

LAPAROSKOPICKÁ RESEKCE TUMORŮ LEDVIN

M. Hora¹, J. Klečka¹, T. Ůrge¹, J. Ferda², O. Hes³, V. Eret¹

¹Urologická klinika LF UK a FN, Plzeň

²Radiodiagnostická klinika LF UK a FN, Plzeň

³Šiklův patologicko-anatomický ústav LF UK a FN, Plzeň

Souhrn

Cíl: Laparoskopická resekce (LR) tumoru ledviny je oproti otevřené (OR) technicky náročnější a má některá omezení. V práci shrnujeme naše poznatky se zavedením metodiky a srovnáváme metodiku LR a OR.

Metodika: Od 9/2004 do 2/2006 bylo chirurgicky řešeno 179 tumorů ledviny. U 58 (32,4%) byl proveden resekční výkon. Z nich bylo 21 indikováno k laparoskopickému přístupu (36,2%). LR provádíme technikou s uzavřením (klampováním) hilových cév cévní svorkou, následuje resekce pomocí nůžek a sutura spodiny a okrajů ledviny intrakorporálním stehem. U jedné pacientky byla pro krvácení po uvolnění hilu provedena konverze. Dvacet dokončených LR je podrobněji zhodnoceno. LR byla porovnána s 20 OR z období 1/2003 až 8/2004 pomocí Studentova testu.

Výsledky: Čas operace byl u LR $130,8 \pm 20,0$ minut, u OR $105,8 \pm 18,4$ minut, $p = 0,000197$. Doba uzavření hilu (teplé ischémie) byl u LR $23,3 \pm 6,7$ minut, u OR $13,3 \pm 2,0$ minut, $p = 0,000002$. Délka hospitalizace po operaci byla u LR $8,1 \pm 3,3$ dne, u OR $8,3 \pm 1,8$ dne, $p = 0,786077$. Pooperační krvácení léčené konzervativně se vyskytlo u dvou LR, u OR byla jedna ranná infekce.

Závěr: LR je technicky náročný výkon. Lze k němu indikovat asi třetinu resekcí. Vhodné jsou zejména extrarenálně rostoucí tumory dobře dostupné laparoskopickým nástrojem. Oproti OR je vyšší riziko krvácivých komplikací a je zde delší doba teplé ischémie.

Klíčová slova: laparoskopie, retroperitoneoskopie, tumor ledviny, parciální nefrektomie, resekce ledviny.

LAPAROSCOPIC RESECTION OF RENAL TUMOURS

Summary

Objective: Laparoscopic resection (LR) of a renal tumour is technically more demanding and has some limitations when compared to open resection (OR). We present our experience with introducing the method and compare LR and OR methodologies.

Methods: From September 2004 to February 2006, a total of 179 renal tumours were treated surgically. In 58 (32.4 %) resection was performed. In 21 of these laparoscopic approach was indicated (36.2 %). We perform LR using hilar clamping followed by resection with scissors and suture of the kidney base and margins with an intracorporeal stitch. In one patient, conversion was performed because of bleeding after releasing the hilum. Twenty completed LRs are evaluated in more detail. LR was compared to 20 ORs from between January 2003 and August 2004 using the Student test.

Results: The operation time in LR was 130.8 ± 20.0 mins, in OR it was 105.8 ± 18.4 mins, $p = 0.000197$. The duration of hilar clamping (warm ischaemia) in LR was 23.3 ± 6.7 mins, in OR it was 13.3 ± 2.0 mins, $p = 0.000002$. The length of hospital stay after the surgery was 8.1 ± 3.3 days, in OR it was 8.3 ± 1.8 days, $p = 0.786077$. Postoperative bleeding which was treated conservatively occurred in two LRs, in OR there was one early infection.

Conclusion: LR is a technically demanding procedure. It may be indicated in about a third of resections. Particularly suitable are tumours growing extrarenally which can be accessed well with laparoscopic instruments. Compared to OR, LR poses a higher risk of bleeding complications and is associated with a longer warm ischaemia time.

Key words: laparoscopy, retroperitoneoscopy, renal tumour, partial nephrectomy, kidney resection.

Česká urologie 2006; 1: 32–39

Úvod

V roce 1993 byla popsána laparoskopická resekce (LR) ledviny (parciální nefrektomie) jak v experimentu s prasaty, (1) tak u člověka (2). Týž rok byla provedena i první retroperitoneoskopická parciální nefrektomie (3). Tyto první výkony u lidí byly prováděny pro změny dolního pólu ledviny při litiáze a až později přišly výkony pro tumory. První rozsáhlejší práce o LR vykazovaly vysoké procento komplikací (50%) s nutností konverze u třetiny výkonů (4), vysoké byly i krevní ztráty, až 1,5–2 l (5, 6, 7). K dnešnímu dni se však metodiky posunuly výrazně dopředu a jejich široké zavedení do standardní léčby je jen otázkou času. V ČR o laparoskopické léčbě

tumoru ledviny prvně informovali Šafařík a kol. v roce 2002 (8), ale byla to technika bez preparace a uzavření (klampování – z angl. clamp – svorka, sevřít) hilových cév. Žádná další práce se na toto téma zatím v ČR neobjevila. Pro zavedení metodiky ve FN Plzeň bylo tedy nutno navštívit zahraniční pracoviště. Proto absolvoval hlavní autor v roce 2004 stáž v The Cleveland Clinic Foundation (CCF), Ohio, USA. Jedná se o pracoviště, kde bylo v letech 1998 až 2004 provedeno 620 miniinvasivních ledvinu šetřících výkonů (9), tedy nejvíce na světě. V článku prezentujeme vlastní zkušenosti s danou problematikou a srovnáváme metodiku laparoskopické a otevřené resekce.

Obrázek 1. Obrázek břicha pacienta po dokončené pravostranné resekci. Čtyři klasické porty do tvaru kosočtverce a pátý port pod mečíkem sloužící pro nástroj k fixaci jater.



