

EUROPEAN ASSOCIATION OF UROLOGY

GUIDELINES EAU
PRO DIAGNOSTIKU
A LÉČBU
UROLOGICKÝCH
TRAUMAT

T. LYNCH, L. MARTÍNEZ-PINEIRO, E. PLAS, E. SERAFETINIDIS,
R. SANTUCCI, L. TURKERI, M. HOHENFELLNER

OBSAH

1. RENÁLNÍ TRAUMA	69	3.6 Doporučení	86
1.1 Úvod	69	3.6.1 Obecná doporučení	86
1.2 Typy poranění	69	3.6.2 Diagnóza	86
1.2.1 Klasifikace poranění	69	3.6.3 Léčba	86
1.3 Diagnóza: počáteční zhodnocení v akutním stavu	69	3.7 Literatura	86
1.3.1 Anamnéza a fyzikální vyšetření	69	4. PORANĚNÍ URETRY	88
1.3.1.1 Guidelines pro anamnézu	70	4.1 Anatomické a etiologické souvislosti	88
a fyzikální vyšetření		4.1.1 Poranění zadní uretry	88
1.3.2 Laboratorní zhodnocení	70	4.1.1.1 Stabilní fraktura pánve	88
1.3.2.1 Guidelines pro laboratorní zhodnocení	70	4.1.1.2 Nestabilní fraktury pánve	88
1.3.3 Zobrazovací vyšetření: kritéria pro	70	4.1.1.3 Uretrální poranění u dětí	90
radiografické hodnocení u dospělých		4.1.1.4 Uretrální poranění u žen	90
1.3.3.1 Ultrasonografie	71	4.1.1.5 Penetrující poranění perinea	90
1.3.3.2 Intravenózní urografie (IVU)	71	4.1.2 Poranění anteriorní uretry	90
1.3.3.3 Počítačová tomografie (CT)	71	4.1.2.1 Tupé trauma	90
1.3.3.4 Zobrazovací vyšetření magnetickou rezonancí (MRI)	72	4.1.2.2 Trauma související s pohlavním stykem	90
1.3.3.5 Angiografie	72	4.1.2.3 Penetrující trauma	90
1.3.3.6 Guidelines pro zobrazovací zhodnocení	72	4.1.2.4 Trauma způsobené konstričním páskem	90
1.3.3.6.1 Guidelines pro řešení komplikací	74	4.1.2.5 Iatrogenní poranění	90
1.4 Léčba	72	4.2 Diagnóza: Počáteční urgentní vyšetření	90
1.4.1 Indikace pro renální exploraci	72	4.2.1 Klinické vyšetření	90
1.4.2 Operační nálezy a rekonstrukce	73	4.2.1.1 Krev v meatu	91
1.4.3 Neoperační řešení renálních poranění	73	4.2.1.2 Krev ve vaginálním introitu	91
1.4.4 Guidelines pro řešení renálního traumatu	73	4.2.1.3 Hematurie	91
1.4.5 Pooperační péče a sledování	73	4.2.1.4 Bolestivost při močení nebo	91
1.4.5.1 Guidelines pro pooperační řešení a sledování	74	neschopnost močit	
1.4.5.2 Komplikace	74	4.2.1.5 Hematom nebo otok	91
1.4.6.1 Guidelines pro řešení komplikací	74	4.2.1.6 Vysoko uložená prostata	91
1.4.7 Renální trauma u dětí	74	4.2.2 Radiografické vyšetření	91
1.4.7.1 Guidelines pro řešení traumatu u dětí	75	4.2.3 Endoskopické vyšetření	91
1.4.8 Renální trauma u polytraumatizovaných pacientů	75	4.3 Řešení	92
1.4.8.1 Guidelines pro řešení polytraumatizovaných	75	4.3.1 Poranění přední uretry	92
pacientů se sdruženým renálním poraněním		4.3.1.1 Tupá poranění	92
1.5 Doporučení pro budoucí výzkumné studie	75	4.3.1.2 Otevřená poranění	92
1.6 Algoritmy	75	4.3.1.2.1 Poranění uretry u mužů	92
1.7 Literatura	75	4.3.1.2.2 Poranění uretry u žen	92
2. URETERÁLNÍ TRAUMA	80	4.3.2 Poranění zadní uretry	92
2.1 Úvod	80	4.3.2.1 Částečná ruptura uretry	93
2.2 Etiologie	80	4.3.2.2 Úplná ruptura uretry	93
2.3 Diagnóza	81	4.3.2.3 Primární obnovení kontinuity uretry	93
2.3.1 Klinická diagnóza	81	4.3.2.4 Okamžitá otevřená uretroplastika	94
2.3.2 Radiologická diagnóza	81	4.3.2.5 Opožděná primární uretroplastika	94
2.4 Klasifikace	81	4.3.2.6 Opožděná uretroplastika	95
2.5 Řešení	81	4.3.2.7 Rekonstrukce neúspěšné korekce ruptury	95
2.5.1 Částečná poranění	81	zadní uretry	
2.5.2 Úplná poranění	82	4.3.2.8 Odložená endoskopická optická incize	96
2.5.3 Sterilní operace	82	4.4 Doporučení pro léčbu: algoritmy	96
2.5.3.1 Uretero-ureteroanastomóza	82	4.5 Doporučení pro budoucí prospektivní studie	96
2.5.3.2 Ureterokalykoanastomóza	82	4.6 Literatura	98
2.5.3.3 Transuretero-ureteroanastomóza	82	5. GENITÁLNÍ PORANĚNÍ	103
2.5.3.4 Ureteroneocystostomie s vytvořením Boariho laloku	82	5.1 Úvod	103
2.5.3.5 Ureterocystostomie a psoas-hitch-plastika	82	5.2 Patofyziologie	103
2.5.3.6 Vmeřezaný štěp z ilea	83	5.2.1 Tupé poranění	103
2.5.3.7 Autotransplantace	83	5.2.2 Penetrující poranění	103
2.5.3.8 Nefrektomie	83	5.3 Rizikové faktory	104
2.6 Literatura	83	5.4 Diagnóza	104
3. TRAUMA MOČOVÉHO MĚCHÝŘE	83	5.4.1 Tupé penilní poranění	104
3.1 Úvod	83	5.4.1.1 Penilní fraktura	104
3.2 Klasifikace	84	5.4.2 Tupé testikulární poranění	104
3.3 Rizikové faktory	84	5.4.3 Tupé poranění u žen	105
3.4 Diagnóza	84	5.4.4 Penetrující poranění	105
3.4.1 Makroskopická hematurie	84	5.5 Léčba	105
3.4.2 Mikroskopická hematurie	85	5.5.1 Poranění penisu	105
3.4.3 Cystografie	85	5.5.1.1 Tupé poranění	105
3.4.4 Vylučovací urografie	85	5.5.1.2 Penetrující poranění	105
3.4.5 Ultrazvukové vyšetření	85	5.5.2 Poranění varlat	105
3.4.6 Počítačová tomografie (CT)	85	5.5.2.1 Tupé poranění	105
3.4.7 Angiografie	86	5.5.2.2 Penetrující poranění	105
3.4.8 Magnetická rezonance (MRI)	86	5.5.3 Poranění vulvy	106
3.5 Léčba	86	5.6 Literatura	106
3.5.1 Tupé trauma: extraperitoneální ruptura	86	5.7 Hodnoty důkazů a stupně doporučení guidelines	107
3.5.2 Tupé trauma: intraperitoneální ruptura	86	6. ZKRATKY UŽITÉ V TEXTU	107
3.5.3 Penetrující poranění	86		

1. RENÁLNÍ TRAUMA

1.1 Úvod

Trauma je definováno jako stav morbidity organismu vzniklý vnějším násilím. Pacient s traumatem by měl být vyšetřen různými specialisty, neboť aby bylo možno zabránit mortalitě a snížit morbiditu, je třeba vysoký stupeň odbornosti.

Renální trauma se vyskytuje u přibližně 1–5 % všech traumat [1,2]. K nejčastěji poraněným urogenitálním a břišním orgánům patří ledviny. Poměr traumat u mužů při srovnání s ženami je 3 : 1 [3,4,5]. Renální trauma může akutně ohrožovat život, ale většina renálních poranění je mírného stupně a lze je řešit konzervativně. Zdokonalení a dosažení pokroky zobrazovacích vyšetření a určování stadia traumatu a léčebných strategií během posledních 20 let snížily potřebu chirurgického zákroku a zvýšily pravděpodobnost zachování ledvin.

1.2 Typy poranění

Mechanismus vzniku renálního poranění je klasifikován jako tupý nebo penetrující. Distribuce tupých a penetrujících poranění závisí na lokalizaci referenčního centra. V zemědělských oblastech tvoří tupé trauma největší část renálních poranění (90–95 %) [6]. V urbanizovaných oblastech se procento penetrujících poranění zvyšuje až na 20 % [7].

Tupé poranění se obvykle vyskytuje jako sekundární poranění při dopravních nehodách, pádech, nehodách chodců s dopravními prostředky, kontaktních sportech a napadeních. Dopravní nehody jsou hlavní příčinou téměř poloviny tupých renálních poranění [4,5]. Bandes et al ve 20letém přehledu zjistili, že počet renálních poranění způsobených volným pádem tvoří 16,4 % [8].

Lacerace ledviny a poranění cévního řečiště ledvin tvoří pouze 10–15 % všech tupých renálních poranění. Izolované poranění renální tepny po tupém abdominálním traumatu se vyskytuje velmi vzácně a tvoří méně než 0,1 % pacientů s traumatem [9].

Schmidlin et al vyvinuli experimentální model pro výzkum silového přenosu a distribuci stresu poraněné ledviny a pro podpoření hypotézy, že mechanismus ohnutí může být odpovědný za tupá poranění. Maximální koncentrace stresu byly zapříčiněny kombinovaným účinkem použité síly a reakcí vyvolanou vnitřním prostorem

vyplněným tekutinou, a byly nalezeny na okraji modelu [10].

Okluze renální tepny je spojena s poraněními vzniklými při prudkém zpomalení. Změna polohy ledviny způsobuje tah za renální arterii, a rezultující trhlinka v neelastické intimě a následné krvácení do cévní stěny vede k trombóze. Komprese renální arterie mezi přední břišní stěnou a těly obratlů může vést k trombóze pravé renální arterie [11].

Nejčastější příčiny penetrujících poranění představují střelná a bodné rány. Ve většině případů jsou způsobeny násilným činem. Renální traumata způsobená penetrujícím poraněním bývají závažnější a hůře předvídatelná než traumata způsobená tupým poraněním. Vzhledem k vyšší kinetické energii způsobují projektily větší poškození parenchymu a často způsobují poranění většího počtu orgánů. Střelná poranění způsobená projektilem letícím nízkou rychlostí mohou způsobit tlakovou vlnou rozsáhlé poškození tkáně. Na druhou stranu ovšem projektily letící velkou rychlostí působí rozsáhlé odstranění tkáně a větší počet sdružených poranění [12]. Mezi poškozeními urogenitálních orgánů způsobenými ve válkách, které proběhly v nedávné době, patří renální poranění k nejčastějším. Většina je spojena se závažnými břišními poraněními a procento nutných nefrektomií je poměrně vysoké (25–33 %) [13,14].

1.2.1 Klasifikace poranění

Klasifikace renálních poranění napomáhá standardizaci rozličných skupin pacientů, výběru vhodné terapie a předpovědi výsledků. Během posledních 50 let bylo v literatuře zveřejněno celkem 26 klasifikací poranění ledvin, které se zaměřují na různá kritéria:

- patogeneze (tupé nebo penetrující poranění)
- morfologické nálezy (typ a stupeň lacerace)
- klinický průběh (přirozený časový průběh symptomů) [15]

The Committee on Organ Injury Scaling of the American Association for the Surgery of Trauma (AAST) vypracovalo systém pro zhodnocení stupně renálního poranění, který je v současnosti široce používán [16]. Renální poranění jsou klasifikována stupni 1 až 5 (tab. 1). Pro doplnění klasifikace poranění se užívá počítačová tomografie (CT) břicha nebo přímá explorace ledvin. Tuto klasifikaci při-

Tab. 1. AAST bodovací stupnice renálního poranění.

Stupeň	Popis poranění
1	Kontuze nebo nerozšiřující se subkapsulární hematom Žádné lacerace
2	Nerozšiřující se perineální hematom Kortikální lacerace < 1 cm bez extravazace
3	Kortikální lacerace > 1 cm bez extravazace moči
4	Lacerace: skrze kortikomedulární junkci do vývodného systému Nebo Vaskulární: poranění segmentální renální arterie nebo žíly s hematodem
5	Lacerace: roztříštěná ledvina Nebo Vaskulární: poranění cévní stopky ledviny nebo avulze

jaly všechny současné výzkumy a publikace zabývající se tématem renálního poranění. V retrospektivní studii publikované v nedávné době byl systém hodnotící stupeň renálního poranění AAST stanoven jako nejdůležitější proměnná předpovídající potřebu reparace nebo odstranění ledviny [17].

1.3 Diagnóza: počáteční zhodnocení v akutním stavu

Počáteční zhodnocení pacientů s traumatem by mělo zahrnovat zajištění průchodnosti dýchacích cest, kontrolu jakéhokoliv vnějšího krvácení a resuscitaci šokového stavu. V mnoha případech je při stabilizaci provedeno fyzikální vyšetření. V případě podezření na renální poranění je pro přesnou diagnózu nutné další vyšetření.

1.3.1 Anamnéza a fyzikální vyšetření

Od pacientů, kteří jsou při vědomí, je zjištěna přesná anamnéza nehody. Svědci a zaměstnanci pohotovostní služby mohou poskytnout cenné informace u vážně zraněných pacientů a pacientů v bezvědomí. Na možné závažné poranění ledvin ukazují nehody s prudkým zpomalením (pád, nehoda motorového vozidla ve velké rychlosti) a přímý zásah do boku. Při hodnocení pacientů s traumatem po dopravních nehodách by anamnéza nehody měla zahrnovat informaci o rychlosti vozidla a informaci o tom, zda byl pacient pasažér nebo chodec.

U penetrujících poranění je důležitou informací velikost zbraně u bodných ran

a typ a ráže zbraně při střelných zraněních, neboť projektil letící velkou rychlostí způsobí daleko rozsáhlejší poranění.

Zdravotní anamnéza by měla být podrobná, protože již existující dysfunkce orgánu může mít značný vliv na výsledný stav pacienta s traumatem [18]. V počáteční fázi resuscitace by měla být věnována speciální pozornost již existujícímu onemocnění ledvin [19]. Další oblast zájmu je stav funkčního parenchymu ledvin zraněného pacienta, neboť v literatuře jsou zaznamenány četné informace týkající se renálního traumatu a následných komplikací solitárních ledvin [20].

Již existující renální abnormalita znamená vyšší pravděpodobnost poranění ledviny po traumatu. Je třeba zaznamenat jakoukoliv předchozí renální patologii. Hydronefróza způsobená abnormalitou ureteropelvickejunkce, renální konkrementy, cysty a tumory jsou nejčastěji uváděné problémy, jenž mohou komplikovat drobná renální poranění [21,22]. Celkové procento těchto případů se pohybuje od 3,5 % do 21,8 % [23,24].

Fyzikální vyšetření je základem pro zhodnocení každého pacienta s traumatem.

Hemodynamická stabilita je primárním kritériem při řešení všech ledvinových poranění. Šok je definován systolickým krevním tlakem nižším než 90 mmHg, zjištěným kdykoliv během prohlídky dospělého pacienta. Během diagnostické evaluace by měly být zaznamenávány životní funkce.

Fyzikální vyšetření může odhalit zřejmé penetrující trauma způsobené bodnými ranami do dolní části hrudníku, boku a horní části břicha, nebo vniknutí či průchod projektilu touto oblastí. U bodných ran neodráží rozsah rány v místě vniknutí zcela přesně hloubku penetrace. Tupé poranění zad, boku, dolní části hrudníku nebo horní části břicha může vést k poranění ledviny. Následující nálezy při fyzikálním vyšetření mohou ukazovat možné poškození ledvin:

- hematurie
- bolest v boku
- ekchymóza na boku
- oděrky na boku
- fraktura žeber
- abdominální distenze
- abdominální rezistence
- abdominální citlivost.

1.3.1.1 Guidelines pro anamnézu a fyzikální vyšetření

- po přijetí by měla být posouzena hemodynamická stabilita
- je třeba zjistit anamnézu od pacientů při vědomí, svědků a zaměstnanců záchranné služby, týkající se doby a okolností nehody
- je třeba zaznamenat jakoukoliv dříve provedenou operaci ledvin a známé renální abnormality (obstrukce ureteropelvickejunkce, velké cysty a litiáza)
- je třeba provést důkladné vyšetření hrudníku, břicha, boků a zad kvůli zjištění penetrujících ran
- nálezy fyzikálního vyšetření, jako jsou hematurie, bolest v boku, oděrky boku a ekchymóza, fraktura žeber, abdominální citlivost, rezistence nebo distenze mohou ukazovat na možné zasažení ledvin

1.3.2 Laboratorní zhodnocení

Pacient s traumatem je hodnocen sérií laboratorních testů. Rozbor moči, určení hodnoty hematokritu a kreatininu jsou nejdůležitějšími testy při hodnocení renálního traumatu.

Rozbor moči je považován za základní test při vyšetření pacientů s podezřením na renální trauma.

Hematurie je představována výskytem abnormálního množství erytrocytů v moči a je obvykle prvním indikátorem renálního poranění. Mikroskopická hematurie v souvislosti s traumatem může být definována jako více než 5 červených krvinek na „high-power field“ (rbc/HPF), zatímco makroskopická hematurie je nálezy v moči, jasně ukazující viditelný obsah krve.

Hematurie je orientačním znamením pro výskyt renálního poranění, ale není dostatečně senzitivní nebo specifická pro diferenciaci malého a velkého poranění. Nemusí nutně souviset se stupněm poranění [25]. Velká renální poranění, jako je přerušování ureteropelvickejunkce, poranění cévní stopky ledviny nebo segmentální arteriální trombóza se mohou vyskytnout bez hematurie [26]. Ve studii provedené Easthamem u 9 % pacientů s bodnými poraněními a následným prokázaným renálním poraněním se neprojevila hematurie [27]. Hematurie vyskytující se neproporcionálně vzhledem k anamnéze úrazu ukazuje na předchozí přítomnou renální patologii [28].

Test moči testovacím proužkem je spolehlivý a rychlý test pro zhodnocení

hematurie. Při vyšetření hematurie testovacím proužkem studie prokázaly nesprávně-negativní výsledky v rozmezí od 2,5 % do 10 % [29].

Opakované stanovení hodnoty hematokritu je metoda průběžné evaluace pacienta s traumatem. Počáteční hodnota hematokritu ve spojení s hodnocením životních funkcí ukazují potřebu resuscitace.

Pokles hematokritu a potřeba transfuze krve je nepřímým ukazatelem míry ztráty krve a spolu s reakcí pacienta na resuscitaci je cenným znakem při procesu rozhodování.

Vzhledem k tomu, že většina pacientů s traumatem je vyšetřena během hodiny po vzniku poranění, měření kreatininu odráží renální funkci před úrazem. Zvýšená hodnota kreatininu obvykle ukazuje na již existující renální patologii.

1.3.2.1 Guidelines pro laboratorní zhodnocení

- Moč pacienta s podezřením na renální poranění by měla být vyšetřena makroskopicky a poté pomocí analýzy testovacím proužkem.
- Opakované stanovení hematokritu ukazuje ztrátu krve. Avšak dokud nejsou vyšetření dokončena, není jasné, zda je způsobena renálním traumatem a/nebo sdruženým poraněním.
- Stanovení hodnoty kreatininu může u pacientů ukázat narušenou renální funkci již před poraněním.

1.3.3 Zobrazovací vyšetření: kritéria pro radiografické hodnocení u dospělých

Rozhodnutí provést radiografické zobrazovací vyšetření v případech s podezřením na poranění ledviny je založeno na klinických nálezech a mechanismu poranění. Vzhledem k tomu, že většina renálních poranění není signifikantních a je vyřešena bez jakékoliv intervence, bylo učiněno mnoho pokusů pro identifikaci pacientů, kteří by mohli být ušetřeni diskomfortu, vystavení radiaci, možné alergické reakci a nákladům radiografického vyšetření [30].

Existují důkazy, že většina pacientů po tupém renálním poranění nevyžaduje radiografické vyšetření. Pacienti s mikroskopickou hematurií a bez šoku po tupém poranění mají nízkou pravděpodobnost přítomnosti signifikantního renálního poranění [31]. Dle výsledků všech velkých studií jsou indikacemi pro radiografické vyšetření makroskopická hematurie, mikroskopická hematurie a šok, nebo přítom-

nost sdružených závažných poranění [30,32]. Avšak pacienti s anamnézou poranění vzniklého prudkým zpomalením s klinickými známkami renálního traumatu nebo sdružených poranění vyžadují také okamžité provedení zobrazovacího vyšetření [8].

Pacienti s penetrujícím traumatem torza mají vysokou pravděpodobnost výskytu signifikantních renálních poranění. Pokud vznikne klinické podezření na renální poranění dle vstupu nebo výstupu rány, mělo by zobrazovací vyšetření ledvin být provedeno bez ohledu na stupeň hematurie [30,33].

1.3.3.1 Ultrasonografie

Ultrasonografie je populární modalita zobrazovacího vyšetření při počátečním vyšetření abdominálního traumatu. Poskytuje rychlý, neinvazivní, nenákladný způsob detekce tekutiny nashromážděné v peritoneální dutině bez vystavení radiaci nebo kontrastním látkám [34]. Role ultrazvukového vyšetření při radiografické evaluaci renálního traumatu je široce diskutována. Jeho omezení je způsobené obtížným získáváním dobrého akustického okna u pacienta s traumatem, který utrpěl četná sdružená poranění. Výsledek velmi závisí na vyšetřujícím. Ultrazvukové scany mohou detekovat renální lacerace, ale nemohou přesně zhodnotit jejich hloubku a rozsah. Navíc neposkytují informace o funkci ledviny.

Navzdory těmto nevýhodám mohou být ultrazvukové scany pohodlně používány při primárním hodnocení renálních poranění [35]. Během vyšetřování pacientů s tupým traumatem byly u malých renálních poranění ultrazvukové scany citlivější a specifitější než intravenózní urografie (IVU) [36]. V další studii porovnávající výsledky ultrazvukových scanů a IVU se citlivost ultrazvukového vyšetření snížila se zvýšením závažnosti traumatu, zatímco citlivost IVU zůstala vysoká při všech stupních závažnosti [37].

Další možná role ultrazvuku může být při opakovaném hodnocení stabilních renálních traumat při sledování resorpce trinomů a retroperitoneálních hematomů [38]. Ultrazvukové vyšetření je vhodné i pro rutinní sledování lézí renálního parenchymu nebo hematomu na jednotce intenzivní péče.

Závěrem lze říci, že ultrazvukové vyšetření u pacientů s tupým poraněním břicha může pomoci při určení toho, který

pacient vyžaduje agresivnější radiologické vyšetření pro dosažení jisté diagnózy [25,39,40].

1.3.3.2 Intravenózní urografie (IVU)

Formální IVU byla preferovaným zobrazovacím vyšetřením pro zhodnocení renálního traumatu až do jeho nahrazení CT-vyšetřením. IVU by měla zjistit přítomnost či absenci jedné nebo obou ledvin, jasně zobrazit renální parenchym a zobrazit vývodný systém. Pro určení stadia renálního traumatu by IVU měla zahrnovat nefrotomogramy, vyznačit renální obrysy a vizualizovat vylučování kontrastní látky z obou ledvin do ledvinné pánvičky a ureteru. Nezobrazení ledviny, deformované obrysy nebo extravazace poukazují na velké renální poranění a měla by následovat další radiologická vyšetření pomocí CT nebo angiografie.

Nejvýznamnějšími nálezy na IVU jsou zjištění chybění funkce a extravazace. Zjištění chybění funkce je obvykle známkou rozsáhlého traumatu ledviny, poranění cévní stopky ledviny (vaskulární avulze nebo trombóza) nebo těžce rozdrčené ledviny. Extravazace kontrastní látky také ukazuje na závažný stupeň traumatu, zahrnující kapsulu, parenchym a vývodný systém. Dalšími méně spolehlivými znaky jsou opožděné vylučování, nekompletní náplň, distorze kalichu ledviny a zastínění stínu ledviny. Citlivost IVU je vysoká (> 92 %) při všech stupních závažnosti traumatu [37].

Nestabilní pacienti vybraní pro okamžitou operační intervenci by měli podstoupit „one-shot“ IVU na operačním sále. Tuto techniku tvoří bolus intravenózní injekce radiografické kontrastní látky v dávce 2 ml/kg následované jedním prostým snímkem zhotoveným po 10 minutách. Vyšetření je bezpečné, efektivní a ve většině případů má vysokou kvalitu. Poskytuje důležité informace při rozhodování v kritické době urgentní laparotomie, které se týkají poraněné ledviny, stejně jako přítomnosti normálně fungující ledviny na kontralaterální straně [41].

Význam IVU je diskutován v případech penetrujícího abdominálního traumatu. Patel et al zjistili, že pouze ve 20 % mělo toto vyšetření pozitivní prediktivní hodnotu. Ve stejné studii bylo u 80 % pacientů s normálními „one-shot“ IVU-nálezy renální poranění při vyšetření nedetekované [42]. Autoři shrnují, že nálezy „one-shot“ IVU nemají žádnou signifikantní hodnotu při hodnocení pacientů s abdominálním

traumatem, kteří podstupují exploratorní laparotomii pro sdružené intrabdominální poranění. Ostatní studie dospěly k podobným závěrům, a někteří autoři navrhují, že by IVU mělo být provedeno pouze u pacientů s poraněním boku nebo makroskopickou hematurií po penetrujícím traumatu [43].

Radionuklidové scany mohou pomoci zaznamenat průtok krve ledvinou u pacienta s traumatem se závažnou alergií na kontrastní látku obsahující jód [44].

1.3.3.3 Počítačová tomografie (CT)

Počítačová tomografie je považována za „zlatý standard“ při radiografickém vyšetření stabilních pacientů s renálním traumatem, přestože jeho provedení není možné za všech okolností a je časově náročné. Hlavní nevýhodou je vyšší cena CT-scanů, ovšem CT je citlivější a specifitější než IVU, ultrasonografie či angiografie [45]. V nedávno provedené retrospektivní studii Qin et al zjistili, že pozitivní procento při evaluaci 298 pacientů bylo 95,6 % u CT, 90,9 % u intravenózní IVU s použitím 2násobné dávky a 78,8 % u ultrazvukového vyšetření [35].

Počítačová tomografie přesněji určí místo poranění, snadněji detekuje kontuze a devitalizované segmenty, umožní zobrazení celého retroperitonea a jakýchkoliv hematomů a simultánně poskytne zobrazení břicha a pánve. Zobrazí přesné anatomické detaily, jako je hloubka a umístění renální lacerace a přítomnost sdružených poranění břicha, a určí přítomnost a umístění kontralaterální ledviny [46]. Počítačová tomografie je užitečná zejména při hodnocení traumatických poranění ledvin s již existujícími abnormalitami [21,44].

Pokud je požadováno provést CT kvůli zhodnocení sdružených abdominálních poranění, potom musí být současně aplikována intravenózní kontrastní látka, která umožní posouzení ledvin. Nedostačné nabarvení parenchymu poraněné ledviny po aplikaci kontrastní látky je známkou poranění cévní stopky ledviny. V případě, že neuvídíme tento typický nálezy, přítomnost hematomu v oblasti hilu ledviny zvyšuje pravděpodobnost možného poranění cévní stopky ledviny. Tento nálezy by měl být zvážen i v případě, že je renální parenchym po aplikaci kontrastní látky dobře vysycen [47]. Poranění renální žíly se velmi těžko diagnostikuje jakýmkoliv radiografickým vyšetřením, avšak výskyt velkého hematomu na CT, mediálně od ledviny a dislokující renální cévy zvyšuje podezření žilního poranění.

Rozvoj a zvyšující se dostupnost spirálního (helikálního) CT změnila možnosti diagnostického zhodnocení pacientů s traumatem. Spirální (helikální) CT vyžaduje kratší dobu vyšetření, a tím méně artefaktů, při vyšetření pacienta, který nemůže dobře spolupracovat [48]. Zrozměrně postprocesingové zpracování umožňuje hodnocení cévní stopky ledviny CT–angiografií a zlepšuje zobrazení komplexních lacerací renálního parenchymu. Avšak vyšetření rutinním spirálním (helikálním) CT může přehlédnout poranění vývodného systému ledviny. Ve všech případech podezření na renální trauma hodnocené spirálním (helikálním) CT by měly být provedeny opakované scany ledvin [49].

1.3.3.4 Zobrazovací vyšetření magnetickou rezonancí (MRI)

Leppaniemi et al zkoumali užití „highfield-strength“ MRI (1.0 T) při vyšetření tupého renálního traumatu. Magnetická rezonance přesně zobrazovala perineální hematomy, hodnotila vitalitu renálních fragmentů a detekovala již existující renální abnormality, ale selhala při zobrazení extravazace moči během iniciálního vyšetření. Autoři usoudili, že MRI může nahradit CT u pacientů s alergií na jód a může být užita pro počáteční určení stadia poranění v případě, že není k dispozici CT [50]. V nedávno provedené studii srovnávající nálezy na CT a MRI, odhalila MRI jasně renální frakturu s neživým fragmentem a umožnila detekci ohniskové renální lacerace nedetekované při vyšetření CT kvůli perineálnímu hematomu [51].

Avšak MRI není první volbou pro vyšetření pacienta s traumatem, neboť vyžaduje delší dobu pro provedení vyšetření, zvyšuje náklady a omezuje přístup k pacientovi v magnetickém poli během vyšetření. MRI tedy může být užitečná u renálního traumatu, pokud není k dispozici CT, u pacientů s alergií na jód nebo ve vzácných případech, kdy jsou nálezy na CT nejednoznačné.

1.3.3.5 Angiografie

Počítačová tomografie z velké části nahradila užití angiografie při určování stadia renálních poranění, protože angiografie je méně specifická, zabere více času a je invazivní.

Avšak angiografie je specifičtější při určování přesného umístění a stupně cévního poranění a může být upřednostňována, pokud je použita současně se selektivní embolizací při řešení perzistent-

ního, nebo opožděného krvácení větví renálních cév [44].

Angiografie umožňuje určit renální lacerace, extravazaci a poranění cévní stopky ledviny. Navíc je to vyšetření volby při hodnocení cévních poranění ledviny. Nejčastější indikací pro užití angiografie je nezobrazení ledviny při IVU po velkém tupém poranění ledviny v případě, že není k dispozici CT. Běžnými příčinami nezobrazení jsou:

- úplná avulze renálních cév
- trombóza renální tepny
- závažná kontuze způsobující velký cévní spasmus.

Angiografie je také indikována u stabilních pacientů pro zhodnocení poranění cévní stopky ledviny, pokud jsou nálezy CT vyšetření nejasné, a u pacientů, kteří jsou kandidáty na radiologické intervenční řešení krvácení [27].

1.3.3.6 Guidelines pro zobrazovací zhodnocení

- Pacienti s tupým traumatem s makroskopickou nebo mikroskopickou hematurií (alespoň 5 rbc/hpf) a s hypotenzí (systolický krevní tlak < 90 mmHg) by měli podstoupit radiografické vyšetření.
- Radiografické vyšetření se doporučuje také u všech pacientů s anamnézou poranění vzniklým rychlým zpomalením a/nebo sdruženými signifikantními poraněními.
- Všichni pacienti s jakýmkoliv stupněm hematurie po penetrujícím abdominálním poranění nebo poranění hrudníku vyžadují urgentní provedení zobrazovacího vyšetření ledvin.
- Ultrasonografie může mít informativní funkci při primárním vyšetření pacientů s polytraumatem a při sledování pacientů.
- CT–vyšetření po intravenózní aplikaci kontrastní látky je nejlepším zobrazovacím vyšetřením pro diagnostikování a určení stadia renálních poranění u hemodynamicky stabilních pacientů.
- Nestabilní pacienti, kteří vyžadují akutní chirurgický zákrok, by měli podstoupit „one shot“ IVU s bolusem intravenózně aplikované kontrastní látky v dávce 2 ml/kg.
- IVU, MRI a radiografická scintigrafie jsou spolehlivými alternativními metodami zobrazovacího vyšetření u renálního traumatu v případě, že není k dispozici CT.

- Angiografii lze užít pro určení diagnózy a simultánní selektivní embolizaci krvácejících cév.

1.4 Léčba

1.4.1 Indikace pro renální exploraci

Cílem řešení pacientů s renálním poraněním je minimalizování morbidit a zachování renální funkce. Proto by měla být renální explorace prováděna selektivně. Stav pacienta je hlavním určujícím znakem při rozhodnutí pro počáteční pozorování, nebo pro operační intervenci. Avšak řešení renálního poranění je obvykle ovlivněno rozhodnutím revidovat, nebo pozorovat sdružená abdominální poranění [4,52].

Život ohrožující hemodynamická nestabilita způsobená renálním krvácením je absolutní indikací pro renální exploraci, bez ohledu na typ poranění [53,54]. Další indikace zahrnují rozšiřující se nebo pulzující perineální hematoma, identifikovaný při laparotomii sdružených poranění. Tuto proceduru lze vynechat, pokud předoperační, nebo peroperační radiografické vyšetření prokážou poranění, které může být bezpečně sledováno. V tomto případě může „one-shot“ peroperační IVU poskytnout cennou informaci. Slabá vizualizace nebo jakákoliv jiná abnormalita poraněné ledviny je indikací pro exploraci. Poranění ledviny 5. stupně je podle definice považováno za absolutní indikaci operační revize. Existuje jen jediná studie, která doporučuje, aby byli pacienti, kteří jsou při prezentaci hemodynamicky stabilní, i když mají renální poranění stupně 5 diagnostikované následně po tupém traumatu, léčeni konzervativně [55].

