

původní práce

MANAGEMENT PORANĚNÍ LEDVIN NA UROLOGICKÉ KLINICE FN PLZEŇ

MANAGEMENT OF RENAL INJURY IN THE DEPARTMENT
OF UROLOGY AT THE UNIVERSITY HOSPITAL IN PILSEN

Daniela Kovářová¹, Jana Hlaváčová¹,
Olga Dolejšová¹, Petr Stránský¹, Jan Bulka²,
Milan Hora¹

¹Urologická klinika LF UK a FN, Plzeň

²Radiodiagnostické oddělení LF UK a FN,
Plzeň

Došlo: 12. 3. 2013.

Přijato: 2. 5. 2013.

Kontaktní adresa

MUDr. Daniela Kovářová
Urologická klinika LF UK a FN
Edvarda Beneše 1128/13, 305 99 Plzeň-Bory
e-mail: kovarovad@fnplzen.cz

Podpořeno projektem Ministerstva zdravot-
nictví ČR koncepčního rozvoje výzkumné or-
ganizace 00669806 – FN Plzeň.

Střet zájmů: žádný.

Souhrn

Kovářová D, Hlaváčová J, Dolejšová O,
Stránský P, Bulka J, Hora M. Management
poranění ledvin na Urologické klinice FN
Plzeň

Cíl:

Shrnutí vlastních zkušeností a výsledků dia-
gnostiky a léčby pacientů s poraněním ledviny.

Metodika:

V období leden 2005 až prosinec 2012 bylo
ve FN Plzeň ošetřeno 172 pacientů s pora-
něním ledviny. V souboru jsme se zaměřili
na zhodnocení příčinné souvislosti, způsobu
diagnostiky, validitu hematurie a volbu terape-

utického postupu. Jednalo se o retrospektivní
analýzu. Iatrogenní poranění nebyla součástí
sestavy.

Výsledky:

V našem souboru dominovala nepenetrují-
cí poranění ledviny u 170 pacientů (98,8 %).
Ve dvou případech (1,2 %) se jednalo o bod-
né poranění. Nejvíce byla zastoupena malá
poranění I. a II. stupně dle AAST klasifika-
ce (American Association for the Surgery of
Trauma) – 128 případů (74 %), velkých pora-
nění III. až V. stupně bylo 46 (26 %). U většiny
poranění byl přítomen různý stupeň hematu-
rie. V 16,2 % byl nález v moči normální. Kon-
zervativně jsme postupovali u 142 pacientů
(81,6 %). Operační revizi se zachováním re-
nálního parenchymu podstoupilo 12 pacientů
(6,9 %) a nefrektomii 20 pacientů (11,5 %).

Závěr:

V našem souboru se nejčastěji vyskytovalo
nepenetrující poranění ledvin nižších stupňů.
Důležitou součástí diagnostického algoritmu
bylo vyšetření močového sedimentu, které ně-
kdy jako jediné prokázalo možnost poranění
ledvinného parenchymu, i když negativní vý-
sledek toto poranění zcela nevyloučil. Zlatým
standardem mezi zobrazovacími metodami
bylo vyšetření ledvin výpočetní tomografií
(CT) s intravenózní aplikací kontrastní látky.
V souladu s evropskými standardy i naše pra-
coviště přistupovalo k řešení renálních trau-
mat maximálně konzervativně s cílem zacho-
vat funkční parenchym.

Klíčová slova:

hematurie, poranění ledvin, ultrasonografie,
výpočetní tomografie.

Summary

Kovářová D, Hlaváčová J, Dolejšová O, Stránský P, Bulka J, Hora M. Management of renal injury in the Department of Urology at the University Hospital in Pilsen

Aim:

We present a summary of our experiences and results with diagnostic algorithm and treatment of patients with renal injuries.

Methods:

A total of 172 patients with renal injury were treated at the Department of Urology in Pilsen between January 2005 and December 2012. We performed a retrospective analysis based on mechanism of injury, diagnostic algorithm used, significance of haematuria and choice of treatment. Iatrogenic injuries were excluded.

