

M. Hora¹, J. Ferda², B. Kreuzberg²,
J. Klečka¹, O. Hes³, Z. Chudáček⁴

¹Urologická klinika LF UK a FN Plzeň
přednosta doc. MUDr. Milan Hora, Ph.D.

²Radiodiagnostická klinika LF UK a FN Plzeň

³Šiklův patologicko-anatomický ústav LF UK a FN Plzeň
přednosta prof. MUDr. Michal Michal

⁴radiodiagnostické oddělení LF UK a FN Plzeň

VYUŽITÍ DVOUFÁZOVÉ CT-ANGIOGRAFIE PŘI CHIRURGICKÉ LÉČBĚ NÁDORŮ LEDVIN

KLÍČOVÁ SLOVA

CT-angiografie
Nádory ledvin
Nefrektomie
Laparoskopie

SOUHRN

Cíl: Cílem práce je zhodnotit první zkušenosti s využitím dvoufázové CT-angiografie (CTA) ledvin při chirurgické léčbě parenchymových renálních tumorů.

Materiál a metody: Od října 2003 do července 2004 bylo u 15 pacientů provedeno dvoufázové CTA cév ledviny pomocí přístroje Siemens Somatom Sensation 16. Nález při CTA byly komparovány s peroperačním nálezem (9krát při laparoskopické nefrektomii, 3krát při transperitoneální nefrektomii, 2krát při translumbální resekci tumoru, 1krát při retroperitoneoskopické nefrektomii).

Výsledky: U 4 pacientů byly na CTA patrné 2 renální artérie (27 %) - 2krát vpravo, 2krát vlevo. Dvě renální žíly byly nalezeny 2krát vpravo (13 %), 1krát bylo vlevo časně dělení renální žíly. Když byl srovnán anatomický nález jak u arterií, tak u žil, tak se ve všech případech shodoval radiologický obraz s peroperačním nálezem. Překvapivé bylo i zobrazení aberantních žil jdoucích u 4 pacientek (27 %) z oblasti pravé ovariální žíly k tumoru v oblasti dolního pólu pravé ledviny.

Závěr: Multidetektorové spirální CT (MDCT) umožňuje mj. provedení dvoufázového CTA, což je excelentní metoda k předoperačnímu ozřejmení cévního zásobení ledviny. Klasickou angiografií dokáže nahradit, navíc se zde zobrazí i žilní zásobení a získáváme cenné anatomicko-topografické údaje. MDCT včetně dvoufázové CTA by mělo být prováděno u nádorů ledvin rutinně ihned po vyšetření sonografickém. Je-li samozřejmě v dané lokalitě dostupné.

KEY WORDS

CT-angiography
Renal tumours
Nephrectomy
Laparoscopy

SUMMARY

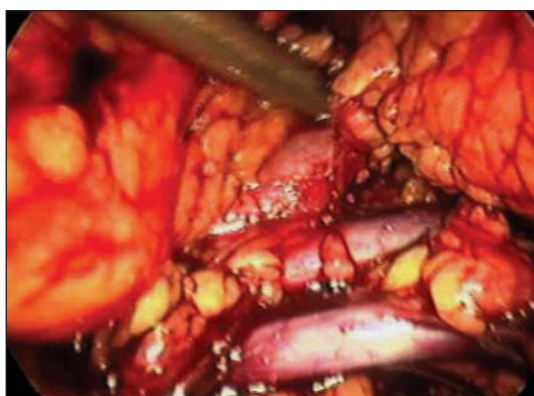
THE USE OF TWO-PHASE CT-ANGIOGRAPHY IN THE SURGICAL TREATMENT OF RENAL TUMOURS

Objective: The aim of the work is to evaluate the first experience with the use of two-phase CT-angiography (CTA) of kidney at the surgical treatment of parenchymatic renal tumours.

Material and methods: In 15 patients two-phase CTA kidney vessels was consequently indicated from October 2003 to July 2004, by means of computer tomography at Somatom Sensation 16 equipment, produced by Siemens. The findings at CTA were compared to the pre-operational finding (9x at laparoscopic nephrectomy, 3x at transperitoneal nephrectomy, 2x at translumbal tumour resection, 1x at retroperitoneoscopic nephrectomy).