Po několik desítek let je řešení velkých renálních poranění s močovou extravazací a neživými fragmenty kontroverzní. Vzhledem k tomu, že jsou tato poranění velmi neobvyklá, všechny publikované studie hodnotí pouze malý počet pacientů. V poslední době se zdá, že se většina závažných poranění ledviny zhojí i bez operační léčby [56]. Moundoni et al doporučují, že počáteční konzervativní přístup je proveditelný u stabilních pacientů s neživými fragmenty [57]. Avšak tato poranění jsou spojena se zvýšenou mírou komplikací a pozdní operací [58]. Perzistentní extravazace nebo urinomy jsou zpravidla úspěšně řešeny pomocí endourologických technik. Nejasná zobrazovací vyšetření ledvin a již existující

renální abnormalita nebo incidentálně diagnostikovaný tumor mohou indikovat operaci i u malého renálního poranění [23,28].

1.4.2 Operační nálezy a rekonstrukce

Celkové procento explorační u tupého traumatu je nižší než 10 % [1,53]. Cílem renální explorační po renálním traumatu je záchrana ledviny. Většina zkušených autorů doporučuje transperitoneální přístup [53,59,60]. Přístupu k cévní stopce ledviny nejlépe dosáhneme skrze zadní parietální peritoneum, ve kterém je provedena incize přes aortu, mediálně od spodní mezenterické žíly.

Přechodná vaskulární okluze před otevřením Gerotovy fascie je bezpečná a efektivní metoda během explorační a snahy o renální rekonstrukci [61]. Nemá žádný vliv na nefrektomii, ztrátu krve, pooperační azotemii nebo mortalitu, dokonce ani pokud byla fascie otevřena při poranění [62]. Ve většině případů je renální rekonstrukce proveditelná. Celkové procento pacientů, kteří mají během explorační provedenu nefrektomii, činí asi 13 %, vykazují větší výskyt šoku, skóre závažnosti poranění a míru mortality [60]. Vysoká mortalita v této skupině pacientů je spojena s celkovou závažností poranění a není následkem samotné nefrektomie [63]. U střelných zranění způsobených vysokorychlostním nábojem je rekonstrukce velmi obtížná, ve většině případů je nefrektomie nevyhnutelná [12].

Sutura s případnou resekcí je nejčastější rekonstrukční technikou. Pokud je detekována neživá tkáň, je nutná parciální nefrektomie. Vodotěsný uzávěr vývodního systému je nezbytný. Pokud není zachována renální kapsula, může být pro zakrytí použito lalok omenta [64]. V nedávno provedené studii zjistili Shekarriz et al, že použití fibrinového lepidla při rekonstrukci renálního traumatu je bezpečné a efektivní pro hemostázu [65]. Ve všech případech se doporučuje drenáž ipsilaterálního retroperitonea pro umožnění odvodu přechodného úniku moči.

Renovaskulární poranění se vyskytují málo často. Jsou spojena s rozsáhlým sdruženým poraněním a zvýšenou před- a pooperační mortalitou a morbiditou. V nedávno provedené studii zjistili Knudson et al, že tupé trauma, poranění 5. stupně a pokus o reparaci tepny jsou negativními prognostickými faktory [66]. Snaha o rekonstrukci je oprávněná v případech poranění solitární ledviny, nebo

pokud pacient utrpěl bilaterální poranění [67]. Ve všech ostatních případech se zdá být léčbou volby nefrektomie [68].

Arteriografie se selektivní renální embolizací z důvodu kontroly krvácení je vhodnou alternativou k laparotomii, v případě, že nejsou žádné jiné indikace pro okamžitou operaci [69]. Dosažení úspěšné hemostázy pomocí embolizace je stejné u tupých i penetrujících poranění [70].

1.4.3 Neoperační řešení renálních poranění

Poté co se indikace pro renální explorační stávají jasnější, je neoperační řešení léčbou volby u většiny renálních poranění. U stabilních pacientů je preferovaným počátečním přístupem podpůrná péče s klidem na lůžku, hydratací a aplikací antibiotik. Primární konzervativní řešení je spojeno s nižším procentem nefrektomie, bez jakéhokoliv zvýšení okamžité nebo dlouhodobé morbiditativy [71]. Selhání konzervativní terapie je poměrně nízké (5 %) [3].

Všechna renální poranění 1. a 2. stupně, ať jsou způsobena tupým nebo penetrujícím poraněním, lze řešit neoperačně. Terapie poranění 3. stupně byla po mnoho let kontroverzní. Zlepšení výsledků ve všech současných studiích podporují vyčkávací postup [72,73,74]. Většina pacientů s renálním poraněním 4. a 5. stupně se vyskytují se sdruženými poraněními, s výslednou vyšší explorační a procentem nefrektomie [75].

Penetrující poranění se tradičně řešila operativně. Avšak stabilní pacienti by měli podstoupit celkové určení stadia pro stanovení celkového rozsahu poranění. Renální poranění způsobená střelnou ranou by měla být operačně revidována pouze, pokud zasahují hilus nebo jsou doprovázena trvajícím krvácením [76]. Střelné rány nízké rychlosti a bodné rány nižšího stupně lze řešit konzervativně s poměrně dobrými výsledky [77]. Zatímco poškození tkáně způsobená střelami velké rychlosti jsou rozsáhlá a většina pacientů má sdružená poranění. Velmi častým jevem je hemodynamická nestabilita vyžadující nefrektomii [12].

V roce 1983 Bernath et al navrhli, že nachází-li se místo penetrace bodné rány posteriorně od přední axilární linie, lze 88 % takovýchto renálních poranění řešit neoperačně [78]. Avšak v jiné studii statistická analýza prokázala, že poranění boku jsou spíše 3. stupně, zatímco abdominální poranění jsou spíše 1. stup-

ně. Systematický přístup založený na klinickém, laboratorním a radiologickém zhodnocení může minimalizovat negativní explorační bez zvýšení morbiditativy z přehlédnutých poranění [54]. Renální bodné rány, způsobující závažná renální poranění (poranění 3. stupně), jsou nepředvídatelnější a v případě, že jsou léčeny vyčkávacími strategiemi, jsou spojeny s vyšší mírou pozdějších komplikací [79].

1.4.4 Guidelines pro řešení renálního traumatu

- Stabilní pacienti po tupém renálním traumatu stupně 1–4 by měli být řešeni konzervativně s klidem na lůžku, profylaktickým podáním antibiotik a průběžným sledováním životních funkcí do doby, než zmizí hematurie.
- Stabilní pacienti, po bodných a střelných ranách nízké rychlosti stupně 1–3 po úplném určení stadia, by měli být vybráni pro vyčkávací řešení.
- Indikace pro operativní řešení zahrnují:
 - hemodynamickou nestabilitu
 - explorační sdružených poranění
 - rozšiřující se nebo pulzující perineální hematoma zjištěný při laparotomii
 - poranění 5. stupně
 - incidentální nález již existující renální patologie vyžadující operační terapii.
- Renální rekonstrukce by měla být prováděna v případech, pokud je dosaženo primárního cíle kontroly krvácení a je přítomno dostatečné množství životaschopného renálního parenchymu

1.4.5 Pooperační péče a sledování

Úspěšně konzervativně léčení pacienti nesou vysoké riziko výskytu komplikací. Toto riziko signifikantně koreluje se zvyšujícím se stupněm poranění. Opakování zobrazovacího vyšetření 2 až 4 dny po traumatu minimalizuje riziko přehlédnutých komplikací, zejména u tupých renálních poranění stupně 3 až 5 [80].

Radioizotopové renální scany jsou užitečné pro dokumentaci a zaznamenání funkčního zlepšení u pacientů po renální rekonstrukci před propuštěním z nemocnice [81]. Pro detekci mnoha opožděných komplikací se doporučuje provést do 3 měsíců po závažném renálním poranění vylučovací urografii. Sledování by mělo zahrnovat fyzikální vyšetření, rozbor moči, individuální radiologické vyšetření, opakované měření krevního tlaku a stanovení renální funkce vyšetřením séra [53,57]. Doporučuje se, aby se sledovací vyšetření

prováděla až do úplného zhojení a stabilizace laboratorních nálezů.

Literatura zabývající se dlouhodobými důsledky vlivu traumatu na renální tkáň je docela chudá. Zdá se, že při histopatologickém vyšetření po konzervativním řešení menších renálních poranění se může renální tkáň jevit dystrofická [82].

1.4.5.1 Guidelines pro pooperační řešení a sledování

- Opakované zobrazovací vyšetření se doporučuje u všech hospitalizovaných pacientů během 2 až 4 dnů po renálním traumatu.
- Radioizotopová scintigrafie před propuštěním z nemocnice je užitečná pro dokumentaci zlepšení funkce.
- Sledování pacienta během 3 měsíců po závažném renálním poranění by mělo zahrnovat:
 - fyzikální vyšetření
 - rozbor moči
 - individuální radiologické vyšetření
 - opakované měření krevního tlaku
 - stanovení renální funkce vyšetřením séra.
- Dlouhodobé sledování by mělo být zvoleno individuálně.

1.4.6 Komplikace

Časné komplikace se objevují během 1. měsíce po poranění a může se jednat o krvácení, infekci, perinefrický absces, sepsi, močovou píštěl, hypertenzi, močovou extravazaci a urinom.

Mezi opožděné komplikace patří krvácení, hydronefróza, tvorba močových konkrémentů, chronická pyelonefritida, hypertenze, arteriovenózní fistula, hydronefróza a pseudoaneuryzma.

Opožděné retroperitoneální krvácení se obvykle objevuje během několika týdnů po poranění, nebo zákroku a může ohrozit život. Preferovanou léčbou je selektivní angiografická embolizace [83].

Vznik perinefrického abscesu se obvykle nejlépe řeší pomocí perkutánní drenáže [53]. Perkutánní řešení komplikací přináší menší riziko ztráty ledviny než opakovaná operace, která může vést k nefrektomii, pokud infikovaná tkáň ztíží rekonstrukci.

Hypertenze (page kidney) může vzniknout akutně jako výsledek zevní komprese, neboť perineální hematoma vytváří ischemickou tkáň ledviny. Reninem vyvolaná hypertenze se může objevit jako

dlouhodobá komplikace, etiologie zahrnuje trombozu renální arterie, segmentální arteriální trombozu, devitalizované fragmenty a arteriovenózní píštěle. V případech posttraumatické hypertenze má arteriografie informativní charakter [84]. V případě, že hypertenze přetrvává, je nezbytná léčba, která může zahrnovat medikamentózní řešení, excizi ischemického segmentu, nebo úplnou nefrektomii. Po delším časovém údobí po traumatu se může rozvinout permanentní hypertenze, způsobená patologickými změnami, způsobenými kompresí nebo stenózou renální arterie vytvářejícími ischemickou renální tkáň. Odhadovaná četnost výskytu posttraumatické hypertenze je méně než 5% ve všech publikovaných studiích [85,86].

Močová extravazace po renální rekonstrukci často ustoupí bez intervence, dokud není přítomna ureterální obstrukce a infekce. Retrogradní zavedení ureterálního stentu může zlepšit drenáž a umožnit hojení [87]. Přetrvávající močová extravazace z jinak životaschopné ledviny po tupém traumatu často reaguje na zavedení stentu a/nebo perkutánní drenáž [56].

Arteriovenózní fistuly se obvykle manifestují opožděným nástupem signifikantní hematurie, nejčastěji po penetrujícím traumatu. U symptomatických arteriovenózních píštěl je často efektivním řešením perkutánní embolizace, větší ovšem mohou vyžadovat operaci [88]. Hydronefróza může vyžadovat operační korekci nebo nefrektomii.

Vznik pseudoaneuryzmatu je vzácná komplikace vyskytující se po tupém renálním traumatu. V mnohých kazuistických sděleních se selektivní embolizace jeví jako minimálně invazivní a spolehlivé řešení [89,90]. Akutní renální kolika, způsobená projektilem v dutém systému, je mezi střelnými poraněními břicha vzácnou komplikací, kterou lze řešit endoskopicky [91]. Další neobvyklé pozdní komplikace, jako například duodenální obstrukce, mohou být následkem retroperitoneálního hematomu po tupém renálním traumatu [92].

1.4.6.1 Guidelines pro řešení komplikací

- Komplikace vzniklé po renálním traumatu vyžadují důkladné radiografické vyšetření.
- Medikamentózní řešení a minimálně invazivní techniky by měly být první volbou při řešení komplikací.

- Cílem lékaře u pacientů, u nichž je nezbytná chirurgická intervence, by měla být záchrana ledviny.

1.4.7 Renální trauma u dětí

Tupé renální trauma je nejčastějším poraněním, vyskytujícím se u dětí, a tvoří více než 90 % renálních poranění u dětské populace [93,94,95].

Děti jsou k renálnímu traumatu náchylné více než dospělí. Pro rozdíly v anatomii a fyziologii, stejně jako vyšší incidenci již existujícího renálního onemocnění jsou děti náchylnější k poranění. Ledviny jsou umístěny v dolní části břicha, hůře chráněny spodními žebry a svaly boku a stěny břišní, pohyblivější, mají méně ochranného perineálního tuku a jsou proporcionálně větší než u dospělých [96,97,98].

Při vyšetřování dětských pacientů s podezřením na renální trauma je velmi důležitým faktorem fyzikální vyšetření a anamnéza. Na rozdíl od dospělých není hypotenze u dětí spolehlivým znakem vzhledem k tomu, že produkované katecholaminy mohou udržet krevní tlak navzdory signifikantnímu objemu krevní ztráty. Hypotenze se u dětí vyskytuje velmi vzácně a i navzdory stabilnímu krevnímu tlaku může být přítomno signifikantní poranění [99]. Další důležitá odlišnost od dospělých je, že děti s mikroskopickou hematurií nebo normálním rozbohem moči a stabilními životními funkcemi mohly utrpět signifikantní renální poranění [100,101]. Hematurie je důležitým klinickým projevem renálního poranění. Zdá se, že existuje přímý vztah mezi intenzitou hematurie a závažností renálního poranění nebo přítomností sdružených poranění [102].

Radiografické vyšetření u dětí s podezřením na renální trauma je stále kontroverzní. Stein et al navrhovali, že by všichni dětské pacienti s jakýmkoliv stupněm hematurie měli být vyšetřeni na možnou přítomnost renálního traumatu [103]. Na druhou stranu Morey et al zjistili, že signifikantní poranění se nevyskytují při absenci makroskopické nebo signifikantní mikroskopické hematurie (> 50 rbc/hpf) [104]. V nedávno provedené studii Nguyen et al doporučovali nízký práh při zobrazovacím vyšetření ledvin po renálním traumatu. Vyšetření by měla zahrnovat pacienty s tupým abdominálním traumatem s jakýmkoliv stupněm hematurie, pacienty se sdruženým poraněním břicha bez ohledu na nálezy rozboru moči

a pacienty s normálním rozbohem moči, jejichž mechanismus poranění dává vysoký index podezření na renální trauma (t.j. příhoda rychlého zpomalení, přímé trauma boku, pády z výšek) [101].

Ultrazukové vyšetření je považováno za spolehlivou metodu při screeningu a sledování průběhu renálního poranění dětských pacientů s tupým renálním traumatem [105,106]. Diagnostická přesnost IVU je nadřazená k diagnostické přesnosti ultrazuku, a měla by být prováděna jako urgentní vyšetření [107]. Děti s vícečetným poraněním by měly být vyšetřeny pomocí CT s aplikací kontrastní látky [108,109]. Ultrazuk je zobrazovacím vyšetřením volby u stabilních případů. Avšak měl by být prováděn selektivně u pacientů s abnormálním rozbohem moči a/nebo nálezy ukazujícími na závažné poranění [110]. Při užití MRI u dětských pacientů s vezikouretrálním refluxem bylo zjištěno, že MRI 1,5 T je lepší než scany s použitím kyseliny dimercaptosucciniové (DMSA) při detekování malých lézí parenchymu [111].

Konzervativní léčba renálních poranění 1.–2. stupně je jasně definována [112]. Řešení závažných, ovšem nikoliv život ohrožujících poranění, prodělalo posun v terapeutickém řešení k elektivní operační intervenci. Neoperační řešení má ve většině případů vynikající dlouhodobé výsledky. Hemodynamická nestabilita a diagnóza poranění 5. stupně jsou nejsilnějšími indikacemi operačního řešení [113]. Stabilní pacienti s močovou extravazací mohou být řešeni vyčkávacím postupem, vzhledem k tomu že většina urinomů ustoupí spontánně. V případě perzistentního úniku moči je v mnoha případech proveditelná perkutánní drenáž.

Mírné renální poranění nevyžaduje při sledování zobrazovací vyšetření. Na druhou stranu, sledování se doporučuje u pacientů se závažnými poraněním vzhledem ke zvýšenému riziku opožděných komplikací a ztráty renální funkce [114]. U většiny pacientů se závažnými renálními poraněním se vytvoří v parenchymu jizvy. Radionuklidové scany jako například DMSA mohou být užitečné při včasné diagnóze jizev a následné hypertenzi [115].

1.4.7.1 Guidelines pro řešení traumatu u dětí

- Indikace pro radiografické vyšetření dětí s podezřením na renální trauma zahrnují:
 - pacienty s tupým a penetrujícím traumatem s jakýmkoliv stupněm hematurie

- pacienty se sdruženými poraněními břišní dutiny bez ohledu na nálezy rozboru moči
- pacienty s normálními nálezy rozboru moči, kteří utrpěli nehodu s prudkým zpomalením, přímý zásah do boku nebo pád z výšky.

- Ultrasonografie je považována za spolehlivou metodu screeningu po tupých renálních poraněních.
- CT je zobrazovací vyšetření volby pro určení stadia renálního poranění.
- Hemodynamická nestabilita a diagnóza poranění 5. stupně jsou indikacemi pro chirurgickou exploraci.

1.4.8 Renální trauma u polytraumatizovaných pacientů

Zhruba 8–10 % tupých a penetrujících abdominálních poranění postihuje ledviny. Incidence sdružených poranění u penetrujícího poranění ledviny se pohybuje v rozmezí od 77 do 100 %. Střelné rány jsou častěji spojeny s poraněním orgánů než bodné rány [7,116].

Rosem et al zjistili, že tupé i penetrující trauma stejně přispívají ke kombinovanému poranění ledvin i pankreatu. U většiny pacientů bylo dosaženo zachování ledvin a míra komplikací v těchto studiích byla 15 % [117]. Podobné procento komplikací (16 %) bylo zaznamenáno u pacientů se simultánním poraněním colon a ledvin. Ve studii hodnotící toto kombinované poranění po dobu 17 let podstoupilo 58 % pacientů exploraci, a u 16 % byla provedena nefrektomie [118].

U pacientů s tupým poraněním hrudníku je renální poranění poměrně vzácné. V nedávno provedené studii polytraumatizovaných pacientů nebylo konzervativní řešení nepříznivě ovlivněno přítomností renálních poranění. Konzervativní řešení může být u polytraumatizovaných pacientů bezpečně prováděno bez zvýšení morbidity [119]. U polytraumatizovaných pacientů postupujících parciální resekci ledviny nebo nefrektomii, nedochází ke zvýšení mortality nebo procenta renálního selhání [120].

1.4.8.1 Guidelines pro řešení polytraumatizovaných pacientů se sdruženým renálním poraněním

- Polytraumatizovaní pacienti se sdruženými renálními poraněním by měli být hodnoceni dle nejvíce ohrožujícího poranění.
- Ve většině případů, v nichž je učiněno rozhodnutí pro chirurgickou intervenci, by měla být simultánně zhodnocena všechna sdružená poranění.

- Rozhodnutí pro konzervativní řešení by mělo posoudit všechna poranění nezávisle na sobě.

1.5 Doporučení pro budoucí výzkumné studie

- V některých případech konzervativní léčba selže a pacienti podstoupí opožděnou exploraci. Studie hodnotící epidemiologické, klinické a laboratorní nálezy těchto pacientů, stejně jako operační nálezy by měly být schopny zdůraznit prognostické faktory neoperační léčby renálních poranění.
- Cílem budoucích studií by měli být pacienti s tupým traumatem 5. stupně, neboť se zdá, že někteří z nich mohou mít benefit z neoperačního řešení.
- Bezpečnost a dlouhodobá účinnost minimálně invazivních technik u izolovaných renálních poranění.

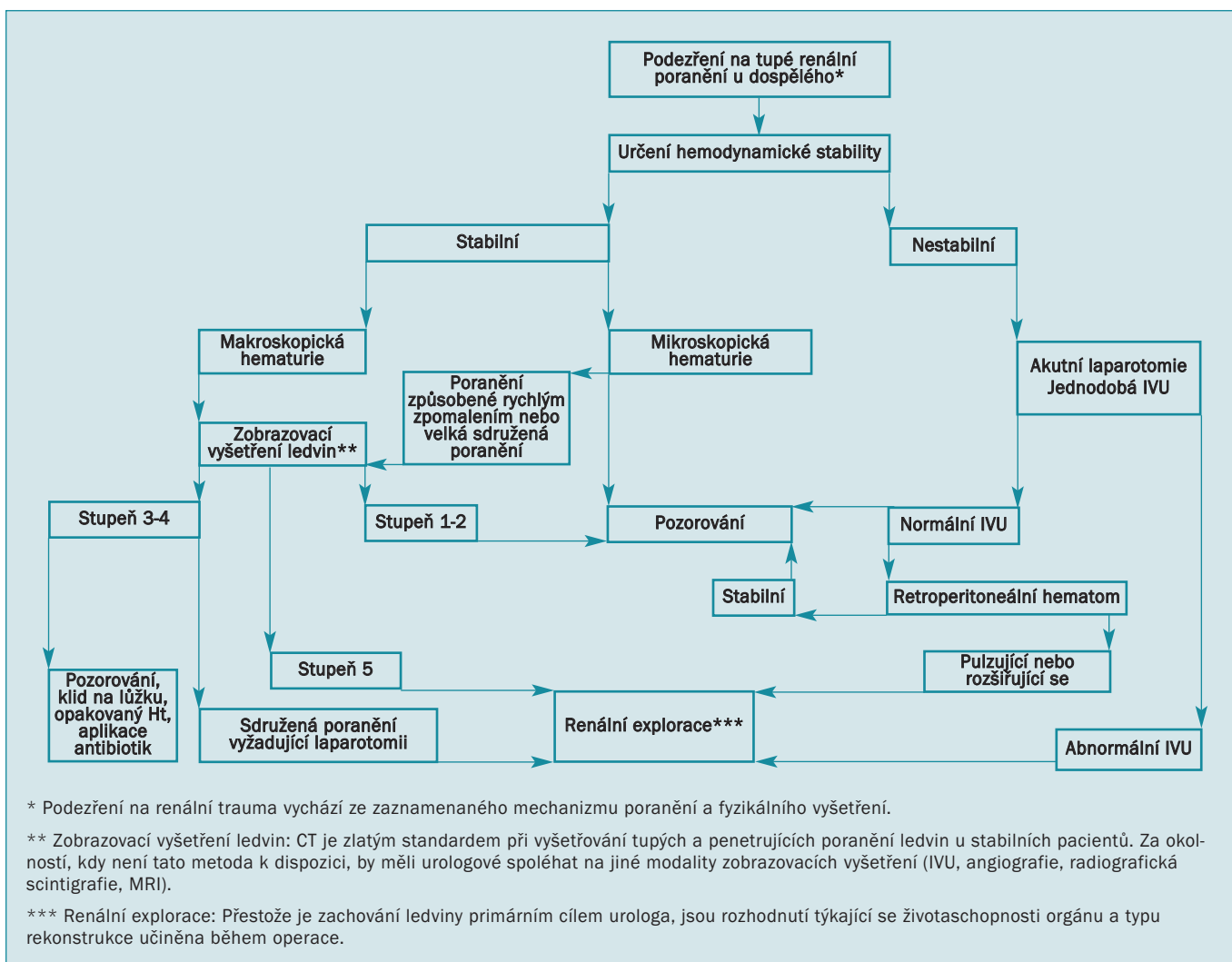
1.6 Algoritmy

Algoritmy uvedené ve schématu 1 a schématu 2 navrhuji léčbu tupého a penetrujícího renálního poranění u dospělých.

1.7 Literatura

1. 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.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=11718633&dopt=Abstract
2. Meng MV, Brandes SB, McAninch JW. Renal trauma: indications and techniques for surgical exploration. *World J Urol* 1999; 17(2): 71-77.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10367364&dopt=Abstract
3. Herschorn S, Radomski SB, Shoskes DA, Mahoney J, Hirshberg E, Klotz L. Evaluation and treatment of blunt renal trauma. *J Urol* 1991; 146(2): 274-276; discussion 276-277.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1856915&dopt=Abstract
4. Kristjansson A, Pedersen J. Management of blunt renal trauma. *Br J Urol* 1993; 72(5 Pt 2): 692-696.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8281396&dopt=Abstract
5. Danuser H, Wille S, Zoscher G, Studer U. How to treat blunt kidney ruptures: primary open surgery or conservative treatment with deferred surgery when necessary? *Eur Urol* 2001; 39(1): 9-14.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=11173932&dopt=Abstract
6. Krieger JN, Algood CB, Mason JT, Copass MK, Ansell JS. Urological trauma in the Pacific Northwest: etiology, distribution, management and outcome. *J Urol* 1984; 132(1): 70-73.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=6726964&dopt=Abstract

Schéma 1. Vyšetření tupého renálního traumatu u dospělých.



7. Sagalowsky AI, McConnell JD, Peters PC. Renal trauma requiring surgery: an analysis of 185 cases. *J Trauma* 1983; 23(2): 128-131.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=6827631&dopt=Abstract

8. Brandes SB, McAninch JW. Urban free falls and patterns of renal injury: a 20-year experience with 396 cases. *J Trauma* 1999; 47(4): 643-649; discussion 649-650.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10528597&dopt=Abstract

9. Bruce LM, Croce MA, Santaniello JM, Miller PR, Lyden SP, Fabian TC. Blunt renal artery injury: incidence, diagnosis, and management. *Am Surg* 2001; 67(6): 550-554; discussion 555-556.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=11409803&dopt=Abstract

10. Schmidlin F, Farshad M, Bidaut L, Barbezat M, Becker C, Niederer P, Graber P. Biomechanical analysis and clinical treatment of blunt renal trauma. *Swiss Surg* 1998; 5: 237-243.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9816934&dopt=Abstract

11. Sullivan MJ, Stables DP. Renal artery occlusion from trauma. *JAMA* 1972; 221(11):1282.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=5068639&dopt=Abstract

12. Ersay A, Akgun Y. Experience with renal gunshot injuries in a rural setting. *Urology* 1999; 54(6): 972-975.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?CMD=&DB=PubMed>

13. Abu-Zidan FM, Al-Tawheed A, Ali YM. Urologic injuries in the Gulf War. *Int Urol Nephrol* 1999; 31(5): 577-583.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10755347&dopt=Abstract

14. Tucak A, Lukacevic T, Kuvezdic H, Petek Z, Novak R. Urogenital wounds during the war in Croatia in 1991/1992. *J Urol* 1995; 153(1): 121-122.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7966742&dopt=Abstract

15. Lent V. What classification is appropriate in renal trauma? *Eur Urol* 1996; 30(3): 327-334.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8931965&dopt=Abstract

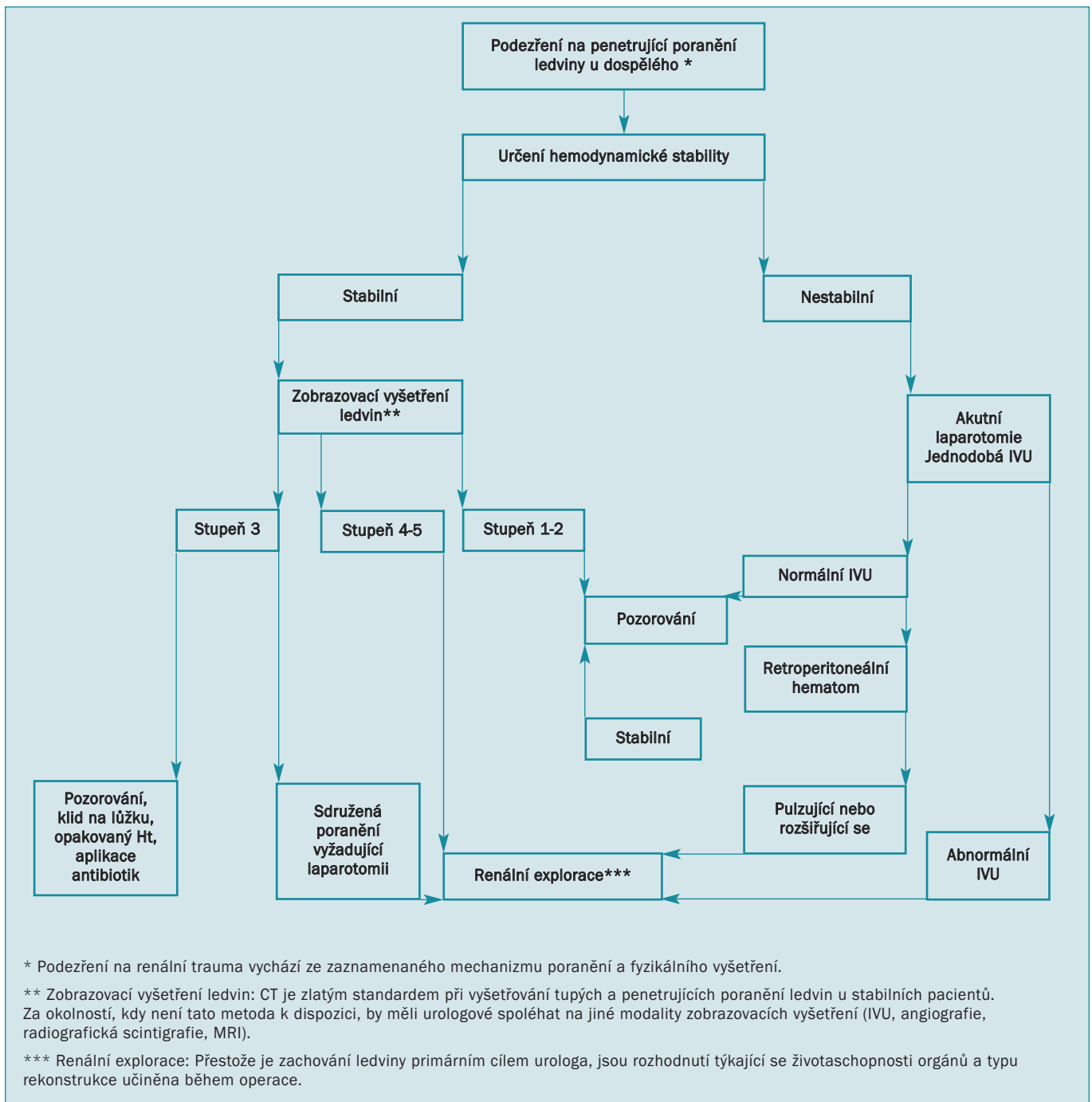
16. Moore EE, Shackford SR, Pachter HL, McAninch JW, Browner BD, Champion HR, Flint LM, Gennarelli TA, Malangoni MA, Ramenofsky ML, et al. Organ injury scaling: spleen, liver, and kidney. *J Trauma* 1989; 29(12): 1664-1666.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2593197&dopt=Abstract

17. Santucci RA, McAninch JW, Safir M, Mario LA, Service S, Segal MR. Validation of the American Association for the Surgery of Trauma organ injury severity scale for the kidney. *J Trauma* 2001; 50(2): 195-200.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=11242281&dopt=Abstract

18. Sacco WJ, Copes WS, Bain LW Jr, MacKenzie EJ, Frey CF, Hoyt DB, Weigelt JA, Champion HR. Effect of preinjury illness on trauma patient survival outcome. *J Trauma* 1993; 35(4): 538-542; discussion 542-543.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8411276&dopt=Abstract

19. Cachecho R, Millham FH, Wedel SK. Management of the trauma patient with pre-existing renal disease. *Crit Care Clin* 1994; 10(3): 523-536.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7922736&dopt=Abstract

Schéma 2. Zhodnocení penetrujícího renálního traumat u dospělých.