Obrázek 2a. Námi užívané laparoskopické cévní svorky Aesculap. Svorky jsou buď tvrdší (stříbrné, určené ke klampování artérií) či měkčí (se zlatým koncem, určené ke klampování renální žíly). Nahoře je vidět deaplikátor a uprostřed aplikátor svorek.



Soubor, metodika

Od září 2004 do února 2006 bylo na urologické klinice FN Plzeň chirurgicky řešeno 179 tumorů ledvin. U 58 (32,4%) byl proveden resekční výkon. Z nich bylo 21 indikováno k laparoskopickému přístupu (36,2%). Předoperační zobrazovací vyšetření jsou standardně ultrasonografie a CT, dle možností včetně CT angiografie. Technika provedení operace byla následující: Přístup je laparoskopický, vlevo ze čtyř, vpravo z pěti portů (obrá-

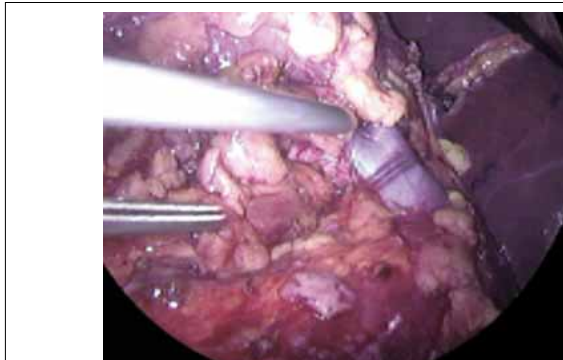
Tabulka 1. Srovnání výsledků laparoskopické a otevřené resekce

	Laparoskopická resekce	Otevřená resekce	Hladina významnosti
Doba operace (minuty)	130,8 ± 20,0	105,8 ± 18,4	0,000197
Doba klampování hilu (minuty)	23,3 ± 6,7	13,3 ± 2,0	0,000002
Hospitalizace (dny)	8,1 ± 3,3	8,3 ± 1,8	0,786077
Krevní ztráta (ml)	106,5 ± 104,3	137,5 ± 61,0	0,272154

Obrázek 2b. Cévní svorka in situ na hilových cévách pravé ledviny nasazená en bloc. Obrázek je získán z videozáznamu.



Obrázek 2c. Po uvolnění cévní svorky je patrný otok na renální žíle. Obrázek je získán z videozáznamu.



Obrázek 3. Cévní svorky typu Crafoord, které máme k dispozici pro případ nutnosti klampovat hilus dlouhým nástrojem ovládaným mimo stěnu břišní. Zatím jsme je nepoužili.

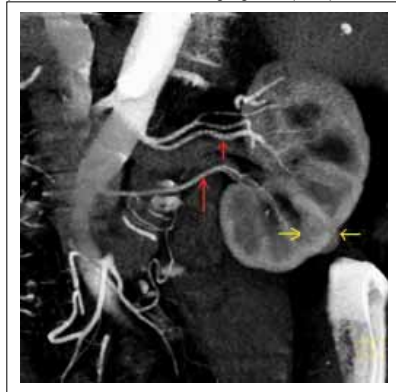


zek 1). Tedy stejný přístup, jaký užíváme u laparoskopické nefrektomie a který jsme již v literatuře dříve popsali (10–12). Laterokolicky je otevřeno zadní peritoneum. Je vypreparována oblast tumoru, nad tumorem je otevřena Gerotova fascie a je verifikována léze, zda se skutečně jedná o tumor. Tukové pouzdro přilehlé k tumoru se většinou resekuje, odstraňuje a nechá histologicky vyšetřit. Při preparaci ledviny se snažíme tukové pouzdro zbylé

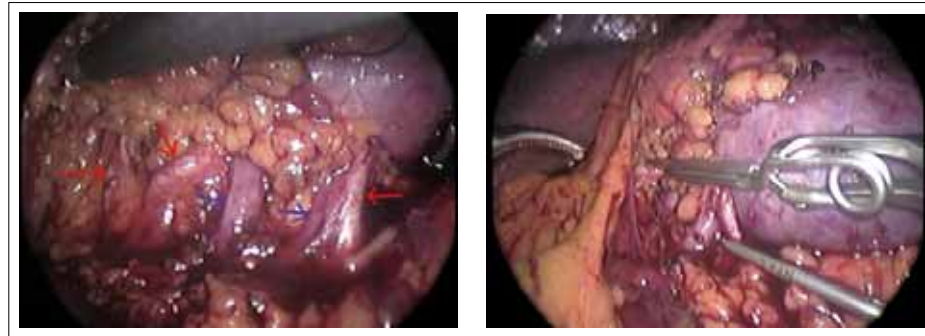
Tabulka 2. Srovnání komplikací laparoskopické a otevřené resekce

	Laparoskopická resekce	Otevřená resekce
Peroperační krvácení	1 (konverze)	0
Pooperační krvácení	2	0
Ranná infekce	0	1
Celkem	3	1

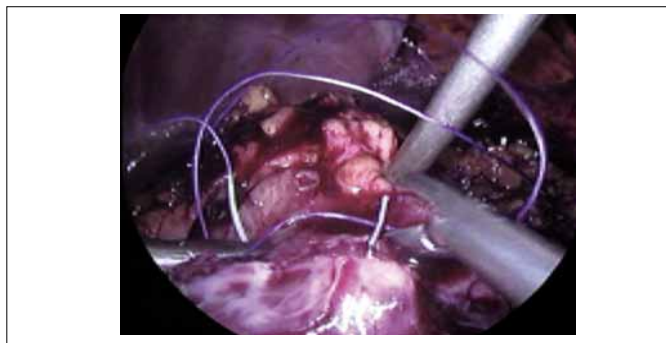
Obrázek 4. Zobrazení hilových cév levé ledviny pomocí dvoufázové CT angiografie (CTA)



Obrázek 4a. CTA – arteriální fáze. Je patrná duplexní renální arterie, kraniální větev se časně větví. Červené šipky ukazují dvě větve arterie, které byly později selektivně zaklampovány, žluté šipky ukazují tumor na konvexitě ledviny.
Obrázek 4b. Peroperační obrázek z videa. Červené šipky ukazují 3 větve arterie, dvě modré šipky větve renální žíly.
Obrázek 4c. Hilus s naloženými cévními svorkami na dolní dvě větve renální arterie.



