

EUROPEAN ASSOCIATION OF UROLOGY

EAU guidelines
pro léčbu poranění
močové trubice

L. MARTÍNEZ-PIÑEIRO, N. DJAKOVIC, E. PLAS, Y. MOR, R. A. SANTUCCI, E. SERAFETINIDIS,
L. N. TURKERI, M. HOHENFELLNER

EAU guidelines pro léčbu poranění močové trubice

L. Martínez-Piñeiro, N. Djakovic, E. Plas, Y. Mor, R. A. Santucci, E. Serafetinidis, L. N. Turkeri, M. Hohenfellner

KLÍČOVÁ SLOVA

EAU guidelines
uretrální trauma
uretrální poranění
hodnocení
operační léčba
odložená léčba

KEY WORDS

EAU Guidelines
urethral trauma
urethral injuries
assessment
surgical management
delayed management

Luis Martínez-Piñeiro¹

Nenad Djakovic²

Nenad Plas³

Yoram Mor⁴

Richard A. Santucci⁵

Efraim Serafetinidis⁶

Levent N. Turkeri⁷

Markus Hohenfellner⁸

¹Urology Unit, Infanta Sofia Hospital, Madrid, Spain

²Rupprecht Karl University Heidelberg, Heidelberg, Germany

³Hanusch Hospital, Vienna, Austria

⁴Department of Urology, The Chaim-Sheba Medical Center, Tel-Hashomer, Ramat-Gan, Israel

⁵Detroit Receiving Hospital and The Detroit Medical Center, Detroit, Michigan, USA

⁶Department of Urology, Sismanoglio Hospital, Athens, Greece

⁷Department of Urology, Marmara University Hospital, Marmara University School of Medicine, Istanbul, Turkey

⁸Rupprecht Karl University Heidelberg, Heidelberg, Germany

SOUHRN

Kontext: Tato guidelines byla vytvořena pod záštitou Evropské urologické asociace (EAU) s cílem pomoci urologům při léčbě poranění močové trubice. **Cíl:** Stanovit nejvhodnější diagnostické postupy a terapeutické modalit pro léčbu poranění močové trubice na základě hodnocení přehledu mezinárodních publikací. **Sběr údajů:** Byla vytvořena skupina odborníků na léčbu urologických traumat, jejíž členové měli za úkol zrecenzovat dostupnou literaturu zaměřenou na diagnostiku a léčbu poranění močopohlavních cest (včetně poranění močové trubice). Guidelines pro léčbu urologických traumat byla vytvořena na základě údajů získaných z on-line průzkumu databáze MEDLINE a dalších dokumentů publikovaných před rokem 2009. Členové skupiny byli požádáni o kritické posouzení materiálu bez formálního hodnocení údajů. K této problematice je k dispozici pouze malé množství kvalitních, randomizovaných, kontrolovaných studií, velké množství údajů tedy bylo nashromážděno z retrospektivních studií. Členové pracovní skupiny jsou si tohoto nedostatku vědomi. **Syntéza údajů:** Kompletní text guidelines je k dispozici přímo v Central Office EAU a na webové stránce EAU (www.uroweb.org). Tento článek představuje zkrácenou verzi jedné ze sekci guidelines pro léčbu urologických traumat. **Závěr:** Předkládáme aktualizovanou verzi guidelines pro léčbu poranění močové trubice. Cílem těchto guidelines je poskytnout pomoc praktickým urologům vzhledem k tomu, že uretrální traumata jsou spojena s významnou morbiditou. Vzhledem k rozmanitosti poranění močové trubice, sdružených poranění, načasování a dostupnosti terapeutických modalit a poměrně vzácnému výskytu tohoto typu traumatu je léčba poranění močové trubice mnohdy kontroverzní.

SUMMARY

EAU GUIDELINES ON URETHRAL TRAUMA

Context: These guidelines were prepared on behalf of the European Association of Urology (EAU) to assist urologists in the management of traumatic urethral injuries. **Objective:** To determine the optimal evaluation and management of urethral injuries by review of the world's literature on the subject. **Evidence acquisition:** A working group of experts on Urological Trauma was convened to review and summarize the literature concerning the diagnosis and treatment of genitourinary trauma, including urethral trauma. The Urological Trauma guidelines have been based on a review of the literature identified using on-line searches of MEDLINE and other source documents published before 2009. A critical assessment of the findings was made, not involving a formal appraisal of the data. There were few high-powered, randomized, controlled trials in this area and considerable available data was provided by retrospective studies. The Working Group recognizes this limitation. **Evidence synthesis:** The full text of these guidelines is available through the EAU Central Office and the EAU website (www.uroweb.org). This article comprises the abridged version of a section of the Urological Trauma guidelines. **Conclusions:** Updated and critically reviewed Guidelines on Urethral Trauma are presented. The aim of these guidelines is to provide support to the practicing urologist since urethral injuries carry substantial morbidity. The diversity of urethral injuries, associated injuries, the timing and availability of treatment options as well as their relative rarity contribute to the controversies in the management of urethral trauma.

1. ÚVOD

Skupina odborníků Evropské urologické asociace (EAU) pro léčbu urologických traumat připravila tato guidelines s cílem pomoci lékařům a zdravotnickému personálu při diagnostice a léčbě urologických poranění. Guidelines pro léčbu urologických traumat byla poprvé publikována v roce 2003. V roce 2006 byla uveřejněna první částečná aktualizace a v roce 2009

následovala kompletní aktualizovaná verze.

