

Roboticky asistovaná nefroureterektomie (RA-NUE) – video

Robot-assisted nephroureterectomy (RA-NUE) – video

Souhrn: Úvod: Indikace nefroureterektomie (NUE) pro uroteliální tumory horních cest močových (UTUC – upper tract urothelial carcinoma) jsou poměrně jasné, otázkou zůstává technika provedení NUE a též indikace lymfadenektomie (LAE) během NUE. Metod provedení NUE je široké spektrum (otevřený výkon, laparoskopie, endoskopie), v zásadě máme fázi nefrektomie a fázi ureterektomie a event. ještě LAE, přičemž se jednotlivé metodiky kombinují. Otevřená NUE zůstává dominantou pro pokročilé nádory, jinak se již široce využívají miniinvazivní techniky. Po dlouhých letech provádění postupně tří metod laparoskopické NUE jsme se zakoupením robotického systému da Vinci Xi mohli přejít na metodiku kompletní miniinvazivní roboticky asistované NUE (RA-NUE), bez změny polohy, bez nutnosti endoskopie. Naši techniku prezentujeme na videu. **Soubor:** Od července 2021 do prosince 2025 jsme u 109 případů UTUC provedli NUE u 93 (85,3 %) a ledvinu šetřící výkon u 16 (14,7 %). RA-NUE z NUE u 43 (46,2 %) vybraných nemocných, u 5 z nich s LAE (high-risk cT2–3 či high-grade a cN0). Dvakrát byla provedena ještě RA-NUE pro finálně jinou histologii než uroteliální karcinom – světlobuněčný renální karcinom a xantogranulomatózní pyelonefritidu. U dalších 5 (4,6 %) byla provedena RA-NUE s následnou RA radikální cystektomií. Laparoskopická NUE u 11 (10,1 %), při nedostupnosti robotického systému. K otevřenému výkonu (34; 31,2 %) byli indikováni nemocní s pokročilými nálezy, výrazně obézní, s předchozí rozsáhlejší nitrobrříšní operací. **Technika operace prezentovaná na videu:** RA-NUE vlevo s horní LAE: je užit čtyřramenný systém da Vinci Xi, močový katetr, poloha na boku 60°. Nejkaudálnější port je 12mm pro možnost aplikace stapleru, ostatní jsou 8mm. Asistentský port je mediálněji, 15mm pro finální zavedení extrakčního sáčku Endocatch™ bag II. Kamera 30°, ProGrasp™, bipolární grasper Maryland™, monopolární nůžky či pečeticí nástroj SynchroSeal™. Výkon se začíná standardní nefrektomií, jen se časné klipuje ureter k minimalizaci diseminace z horních cest močových do měchýře. Následuje paraaortální, resp. parakavální LAE pomocí nůžek či pečeticího nástroje. Bez redokování systému je pokračováno excízi močovodu kraniokaudálně *in toto* až do pánve. Testikulární žíla je většinou šetřena, u žen bývá šetřena ovarická žíla a celá adnexa se odklápí mediálně. Na videu je žena po panhysterektomii. Ureter je excidován z močového měchýře s terčíkem a defekt měchýře zašit s V-Loc® 90 3-0. Steh se na měchýř nasazuje ještě před kompletním odstřížením ureteru užitým pro trakci. Horní LAE je možno doplnit i na závěr výkonu. Extrakce močového katetru 6. pooperační den po elektivní cystoradiografii (CRG). Intravezikální jednorázové podání cytostatika neužíváme. **Výsledky:** Celkem 45 RA-NUE u 29 mužů a 16 žen, průměrný věk 71,4 ± 9,3 (47,7–86,1) roku, body mass index 28,0 ± 3,77 (20,2–35,7) kg/m², u 38 popsanou descendentní technikou, 7× s redockingem na pánevní část v Trendelenburgově poloze. Z těchto sedmi bylo celkem 2× pro tumor distálního ureteru zahájeno pánevní fází, 1× excidován i divertikl měchýře a 4× vynucená změna ve druhé fázi na Trendelenburg (2× větší tumor distálního ureteru, 1× přetržen ureter juxtavezikálně a intramurální část excidována TURem a 1× z preparátu RA nefrektomie vysloveno podezření na UTUC a doplněna ureterektomie). Průměrný čas operace u všech 153 ± 29 (99–240) min; u descendentní RA-NUE 143 ± 21 (99–199) min, s LAE 189 ± 35(164–240) min. U posledních 17 výkonů byl užit SynchroSeal™. Krevní ztráta byla 55,8 (0–400) ml. U 5 pacientů (4 ženy, 1 muž) byla provedena LAE – 4× LAE