Obrázek 5. Sutura spodiny intrakorporálně uzleným stehem. Obrázek je pořízen z videozáznamu.



Obrázek 6. Jehlec s pracovní částí miskovitě prohnutou, což umožňuje samostatně jehly do pracovní polohy a šetří se tím čas



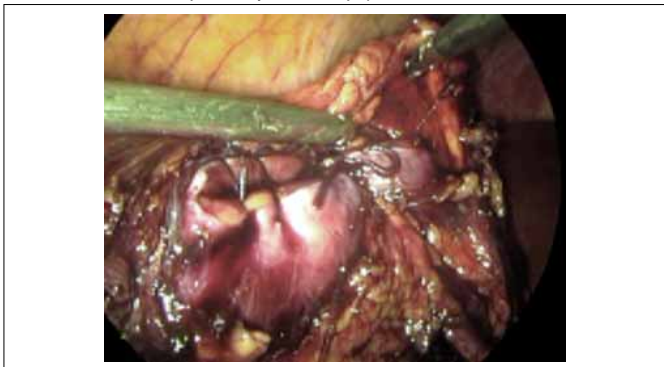
ledviny co nejvíce zachovat, abychom mohli provést na závěr jeho rekonstrukci. Teprve po ozřejmení a verifikaci tumoru se vypreparují hilové cévy. Již dvakrát se nám totiž stalo, že se jednalo o cystu, která byla snesena aniž bylo tedy nutné preparovat hilus. Hilus se poté s malou cévní svorkou uzavře (klampuje). U klampování hilu se snažíme selektivně pomocí malých cévních svorek (tzv. „bulldog“) uzavřít pouze renální arterii. Tyto bulldogy se zavádějí portem 12,5 mm pomocí speciálního aplikátoru. Pomocí druhé měkčí svorky lze zaklampovat i renální žílu. Používáme cévní svorky firmy Aesculap s uzavíracím tlakem 250 g u svorek určených ke klampování žíly (zlatě označené svorky) a 450 g u svorek na arterii (obrázky 2, 3). Při této fázi nám pomáhá dokonalá znalost cévního zásobení ledviny, kterou nám poskytuje dvoufázová CT angiografie (obrázky 4a–c). Pomocí nůžek je odstrižen tumor s lemem zdravé tkáně (obrázek 4). Dostatečný rozsah resekce kontrolujeme zrakem. Následně je intrakorporálním stehem provedena sutura dutého systému a cév na spodině resekce pomocí polyglactinového vlákna (Vicryl®) 3/0 (obrázky 5, 6). Okraje ledviny jsou k sobě sešity jednotlivými 2/0 stehy z téhož materiálu (obrázek 7). Poté je uvolněn hilus. Na resekční plochu ještě někdy přikládáme síťku z celulózy (Surgicel®). Následně provedeme rekonstrukci obalů ledviny pomocí uzamykatelných klipů Hem-o-lok® Weck (obrázek 8). Preparát je ulo-

žen do sáčku a extrahován v místě po portu 12 mm po jeho dilataci prstem. Spodinu resekovaného preparátu označujeme tuší, což umožní patologovi lépe stanovit bezpečnostní lem resekce (obrázky 9, 10). Drén je zaveden laterálním portem. Retroperitoneoskopicky jsme provedli výkon pouze jedenkrát u pacienta s pooperačními srůsty v dutině břišní. Dříve popsaným retroperitoneoskopickým přístupem (10–12) ze 4 portů se poté provádí vlastní resekce obdobně jako u laparoskopického přístupu. Ke srovnání k laparoskopicky řešené skupině bylo vybráno dvacet jednostranných translumbálních resekcí ledvin provedených od ledna 2003 do srpna 2004, tedy v období, kdy byly na naší klinice všechny tumory určené k záchovným operacím řešeny otevřeným způsobem. Byly vybrány resekce u tumorů do 4 cm u pacientů se zdravou kontralaterální ledvinou. Tím jsme zajistili srovnatelnost obou souborů.

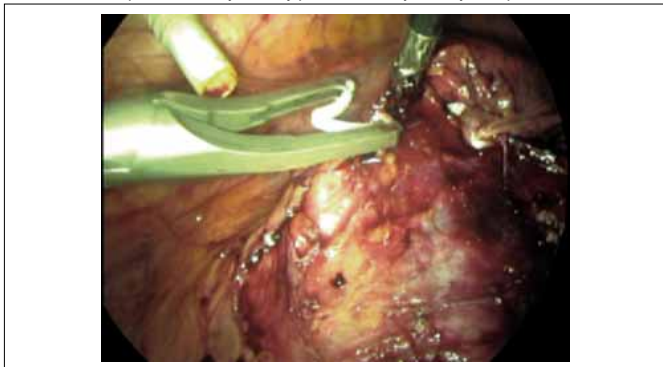
Výsledky

U jedné pacientky (61 let) s 20 mm velkým tumorem předního rtu levé ledviny tumor při resekci zasahoval hlouběji, než bylo dle CT patrné a byla nutná hluboká resekce. Po provedení sutury spodiny a okrajů a uvolnění hilových cév (po 20 minutách) se objevilo krvácení, kvůli kterému jsme se rozhodli ke konverzi v otevřený výkon. Celý výkon trval 135 minut a krevní ztráta byla 400 ml. Tato pacientka

Obrázek 7. Sutura okrajů ledviny. Obrázek je pořízen z videozáznamu.