Results:

Non-penetrating renal trauma occurred in 170 patients (98.8%) and stab wounds in two cases (1.2%). According to the AAST (American Association for the Surgery of Trauma) classification of traumatic injury, minor injuries

were the most frequent, (Grade I and II) which occurred in 128 cases (74%). Major injuries (Grade III–V) occurred in 46 patients (26%). Various degree of haematuria occurred in 83.8% of cases. Conservative management was used in 142 patients (81.6%). Twelve patients (6.9%) underwent surgical exploration with reconstruction and 20 patients (11.5%) underwent a nephrectomy.

Conclusion:

Non-penetrating, low-grade renal injury was found in the majority of cases. In some cases, hematuria was the only sign of renal trauma, although normal urinalysis did not completely excluded the injury. Computed tomography with intravenous contrast is the gold standard of imaging to evaluate patients with renal injury. In accordance with European standards, the conservative management aimed at preserving renal parenchyma was used preferentially.

Key words:

haematuria, renal injury, ultrasonography, computed tomography.

ÚVOD

V rámci abdominálních traumat a traumat urogenitální soustavy jsou ledviny nejčastěji poraněným orgánem. Tvoří 1–5 % všech zranění. Poranění ledvin je častější u mužů v poměru 3 : 1. Největší zastoupení mají lehká poranění vznikající v důsledku tupých úrazů. V léčbě se obecně preferuje maximálně konzervativní postup, a to i u izolovaných poranění vyšších stupňů, pokud to stav pacienta a vývoj poranění dovolují.

MATERIÁL A METODIKA

V letech 2005 až 2012 bylo ve Fakultní nemocnici Plzeň ošetřeno 174 poranění ledvin

u 172 pacientů, z toho 134 mužů (78 %) a 38 žen (22 %) v poměru 3,5 : 1. U dvou nemocných (jeden muž a jedna žena) byly poraněny obě ledviny. Průměrný věk ošetřených byl 32 let (rozmezí 2–84). Sedmdesát čtyři poranění (43 %) bylo způsobeno pádem nebo tupým poraněním beder. Při dopravní nehodě vzniklo 55 traumat ledviny (32 %), při sportu 34 zranění (20 %). Zevním násilím po napadení cizí osobou byla ledvina poraněna v jedenácti případech (6 %). Jasně převažovala tupá nepenetrující poranění 98 % (170). Jen u dvou mužů se jednalo o bodné zranění. U 43 pacientů (25 %) bylo poranění ledviny součástí polytraumatu. Ve 20 případech (12 %) byla přítomna sdružená poranění (játra, slezina, střevo a mesenterium).

VÝSLEDKY

Ledvinná traumata jsme klasifikovali dle stupnice AAST (tab. 1). Největší zastoupení – 128 případů (74 %) měla poranění lehkého stupně I a II (obr. 1). Poranění těžkého stupně III až V (obr. 2) se vyskytovala ve 46 případech (26 %). Podrobnější stratifikaci jednotlivých stupňů poranění ukazuje tabulka 2.

V diagnostice poranění ledvin a určení stupně závažnosti jsme se kromě anamnézy úrazového děje a fyzikálního nálezu, opírali o vyšetření močového sedimentu a o nález zobrazovacího vyšetření urotraktu. Specifický

diagnostický algoritmus probíhal v případě polytraumatizovaných pacientů a pacientů s podezřením na sdružená poranění orgánů dutiny břišní v režii specializovaných pracovišť. Různý stupeň hematurie se vyskytoval u 110 poranění (86 %) lehkého stupně a u 45 poranění (97,8 %) těžkého stupně. Normální nález v močovém sedimentu byl pozorován v 18 případech (14 %) lehkého poranění a v jednom případě (2,2 %) s traumatickým uzávěrem renální tepny (obr. 3). Nález v moči dle stupně poranění znázorňuje tabulka 3.