Results: In 4 patients there were 2 renal arteries visible (27%) - 2x on the right side, 2x on the left side. Two renal veins were found two times on the right side (13%), once there was an early division of the left renal vein. Having compared the anatomic finding at the arteries as well as at the veins, in all the cases the radiological picture was identical to the preoperational finding. The picture of aberant veins going from the area of right ovarian vein to the tumour in the area of right kidney lower pole in 4 patients (27%) was also surprising.

Conclusion: Multidetector spiral CT enables, among other things, to make two-phase CTA, an excellent method of preoperational manifestation of vessel supply of the kidney. It is able to replace classic angiography, in addition there is also displayed the vessel supply and we get precious anatomically-topographic data. Multidetector spiral CT including two-phase CTA should be made at renal tumours routinely immediately after the sonographic examination. If it is available in given location, of course.



Obr. 3. Tumor horního pólu levé ledviny u 70letého muže. Při CTA je patrná duplexní renální arterie a časné dělení levé renální žíly. Nález byl řešen laparoskopickou radikální nefrektomií.

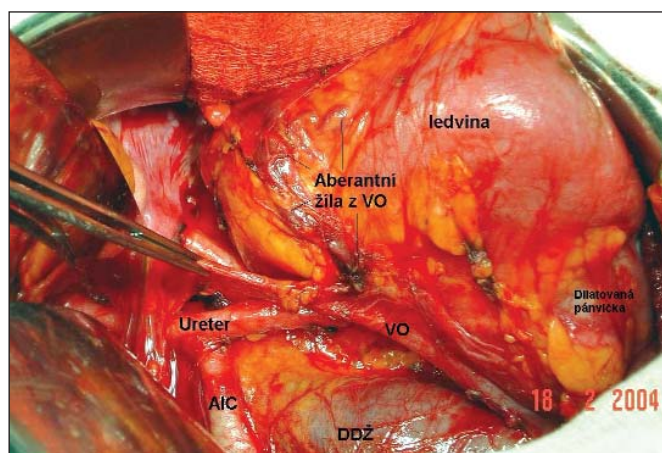
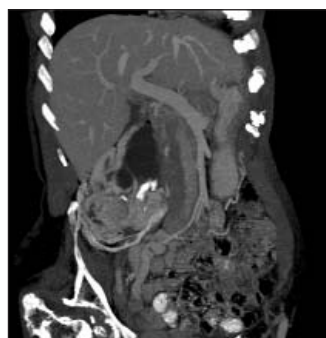
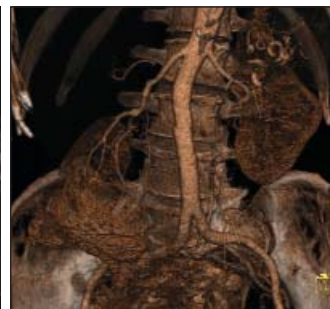
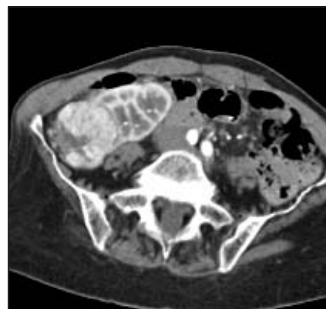
Obr. 3a. CTA arteriální fáze zobrazující duplexní levou renální arterii.

Obr. 3b. CTA žilní fáze zobrazující časné větvení renální žíly.

Obr. 3c. Peroperační nález z laparoskopie, na němž je patrná větvená renální žíla. Obrázek byl vytvořen z VHS videa.

VÝSLEDKY

U 4 pacientů byly patrné 2 renální arterie (27 %) - 2krát vpravo, 2krát vlevo. 2 renální žíly byly nalezeny 2krát vpravo (13 %), u 1 pacienta bylo vlevo časné dělení renální žíly. Když byl srovnán anatomický nález jak u arterií, tak u žil, tak se ve všech případech shodoval radiologický obraz s peroperačním nálezem. Překvapivé bylo i zobrazení aberantních žil jdoucích u 4 pacientů (27 %) z oblasti gonadální žíly do oblasti dolního pólu ledviny. Jednalo se vždy o pravou ledvinu, vždy o ženu a tumor byl vždy na dolním