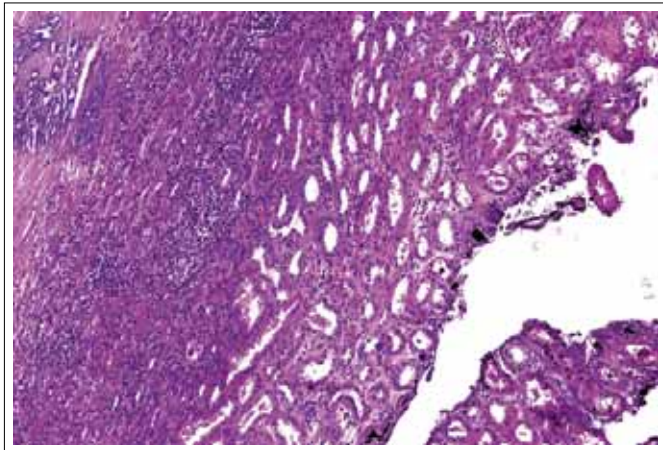
Obrázek 8. Adaptované obaly ledviny pomocí uzamykatelných klipů Hem-o-lok® Weck



Obrázek 9. Resekovaný tumor se spodinou označenou tuší pro patologa



Obrázek 10. Histologie preparátu od pacienta z obrázků 9 a 10. Jednalo se o papilární renální karcinom, na okraji preparátu vpravo dole je dobře viditelné obarvení tuší. Zvětšení 100x, barvení hematoxylin-eosin



Obrázek 11. Resekce tumoru pomocí nůžek. Obrázek je pořízen z videozáznamu.



není dále v souboru hodnocena. Zbýlý soubor všech 40 pacientů tvořilo 19 mužů a 21 žen. Průměrný věk byl $59,3 \pm 14,5$ let. Velikosti tumoru byla u LR $27,4 \pm 5,9$ mm. Histologicky se jednalo ve skupině s LR o 12 konvenčních renálních karcinomů (KRK), 8 papilárních RK (PRK), 1 onkocytom a 1 epiteloidní angiomyolipom. Krevní ztráta u LR byla v průměru $106,5 \pm 104,3$ ml (20 až 450 ml). Hilus byl při LR 7× uzavřen svorkou en bloc, 12× byla klampována jen artérie (9× hlavní kmen, 3× jen větev), 1× byla klampována separovaně artérie i žíla.

Obě pooperační krvácení byla zvládnuta konzervativním postupem, byla podána 1 resp. 4 jednotky resuspenze erytrocytů. Pooperační krvácení bylo jedenkrát u pacienta, který byl operován retroperitoneoskopicky. Pro malý operační prostor nebyla provedena sutura okrajů, ale pouze koagulace parenchymu s aplikací Surgicelu®. Pacient navíc pro anamnézu tromboembolické nemoci užíval vysoké dávky nízkomolekulárního heparinu – nadroparin (Fraxiparin®) 0,8 ml s.c. denně.

U uváděné doby hospitalizace je nutno říci, že není v českém zdravotnictví vytvořen účinný mechanismus nutící lékaře dimitovat pacienty pouze dle zdravotního

stavu, takže je tímto daný faktor výrazně zkreslen a lze předpokládat, že by bylo možno dobu hospitalizace u LR i OR podstatně zkrátit. Vzhledem ke krátké době od zavedení LR nemůžeme uvést žádné vlastní byť krátkodobé onkologické výsledky.

Diskuze

U LR jsou tři zásadní problémy, které musí operátor vyřešit. Je to indikace k laparoskopické resekci, tedy rozsah a uložení tumoru umožňující bezpečný miniinvazivní výkon. Dále je to operační přístup (laparoskopie vs. retroperitoneoskopie) a poté vlastní operační postup, umožňující co nejkratší dobu teplé ischemie a dokonalou

hemostázu. Cílem je samozřejmě zachovat stejně dobré onkologické výsledky jako u otevřených operací.

Indikace k LR závisí na velikosti tumoru, jeho lokalizaci a uložení. Ideální jsou tumory menších rozměrů (asi do 3 až 4 cm) uložených na dolním pólu či ventrálně na přední ploše ledviny a propagující se extrarenálně. S postupující erudicí lze indikovat i tumory uložené více intrarenálně a též na horním pólu ledviny. Objevila se už i práce z CCF o laparoskopických heminefrektomiích (13). Je nutno zdůraznit, že ale není nutno operovat laparoskopicky na hranici možností urologa, neboť v případě, že má operátor pochybnosti o proveditelnosti výkonu, je vždy bezpečnější provést výkon otevřeně. Se zkušeností pracoviště roste procento tumorů indikovaných k resekci řešených miniinvasivně. V CCF je to přes 50 % (9).

Přístup k ledvině je nejčastěji použit laparoskopický u ventrálně uložených tumorů, retroperitoneoskopický při tumorech uložených dorzálně (6). Gillova skupina z CCF (14) řeší retroperitoneoskopicky jen dorzální tumory menších rozměrů, u větších volí přístup laparoskopický. Pro laparoskopii podle nich hovoří větší pracovní prostor a lepší úhly pracovních nástrojů. Rozdílný názor má práce Wrighta a Portera. Jejich přístup je retroperitoneoskopický a je spojen s kratším operačním časem (5,4 vs. 3,5 hodiny), menší krevní ztrátou (403 vs. 192 ml), rychlejší restitucí peristaltiky střevní a kratší hospitalizací (15). Časy jsou však při obou přístupech poměrně dlouhé, stejně jako krevní ztráty. Dle našich zkušeností je retroperitoneoskopie technicky náročnější. Důvodem je zejména málo prostoru pro intrakorporální steh. Dorzálně uložené tumory jsme dříve řešili spíše otevřenou cestou. Nyní začínáme řešit i dorzálně uložené tumory, ale volíme raději přístup laparoskopický – zde je nutno ledvinu uvolnit celou a překlopit mediálně. Poslední rozdíl je v tom, že při retroperitoneoskopii není možné klampovat (svorkovat) hilus en bloc dlouhými Satinského svorkami zavedenými zvláštním portem, ale je nutno cévy rozpreparovat a klampovat separovaně pomocí malých cévního klipů (tzv. „bulldogů“) (14).