Samotné sonografické (USG) vyšetření ledvin ke zhodnocení možného poranění bylo provedeno u 78 pacientů (45,3 %), z toho 76 mělo poranění I. stupně. U 37 nemocných (21,5 % z celkového souboru) USG vyšetření neprokázalo patologii a hematurie byla jediným projevem poranění parenchymu ledviny. U dvou nezletilých pacientů s polytraumatem po dopravní nehodě bylo vzhledem k probíhajícímu šokovému stavu provedeno pouze orientační USG vyšetření břicha a indikována neodkladná operační revize. Jednalo se o poranění III. a V. stupně. Stav si vyžádal provedení nefrektomie v obou případech. V jednom případě bodného poranění a probíhajícího hemoragického šoku následovala okamžitá laparotomie s nálezem sdruženého poranění jater a pravé ledviny IV. stupně, které vylučovalo záchranný výkon na ledvině. CT vyšetření ledvin s aplikací kontrastní látky podstoupilo celkem 94 pacientů (54,7 %), z toho 42, tj. 24,4 %, z celkového souboru mělo primárně provedeno USG vyšetření. Zastoupení jednotlivých

Tab. 1. Klasifikace poranění ledvin dle AAST (American Association for the Surgery of Trauma (1))

Table 1. AAST classification of renal injury

Stupeň	Popis poranění
1.	kontuze nebo neexpandující subkapsulární hematom žádné lacerace
2.	nerozšiřující se perirenální hematom kortikální lacerace < 1 cm bez extravazace moči
3.	kortikální lacerace > 1 cm bez extravazace moči
4.	lacerace: skrze kortikomedulární junkci do vývodného systému vaskulární: poranění segmentální renální arterie nebo žíly s hematodem, parciální cévní lacerace či cévní trombóza
5.	lacerace: roztříštěná ledvina vaskulární: poranění cévní stopky ledviny nebo avulze

Tab. 2. Stratifikace ledvinných traumat dle stupně zranění a pohlaví

Table 2. Stratification of renal injury according to the trauma grade and gender

Stupeň dle AAST	Muži	Ženy	Celkem
I.	80 (59,3 %)	24 (61,5 %)	104 (59,8 %)
II.	17 (12,6 %)	7 (17,9 %)	24 (13,8 %)
III.	22 (16,3 %)	3 (7,7 %)	25 (14,4 %)
IV.	15 (11,1 %)	4 (10,3 %)	19 (10,9 %)
V.	1 (0,7 %)	1 (2,6 %)	2 (1,1 %)
celkem	135 (100 %)	39 (100 %)	174 (100 %)

Tab. 3. Nález v moči dle stupně traumatu

Table 3. Findings on the urinalysis according to the grade of injury

Stupeň poranění/nález v moči	Normální nález	Mikroskopická hematurie	Makroskopická hematurie	Celkem
I.–II.	18 (14 %)	59 (46 %)	51 (40 %)	128 (100 %)
III.–V.	1 (2,2 %)	10 (21,7 %)	35 (76,1 %)	46 (100 %)

**Obr. 1.**

Subkapsulární hematom levé ledviny – I. stupeň poranění dle AAST

Fig. 1.

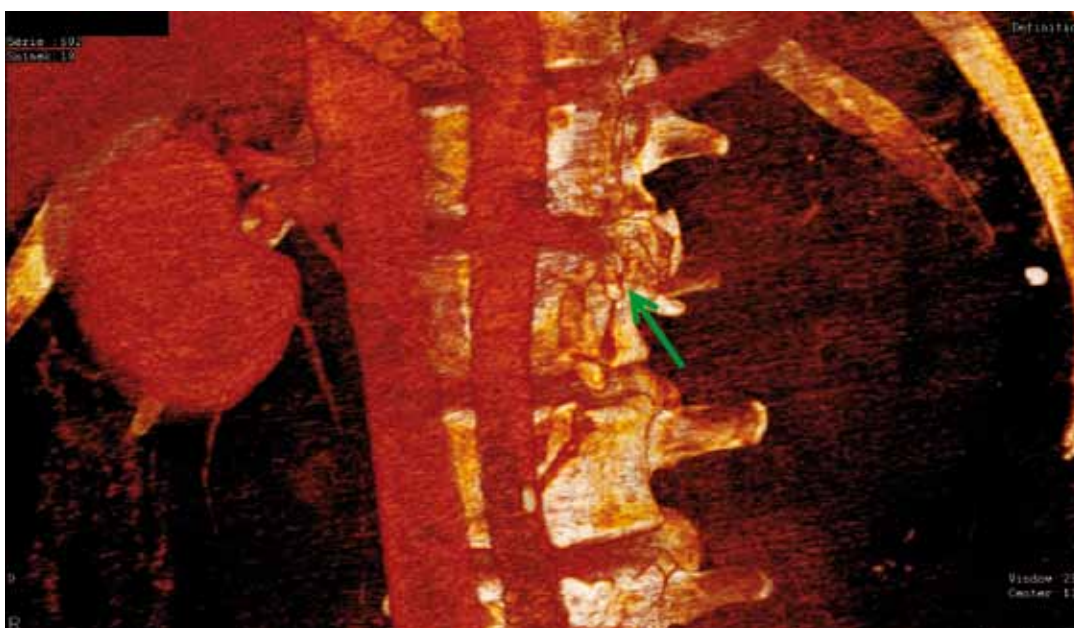
Subcapsular haematoma of the left kidney – grade I. renal injury by AAST