20. Cozar JM, Carcamo P, Hidalgo L, Navarro J, Garcia-Matres MJ, Ortin M, Martinez-Pineiro JA. [Management of injury of the solitary kidney]. Arch Esp Urol 1990; 43(1): 15-18. [Spanish] http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2331159&dopt=Abstract

21. Sebastia MC, Rodriguez-Dobao M, Quiroga S, Pallisa E, Martinez-Rodriguez M, Alvarez-Castells A. Renal trauma in occult ureteropelvic junction obstruction: CT findings. Eur Radiol 1999; 9(4): 611-615. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10354870&dopt=Abstract

22. Prieto Chaparro L, Silmi Moyano A, Delgado Martin JA, Paez Borda A, Blazquez Izquierdo J, Salinas Casado J, Begara Morillas F, Resel Estevez L. [Renal injury on a pathological kidney. Incidence, management, and results of treatment]. Arch Esp Urol 1992; 45(5): 407-413. [Spanish] http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1324652&dopt=Abstract

23. Bahloul A, Krid M, Trifa M, Mosbah AT, Mhiri MN. [Contusions to the pathologic kidney. A retrospective study, apropos of 34 cases]. Ann Urol (Paris) 1997; 31(5): 253-258. [French]

http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9480628&dopt=Abstract

24. Giannopoulos A, Serafetinides E, Alamanis C, Constantinides C, Anastasiou I, Dimopoulos C. [Urogenital lesions diagnosed incidentally during evaluation for blunt renal injuries]. Prog Urol 1999; 9(3): 464-469. [French] http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10434318&dopt=Abstract

25. 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 Fortschr Geb Rontgenstr Neuen Bildgeb Verfahr* 1993; 158(6): 507-512. [German]
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8507839&dopt=Abstract
26. Carroll PR, McAninch JW, Klosterman P, Greenblatt M. Renovascular trauma: risk assessment, surgical management, and outcome. *J Trauma* 1990; 30(5): 547-552; discussion 553-554.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2342137&dopt=Abstract
27. Eastham JA, Wilson TG, Larsen DW, Ahlering TE. Angiographic embolization of renal stab wounds. *J Urol* 1992; 148(2 Pt 1): 268-270.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1635114&dopt=Abstract
28. Schmidlin FR, Iselin CE, Naimi A, Rohner S, Borst F, Farshad M, Niederer P, Graber P. The higher injury risk of abnormal kidneys in blunt renal trauma. *Scand J Urol Nephrol* 1998; 32(6): 388-392.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9925001&dopt=Abstract
29. Chandhoke PS, McAninch JW. Detection and significance of microscopic hematuria in patients with blunt renal trauma. *J Urol* 1988; 140(1): 16-18.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3379684&dopt=Abstract
30. Miller KS, McAninch JW. Radiographic assessment of renal trauma: our 15-year experience. *J Urol* 1995; 154(2 Pt 1): 352-355.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7609096&dopt=Abstract
31. Hardeman SW, Husmann DA, Chinn HK, Peters PC. Blunt urinary tract trauma: identifying those patients who require radiological diagnostic studies. *J Urol* 1987; 138(1): 99-101.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3599230&dopt=Abstract
32. McAndrew JD, Corriere JN Jr. Radiographic evaluation of renal trauma: evaluation of 1103 consecutive patients. *Br J Urol* 1994; 73(4): 352-4.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8199819&dopt=Abstract
33. Mee SL, McAninch JW. Indications for radiographic assessment in suspected renal trauma. *Urol Clin North Am* 1989; 16(2): 187-192.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2652848&dopt=Abstract
34. Brown DF, Rosen CL, Wolfe RE. Renal ultrasonography. *Emerg Med Clin North Am* 1997; 15(4): 877-893.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9391497&dopt=Abstract
35. Qin R, Wang P, Qin W, Wang H, Chen B. Diagnosis and treatment of renal trauma in 298 patients. *Chin J Traumatol* 2002; 5(1): 21-23.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=11835751&dopt=Abstract
36. Arena F, Peracchia G, di Stefano C, Sebastio N, Cortellini P. [The role of echotomography in minor renal traumatology.] *Acta Biomed Ateneo Parmense* 1997; 68(3-4): 53-57.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10068351&dopt=Abstract
37. Lopez Cubillana P, Rigabert Montiel M, Nicolas Torralba JA, Banon-Perez V, Valdelvira Nadal P, Prieto Gonzalez A, Server Pastor G, Gomez Gomez G, Aguayo Albasino JA, Perez Albacete YM. [Ultrasonography and intravenous urography in the diagnosis of blunt renal trauma]. *Arch Esp Urol* 1998; 51(7): 669-672.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9807892&dopt=Abstract
38. Pollack HM, Wein AJ. Imaging of renal trauma. *Radiology* 1989; 172(2): 297-308.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2664858&dopt=Abstract
39. McGahan JP, Richards JR, Jones CD, Gerscovich EO. Use of ultrasonography in the patient with acute renal trauma. *J Ultrasound Med* 1999; 18(3): 207-213; quiz 215-216.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10082355&dopt=Abstract
40. Rosales A, Arango O, Coronado J, Vesa J, Maristany J, Gelabert A. The use of ultrasonography as the initial diagnostic exploration in blunt renal trauma. *Urol Int* 1992; 48(2): 134-137.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1585506&dopt=Abstract
41. Morey AF, McAninch JW, Tiller BK, Duckett CP, Carroll PR. Single shot intraoperative excretory urography for the immediate evaluation of renal trauma. *J Urol* 1999; 161(4): 1088-1092.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10081844&dopt=Abstract
42. Patel VG, Walker ML. The role of "one-shot" intravenous pyelogram in evaluation of penetrating abdominal trauma. *Am Surg* 1997; 63(4): 350-353.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9124757&dopt=Abstract
43. Nagy KK, Breneman FD, Krosner SM, Fildes JJ, Roberts RR, Joseph KT, Smith RF, Barrett J. Routine pre-operative "one-shot" intravenous pyelography is not indicated in all patients with penetrating abdominal trauma. *J Am Coll Surg* 1997; 185(6): 530-533.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9404875&dopt=Abstract
44. Kawashima A, Sandler CM, Corl FM, West OC, Tamm EP, Fishman EK, Goldman SM. Imaging of renal trauma: a comprehensive review. *Radiographics* 2001; 21(3): 557-574.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=11353106&dopt=Abstract
45. Bretan PN Jr, McAninch JW, Federle MP, Jeffrey RB Jr. Computerized tomographic staging of renal trauma: 85 consecutive cases. *J Urol* 1986; 136(3): 561-565.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3735529&dopt=Abstract
46. Steinberg DL, Jeffrey RB, Federle MP, McAninch JW. The computerized tomography appearance of renal pedicle injury. *J Urol* 1984; 132(6): 1163-1164.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=6502811&dopt=Abstract
47. Shima H, Nosaka S, Hayakawa M, Kawaguchi H, Wakabayashi M, Saeki M, Yamaguchi T, Nakajima Y, Ishikawa T. [Diagnostic imaging of renal pedicle injury]. *Nippon Igaku Hoshasen Gakkai Zasshi* 1997; 57(1): 5-11. [Japanese]
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9038056&dopt=Abstract
48. Vasile M, Bellin MF, Helenon O, Mourey I, Cluzel P. Imaging evaluation of renal trauma. *Abdom Imaging* 2000; 25(4): 424-430.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10926198&dopt=Abstract
49. Brown SL, Hoffman DM, Spirnack JP. Limitations of routine spiral computerized tomography in the evaluation of blunt renal trauma. *J Urol* 1998; 160(6 Pt 1): 1979-1981.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9817304&dopt=Abstract
50. Leppaniemi A, Lamminen A, Tervahartiala P, Salo J. MRI and CT in blunt renal trauma: an update. *Semin Ultrasound CT MR* 1997; 18(2): 129-135.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9163832&dopt=Abstract
51. 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.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=11389740&dopt=Abstract
52. Husmann DA, Gilling PJ, Perry MO, Morris JS, Boone TB. Major renal lacerations with a devitalized fragment following blunt abdominal trauma: a comparison between nonoperative (expectant) versus surgical management. *J Urol* 1993; 150(6): 1774-1777.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8230501&dopt=Abstract
53. McAninch JW, Carroll PR, Klosterman PW, Dixon CM, Greenblatt MN. Renal reconstruction after injury. *J Urol* 1991; 145(5): 932-937.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2016804&dopt=Abstract
54. Armenakas NA, Duckett CP, McAninch JW. Indications for nonoperative management of renal stab wounds. *J Urol* 1999; 161(3): 768-771.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10022681&dopt=Abstract
55. Altman AL, Haas C, Dinchman KH, Spirnack JP. Selective nonoperative management of blunt grade 5 renal injury. *J Urol* 2000; 164(1): 27-30; discussion 30-31.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10840417&dopt=Abstract
56. Matthews LA, Smith EM, Spirnack JP. Nonoperative treatment of major blunt renal lacerations with urinary extravasation. *J Urol* 1997; 157(6): 2056-2058.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9146579&dopt=Abstract
57. Moudouni SM, Hadj Slimen M, Manunta A, Patard J, Guiraud PH, Guille F, Bouchot O, Lobel B. Management of major blunt renal lacerations: is a non-operative approach indicated? *Eur Urol* 2001; 40(4): 409-414.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=11713395&dopt=Abstract
58. Husmann DA, Morris JS. Attempted nonoperative management of blunt renal lacerations extending through the corticomedullary junction: the short-term and long-term sequelae. *J Urol* 1990; 143(4): 682-684.

- http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2313792&dopt=Abstract
59. Robert M, Drianno N, Muir G, Delbos O, Guiter J. Management of major blunt renal lacerations: surgical or non-operative approach? *Eur Urol* 1996; 30(3): 335-339.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8931966&dopt=Abstract
60. Nash PA, Bruce JE, McAninch JW. Nephrectomy for traumatic renal injuries. *J Urol* 1995; 153(3 Pt 1): 609-611.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7861494&dopt=Abstract
61. Gonzalez RP, Falimirski M, Holevar MR, Evankovich C. Surgical management of renal trauma: is vascular control necessary? *J Trauma* 1999; 47(6): 1039-1042; discussion 1042-1044.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10608530&dopt=Abstract
62. Atala A, Miller FB, Richardson JD, Bauer B, Harty J, Amin M. Preliminary vascular control for renal trauma. *Surg Gynecol Obstet* 1991; 172(5): 386-390.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2028374&dopt=Abstract
63. DiGiacomo JC, Rotondo MF, Kauder DR, Schwab CW. The role of nephrectomy in the acutely injured. *Arch Surg* 2001; 136(9): 1045-1049.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=11529828&dopt=Abstract
64. McAninch JW, Dixon CM, Carroll PR. [The surgical treatment of renal trauma]. *Vestn Khir Im I I Grek* 1990; 145(11): 64-72. [Russian]
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1966179&dopt=Abstract
65. Shekarriz B, Stoller ML. The use of fibrin sealant in urology. *J Urol* 2002; 167(3): 1218-1225.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=11832701&dopt=Abstract
66. Knudson MM, Harrison PB, Hoyt DB, Shatz DV, Zietlow SP, Bergstein JM, Mario LA, McAninch JW. Outcome after major renovascular injuries: a Western trauma association multicenter report. *J Trauma* 2000; 49(6): 1116-1122.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=11130498&dopt=Abstract
67. Tillou A, Romero J, Asensio JA, Best CD, Petrone P, Roldan G, Rojo E. Renal vascular injuries. *Surg Clin North Am* 2001; 81(6): 1417-1430.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9894257&dopt=Abstract
68. el Khader K, Bouchot O, Mhida A, Guille F, Lobel B, Buzelin JM. [Injuries of the renal pedicle: is renal revascularization justified?]. *Prog Urol* 1998; 8(6): 995-1000.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9894257&dopt=Abstract
69. Hagiwara A, Sakaki S, Goto H, Takenaga K, Fukushima H, Matuda H, Shimazaki S. The role of interventional radiology in the management of blunt renal injury: a practical protocol. *J Trauma* 2001; 51(3): 526-531.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=11535904&dopt=Abstract
70. Velmahos GC, Chahwan S, Falabella A, Hanks SE, Demetriades D. Angiographic embolization for intraperitoneal and retroperitoneal injuries. *World J Surg* 2000; 24(5): 539-545.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10787073&dopt=Abstract
71. Schmidlin FR, Rohner S, Hadaya K, Iselin CE, Vermeulen B, Khan H, Farshad M, Niederer P, Graber P. [The conservative treatment of major kidney injuries.] *Ann Urol* 1997; 31(5): 246-252. [French]
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9480627&dopt=Abstract
72. el Khader K, Mhida A, Ziade J, Patard JJ, Guille F, Lobel B. [Conservative treatment of stage III kidney injuries]. *Acta Urol Belg* 1998; 66(4): 25-28. [French]
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10083630&dopt=Abstract
73. Thall EH, Stone NN, Cheng DL, Cohen EL, Fine EM, Leventhal I, Aldoroty RA. Conservative management of penetrating and blunt Type III renal injuries. *Br J Urol* 1996; 77(4): 512-517.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8777609&dopt=Abstract
74. Cheng DL, Lazan D, Stone N. Conservative treatment of type III renal trauma. *J Trauma* 1994; 36(4): 491-494.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8158708&dopt=Abstract
75. Santucci RA, McAninch JW. Grade IV renal injuries: evaluation, treatment, and outcome. *World J Surg* 2001; 25(12): 1565-1572.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=11775193&dopt=Abstract
76. Velmahos GC, Demetriades D, Cornwell EE 3rd, Belzberg H, Belzberg H, Murray J, Asensio J, Berne TV. Selective management of renal gunshot wounds. *Br J Surg* 1998; 85(8): 1121-1124.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9718011&dopt=Abstract
77. Baniel J, Schein M. The management of penetrating trauma to the urinary tract. *J Am Coll Surg* 1994; 178(4): 417-425.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8149045&dopt=Abstract
78. Bernath AS, Schutte H, Fernandez RR, Addonizio JC. Stab wounds of the kidney: conservative management in flank penetration. *J Urol* 1983; 129(3): 468-470.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=6834529&dopt=Abstract
79. Wessells H, McAninch JW, Meyer A, Bruce J. Criteria for nonoperative treatment of significant penetrating renal lacerations. *J Urol* 1997; 157(1): 24-27.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8976207&dopt=Abstract
80. Blankenship JC, Gavant ML, Cox CE, Chauhan RD, Gingrich JR. Importance of delayed imaging for blunt renal trauma. *World J Surg* 2001; 25(12): 1561-1564.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=11775192&dopt=Abstract
81. Wessells H, Deirmenjian J, McAninch JW. Preservation of renal function after reconstruction for trauma: quantitative assessment with radionuclide scintigraphy. *J Urol* 1997; 157(5): 1583-1586.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9112481&dopt=Abstract
82. Pruthi RS, Issa MM, Kabalin JN, Terris MK. Renal masses presenting 25 and 50 years following blunt renal trauma. *Urol Int* 1998; 61(1): 43-46.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9792983&dopt=Abstract
83. Heyns CF, van Vollenhoven P. Increasing role of angiography and segmental artery embolization in the management of renal stabwounds. *J Urol* 1992; 147(5): 1231-1234.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1569655&dopt=Abstract
84. Montgomery RC, Richardson JD, Harty JJ. Posttraumatic renovascular hypertension after occult renal injury. *J Trauma* 1998; 45(1): 106-110.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9680021&dopt=Abstract
85. Lebech A, Strange-Vognsen HH. [Hypertension following blunt kidney injury.] *Ugeskr Laeger* 1990; 152(14): 994-997. [Danish]
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2183457&dopt=Abstract
86. Monstrey SJ, Beerthuizen GI, vander Werken C, Debruyne FM, Goris RJ. Renal trauma and hypertension. *J Trauma* 1989; 29(1): 65-70.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2911106&dopt=Abstract
87. Haas CA, Reigle MD, Selzman AA, Elder JS, Spirmak 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.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9895260&dopt=Abstract
88. Wang KT, Hou CJ, Hsieh JJ, Chou YS, Tsai CH. Late development of renal arteriovenous fistula following gunshot trauma - a case report. *Angiology* 1998; 49(5): 415-418.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9591535&dopt=Abstract
89. Franco de Castro A, Gibanel Garanto R, Real MI, Rodriguez Casado A, Cetina Herrando A, Gutierrez del Pozo R, Montanya X, Vazquez F, Alcover Garcia JB. [Selective embolization of post-traumatic renal pseudoaneurysm in monorenal patient]. *Actas Urol Esp* 2001; 25(1): 64-66. [Spanish].
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=11284371&dopt=Abstract
90. Miller DC, Forauer A, Faerber GJ. Successful angioembolization of renal artery pseudoaneurysms after blunt abdominal trauma. *Urology* 2002; 59(3): 444.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=11880095&dopt=Abstract
91. Harrington TG, Kandel LB. Renal colic following a gunshot wound to the abdomen: the birdshot calculus. *J Urol* 1997; 157(4): 1351-1352.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9120940&dopt=Abstract
92. Park JK, Yang SO, Park SC. Duodenal obstruction by retroperitoneal haematoma induced by severe blunt renal trauma. *J Urol* 2001; 165(6 Pt 1): 1993-1994.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=11371904&dopt=Abstract

93. Peclet MH, Newman KD, Eichelberger MR, Gotschall CS, Garcia VF, Bowman LM. Thoracic trauma in children: an indicator of increased mortality. *J Pediatr Surg* 1990; 25(9): 961-965; discussion 965-966. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2213448&dopt=Abstract
94. Morse TS. Renal injuries. *Pediatr Clin North Am* 1975; 22(2): 379-391. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1124221&dopt=Abstract
95. McAleer IM, Kaplan GW, Scherz HC, Packer MG, Lynch FP. Genitourinary trauma in the paediatric patient. *Urology* 1993; 42(5): 563-567; discussion 567-568. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8236601&dopt=Abstract
96. Elshihabi I, Elshihabi S, Arar M. An overview of renal trauma. *Curr Opin Pediatr* 1998; 10(2): 162-166. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9608894&dopt=Abstract
97. Brown SL, Elder JS, Spirnack JP. Are pediatric patients more susceptible to major renal injury from blunt trauma? A comparative study. *J Urol* 1998; 160(1): 138-140. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9628634&dopt=Abstract
98. Chopra P, St-Vil D, Yazbeck S. Blunt renal trauma - blessing in disguise? *J Pediatr Surg* 2002; 37(5): 779-782. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=11987100&dopt=Abstract
99. Quinlan DM, Gearhart JP. Blunt renal trauma in childhood. Features indicating severe injury. *Br J Urol* 1990; 66(5): 526-531. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2249124&dopt=Abstract
100. Angus LD, Tachmes L, Kahn S, Gulmi F, Gintautas J, Shaftan GW. Surgical management of paediatric renal trauma: an urban experience. *Am Surg* 1993; 59(6): 388-394. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8507066&dopt=Abstract
101. Nguyen MM, Das S. Pediatric renal trauma. *Urology* 2002; 59(5): 762-766; discussion 766-767. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=11992916&dopt=Abstract
102. Stalker HP, Kaufman RA, Stedje K. The significance of hematuria in children after blunt abdominal trauma. *AJR Am J Roentgenol* 1990; 154(3): 569-571. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2106223&dopt=Abstract
103. Stein JP, Kaji DM, Eastham J, Freeman JA, Esrig D, Hardy BE. Blunt renal trauma in the pediatric population: indications for radiographic evaluation. *Urology* 1994; 44(3): 406-410. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8073555&dopt=Abstract
104. Morey AF, Bruce JE, McAninch JW. Efficacy of radiographic imaging in pediatric blunt renal trauma. *J Urol* 1996; 156(6): 2014-2018. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8911380&dopt=Abstract
105. Luks FI, Lemire A, St-Vil D, Di Lorenzo M, Filiatrault D, Ouimet A. Blunt abdominal trauma in children: the practical value of ultrasonography. *J Trauma* 1993; 34(5): 607-610; discussion 610-611. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8496996&dopt=Abstract
106. Wessel LM, Jester I, Scholz S, Arnold R, Lorenz C, Wirth H, Waag KL. [Diagnostic and therapeutic consequences of kidney injuries in pediatric blunt abdominal trauma]. *Urologe A* 2000; 39(5): 425-431. [German] http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=11045043&dopt=Abstract
107. Mayor B, Gudinchet F, Wicky S, Reinberg O, Schnyder P. Imaging evaluation of blunt renal trauma in children: diagnostic accuracy of intravenous pyelography and ultrasonography. *Pediatr Radiol* 1995; 25(3): 214-218. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7644308&dopt=Abstract
108. Turnock RR, Sprigg A, Lloyd DA. Computed tomography in the management of blunt abdominal trauma in children. *Br J Surg* 1993; 80(8): 982-984. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8402096&dopt=Abstract
109. Carpio F, Morey AF. Radiographic staging of renal injuries. *World J Urol* 1999; 17(2): 66-70. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10367363&dopt=Abstract
110. Perez-Brayfield MR, Gatti JM, Smith EA, Broecker B, Massad C, Scherz H, Kirsch AJ. Blunt traumatic haematuria in children. Is a simplified algorithm justified? *J Urol* 2002; 167(6): 2543-2546; discussion 2546-2547. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=11992085&dopt=Abstract
111. Takeda M, Katayama Y, Tsutsui T, Takahashi H, Komeyama T, Mizusawa T, Sato S. Value of dimercaptosuccinic acid single photon emission computed tomography and magnetic resonance imaging in detecting renal injury in pediatric patients with vesicoureteral reflux. Comparison with dimercaptosuccinic acid planar scintigraphy and intravenous pyelography. *Eur Urol* 1994; 25(4): 320-325. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8056025&dopt=Abstract
112. Levy JB, Baskin LS, Ewalt DH, Zderic SA. Nonoperative management of blunt pediatric major renal trauma. *Urology* 1993; 42(4): 418-424. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8212441&dopt=Abstract
113. Baumann L, Greenfield SP, Aker J, Brody A, Karp M, Allen J, Cooney D. Nonoperative management of major blunt renal trauma in children: in-hospital morbidity and long-term followup. *J Urol* 1992; 148(2 Pt 2): 691-693. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1640547&dopt=Abstract
114. Abdalati H, Bulas DI, Sivit CJ, Majd M, Rushton HG, Eichelberger MR. Blunt renal trauma in children: healing of renal injuries and recommendations for imaging follow-up. *Pediatr Radiol* 1994; 24(8): 573-576. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7724279&dopt=Abstract
115. Surana R, Khan A, Fitzgerald RJ. Scarring following renal trauma in children. *Br J Urol* 1995; 75(5): 663-665. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7613804&dopt=Abstract
116. Carlton CE Jr, Scott R Jr, Goldman M. The management of penetrating injuries of the kidney. *J Trauma* 1968; 8(6): 1071-1083. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=5722121&dopt=Abstract
117. Rosen MA, McAninch JW. Management of combined renal and pancreatic trauma. *J Urol* 1994; 152(1): 22-25. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8201670&dopt=Abstract
118. Wessells H, McAninch JW. Effect of colon injury on the management of simultaneous renal trauma. *J Urol* 1996; 155(6): 1852-1856. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8618272&dopt=Abstract
119. Sartorelli KH, Frumiento C, Rogers FB, Osler TM. Nonoperative management of hepatic, splenic, and renal injuries in adults with multiple injuries. *J Trauma* 2000; 49(1): 56-61; discussion 61-62. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10912858&dopt=Abstract
120. Cass AS, Luxenberg M, Gleich P, Smith C. Deaths from urologic injury due to external trauma. *J Trauma* 1987; 27(3): 319-321. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3560276&dopt=Abstract

2. URETERÁLNÍ TRAUMA

2.1 Úvod

Ureter slouží jako jediný kanál pro transport moči mezi ledvinou a močovým měchýřem, což znamená, že jakékoliv ureterální poranění může ohrozit funkci ipsilaterální ledviny. Tato malá, mobilní trubice červovitého tvaru vystlaná urotelem probíhá retroperitoneálním prostorem distálně od ledvinné pánvičky. Leží anterio-orně na svalovině zadní stěny břišní a laterálně od páteře a poté sestupuje do pánve a vstupuje do močového měchýře. Jakékoliv vnější poranění boku nebo zad nebo jakékoliv poranění pánevního skeletu proto vystavují močovod nebezpečí. Možná pro bezpečného umístění, malou velikost a pohyblivost močovodu je jeho poranění poměrně vzácné a tvoří pouze 1 % všech poranění močových cest. Proto existuje pouze velmi omezené množství publikovaných klinických zkušeností, na nichž by bylo možno založit doporučení pro řešení tohoto traumatu.

2.2 Etiologie

Největší a nejaktuálnější přehled ureterálního traumatu v evropské literatuře podá-

vají Dobrowolski et al z Polska [1]. Tito autoři retrospektivně analyzovali záznamy pacientů s poraněním horních cest močových z 61 urologických oddělení z let 1995 až 1999. Identifikovali 452 ureterálních poranění. 340 (75 %) bylo iatrogenních, 81 (18 %) způsobených tupým poraněním a 31 (7 %) způsobeno penetrujícím traumatem. Z těchto 340 iatrogenních poranění mělo 247 (73 %) gynekologický původ, 46 (14 %) bylo obecně chirurgických a 47 (14 %) bylo urologických. Je proto velmi důležité zdůraznit, že ureterální poranění je spíše způsobeno aktivitou v nemocnici, než poraněním utrpěným mimo nemocnici. Dobrowolski et al odhadují frekvenci poranění ureteru při operačních gynekologických zákrocích v pánvi na 1,6 z 1 000 [1]. Ze všech identifikovaných ureterálních poranění se poranění v horní třetině vyskytlo v 60 případech (13 %), v prostřední třetině v 61 případech (13 %) a v dolní třetině v 331 případech (74 %). Průměrná doba do určení diagnózy byla 3,3 hodiny.

Nejčastějším diagnostickým vyšetřením byla intravenózní urografie (IVU), která byla provedena u 244 pacientů, retrográdní ureteropyelografie byla provedena u 98 pacientů, a ureterální katetrizace byla provedena u 125 pacientů. Diagnóza byla stanovena při otevřené operaci u 104 pacientů. Tento obrázek ureterálního traumatu v moderním evropském prostředí je podobný jako ve Spojených státech [2].

2.3 Diagnóza

2.3.1 Klinická diagnóza

Neexistují žádné typické klinické symptomy a příznaky spojené s akutním ureterálním traumatem způsobeným vnějším poraněním [3]. Vzhledem k těmto okolnostem musí být diagnóza určena na základě podezření. Podezření na ureterální trauma lze předvídat ve všech případech penetrujícího poranění břišní dutiny, zejména střelných ran a také v případě tupého zranění vzniklého prudkým zpomalením, při němž může být ledvina a ledvinná pánvička odtržena od močovodu. Poranění vzniklé při prudkém zpomalení se častěji vyskytuje u dětí díky jejich hyperextenzibilní páteři [4]. Hematurie je také slabým indikátorem poranění, neboť je přítomna pouze u poloviny pacientů s ureterálním traumatem [5].

Může se stát, že mohou být izolovaná ureterální poranění přehlédnuta. U tako-

vých pacientů se následně vyskytuje obstrukce horních cest močových, vznik močové píštěle a sepse [6]. U každé ženy, která si po gynekologické operaci v pánvi stěžuje na bolest v boku a dojde u ní k vaginálnímu úniku moči nebo je stížena sepsí, by se mělo uvažovat o možnosti poranění ureteru nebo močového měchýře, a měla by být odpovídajícím způsobem vyšetřena. Když je při operaci ureter revidován pro vyloučení poranění, doporučuje se užití intravenózní aplikace indigo carminu nebo methylenové modři, což napomůže odhalit oblast poranění únikem modře zbarvené moči. Tento postup je důležitý zejména u parciálních trhlin.

2.3.2 Radiologická diagnóza

Ureterální poranění může způsobit radiologické známky obstrukce horních cest močových, ale podmínkou sine qua non ureterálního poranění je extravazace radiologického kontrastního materiálu [3]. Těto diagnostické známky lze dosáhnout intravenózní urografií (IVU), s 2 mg kontrastní látky na kilogram hmotnosti. Avšak vzhledem k stále častějšímu použití počítačové tomografie u polytraumatizovaných pacientů bývá diagnóza stanovena pomocí této modality.

V případech vysokého podezření na ureterální poranění, kdy však CT diagnózu neprokáže, lze získat IVU pomocí prostého snímku ledviny-močovodu-močového měchýře (KUB) 30 minut po intravenózní injekci kontrastní látky aplikované při CT-vyšetření. Pokud ani tento postup nevede k diagnóze a stále existuje podezření na poranění ureteru, měla by být provedena retrográdní pyelografie, která je standardním vyšetřením.

2.4 Klasifikace

American Association for the Surgery of Trauma klasifikovala ureterální poranění jak můžeme vidět v tab. 2 [2].

2.5 Řešení

2.5.1 Částečná poranění

Částečná poranění lze definovat jako lézi prvního až druhého stupně. Jakmile jsou rozpoznána, lze je řešit zavedením ureterálního stentu nebo umístěním nefrostomie k derivaci moči [3]. Neexistuje žádná prospektivní studie srovnávající výsledky těchto technik. Věříme, že zavedení ureterálního stentu je pravděpodobně lepší metodou, neboť stent zavedený přes místo poranění umožní bezpečnou drenáž ledviny stejně jako kanalizaci a stabilizaci

Tab. 2. Klasifikace poranění ureteru.

Stupeň	Popis poranění
I	Pouze hematom
II	Lacerace < 50 % obvodu
III	Lacerace > 50 % obvodu
IV	Úplné roztržení < 2 cm devaskularizace
V	Úplné roztržení > 2 cm devaskularizace

Tab. 3. Pravidla rekonstrukce úplného poranění.

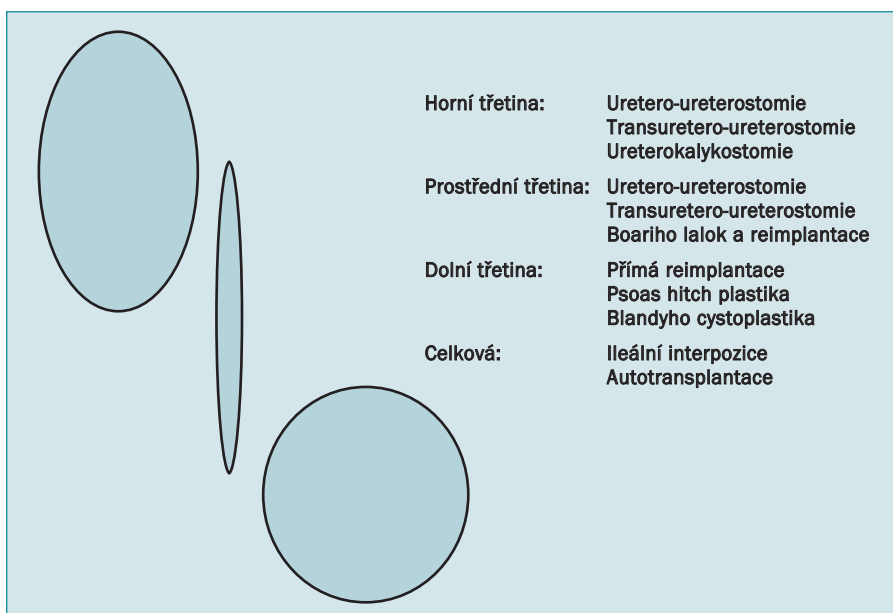
- Zbavení konců ureteru nekrotické tkáně do živé tkáně
- Spatulace konců ureteru
- Zavedení stentu
- Vodotěsný uzávěr rekonstruovaného ureteru vstřebatelným stehem
- Zavedení zevního drenu bez aktivního sání
- Izolace poranění peritoneem nebo omentem

poranění. Domníváme se, že tento postup sníží následné riziko striktury. Stent může být zaveden antegrádně, nebo retrográdně. Ve všech případech by měla pro navigaci zavedení stentu být provedena skioskopie nebo ureteropyelografie s použitím radiologicky kontrastní látky.

Procedura by měla začít zavedením hydrofilního atraumatického drátěného vodiče poškozeným segmentem ureteru. Jakmile překoná místo poranění, může být po vodiči přes místo poranění zaveden přístupový katétr. Hydrofilní vodič může být vyměněn za drátěný vodič o rozměru 0,038 palce a zaveden stent. V případě užití této techniky bychom měli ponechat katétr v močovém měchýři po dobu 2 dnů, abychom zamezili refluxu stentem při močení, než dojde ke zhojení sliznice. Stent by měl být ponechán alespoň 3 týdny. Pacientovi by měl být během sledování mezi 3 a 6 měsícem proveden dynamický renogram a IVU, nebo v případě, že dojde k bolesti v boku i dříve. Pokud existuje důkaz o přítomnosti striktury, měla by být řešena endourologicky nebo technikami otevřené operace.

Pokud je při okamžité chirurgické exploraci zjištěno iatrogenní poranění druhého nebo třetího stupně, může být doporučen primární uzávěr konců močovodu na zavedeném stentu, s umístěním zevního drenu bez aktivního sání do oblasti poranění.

Schéma 3. Diagram možností rekonstrukce úplných poranění, založený na místě poranění.



2.5.2 Úplná poranění

Jsou to poranění třetího až pátého stupně. Úspěšná léčba by měla užít principů uvedených v tab. 3.

Druh rekonstrukční procedury vybrané operatérem závisí na povaze a místě poranění [3]. Možnosti jsou zobrazeny ve schématu 3.

2.5.3 Sterilní operace

2.5.3.1 Uretero-ureteroanastomóza

Při použití principů uvedených výše jsou konce močovodu zbaveny nekrotických částí a oživeny. Konce jsou spatulovány. Je zaveden vnitřní double J–stent a konce jsou uzavřeny na stentu pomocí jednotlivých 4/0 vikrylových stehů. Na místo poranění je umístěn drén bez aktivního sání a katétr je ponechán v močovém měchýři. Katétr může být odstraněn z močového měchýře po 2 dnech. Drén lze odstranit z rány o 2 dny později, pokud je drenáž slabá. Stent by měl být odstraněn po 6 týdnech a po 3 měsících by měly být provedeny IVU a renogram pro zhodnocení průchodnosti rekonstruovaného močovodu.

2.5.3.2 Ureterokalykoanastomóza

V případech, kdy pyelouretrální junkce byla zničena, lze dolní pól poškozené ledviny amputovat, aby došlo k obnažení infundibula a kalichů dolního pólu. Distální konec močovodu je potom zbaven nekrotických částí a spatulován a je vytvořena anastomóza ke kalichu dolního pólu na vnitřním stentu pomocí jed-

notlivých 4/0 vikrylových stehů. K místu poranění je umístěn drén bez aktivního sání a katétr je ponechán v močovém měchýři. Katétr může být odstraněn z močového měchýře po 2 dnech. Drén lze odstranit z rány o 2 dny později, pokud je drenáž minimální. Stent by měl být odstraněn po 6 týdnech a po 3 měsících by měla být provedena IVU a renogram pro potvrzení průchodnosti rekonstruovaného úseku.