Milan Hora¹
Tomáš Úrge¹
Adriana Bartoš Veselá¹
Petr Stránský jr.¹
Dominika Šíková¹
Tomáš Pitra¹
Hana Sedláčková¹
Petr Stránský¹
Ivan Trávníček¹
Blanka Drápelová¹
Jitka Voráčková¹
Jiří Ferda²
Jan Pernický²
Kristýna Pivovarčíková³
Ondřej Fiala⁴

¹ Urologická klinika
LF UK a FN Plzeň

² Klinika zobrazovacích metod
LF UK a FN Plzeň

³ Šiklův ústav patologie,
LF UK a FN Plzeň

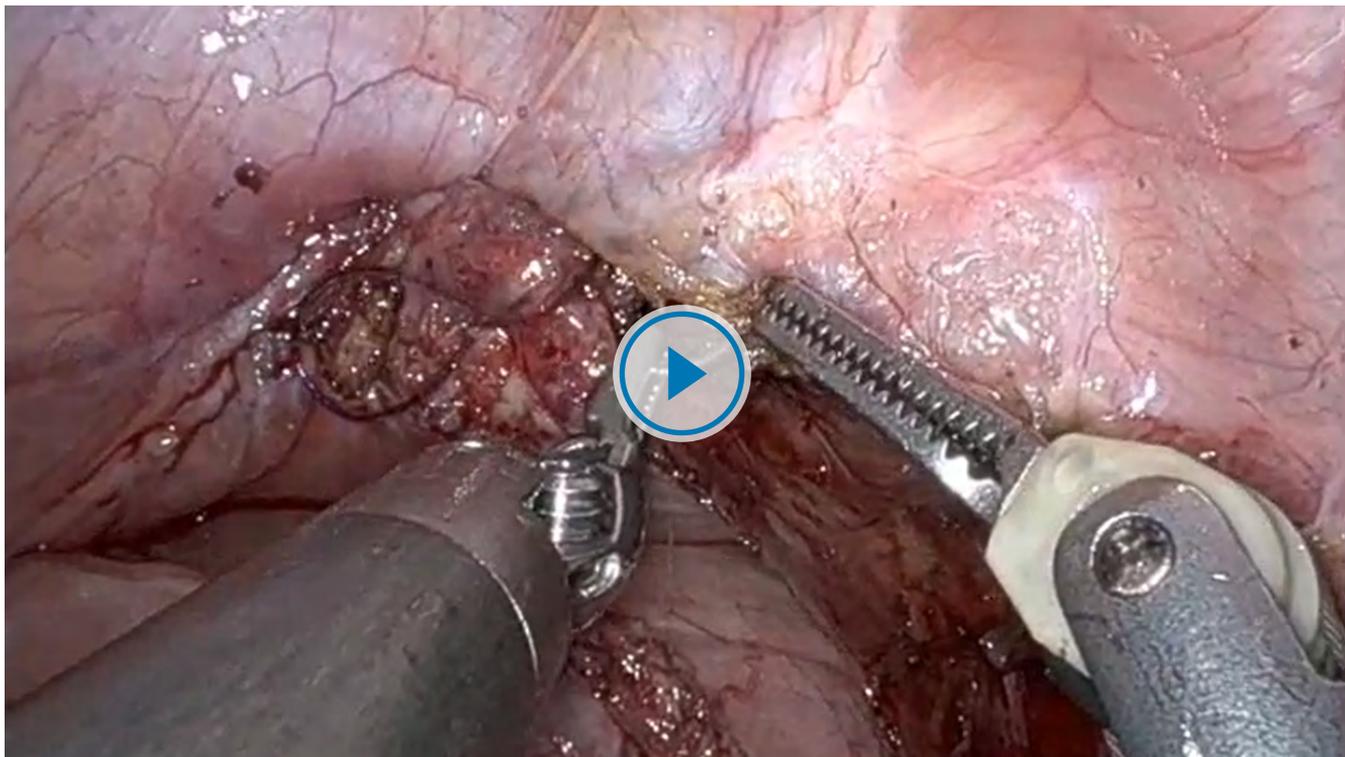
⁴ Onkologická
a radioterapeutická klinika
LF UK a FN Plzeň



prof. MUDr. Milan Hora, PhD.,
MBA

Urologická klinika
LF UK a FN Plzeň
Edvarda Beneše 1128/13
301 00 Plzeň
horam@fnplzen.cz