**Obr. 2.**

Únik kontrastní látky při poranění dutého systému levé ledviny – IV. stupeň poranění dle AAST, provedena nefrektomie vlevo

Fig. 2.

Trauma of the collecting system of the left kidney with leakage of contrast medium – grade IV. renal injury by AAST, treated by nephrectomy on the left side

**Obr. 3.**

Traumatický uzávěr renální tepny vlevo, řešeno nefrektomií

Fig. 3.

Traumatic occlusion of the left renal artery, treated by nephrectomy on the left side



Obr. 4A.

Vícečetná lacerace pravé ledviny u 21letého chlapce po pádu na kole

Fig. 4A.

Multiple cortical laceration of the right kidney of 21-years old boy due to crash on the bicycle



Obr. 4B.

CT dvoufázová angiografie poraněné ledviny vpravo

Fig. 4B.

CT angiography of right renal injury



Obr. 4C.

Příčná fissura ledviny v pars intermedia

Fig. 4C.

Transversal rupture pars intermedia of the kidney



Obr. 4D.

Sutura parenchymu ledviny s použitím hemostatického materiálu Surgicel®

Fig. 4D.

Parenchymal suture of kidney with application of haemostyptic fabric Surgicel®



Obr. 4E.

Retrográdní pyelografie vpravo s únikem kontrastní látky v oblasti středního kalichu do retroperitonea, zaveden ureterální stent

Fig. 4E.

Retrograde pyelography on the right side with leakage of the contrast medium from middle calyx to the retroperitoneum, the ureteral stent was placed

vyšetření dle stupně poranění ukazuje tabulka 4. Důvodem doplňujícího CT vyšetření bylo podezření na sdružená poranění orgánů dutiny břišní, nejasný či suspektní nález na ledvině se současně přítomnou makroskopickou hematurií a zhoršující se klinický nález. Zobrazovací vyšetření ve 41 případech (23,8%) neprokázala traumatickou lézi orgánu a makroskopická nebo mikroskopická hematurie, byla jediným průkazem poranění ledviny.

Konzervativně jsme postupovali u 142 ze 174 poranění, tj. 81,6%, a to i u pacientů s oboustranným renálním traumatem (v jednom případě stupeň III + I a ve druhém IV + II). Operační revizi a záchranný výkon podstoupilo 12 (6,9%) nemocných. Z toho dva (1,9%) s poraněním I. stupně (z důvodu hemoperitonea a progredujícího hematemu cysticky změněné ledviny), dva (8,3%) s poraněním II. stupně (revize dutiny břišní a retroperitonea pro polytrauma a sdružené poranění sleziny), pět nemocných (20%) s poraněním III. stupně (dvě polytraumata, tři případy masivní hematurie a zhoršujícího se klinického nálezu) a tři pacienti (15,8%) se IV. stupněm zranění (polytrauma, cysticky změněná ledvina a sdružené poranění jater).