Zásadní otázkou LR je dosažení hemostázy. Z tohoto pohledu lze k dnešnímu dni popsat dvě základní techniky. První je technika s klampováním renálních cév. Druhý způsob je bez klampování renálních cév s využitím různých fyzikálních principů umožňujících bezkrevnou resekci tumoru (harmonický skalpel, bipolární koagulace, argonový koagulator, radiofrekvence včetně Tissue Link®, Hydro-Jet®, mikrovlny, HIFU, Holmium Laser, KTP laser) (16, 17). Pro úplnost je nutno zmínit, že LR lze provést rukou asistovanou metodikou (18). Nevýhodou ru-

kou asistované resekce je vytvoření zbytečně velké laparotomie, je nutno použít relativně drahý rukáv na ruku a v případě nutnosti konverze je problematické využít nevhodně lokalizovanou stávající laparotomii. Bylo popsáno i nestandardní využití laparoskopie v léčbě nádorů ledvin. Je jí laparoskopická nefrektomie, ex vivo excize tumorů a následná autotransplantace do malé pánve (tzv. „work bench surgery“) (19).

Při LR s klampováním renálních hilových cév se provádí stejný postup jako při otevřené operaci – preparace ledviny a tumoru, selektivní odstranění tukového pouzdra tumoru, nalezení renálních cév a jejich klampování, resekce tumoru, sutura spodiny a okrajů ledviny, uvolnění hilu a rekonstrukce tukového pouzdra. V různých fázích operace se metodiky u různých pracovišť liší. První větší sérii LR s klampováním hilových cév publikoval Gill a kol. v roce 2002 (6). O rok později 16 LR provedených obdobnou technikou publikoval Guillonnet a kol., který tak potvrdil proveditelnost metodiky (7). Od té doby prezentovala řada pracovišť reprodukovatelnost této metodiky na souborech čítající dohromady stovky pacientů (14, 15, 20, 21, 22, 23, 24). LR s klampováním renálního hilu je sice technicky náročnější, ale čas operace je kratší a krevní ztráty jsou menší než u výkonů bez klampování (7).

Klampování jen renální artérie s sebou nese riziko většího krvácení ze zpětného žilního toku (proto není technika vhodná pro hluboko jdoucí tumory) a riziko plynové embolie, čemuž lze zabránit snížením tlaku na 10 mm Hg (23). Nelze-li selektivně klampovat arterii, klampujeme následně hilus en bloc (obrázky 2b–c). V CCF dávají přednost zaklampování celého hilu en bloc dlouhými endoskopickými Satinského svorkami, jejichž úchopová část je během celého výkonu před dutinou břišní (obrázek 3) (18). Je tedy nutný další port navíc, ale svorky lze poté rychleji a snadněji uvolnit, stačí menší preparace hilových cév a omezuje se tím možnost peroperačního traumatu cév (25). Jak již bylo zmíněno, u retroperitoneoskopických výkonů dlouhé svorky nelze aplikovat a užívají se malé svorky (6). V literatuře se často setkáváme s doporučením identifikovat tumor peroperačně pomocí sonografu s laparoskopickou sondou. Tato technika by dle našeho názoru snad mohla být přínosná u intrarenálně uložených tumorů, které ale spíše indikujeme k otevřeným výkonům. Resekci je nejlépe provádět pomocí nůžek (obrázek 11). Peroperační biopsii ze spodiny stejně jako při otevřených výkonech rutinně neprovádíme, jen ve vybraných případech. K biopsii ze spodiny lze místo nůžek užít bioptické klíšťky užívané

při endoskopiích (26). Následuje sutura spodiny – uzavřeme zde všechny větší cévy a eventuálně i otevřený dutý systém ledviny (obrázek 5). K sutuře používáme s výhodou samostavitelný jehelec firmy Aesculap. Tento jehelec má oblé kontaktní plochy, čímž dochází k automatickému stavění jehly a fáze šití se urychlí (obrázek 6). Ureterální katétr s metylenovou modří k ozřejmení defektu dutého systému (6) považujeme ve shodě s některými autory (27) za nadbytečný. Řadou autorů podáváný manitol před klampováním cév většinou neaplikujeme (27). K sutuře spodiny je užít vstřebatelný materiál polyglactin síly 3/0, k přiblížení okrajů ledviny poté též materiál síly 2/0 (7). Při sutuře okrajů resekce někteří autoři vkládají do defektu sítku ze vstřebatelného hemostatika, např. Surgicel® či pevnější Surgicel Nu-Knit®. Tuto metodiku jsme užili pouze jednou, neboť Surgicel® stěžuje provedení sutury. Místo sutury pomocí intrakorporálního stehu lze aplikovat na konce vlákna uzamykatelný vstřebatelný klip PDS® Ethicon. Klipy jsou z polydioxanu, jsou radiotransparentní a během 7 měsíců se hydrolyzují. Užitím klipů se výkon zkracuje, při užití pokračovacího stehu lze aplikovat více otáček stehu, výkon se jen lehce prodražuje (jeden klip stojí přibližně 120 Kč, cena aplikátoru je téměř 30 tis. Kč). Tuto metodiku jsme užily u posledních 3 pacientů. Od doby nákupu PDS® klipů tuto metodiku preferujeme. Není-li sutura okrajů možná, pak lze použít koagulaci parenchymu bipolární koagulací či argonovým koagulatorem (28) na koagulovanou plochu přiložit hemostatikum z oxidované celulózy (Surgicel®). Někteří autoři po provedení resekce a sutuře dutého systému aplikují tkáňová lepidla. Používá se zejména boviní želatino-trombinová matrix - preparát FloSeal® Baxter (24, 28, 29, 30). Řada pracovišť užívá dnes již lepidla rutinně (29, 31, 32) – po sutuře dutého systému se aplikuje lepidlo a přiloží se event. ještě celulóza (Surgicel®) či se provede ještě sutura okrajů. Metodika pouhé aplikace lepidla oproti sutuře umožní zkrátit dobu ischemie a omezit destrukci tkáně ischemizací stehy. Nevýhodou lepidel je cenová náročnost (za výkon 5,5 až 11 tis. Kč). Dříve jsem neměli k dispozici speciální laparoskopický aplikátor pro lepidlo, až u posledních 6 pacientů. Z nich jsme metodiku užili dvakrát při rozsáhlejší defektu po resekci, kde by sešití okrajů ledviny bylo laparoskopicky velmi obtížné. Takže jsme provedli jen suturu spodiny a následnou aplikaci lepidla. Po hemostatické fázi operace se uvolní cévní svorky. Dle literatury dochází k plné reparaci funkce ledviny, jestliže teplá ischemie ledviny nebyla delší než 60 minut (7). Zachovaná funkce ledviny při ischemii 43 ±