2.5.3.3 Transuretero-ureteroanastomóza

Distální konec poraněného močovodu je podvázán vstřebatelným stehem. Proximální konec je zbaven nekrotických částí a spatulován. Tento konec je poté přemístěn retroperitoneálním okénkem nad úroveň spodní mezenterické arterie. Na mediální straně kontralaterálního ureteru je provedena ureterotomie v délce 1,5 cm. Z ipsilaterální ledviny je přes anastomózu distálním kontralaterálním močovodem do močového měchýře zaveden stent. Vodotěsná anastomóza je provedena pomocí jednotlivých vikrylových stehů 4/0. K místu poranění je umístěn drén bez aktivního sání a katétr je ponechán v močovém měchýři. Katétr může být odstraněn z močového měchýře po dvou dnech. Drén lze odstranit z rány o dva dny později, pokud je drenáž minimální. Stent by měl být odstraněn po šesti týdnech a po třech měsících by měla být provedena IVU a renogram pro zhodnocení průchodnosti léčby rekonstruovaného močovodu.

2.5.3.4 Ureteroneocystostomie s vytvořením Boariho laloku

Proximální konec močovodu je zbaven nekrotických částí a spatulován. Je umístěn trakční steh. Distální konec močovodu je podvázán vstřebatelným stehem. Močový měchýř je uretrálním katétrek naplněn 200–300 ml fyziologického roztoku, a na močovém měchýři jsou umístěny kontrolní závěsné stehy. Je vytvořen lalok ve tvaru písmene L, jehož báze je přibližně 4krát širší, než je šířka implantovaného ureteru. Močovod je veden podslizničním tunelem v laloku a fixován ke sliznici močového měchýře jednotlivým 4/0 vikrylovým stehem. Kvůli fixaci k močovému měchýři mohou být na serózním obvodu ureteru umístěny kotevní stehy. Přes neoureterocystostomie je umístěn stent a do močového měchýře je zaveden suprapubický katétr. Močový měchýř je poté uzavřen ve 2 vrstvách 2/0 vikrylovými stehy. K místu implantace by měl být umístěn zevní drén bez aktivního sání, který lze odstranit po 2 dnech. Ve stejnou dobu lze odstranit uretrální katétr. Suprapubický katétr lze odstranit po provedení cystogramu po 2 týdnech, a stent lze odstranit po 6 týdnech. IVU a renogram by měly být provedeny 3 měsíce poté, abychom mohli potvrdit průchodnost neocystostomie.

2.5.3.5 Ureterocystostomie a psoas hitch plastika

Proximální močovod je zbaven nekrotických částí a spatulován. Je umístěn trakční steh. Vzdálený konec ureteru je podvázán vstřebatelným stehem. Je mobilizován fundus močového měchýře, ke zlepšení jeho mobility můžeme přerušit horní pedikl. Pomocí uretrálního katétru je naplněn močový měchýř 200–300 ml fyziologického roztoku a jsou založeny závěsné stehy. Kolmo ke směru močovodu je provedena cystotomie (Blandy). Do močového měchýře se zavádí 2 prsty, které napnou jeho stěnu k fascii *m. psoas* stejné strany. Stěna močového měchýře je pak k fascii fixována 3 nevstřebatelnými stehy, přitom se snažíme vyhnout genitofemorálnímu nervu. Poté je provedena ureteroneocystostomie podle Politano Leadbettera, nebo Lich-Gregora. Reimplantovaným močovodem je zaveden double J–stent a do močového měchýře epicystostomie. Měchýř je uzavřen ve 2 vrstvách 2/0 vikrylem ve směru močovodu. Tím je anastomóza bez tahu.

Na místě implantace by měl být umístěn zevní drén bez aktivního sání, který lze odstranit po 2 dnech. Ve stejnou dobu lze odstranit uretrální katétr. Suprapubický katétr lze odstranit po provedení cystogramu po 2 týdnech, a stent lze odstranit po 6 týdnech. IVU a renogram by měly být provedeny 3 měsíce poté, aby bylo možné potvrdit průchodnost neocystostomie.

2.5.3.6 Vmezeřený štěp z ilea

V případě destrukce dlouhých segmentů močového měchýře může být ureter úplně nahrazen pomocí distálního ilea. Tomuto postupu bychom se měli vyhnout u pacientů se současným gastrointestinálním onemocněním, například s Crohnovou chorobou a u pacientů s narušenou renální funkcí. Ze střevní kontinuity je vyňata 25 cm dlouhá část ilea asi 20 cm proximálně od ileocekální chlopně.

Gastrointestinální kontinuita je obnovena ileo-ileální anastomózou s použitím jednotlivých 3/0 séromuskulárních vikrylových stehů. Mezenterium je rekonstruováno pomocí 2/0 vicrylových stehů. Ileální segment je umístěn izoperistaltickým směrem mezi renální pánevku a močový měchýř. Ileo-pelvická a cysto-ileální anastomóza a end-to-end anastomóza je provedena 2/0 vikrylovým vláknem. Pro dekompresi postižených horních cest močových by měla být do ipsilaterální ledviny zavedena nefrostomie. Do močového měchýře by měl být zaveden katétr. Vnější drény bez aktivního sání by měly být zavedeny k proximální a distální anastomóze. Nakonec by rekonstruovaná část měla být obalena omentem.

Drény mohou být z rány odstraněny po 2 dnech. Po 3 týdnech by měl být proveden nefrostomogram, a pokud nedochází k žádnému úniku kontrastní látky, lze nefrostomii uzavřít a poté odstranit. Nakonec odstraňujeme katétr. Sledování by mělo zahrnovat IVU a renografii po 3 měsících, spolu se zjištěním hodnot kreatininu, chloridu, bikarbonátu a „base excess“ v séru, při níž hledáme známky hyperchloremické metabolické acidózy.

2.5.3.7 Autotransplantace

Pokud dojde ke kompletní ruptuře močového měchýře během současné přítomnosti koincidentálního gastrointestinálního onemocnění nebo poškození renální funkce, může být provedena autotransplantace postižené renální jednotky. Renální arterie a žíla jsou přerušeny, aby zůstaly co nejdelší těs-

ně u aorty a dolní duté žíly. Ledvina je přesunuta do pánve, a pomocí 5/0 prolenu je obnovena vaskulární kontinuita arterie a pomocí 4/0 prolenu kontinuita žíly. Pro znovu obnovení drenáže moči lze provést extravezikální neoureterocystostomii, bez zavedení stentu podle Lich-Gregoirea. Zavádíme zevní drén bez aktivního sání a katétr do močového měchýře. Drén lze, v případě že je suchý, odstranit po 2 dnech a katétr po provedení cystogramu po 2 týdnech. Doporučuje se další sledování s provedením IVU a renogramem po 3 měsících.

2.5.3.8 Nefrektomie

Existuje jedna okolnost, při které by měla být provedena okamžitá nefrektomie, a to když uretrální poranění komplikuje rekonstrukci abdominálního aneuryzmatu aorty nebo jinou cévní operaci, u níž musí být implantována vaskulární protéza. Domníváme se, že okamžité odstranění poraněné renální jednotky a jejího poškozeného močového měchýře vede k nižší pravděpodobnosti úniku moči, vzniku urinomu, sepse nebo infekce štěpu.

2.6 Literatura

1. Dobrowolski Z, Kusonowicz J, Drewniak T, Habrat W, Lipczynski W, Jakubik P, Weglarz W. Renal and ureteric trauma: diagnosis and management in Poland. *BJU Int* 2002; 89(7): 748-751. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=11966637&dopt=Abstract
2. Palmer LS, Rosenbaum RR, Gershbaum MD, Kreutzer ER. Penetrating ureteral trauma at an urban trauma center: 10-year experience. *Urology* 1999; 54(1): 34-36. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10414723&dopt=Abstract
3. Armenakas NA. Ureteral trauma: surgical repair. *Urol Clin North Am* 1998; 6: 71-84.
4. Morey AF, Bruce JE, McAninch JW. Efficacy of radiographic imaging in pediatric blunt renal trauma. *J Urol* 1996; 156(6): 2014-2018. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8911380&dopt=Abstract
5. Medina D, Lavery R, Ross SE, Livingston DH. Ureteral trauma: preoperative studies neither predict injury nor prevent missed injuries. *J Am Coll Surg* 1998; 186(6): 641-644. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9632150&dopt=Abstract
6. McGinty DM, Mendez R. Traumatic ureteral injuries with delayed recognition. *Urology* 1997; 10(2): 115-117. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=898448&dopt=Abstract
7. Moore EE, Cogbill TH, Jurkovich GJ, McAninch JW, Champion HR, Gennarelli TA, Malangoni MA, Shackford SR, Trafton PG. Organ injury scaling. III: Chest wall, abdominal vascular, ureter, bladder, and urethra. *J Trauma* 1992; 33(3): 337-339.

http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1404499&dopt=Abstract

3. TRAUMA MOČOVÉHO MĚCHÝŘE

3.1 Úvod

Poranění dolních cest močových může být způsobeno tupým, penetrujícím nebo iatrogenním traumatem. Asi u 10 % pacientů s traumatem je postižen urogenitální systém [1]. Mezi abdominálními poraněními, která vyžadují operaci, tvoří poranění močového měchýře 2 % [2]. Tupým traumatem je způsobeno 67–86 % ruptur močového měchýře, zatímco penetrujícím traumatem asi 14–33 % [3,4,5]. Nejčastější příčinou (v 90 %) ruptury močového měchýře při tupém poranění jsou dopravní nehody [6,7,8]. Ruptura močového měchýře způsobená tupým traumatem může být klasifikována jako extraperitoneální s únikem moči omezeným na perivezikální prostor, nebo intraperitoneální, při níž je povrch peritonea narušen a současně dochází k extravazaci moči.

Asi 70–97 % pacientů s poraněním močového měchýře způsobeným tupým traumatem má sdružené zlomeniny pánve [4,9,10]. Diastáza pubické symfýzy, sakroiliakální diastáza a fraktury kosti sakrální, ilické a ramen kosti stydké jsou signifikantně asociovány s rupturou močového měchýře, zatímco izolované zlomeniny acetabula nikoliv [13]. Až 30 % pacientů se zlomeninou pánevní kosti bude mít nějaký stupeň poškození močového měchýře [14]. Avšak velká poranění močového měchýře se objevují pouze u 5–10 % pacientů se zlomeninou, resp. zlomeninami pánevních kostí [15,16]. Více než 85 % pacientů se zlomeninami pánevních kostí má sdružená (průměr 2,9) poranění více orgánů [9], s 22–44% mortalitou [13,14,17]. Asi 25 % intraperitoneálních ruptur močového měchýře se objevuje u pacientů bez fraktury pánevní kosti [16].

Traumatujiící síly mohou působit na močový měchýř přeneseně prostřednictvím bezpečnostního pásu a poranění se obvykle objevují u pacienta s plným močovým měchýřem. Stupeň rozepjetí močového měchýře s močí určuje jeho tvar a do jistého stupně může poranění ovlivnit. Velmi lehký náraz může způsobit rupturu zcela naplněného měchýře, zatímco prázdný měchýř je málokdy poraněn s výjimkou stlačení nebo penetrujících poranění. Pánevní žíly nebo již existující pánevní patologie mohou situaci také ovlivnit [18].

Kombinace intra- a extraperitoneální ruptury se může vyskytnout u 2 až 20 % případů [8,19,20,21].

Simultánní ruptury močového měchýře způsobené vnějším traumatem se vyskytují u 10–29 % pacientů mužského pohlaví s traumatickou rupturou prostatomembranózní uretry [11].

Několik studií provedených u dětských pacientů zkoumajících zlomeniny pánve a sdružená poranění zaznamenalo nízkou incidenci urogenitálního poranění v rozmezí od 7,4 % do 13,5 % [22,23,24,25], ve srovnání se studii u dospělých pacientů [14,15,16]. Údaje ze 7 různých studií dětské populace říkají, že průměrné procento poranění močového měchýře u pacientů s frakturou pánve je 3,6 % (26/711) [22,23,24,25,26,27,28]. Dopravní nehody byly příčinou traumatu u 97 % případů [28].

3.2 Klasifikace

Sandlerem bylo vytvořeno schéma pro klasifikaci poranění močového měchýře založené na stupni poranění stěny močového měchýře a anatomickém umístění

Tab. 4. Klasifikace poranění močového měchýře [16,29].

Typ	Popis
1	kontuze močového měchýře
2	intraperitoneální ruptura
3	intersticiální poranění močového měchýře
4	extraperitoneální ruptura: A. prostá B. komplexní
5	kombinované poranění

Tab. 5. Klasifikace poranění močového měchýře dle typu traumatu [21].

Klasifikace poranění		Mechanismus poranění	Sdružená poranění
tupé poranění	extraperitoneální	tupé poranění pánve s lacerací způsobenou kostním úlopkem	fraktura pánve
		přerušeni ligamentózního spojení	zlomeniny jiných dlouhých kostí
	intraperitoneální	tupé poranění břicha způsobené vysokou rychlostí	vysoký výskyt sdružených intraabdominálních poranění
		vysoký intravezikální tlak s rupturou ve vertexu	vysoká úmrtnost
penetrující poranění		přímé poranění stěny močového měchýře	sdružená poranění dalších orgánů jsou častá

(tab. 4) [16,29]. Charakteristické znaky při zobrazovacím vyšetření pro každý typ poranění lze definovat takto:

- Při kontuzi močového měchýře (typ 1) jsou nálezy normální.
- Při intraperitoneální ruptuře (typ 2) ukazuje cystografie intraperitoneální kontrastní látku mezi střevními kličkami, mezi mezenterickými záhyby a parakolicky.
- Projevy intersticiálního poranění (typ 3) zahrnují intramurální krvácení a submukózní extravazaci kontrastní látky bez trasmurálního šíření.
- Při extraperitoneální ruptuře (typ 4) je cesta šíření extravazace kontrastní látky různá. Extravazace je u jednoduchých extraperitoneálních ruptur ohraničena na perivezikální prostor, zatímco u složitějších extraperitoneálních ruptur se kontrastní látka šíří i mimo perivezikální prostor a může proniknout do různých fasciálních vrstev a prostor.
- Kombinovaná intra- a extraperitoneální ruptura (typ 5) obvykle vykazuje formy extravazace, které jsou typické pro oba druhy poranění.

Byla definována i jednodušší klasifikace závisící na mechanismu poranění (tab. 5) [21].

U této klasifikace lze aplikovat stejně definice jak pro tupé, tak i pro penetrující poranění.

Avšak tato klasifikace má velmi omezený klinický význam, neboť všechny případy penetrujících poranění močového měchýře by měly podstoupit urgentní operační revizi [30].

3.3 Rizikové faktory

Řízení pod vlivem alkoholu je nejen predispozicí k dopravním nehodám, ale stejně tak i k zvýšené pravděpodobnosti poranění močového měchýře, který je diuretickým působením alkoholu rychle naplňován. Požívání alkoholu před jízdou a během ní tedy představuje rizikový faktor pro poranění močového měchýře [21].

3.4 Diagnóza

U pacientů se závažnými poraněními močového měchýře jsou dvěma nejčastějšími příznaky a symptomy makroskopická hematurie (82 %) a abdominální citlivost (62 %) [4]. Další nálezy mohou zahrnovat neschopnost močit, pohmožděnin suprapubické oblasti a abdominální distenze [7]. Extravazace moči může způsobit otok perinea, šourku a stehy, stejně jako podél přední abdominální stěny uvnitř potencionálního prostoru mezi transversální fascií a parietálním peritoneem.

3.4.1 Makroskopická hematurie

Makroskopická hematurie ukazuje na urologické trauma. Přehled existující literatury ukazuje, že traumatická ruptura močového měchýře úzce souvisí s kombinací zlomeniny pánve a makroskopické hematurie. Morey et al zjistili makroskopickou hematurii u všech pacientů s rupturou močového měchýře, přitom 85 % pacientů mělo frakturu pánve [31]. Klasická kombinace zlomeniny pánve a makroskopické hematurie tedy tvoří absolutní indikaci pro okamžité provedení cystografie u obětí tupého traumatu [4,14,16,31].

Přítomnost makroskopického množství krve v uretrálním meatu je považována za diagnostický příznak uretrálního poranění. Foleyho katétr by neměl být zaveden dříve, než bude proveden retrogradní uretrogram pro zjištění integrity močové trubice [1]. Zatímco makroskopicky čistá moč u pacienta s traumatem, který nemá frakturu pánve, víceméně eliminuje možnost ruptury močového měchýře, asi 2 až 10 % pacientů s rupturou močového měchýře může mít pouze mikrohematurii, nebo vůbec žádnou hematurii [1,6].

Tarman et al hodnotili retrospektivně 8 021 dětských pacientů, včetně 212 po sobě jdoucích pacientů se zlomeninou pánve. U pacientů se zlomeninou pánve měl pouze 1 pacient (0,5 %) extraperitoneální ruptura močového měchýře [28]. Poranění dolních urogenitálních cest se objevilo u 6 pacientů (2,8 %). Absence makroskopické hematurie úspěšně vylou-

čila možnost poranění v této skupině. Podle svých údajů Tarman et al nedoporučují další vyšetřování pacientů se zlomeninou pánve bez makroskopické hematurie. Je doporučováno, aby byli pacienti s makroskopickou hematurií, četnými sduženými poraněními nebo signifikantními abnormalitami, zjištěnými při fyzikálním vyšetření, vyšetřeni pomocí dalších testů a aby u nich byla provedena retrográdní uretrografie a cystografie.

3.4.2 Mikroskopická hematurie

U pacientů s traumatem a se zlomeninou pánevního prstence by měla být mikroskopická hematurie považována za možný indikátor lacerace močového měchýře, a doporučuje se proto další vyšetření. Stále zůstává kontroverzní, jak je zřejmé z literatury, jaké množství krve v moči indikuje nutnost dalšího vyšetření. Morgan et al zjistili, že u pacientů s méně než 25 erytrocyty/„high power field“ (rbc/hpf) nebyly zjištěny žádné ruptury [11]. Werkman et al [32] konstatují, že kdyby bylo provedení cystografie omezeno pouze na pacienty s více než 35–50 rbc/hpf, nepřehlédli by ve své studii žádnou perforaci.

Fuhrman et al [33] se domnívají, že by provedení cystografie u tupého traumatu mělo být omezeno pouze na pacienty s makroskopickou hematurií, kterou definovali jako více než 200 rbc/hpf. Také se domnívají, že nejprve by měl být proveden retrográdní uretrogram. Existující údaje nepodporují provedení zobrazovacího vyšetření dolních cest močových u všech pacientů s frakturou pánve nebo samotnou mikroskopickou hematurií. Podobně Hochberg a Stone [34] konstatují, že vzhledem ke zjištění, že 90 % pacientů v jejich studii, do níž bylo zahrnuto 103 pacientů s frakturou pánve, nemělo rupturu močového měchýře, lze provedení cystografie bezpečně ponechat pro pacienty s frakturou pánve, u nichž je podezření na vysoké riziko výskytu takového poranění. Omezili provedení cystografie při fraktuře pánve pouze na pacienty se signifikantním postižením pubického oblouku, makroskopickou hematurií a/nebo hemodynamickou nestabilitou.

Tato pozorování neplatí u dětských pacientů s traumatem. U dětské populace podle Abou-Jaoude et al [35] práh pro radiologické vyšetření 20 rbc/hpf nebo více by vedl k nerozpoznání 25 % případů poranění močového měchýře. Na rozdíl od dalších zaznamenaných studií [28] navrhuje, aby bylo zhodnocení dolních uroge-

nitálních cest u dětských pacientů s traumatem, zejména při zlomeninách pánve založeno na klinickém úsudku stejně jako na přítomnosti hematurie [35].

3.4.3 Cystografie

Retrográdní cystografie je považována za standardní diagnostickou proceduru při vyšetření poranění močového měchýře [14,16,36,37,38]. Cystografie je považována za nejpřesnější radiologické vyšetření pro diagnostikování ruptury močového měchýře. Poté, co je provedeno adekvátní naplnění močového měchýře a jsou provedeny postmikční snímky, lze dosáhnout 85–100% přesnosti cystografie [6,16,39,40]. Diagnóza ruptury močového měchýře pomocí cystografie je poměrně snadná, pokud je injikovaná kontrastní látka identifikována mimo močový měchýř.

Pro demonstraci perforace je nezbytné adekvátní rozepjetí močového měchýře, zejména v případě penetrujícího traumatu, neboť většina případů nesprávně-negativní retrográdní cystografie byla zjištěna právě v takovém případě [37].

Cystografie vyžaduje provedení prostého snímku, snímku s náplní kontrastní látky a snímku po provedené drenáži (minimálně). Snímky s polovinou náplně a šikmé snímky jsou volitelné. Pro dosažení nejvyšší přesnosti při stanovení diagnózy musí být měchýř rozepjat vkapáním alespoň 350 ml kontrastní látky. Na snímku po provedení drenáže může být poranění močového měchýře identifikováno pouze asi v 10 % případů [16]. Falešně-negativní nálezy mohou být způsobeny nesprávně provedeným vyšetřením s méně než 250 ml instilované kontrastní látky, nebo vynecháním snímku po provedení drenáže [41]. K vyloučení poranění močového měchýře by měla sloužit pouze správně provedená cystografie [16].

3.4.4 Vylučovací urografie

Intravenózní urogram (IVU) je pro zhodnocení močového měchýře a uretry po traumatu neadekvátním vyšetřením, a to pro zředění kontrastní látky v močovém měchýři a také proto, že intravezikální tlak je k průkazu malé trhliny příliš nízký [18,42]. IVU má nízkou přesnost, asi 15–25 % [17]. Různé klinické studie prokázaly, že IVU má nepřijatelně vysoké procento (64–84 %) falešně-negativní diagnózy, což zabraňuje jejímu užítí jako diagnostické pomůcky při poranění močového měchýře [32,40,43].

3.4.5 Ultrazvukové vyšetření

Přestože bylo popsáno ultrazvukové vyšetření při ruptuře močového měchýře [44], není rutinně užíváno pro hodnocení poranění močového měchýře. Výskyt tekutiny v peritoneu za přítomnosti normálních vnitřních orgánů nebo selhání vizualizace močového měchýře po transuretrální aplikaci solného roztoku, jsou považovány za příznak ruptury močového měchýře [44]. Prakticky však není ultrazvukové vyšetření u traumatu močového měchýře nebo cest močových definitivním vyšetřením a téměř se neuzivá. Na druhou stranu většina, nebo všichni pacienti se závažným poraněním jsou vyšetřeni pomocí počítačové tomografie (CT), vzhledem k rychlosti techniky a přesnosti evaluace této metody.

3.4.6 Počítačová tomografie (CT)

Počítačová tomografie je jasně metodou volby při vyšetřování pacientů s tupým nebo penetrujícím abdominálním a/nebo pánevním traumatem. Avšak rutinní CT není spolehlivou metodou při diagnóze ruptury močového měchýře, dokonce ani v případě, když je uzavřen zavedený uretrální katétr. Počítačová tomografie zobrazí intraperitoneální, nebo extraperitoneální tekutinu, ovšem nedokáže rozlišit moč od ascitu. Stejně jako při IVU není močový měchýř obvykle adekvátně rozepjatý tak, aby způsobil extravazaci zapříčiněnou lacerací nebo perforací močového měchýře při rutinním vyšetření břicha a pánve. Proto nelze na negativní výsledek vyšetření úplně spoléhat a CT nemůže vyloučit poranění močového měchýře [13,18,45]. Horstman et al [46] hodnotili cystogramy a CT–vyšetření 25 pacientů, kteří podstoupili obě vyšetření při počátečním hodnocení tupého abdominálního traumatu. 5 z 25 pacientů mělo rupturu močového měchýře, z nichž 3 byly extraperitoneální a 2 intraperitoneální, všechna poranění byla detekována oběma vyšetřeními. Autoři došli k závěru, že opožděné provedení zobrazení měchýře nebo instilace kontrastní látky (CT–cystografie) může poskytnout adekvátní rozepětí močového měchýře potřebné pro demonstraci extravazace z místa poranění při CT.

Podobně Deck et al ve studii 316 pacientů diagnostikovali 44 případů s rupturou močového měchýře. U pacientů, kteří podstoupili operační zákrok, mělo 82 % operační nálezy, které přesně odpovídaly interpretaci CT–cystografie [39]. Schneider [1] uvádí, že u podezření na poranění

močového měchýře jsou buď retrogradní cystografie nebo CT–cystografie diagnostickými procedurami volby. CT–cystografie může být užita místo konvenční cystografie (celková citlivost 95 % a specifita 100 %), zejména u pacientů podstupujících CT z důvodu sdružených poranění [39]. Avšak tato procedura by měla být provedena pomocí retrogradního naplnění močového měchýře s minimálně 350 ml zředěné kontrastní látky [16,46,47].

Závěrem lze říci, že charakteristické znaky CT–cystografie mohou určit přesnou klasifikaci poranění močového měchýře, a umožnit okamžitou, efektivní léčbu s nižším vystavením radiaci než konvenční cystografie a bez dalších nákladů [48].

3.4.7 Angiografie

Angiografie je, pokud vůbec, indikována vzácně. Může být užitečná při určení okultního zdroje krvácení a může navádět terapeutickou embolizaci [18].

3.4.8 Magnetická rezonance (MRI)

Vzhledem k tomu, že je velmi obtížné poraněného pacienta v silném magnetickém poli monitorovat, MRI se v současné době při vyšetření akutního poranění močového měchýře příliš často neuvžívá [18]. Užití MRI bylo popsáno při pozdějším zhodnocení poranění močové trubice [49,50,51].

3.5 Léčba

Prioritou při léčbě poranění močového měchýře je stabilizace pacienta a léčba sdružených život ohrožujících poranění.

3.5.1 Tupé trauma: extraperitoneální ruptura

U většiny pacientů s extraperitoneální rupturou lze bezpečně jejich stav řešit pouze drenáží katétrem, dokonce i při rozsáhlé retroperitoneální nebo skrotální extravazaci [41]. Pro zabezpečení správného hojení je nezbytné zabránit obstrukci katétru krevními sraženinami nebo nekrotickými částmi tkáně. Cass a Luxenberg zaznamenali 93% úspěšnost tohoto přístupu ve studii s 30 pacienty s extraperitoneální rupturou [6]. 87 % těchto ruptur bylo zhojeno do 10 dnů a víceméně všechny byly zhojeny do 3 týdnů [38]. Avšak zasažení hrdla močového měchýře [3], přítomnost kostních úlomků ve stěně močového měchýře nebo zachycení stěny močového měchýře vyžaduje operační řešení [21].

3.5.2 Tupé trauma: intraperitoneální ruptura

Intraperitoneální ruptury vyskytující se po tupém traumatu by měly být vždy řešeny chirurgickou explorací. Tento typ poranění je způsoben silou vysokého stupně a vzhledem k závažnosti sdružených poranění má vysoké procento mortality - 20–40 % [30]. Lacerace jsou u těchto případů obvykle velké, s potenciálním rizikem peritonitidy způsobené únikem moči, v případech, že nejsou léčeny [41].

Abdominální orgány by měly být vyšetřeny z důvodu možných sdružených poranění a je třeba provést drenáž urinomu.

3.5.3 Penetrující poranění

Všechny perforace močového měchýře způsobené penetrujícím traumatem by měly být podrobeny urgentní exploraci a léčbě [41].

3.6 Doporučení

3.6.1 Obecná doporučení

V případech sdružených poranění je prioritou stabilizace pacienta.

3.6.2 Diagnostika

- Při přítomnosti hematurie a fraktury pánve je nutné okamžité provedení cystografie.
- Diagnostika by měla být provedena pomocí retrogradní cystografie vkapáním alespoň 350 ml kontrastní látky.
- Minimálními požadavky pro provedení cystografie jsou prostý snímek, snímek s naplněním močového měchýře, a snímek po provedení drenáže. Snímky s poloviční náplní močového měchýře a šikmé snímky jsou volitelné.
- CT–cystografie může být provedena se stejnou úspěšností, pokud pacient podstupuje CT–vyšetření z důvodu sdružených poranění.

3.6.3 Léčba

- Pokud není zasaženo hrdlo močového měchýře a/nebo nejsou přítomna sdružená poranění, která vyžadují chirurgickou intervenci, jsou extraperitoneální ruptury močového měchýře způsobené tupým traumatem řešeny pouze zavedením drenážního katétru.
- Intraperitoneální ruptury močového měchýře způsobené tupým traumatem a jakýkoliv typ poranění močového měchýře, které způsobilo penetrující

trauma, musí být řešeny urgentně chirurgickou explorací a reparací.

- Technika chirurgické korekce závisí na preferenci operátora, ale uzávěr ve 2 vrstvách vstřebatelným stehem je bezpečnou korekcí stěny močového měchýře.

3.7 Literatura

1. Schneider RE. Genitourinary trauma. *Emerg Med Clin North Am* 1993; 11(1): 137-145. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8432245&dopt=Abstract
2. Carlin BI, Resnick MI. Indications and techniques for urologic evaluation of the trauma patient with suspected urologic injury. *Semin Urol* 1995; 13(1): 9-24. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7597359&dopt=Abstract
3. Corriere JN Jr, Sandler CM. Management of the ruptured bladder: seven years of experience with 111 cases. *J Trauma* 1986; 26(9): 830-833. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3746959&dopt=Abstract
4. Carroll PR, McAninch JW. Major bladder trauma: mechanisms of injury and a unified method of diagnosis. *J Urol* 1984; 132(2): 254-257. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=6737572&dopt=Abstract
5. McConnell JD, Wilkerson MD, Peters PC. Rupture of the bladder. *Urol Clin North Am* 1982; 9(2): 293-296. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7101594&dopt=Abstract
6. Cass AS and Luxenberg M. Features of 164 bladder ruptures. *J Urol* 1987; 138(4): 743-745. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3656524&dopt=Abstract
7. Sagalowsky AI, Peters PC. Genitourinary trauma. In: Walsh PC et al (eds). *Campbell's Urology*. Philadelphia: WB Saunders 1998: 3085-3120.
8. Sandler CM, Goldman SM, Kawashima A. Lower urinary tract trauma. *World J Urol* 1998; 16(1): 69-75. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9542018&dopt=Abstract
9. Flancbaum L, Morgan AS, Fleisher M, Cox EF. Blunt bladder trauma: manifestation of severe injury. *Urology* 1988; 31(3): 220-222. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3347970&dopt=Abstract
10. Castle WN, Richardson JR Jr, Walton BJ. Unsuspected intraperitoneal rupture of bladder presenting with abdominal free air. *Urology* 1986; 28(6): 521-523. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3787926&dopt=Abstract
11. Morgan DE, Nallamala LK, Kenney PJ, Mayo MS, Rue LW 3rd. CT cystography: radiographic and clinical predictors of bladder rupture. *AJR Am J Roentgenol* 2000; 174(1): 89-95. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10628460&dopt=Abstract