Nefrektomii jsme provedli ve 20 případech (11,5 %). U jednoho pacienta s poraněním II. stupně s již hydronefroticky změněnou ledvinou a pokračujícím krvácením (4,2 %). U čtyř nemocných s poraněním III. Stupně. tj. 16% (dvě polytraumata, jedno sdružené poranění sleziny a cysticky změněné ledviny, jeden případ nově vzniklé urinózní sekrece po primárním záchranném operačním postupu, která přetrvávala i po zavedení ureterálního stentu) (obr. 4a-e). Ve 13 případech IV. stupně zranění, tj. 68,4%, a všech poranění V. stupně. Podrobný přehled volby léčebného postupu v závislosti na stupni poškození ledviny ukazuje tabulka 5.

Tab. 4. Zastoupení zobrazovacích vyšetření v diagnostice poranění ledvin

Table 4. Role of radiographic imaging in diagnostic algorithm

Stupeň poranění	Ultrazvuk	CT s KL	USG + CT
I.–II.	76	27	24
III.–V.	2	25	18
celkem	78 (45,3 %)	52 (30,2 %)	42 (24,4 %)

DISKUSE

Etiologie renálních traumat

Nejčastější příčinou poranění ledvin je nepenetrující (tupé) trauma, které tvoří 80–85% úrazů, v našem souboru 98% (2). Penetrující poranění (bodná, střelná) mohou v určitých oblastech dosahovat až 20% výskytu (1, 2). U tupých poranění se uplatňuje zejména přímý tupý úder na oblast břicha a boku proti pevnému skeletu (páteř, dolní žebra), nebo tzv. decelerační mechanismus působící na ledvinu při dopravních nehodách a pádech. U polytraumatizovaných pacientů se poranění ledvin vyskytuje v 8–10%. V našem souboru bylo 25% poranění ledviny součástí polytraumatu. Patologicky změněná ledvina (cysty, hydronefróza, malignita, angiomyolipom) je při traumatu více náchylná na poranění. Operační revize je proto častěji provedena i u nižších stupňů zranění (3, 4). Samostatnou skupinu tvoří iatrogenní poranění ledvin způsobená např. extrakorporální litotrypsi rázovou vlnou, perkutánní nefrolitholapaxí, endourologickou instrumentací, poraněním cév při endovaskulárních technikách nebo při jiných otevřených chirurgických výkonech (1, 5).

Tab. 5. Léčebná strategie dle stupně poranění

Table 5. Treatment strategy according to the grade of injury

Stupeň dle AAST	Konzervativní postup	Záchranný výkon	Nefrektomie	Celkem
I.	102 (98,1 %)	2 (1,9 %)	–	104
II.	21 (87,5 %)	2 (8,3 %)	1 (4,2 %)	24
III.	16 (64 %)	5 (20 %)	4 (16 %)	25
IV.	3 (15,8 %)	3 (15,8 %)	13 (68,4 %)	19
V.	–	–	2 (100 %)	2
celkem poranění	142 (81,6 %)	12 (6,9%)	20 (11,5 %)	174

Diagnostika

Diagnostika se opírá o důkladné odebrání anamnézy (mechanismus úrazu, již přítomná patologie), komplexní fyzikální vyšetření, základní laboratorní screening (krevní obraz, mineralogram, kreatinin, koagulační parametry). Ve vyšetřovacím algoritmu nesmí chybět vyšetření moči. Přítomnost hematurie je indikátorem možného poranění, nicméně stupeň hematurie nekoreluje se stupněm poranění a negativní výsledek moče poranění ledviny nevylučuje (6–8). V našem souboru se ve 23,8 % nepodařilo zobrazovacími metodami prokázat traumatickou lézi ledviny a jedinou známkou poranění byl nálezní hematurie různé intenzity. U jednoho pacienta, tj. 5,3 %, s negativním močovým sedimentem bylo přítomno poranění ledviny V. stupně, kdy se jednalo o traumatický uzávěr renální tepny.