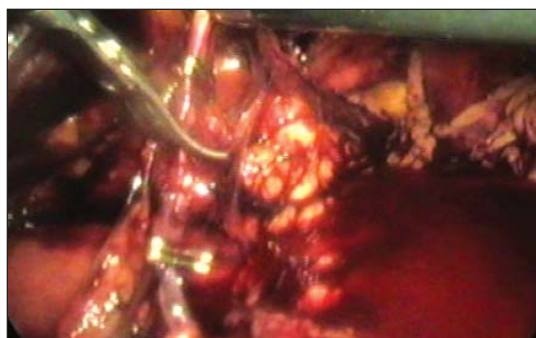
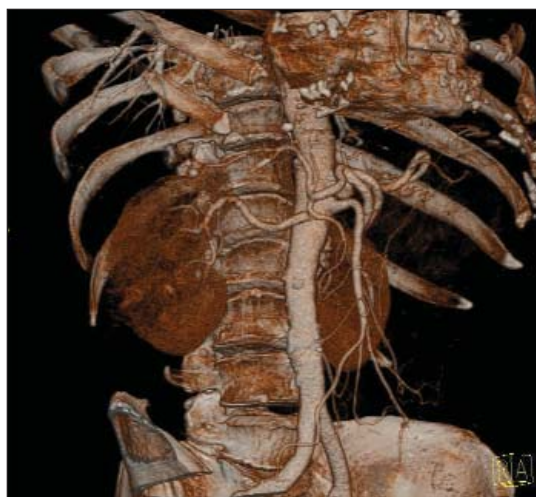
Obr. 4. Dystopická ledvina vpravo u 73leté ženy s tumorem na konvexitě u dolního pólu.

Obr. 4a. Klasické CT - transverzální řez - patrný je tumor dystopické pravé ledviny.

Obr. 4b. CTA arteriální fáze.

Obr. 4cd. CTA žilní fáze, na níž je patrná aberantní žíla vycházející z pravé ovariální žíly a jdoucí k tumoru (4c - pohled zleva doprava; 4d předozadní pohled).

Obr. 4e. Peroperační fotografie s popisy. Jedná se o pohled ze střední čáry směrem do pánve vpravo. Použité zkratky: VO - pravá ovarická žíla, AIC - společná pravá ilická arterie, DDŽ - dolní dutá žíla.



Obr. 5. Tumor dolního pólu pravé ledviny u 73leté ženy. Zajímavý byl nález aberantní žíly vycházející z pravé ovarické žíly a jdoucí k tumoru. Nález byl řešen laparoskopickou nefrektomií zároveň s cholecystektomií. Při operaci byla žilní spojka verifikována a pomocí kovových klipů přerušena.

Obr. 5a. CTA zobrazující arteriální zásobení pravé ledviny bez anomálií.

Obr. 5b. CTA zobrazující jednu z rekonstrukcí žilní fáze. Je zde dobře patrná zmíněná žilní spojka z pravé ovarické žíly k tumoru.

Obr. 5c. Peroperační nález při laparoskopii - je patrná žilní spojka jdoucí seshora dolů, je držena grasperem umístěným v horní části obrázku, spojka kalibru do 3 mm je zajištěna kovovými klipy a přestřihávána nůžkami. Obrázek byl vytvořen z VHS videa.

pólu ledviny a céva vždy vycházela z ovarické žíly. Přesné anatomické vztahy arterie a žíly se peroperačně při laparoskopii někdy trochu liší, neboť jsou modifikovány lumbotomickou polohou, v níž dochází ke změně polohy ledviny, a tím i cévního zásobení oproti poloze na zádech, která se využívá při CT-vyšetření.

DISKUSE

Při chirurgické léčbě nádorů ledvin je pro operátora důležité znát dobře anatomii cévního zásobení ledviny u konkrétního pacienta. Zkušený operátor je sice schopen se seznámit s cévním zásobením přímo při preparaci, ale logicky již předoperační znalost cév mu dává možnost výkon lépe naplánovat a vyhnout se zbytečným peroperačním komplikacím plynoucím např. z poranění aberantních cév. Dříve, když se operátor potřeboval seznámit s arteriálním zásobením, musel indikovat provedení invazivní, pro pacienta nepříjemné a drahé klasické angiografie. Proto byla naprostá většina pacientů operována jen se znalostmi získanými klasickým CT. Avšak i z klasického CT je možno vyčíst řadu informací o cévním zásobení ledviny. Velmi často je dobře vidět jak renální tepna, tak renální žíla. Při dobré prostorové představivosti si může dle klasického CT vytvořit operátor hrubou představu o anatomických poměrech cévního zásobení ledviny (obr. 1). Zavedení CT-angiografie (CTA) vneslo do této problematiky zcela novou dimenzi, řadou urologů zatím patrně nedoceněnou, či dokonce neobjevenou. Je to dáno tím, že kvalitní CTA vyžaduje velmi výkonný multidetektorový CT-přístroj, obsluhovaný zkušeným personálem schopným provádět složité prostorové rekonstrukce. A to je pro řadu zejména menších nemocnic nedostupné.