Doručeno: 6. 1. 2026
Přijato: 11. 2. 2026



horní u tumorů pánvičky, 1× LAE pánevní u tumoru distálního ureteru – zde byla provedena zmíněná změna polohy na záda a excize distálního ureteru a LAE. Průměrný počet uzlin byl 6 (2–10). Hilové renální cévy byly přerušeny robotickým staplerem 25× *en bloc* a 2× separovaně, 1× separovaně externím staplerem a 17× separovaně pomocí uzamykatelných klipů asistentem. Drén byl použit 15×. Hmotnost preparátu byla 496 (128–1 045) g. Histologicky byl popsán 43× UC pTa–pT3 (1× pN1), 1× světlobuněčný renální karcinom pT2aG3, 1× xantogranulomatozní pyelonefritida. Doba hospitalizace byla 7,2 (3–18) dní. Cévkva byla odstraněna v průměru za $12,8 \pm 11,4$ (5–58) dne (9× byla ponechána déle než 14 dní pro únik kontrastní látky při CRG). Komplikace (krom úniku ze sutury měchýře) dle Clavien-Dindo 1× typ 2 (prolongovaný chylózní ascites řešený konzervativně, trvání 2 měsíce). Dlouhodobé sledování zatím není dostupné, 1× lokální recidiva tumoru G3 řešena cystektomií. **Závěr:** RA-NUE se stala na našem pracovišti standardní metodou NUE a nahradila laparoskopický přístup. Zatím optimálně u nálezu, kde není indikována LAE. Hlavní relativní komplikací je prolongovaný urinózní únik ze sutury měchýře. Otevřená NUE stále zůstává v armamentáriu pro vybrané případy nevhodné k RA-NUE (pokročilé tumory, výrazná obezita, anamnéza extenzivní intraabdominální chirurgie).

Klíčová slova: nefroureterektomie – laparoskopie – robot

Summary: Introduction: The indications for nephroureterectomy (NUE) for upper tract urothelial carcinoma (UTUC) are relatively clear, but questions remain regarding the technique used to perform NUE and the indications for lymphadenectomy (LND – lymph node dissection) during NUE. There is a wide range of NUE techniques (open surgery, laparoscopy, endoscopy). Basically, there is a nephrectomy phase and an ureterectomy phase, and possibly also LND, with individual techniques being combined. Open NUE remains the dominant technique for advanced tumors, otherwise minimally invasive techniques are widely used. After many years of gradually performing three methods of laparoscopic NUE, we were able to switch to the complete minimally invasive RA-NUE technique with the purchase of the da Vinci Xi robotic system. No change of position, no need for endoscopy. We present our technique in a video. **Method:** From July 2021 to December 2025, we performed NUE in 93 (85.3%) of 109 UTUC cases and kidney-sparing surgery in 16 (14.7%). RA-NUE from NUE in 43 (46.2%) selected patients, 5 of whom had LND (high-risk cT2–3 or high-grade and cN0). RA-NUE was performed twice for a final histology other than UC – clear cell renal carcinoma and xanthogranulomatous pyelonephritis. In another 5 (4.6%) patients, RA-NUE was performed followed by RA radical cystectomy. Laparoscopic NUE was performed in 11 (10.1%) cases when the robotic system was unavailable. Open surgery (34; 31.2%) was indicated for patients with advanced findings, who were significantly obese, or who had undergone previous extensive intra-abdominal surgery. **The surgical technique presented in the video:** RA-NUE on the left with upper lymphadenectomy: A 4-arm da Vinci Xi system, urinary catheter, and 60° lateral position are used. The most caudal port is 12 mm for stapler application, the others are 8 mm. The assistant port is more medial, 15 mm for final insertion of the Endocatch™ bag II extraction bag. Camera 30°, ProGrasp™, Maryland™ bipolar grasper, monopolar scissors, or SynchroSeal™ sealing tool. The procedure begins with a standard nephrectomy, but the ureter is clipped early to minimize UC dissemination into the bladder. This is followed by paraaortic or paracaval LND using scissors or a sealing device. Without re-docking the system, the ureter is excised craniocaudally in this direction up to the pelvis. The testicular vein is usually preserved,