Zobrazovací metody tvoří neoddelitelnou součást diagnostického postupu. Metodou tzv. „prvního kontaktu“ je ultrazvukové vyšetření ledvin a orgánů dutiny břišní v základním B-modu (poloha, tvar, stav dutého systému, deformity a patologie parenchymu, patologické kolekce, rychlá orientace v břišní dutině), které lze rozšířit o funkční diagnostiku využitím dopplerovského zobrazení. Ultrazvuk má význam hlavně ve sledování vývoje poranění při konzervativním postupu léčby. Zlatým standardem v diagnostice a klasifikaci stupně poranění ledvin je výpočetní tomografie s intravenózní aplikací kontrastní látky. Výhodou je přesné zobrazení rozsahu poranění, anatomických detailů, zobrazení ostatních struktur dutiny břišní a pánve včetně skeletu. Použití multidetektorového spirálního CT umožňuje provedení 3D rekonstrukcí, případně i dvoufázové CT angiografie se zobrazením arteriálního a žilního cévního zásobení. Vylučovací urografie byla v současné době vytlačena CT vyšetřením. Její úloha v rámci intraoperačního vyšetření ledvin a vývodných cest močových aplikací bolusu kontrastní látky s následnou skiagrafií zůstává neměnná. Magnetickou rezonanci v diagnostice renálních traumat lze využít v případě alergie na kontrastní látky či nejednoznačný CT nálezní. Některé práce poukazují na lepší výsledky zobrazení traumatických lézí ledvin pomocí MRI v případě hodnocení fokální lacerace, viability fragmentů, diferenciace intraparenchymového a perirenálního hematomu (1, 9). Intervenční angiografie je dnes využívána zejména k te-

rapeutickým účelům (selektivní embolizace krvácejících větví renálních cév, embolizace arteriovenózních píštělí) (1, 10).

Léčba

Cílem léčby je minimalizovat morbiditu a zachovat ledvinné funkce. Volba léčebného postupu vyžaduje komplexní přístup. Rozhodující úlohu má hemodynamická stabilita pacienta, přítomnost sdružených poranění, charakter a tíže renálního poranění, přítomnost a stav kontralaterální ledviny. S převažujícím výskytem malých poranění (I. a II. stupeň) logicky vyplývá i preference konzervativního postupu.

Přestože v současné době je tendence ke konzervativnímu postupu i u těžších nepenetrujících poranění, procento nefrektomií u poranění V. stupně zůstává vysoké 90–100 % (11, 12, 27). V mnoha pracích byly dokumentovány příznivé výsledky a úměrný stupeň komplikací při konzervativní léčbě hemodynamicky stabilních pacientů s tupým traumatem III.–IV. stupně (11–15). Součástí léčebné strategie je pečlivá monitorace pacienta, laboratorní kontroly (krevního obrazu, koagulačních parametrů, ledvinových funkcí), vyšetření moče a individuálně indikované zobrazovací vyšetření. U lehkých traumat je dostačující sonografická kontrola. Opakování CT vyšetření by mělo být provedeno u velkých traumat do 48 hodin ke zhodnocení nálezu a vyloučení časných komplikací nebo při zhoršení klinického stavu pacienta (2, 16).

Oběhově nestabilní pacienti, pacienti se sdruženým poraněním, nemocní s pre-existující renální patologií indikovanou k exploraci nebo nemocní s masivním urinomem či poraněním V. stupně by dle doporučení Evropské urologické společnosti měli podstoupit operační revizi (17). Dle aktuálního nálezu a po zvážení možných pooperačních komplikací (pokračující krvácení, absces, sepse, urinom, arteriovenózní píštěl, pseudoaneuryzma, hypertenze) se lze pokusit o zachovný výkon. Mezi zachovné operace patří prostá sutura ledviny s možností použití lokálních hemostatických materiálů nebo parciální resekcce poškozeného parenchymu ledviny. Operaci podstoupilo v našem souboru 32 pacientů (18,6 %) a nefrektomií skončilo 20 případů, což je 11,6 % z celkového souboru. Vyšší podíl nefrektomií lze vysvětlit převahou tříštivých a segmentálních cévních poranění IV. stupně.

U těchto případů by nebylo možné vzhledem k závažnému stavu provést zachovný výkon, který by bezpečně vylučoval další pooperační komplikace.

Mezi neoperační postupy řešení renálních traumat patří techniky na principu intervenční radiologie (selektivní embolizace, stenting). Tato metoda umožňuje u vhodně vybraných pacientů s velkým traumatem, které by si jinak vyžádalo operační intervenci, ošetřit jak pokračující krvácení, tak rekanalizovat trombotický uzávěr renální tepny zavedením stentu (18–21). Perzistující nebo recidivující urinózní únik lze efektivně řešit zavedením ureterálního stentu a močového katétru (22).

