu větší, a tudíž i delší extrakční rána, nehledě na spornou kosmetickou ohleduplnost i těchto pacientů. Diskutabilní je využití LESS u ablace cyst, pyeloplastiky nebo u resekce nádorů ledvin. V těchto případech je často možné extrahovat preparát skrze 10–12 mm port nebo v extrakčním sáčku skrze portální vstup bez nutnosti prodlužovat incizi. V případě LESS techniky je výsledná incize 2 cm, která není adekvátním benefitem proti třem krátkým incizím v souhrnné délce 2,6 cm při konvenční laparoskopii. Určité perspektivy skýtá LESS radikální prostatektomie, kde se většinou nejedná o čistý LESS, ale o hybridní techniku využívající kromě single-portu i další

5mm port. Jedná se tedy o redukci počtu portů z konvenčních pěti na dva.

Bude zajímavé sledovat další vývoj jednoportové techniky. Pravděpodobně budeme svědky dalšího zdokonalování instrumentária ve smyslu nízké invazivity a sofistikace nástrojů pro větší komfort operátora a snad i vymezení indikačních kritérií pro její využití.

ZÁVĚR

Jednoportová chirurgie (laparoendoscopic single-site surgery, LESS) představuje další pokrok v mininvazivní chirurgii. Je bezpeč-

ná a technicky proveditelná u řady urologických výkonů. U vybraných pacientů je výskyt komplikací a konverzí nízký. LESS přináší zřejmý kosmetický efekt, ale opravdový vliv na perioperační bolest a morbiditu není zatím známý. Základem úspěchu je velmi zkušený laparoskopický operátor i asistent. Rozdíly nákladů mezi jedno- a víceportovým přístupem se zdají v neprospěch LESS. Případný benefit ve snížení morbidity nebude pravděpodobně srovnatelný s rozdílem mezi otevřenou a konvenční laparoskopií. Jsou nutné další prospektivní multicentrické klinické studie srovnávající LESS se standardní laparoskopií. Nedávno uvedené propojení robotiky a LESS se zdá být do příslibem do budoucnosti.

LITERATURA

1. **Canes D, Desai MM, Aron M, et al.** Transumbilical single-port surgery: evolution and current status. *Eur Urol* 2008; 54: 1020–1030.
2. **Fahlenkamp D, Rassweiler J, Fornara P, et al.** Complications of laparoscopic procedures in urology: experience with 2,407 procedures at 4 German centers. *J Urol* 1999; 162(3 Pt 1): 765–770; discussion 770–771.
3. **Gill IS, Advincula AP, Aron M, et al.** Consensus statement of the consortium for laparoendoscopic single-site (LESS) surgery. *Surg Endosc* 2010; 24: 762–768.
4. **Wheeless CR.** A rapid, interexpensive and effective method of surgical sterilization by laparoscopy. *J Repris Med* 1969; 3(5): 65–69.
5. **Pelosi MA, Pelosi MA, Jr.** Laparoscopic hysterectomy with bilateral salpingo-oophorectomy using a single umbilical puncture. *N J Med* 1991; 88: 721–726.
6. **Raman JD, Bensalah K, Bagrodia A, et al.** Laboratory and clinical development of single key-hole umbilical nephrectomy. *Urology* 2007; 70: 1039–1042.
7. **Boylu U, Oommen M, Thomas R, Lee BR.** Transumbilical single-port laparoscopic partial nephrectomy in a pig model. *BJU Int* 2010; 105(5): 686–690. Epub 2009 Nov 12.
8. **Rane A, Kommu S, Eddy B, et al.** Clinical evaluation of a novel laparoscopic port (R-port) and evolution of the single laparoscopic port procedure (SLiPP). *J Endourol* 2007; 21 (Suppl 1): A22–23.
9. **Desai MM, Rao PP, Aron M, et al.** Scarless single port transumbilical nephrectomy and pyeloplasty: first clinical report. *BJU* 2008; 101: 83–88.
10. **Kaouk JH, Haber GP, Goel RK, et al.** Single-port laparoscopic surgery in urology: initial experience. *Urology* 2008; 71: 3–6.
11. **Tai HC, Lin CD, Wu CC, et al.** Homemade transumbilical port: an alternative access for laparoendoscopic single-site surgery (LESS). *Surg Endosc*. 2010; 24(3): 705–708. Epub 2009 Jul 16.
12. **Lee SY, Kim YT, Park HY, et al.** Initial Experience with Laparoendoscopic Single-Site Surgery by Use of a Homemade Transumbilical Port in Urology. *Korean J Urol* 2010; 51: 613–618.
13. **Goel RK, Kaouk JH.** Single port access renal cryoablation (SPARC): a new approach. *Eur Urol* 2008; 53: 1204–1209.