12. Aihara R, Blansfield JS, Millham FH, LaMorte WW, Hirsch EF. Fracture locations influence the likelihood of rectal and lower urinary tract injuries in patients sustaining pelvic fractures. *J Trauma* 2002; 52(2): 205-208; discussion 208-209.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=11834976&dopt=Abstract
13. Cass AS. Diagnostic studies in bladder rupture. Indications and techniques. *Urol Clin North Am* 1989; 16(2): 267-273.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2652855&dopt=Abstract
14. Rehm CG, Mure AJ, O'Malley KF, Ross SE. Blunt traumatic bladder rupture: the role of retrograde cystogram. *Ann Emerg Med* 1991; 20(8): 845-847.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1854066&dopt=Abstract
15. Coppola PT, Coppola M. Emergency department evaluation and treatment of pelvic fractures. *Emerg Med Clin North Am* 2000; 18(1): 1-27.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10678158&dopt=Abstract
16. Sandler CM, Goldman SM, Kawashima A. Lower urinary tract trauma. *World J Urol* 1998; 16(1): 69-75.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9542018&dopt=Abstract
17. Festini G, Gregorutti S, Reina G, Bellis GB. Isolated intraperitoneal bladder rupture in patients with alcohol intoxication and minor abdominal trauma. *Ann Emerg Med* 1991; 20(12): 1371-1372.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1746742&dopt=Abstract
18. Ben-Menachem Y, Coldwell DM, Young JW, Burgess AR. Hemorrhage associated with pelvic fractures: causes, diagnosis, and emergent management. *AJR Am J Roentgenol* 1991; 157(5): 1005-1014.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1927786&dopt=Abstract
19. Cass AS. The multiple injured patient with bladder trauma. *J Trauma* 1984; 24(8): 731-734.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=6471137&dopt=Abstract
20. Taffet R. Management of pelvic fractures with concomitant urologic injuries. *Orthop Clin North Am* 1997; 28(3): 389-396.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9208831&dopt=Abstract
21. Dreitlein DA, Suner S, Basler J. Genitourinary trauma. *Emerg Med Clin North Am* 2001; 19(3): 569-590.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=11554276&dopt=Abstract
22. Reed MH. Pelvic fractures in children. *J Can Assoc Radiol* 1976; 27(4): 255-261.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=993239&dopt=Abstract
23. Torode I, Zieg D. Pelvic fractures in children. *J Pediatr Orthop* 1985; 5(1): 76-84.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3980712&dopt=Abstract
24. Musemeche CA, Fischer RP, Cotler HB, Andrassy RJ. Selective management of paediatric pelvic fractures: a conservative approach. *J Pediatr Surg* 1987; 22(6): 538-540.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3612446&dopt=Abstract
25. Bond SJ, Gotschall CS, Eichelberger MR. Predictors of abdominal injury in children with pelvic fracture. *J Trauma* 1991; 31(8): 1169-1173.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1875444&dopt=Abstract
26. Reichard SA, Heikson MA, Shorter N, White RI Jr, Shemeta DW, Haller JA Jr. Pelvic fractures in children - review of 120 patients with a new look at general management. *J Pediatr Surg* 1980; 15(6): 727-734.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7463272&dopt=Abstract
27. Koraitim MM, Marzouk ME, Atta MA, Orabi SS. Risk factors and mechanism of urethral injury in pelvic fractures. *Br J Urol* 1996; 77(6): 876-880.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8705225&dopt=Abstract
28. Tarman GJ, Kaplan GW, Lerman SL, McAleer IM, Losasso BE. Lower genitourinary injury and pelvic fractures in paediatric patients. *Urology* 2002; 59(1): 123-126.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=11796295&dopt=Abstract
29. Sandler CM, Hall JT, Rodriguez MB, Corriere JN Jr. Bladder injury in blunt pelvic trauma. *Radiology* 1986; 158(3): 633-638.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3945731&dopt=Abstract
30. Thomae KR, Kilambi NK, Poole G V. Method of urinary diversion in nonurethral traumatic bladder injuries: retrospective analysis of 70 cases. *Am Surg* 1998; 64(1): 77-80, discussion 80-81.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9457042&dopt=Abstract
31. Morey AF, Iverson AJ, Swan A, Harmon WJ, Spore SS, Bhayani S, Brandes SB. Bladder rupture after blunt trauma: guidelines for diagnostic imaging. *J Trauma* 2001; 51(4): 683-686.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=11586159&dopt=Abstract
32. Werkman HA, Jansen C, Klein JP, Ten Duis HJ. Urinary tract injuries in multiply-injured patients: a rational guideline for the initial assessment. *Injury* 1991; 22(6): 471-474.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1757139&dopt=Abstract
33. Fuhrman GM, Simmons GT, Davidson BS, Buerk CA. The single indication for cystography in blunt trauma. *Am Surg* 1993; 59(6): 335-337.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8507053&dopt=Abstract
34. Hochberg E, Stone NN. Bladder rupture associated with pelvic fracture due to blunt trauma. *Urology* 1993; 41(6): 531-533.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8516988&dopt=Abstract
35. Abou-Jaoude WA, Sugarman JM, Fallat ME, Casale AJ. Indicators of genitourinary tract injury or anomaly in cases of paediatric blunt trauma. *J Pediatr Surg* 1996; 31(1): 86-89; discussion 90.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8632293&dopt=Abstract
36. Stine RJ, Avila JA, Lemons MF, Sickorez GJ. Diagnostic and therapeutic urologic procedures. *Emerg Med Clin North Am* 1988; 6(3): 547-578.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3292227&dopt=Abstract
37. Baniel J, Shein M. The management of penetrating trauma to the urinary tract. *J Am Coll Surg* 1994; 178(4): 417-425.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8149045&dopt=Abstract
38. Corriere JN, Sandler CM. Management of extraperitoneal bladder rupture. *Urol Clin North Am* 1989; 16(2): 275-277.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2711545&dopt=Abstract
39. Deck AJ, Shaves S, Talner L, Porter JR. Computerized tomography cystography for the diagnosis of traumatic bladder rupture. *J Urol* 2000; 164(1): 43-46.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10840421&dopt=Abstract
40. Carroll PR, McAninch JW. Major bladder trauma: the accuracy of cystography. *J Urol* 1983; 130(5): 887-888.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=6632094&dopt=Abstract
41. Morey AF, Hernandez J, McAninch JW. Reconstructive surgery for trauma of the lower urinary tract. *Urol Clin North Am* 1999; 26(1): 49-60.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10086050&dopt=Abstract
42. Bonavita JA, Pollack HM. Trauma of the adult bladder and urethra. *Semin Roentgenol* 1983; 18(4): 299-306.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=6359436&dopt=Abstract
43. MacMahon R, Hosking D, Ramsey EW. Management of blunt injury to the lower urinary tract. *Can J Surg* 1983; 26(5): 415-418.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=6616359&dopt=Abstract
44. Bigongiari LR, Zarnow H. Traumatic, inflammatory, neoplastic and miscellaneous lesions of the bladder. In: Land EK (ed). *Medical Radiology of the Lower Urinary Tract*. Berlin: Springer Verlag 1994: 70-147.
45. Mee SL, McAninch JW, Federle MP. Computerized tomography in bladder rupture: diagnostic limitations. *J Urol* 1987; 137(2): 207-209.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3806805&dopt=Abstract
46. Horstman WG, McClennan BL, Heiken JP. Comparison of computed tomography and conventional cystography for detection of traumatic bladder rupture. *Urol Radiol* 1991; 12(4): 188-193.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2042269&dopt=Abstract
47. Lis LE, Cohen AJ. CT cystography in the evaluation of bladder trauma. *J Comput Assist Tomogr* 1990; 14(3): 386-389.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2335605&dopt=Abstract
48. Vaccaro JP, Brody JM. CT cystography in the evaluation of major bladder trauma. *Radiographics* 2000; 20(5): 1373-1381.

http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10992026&dopt=Abstract

49. Dixon CM, Hricak H, McAninch JW. Magnetic resonance imaging of traumatic posterior urethral defects and pelvic crush injuries. *J Urol* 1992; 148(4): 1162-1165.

http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1404629&dopt=Abstract

50. Narumi Y, Hricak H, Armenakas NA, Dixon CM, McAninch JW. MR imaging of traumatic posterior urethral injury. *Radiology* 1993; 188(2): 439-443.

http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8327694&dopt=Abstract

51. Armenakas NA, McAninch JW, Lue TF, Dixon CM, Hricak H. Posttraumatic impotence: magnetic resonance imaging and duplex ultrasound in diagnosis and management. *J Urol* 1993; 149(5 Pt 2): 1272-1275. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8479013&dopt=Abstract

4. PORANĚNÍ URETRY

4.1 Anatomické a etiologické souvislosti

U mužů je uretra rozdělena urogenitální diafragmou na přední a zadní část. Zadní uretra se skládá z prostatické a membranózní uretry. Přední uretru tvoří bulbární a penilní uretra. U žen existuje pouze zadní uretra, přední uretra koresponduje s *labia minora*, což je způsobeno trvalým oddělením uretrálních záhybů na ventrálním povrchu genitálního hrbolku.

4.1.1 Poranění zadní uretry

Poranění zadní uretry se objevují při zlomeninách pánve, jež jsou často způsobeny při dopravních nehodách, a při poraněních spojených s nárazem a pády z výšky. Asi dvě třetiny (70 %) zlomenin pánve je způsobeno dopravní nehodou, s 20% incidencí u fatálních nehod u řidiče nebo spolujezdce a téměř 50% u fatálních nehod chodců. 25 % případů je způsobeno pádem z výšky [1,2]. Tupé trauma tvoří celkem více než 90 % uretrálních poranění [3]. Při zlomeninách pánve je posteriorní uretra u mužů poraněna asi v 3,5–19 %, a u žen v 0–6 % [2,4,5,6,7,8,9,10,11,12]. Uretra bývá u žen poraněna vzácně, s výjimkou kontuze nebo lacerace způsobené kostními úlomky.

Zejména u poranění spojených s nárazem nebo způsobených zpomalením jsou intenzivní smykové síly potřebné pro zlomení pánve přeneseny na prostato-membranózní junkci, čímž způsobí odtržení prostaty ze spojení s přední uretrou v místě prostatického apexu. Zobrazovací uretrografické vyšetření a magnetická rezonance bylo zaměřeno

na tuto oblast poranění [13,14]. Pro úspěšné provedení operace posteriorní uretry je nezbytná přesná znalost funkční anatomie mechanismu svěrače. Proveditelnost anastomotické rekonstrukce uretrálního defektu subprostatické zlomeniny pánve závisí na nezávislé funkci proximálního hrdla močového měchýře a distálního mechanismu uretrálního svěrače, z nichž jsou oba kompetentní a schopny nezávisle udržet kontinenci při absenci toho druhého [15].

Pro přesně stanovené diagnózy a léčbu praskliny pánevního prstence musí mít operátor koncept stability pánve, jež by měla být určena v horizontální i vertikální rovině. Mechanicky stabilní pánev je definována jako pánev, která je schopna vydržet působení normální fyziologické síly bez abnormální deformace [16]. Stupeň nestability je nejlépe prokázán narušením a posteriorní dislokací v sakroiliakální oblasti a je to významný prognostický indikátor pro celkovou resuscitaci pacienta [17]. Anteroposteriorní a laterálně kompresivní typy fraktur, které jsou zcela odlišné, mohou souviset se stabilními a nestabilními subtypy.

Vertikální fraktura je vždy nestabilní, poslední jmenovaná popsána Malgaig-nem v roce 1855 se skládá z fraktury jdoucí anteriorně přes obě ramena kosti stydké a je spojena s masivním roztržením posteriorní uretry, způsobeným os sacrum, sakroiliakálním kloubem nebo os ilium.

4.1.1.1 Stabilní fraktura pánve

U stabilní zlomeniny pánve se může poranění uretry objevit, když velká vnější síla, která způsobila frakturu všech 4 ramen pánve (fraktury při pádu rozkročmo) vytlačí výsledný fragment ve tvaru motýla směrem dozadu spolu s prostatou, která je fixována k zadní stěně kosti stydké.

Smyková síla vede k odtržení membranózní uretry, projde perineem a poškodí

v téměř všech takovýchto případech mechanismus distálního uretrálního svěrače.

4.1.1.2 Nestabilní fraktury pánve

Nestabilní fraktury, které zahrnují přední část stydkého prstence a sakroiliakální kloub, os *ilium* nebo *sacrum* mohou způsobit poranění posteriorní uretry, a to buď jako následek trhlin způsobených kostními úlomky, nebo častěji jako následek přetržení uretry způsobené dislokací kostí pánve při velkém traumatu.

Dislokace vede k laterálním střížným silám, působícím na membranózní uretru, neboť puboprostatická ligamenta a oblast membranózní uretry jsou taženy v opačných směrech [11]. Nestabilní diametrické fraktury pánve [8,11,18,19,20] nebo bilaterální fraktury ramen ischiopubických kostí způsobí s největší pravděpodobností poranění posteriorní uretry. Zejména kombinace fraktury při pádu rozkročmo a diastázy sakroiliakálního kloubu má největší riziko poranění uretry, „odds ratio“ je 7krát vyšší, než u fraktury při pádu rozkročmo nebo Malgaigneho fraktury (tab. 6) [2].

Poranění dolních cest močových bylo zaznamenáno u 16 % pacientů s unilaterálními frakturami ramen kostí pánevních, ale u 41 % pacientů s bilaterálními frakturami [21]. Poranění způsobená anteroposteriorní kompresí z frontálního nárazu způsobují závažnější poranění pánve, rozsáhlé retroperitoneální krvácení

Tab. 6. Odds ratio poranění uretry s různými druhy fraktury pánve.

Typ fraktury	Odds ratio
jediné rameno	0,64
ipsilaterální ramena	0,76
malgaignova (vertikální shear)	3,40
straddle	3,85
straddle plus sacroiliac	24,02

Tab. 7. Klasifikace poranění zadní uretry dle Collapinta and McCalla [13].

Typ	Popis	Radiografické zobrazení
1	kontuze uretry nebo poranění způsobené natažením	průnik kontrastní látky do močového měchýře, bez extravazace a prodloužení zadní uretry
2	částečná nebo úplná ruptura nad urogenitální genitální diafragmou (supradiafragmatická ruptura)	kontrastní látka může proniknout do močového měchýře, ale extravazace je přítomna v pánvi
3	úplná disrupce membranózní uretry a urogenitální diafragmy (sub-supradiafragmatická ruptura)	

a častější poranění dolních cest močových než laterální nárazy [22].

Poranění prostatické a membranózní uretry se může lišit od prostého natažení (25 %) po částečnou rupturu (25 %) nebo úplné přerušování (50 %) [2]. Závažnější poranění vedou k prostatouretrální dislokaci s tvorbou progredujících jizev obklopujících defekt ruptury. Dalším typem posteriorního poranění je striktura svěrače po prostatektomii, kterou nebudeme v těchto guidelines popisovat a která se obvykle léčí dilatací z důvodu zabránění poškození distálního sfinkterického mechanismu. Incidence dvojnásobných poranění zahrnujících uretru a močový měchýř se pohybuje mezi 10 a 20 %, může být intraperitoneální (17–39 %), nebo extraperitoneální (56–78 %), nebo obojí [2,7].

Uretrální poranění sama o sobě nejsou nikdy život ohrožující, až na následek jejich těsného spojení s frakturami pánve a poraněním mnohočetných orgánů, které se objevují asi v 27 % případů. Na počátku je vyšetření a řešení sdružených poranění daleko důležitější než vyšetření a řešení uretrálního poranění [23].

Colapinto a McCallum [13] klasifikovali poranění zadní uretry na základě radiografických nálezů do 3 skupin, v závislosti na integritě membranózní uretry a rozsahu disrupce do bulbární a membranózní uretry (tab. 7).

The American Association for Surgery of Trauma (AAST) později navrhla klasifikaci uvedenou v tab. 8.

V nedávné době byl představen nový systém, který poskytuje anatomickou klasifikaci a možnosti srovnání strategií léčby a výsledků (tab. 9).

V roce 2001 Al-Rifaei et al [27] navrhli novou a funkční klasifikaci poranění zadní uretry, přidáním kombinovaných poranění k penilní a membranózní uretře (tab. 10).

My doporučujeme novou klasifikaci (tab. 11), která kombinuje to nejlepší z dříve navrhovaných klasifikací a má přímé implikace při klinickém řešení.

Klinické řešení by mělo vypadat následovně:

- typ I nevyžaduje žádnou léčbu
- typ II a III lze řešit konzervativně pomocí suprapubické epicystostomie nebo uretrální katetrizace
- typ IV a V vyžaduje otevřenou nebo endoskopickou léčbu, primární nebo odloženou

Tab. 8. Bodovací schéma III klasifikace poranění uretry [24].

Typ	Popis	Zobrazení
I	kontuze	krev v uretrálním meatu; normální uretrogram
II	poranění způsobené natažením	prodloužení uretry bez extravazace při uretrografii
III	částečná disrupce	extravazace kontrastní látky na místě poranění s vizualizací kontrastní látky v močovém měchýři
IV	úplná disrupce	extravazace kontrastní látky na místě poranění bez vizualizace v močovém měchýři; < 2 cm separace uretry
V	úplná disrupce	úplná transakce > 2 cm separace uretry, nebo rozšíření do prostaty nebo vagíny

Tab. 9. Klasifikace poranění uretry dle Goldmana et al [25].

Druh	Popis
I	zadní uretra natažená, ale intaktní
II	natažení prostatomembranózní uretry nad urogenitální diafragmou
III	částečné nebo úplné natržení přední i zadní uretry, s disrupcí urogenitální diaferagmy
IV	poranění močového měchýře postihující i uretru
Iva	poranění báze močového měchýře s periuretrální extravazací simulující poranění posteriorní uretry
V	částečné nebo úplné poranění pouze přední uretry

Tab. 10. Klasifikace poranění uretry dle Al-Rifaei et al [27].

Klasifikace	Popis
Ia	proximální avulze prostaty od hrdla močového měchýře
Ib	neúplná nebo úplná transverze transprostatické ruptury uretry
II	natažení membranózní uretry
III	neúplná nebo úplná čistá ruptura prostatomembranózní junkce (klasické poranění)
IV	neúplná nebo úplná čistá ruptura bulbomembranózní uretry (infradiafragmatická)
V	neúplná nebo úplná, proměnlivá, kombinovaná poranění uretry, postihující více než jednu rovinu uretry

Tab. 11. Klasifikace tupého poranění přední a zadní uretry.

Klasifikace	Popis
I	poranění způsobené natažením; prodloužení uretry bez extravazace při uretrografii
II	kontuze; krev v uretrálním meatu; žádná extravazace při uretrografii
III	částečné natržení přední nebo zadní uretry; extravazace kontrastní látky v místě poranění s vizualizací kontrastní látky v proximální uretře nebo močovém měchýři
IV	úplná disrupce přední uretry, extravazace kontrastní látky v místě poranění bez vizualizace proximální uretry nebo močového měchýře
V	úplná disrupce zadní uretry; extravazace kontrastní látky v místě poranění bez vizualizace močového měchýře
VI	úplná nebo částečná disrupce zadní uretry se sdruženým natržením hrdla močového měchýře nebo vagíny

- typ VI vyžaduje primární otevřenou léčbu.

4.1.1.3 Uretrální poranění u dětí

Uretrální poranění u dětí má podobné mechanismy jako u dospělých. Jediným signifikantním rozdílem je, že fraktury vzniklé při pádu rozkročmo, Malgaigneho fraktury nebo spojení fraktury vzniklé při pádu rozkročmo a fraktury sakroiliakálního kloubu jsou častější u dětí než u dospělých. Navíc poranění posteriorní uretry mohou zasáhnout prostatickou uretru a hrdlo močového měchýře, stejně jako membranózní uretru. Trhlina se obvykle nachází v prostatické uretře nebo v hrdle močového měchýře vzhledem k rudimentárnímu stavu prostaty a je pravděpodobnější, že se jedná o úplnou rupturu (69 % versus 42 %). Natažení uretry se vyskytuje méně často než u dospělých. Bylo prokázáno, že čím je poranění lokalizováno proximálněji, tím je větší riziko vzniku inkontinence, impotence a vzniku striktury v delším časovém období [2,23,27,28].

4.1.1.4 Uretrální poranění u žen

Jedná se o vzácné poranění, protože uretra je u žen krátká a pohyblivá, bez významného připojení ke stydké kosti.

Tab. 12. Etiologie poranění přední uretry.

PŘÍČINY
Tupá poranění <ul style="list-style-type: none"> • dopravní nehody • pád obkročmo • kopnutí do perinea • zásah perinea říditky kola, horní stranou plotu atd.
Pohlavní styk <ul style="list-style-type: none"> • penilní fraktury • intraluminární stimulace uretry
Penetrující poranění <ul style="list-style-type: none"> • střelná poranění • bodná poranění • pokousání psem • zevní propíchnutí penisu • amputace penisu
Konstriční pásy <ul style="list-style-type: none"> • paraplegie
Iatrogenní poranění <ul style="list-style-type: none"> • endoskopická instrumentace • uretrální katétry-dilatátory

Obvykle se vyskytují u dětí a jsou doprovázeny závažnými frakturami pánve, při nichž mohou kostní úlomky zlomené pánve způsobit lacerace uretry, které se často rozšiřují do hrdla močového měchýře nebo vagíny a narušují mechanismus normální kontinence [4,12]. Poranění uretry u žen bývá obvykle představováno částečným natržením anteriorní stěny a vzácně se jedná o úplnou rupturu proximální nebo distální uretry [28].

4.1.1.5 Penetrující poranění perinea

Tato poranění mohou postihnout uretru, stejně jako se může jednat o iatrogenní poranění způsobené endoskopickou instrumentací nebo při operaci vagíny. V rozvojových zemích je poškození uretry a hrdla močového měchýře často způsobeno ischemickým poraněním během protrahovaného porodu.

4.1.2 Poranění anteriorní uretry

Poranění anteriorní uretry jsou častěji způsobena tupým traumatem, než penetrujícím poraněním (tab. 12).

4.1.2.1 Tupé trauma

Většina poranění přední uretry je způsobena při dopravních nehodách, pádech nebo nárazech, na rozdíl od traumatu posteriorní uretry vzácně souvisí s frakturou pánve. Obvykle jsou to poranění vzniklá pádem rozkročmo způsobená nárazy tupých objektů na perineum, jako například říditka kola nebo vrchol plotu. U tohoto typu poranění je poměrně nepohyblivá bulbární uretra uvězněna a tlačena přímou silou proti vnitřnímu povrchu symphysis pubica. Tato poranění se vyskytují častěji u dětí než u dospělých [27].

4.1.2.2 Trauma související s pohlavním stykem

Další méně častá příčina tupého poranění přední uretry se objevuje ve spojení s rupturami corpora cavernosa, k nimž obvykle dochází u ztopořeného penisu, často při pohlavním styku. U těchto poranění je uretra postižena v 20 % případů [29]. Intraluminální stimulace uretry cizími tělesy byla také zaznamenána jako příčina traumatu přední uretry. Většina poranění je krátká a neúplná a vyskytuje se v distální penilní uretře. Operace bývá indikována vzácně a závisí na stupni a rozsahu poranění uretry.

4.1.2.3 Penetrující trauma

Penetrující poranění přední uretry jsou

obvykle způsobena střelnými ranami a postihují stejně pendulózní i bulbární uretrální segmenty, tato poranění se často vyskytují při penetrujícím penilním nebo testikulárním traumatu, v závislosti na dráze střely. Poranění mohou zasáhnout i rektum, a vést ke vzniku pánevního abscesu nebo píštělí [30,31]. Další méně časté příčiny zevních poranění přední uretry zahrnují bodné rány, penilní amputaci nebo zevní propíchnutí penisu.

4.1.2.4 Trauma způsobené konstričním páskem

Paraplegičtí pacienti, kteří pro inkontinenci používají konstriční zařízení a zapomenou pro nedostatek citlivosti uvolnit konstriční pásek, si mohou způsobit závažná ischemická poranění postihující penis a uretru.

4.1.2.5 Iatrogenní poranění

Iatrogenní poranění uretry způsobená instrumentací jsou nejčastější příčinou uretrálního poranění. Ischemická poranění uretry související s provedením bypassu nejsou málo častá a mohou způsobit dlouhé a fibrotické striktury.

4.2 Diagnóza: Počáteční urgentní vyšetření

4.2.1 Klinické vyšetření

Počátečním opatřením všech poranění uretry je resuscitace pacienta s ohledem na sdružená poranění, která by případně mohla ohrozit život. Při absenci výskytu krve v meatu nebo přítomnosti hematomu není pravděpodobné, že došlo k urologickému poranění a lze ho rychle vyloučit katetrizací, která se provádí u všech obětí závažného traumatu jako součást procesu resuscitace. Jsou zabezpečeny průchodné dýchací cesty a respirační funkce, v případě polytraumatu zajištěna cervikální páteř a vyřešeno rozsáhlé krvácení. To je obzvláště důležité u poranění zadní uretry, vzhledem k jejímu těsnému spojení s frakturami pánve.

Další krok zahrnuje zjištění úplné anamnézy a provedení fyzikálního, laboratorního a radiografického vyšetření pro přesnou identifikaci všech poranění. Podezření na diagnózu akutního poranění močové trubice můžeme získat již z anamnézy. Zlomenina pánve nebo jakékoliv zevní penilní nebo perineální trauma může ukazovat na přítomnost poranění uretry [32,33].

U penetrujících poranění je pro hodnocení potenciačního poškození tkáně

užitečné zjištění typu užití zbraně včetně ráže u střelných poranění. U pacientů, kteří jsou při vědomí, by měla být získána pečlivá mikční anamnéza s cílem zjistit dobu posledního močení, síly proudu moči, bolestivosti při močení a přítomnosti hematurie. Následující klinické indikátory akutního uretrálního traumatu vyžadují kompletní vyšetření uretry.

4.2.1.1 Krev v meatu

Krev v meatu se vyskytuje u 37–93 % pacientů s poraněním zadní uretry a minimálně u 75 % pacientů s traumatem přední uretry [34,35]. Její výskyt by měl zabránit jakýmkoliv pokusům o uretrální instrumentaci, dokud není celá uretra adekvátně vyšetřena zobrazovacím vyšetřením. U nestabilního pacienta může být učiněn pokus zavést uretrální katétr, ale v případě jakýchkoliv obtíží je zaveden suprapubický katétr a proveden retrográdní uretrogram, když je to možné. Je velmi nepravděpodobné, že by hladký průchod uretrálního katétru mohl způsobit další poškození uretry, které by zhoršilo poranění již způsobené frakturou pánve [36,37], přesto se předpokládá, že může změnit částečné natržení uretry v úplné [38]. Neexistují žádné přesvědčivé údaje, které by ukazovaly na vyšší procento infekce nebo vzniku uretrální striktury po jednom pokusu o katetrizaci [3]. Ovšem v případě podezření na uretrální poranění je moudrým přístupem provedení uretrografie před pokusem o zavedení katétru.

4.2.1.2 Krev ve vaginálním introitu

Krev ve vaginálním introitu se vyskytuje u více než 80 % žen s frakturou pánve a dalšími uretrálními poraněními [4].

4.2.1.3 Hematurie

I když je nespecifická, může hematurie v prvním vzorku moči napovídat poranění uretry. Množství uretrálního krvácení příliš nesouvisí se závažností poranění, vzhledem k tomu, že kontuze sliznice nebo malé částečné natržení může být doprovázeno silným krvácením, zatímco celkové přerušování uretry může vyvolat pouze malé krvácení [39].

4.2.1.4 Bolestivost při močení nebo neschopnost močit

Neschopnost močit ukazuje na přerušování uretry.

4.2.1.5 Hematom nebo otok

U traumatu přední uretry může být charak-

ter hematomu užitečný při identifikaci anatomických ohraničení poškozených při poranění. Extravazace krve nebo moči v rukávovité distribuci podél pyje ukazuje, že je poranění ohraničeno Buckovou fascií. Natržení Buckovy fascie způsobí charakter extravazace omezený pouze Collesovou fascií, rozšiřující se superiorně ke korakoklavikulární fascii a inferiorně k fascia lata.

To vede k charakteristickému motýlovitému charakteru hematomu na perineu. U žen s těžkou frakturou pánve může být přítomnost labiálního otoku indikátorem poranění uretry. Otok může být způsoben močovou extravazací z uretrální píštěle a vyžaduje okamžitou pozornost.

4.2.1.6 Vysoko uložená prostata

Je v akutní fázi poměrně nespolehlivým nálezem, vzhledem k tomu, že pánevní hematom spojený s frakturou pánve často zabraňuje adekvátní palpaci malé prostaty, zejména u mladších mužů [3]. Většinou je nahmatána rezistence blátivého charakteru bez možnosti diference prostatické žlázy [40]. Rektální vyšetření je významnější pomůckou pro zjištění rektálních poranění, která mohou souviset s frakturou pánve. Krev na vyšetřujícím prstu poukazuje na takovéto poranění. U každého případu zevního traumatu uretry je povinné provedení vyšetření konkomitantních genitálních poranění.

4.2.2 Radiografické vyšetření

Retrográdní uretrografie je považována při vyšetření uretry za zlatý standard [5,28]. Pro zhodnocení výběru radiografické techniky, detekci zlomenin pánve a přítomnost cizích těles, jako například projektily nebo kameny, které nemusí být zachyceny po aplikaci kontrastní látky, by měl nejprve být proveden prostý snímek. Uretrografie se provádí pomocí 12 nebo 14 French Foleyho katétru zavedeného do fossa navicularis, s balónkem nafouknutým 1–2 ml fyziologického roztoku pro okluzi uretry. Poté je injikováno 20–30 ml nezředěné kontrastní látky a během injekce provedeny snímky ve 30° šikmé poloze. Při závažných zlomeninách pánve a současném diskomfortu pacienta nemusí být provedení šikmé polohy možné. Radiografické zobrazení uretry umožňuje klasifikaci poranění a usnadňuje následné řešení.

V případě podezření na poranění zadní uretry je zavedena epicystostomie, pro zhodnocení lokalizace, závažnosti

a délky uretrálního poranění může být později proveden simultánní cystogram a ascendentní uretrogram. Zpravidla bývá proveden během týdne po poranění, v případě, že je plánována odložená primární rekonstrukce, nebo po 3 měsících, pokud je indikována odložená nebo pozdní rekonstrukce.

V případě, že není při simultánním cystogramu a uretrogramu zobrazena proximální uretra, může být pro zjištění anatomie zadní uretry provedeno zobrazovací vyšetření magnetickou rezonancí (MRI) [41] nebo endoskopie suprapubickou cestou. Vzhledem k tomu, že manipulace v močovém měchýři může způsobit otevření hrdla močového měchýře a učinit nesprávný dojem jeho inkompetence, měl by být endoskopický vzhled hrdla močového měchýře zaznamenán okamžitě po zavedení endoskopu do močového měchýře [42].

Po endoskopickém vyšetření hrdla močového měchýře můžeme flexibilní endoskop zavést hrdlem močového měchýře do zadní uretry až k místu obstrukce. Pokud není jasná délka distakce, může být proveden simultánní retrográdní uretrogram, zatímco je endoskop v zadní uretře. Radiografické zobrazení hrdla močového měchýře je důležité, ale není tak spolehlivým indikátorem kontinence, jako je endoskopický vzhled. Navíc existují pacienti, kteří navzdory průkazu otevřeného hrdla močového měchýře nebo jizvy v oblasti hrdla močového měchýře budou mít po rekonstrukci přijatelnou kontinenci. Z tohoto důvodu je operace hrdla močového měchýře při rekonstrukci uretry diskutabilní [42,43].

Ultrasonografie není při počátečním vyšetření poranění uretry rutinním vyšetřením, ale může být velmi užitečná při určování polohy pánevních hematomů a vysoko uloženého močového měchýře, v případě, kdy je indikováno zavedení epicystostomie.

Počítačová tomografie a MRI nemají místo při počátečním vyšetření poranění uretry. Avšak jsou užitečné při posuzování anatomie narušené pánve po závažném poranění a vyšetření sdružených poranění penilního crura, močového měchýře, ledvin a intraabdominálních orgánů [14,44].

4.2.3 Endoskopické vyšetření

Uretroskopie nehraje při počáteční diagnóze poranění uretry u mužů žádnou roli. Avšak u žen, u nichž zabraňuje krátká

uretra provedení adekvátní retrogradní uretrografie, je uretroskopie důležitým doplňkem k fyzikálnímu vyšetření pro identifikaci a určení stadia poranění uretry [45].

4.3 Řešení

Řešení poranění uretry zůstává, vzhledem k různým variantám poranění, sdruženým poraněním a dostupným možnostem léčby, kontroverzní. Navíc jsou poranění uretry poměrně vzácná, proto je tedy omezená zkušenost většiny urologů na celém světě a absence randomizovaných prospektivních studií.

4.3.1 Poranění přední uretry

4.3.1.1 Tupá poranění

Částečné natržení lze řešit zavedením suprapubické katétru nebo pomocí uretrální katetrizace [28,36,46]. Epicystostomie má tu výhodu, že nejen odvede moč z místa poranění, ale také předejde manipulaci v uretře [47]. Také umožňuje pozdější provedení simultánního vyšetření. Pokud není močový měchýř snadno hmatný suprapubicky, měla by být pro snadnější zavedení katétru provedena transabdominální sonografie. Epicystostomie je ponechána asi 4 týdny, aby umožnila zhojení uretry. Poté je provedena mikční cystouretrografie, a pokud je obnovena normální mikce a není přítomna žádná kontrastní extravazace, nebo následná striktura, může být epicystostomie bezpečně odstraněna.

Potencionální časné komplikace akutního poranění uretry zahrnují striktury a infekci. Extravazace krve nebo moči z natržené uretry vyvolává zánětlivou reakci, která může progredovat až do vzniku abscesu. Rozšíření infekce závisí na poškození zasažených fasciálních vrstev (viz výše uvedená Diagnóza - počáteční klinické hodnocení). Potencionální následky této infekce představují uretrokutánní píštěle, periuretrální divertikly a vzácně i nekrotizující fascitidu. Okamžitá derivace moči spolu s podáním odpovídajících antibiotik snižuje výskyt těchto komplikací.

Poté, co se pacient zotaví ze sdružených poranění a dojde ke stabilizaci uretrálního poranění, může být uretra důkladně znovu radiograficky vyšetřena a v případě, že je to nezbytné, je možné naplánovat vhodnou rekonstrukční proceduru. Tupá poranění přední uretry jsou spojena s významnou kontuzí corpus spongiosum,

která znesnadňuje v akutní fázi stanovení hranic debridement uretry. Proto není akutní nebo časná uretroplastika indikována, nejlepším řešením je pouze suprapubická derivace. K rekanalizaci uretry uspokojivého lumen dochází asi v 50 % částečných ruptur uretry [46,48]. Krátké striktury lze řešit optickou urerotomií nebo dilatací uretry. Tužší a delší striktury vyžadují standardní rekonstrukci uretry. Anastomotická uretroplastika je indikována u striktur kratších než 1 cm.

Delší striktury přední uretry by neměly být rekonstruovány end-to-end-anastomózou, aby nedošlo ke vzniku chordy. V těchto případech je indikována laloková uretroplastika. Téměř všechny úplné ruptury přední uretry vyžadují provedení anastomotické uretroplastiky nebo uretroplastiky s použitím záplaty po 3–6 měsících. Jedinou výjimkou je poranění uretry spojené s penilní frakturou, což obvykle vede k částečnému natržení uretry a lze ji korigovat při uzavření kavernózního tělesa.

4.3.1.2 Otevřená poranění

4.3.1.2.1 Poranění uretry u mužů

Bodná a střelná poranění a psí kousnutí do uretry často zasahují penis a varlata a vyžadují okamžitou exploraci. Při této proceduře může být poranění uretry chirurgicky vyšetřeno a dle potřeby korigováno, což omezuje tvorbu následných striktur na méně než v 15 % [49].

Primární sutura uretry vyžaduje přímou vizualizaci přerušovaných konců uretry a vytvoření vodotěsné anastomózy bez napětí. Obnažení je provedeno pomocí cirkumferenciální subkoronální incize, která umožňuje stažení kůže penisu u pacienta v poloze na zádech. U kompletního přerušení je corpus spongiosum mobilizováno k místu poranění a konce uretry jsou vypreparovány distálně a proximálně. Konce uretry jsou spatulovány a je provedena end-to-end-anastomóza na 14 F Foleyho katétru. Malé lacerace lze sešít jemným vstřebatelným vláknem. Pozornost je zaměřena na překrytí corpus spongiosum a přilehlé tkáně pro minimalizaci tvorby píštělí [23]. Debridement uretry by mělo být minimální, vzhledem k tomu, že vaskulární charakteristika corpus spongiosum umožní výborné hojení bez řádně provedené uretrospóngiozní korekce.

Ve snaze vyhnout se infekci by měla být profylakticky aplikována antibiotika. Po 10 dnech až 2 týdnech by měl být pomocí katétru in situ proveden cystouret-

rogram. Pokud nedochází v místě anastomózy k žádnému úniku, může být uretrální katétr odstraněn. Pokud dochází k extravazaci, je katétr ponechán déle a cystouretrogram by měl být opakován o týden později.