Přesností CTA v diagnostice renálních cév se zabývala řada prací. Většina prací hodnotících přesnost se týkala provádění CTA před donor-nefrektomií (od živého dárce k transplantaci) [8-14]. Nález pak byl komparován s peroperačním nálezem při otevřené, či laparoskopické operaci. Nálezy na CTA s peroperační situací srovnávala též práce zabývající se využitím CTA před resekčními výkony pro tumor ledviny [5]. Z těchto prací vyplývá, že jak senzitivita, tak specifita a také pozitivní prediktivní hodnota v detekci renálních arterií i žil přesahuje vždy 90 % a ve většině prací se blíží 100 %. CTA nedetekuje pouze drobné akcesorní cévy, které jsou však z pohledu operátora nevýznamné. Obdobnou přesnost jako CTA má MRI-angiografie (MRIA) [8,14], které je bez radiační zátěže a nutnosti aplikace potenciálně toxické, či alergizující kontrastní látky. Její dostupnost je však nižší. MRIA by tedy z čistě medicínských důvodů měla být dána přednost a CTA by mělo být rezervováno pro pacienty neschopných tolerovat MRIA.

Zajímavá je práce autorů Patil et al [13], kteří zhodnotili nález na CTA a nález peroperační u 102 živých dárců ledviny a dávají přehled četnosti zastoupení cévních anomálií renálních cév. Jediná arterie byla nalezena u 74,5 %, jediná vena u 87,5 %. Mnohočetná renální arterie byla častější vlevo (31 %) než vpravo (20 %). Předčasné větvení arterie bylo na obou stranách u přibližně 10 %. Mnohočetná renální žíla byla častější vpravo (20 %) než vlevo (5 %). CTA-nález byl potvrzen peroperačně u 97 %. Nezachyceny byly pouze drobné větve, akcesorní arterie bylo možno nalézt retrospektivně. Velmi časný odstup větve renální arterie byl někdy mylně hodnocen jako akcesorní arterie.

Ze všech prací jasně vyplývá, že jako nejpřesnější se bere peroperační zhodnocení cévního zásobení provedené operátorem. Tím tyto práce potvrzují, že angiografie klasická, či pomocí moderních zobrazovacích metod (CTA, MRIA) je vyšetřením fakultativním. Za obligatorní je považujeme při resekci u solitární ledviny



Obr. 6. Rozsáhle cysticky změněný konvenční renální karcinom dolního pólu pravé ledviny u 43leté ženy s aberantní žílou vycházející z pravé ovarické žíly a jdoucí k tumoru. Nález žilní spojky byl potvrzen při resekci tumoru provedené translumbálně otevřenou cestou.

Obr. 6a. CTA.

Obr. 6b. Preparát tumoru - rozsáhle cysticky změněný konvenční renální karcinom.

a u objemných nádorů. Přínosem je ovšem angiografické vyšetření nesporně u všech resekci ledvin, při laparoskopických výkonech a při otevřených nefrektomiích pak u méně zkušených operátorů. Užití CTA u plánování donor–nephrektomie od živých dárců je samozřejmě zcela mimo jakoukoliv diskusi, ale tato kapitola není předmětem článku.

Využitím CTA u retroperitoneoskopické nefrektomie se zabývali Marukawa et al [12]. Dle nich je u laparoskopické nefrektomie nutná detailní znalost anatomie, protože při laparoskopii je úzké operační pole. Toto platí dvojnásob pro retroperitoneoskopii. Autoři upozornili na důležitý poznatek, že před retroperitoneoskopickou nefrektomií je nutná CTA–rekonstrukce, a to ne ze obvyklého předního pohledu, ale z pohledu dorzokaudálního. Sami ještě zkušenosti s tímto úhlem pohledu rekonstrukce nemáme.