10 minut (25 až 65) byla prokázána i při radioizotopové studii s Tc99m mercaptoacetyl-triglycinem (MAG 3) (21). Při zchlazení ledviny na 20 °C je možná ischemie ledviny až 3 hodiny (33). V experimentu na zvířatech bylo prokázáno, že ischemie do 30 minut nevede ke zhoršení renálních funkcí, ischemie 60 a 90 minut vede k přechodnému několikadennímu zvýšení renálních testů (34). Většina prací však udává průměrnou dobu ischemie kratší, kolem 20–30 minut (6, 28, 35) a závažnější renální poškození popsáno nebylo. Existují práce s dobou teplé ischemie blíží se i k zmíněným 60 minutám (23, 21, 36) a i tyto časy mohou být bez výraznějších následků pro ledvinu (28). Byly popsány případy ischemie 71 a 115 minut bez funkčních následků (23). Vliv opakovaného či dokonce intermitentního klampování renálního hilu není jasný. Dle studií s hlodavci by mohly být výsledky dobré, naopak někteří autoři upozorňují na možnost reperfučního poškození, které je mediováno volnými radikály či kalcie (28, 35). Laparoskopická resekce vyžaduje v průměru delší klampování než při otevřených operacích a přináší i více operačních komplikací, hlavně krvácení (6, 33), což se prokázalo i na našem souboru. Při laparoskopii nelze také aplikovat námi oblíbenou techniku užívanou při otevřených operacích – komprese parenchymu ledviny prsty v blízkosti tumoru, s rychlou resekci tumoru a suturou bez nutnosti klampovat a tím i preparovat hilus. K minimalizaci následků teplé ischemie se hledají metodiky chlazení ledviny. Publikovány byly tři způsoby: obalení ledviny ledovou tříští buď přímo (33) či v extrakčním sáčku (37), perfúze dutého systému zavedeným uretrálním katétre 4 °C chladným fyziologickým roztokem (7) a perfúze renální artérie opět 4 °C chladným roztokem (Ringer laktát) (38). V novějších souborných pracích se však tyto metodiky příliš neprojektují. První metodika je technicky velmi náročná a během pobytu v CCF v dubnu 2004 jsme ji autoři Gilla a kol. neviděli aplikovat. Druhá technika je jednoduchá a lze ji zchladit ledvinu až na 21 °C (39, 40). Je použit ureterskopický zavaděč 12 Ch do ureteru, do nějž je zaveden uretrální katétr Ch 7. Jím je aplikován chladný fyziologický roztok -1,7 °C. Poslední technika vyžaduje předoperační provedení angiografie radiologem se zavedením katétru do renální artérie. Tím se operace výrazně prodlužuje a prodražuje. Artérie se v tomto případě neklampuje cévní svorkou, ale užívá se pružná hadička navlečená na artérii. Celou LR lze provést i pomocí robota daVinci (22), zatím ale naprostá většina pracovišť provádí výkon s běžným laparoskopickým instrumentariem.

Nyní se pro úplnost zmíníme o miniinvazivních ledvinu šetřících výkonech bez klampování hilových cév. Jedná se buď o kryoablaci či o termální ablací. Zde se široce aplikují zkušenosti z chirurgie jater. Metodiky se používají k destrukci tumoru in situ či u termoablačních technik se aplikují na spodinu tumoru, což pak umožní bezkrevnou resekci tumoru. K pouhé destrukci tumoru, který se ponechá in situ, se využívá zejména kryoablace a radiofrekvenční ablace (16, 41, 42). Nevýhodou kryoablace je, že tkáň po ní je křehká a může dojít k její fraktuře s následným výraznějším krvácením (43). Zkouší se experimentálně i HIFU (fokusovaný ultrazvuk vysoké intenzity), intersticiální fotonová radiační ablace a intratumorózní aplikace nekrotizujících roztoků (koncentrovaný solný roztok, kyselina octová, 95% etanol) (12). Největší nevýhodou ablací in situ je možnost ponechání části nádoru vitální. Z těchto důvodů se ablace in situ s ponecháním tumoru rezervuje pro tumor uložený ventrálně a na horním pólu, kde ablací nelze provést perkutánně a kde otevřená resekce není indikována (např. pacienti, kde je nutno volit co nejrychlejší výkon, lidé s poruchami hemokoagulace, mnohočetné nádory). Sami jsme provedli jen jednu radiofrekvenční ablací (RFA) retroperitoneoskopicky u muže s mnohonásobnými cévními bypassy. Popis případu je ale mimo rámec tohoto sdělení. Metodiky se volí jen tam, kde nelze užít přístup perkutánní. Na rozdíl od přístupu transkutánního se oddělí tumor od okolních struktur, které by mohly být při perkutánním přístupu poškozeny (hlavně střevo). Může se provést biopsie s ošetřením krvácejícího vpichu. Vlastní aplikace energie se poté provádí do přesně zvoleného místa a postup destrukce tumoru včetně destrukce bezpečnostního lemu zdravé tkáně lze pozorovat okem.

Druhým směrem u výkonů bez klampování cév jsou metodiky, které umožní bezkrevnou resekci bez nutnosti klampovat hilus. Nejbližší k zavedení do praxe jsou termoablační metodiky, které se aplikují na spodinu tumoru a ten je poté možno odstříhnout bez krvácení. Užívá se RFA a mikrovlnný tkáňový koagulátor. Dalším směrem je užití technik, kdy se resekovaná tkáň ledviny okamžitě během resekce ošetří proti krvácení. Sem patří přístroj Tissue Link® pracující na principu RFA (24, 44). Přístroj Hydro-jet® generuje slabý proud tekutiny, který disekuje parenchym ledviny bez přerušení větších cév. Ty se pak přerušují klipy či koagulací. Podobnou prezervaci cév při resekci ledviny by měl zabezpečit též ultrazvukový aspirátor CUSA EXcel™ Valleylab (Cavitron Ultrasonic Surgical Aspirator). Klinické zkušenosti s uvedenými přístroji

jsou v urologii zatím omezené. Harmonický skalpel se zdá málo nadějný, neboť není schopen zastavit větší krvácení. Zkouší se i Holmium a KTP Laser. Laser se zkouší též k termodestrukci tumoru (LITT – Laser Induced ThermoTherapy) (12, 16, 17, 42).