Pokud je při počáteční exploraci uretra tak rozsáhle přerušena, že není možné provedení primární anastomózy, k čemuž dochází u defektů delších než 1 až 1,5 cm, operace by měla být přerušena. Operátor by měl uretru marsupializovat jako přípravu dvoudobé plastiky uretry a provést suprapubickou derivaci moči. Odložená elektivní operace se obvykle provádí po 3 měsících po poranění. Při počátečním řešení poranění uretry, není žádný důvod provádět uretrální substituci, s použitím laloku nebo štěpu, vzhledem k tomu, že kontaminace nebo snížené krevní zásobení může rekonstrukci ohrozit [32].

4.3.1.2.2 Poranění uretry u žen

Většinu poranění uretry u žen lze primárně zašít, protože se tato poranění častěji vyskytují spolu s rupturou močového měchýře, jež vyžaduje okamžitou exploraci. Při poranění proximální uretry je přístupu nejlépe dosaženo transvezikálně, což umožňuje přímou vizualizaci močového měchýře, hrdla močového měchýře a proximální uretry. K poraněním distální uretry lze přistupovat vaginální cestou [28]. Časnou rekonstrukci posttraumatických uretrálních píštělí lze řešit transvaginálním přístupem [4,12].

4.3.2 Poranění zadní uretry

Je třeba rozlišovat strikturu zadní uretry a subprostatický distrační defekt uretry způsobený frakturou pánve, vzhledem k tomu, že principy jejich chirurgického řešení jsou úplně odlišné. Uretrální striktura by měla indikovat zužující se kontinuitu uretry, jako například striktura svěrače způsobená instrumentací nebo částečným natržením uretry. U kompletního subprostatického přerušování uretry vzniká mezi prostatickým apexem nebo membranózní uretrou a bulbární uretrou defekt. Dochází k retrakci přerušovaných konců uretry a prostor mezi nimi je vyplněn fibrózní tkání, vznikající organizací a hojením hematomu a močové extravazace. V zjiženém prostoru není žádná uretrální stěna a jakékoliv lumen představuje píštěl mezi konci uretry. Dále se zánětlivé striktury liší tím, že uretrální pahýly, bez ohledu na délku distračního defektu, mají velmi omezenou fibrózu,

a pokud je znovu provedena anastomóza bez napětí, obvykle se zahojí s nízkou pravděpodobností vzniku striktury [50].

U 20–60 % pacientů po traumatické ruptuře zadní uretry se vyskytuje erektilní dysfunkce [50,51,52,53,54]. Dostupné údaje prokazují, že nejdůležitějším faktorem souvisejícím s impotencí je závažnost poranění. Pouze 5 % úplné erektilní dysfunkce vzniklo následkem otevřené operační léčby [50,55]. King zaznamenal 42% incidenci v případech zlomeniny pánve a poranění uretry, ale pouze 5% incidenci v případě, že nebyla poraněna uretra [52]. Barbagli zaznamenal 60% incidenci u pacientů s poraněním zadní uretry ve srovnání s 14% incidencí u pacientů s poraněním bulbární uretry [56].

Faktory, které souvisejí se vznikem impotence jsou věk, délka defektu a typ fraktury, nejčastějšími příčinami impotence, která má téměř vždy neurogení příčinu vzniku způsobenou poškozením kavernózních nervů v prostatomembranózní uretře za symfýzou [57], jsou bilaterální zlomeniny ramen stydké kosti. Sdružené vaskulogenní erektilní selhání může být také následkem avulze corpora cavernosa od ischia [14]. V této studii bylo 5 ze 6 pacientů s avulzí corpora cavernosa mimo dolní rameno stydké kosti impotentních. K spontánnímu návratu potence může dojít do 2 let po poranění [41]. Gibson zaznamenal u 21 % pacientů zlepšení sexuální funkce po 18 měsících [51].

Dixon et al prezentovali důkazy, že impotence se může vyskytovat až v 80 % případů.

4.3.2.1 Částečná ruptura uretry

Částečné natržení zadní uretry lze řešit ve většině případů zavedením suprapubického nebo uretrálního katétru a opakovaním retrogradní uretrografie ve 2týdenních intervalech až do zahojení [28,36]. Pokud jsou řešeny samotnou derivací, mohou se zahojit bez vzniku signifikantních jizev nebo obstrukce [47,60]. Jakékoliv reziduální nebo další striktury lze řešit uretrální dilatací nebo optickou uretrotomií, v případě, že jsou krátké a křehké nebo anastomotickou uretroplastikou, v případě, že jsou delší a pevnější.

4.3.2.2 Úplná ruptura uretry

Možnosti léčby, které jsou k dispozici, zahrnují primární obnovení kontinuity uretry, okamžitou otevřenou uretroplastiku, odloženou primární uretroplastiku,

odloženou uretroplastiku a odloženou endoskopickou incizi.

4.3.2.3 Primární obnovení kontinuity uretry

Obnovení kontinuity uretry lze dosáhnout transpubicky (otevřená rekonstrukce) nebo pomocí endoskopických technik (endoskopická rekonstrukce). U poranění zadní uretry spojených s poraněním hrdla močového měchýře nebo poraněními rekta se doporučuje provedení okamžité operační revize, rekonstrukce a obnovení kontinuity uretry. Poranění hrdla močového měchýře vytváří riziko inkontinence a infekce zlomenin pánve. Rektální poranění s sebou přináší zjevné riziko vzniku sepse a píštěle, časná explorace je indikována pro evakuaci kontaminovaného hematomu a provedení kolostomie. V těchto případech je vhodné obnovení kontinuity uretry na zavedeném katétru [28,39,61,62,63].

Celkový stav pacienta a rozsah sdružených poranění ovlivňuje rozhodnutí, zda provést primární obnovení kontinuity uretry. Většina pacientů s poraněním pánve vzniklým nárazem mají četná poranění dalších orgánů. Sdružené fraktury dolní končetiny mohou bránit umístění do litotomické polohy, která bývá obvykle vyžadována pro primární obnovení kontinuity uretry, zatímco poranění hlavy zvyšují riziko anestezie. V případě, že jsou tyto podmínky pod kontrolou, aby mohl hemodynamicky stabilní pacient bezpečně podstoupit delší dobu anestezie a být uveden do litotomické polohy, může být během prvních 2 týdnů po traumatu zvaženo provedení endoskopické rekonstrukce.

Navrhované benefity primární rekonstrukce:

- Při samotném zavedení suprapubického katétru je nižší výskyt striktury (69 % versus 10 %) [6], což umožní vyhnout se druhé operaci pro uretrální rekonstrukci u asi jedné třetiny pacientů [3]
- V případě vzniku jizev, je rekonstrukce uretrální kontinuity zjednodušená a může být provedena endoskopickými technikami nebo dilatací
- Pokud je později vyžadováno provedení uretroplastiky, je její provedení technicky snazší, pokud jsou prostata i uretra dobře adaptovány

Jeho nevýhodou může být vyšší incidence erektilní dysfunkce a inkontinence ve srovnání s opožděnou rekonstrukcí [6,64]. Webster studoval 301 pacientů z 15 studií, v nichž bylo provedeno

primární obnovení kontinuity uretry, a srovnával výskyt inkontinence, impotence a výskyt striktur s těmi u 236 pacientů z 5 studií, u nichž byla provedena cystostomie a opožděná rekonstrukce [6]. Celkem se impotence vyskytla u 44 % pacientů, u nichž byla provedena primární rekonstrukce ve srovnání s 11 % pacientů, u nichž byla provedena opožděná rekonstrukce. Rovněž inkontinence byla vyšší také po provedení primárního obnovení kontinuity uretry (20 % versus 2 %). Výskyt striktury po zavedení epicystostomie dosahuje 100 %, zatímco po primárním obnovení kontinuity uretry se striktury objevily pouze u 64 % pacientů. Ve většině případů opožděná rekonstrukce lze dosáhnout anastomózy bez vzniku striktury, s mírou úspěšnosti více jak 90 % [6,65,66,67,68]. Koraitim došel v rozsáhlém přehledu anglické literatury za posledních 50 let k podobnému závěru. Primární obnovení kontinuity uretry zdvojnásobuje incidenci impotence (36 % versus 19%) a má incidenci striktur ve srovnání se suprapubickou cystostomií a opožděnou rekonstrukcí (53 % versus 97 %) [28]. Primární obnovení kontinuity uretry způsobilo častější výskyt impotence a inkontinence z důvodu iatrogenních faktorů, a proto bychom se jeho provedení měli vyhnout.

Avšak studie primární rekonstrukce hodnocené Webstem a Koraitim zahrnují řadu technik, které mohou vysvětlit špatné výsledky jejich analýzy, ve srovnání s výsledky zaznamenanými jinými autory [69]. Nedávno vydané publikace ukazují, že ztrátu potence a kontinence po poranění uretry zřejmě zapříčiňuje samotné poranění, a nikoliv druh řešení [70,71,72,73]. Elliot a Barret [69] publikovali studii 57 pacientů, kteří podstoupili primární endoskopickou rekonstrukci s průměrnou dobou sledování 10,5 roku, 21 % mělo určitý stupeň erektilní dysfunkce, 3,7 % mírnou stresovou inkontinenci, 68 % po rekonstrukční striktury. Vliv okamžitého obnovení kontinuity uretry po disrupci uretry na kontinenci a potenci hodnotil také Kotkin a Koch [74] u 20 pacientů s poraněními zadní uretry léčenými primárním obnovením kontinuity uretry nebo zavedením katétru. Kontinence byla zachována u 83 % a 80 % pacientů, zatímco erektilní funkce se obnovila u 76 % a 70 %.

Velká rozmanitost technik užívaných při obnovení kontinuity uretry komplikuje jakékoliv srovnání s procedurami opož-

Tab. 13. Výsledky okamžité rekonstrukce při úplné disrupci uretry [60,69,73,75,77,79,83-96].

Studie	Počet pacientů	Sledování: počet měsíců (rozmezí)	Erektivní dysfunkce	Inkontinence	Výskyt opakované striktury*
Gibson (1974)	35**	NA	12 (34 %)	1 (3 %)	26 (74.3%)
Crassweller et al (1977)	38	24-240	19/42 (45 %)	NA	12 (31.6%)
Malek et al (1977)***	71	168 (96-264)	0	0	1 (14.3%)
Gelbard et al (1989)	7	10,2 (2-24)	1/6 (16,7 %)	0	2 (33%)
Cohen et al (1991)	4	28 (17-35)	2 (50 %)	0	2 (50%)
Melekos et al (1992)	4	NA	0	0	4 (100%)
Follis et al (1992)	20	42 (1-360)	4 (20 %)	2 (10 %)	12 (60%)
El-Abd (1995)	44	NA	35 (79,5 %)	0	44 (100%)
Gheiler and Frontera (1997)	3	6 (5-9)	0	0	1 (33.3%)
Londergan et al (1997)	4	20,2 (12-35)	1 (25 %)	0	3 (75%)
Elliott and Barret (1997)	53	126 (1-120)	11 (21 %)	2 (3,8 %)	36 (68%)
Porter et al (1997)	10	10,9 (2-31)	1/7 (14 %)	0	5 (50%)
Rehman et al (1998)	3	(11-26)	1 (16,7 %)	0	2 (66.7%)
Sahin et al (1998)	5	31 (21-53)	1 (20 %)	1 (20 %)	4 (80%)
Tahan et al (1999)	13	29	3 (23 %)	0	5 (38.5%)
Jepson et al (1999)	8	50,4 (35-85)	3 (37,5%)	1 (12.5%)	5 (62.5%)
Asci et al (1999)	20	39 (19-78)	4 (20 %)	2 (10 %)	9 (45%)
Ying-Hao et al (2000)	4	56 (39-85)	0	0	1 (25%)
Moudouni et al (2001)	23	68 (18-155)	4/29 (14 %)	0	16 (69.5%)
Celkem	305		111/315 (35,2%)****	9/305 (2,9%)	190/305 (62.3%)

*striktury, jež vyžadují vnitřní uretrotomie, nebo otevřenou uretroplastiku, nebo více než jednu dilataci
**5 pacientů s částečnou rupturou
***děti
**** zahrnují částečnou rupturu

děné rekonstrukce [75,76,77]. Techniky primárního obnovení kontinuity uretry zahrnují:

- jednoduché zavedení katétru defektem [76]
- endoskopicky asistované obnovení kontinuity uretry katétre s užitím flexibilních, rigidních endoskopů a biplanární skiaskopie [78,79]
- užití spojených sond (railroading) nebo magnetických katétrů pro zavedení katétru [77]
- evakuaci pánevního hematomu a disekci prostatického apexu (s nebo bez anastomózy) na katétru
- trakci za katétr, nebo trakci za perineální stehy s cílem stažení prostaty zpět do normální polohy [80]

Adaptace, dokonce s trakcí, může být nedostatečná k úplnému spojení okrajů přerušené uretry a byly pozorovány defekty dlouhé 1,5–4 cm [81]. Tento nález souhlasí s experimentálními údaji zjištěnými

mi u zvířat, které prokazují, že pokud je uretra přerušena a je dosaženo trakcí katétre zjevně dobrého uretrálního spojení, nejsou žádné důkazy pro epitelializaci defektu sliznice, ale daná oblast je vyplněna fibrózní tkání [82]. Navíc trakce balónkového katétru může poškodit jediný zbývající svěračový mechanismus hrdla močového měchýře tlakovou nekrózou [3,61].

Pokud jsou zahrnuty studie, které užívají okamžité obnovení kontinuity uretry s minimální trakcí, jsou výsledky okamžitého obnovení kontinuity uretry mnohem příznivější (tab. 13).

Tento způsob vyhodnocení literatury ukazuje, že okamžité obnovení kontinuity uretry je spojeno s přibližně 35% výskytem impotence, 2,9% výskytem inkontinence a 62% výskytem striktur.

4.3.2.4 Okamžitá otevřená uretroplastika

Okamžitá otevřená uretroplastika poranění zadní uretry není indikována vzhledem

k nízké vizualizaci a neschopnosti přesně stanovit stupeň disrupce uretry v akutní fázi, charakterizované rozsáhlým otokem a ekchymózou. Obtíže při identifikování struktur a vrstev ztěžuje dostatečnou mobilizaci a následnou chirurgickou adaptaci [23]. Výskyt inkontinence a impotence je vyšší než u ostatních technik popsaných v těchto guidelines (impotence 56 %, inkontinence 21 %, striktury 49 %) [6,28,47,64,97,98].

4.3.2.5 Opožděná primární uretroplastika

Řešení úplné ruptury zadní uretry se v posledních letech změnilo.

V současné době se provádí aktivnější ortopedické řešení zlomenin pánve s použitím okamžité vnější i vnitřní fixace, což vedlo k možnosti provádět časnou rekonstrukci uretrálních poranění [36].

Při absenci indikací pro urgentní exploraci, může být řešení disrupce posteriořní uretry primárně odloženo. Odložený primární přístup vyžaduje okamžité zavedení epicystostomie, a pokud je pacient

stabilní, provedení rekonstrukce, zpravidla během 10–14 dní. V této době jsou pacienti stabilní a většina pánevního krvácení ustoupí. Cílem opožděné primární rekonstrukce je spíše korekce závažných distrahčních poranění než zabránění vzniku striktur, avšak také zajistit, aby byly, pokud se objeví, snadno řešitelné [97]. V této fázi lze evakuovat hematomy bránící dostatečnému pánevnímu descenzu. Rekonstrukce může být v této fázi prováděna endoskopicky, nebo abdominálním či perineálním přístupem [86,97]. Rekonstrukce uretry pomocí jednodobé perineální anastomotické uretroplastiky poskytuje výsledky bez striktury v 80 % případů [37]. Progresivní perineální technika, obvykle prováděná opožděně po 3 nebo více měsících suprapubické drenáže, je stejně užitečná v době hned po poranění při opožděné primární rekonstrukci pokud je pacient schopen snést litotomickou polohu.

U disrupce uretry u žen je opožděná primární uretroplastika zřejmě nejlepším přístupem, ačkoliv neexistuje žádná větší zkušenost. Zatím bylo zaznamenáno méně než 50 případů, většinou se jednalo o případy jednoduché [12]. Opožděná primární rekonstrukce se snaží zachovat co nejdelší část uretry a zabránit zavzetí uretry do denzní fibrotické tkáně, snaží se tedy zabránit následné inkontinenci. Chirurgická explorace by se měla provádět retropubickou cestou u proximálních poranění a vaginální cestou u distálních poranění [28].

4.3.2.6 Opožděná uretroplastika

Nejčastějšími výsledky subprostatického poranění uretry, řešeného opožděnou rekonstrukcí je vznik poměrně krátkého defektu v prostatobulbární uretře. Takový krátký defekt může být obvykle rekonstruován anastomotickou korekcí perineálním přístupem, v případě, že není spojen s rozsáhlým hematodem a fibrózou a mechanismus hrdla močového měchýře je okluzivní a kompetentní.

Po přerušení bulbární uretry na distálním konci obliterace, mobilizace normální bulbární uretry ke kořeni penisu obvykle dosáhne 4–5 cm elastického prodloužení. Toho lze většinou dosáhnout 2cm spatulovanou překrývající se anastomózou s apikální prostatickou uretrou, po přemostění 2–2,5cm mezery bez odklonění močové trubice [23].

Tato technika má tu výhodu, že větší na sdružených poranění a poškození kůže

a tkáně, stejně jako pánevní hematom, jsou v době jejího provádění již vyřešeny. Jediným problémem tohoto přístupu je doba, kterou musí mít pacient zavedený suprapubický katétr před definitivní léčbou.

V případech, že je prostatobulbární defekt delší než 2–3 cm z důvodu dislokace prostaty, nebo pokud bylo dostupné prodloužení mobilizované uretry předem zkráceno poškozením způsobeným předchozím operačním zákrokem, jsou následující kroky provedeny sekvenčně pro dosažení dostatečného uvolnění přední uretry pro přemostění až 8 cm mezery [99,100]: středová separace proximálních kavernózních těles, inferiorní pubektomie a suprakorporální odklonění uretry.

Kromě užití jako počáteční terapie poranění zadní uretry, může být progresivní perineální přístup úspěšně aplikován při „salvage“ procedurách po neúspěšné rekonstrukci. Je řada okolností, které mohou zabránit úspěšné perineální anastomotické rekonstrukci při počáteční nebo „salvage“-terapii. Tato skupina představuje méně než 5 % případů a zahrnuje následující [99,101,102]:

- distrahční defekt delší než 7–8 cm: pro rekonstrukci může být užít tubulizovaný lalok penilní nebo perineoskrotální kůže
- píštěle: mohou vyžadovat kombinovaný abdomino-perineální přístup pro zabezpečení adekvátního uzávěru
- synchronní striktura přední uretry: přítomnost sdružené spongiofibrózy v přední uretře může ohrozit krevní zásobení bulbární uretry po přerušení bulbárních arterií
- močová inkontinence: vzhledem k tomu, že distální sfinkterový mechanismus se uretrální distrací stává nefunkční, musí být močová kontinence udržena primárně proximálním svěračem hrdla močového měchýře

Poranění hrdla močového měchýře s pravděpodobným vznikem inkontinence si může vyžádat kombinovanou abdominoperineální proceduru pro umožnění simultánní rekonstrukce hrdla močového měchýře a uretry. Nejčastější příčinou nedostatečnosti hrdla močového měchýře je obvodová konstrikce neporaněného mechanismu přirozeným nahrazením rozsáhlého hematomu pánevního dna fibrózou. V takových případech je obvykle možné rekonstruovat funkční kompetenci hrdla močového měchýře jeho pečlivým uvolněním. Toho může být dosaženo

odstraněním denzní fibrózní tkáně fixující hrdlo měchýře ke stydké kosti, anteriorně nebo laterálně, a zabráněním sekundární fibrotické opětovné imobilizaci zaplněním vzniklých paraprostatických mrtvých prostor omentálním lalokem, a tím zachováním funkční mobility uvolněného svěračového mechanismu.

Výsledky různých technik byly hodnoceny Koraitim [64] ve vlastní skupině 100 pacientů kombinované s přehledem informací o 771 pacientech publikovaných v literatuře. Okamžitě a časně obnovení kontinuity uretry (n = 326) bylo spojeno s 53% výskytem striktury, 5% výskytem inkontinence a 36% výskytem impotence. 42 % z pacientů úspěšně léčených okamžitým obnovením kontinuity uretry vyžadovalo následnou instrumentaci ve snaze dosáhnout stability striktury. U 33 % bylo nezbytné provedení uretroplastiky. Primární sutura (n = 37) byla spojena s 49% výskytem striktury, 21% výskytem inkontinence a 56% výskytem impotence. Pro srovnání, zavedení suprapubického katétru před opožděnou rekonstrukcí (n = 508) bylo spojeno s 97% výskytem striktury, 4% výskytem inkontinence a 19% výskytem impotence. Výskyt opakované striktury po opožděné anastomotické uretroplastice byl menší než 10 % [27,37,42,50,54,104,105,106] a riziko impotence způsobené opožděnou uretroplastikou bylo asi 5% [36,50,54,55,64,107,108,109]. Na základě takovýchto výsledků je zřejmé, že „zlatým standardem“ zůstává opožděná uretrální rekonstrukce minimálně 3 měsíce po poranění, s užitím jednodobého perineálního přístupu.

Podesta publikoval sérii 30 dětí léčených buď transperineální (n = 15), nebo transpubickou uretroplastikou (n = 15) [110]. Je zřejmé, že je dosaženo podobných výsledků jako u dospělých, vyšší incidence abdominální operace jednoduše odráží vyšší tendenci k poškození hrdla močového měchýře u dětí.

4.3.2.7 Rekonstrukce neúspěšné korekce ruptury zadní uretry

Pokud se po opožděné rekonstrukci uretry objeví restenóza, je obvykle identifikována do 6 měsíců. V případě, že má anastomóza po 6 měsících normální kalibr, je velmi nepravděpodobné, že se u pacienta vytvoří další striktura [37].

Pravidla pro „salvage“-rekonstrukci jsou podobná pravidlům při počáteční operaci. Samotná progresivní perineální anastomotická rekonstrukce může být

Tab. 14. Výsledky optické uretrotomie traumaticky obliterované pánevní uretry [115-127]

Studie	n	Sledování: počet měsíců (rozmezí)	Počet (%) vyžadující opakované provedení uretrotomie	Erektivní dysfunkce
Gupta & Gill (1986)	10	15.1 (6-24)	10 (100 %)	0
Chiou et al (1988)	8	43 (12-79)	7 (87,5 %)	0
Marshall (1989)	10	NA	10 (100 %)	0
Barry (1989)	12	22 (1,5-85)	6 (50 %)	0
DeVries & Anderson (1990)	4	< 4	1 (25 %)	0
Leonard et al (1990)	3	31 (13-51)	1 (33,3 %)	0
Kernohan et al (1991)	7	35 (21-84)	7 (100 %)	0
Yasuda et al (1991)	17	44 (12-96)	7 (41,2 %)	0
Quint & Stanisic (1993)	10	43 (7-108)	6 (60 %)	0
El-Abd (1995)	284	NA	272 (95,8 %)	0
Goel et al (1997)	13	17,7 (11-24)	10 (76,9 %)	NA
Levine and Wessells (2001)	6	60	6 (100 %)	NA
Dogra & Nabi (2002)*	61	30 (9-44)	11 (18 %)	NA
Celkem	445		354 (79,5 %)	

*laserová uretrotomie

efektivní v 95 % „salvage“ uretropolitik. Pokud nelze provést anastomotickou rekonstrukci, lze provést jednodobou substituční uretropolitiku s užitím laloku ostrůvku penilní kůže, která může být efektivnější než poslední alternativa, dvoudobá skrotouretrální „inlay“ procedura nebo uretropolitika s použitím sítky vytvořené z kožního štěpu [99,111]. Přítomnost píštělí zasahujících spodinu močového měchýře, stěnu břišní nebo rektum, periuretrální epitelizované dutiny a schopnost zaujmout litotomickou polohu jsou hlavními indikacemi pro kombinovaný abdominoperineální chirurgický přístup [102].

Restenóza dosahující lumen 12 F a menší je potřebná před tím, než je redukce průtoku moči vnímána jako abnormální [112]. Strikтуры širokého kalibru mohou být sledovány nebo šetrně dilatovány. Optická uretrotomie je alternativou zejména pro krátkou, úzkou strikturu.

4.3.2.8 Odložená endoskopická optická incize

Sachs popsal principy této procedury v roce 1974 [113]. Suprapubickou cystostomií byla zavedena zahnutá kovová sonda do slepě končící proximální uretry, do uretry byl poté zaveden optický uretrotom a byly provedeny řezy směrem k sondě. Blandy následně popsal suprapubické zavedení cystoskopu s cílem transluminace tenké perineální membrány spojené s krátkými defekty uretry

a transuretrální „cutting-to-the-light“ pomocí elektrody [114].

Dnes se technika „cut-to-the-light“ provádí efektivněji pomocí skiaskopie s použitím C ramene z důvodu stereotaktického navádění. Uretrální katétr je ponechán po dobu 1 až 3 týdnů a suprapubická drenáž další 2 týdny z důvodu potvrzení konzistentní mikce [115].

V tab. 14 jsou uvedeny a shrnuty výsledky několika menších studií.

Tato procedura je indikována pouze v případech, že je defekt uretry krátký, hrdlo močového měchýře kompetentní a došlo k minimální dislokaci prostaty a proximální bulbární uretry [119]. Přestože rekonstrukce uretrální kontinuity je častá a potence není touto procedurou ovlivněna, asi u 80 % pacientů bude potřebné provedení uretrální dilatace, opakované provedení optické uretrotomie a transuretrální resekcce striktury. Většina opakovaně provedených uretrotomií je prováděna během 1. roku sledování. Je třeba zdůraznit, že po selhání počáteční uretrotomie by měly být zváženy možnosti alternativní léčby, vzhledem k tomu, že opakované provedení uretrotomie dosahuje pouze přechodného zlepšení [127].

Byly publikovány „false route“ močové trubice a rektální perforace [112,115, 119]. Zavedení stentu se u pacientů se strikturami po poranění pánve v současné době nedoporučuje, neboť fibrotická tkáň má tendenci prorůstat lumenem stentu [42,128,129,130].

4.4 Doporučení pro léčbu: algoritmy

Optimální řešení pacientů s disrupcí prostatomembranózní uretry by nemělo být nahlíženo jako odložená rekonstrukce versus jiné druhy léčebných modalit. Každý pacient by měl být hodnocen a řešen dle počátečních klinických okolností. Nedoporučuje se, aby byli všichni pacienti řešeni pomocí jediné metody, z důvodu různorodosti jednotlivých případů a závažnosti sdružených poranění. Intervence by se měla řídit podle klinických okolností. Pro léčbu uretrálních poranění u mužů i žen se doporučují následující algoritmy (schéma 4, 5, 6).

4.5 Doporučení pro budoucí prospektivní studie

Populace studie: pacienti s rupturou membranózní uretry ale bez indikací pro urgentní operaci nebo "pie-in-the-sky" močovým měchýřem

Materiál a metody: Poté co je zavedena epicystostomie a pacient je stabilizován, jsou pacienti randomizováni k:

- opožděné primární end-to-end uretropolitice (7 až 14 den) nebo
- endoskopickému obnovení kontinuity uretry (< 14 den) nebo
- opožděné uretropolitice (3–6 měsíc)

Poznámka: Studie by měla být provedena pouze u pacientů, kteří jsou schopni snášet litotomickou polohu a celkovou anestezii. Cílem hypotetické studie by bylo poskytnutí přesných údajů o výskytu

Schéma 4. Řešení poranění zadní uretry u mužů.

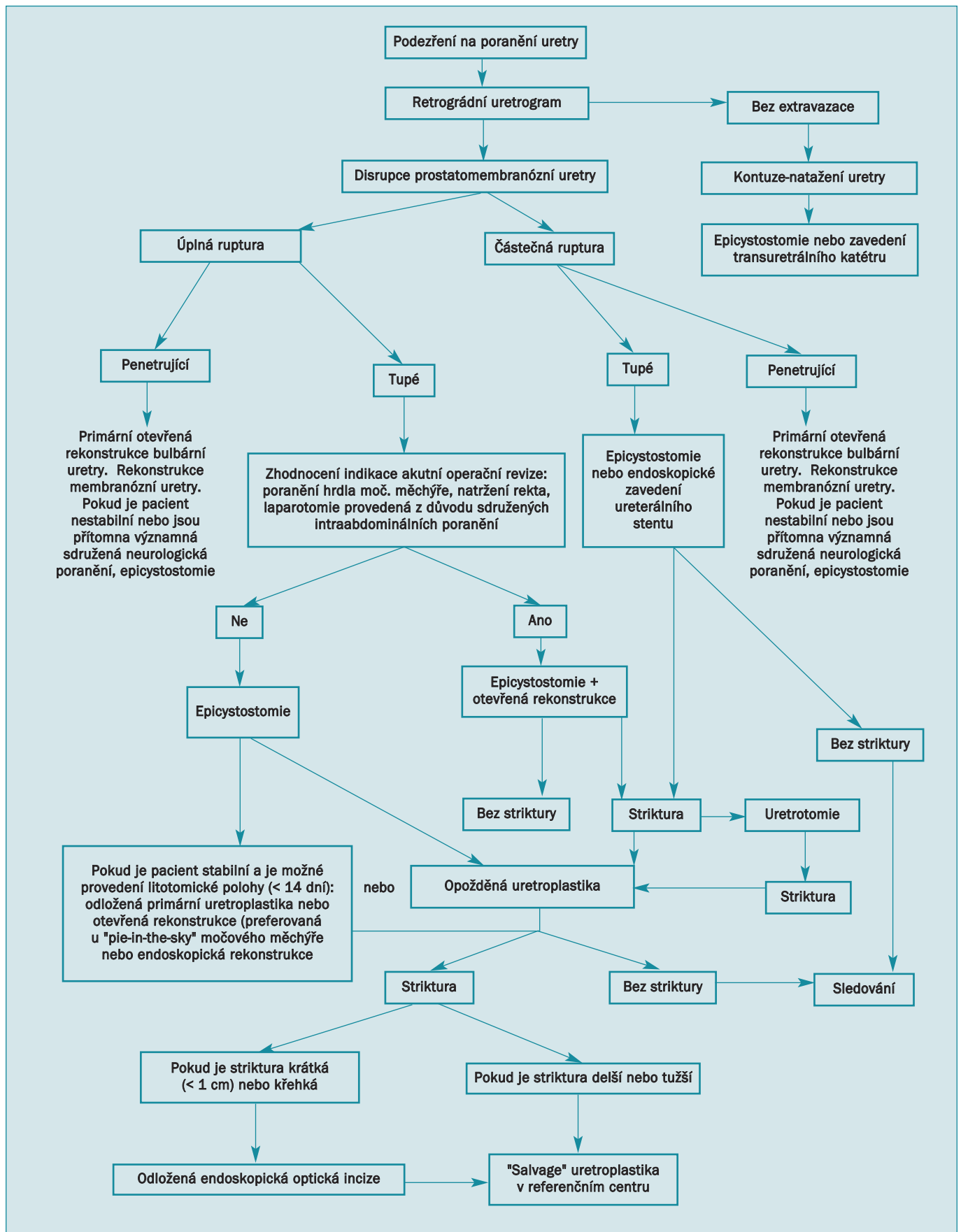
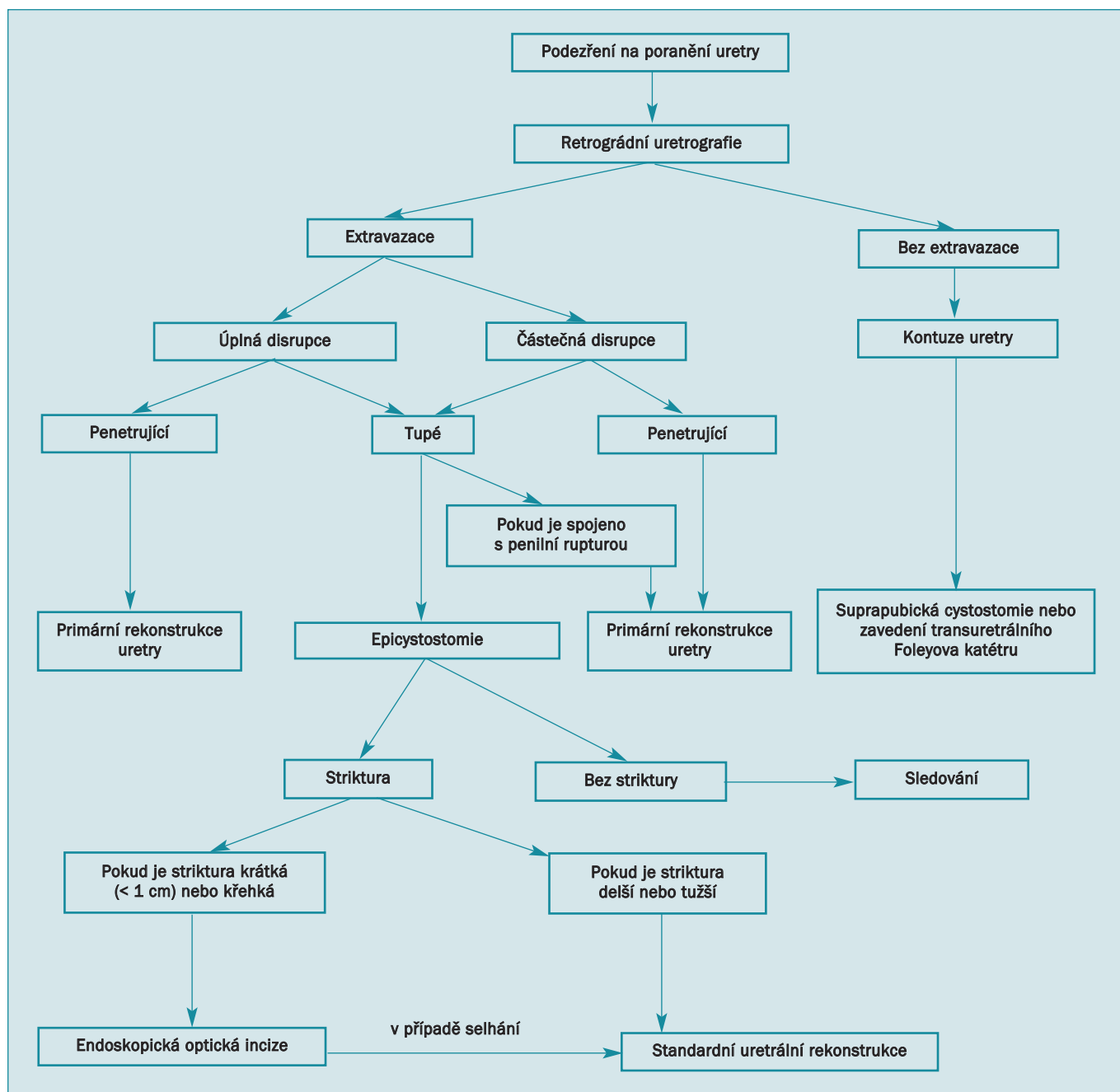


Schéma 5. Řešení poranění přední uretry u mužů.



inkontinence, impotence a striktury po různých způsobech řešení traumatických poranění uretry.