U pacientů léčených konzervativně nebo zachovnou operací se doporučuje další sledování. Mělo by zahrnovat laboratorní vyšetření ledvinných funkcí, kontrolu krevního tlaku pro riziko renovaskulární hypertenze, individuálně indikované radiologické vyšetření (ultrazvuk, vylučovací urografie) a vyšetření se zhodnocením funkčnosti parenchymu, tj. DMSA (dimeraftosukcinát) scintigrafii ledvin (1, 23).

ZÁVĚR

Včasná a přesná diagnostika renálních traumat, která spočívá ve správném zhodnocení klinického stavu pacienta, výsledků laboratorních a zobrazovacích vyšetření, hraje základní úlohu ve volbě optimálního léčebného postupu. Nález hematurie úzce souvisí s poškozením ledvinného parenchymu. Je nutné si však

uvědomit, že intenzita hematurie nekoreluje se stupněm poranění a může přinést i nesprávně negativní výsledek (5,3 % v našem souboru). Jindy naopak může být jediným průkazem poranění ledvin (23,8 %).

Zlatým standardem v diagnostice zůstává CT vyšetření s intravenózní aplikací kontrastní látky a vylučovací fází. Ultrazvuk jako metoda prvního kontaktu může být dostačující u poranění I. stupně, avšak signifikantní validita tohoto vyšetření u nízkých stupňů prokázána nebyla (24). USG vyšetření se využívá zejména ke sledování vývoje poranění v čase při konzervativní léčbě nebo po zachovné operaci a v rámci následné dispenzarizace.

Ve většině případů se jedná o tupá poranění lehkého stupně I a II, která jsou řešena konzervativně, klidem na lůžku a dostatečnou hydratací. V posledních letech se u hemodynamicky stabilních pacientů s poraněním III. a IV. stupně nebo s penetrujícím poraněním, jejichž stav nevyžaduje exploraci z jiných příčin (sdružená poranění, incidenční patologie ledvin vyžadující operační řešení) preferuje konzervativní postup (13, 14, 25, 26).

Mezi neoperační postupy u vybraných traumat patří endovaskulární techniky (selektivní embolizace, stenting), zavedení stentu do močovodu v případě močové sekrece nebo drenážní techniky perkutánní cestou.

Ke zhodnocení funkčnosti parenchymu po zachovných a konzervativních postupech je nejvhodnější radionuklidová statická scintigrafie ledvin. Dlouhodobé sledování pacientů po renálním poranění se doporučuje i s ohledem na riziko vzniku posttraumatické renovaskulární hypertenze, které dosahuje 5 % (28).

LITERATURA

1. Djakovic N, Plas E, Martínez-Piñeiro L, et al. EAU Guidelines on Urological Trauma. Update 2009; March: 6–22.
2. Grill R, Zátura F, Urban M, Palascak P, Gomez-Orozco W. Poranění ledvin a možnosti zachování renálního parenchymu. Urol list 2005; 3(1): 14–21
3. Polyzois K, Liapis D, Aristas O, et al. The vulnerability of abnormal kidneys in blunt renal trauma and the necessary modifications in the treatment of these patients. European Urology Supplements 2003; 2(1): 3.
4. Schmidlin FR, Iselin CE, Naimi A, et al. The higher injury risk of abnormal kidneys in blunt renal trauma. Scand J Urol Nephrol 1998; 32(6): 388–392.
5. Mainer K. Poranění ledvin. Urologie pro praxi 2002; 3: 113–115.