Lze samozřejmě u exofyticky uložených tumorů užít prosté odstřížení tumoru s následnou koagulací monopólní či bipolární. Zde je první nevýhodou napalování tkáně na koagulační nástroj. To lze obejít argonovým koagulátorem, kdy je energie přenášena na tkáň pomocí toku argonu a ne přímým kontaktem. Přetrvává však zásadní nevýhoda: rozsáhle koagulovaný parenchym je křehký, což ztěžuje poté jeho eventuální suturu. Koagulační nekróza může též vést po odloučení nekrotické tkáně k rozvoji močové píštěle (7).

Metodiku laparoskopické resekce lze úspěšně aplikovat i u solitární ledviny (45). Dlouhodobé onkologické výsledky LR nejsou zatím k relativně krátké době provádění známé. Máme jen dílčí tříleté výsledky, které se zdají být slibné (20, 46). Dle práce Porpiglia a kol. (26) lze při LR získat stejný bezpečnostní lem jako u otevřených operací.

Nutno ještě zmínit jednu zajímavost z našeho souboru týkající se histologie. Ve skupině LR bylo vysoké zastoupení papilárního renálního karcinomu (PRK) (40%). PRK normálně tvoří do 10% všech nádorů. Dle nás si to lze asi vysvětlit tím, že PRK jsou tumory s nižším maligním potenciálem, rostou pomaleji, jsou dobře ohraničené a rostou spíše exofyticky a tudíž jsou logicky častěji indikovány k laparoskopickému výkonu. Tato domněnka by ale vyžadovala další sledování.

Závěr

Na závěr shrneme dnešní preference našeho pracoviště. V současnosti provádíme klasickou techniku resekce ledviny převedenou do laparoskopické formy. Tedy techniku s vypreparováním a zasvorkováním (zaklampováním) hilu (většinou jen artérie) pomocí malých cévních svorek s následnou resekci tumoru nůžkami, suturou dutého systému a větších cév intrakorporálním stehem a suturu okrajů ledviny. Intrakorporální steh nahrazujeme nověji PDS® klipy a místo sutury okrajů lze užít tkáňové trombinové lepidlo (FloSeal®). U nadpoloviční většiny nádorů indikovaných k resekci volíme klasický otevřený výkon.

doc. MUDr. Milan Hora, Ph.D.
Urologická klinika LF UK a FN, Plzeň
E. Beneše 13, 305 99 Plzeň
e-mail: horam@fnplzen.cz