14. **Desai MM, Berger AK, Brandina R, et al.** Laparoendoscopic single-site surgery: initial hundred patients. *Urology* 2009; 74(4): 805–812.
15. **Raman JD, Bagrodia A, Cadeddu JA.** single-incision, umbilical laparoscopic versus conventional laparoscopic nephrectomy: a comparison of perioperative outcomes and short-term measures of convalescence. *Eur Urol* 2009; 55: 1198–1206.
16. **Sotelo R, Andrade R, Fernández G, et al.** NOTES hybrid transvaginal radical nephrectomy for tumor: stepwise progression toward a first successful clinical case. *Eur Urol* 2010; 57: 138–144.
17. **Stolzenburg JU, Kallidonis P, Ragavan N, et al.** Clinical outcomes of laparoendoscopic single-site surgery radical nephrectomy. *World J Urol* 2011 [Epub ahead of print].
18. **Aron M, Canes D, Desai MM, et al.** Transumbilical single-port laparoscopic partial nephrectomy. *BJU Int.* 2008; 103: 516–521.
19. **Kaouk JH, Goel RK.** Single-port laparoscopic and robotic partial nephrectomy. *Eur Urol* 2009; 55: 1163–1170.
20. **Gill IS, Canes D, Aron M, et al.** Single port transumbilical (E-NOTES) donor nephrectomy. *J Urol* 2008; 180: 637–641.
21. **Ganpule AP, Dhawan DR, Kurie A, et al.** Laparoendoscopic single-site donor nephrectomy: a single-centre experience. *Urology* 2009; 74: 1238–1240.
22. **Musquera M, Peri L, Alcaraz A, et al.** Pioneer experience in Spain with LSSS nephrectomy in living donor. *Acta Urol Esp* 2011; 35(9): 559–562. Epub 2011 Jun 22. Spanish.
23. **Cindolo L, Gidaro S, Tamburek FR, et al.** Laparo-endoscopic single-site left transperitoneal adrenalectomy. *Eur Urol* 2010; 57: 911–914. Epub July 2009.
24. **Jeong BC, Park YH, Han DH, Kim HH.** Laparoendoscopic single-site and conventional laparoscopic adrenalectomy: a matched casecontrol study. *J Endourol* 2009; 23: 1957–1960.
25. **Shi TP, Zhang X, Ma X, et al.** Laparoendoscopic single-site retroperitoneoscopic adrenalectomy: a matched-pair comparison with the gold standard *Surg Endosc* 2011; 25: 2117–2124.
26. **Kaouk JH, Goel RK, Haber GP, et al.** Single-port laparoscopic radical prostatectomy. *Urology* 2008; 72: 1190–1193.
27. **White MA, Haber GP, Autorino R, et al.** Robotic laparoendoscopic single-site radical prostatectomy: technique and early outcomes. *Eur Urol* 2010; 58: 544–550.
28. **Desai MM, Aron M, Canes D, et al.** Single-port transvesical simple prostatectomy: initial clinical report. *Urology* 2008; 72: 960–965.
29. **Desai MM, Fareed K, Berger AK, et al.** Single-port transvesical enucleation of the prostate: a clinical report of 34 cases. *BJU Int* 2012; 105: 1296–1300.
30. **Kaouk JH, Goel RK, White MA, et al.** Laparoendoscopic single-site radical cystectomy and pelvic lymph node dissection: initial experience and 2-year follow-up. *Urology* 2010; 76: 857–861.
31. **Autorino R, Kaouk JH, Cadeddu JA, et al.** Current status and future directions of robotic single-site surgery: a systematic review. *Eur Urol* 2012, <http://dx.doi.org/10.1016/j.eururo.2012.08.028c> (article in press).
32. **Kaouk JH, Goel RK, Haber GP, et al.** Robotic single-port transumbilical surgery in humans: initial report. *BJU Int* 2009; 103: 366–369.
33. **Stein RJ, White WM, Goel RK, et al.** Robotic laparoendoscopic single-site surgery using Gel-Port as the Access platform. *Eur Urol* 2010; 57: 132–137.
34. **White MA, Autorino R., Spana G.** Robotic Laparoendoscopic Single-Site Radical Nephrectomy: Surgical Technique and Comparative Outcomes. *Eur Urol* 2011; 59: 815–822.
35. **Khanna R, Stein R, White MA, et al.** Single institution experience with robot-assisted laparoendoscopic single-site renal procedures. *J Endourol* 2012; 26(3): 230–234.
36. **Kaouk JH, Autorino R, Kim FJ, et al.** Laparoendoscopic single-site surgery in urology: worldwide multi-institutional analysis of 1076 cases. *Eur Urol* 2011; 10: 998–1005.
37. **Sánchez LA, Petroni G, Piccigallo M, et al.** Real-time kontrol and evaluation of a teleoperated miniature arm for single port laparoscopy. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc* 2011; 211: 7049–7053.
38. **Dolghi O, Shrabala KW, Oleynikov D.** Miniature in vivo robot for laparoscopic single-site surgery. *Surg Endosc* 2011; 5: 3453–3458.