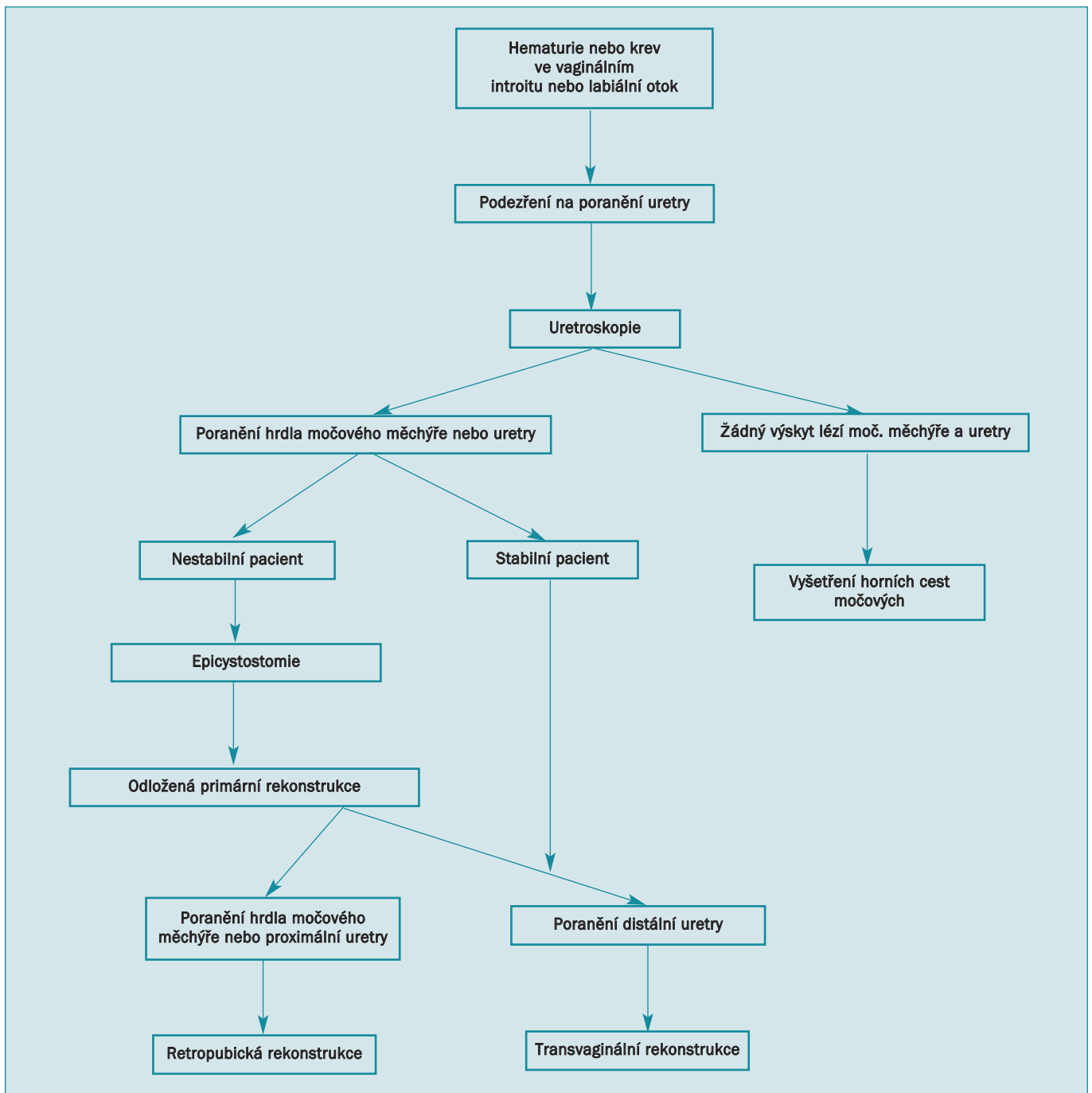
4.6 Literatura

- Sevitt S. Fatal road accidents. Injuries, complications, and causes of death in 250 subjects. *Br J Surg* 1968; 55(7): 481-505. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=5663432&dopt=Abstract
- Koraitim MM, Marzouk ME, Atta MA, Orabi SS. Risk factors and mechanism of urethral injury in pelvic fractures. *Br J Urol* 1996; 77(6): 876-880. (Evidence level 2b). <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?c>

- md=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8705225&dopt=Abstract
- Dixon CM. Diagnosis and acute management of posterior urethral disruptions. In: McAninch JW (ed). *Traumatic and reconstructive urology*. Philadelphia: WB Saunders 1996: 347-355. (Evidence level 4).
- Perry MO, Husmann DA. Urethral injuries in female subjects following pelvic fractures. *J Urol* 1992; 147(1): 139-143. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1729508&dopt=Abstract
- Colapinto V. Trauma to the pelvis: urethral injury. *Clin Ortho Rel Res* 1980; 151: 46-55. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7418323&dopt=Abstract

- Webster GD, Mathes GL, Selli C. Prostatomembranous urethral injuries: A review of the literature and a rational approach to their management. *J Urol* 1983; 130(5): 898-902. (Evidence level 4). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=6355512&dopt=Abstract
- Carlin BI, Resnick MI. Indications and techniques for urologic evaluation of the trauma patient with suspected urologic injury. *Semin Urol* 1995; 13(1): 9-24. (Evidence level 4). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7597359&dopt=Abstract
- Palmer KJ, Benson GS, Corriere JN Jr. Diagnosis and initial management of urological injuries associated with 200 consecutive pelvis fractures. *J Urol*

Schéma 6. Řešení poranění uretry u žen.



1983; 130(4): 712-714. (Evidence level 2b).
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=6887403&dopt=Abstract
 9. Lowe MA, Mason JT, Luna GK, Maier RV, Copass MK, Berger RE. Risk factors for urethral injuries in men with traumatic pelvic fractures. *J Urol* 1988; 140(3): 506-507.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3411661&dopt=Abstract
 10. Clark SS, Prudencio RF. Lower urinary tract injuries associated with pelvic fractures. *Diagnosis and management. Surg Clin North Amer* 1972; 52(1): 183-201.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd>

=Retrieve&db=PubMed&list_uids=5013219&dopt=Abstract
 11. Pokorny M, Pontes JE, Pierce JM Jr. Urological injuries associated with pelvic trauma. *J Urol* 1979; 121(4): 455-457.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=439217&dopt=Abstract
 12. Hemal AK, Dorairajan LN, Gupta NP. Posttraumatic complete and partial loss of urethra with pelvic fracture in girls: an appraisal of management. *J Urol* 2000; 163(1): 282-287.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10604377&dopt=Abstract

13. Colapinto V, McCallum RW. Injury to the male posterior urethra in fractured pelvis: a new classification. *J Urol* 1977; 118(4): 575-580.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=916052&dopt=Abstract
 14. Dixon CM, Hricak H, McAninch JW. Magnetic resonance imaging of traumatic posterior urethral defects and pelvic crush injuries. *J Urol* 1992; 148(4): 1162-1165.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1404629&dopt=Abstract
 15. Turner-Warwick R. Observations on the treatment of traumatic urethral injuries and the value of the

- fenestrated urethral catheter. *Br J Surg* 1973; 60(10): 775-781.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=4748381&dopt=Abstract
16. Tile M, Pennal GF. Pelvic disruption: principles of management. *Clin Orthop* 1980; 151: 56-64. (Evidence level 4).
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7418324&dopt=Abstract
17. Pennal GF, Tile M, Waddell JP, Garside H. Pelvic disruption: assessment and classification. *Clin Orthop* 1980; 151: 12-21. (Evidence level 4).
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7418295&dopt=Abstract
18. Conolly WB, Hedberg EA. Observations on fractures of the pelvis. *J Trauma* 1969; 9(2): 104-111.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=5763326&dopt=Abstract
19. Flaherty JJ, Kelley R, Burnett B, Bucy J, Surian M, Schildkraut D, Clarke BG. Relationship of pelvic bone fracture patterns to injuries of urethra and bladder. *J Urol* 1968; 99(3): 297-300.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=5689611&dopt=Abstract
20. Devine PC, Devine CJ Jr. Posterior urethral injuries associated with pelvic fractures. *Urology* 1982; 20(5): 467-470. (Evidence level 4).
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7147524&dopt=Abstract
21. Zorn G. Fractures of the pelvis with urethral injuries, their treatment and results. *Bruns Beitr Klin Chir* 1960; 201: 147-155.
22. Siegel JH, Dalal SA, Burgess AR, Young JW. Pattern of organ injuries in pelvic fracture: impact force implications for survival and death in motor vehicle injuries. *Accid Anal Prev* 1990; 22(5): 457-466.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2222708&dopt=Abstract
23. Chapple CR, Png D. Contemporary management of urethral trauma and the post-traumatic stricture. *Curr Opin Urol* 1999; 9(3): 253-260. (Evidence level 4).
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10726100&dopt=Abstract
24. Moore EE, Cogbill TH, Jurkovich GJ, McAninch JW, Champion HR, Gennarelli TA, Malangoni MA, Shackford SR, Trafton PG. Organ injury scaling. III: Chest wall, abdominal vascular, ureter, bladder, and urethra. *J Trauma* 1992; 33(3): 337-339. (Evidence level 4).
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1404499&dopt=Abstract
25. Goldman SM, Sandler CM, Corriere JN Jr, McGuire EJ. Blunt urethral trauma: a unified, Anatomical mechanical classification. *J Urol* 1997; 157(1): 85-89.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8976222&dopt=Abstract
26. Al-Rifaei M, Eid NI, Al-Rifaei A. Urethral injury secondary to pelvic fracture: anatomical and functional classification. *Scand J Urol Nephrol* 2001; 35(3): 205-211.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=11487073&dopt=Abstract
27. Koraitim MM. Posttraumatic posterior urethral strictures in children: a 20-year experience. *J Urol* 1997; 157(2): 641-645.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8996388&dopt=Abstract
28. Koraitim MM. Pelvic fracture urethral injuries: the unresolved controversy. *J Urol* 1999; 161(5): 1433-1441. (Evidence level 4).
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10210368&dopt=Abstract
29. Nicolaisen GS, Melamud A, Williams RD, McAninch JW. Rupture of the corpus cavernosum: surgical management. *J Urol* 1983; 130(5): 917-919.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=6632099&dopt=Abstract
30. Gomez RG, Castanheira ACC, McAninch JW. Gunshot wounds to the male external genitalia. *J Urol* 1993; 150(4): 1147-1149.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8371375&dopt=Abstract
31. Pontes JE, Pierce JM Jr. Anterior urethral injuries: four years of experience at the Detroit General Hospital. *J Urol* 1978; 120(5): 563-564.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=568672&dopt=Abstract
32. Armenakas NA, McAninch JW. Acute anterior urethral injuries: diagnosis and initial management. In: McAninch JW (ed). *Traumatic and reconstructive urology*. Philadelphia: WB Saunders 1996: 543-550. (Evidence level 4).
33. Armenakas NA, McAninch JW. A uniform approach to urethroplasty. *Probl Urol* 1994; 8(2): 254-268. (Evidence level 4).
34. Lim PH, Chng HC. Initial management of acute urethral injuries. *Br J Urol* 1989; 64(2): 165-168.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2765784&dopt=Abstract
35. McAninch JW. Traumatic injuries to the urethra. *J Trauma* 1981; 21(4): 291-297.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7218395&dopt=Abstract
36. Venn SN, Mundy AR. Immediate management of major trauma to the urinary tract. *Eur Urol* 1998; 33(CurricUrol 3.1): 1-8. (Evidence level 4).
37. Mundy AR. Urethroplasty for posterior urethral strictures. *Br J Urol* 1996; 78(2): 243-247. (Evidence level 2b).
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8813921&dopt=Abstract
38. Corriere JN Jr, Harris JD. The management of urological injuries in blunt pelvic trauma. *Radiol Clin North Am* 1981; 19(1): 187-193. (Evidence level 4).
39. Antoci JP, Schiff MJ Jr. Bladder and urethral injuries in patients with pelvic fractures. *J Urol* 1982; 128(1): 25-26.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7109063&dopt=Abstract
40. Fallon B, Wendt JC, Hawtrey CE. Urological injury and assessment in patients with fractured pelvis. *J Urol* 1984; 131(4): 712-714.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=6708187&dopt=Abstract
41. McAninch JW. Pubectomy in repair of membranous urethral strictures. In: McAninch JW (ed). *Traumatic and reconstructive urology*. Philadelphia: WB Saunders 1996: 411-415.
42. Jordan GH. Management of membranous urethral distraction injuries via the perineal approach. In: McAninch JW (ed). *Traumatic and reconstructive urology*. Philadelphia: WB Saunders 1996: 393-409. (Evidence level 4).
43. Iselin CE, Webster GD. The significance of the open bladder neck associated with pelvic fracture urethral distraction defects. *J Urol* 1999; 162(2): 347-351.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10411036&dopt=Abstract
44. Kane NM, Francis IR, Ellis JH. The value of CT in the detection of bladder and posterior urethral injuries. *AJR Am J Roentgenol* 1989; 153(6): 1243-1246.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2816642&dopt=Abstract
45. McAninch JW. Urethral injuries in female subjects following pelvic fractures. (Editorial Comment). *J Urol* 1992; 147(1): 143. (Evidence level 4).
46. Jackson DH, Williams JL. Urethral injury: a retrospective study. *Br J Urol* 1974; 46(6): 665-676.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=4451833&dopt=Abstract
47. Glassberg KI, Tolete-Velcek F, Ashley R, Waterhouse K. Partial tears of prostatic membranous urethra in children. *Urology* 1979; 13(5): 500-504.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=442372&dopt=Abstract
48. Cass AS, Godec CJ. Urethral injury due to external trauma. *Urology* 1978; 11(6): 607-611.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=675928&dopt=Abstract
49. Husmann DA, Boone TB, Wilson WT. Management of low velocity gunshot wounds to the anterior urethra: the role of primary repair versus urinary diversion alone. *J Urol* 1993; 150(1): 70-72.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8510278&dopt=Abstract
50. Martínez Pineiro JA, Carcamo P, García Matres MJ, Martínez Pineiro L, Iglesias JR, Rodríguez-Ledesma JM. Excision and anastomotic repair for urethral stricture disease: experience with 150 cases. *Eur Urol* 1997; 32(4): 433-441.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9412802&dopt=Abstract
51. Gibson GR. Impotence following fractured pelvis and ruptured urethra. *Br J Urol* 1970; 42(1): 86-88.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=5435706&dopt=Abstract
52. King J. Impotence after fractures of the pelvis. *J Bone Joint Surg Am* 1975; 57(8): 1107-1109.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1201996&dopt=Abstract
53. Dhabuwala CB, Hamid S, Katsikas DM, Pierce JM Jr. Impotence following delayed repair of prostatic membranous urethral disruption. *J Urol* 1990; 144(3): 677-678.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2388326&dopt=Abstract
54. Corriere JN. 1-Stage delayed bulboprostatic anastomotic repair of posterior urethral rupture: 60 patients with 1-year followup. *J Urol* 2001; 165(2): 404-407.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=11176383&dopt=Abstract

55. Webster GD. Impotence following delayed repair of prostatic membranous urethral disruption. Editorial comment. *J Urol* 1990; 144(3): 678.
56. Barbagli G, Selli C, Stomaci N, Delle Rose A, Trippitelli A, Lenzi R. Urethral trauma: radiological aspects and treatment options. *J Trauma* 1987; 27(3): 256-261.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3560267&dopt=Abstract
57. Mark SD, Keane TE, Vandemark RM, Webster GD. Impotence following pelvic fracture urethral injury: incidence, aetiology and management. *Br J Urol* 1995; 75(1): 62-64.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7850299&dopt=Abstract
58. Armenakas NA, McAninch JW, Lue TF, Dixon CM, Hricak H. Posttraumatic impotence: magnetic resonance imaging and duplex ultrasound in diagnosis and management. *J Urol* 1993; 149(5 Pt 2): 1272-1275.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8479013&dopt=Abstract
59. Kielb SJ, Voeltz ZL, Wolf JS. Evaluation and management of traumatic posterior urethral disruption with flexible cystourethroscopy. *J Trauma* 2001; 50(1): 36-40.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=11253761&dopt=Abstract
60. Turner-Warwick R. Prevention of complications resulting from pelvic fracture urethral injuries - and from their surgical management. *Urol Clin North Am* 1989; 16(2): 335-358. (Evidence level 4).
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2652859&dopt=Abstract
61. Berman AT, Tom L. Traumatic separation of the pubic symphysis with associated fatal rectal tear: a case report and analysis of mechanism of injury. *J Trauma* 1974; 14(12): 1060-1067.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=4431071&dopt=Abstract
62. Muhlbauser S, Bard RH. Early definitive urologic management of patient with crush pelvic trauma and deep perineal laceration. *Urology* 1980; 15(1): 56-59.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7352346&dopt=Abstract
63. Koraitim MM. Pelvic fracture urethral injuries: evaluation of various methods of management. *J Urol* 1996; 156(4): 1288-1291.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8808856&dopt=Abstract
64. Coffield KS, Weems WL. Experience with management of posterior urethral injury associated with pelvic fracture. *J Urol* 1977; 117(6): 722-724.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=559782&dopt=Abstract
65. Morehouse DD, Mackinnon KJ. Management of prostatic membranous urethral disruption: a 13-year experience. *J Urol* 1980; 123(2): 173-174.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7354510&dopt=Abstract
66. McAninch JW. Pubectomy in repair of membranous urethral stricture. *Urol Clin North Am* 1989; 16(2): 297-302 (Evidence level 4).
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2711548&dopt=Abstract
67. Webster GD. Perineal repair of membranous urethral stricture. *Urol Clin North Am* 1989; 16(2): 303-312 (Evidence level 4).
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2652857&dopt=Abstract
68. Elliott DS, Barrett DM. Long-term follow-up and evaluation of primary realignment of posterior urethral disruptions. *J Urol* 1997; 157(3): 814-816.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9072573&dopt=Abstract
69. McAninch JW. Editorial: Scars in the urinary system. *J Urol* 1997; 157(3): 817. (Evidence level 4).
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?CMD=&DB=PubMed>
70. Husmann DA, Wilson WT, Boone TB, Allen TD. Prostatic membranous urethral disruptions: management by suprapubic cystostomy and delayed urethroplasty. *J Urol* 1990; 144(1): 76-78.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2359183&dopt=Abstract
71. Morey AF, McAninch JW. Reconstruction of posterior urethral disruption injuries: outcome analysis in 82 patients. *J Urol* 1997; 157(2): 506-510.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8996343&dopt=Abstract
72. Asci R, Sarikaya S, Buyukalpelli R, Saylik A, Yilmaz AF, Yildiz S. Voiding and sexual dysfunctions after pelvic fracture urethral injuries treated with either initial cystostomy and delayed urethroplasty or immediate primary urethral realignment. *Scand J Urol Nephrol* 1999; 33(4): 228-233.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10515084&dopt=Abstract
73. Kotkin L, Koch MO. Impotence and incontinence after immediate realignment of posterior urethral trauma: results of injury or management? *J Urol* 1996; 155(5): 1600-1603 (Evidence level 2b).
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8627832&dopt=Abstract
74. Follis HW, Koch MO, McDougal WS. Immediate management of prostatic membranous urethral disruptions. *J Urol* 1992; 147(5): 1259-1262. (Evidence level 2b).
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1569663&dopt=Abstract
75. Herschorn S, Thijssen A, Radomski SB. The value of immediate or early catheterization of the traumatized posterior urethra. *J Urol* 1992; 148(5): 1428-1431.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1433542&dopt=Abstract
76. Porter JR, Takayama TK, Defalco AJ. Traumatic posterior urethral injury and early realignment using magnetic urethral catheters. *J Urol* 1997; 158(2): 425-430.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9224316&dopt=Abstract
77. Guille F, Cipolla B, Leveque JM, Guirassy S, Olivo JF, Lobel B. Early endoscopic realignment of complete traumatic rupture of the posterior urethra. *Br J Urol* 1991; 68(2): 178-180.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1884146&dopt=Abstract
78. Gelbard MK, Heyman AM, Weintraub P. A technique for immediate realignment and catheterization of the disrupted prostatic membranous urethra. *J Urol* 1989; 142(1): 52-55.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2733109&dopt=Abstract
79. Turner-Warwick R. Complex traumatic posterior urethral strictures. *J Urol* 1977; 118(4): 564-574.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=916051&dopt=Abstract
80. Ragde H, McInnes GF. Transpubic repair of the severed prostatic membranous urethra. *J Urol* 1969; 101(3): 335-337.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=5765881&dopt=Abstract
81. McRoberts JW, Ragde H. The severed canine posterior urethra: a study of two distinct methods of repair. *J Urol* 1970; 104(5): 724-729. (Evidence level 2a).
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=4922399&dopt=Abstract
82. Gibson GR. Urological management and complications of fractured pelvis and ruptured urethra. *J Urol* 1974; 111(3): 353-355.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=4813576&dopt=Abstract
83. Crassweller PO, Farrow GA, Robson CJ, Russell JL, Colapinto V. Traumatic rupture of the supramembranous urethra. *J Urol* 1977; 118(5): 770-771.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=562426&dopt=Abstract
84. Malek RS, O' Dea MJ, Kelalis PP. Management of ruptured posterior urethra in childhood. *J Urol* 1977; 117(1): 105-109.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=830957&dopt=Abstract
85. Cohen JK, Berg G, Carl GH, Diamond DD. Primary endoscopic realignment following posterior urethral disruption. *J Urol* 1991; 146(6): 1548-1550.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1942338&dopt=Abstract
86. Melekos MD, Pantazakos A, Daouaher H, Papatsoris G. Primary endourologic re-establishment of urethral continuity after disruption of prostatic membranous urethra. *Urology* 1992; 39(2): 135-138.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1736505&dopt=Abstract
87. Ying-Hao S, Chuan-Liang X, Xu G, Guo-Qiang L, Jian-Guo H. Urethroscopic realignment of ruptured bulbar urethra. *J Urol* 2000; 164(5): 1543-1545.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=11025700&dopt=Abstract
88. Moudouni SM, Patard JJ, Manuta A, Guiraud P, Lobel B, Guille F. Early endoscopic realignment of post-traumatic posterior urethral disruption. *Urology* 2001; 57(4): 628-632.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=11306365&dopt=Abstract
89. Gheiler EL, Frontera JR. Immediate primary realignment of prostatic membranous urethral disruptions using endourologic techniques. *Urology* 1997; 49(4): 596-599.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9111631&dopt=Abstract

90. Londergan TA, Gundersen LH, van Every MJ. Early fluoroscopic realignment for traumatic urethral injuries. *Urology* 1997; 49(1): 101-103. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9000194&dopt=Abstract
91. Jepson BR, Boullier JA, Moore RG, Parra RO. Traumatic posterior urethral injury and early primary endoscopic realignment: evaluation of long-term follow-up. *Urology* 1999; 53(6): 1205-1210. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10367853&dopt=Abstract
92. Sahin H, Bircan MK, Akay AF, Gocmen M, Bilici A. Endoscopic treatment of complete posterior urethral obliteration. *Acta Urol Belg* 1998; 66(4): 21-24. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10083629&dopt=Abstract
93. Tahan H, Randrianantenaina A, Michel F. Treatment of complete rupture of the posterior urethra by endoscopic treatment. *Prog Urol* 1999; 9(3): 489-495. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10434323&dopt=Abstract
94. el-Abd SA. Endoscopic treatment of posttraumatic urethral obliteration: experience in 396 patients. *J Urol* 1995; 153(1): 67-71. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7966794&dopt=Abstract
95. Rehman J, Samadi D, Ricciardi R Jr, Kreutzer E. Early endoscopic realignment as primary therapy for complete posterior urethral disruptions. *J Endourol* 1998; 12(3): 283-289. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9658304&dopt=Abstract
96. Mundy AR. The role of delayed primary repair in the acute management of pelvic fracture injuries of the urethra. *Br J Urol* 1991; 68(3): 273-276. (Evidence level 4). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1913069&dopt=Abstract
97. Weems WL. Management of genitourinary injuries in patients with pelvic fractures. *Ann Surg* 1979; 189(6): 717-723. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=453943&dopt=Abstract
98. Mark SD, Webster GD. Reconstruction of the failed repair of posterior urethral rupture. In: McAninch JW, ed. *Traumatic and reconstructive urology*. Philadelphia: WB Saunders 1996: 439-451. (Evidence level 4).
99. Webster GD, Ramon J. Repair of pelvic fracture posterior urethral defects using an elaborated perineal approach: experience with 74 cases. *J Urol* 1991; 145(4): 744-748. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2005693&dopt=Abstract
100. Webster GD. The management of complex posterior urethral strictures. *Prob Uro* 1987; 1: 226-247.
101. Webster GD, Ramon J, Kreder KJ. Salvage posterior urethroplasty after failed initial repair of pelvic fracture membranous urethral defects. *J Urol* 1990; 144(6): 1370-1372. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2231930&dopt=Abstract
102. MacDiarmid S, Rosario D, Chapple CR. The importance of accurate assessment and conservative management of the open bladder neck in patients with post-pelvic fracture membranous urethral distraction defects. *Br J Urol* 1995; 75(1): 65-67. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7850300&dopt=Abstract
103. Mundy AR. Results and complications of urethroplasty and its future. *Br J Urol* 1993; 71(3): 322-325. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8477319&dopt=Abstract
104. Santucci RA, Mario LA, McAninch JW. Anastomotic urethroplasty for bulbar urethral stricture: analysis of 168 patients. *J Urol* 2002; 167(4): 1715-1719. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=11912394&dopt=Abstract
105. Zinman LM. The management of traumatic posterior urethral distraction defects. Editorial. *J Urol* 1997; 157(2): 511-512. (Evidence level 4). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8996344&dopt=Abstract
106. Corriere JN Jr, Rudy DC, Benson GS. Voiding and erectile function after delayed one-stage repair of posterior urethral disruption in 50 men with fractured pelvis. *J Trauma* 1994; 37(4): 587-590. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7932889&dopt=Abstract
107. Fiala R, Zatura F, Vrtal R. Personal experience with treatment of posttraumatic urethral distraction defects. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech* 2001; 68(2): 99-104. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=11706724&dopt=Abstract
108. Koraitim MM. The lessons of 145 posttraumatic posterior urethral strictures treated in 17 years. *J Urol* 1995; 153(1): 63-66. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7966793&dopt=Abstract
109. Podesta ML. Use of the perineal and perineal-abdominal (transpubic) approach for delayed management of pelvic fracture urethral obliterative strictures in children: long-term outcome. *J Urol* 1998; 160(1): 160-164. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9628640&dopt=Abstract
110. Wadhwa SN, Chahal R, Hemal AK, Gupta NP, Dogra PN, Seth A. Management of obliterative post-traumatic posterior urethral strictures after failed initial urethroplasty. *J Urol* 1998; 159(6): 1898-1902. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9598483&dopt=Abstract
111. Smith JC. The measurement and significance of the urinary flow rate. *Br J Urol* 1966; 38(6): 701-706. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=4163385&dopt=Abstract
112. Sachse H. Zur behandlung der Harnrohrenstriktur: Die transuretrale schlitung unter Sicht mit scharfem Schnitt. *Fortschr Med* 1974; 92: 12-15 [German].
113. Blandy JP. Urethral stricture. *Postgrad Med J* 1980; 56(656): 383-418 (Evidence level 4). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=6997851&dopt=Abstract
114. Lieberman SF, Barry JM. Retreat from transpubic urethroplasty for obliterated membranous urethral strictures. *J Urol* 1982; 128(2): 379-381. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7109114&dopt=Abstract
115. Gupta NP, Gill IS. Core-through optical internal urethrotomy in management of impassable traumatic posterior urethral strictures. *J Urol* 1986; 136(5): 1018-1021. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3773060&dopt=Abstract
116. Chiou RK, Gonzalez R, Ortlip S, Fraley EE. Endoscopic treatment of posterior urethral obliteration: long-term follow-up and comparison with transpubic urethroplasty. *J Urol* 1988; 140(3): 508-511. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3411662&dopt=Abstract
117. Marshall FF. Endoscopic reconstruction of traumatic urethral transections. *Urol Clin North Am* 1989; 16(2): 313-318. (Evidence level 4). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2711549&dopt=Abstract
118. Barry JM. Visual urethrotomy in the management of the obliterated membranous urethra. *Urol Clin North Am* 1989; 16(2): 319-324. (Evidence level 4). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2711550&dopt=Abstract
119. deVries CR, Anderson RU. Endoscopic urethroplasty: an improved technique. *J Urol* 1990; 143(6): 1225-1226. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2342187&dopt=Abstract
120. Leonard MP, Emtage J, Perez R, Morales A. Endoscopic management of urethral stricture: "cut to the light" procedure. *Urology* 1990; 35(2): 117-120. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2305533&dopt=Abstract
121. Kernohan RM, Anwar KK, Johnston SR. Complete urethral stricture of the membranous urethra: a different perspective. *Br J Urol* 1990; 65(1): 51-54. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2310932&dopt=Abstract
122. Yasuda T, Yamanishi T, Isaka S, Okano T, Masai M, Shimazaki J. Endoscopic re-establishment of membranous urethral disruption. *J Urol* 1991; 145(5): 977-979. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2016813&dopt=Abstract
123. Quint HJ, Stanicic TH. Above and below delayed endoscopic treatment of traumatic posterior urethral disruptions. *J Urol* 1993; 149(3): 484-487. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8437251&dopt=Abstract
124. Goel MC, Kumar M, Kapoor R. Endoscopic management of traumatic posterior urethral stricture: early results and followup. *J Urol* 1997; 157(1): 95-97. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/80/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8976224&dopt=Abstract
125. Dogra PN, Nabi G. Core-through urethrotomy using the neodymium: YAG laser for obliterated urethral strictures after traumatic urethral disruption and/or distraction defects: long-term outcome. *J Urol* 2002; 167(2 Pt 1): 543-546.

http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=11792915&dopt=Abstract

126. Levine J, Wessells H. Comparison of open and endoscopic treatment of posttraumatic posterior urethral strictures. *World J Surg* 2001; 25(12): 1597-1601. (Evidence level 2b).

http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=11775198&dopt=Abstract

127. Pansadoro V, Emiliozzi P. Internal urethrotomy in the management of anterior urethral strictures: long-term follow-up. *J Urol* 1996; 156(1): 73-75.

http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8648841&dopt=Abstract

128. Williams G. Stents in the lower urinary tract. *Am Urol Assoc Update Ser* 1993; 12: 26.

129. Milroy EJ, Chapple CR, Eldin A, Wallsten N. A new treatment for urethral strictures - a permanently implanted urethral stent. *J Urol* 1989; 141(5): 1120-1122.

http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2709498&dopt=Abstract

130. Baert L, Verhamme L, Van Poppel H, Vandeursen H, Baert J. Long-term consequences of urethral stents. *J Urol* 1993; 150(3): 853-855.

http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8345599&dopt=Abstract

5. GENITÁLNÍ PORANĚNÍ

5.1 Úvod

Traumatické poranění močopohlavních cest je zjištěno u 2,2 až 10,3 % hospitalizovaných pacientů [1,2,3,4,5]. Z těchto poranění je jedna až dvě třetiny případů spojených s poraněními zevního genitálu [1]. Incidence genitálního traumatu je vyšší u mužů než u žen, nejsem o důvodu anatomických rozdílů, ale také kvůli častějšímu vystavení násilí, provozování agresivních sportů a dopravním nehodám. Navíc nárůst domácího násilí vedl v posledních letech ke zvýšení střelných a bodných poranění [6,7,8,9]. Asi 35 % všech střelných poranění je spojeno s poraněním genitálu [10].

Poranění močopohlavních cest se vyskytuje ve všech věkových skupinách, nejčastěji u mužů mezi 15 a 40 lety. Avšak 5 % všech pacientů je mladších 10 let [10]. Poranění močopohlavních cest je většinou způsobeno tupým poraněním (80 %), zatímco 20 % představují penetrující léze. Opět se tupá poranění zevního genitálu vyskytují častěji u mužů než u žen. Avšak riziko spojené s poraněními okolních orgánů (močový měchýř, uretra, vagina, rektum, střeva) po tupém genitálním poranění je vyšší u žen než u mužů.

U mužů se tupé poranění genitálu vyskytuje často unilaterálně s pouze 1 % při-

padů výskytu bilaterálních skrotálních a/nebo testikulárních poranění [10]. Avšak ve 30 % případů postihují penetrující skrotální poranění obě varlata [10,11]. Kromě toho, že je penetrující poranění spojeno s větším lokálním rozsahem, je v tomto případě u obou pohlaví 70% riziko sdružených poranění.