Literatura

1. McDougall EM, Clayman RV, Chandhoke PS et al. Laparoscopic partial nephrectomy in the pig model. *J Urol* 1993; 149: 1633–6.
2. Winfield HN, Donovan JF, Clayman RV, Godet AS. Laparoscopic partial nephrectomy: human applicability. *J Urol* 1993; 149, part 2, abstrakt 816: 417A.
3. Gill IS, Delworth MG, Munch LC. Laparoscopic retroperitoneal partial nephrectomy. *J Urol* 5/1994; 152: 1539–42.
4. McDougall EM, Elbahnasy AM, Clayman RV. Laparoscopic wedge resection and partial nephrectomy – the Washington University experience and review of the literature. *J Soc Laparoendosc Surg* 1998; 2: 15–23.
5. Wolf JS, Seifmen BD, Montie JE. Nephron sparing surgery for suspected malignancy: open surgery compared to laparoscopy with selective use of hand assistance. *J Urol* 6/2000; 163: 1659–64.
6. Gill IS, Desai MM, Kahouk JH et al. Laparoscopic partial nephrectomy for renal tumor: duplicating open surgical techniques. *J Urol* Feb 2002; 167: 469–76.
7. Guillonneau B, Bermúdez H, Gholami S et al. Laparoscopic partial nephrectomy for renal tumor: single center experience comparing clamping and no clamping techniques of the renal vasculature. *J Urol* 2/2003; 169: 483–486.
8. Šafařík L, Novák K, Dvořáček J, Novák J. Laparoskopická resekce adenokarcinomu ledviny. *Čes Urol* 2/2002; 6: 79.
9. Gill IS. Editorial comment. *Eur Urol* 2005; 47(4): 493.
10. Hora M, Klečka J jr, Hes O, Ferda J, Ůrge T. Miniinvazivní laparoskopická či retroperitoneoskopická radikální nefrektomie pro parenchymový tumor. *Rozhl Chir* 2005; 84 (5): 246–52.
11. Hora M, Klečka J. Možnosti laparoskopie a retroperitoneoskopie v léčbě parenchymových nádorů ledvin, část I – nefrektomie. *Urol Listy* 2005; 3(3): 29–34.
12. Hora M, Klečka J. Možnosti laparoskopie a retroperitoneoskopie v léčbě parenchymových nádorů ledvin, část II – ledvinu šetřící výkony. *Urol Listy* 2005; 3(3): 35–41.
13. Finelli A, Gill IS, Desai MM. et al. Laparoscopic heminephrectomy for tumor. *Urology* 2005; 65: 473–8.
14. Wright JL, Porter JR. Laparoscopic partial nephrectomy: comparison of transperitoneal and retroperitoneal approaches. *J Urol* Sep 2005; 174: 841–5.
15. Ng CS, Gill IS, Ramani AP et al. Transperitoneal versus retroperitoneal laparoscopic partial nephrectomy: patient selection and perioperative outcomes. *J Urol* 2005; 174: 846–9.
16. Ogan K, Cadeddu JA. Laparoscopic partial nephrectomy: a procedure in evolution. *Braz J Urol* 3/2002; 28: 184–91.
17. Moinzadeh A, Gill IS, Rubenstein M et al. Potassium-titanyl-phosphate laser laparoscopic partial nephrectomy without hilar clamping in the survival calf model. *J Urol* 2005; 174: 1110–4.
18. Brown JA, Hubosky SG, Gomella LG, Strup SE. Hand assisted laparoscopic partial nephrectomy for peripheral and central lesions: a review of 30 consecutive cases. *J Urol* 4/2004; 171: 1443–6.
19. Meng MV, Freise CE, Stoller ML. Laparoscopic nephrectomy, ex vivo excision and autotransplantation for complex renal tumors. *J Urol* 2/2004; 172: 461–4.
20. Allaf ME, Bhayani SB, Rogers C et al. Laparoscopic partial nephrectomy: evaluation of long-term oncological outcome. *J Urol* Sep 2004; 172(3): 871–3.
21. Kane CJ, Mitchell JA, Meng MV et al. Laparoscopic partial nephrectomy with temporary arterial occlusion: description of technique and renal functional outcomes. *Urology* 2/2004; 63: 241–6.
22. Gettman MT, Blute ML, Chow GK et al. Robotic-assisted laparoscopic partial nephrectomy: technique and initial clinical experience with daVinci robotic system. *Urology* 2004; 64: 914–8.
23. Matsuda T, Nakagawa M, Oguchi N et al. Retroperitoneoscopic partial nephrectomy with transient occlusion of renal artery for treatment of small renal tumors. *Urology* 2004; 64: 26–30.
24. Simon SD, Ferrigni RG, Novicki DE et al. Mayo clinic Scottsdale experience with laparoscopic nephron sparing surgery for renal tumors. *J Urol* 6/2003; 169: 2059–62.
25. Kilciler M, Finelli A, Ramani A P et al. Laparoscopic partial nephrectomy in the presence of multiple renal vessels. *J Urol* 2004; No. 4 Suppl., abstrakt 1298: 342.
26. Porpiglia F, Fiori C, Terrone C et al. Assessment of surgical margins in renal cell carcinoma after nephron sparing: a comparative study: laparoscopy vs open surgery. *J Urol* 2005; 173: 1098–1101.
27. Bove P, Bhayani SB, Rha KH et al. Necessity of ureteral catheter during laparoscopic partial nephrectomy. *J Urol* 2/2004; 172: 458–60.
28. Shekarriz B, Shan G, Upadhyay J. Impact temporary hilar clamping during laparoscopic partial nephrectomy on postoperative renal function: a prospective study. *J Urol* 1/2004; 172: 54–7.
29. Bak JB, Singh A, Shekarriz B. Use of gelatin matrix thrombin tissue sealant as an effective hemostatic agent during laparoscopic partial nephrectomy. *J Urol* 2/2004; 171: 780–2.
30. User HM, Nadler RB Application of FloSeal in nephron-sparing surgery. *Urology* 2003; 62: 342–3.
31. Gill IS, Ramani AP, Spaliviero M et al. Improved hemostasis during laparoscopic partial nephrectomy using gelatin matrix thrombin sealant. *Urology* 2005; 65(3): 463–6.
32. Richter F, Schnorr D, Deger S et al. Improvement of hemostasis in open and laparoscopically performed partial nephrectomy using a gelatin matrix-thrombin tissue sealant (Flo-Seal). *Urology* 2003; 61: 73–7.
33. Wakabayashi Y, Narita M, Kim CJ et al. Renal hypothermia using ice slush for retroperitoneal laparoscopic partial nephrectomy. *Urology* 2004; 63: 773–5.
34. Baldwin DD, Maynes LJ, Berger KA et al. Laparoscopic warm ischemia in the solitary porcine kidney model. *Urology* 2004; 64: 592–7.
35. Gill IS, Matin SF, Desai MM et al. Comparative analysis of laparoscopic versus open partial nephrectomy for renal tumors in 200 patients. *J Urol* 1/2003; 170: 64–8.
36. Bhayani SB, Rha KH, Pinto PA et al. Laparoscopic partial nephrectomy: effect of warm ischemia on serum creatinine. *J Urol* 4/2004; 172: 1264–6.
37. Gill IS, Abreu SC, Desai MM et al. Laparoscopic ice slush renal hypothermia for partial nephrectomy: the initial experience. *J Urol* 1/2003; 170: 52–6.
38. Janetschek G, Abdelmaksoud A, Bagheri F et al. Laparoscopic partial nephrectomy in cold ischemia: renal artery perfusion. *J Urol* 1/2004; 171: 68–71.
39. Landman J, Rehman J, Sundaram CP et al. Renal hypothermia achieved by retrograde intracavitary saline perfusion. *J Endourol* 7/2002; 16: 445–9.
40. Landman J, Venkatesch R, Lee D et al. Renal hypothermia achieved by retrograde endoscopic cold saline perfusion: technique and initial application. *Urology* 5/2003; 61: 1023–5.
41. Nadler RB, Kim SC, Rubenstein JN et al. Laparoscopic renal cryosurgery: the Northwestern experience. *J Urol* 4/2003; 170: 1121–5.
42. Mabeesh NJ, Avidor Y, Matzkin H. Emerging nephron sparing treatment for kidney tumors: a continuum of modalities from energy ablation to laparoscopic partial nephrectomy. *J Urol* 2/2004; 171: 553–60.
43. Cestari A, Guazonni G, Dell’acqua V et al. Laparoscopic cryoablation of solid renal masses: intermediate term followup. *J Urol* 4/2004; 172: 1267–70.
44. Urena R, Mendez F, Woods M et al. Laparoscopic partial nephrectomy of solid renal masses without hilar clamping using a monopolar radio frequency device. *J Urol* 3/2004; 171: 1054–6.
45. Gill IS, Colombo JR jr, Moinzadeh A et al. Laparoscopic partial nephrectomy in solitary kidney. *J Urol* 2006; 175: 454–8.
46. Moinzadeh A, Gill IS, Finelli A et al. Laparoscopic partial nephrectomy: 3-year followup. *J Urol* 2006; 175: 459–62.