and in women, the ovarian vein is preserved and the entire adnexa is folded medially. The video shows a woman after a panhysterectomy. The ureter is excised from the bladder with the bladder cuff and the bladder defect is sutured with V-Loc® 90 3-0. The suture is applied to the bladder before complete transection of the ureter, which is used for traction. The upper LND can also be performed at the end of the procedure. Extraction of the urinary catheter on the 6th postoperative day after elective cystoradiography (CRG). We do not use intravesical single-dose cytostatics. **Results:** A total of 45 RA-NUE in 29 men and 16 women. Average age 71.4 ± 9.3 (47.7–86.1) years. Body mass index 28.0 ± 3.77 (20.2–35.7) kg/sqm. In 38 cases, the described descending technique was used, 7 times with redocking to the pelvic part in the Trendelenburg position. Of these 7 cases, 2 were for distal ureteral tumors started in the pelvic phase, 1 was excised with a bladder diverticulum, and 4 were forced to change to the Trendelenburg position in the second phase (twice for larger distal ureteral tumors, once for a ruptured ureter juxtavesically and intramural part excised by TUR, and once for suspected UTUC based on RA nephrectomy preparation and supplemented by ureterectomy). The average duration of surgery for all 153 ± 29 (99–240) min – for descending RA-NUE 143 ± 21 (99–199) min, with LND 189 ± 35 (164–240) min. SynchroSeal™ was used in the last 17 procedures. Blood loss was 55.8 (0–400) mL. LND was performed in 5 patients (4 women, 1 man) – 4 upper LNDs for pelvic tumors, 1 pelvic LND for a distal ureter tumor – here, the aforementioned change to the supine position was performed, along with excision of the distal ureter and LND. Average number of nodes was 6 (2–10). Hilum renal vessels interrupted by robotic stapler 25× *en bloc* and 2× separately, 1× separately by external stapler and 17× separately by lockable clips by assistant. Drain used 15×. The weight of the specimen was 496 (128–1,045) g. Histologically, as mentioned, 43× urothelial carcinoma (UC) pTa–pT3 (1× pN1), 1× clear cell renal carcinoma pT2aG3, and 1× xanthogranulomatous pyelonephritis were confirmed. The length of hospitalisation was 7.2 (3–18) days. The catheter was removed on average after 12.8 ± 11.4 (5–58) days (9× left in place for longer than 14 days due to contrast agent leakage during CRG). Complications (except for leakage from the bladder suture) according to Clavien-Dindo – 1× type 2 (prolonged chylous ascites treated conservatively, duration 2 months). Long-term follow-up is not yet available, 1× local recurrence of G3 tumor treated with cystectomy. **Conclusion:** RA-NUE has become the standard NUE method at our facility, replacing the laparoscopic approach. So far, it has been optimal for findings where LND is not indicated. The main relative complication is prolonged urinary leakage from the bladder suture. Open NUE remains in the armamentarium for selected cases unsuitable for RA-NUE (advanced tumors, severe obesity, history of extensive intra-abdominal surgery).

Key words: nephroureterectomy – laparoscopy – robot

Střet zájmů: Autoři prohlašují, že nemají žádný konflikt zájmů.

Prohlášení o podpoře: Podpořeno MZ ČR – RVO (Fakultní nemocnice Plzeň – FNPI, 00669806) a programem Cooperatio, vědní oblasti SURG.

Literatura

1. Hora M, Stránský P, Eret V et al. Complete laparoscopic nephroureterectomy with thermo-sealing system. *Cent European J Urol* 2010; 63(2): 77–81. doi: 10.5173/cej.2010.02.art4.
2. Hora M, Eret V, Üрге T et al. Antegrade mini-invasive nephroureterectomy: laparoscopic nephrectomy, transurethral excision of ureterovesical junction and lower abdominal incision. *Urol Int* 2009; 83(3): 264–270. doi: 10.1159/000241664.
3. Plincelnerová L, Čermák M, Fišer L et al. Poranění dolní duté žíly jako komplikace laparoskopické radikální nefroureterektomie s retroperitoneální lymfadenektomií. *Ces Urol* 2021; 25(2): 90–93.
4. Hora M, Stránský P jr., Šíková D et al. Roboticky asistovaná nefroureterektomie s lymfadenektomií (RA-NUE s LAE) – video. *Ces Urol* 2025; 29(Suppl. B): 75.
5. Hora M, Šíková D, Pitra T et al. Roboticky asistovaná nefroureterektomie (RA-NUE) – video. *Ces Urol* 2024; 28(Suppl. A): 38.
6. Hora M, Eret V, Üрге T et al. Complete laparoscopic nephroureterectomy with intravesical lockable clip. *Cent European J Urol* 2012; 65(2): 75–79. doi: 10.5173/cej.2012.02.art4.
7. Masson-Lecomte A, Birtle A, Pradere B et al. European Association of Urology guidelines on upper urinary tract urothelial carcinoma: summary of the 2025 update. *Eur Urol* 2025; 87(6): 697–716. doi: 10.1016/j.eururo.2025.02.023.