U pacientů s penetrujícími poraněními je velmi důležité přesné stanovení diagnózy a léčby.

Je nezbytné, aby si byli lékaři a sestry pečující o pacienty s traumatem vědomi zvýšeného rizika hepatitidy typu B a/nebo C [7]. Průzkum provedený v nedávné době u mužů s penetrujícími střelnými nebo bodnými poraněními zevního genitálu zaznamenal 38% výskyt infekce hepatitidy typu B a/nebo C [7]. Toto procento bylo signifikantně vyšší než incidence infekce hepatitidy u normální populace, což stavuje pracovníky akutní služby zvýšenému riziku.

5.2 Patofyziologie

Správné řešení genitálního traumatu vyžaduje informace o nehodě, pokud možno o dalších zúčastněných osobách, zvířatech, dopravních prostředcích a zbraních (nůž, střelná zbraň atd), aby bylo možné určit potencionální riziko sdružených lézí.

5.2.1 Tupé poranění

U mužů může přímý úder do ztopořené penisu způsobit penilní frakturu, k níž často dochází během pohlavního styku a tvoří asi 60 % všech penilních fraktur [12]. Fraktura penisu je způsobena rupturou kavernózní tunica albuginea a může být spojena v 10–22 % s lézemi corpus spongiosum a uretry [13,14]. Penis obvykle vyklouzne z vagíny a narazí proti symfýze nebo perineu.

Vzhledem k tloušťce tunica albuginea v ochablém stavu (asi 2 mm) nezpůsobí tupé trauma penisu obvykle natržení tuniky pokud není přítomna tumescence nebo rigidita. V těchto případech můžeme vidět pouze podkožní hematom.

Tupé trauma šourku může způsobit dislokaci varlat, testikulární rupturu a/nebo podkožní skrotální hematom. Celkově dochází k traumatické dislokaci varlat vzácně, a to u obětí dopravních nehod nebo u chodců sražených dopravním prostředkem [15,16,17,18]. Bilaterální dislokace varlat byla zaznamenána ve 25 % případů [18]. Lze ji klasifikovat jako:

- podkožní dislokaci s epifasciální dislokací varlat
- vnitřní dislokaci; v těchto případech je varle umístěno při zevním anulu tříselného kanálu, v tříselném kanálu, nebo dutině břišní

Testikulární ruptura se vyskytuje asi u 50 % tupých poranění šourku [19]. Vyskytuje se při intenzivním traumatickém stlačení varlat proti dolnímu rameni stydké kosti nebo symfýze, což vede k ruptuře tunica albuginea varlat. Wasako a Goldstein zjistili, že pro způsobení testikulární ruptury je potřeba síla asi 50 kg [20].

U žen je tupé poranění vulvy popisováno jen vzácně. Incidence traumatických hematomů po vaginálním porodu byla zaznamenána u 1 ze 310 porodů [21]. Frekvence neporodních hematomů vulvy je ještě nižší s pouze několika zaznamenanými případy [22]. Přestože tupé poranění ženského zevního genitálu bývá zaznamenáno pouze vzácně, přítomnost vulvárního hematomu úzce souvisí se zvýšeným rizikem sdružených vaginálních, pánevních nebo abdominálních poranění. Goldman et al zaznamenali tupé poranění vulvy a vagíny spojené s poraněním pánve ve 30 %, pohlavním stykem ve 25 %, sexuálním napadením ve 20 % a jiným tupým poraněním v 15 % případů [23].

5.2.2 Penetrující poranění

Penetrující poranění zevního genitálu je často spojeno s komplexními poraněními ostatních orgánů. U dětí se penetrující poranění nejčastěji vyskytují po pádech rozkročmo nebo laceracemi genitální kůže způsobenými pády na ostré předměty [10,24].

Nárůst domácího násilí vedl k incidenci bodných a/nebo střelných poranění spojených s poraněními močopohlavních cest. Rozsah poranění způsobených střelnými zbraněmi souvisí s kalibrem a rychlostí letu projektilu [8]. Ruční zbraň nebo pistole mají kalibr v rozmezí 0,22 až 0,45 a rychlost letícího projektilu je 200–300 m/s. Pistole typu magnum přenáší o 20 až 60 % více energie na tkáň než standardní ruční zbraň vzhledem k vyšší rychlosti letícího projektilu. Poranění způsobená puškami způsobují ještě rozsáhlejší léze. Pušky mají kalibr v rozmezí od 0,17 do 0,460 s přenosem kinetické energie až 1 000 m/s.

Letící projektily s rychlostí kolem 200–300 m/s jsou považovány za nízkorychlostní projektily způsobující permanentní dutinu. Energie dráhy projektilu

přenesená na tkáň je mnohem menší než u rychle letících projektilů, takže destrukce tkáně u zbraní s pomalu letícími projektily je méně rozsáhlá [8]. Oproti tomu mají projektily letící velkou rychlostí výbušný efekt s přenosem energie na tkáň způsobující dočasnou dutinu. Vzhledem k velkému uvolnění energie způsobuje vaporizace tkáně spojená se vznikem plynu extenzivní poškození často spojené s život ohrožujícími poraněními.

Podle zbraně, kalibru a konfigurace projektilu jsou střelné rány klasifikovány jako penetrující, perforující nebo avulzní.

Penetrující poranění jsou způsobena projektily letícími nízkou rychlostí, projektily často uvíznou v tkáni, poranění je malé s nepravidelným vstupem.

Perforující střelné rány jsou obvyklé u projektilů letících jak nízkou, tak vysokou rychlostí. V těchto případech projde projektil tkání, charakteristické je, že vstupní otvor je menší, zatímco výstupní otvor větší. Závažná poranění jsou spojena s avulzními střelnými poraněními způsobenými projektily letícími velkou rychlostí, u nichž je poranění v oblasti vstupního otvoru malé srovnatelné s kalibrem, ovšem poškozením tkáně v oblasti výstupního otvoru je velké.

U jakéhokoliv penetrujícího poranění je povinné provedení protitetanové vakcinace, a to aktivní a pasivní imunizací, pokud byla poslední imunizace u pacienta provedena více než před 5 lety [25]. Pro současná doporučení týkající se protitetanové vakcinace si prohlédněte informace Institutu Roberta Kocha v Německu (<http://rki.de/INFEKT/INFEKT.HTM>). Přestože zvířecí kousnutí je častým zraněním, pokousání způsobující poranění zevního genitálu jsou vzácná. Poranění jsou obvykle malá, ale je zde potenciální riziko vzniku závažné infekce. Nejčastější bakteriální infekcí způsobenou pokousáním psem je *Pasturella multocida*, která tvoří až 50 % všech infekcí [25]. Dalšími často se vyskytujícími mikroorganismy jsou *Escherichia coli*, *Streptococcus viridans*, *Staphylococcus aureus*, *Bacteroides* a *Fusobacterium* spp. [25,26]. První volbou léčby antibiotiky je penicillin následovaný cefalosporinem nebo erytromycinem.

V jakémkoliv případě kousnutí zvířetem je třeba zvážit možnost infekce vzteklinou. V případě endemického výskytu vztekliny je třeba podat vakcínu profylakticky, aby se zabránilo životu ohrožující infekci [27]. Kromě vakcinace je nezbytnou

částí profylaktické léčby lokální ošetření poranění. V případě podezření na infekci rabies by měla vakcinace zvažovat s ohledem na konkrétnímu živočichovi, specifické povaze poranění a druhu napadení (provokované/neprovokované) a vzhledu živočicha (agresivní, pěna u tlamy). V současné době se doporučuje vakcína s lidským rabies imunoglobulinem a lidskými diploidními buňkami [27,28].

5.3 Rizikové faktory

Existují určité sporty, které získávají na popularitě, ale jsou také spojeny s nárůstem genitálního poranění. Terénní cyklistika a jízda na motocyklech, zvláště u těch s vystouplou benzínovou nádrží, nehody způsobené při in line hokeji a ragby jsou spojeny s tupým traumatem varlat [29,30,31,32]. Jakýkoliv kontaktní sport bez používání nezbytných chráničů může být spojen s genitálním poraněním. Kromě těchto rizikových skupin bylo také zaznamenáno sebepoškozování u psychotických pacientů a transsexuálů [26].

5.4 Diagnostika

Vyšetřování genitálního traumatu vyžaduje informace týkající se nehody a důkladné klinické vyšetření. Vzhledem k tomu, že s kriminální napadením může být spojeno genitální poranění, musí vyšetření respektovat intimitu pacienta. V podezřelých případech by měly být odebrány vaginální stěry z důvodu detekce spermatozoí [24]. U penetrujících poranění nebo střelných ran je důležité získat informace týkající se penetrujícího předmětu nebo zbraně, vzdálenosti vstupu střely, kalibru a velikosti projektilu.

Požaduje se provedení rozboru moči, přítomnost makro- nebo mikrohematurie u genitálního poranění indikuje u mužů provedení retrográdní uretrografie (viz 4. Uretrální trauma). U žen se doporučuje provedení flexibilní nebo rigidní cystoskopie z důvodu vyloučení poranění uretry a močového měchýře [23,33].

U žen s genitálním poraněním a krví ve vaginálním introitu bylo opakovaně zdůrazňováno, že nemusí být způsobeno pouze menstruací, ale vyžaduje další vyšetření z důvodu vyloučení poranění vagíny [33]. Je povinné provedení celkového vaginálního vyšetření pomocí zrcadla, které by z důvodu bolestivosti mělo být provedeno pod sedativy nebo ve většině případů v celkové anestezii.

5.4.1 Tupé penilní poranění

5.4.1.1 Penilní fraktura

Tito pacienti udávají náhlý praskavý nebo pukavý zvuk spojený s místní bolestí a okamžitou detumescencí. Vytvoří se lokální otok pyje s progresivním hematodem, který se může objevit podél fasciálních vrstev pyje, rozšiřující se v případě ruptury Buckovy fascie do dolní stěny břišní.

V závislosti na rozsahu hematomu může být ruptura tuniky hmatatelná.

Kromě zjištění anamnézy a klinického vyšetření může být provedeno zobrazovací vyšetření pomocí kavernozografie a magnetické rezonance (MRI) [34,35]. Obě techniky mohou identifikovat laceraci tunica albuginea. Studie uskutečněné v nedávné době podpořily význam MRI jako vyšetření velmi užitečného pro zjištění potřeby operační intervence, která závisí na integritě tunica albuginea [36]. Rovněž mohou také být zobrazena sdružená poranění přilehlých struktur (tj. corpus spongiosum, uretra). V případě lacerace tuniky je indikována operační korekce se suturou roztržené oblasti. U pacientů, kteří nemají frakturu penisu, může MRI zobrazit intaktní tunica albuginea a přítomnost intrakavernózního, nebo extratunikačního hematomu. Stále zůstává nejasné, zda je provedení MRI s rutinní aplikací kontrastní látky oprávněné [37]. V současné době jsou kavernozografie a/nebo MRI nejpřesnějšími zobrazovacími technikami v případech s podezřením na penilní frakturu, ale nejasnými klinickými nálezy [38].

5.4.2 Tupé testikulární poranění

Pacienti udávají okamžitou bolest v šourku, nevolnost, zvracení a někdy ztrátu vědomí. Často mají citlivé, oteklé skrotum a při palpaci nerozlišitelná varlata. Z důvodu určení intra a/nebo extratestikulárního krvácení, testikulární kontuze nebo ruptury by mělo být provedeno ultrazvukové vyšetření s vysokým rozlišením v reálném čase s 7,5–10 MHz sondou [39-46]. V případě testikulárního poranění byly však prezentovány kontroverzní výsledky týkající se užitečnosti ultrasonografie. Některé studie uvádějí přesvědčující výsledky s vysokou přesností 94 % [26,39,44,45], zatímco výsledky jiných autorů byly zklamáním z hlediska specifity a senzitivity determinace testikulární ruptury (78 % a 28 %) [42]. Někteří zjistili, že celková přesnost ultrazvukového vyšetření skrota z důvodu určení testikulární ruptury

byla pouze 56%, bez ohledu na vyšetřovacího [42].

Avšak ultrasonografie používající zobrazení v odstínech šedi je doporučována různými skupinami vzhledem k její dobré spolehlivosti.

Přestože je přesnost uspokojivá, je třeba interpretovat výsledky opatrně, abychom předešli misinterpretaci provedené zobrazovací vyšetření. Více informací může přinést provedení duplexní dopplerovské ultrasonografie k vyšetření perfuze varlat. V případě nejednoznačného sonografického vyšetření skrota může být užitečné provedení počítačové tomografie (CT) nebo MRI [47]. Tyto techniky však specificky nezvýšily detekci testikulární ruptury. Je třeba zvážit dobu strávenou prováděním zobrazovacích vyšetření vzhledem ke spolehlivosti získaných informací při rozhodování, zda je indikována operační explorace, nebo nikoliv. Pokud zobrazovací vyšetření nevyloučí rupturu varlete, je třeba provést operační revizi.

5.4.3 Tupé poranění u žen

U žen s tupým poraněním zevního genitálu by mělo být provedeno zobrazovací vyšetření pánevní pomocí CT nebo MRI, vzhledem k tomu, že se často vyskytují sdružená poranění a rozsáhlé intrapelvicke hematomy [24,33].

5.4.4 Penetrující poranění

U penetrujících poranění zevního genitálu u mužů by měla být v každém případě provedena uretrografie bez ohledu na rozbor moči. Navíc by mělo být u mužů i žen provedeno abdominální CT s nebo bez cystografie.

U žen bylo publikováno provedení laparoskopie pro identifikaci intraperitoneálních poranění před provedením explorační laparotomie [24]. Tento přístup je vhodný pouze u hemodynamicky stabilních pacientů, u nichž nemůže CT vyloučit přítomnost sdružených poranění střeva nebo intraabdominální krvácení.

5.5 Léčba

5.5.1 Poranění penisu

5.5.1.1 Tupé poranění

Přítomnost podkožního hematomu, bez ruptury kavernózní tuniky albuginea a bez bezprostřední detumescence ztopořené penisu nevyžaduje operační intervenci. V těchto případech se doporučuje

aplikace nesteroidních analgetik a sáčků s ledem.

Tupé trauma lze snadno rozpoznat od penilní fraktury, která je charakteristická okamžitým posttraumatickým ochabnutím. V případě fraktury penisu se doporučuje okamžitá operační intervence se suturou tunika albuginea. Uzávěr je možné provést pomocí vstřebatelných nebo nevstřebatelných stehů, s dobrým dlouhodobým výsledkem a zachováním potency. Pooperační komplikace, byly zaznamenány u 9 % pacientů včetně povrchové rané infekce a impotence u 1,3 % [12,48]. Konzervativní řešení penilní fraktury se nedoporučuje, vzhledem k zaznamenaným komplikacím, zahrnujícím penilní absces, přehlédnutou částečnou disrupci uretry, zakřivení penisu a perzistentní hematom vyžadující opožděnou operační intervenci [48]. Dalšími komplikacemi po konzervativním řešení byly fibróza a ohnutí penisu 35 % [12,48].

5.5.1.2 Penetrující poranění

U penetrujícího poranění penisu se doporučuje operační explorace a konzervativní odstranění nekrotické tkáně s primárním uzávěrem u většiny případů. Dokonce u rozsáhlých poranění penisu nebo jeho kompletního oddělení, by měla být provedena primární rekonstrukce zkušeným mikrochirurgem s ohledem na skutečnost, že je tkáň penisu silně prokrvována [26]. U rozsáhlé ztráty kůže pyje lze po zvládnutí infekce použít kožního štěpu.

McAnich et al doporučují užití kožního štěpu tloušťky alespoň 0,001 mm, aby se snížilo riziko kontrakce kůže, které by mohlo omezit zvětšení penisu při erekci [26].

Mimoto by štěpy měly být umístěny na artifiálně ztopořené penisu cirkumferenciálně, aby se předešlo kontrakci a zkrácení penisu. Zavedení suprapubické epicystostomie z důvodu drenáže močového měchýře lze ve většině případů považovat kromě aplikace antibiotik za prevenci rané infekce.

5.5.2 Poranění varlat

5.5.2.1 Tupé poranění

Tupé poranění skrota může způsobit signifikantní hematokélu bez ruptury varlat. Konzervativně lze postupovat v případě, že hematokéla je menší než trojnásobek velikosti kontralaterálního varlete [6]. Několik studií prokázalo, že konzervativní řešení vyžaduje v mnoha případech

opožděnou intervenci (> 3 dny) se signifikantně vyšším výskytem orchiektomie dokonce u varlat, u nichž nedošlo k ruptuře [10,19,26,49,50]. Komplikace indikující operaci byly infekce a bolestivost. Bylo jasně prokázáno, že časná operační intervence vedla k > 90% zachování varlat, zatímco opožděná operace vyžadovala provedení orchiektomie ve 45–55 % [19]. Kromě toho je doba hospitalizace při časné operační intervenci výrazně zkrácena dokonce i u velkých hematokél. Proto se u hematokély doporučuje operační explorace, bez ohledu na kontuzi nebo rupturu varlat. V neposlední řadě jsou z obalů tunika vaginalis evakuovány krevní sraženiny, a tím sníženo omezení disability a urychlena rekonvalescence.

U případů testikulární ruptury je povinné provedení operační explorace s excízi nekrotických testikulárních tubulů a suturou tunica albuginea, což ve vysokém procentu zaručí zachování varlete a jeho normální endokrinní funkci. Doporučuje se aplikace antibiotik a antiflogistik.

Traumatickou dislokaci varlat lze manuálně korigovat, ovšem doporučuje se sekundární operační podkožní fixace vchodu do skrota. Pokud nelze provést manuální repozici, měla by být provedena orchidopexie.

5.5.2.2 Penetrující poranění

Penetrující poranění skrota vyžaduje operační exploraci s konzervativním odstraněním neživé tkáně. Opět dle závislosti na rozsahu poranění by měla být ve většině případů provedena primární rekonstrukce obou varlat a šourku. V případě úplného přerušení semenného provazce lze provést u hemodynamicky stabilního pacienta obnovení kontinuity bez provedení vazo-vazostomie [51]. V případě extenzivní destrukce tunica albuginea lze pro rekonstrukci a suturu obalu varlete provést mobilizaci volného laloku tunica vaginalis. Pokud je pacient nestabilní nebo nelze provést rekonstrukci, měla by být provedena orchiektomie. Po rehabilitaci lze provést ve druhé době sekundární mikrochirurgickou vazo-vazostomii, i když o tomto postupu není k dispozici mnoho údajů [51]. V jakémkoliv případě penetrujícího poranění se doporučuje vedle protitetanové profylaxe aplikace antibiotik.

Rozsáhlá lacerace kůže skrota vyžaduje operační intervenci z důvodu provedení kožní sutyry. Vzhledem k elasticitě skrota lze většinu defektů uzavřít primárně, dokonce i pokud je lacerovaná

kůže jen minimálně spojena s tělem [26]. Zhojení kůže bývá obvykle dobré, indikující konzervativní odstranění nekrotické tkáně a ve většině případů primární rekonstrukce. Avšak lokální ošetření s extenzivním výplachem rány je pro zhojení skrota důležitým faktorem. Dokonce v případech úplné disrupce skrotální kůže může být tato po odstranění nekrotické tkáně a omytí rekonstruována. Rozsáhlá resekce kůže s tukem se nedoporučuje vzhledem k nedostatku podkožního tuku ve skrotu [26]. Navíc je zde riziko poranění vaskulárního plexu ve stratum reticulare. Může dojít k částečné nekróze kožního štěpu, což indikuje resekci a vícedobý uzávěr kožním štěpem nebo, v závislosti na rozsahu defektu, sekundární granulaci rány.

5.5.3 Poranění vulvy

Tupé poranění vulvy se vyskytuje vzácně a většinou se projevuje rozsáhlými hematomy. Avšak na rozdíl od mužů může být tupé trauma spojeno s mikčnými potížemi. V případě, že nedošlo k poranění močového měchýře, je indikováno zavedení transuretrálního katétru. V souvislosti s poraněním močového měchýře může být nezbytné provedení suprapubické epicystostomie po provedení cystografie nebo CT cystografie (viz Guidelines pro poranění močového měchýře). Vulvární hematomy nevyžadují ve většině případů operační intervenci, přestože mohou způsobit signifikantní ztrátu krve, která vyžaduje transfuzi erytrocytární masy. Publikované údaje jsou nepočtené, čímž komplikují doporučení pro řešení lokálních poranění [22,23,24,33]. U hemodynamicky stabilních žen působí podání nesteroidních antirevmatik a ledové obklady úlevu od bolesti. Ve většině případů není nutná operační intervence. U rozsáhlého vulvárního hematomu nebo hemodynamicky nestabilních pacientek může být indikována operační intervence. U velkých poranění vulvy se doporučuje aplikace antibiotik. Je třeba zdůraznit, že vulvární hematom a/nebo krev ve vaginálním introitu jsou indikací pro vaginální exploraci pro identifikaci možných sdružených vaginálních a/nebo rektálních poranění při aplikaci sedativ nebo v celkové anestezii [33]. V případě vulvární lacerace je indikována po konzervativním odstranění nekrotické tkáně rekonstrukce. V případě sdružených poranění vagíny mohou být tato okamžitě rekonstruována primární suturou. Další poranění močového měchýře, rekta nebo střeva mohou vyžadovat provedení laparotomie

pro uzávěr defektu, a v případě poranění rekta mohou vyžadovat provedení dočasné kolostomie.

5.6 Literatura

- Brandes SB, Buckman RF, Chelsky MJ, Hanno PM. External genitalia gunshot wounds: a ten-year experience with fifty-six cases. *J Trauma* 1995; 39(2): 266-271. (Evidence level 3). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7674395&dopt=Abstract
- Marekovic Z, Derezić D, Krhen I, Kastelan Z. Urogenital war injuries. *Mil Med* 1997; 162(5): 346-348. (Evidence level 3). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9155106&dopt=Abstract
- Salvatierra O Jr, Rigdon WO, Norris DM, Brady TW. Vietnam experience with 252 urological war injuries. *J Urol* 1969; 101(4): 615-620. (Evidence level 3). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=5776049&dopt=Abstract
- Tucak A, Lukacevic T, Kuvezdic H, Petek Z, Novak R. Urogenital wounds during the war in Croatia in 1991/1992. *J Urol* 1995; 153(1): 121-122. (Evidence level 3). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7966742&dopt=Abstract
- Archbold JA, Barros d'sa AA, Morrison E. Genito-urinary tract injuries of civil hostilities. *Br J Surg* 1981; 68(9): 625-631. (Evidence level 3). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7272689&dopt=Abstract
- Tiguert R, Harb JF, Hurley PM, Gomes De Oliveira J, Castillo-Frontera RJ, Triest JA, Gheiler EL. Management of shotgun injuries to the pelvis and lower genitourinary system. *Urology* 2000; 55(2): 193-197. (Evidence level 3). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10688077&dopt=Abstract
- Cline KJ, Mata JA, Venable DD, Eastham JA. Penetrating trauma to the male external genitalia. *J Trauma* 1998; 44(3): 492-494 (Evidence level 3). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9529176&dopt=Abstract
- Jolly BB, Sharma SK, Vaidyanathan S, Mandal AK. Gunshot wounds of the male external genitalia. *Urol Int* 1994; 53(2): 92-96. (Evidence level 3). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7801424&dopt=Abstract
- Bertini JE Jr, Corriere JN Jr. The etiology and management of genital injuries. *J Trauma* 1988; 28(8): 1278-1281. (Evidence level 3). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3411650&dopt=Abstract
- Monga M, Hellstrom WJ. Testicular trauma. *Adolesc Med* 1996; 7(1): 141-148. (Evidence level 4). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10359963&dopt=Abstract
- Cass AS, Ferrara L, Wolpert J, Lee J. Bilateral testicular injury from external trauma. *J Urol* 1988; 140(6): 1435-1436. (Evidence level 3). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3011650&dopt=Abstract
- Haas CA, Brown SL, Spirnak JP. Penile fracture and testicular rupture. *World J Urol* 1999; 17(2): 101-106. (Evidence level 4). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10367369&dopt=Abstract

- http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10367369&dopt=Abstract
- Nicolaisen GS, Melamud A, Williams RD, McAninch JW. Rupture of the corpus cavernosum: surgical management. *J Urol* 1983; 130(5): 917-919. (Evidence level 3). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1732623&dopt=Abstract
- Tsang T, Demby AM. Penile fracture with urethral injury. *J Urol* 1992; 147(2): 466-468. (Evidence level 3). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1466102&dopt=Abstract
- Lee JY, Cass AS, Streitz JM. Traumatic dislocation of testes and bladder rupture. *Urology* 1992; 40(6): 506-508. (Evidence level 3). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1466102&dopt=Abstract
- Shefi S, Mor Y, Dotan ZA, Ramon J. Traumatic testicular dislocation: a case report and review of published reports. *Urology* 1999; 54(4): 744. (Evidence level 3). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10754145&dopt=Abstract
- Pollen JJ, Funckes C. Traumatic dislocation of the testes. *J Trauma* 1982; 22(3): 247-249. (Evidence level 3). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7272689&dopt=Abstract
- Nagarajan VP, Pranikoff K, Imahori SC, Rabinowitz R. Traumatic dislocation of testis. *Urology* 1983; 22(5): 521-524. (Evidence level 3). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7272689&dopt=Abstract
- Cass AS, Luxenberg M. Testicular injuries. *Urology* 1991; 37(6): 528-530. (Evidence level 3). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9496865&dopt=Abstract
- Wasko R, Goldstein AG. Traumatic rupture of the testicle. *J Urol* 1966; 95(5): 721-723. (Evidence level 3). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9496865&dopt=Abstract
- Sotto LSJ, Collins RJ. Perigenital Hematomas. *Obstet Gynecol* 1958; 12: 259-263. (Evidence level 3).
- Propst AM, Thorp JM Jr. Traumatic vulvar hematomas: conservative versus surgical management. *South Med J* 1998; 91(2): 144-146. (Evidence level 3). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9496865&dopt=Abstract
- Goldman HB, Idom CB Jr, Dmochowski RR. Traumatic injuries of the female external genitalia and their association with urological injuries. *J Urol* 1998; 159(3): 956-959. (Evidence level 3). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9496865&dopt=Abstract
- Okur H, Kucikaydin M, Kazez A, Turan C, Bozkurt A. Genitourinary tract injuries in girls. *Br J Urol* 1996; 78(3): 446-449. (Evidence level 3). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8881959&dopt=Abstract
- Donovan JF, Kaplan WE. The therapy of genital trauma by dog bite. *J Urol* 1989; 141(5): 1163-1165. (Evidence level 3). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2651716&dopt=Abstract
- McAninch JW, Kahn RI, Jeffrey RB, Laing FC, Krieger MJ. Major traumatic and septic genital injuries. *J Trauma* 1984; 24(4): 291-298. (Evidence level 3-4). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=6368854&dopt=Abstract

27. Dreesen DW, Hanlon CA. Current recommendations for the prophylaxis and treatment of rabies. *Drugs* 1998; 56(5): 801-809. (Evidence level 4). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9829154&dopt=Abstract

28. Anderson CR. Animal bites. Guidelines to current management. *Postgrad Med* 1992; 92(1): 134-136, 139-146, 149. (Evidence level 4). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1614928&dopt=Abstract

29. Frauscher F, Klauser A, Stenzl A, Helweg G, Amort B, zur Nedden D. US findings in the scrotum of extreme mountain bikers. *Radiology* 2001; 219(2): 427-431. (Evidence level 3). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=11323467&dopt=Abstract

30. de Peretti F, Cambas PM, Veneau B, Argenson C. Fuel tanks of motorcycles. Role in severe trauma of the pelvis. *Presse Med* 1993; 22(2): 61-63. [French] (Evidence level 4). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8493205&dopt=Abstract

31. Herrmann B, Crawford J. Genital injuries in prepubertal girls from inline skating accidents. *Pediatrics* 2002; 110(2 Pt 1): e16. (Evidence level 3). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=12165615&dopt=Abstract

32. Lawson JS, Rotem T, Wilson SF. Catastrophic injuries to the eyes and testicles in footballers. *Med J Aust* 1995; 163(5): 242-244. (Evidence level 3). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7565208&dopt=Abstract

33. Husmann DA. Editorial Comment. *J Urol* 1998; 159: 959. (Evidence level 4).

34. Karadeniz T, Topsakal M, Ariman A, Erton H, Basak D. Penile fracture: differential diagnosis, management and outcome. *Br J Urol* 1996; 77(2): 279-281. (Evidence level 3). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8800899&dopt=Abstract

35. Pretorius ES, Siegelman ES, Ramchandani P, Banner MP. MR imaging of the penis. *Radiographics* 2001; 21: S283-S298, discussion S298-299. (Evidence level 3). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=11598264&dopt=Abstract

36. Uder M, Gohl D, Takahashi M, Derouet H, Defreyne L, Kramann B, Schneider G. MRI of penile fracture: diagnosis and therapeutic follow-up. *Eur Radiol* 2002; 12(1): 113-120. (Evidence level 3). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=11868085&dopt=Abstract

37. Choi MH, Kim B, Ryu JA, Lee SW, Lee KS. MR imaging of acute penile fracture. *Radiographics* 2000; 20(5): 1397-1405. (Evidence level 3). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10992029&dopt=Abstract

38. Fedel M, Venz S, Andreessen R, Sudhoff F, Loening SA. The value of magnetic resonance imaging in the diagnosis of suspected penile fracture with atypical clinical findings. *J Urol* 1996; 155(6): 1924-1927. (Evidence level 3). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8618289&dopt=Abstract

39. Pavlica P, Barozzi L. Imaging of the acute scrotum. *Eur Radiol* 2001; 11(2): 220-228. (Evidence level 3).

http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=11218018&dopt=Abstract

40. Micallef M, Ahmad I, Ramesh N, Hurley M, McInerney D. Ultrasound features of blunt testicular injury. *Injury* 2001; 32(1): 23-26. (Evidence level 3). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=11164397&dopt=Abstract

41. Patil MG, Onuora VC. The value of ultrasound in the evaluation of patients with blunt scrotal trauma. *Injury* 1994; 25(3): 177-178. (Evidence level 3). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8168890&dopt=Abstract

42. Corrales JG, Corbel L, Cipolla B, Staerman F, Darnault P, Guille F, Lobel B. Accuracy of ultrasound diagnosis after blunt testicular trauma. *J Urol* 1993; 150(6): 1834-1836. (Evidence level 3). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8080482&dopt=Abstract

43. Mulhall JP, Gabram SG, Jacobs LM. Emergency management of blunt testicular trauma. *Acad Emerg Med* 1995; 2(7): 639-643. (Evidence level 4). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8521212&dopt=Abstract

44. Martinez-Pineiro L Jr, Cerezo E, Cozar JM, Avellana JA, Moreno JA, Martinez-Pineiro JA. Value of testicular ultrasound in the evaluation of blunt scrotal trauma without haematocele. *Br J Urol* 1992; 69(3): 286-290. (Evidence level 3). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1568102&dopt=Abstract

45. Fournier GR Jr, Laing FC, McAninch JW. Scrotal ultrasonography and the management of testicular trauma. *Urol Clin North Am* 1989; 16(2): 377-385. (Evidence level 3). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2652862&dopt=Abstract

46. Kratzik C, Hainz A, Kuber W, Donner G, Lunglmayr G, Frick J, Schmoller HJ. Has ultrasound influenced the therapy concept of blunt scrotal trauma? *J Urol* 1989; 142(5): 1243-1246. (Evidence level 3). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2652862&dopt=Abstract

47. Muglia V, Tucci S Jr, Elias J Jr, Trad CS, Bilbey J, Cooperberg PL. Magnetic resonance imaging of scrotal diseases: when it makes the difference. *Urology* 2002; 59(3): 419-423. (Evidence level 3). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=11880084&dopt=Abstract

48. Orvis BR, McAninch JW. Penile rupture. *Urol Clin North Am* 1989; 16(2): 369-375. (Evidence level 4). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2652861&dopt=Abstract

49. Altarac S. Management of 53 cases of testicular trauma. *Eur Urol* 1994; 25(2): 119-123. (Evidence level 3). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8137851&dopt=Abstract

50. Cass AS, Luxenberg M. Value of early operation in blunt testicular contusion with hematocele. *J Urol* 1988; 139(4): 746-747. (Evidence level 3). <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?CMD=&DB=PubMed>

51. Altarac S. A case of testicle replantation. *J Urol* 1993; 150(5 Pt 1): 1507-1508. (Evidence level 3). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8411440&dopt=Abstract

5.7 Hodnoty důkazů a stupně doporučení guidelines

Stupeň	Druh důkazů
1a	důkazy získané metaanalýzou randomizovaných studií
1b	důkazy získané z alespoň jedné randomizované studie
2a	důkazy získané z dobře designované kontrolované studie bez randomizace
2b	důkazy získané z alespoň jednoho dalšího druhu dobře designované kvaziexperimentální studie
3	důkazy získané z dobře designovaných neexperimentálních studií, jako například srovnávací studie nebo korelační studie a kazuistiky
4	důkazy získané ze studií odborného výboru nebo klinických zkušeností uznávaných autorit

Stupně doporučení guidelines

Stupeň	Povaha doporučení
A	založena na klinických studiích vysoké kvality, zaměřena na specifické doporučení a zahrnující alespoň 1 randomizovanou studii
B	založena na dobře vedených klinických studiích, ale bez randomizovaných klinických studií
C	vytvořena navzdory absenci přímo aplikovatelných klinických studií dobré kvality

6. ZKRATKY UŽITÉ V TEXTU

AAST	American Association for the Surgery of Trauma
CT	počítačová tomografie
DMSA	kyselina dimerkaptosukcinová
IVP	intravenózní pyelografie
IVU	intravenózní urografie
KUB	prostý snímek ledvin, močového a močového měchýře
MRI	magnetická rezonance
Rbc/hpf	erytrocyty na „high power field“