6. **Buchberger W, Penz T, Wicke K, Eberle J.** Diagnosis and staging of blunt kidney trauma. A comparison of urinalysis, i.v. urography, sonography and computed tomography. *Rofo* 1993; 158(6): 507–512.
7. **Santucci R, McAninch J.** Diagnosis and management of renal trauma: past, present, and future. *J Amer Coll Surg* 2000; 191: 443–451.
8. **Grill R, Mašková V, Ryantová V, Urban M.** Poranění ledvin nižších stupňů (1. část): validita hematurie v diagnostice. *Acta chirurgiae orthopaedicae et traumatologiae čechosl* 2010; 77: 43–45.
9. **Ku JH, Jeon YS, Kim ME, Lee NK, Park YH.** Is there a role for magnetic resonance imaging in renal trauma? *Int J Urol* 2001; 8(6): 261–267.
10. **Kawacziuk I.** *Urologie*, první vydání. Praha: Galén 2009; 287–289.
11. **Aragona F, Pepe P, Patané D, et al.** Management of severe blunt renal trauma in adult patients: a 10-year retrospective review from an emergency hospital. *BJU Int* 2012; 110(5): 744–748.
12. **Baverstock R, Simons R, McLoughlin M.** Severe blunt renal trauma: a 7-year retrospective review from a provincial trauma centre. *Can J Urol* 2001; 8(5): 1372–1376.
13. **Serafetinides E, Ploumidis A, Kardakos I, et al.** Conservative management versus organ preserving surgery in grade III renal injuries: The long term follow-up. *Eur Urol Suppl* 2008; 7(3): 260.
14. **Medica M, Cligiio M, Oneto F, Germinale F, Carmignani G.** Conservative management of major blunt renal trauma: early and long term outcomes. *European Urology Supplements* 2003; 2(1): 3.
15. **Ho YM, Schuetz M.** Grade 4 renal injury: current trend of management and future directions. *Chin J Traumatol* 2011; 14(2): 120–122.
16. **Bukur M, Inaba K, Barmparas G, et al.** Routine follow-up imaging of kidney injuries may not be justified. *J Trauma* 2011; 70(5): 1229–1233.
17. **Simmons JD, Haraway AN, Schmieg RE Jr, Duchesne JD.** Blunt renal trauma and the predictors of failure of non-operative management. *J Miss State Med Assoc* 2010; 51(5): 131–133.
18. **Van der Vlies CH, Olthof DC, Van Delden OM, et al.** Management of blunt renal injury in a level 1 trauma centre in view of the European guidelines. *Injury* 2012; 43(11): 1816–1820.
19. **Glentzes V, Martinis S, Tsanis A, et al.** Angiography and embolization: A technique for non-operative management of significant (grade II through IV) blunt renal trauma. *Eur Urol Suppl* 2005; 4(3): 235.
20. **Chandrasekera S J, Wilkins J, Orley D, et al.** Minimal access management of life threatening renal bleeding. *European Urology Supplements* 2005; 4(3): 236.
21. **Lopera JE, Suri R, Kroma G, Gadani S, Dolmatch B.** Traumatic occlusion and dissection of the main renal artery: endovascular treatment. *J Vasc Interv Radiol* 2011; 22(11): 1570–1574.
22. **Haas CA, Reigle MD, Selzman AA, Elder JS, Spirnak JP.** Use of ureteral stents in the management of major renal trauma with urinary extravasation: is there a role? *J Endourol* 1998; 12(6): 545–549.
23. **Fiard G, Rambeaud JJ, Descotes JL, et al.** Long-term renal function assessment with dimer-capto-succinic acid scintigraphy after conservative treatment of major renal trauma. *J Urol* 2012; 187(4): 1306–1309.
24. **Grill R, Báča V, Otčenášek M, Zátura F.** Poranění ledvin nižších stupňů (2. část): Validita ultrasonografie v diagnostice. *Acta chirurgiae orthopaedicae et traumatologiae čechosl* 2010; 77: 140–142.
25. **Lee JB, Chung JY, Ahn HS, et al.** Treatment of renal injury: Changing patterns of recent 10 years-multicenter trial in Korea. *Eur Urol Suppl* 2010; 9(2): 97.
26. **Shariat S, Dhami G, Stage K.** Features and outcomes of patients with grade 4 renal injury. *Eur Urol Suppl* 2006; 5(2): 244.
27. **Khan AR, Fatima N, Anwar K.** Pattern and management of renal injuries at Pakistan Institute of Medical Sciences. *J Coll Physicians Surg Pak* 2010; 20(3): 194–197.
28. **Watts RA, Hoffbrand BI.** Hypertension following renal trauma. *J Hum Hypertens* 1987; 1(2): 65–71.