Obr. 7. Pacientka (76 let) s tumorem horního pólu levé ledviny. Arteriální fáze CTA zobrazuje hlavní renální tepnu a drobnou aberantní renální tepnu jdoucí k dolnímu pólu. Před hlavní kraniální tepnou je již patrná i široká renální žíla. Při laparoskopické nefrektomii byla aberantní tepna přerušena pomocí klipů a široká renální žíla s hlavní tepnou en bloc pomocí endoGIA–stapleru dlouhého 45 mm. Dobře jsou patrné i kalcifikace ve stěně tepen.

ZÁVĚR

Spirální (helikální) CT umožňuje při jediném podání kontrastní látky provést 3D–rekonstrukci, arteriografii i venografii, včetně dokonalého zobrazení topografické anatomie. Senzitivita i specifita CTA se blíží 100 % a nezobrazené cévy bývají z pohledu operátora málo významné. Spirální (helikální) CT tak umožňuje pečlivě naplánovat operační výkon, zejména laparoskopický, či dokonce retroperitoneoskopický. Ve svém důsledku to umožní operátorovi vyhnout se různým operačním rizikům a komplikacím a zvolit ideální operační přístup a i vlastní postup při operaci. Multidetektorové spirální (helikální) CT s CTA by mělo být indikováno u všech renálních tumorů ihned po provedení ultrasonografie.

LITERATURA

1. Anděl I, Trávníček Z. Multidetektorová helikální („spirální“) výpočetní tomografie v diagnostice urolitiázy. *Uro List* 2004; 2(2): 16–22.
2. Brodák M, Dvořák P, Holub L. Spirální CT u ledvinné koliky. *Urologie pro praxi* 2004; 5(2): 51–53.
3. Čermák A, Pacík D, Kumstát P et al. Korelace nálezů spirálního CT a skutečného nálezu při otevřené operaci. *Čes Urol* 2002; 6(2): 53.
4. Pleschinger J. Spirální počítačová tomografie v urologii. *Urologie pro praxi* 2001; 2(3): 117–118.
5. Coll DM, Uzzo RG, Herts BR et al. 3-dimensional volume rendered computerized tomography for preoperative evaluation and intraoperative treatment of patients undergoing nephron sparing surgery. *J Urol* 1999; 161(4): 1097–1102.
6. Alvarez-Castells A, Sebastia Cerqueda C, Quiroga Gomez S. Angiografia por tomografía computarizada de los basis renales. *Arch Esp Urol* 2001; 54(6): 603–615.
7. Schreyer HH, Uggowitzer MM, Ruppert-Kohlmayr A. Helical CT of the urinary organs. *Eur Radiol* 2002; 12(3): 575–591.
8. Halpern EJ, Mitchel DG, Wechsler RJ et al. Preoperative evaluation of living renal donors: comparison of CT angiography and MR angiography. *Radiology* 2000; 216(2): 434–439.

9. El-Diasty TA, Shokeir AA, El-Ghar MEA et al. Contrast enhanced spiral computerized tomography in live kidney donors: a single session for anatomical and functional assessment. J Urol 2004; 171(1): 31-34.
10. Janoff DM, Davol P, Hazard J et al. Computerized tomography with 3-dimensional reconstruction for the evaluation of renal size and arterial anatomy in the living kidney donor. J Urol 2004; 171(1): 27-30.
11. Kawamoto S, Montgomery RA, Lawler LP et al. Multidetector CT angiography for preoperative evaluation of living laparoscopic kidney donors. Am J Roentgenol 2003; 180(6): 1633-1638.
12. Marukawa K, Horiguchi J, Shigeta M et al. Three dimensional navigator for retroperitoneal laparoscopic nephrectomy using multidetector row computerized tomography. J Urol 2002; 168: 1933-1936.
13. Patil UD, Ragavan A, Nadaraj et al. Helical CT angiography in evaluation of live kidney donors. Nephrol Dial Transplant 2001; 16(9): 1900-1904.
14. Rankin SC, Jan W, Koffman CG. Noninvasive imaging of living related kidney donors. Evaluation with CT angiography and gadolinium-enhanced MR angiography. Am J Roentgenol 2001; 177(2): 349-55.

doc. MUDr. Milan Hora, Ph.D.
Urologická klinika LF UK a FN Plzeň