2. SBĚR DAT

Aktualizovaná verze Guidelines pro léčbu urologických traumat (2009) byla vytvořena na základě kritického hodnocení údajů z on-line průzkumu databáze MEDLINE a dalších dokumentů publikovaných před rokem 2009. K této problematice je k dis-

pozici pouze malé množství kvalitních, randomizovaných, kontrolovaných studií, velké množství údajů tedy bylo nashromážděno z retrospektivních studií. Členové pracovní skupiny jsou si tohoto nedostatku vědomi.

Tento článek představuje zkrácenou verzi části guidelines pro léčbu urologických traumat. Kompletní text guidelines je k dispozici na webové stránce EAU: <http://www.uroweb.org/professional-resources/guidelines/>.

3. SYNTÉZA ÚDAJŮ

3.1 Diagnostika a klasifikace

Poranění přední části močové trubice mohou být způsobena tupým nebo penetrujícím poraněním [1,2–4], aplikací konstričních pásků na penis nebo iatrogením poraněním při instrumentaci. Poranění zadní části močové trubice vznikají při zlomeninách pánve, jež jsou často způsobeny při dopravních nehodách [5,6]. Traumata mohou mít různou povahu: od prostého natažení (25 %), přes parciální rupturu (25 %), až po úplné přerušování močové trubice [6] (úroveň důkazu: 3).

U žen se poranění močové trubice vyskytuje velmi vzácně. Poranění uretry u dětí se významně neliší od traumat u dospělých, ačkoli u dětské populace se může častěji vyskytovat poranění prostaty a hrdla močového měchýře [1,6–8].

Klasifikace poranění uvedená v tab. 1 představuje syntézu nejlepších klasifikačních systémů a má přímý dopad na další klinický postup. Podobně jako všechny novější klasifikační systémy zahrnuje rovněž anatomickou klasifikaci a umožňuje srovnání jednotlivých terapeutických strategií a výsledků léčby [9,10]. Stupeň poranění představuje vodítko pro další klinický postup.

3.1.1 Klinické vyšetření

Podezření na diagnózu akutního poranění močové trubice můžeme získat již z anamnézy. Zlomenina pánve nebo jakékoli zevní poranění penisu nebo perinea může ukázat na přítomnost poranění uretry [11,12]. Detekce vysoko uložené prostaty během digitálního rektálního vyšetření je poměrně nespolehlivý nálezný, toto vyšetření

Tab. 1. Klasifikace tupého poranění přední a zadní močové trubice a adekvátní léčba odpovídající stupni (grade) poranění.

Stupeň	Popis	Vzhled	Léčba
I	poranění vzniklé natažením močové trubice	natažení močové trubice bez známek extravazace při uretrografii	v tomto případě není nutná žádná léčba
II	kontuze	krev v uretrální meatu, bez známek extravazace při uretrografii	poranění II. a III. stupně lze řešit konzervativně se zavedením epicystotomie nebo uretrálního katétru
III	parciální natržení	extravazace kontrastní látky v místě poranění, kontrastní látka vizualizována v proximální části močové trubice nebo v močovém měchýři	poranění II. a III. stupně lze řešit konzervativně se zavedením epicystotomie nebo uretrálního katétru
IV	úplné přerušování	extravazace kontrastní látky v místě poranění, kontrastní látka není vizualizována v proximální části močové trubice, přední močové trubici nebo v močovém měchýři	epicystotomie a odložená korekce nebo primární endoskopická obnova kontinuity močové trubice u vybraných pacientů ± ± odložená korekce
V	úplné nebo parciální přerušování zadní močové trubice v kombinaci s natržením hrdla močového měchýře, rekta nebo vagíny	extravazace kontrastní látky v místě poranění ± krev ve vaginálním introitu u žen. Extravazace kontrastní látky v hrdle močového měchýře během suprapubické cystografie ± průnik kontrastní látky do rekta nebo vagíny	primární otevřená korekce

Tab. 2. Indikátory pro kompletní vyšetření močové trubice.

Indikátor	Komentář
krev v meatu	přítomna u 37–93 % pacientů s poraněním zadní močové trubice a minimálně 75 % pacientů s poraněním přední močové trubice. Dokud není provedeno vyšetření uretry pomocí zobrazovacího vyšetření, není vhodné provádět jakoukoli instrumentaci
krev ve vaginálním introitu	přítomna u více než 80 % žen s frakturou pánve a poraněním močové trubice
hematurie	ačkoli se nejedná o specifický symptom, hematurie v prvním vzorku moči může indikovat uretrální trauma
bolest při močení nebo neschopnost močit	oba symptomy nasvědčují natržení močové trubice
hematom v perineu/na penisu nebo otok labií	

je však nezbytné pro vyloučení přítomnosti poranění rekta.

Při absenci krve v meatu nebo hematomu na penisu je nepravděpodobné, že

došlo k poranění uretry. V tomto případě lze přítomnost traumatu rychle vyloučit katetrizací. Přítomnost krve v meatu je však známkou uretrálního traumatu,

v tomto případě bychom měli zabránit jakýmkoli pokusům o instrumentaci v močové trubici, dokud není celá uretra adekvátně vyšetřena pomocí zobrazovacího vyšetření.

U nestabilního pacienta může být nezbytné se pokusit o zavedení uretrálního katétru, ale v případě jakýchkoli obtíží je vhodné pod ultrazvukovou kontrolou zavést suprapubický katétr a retrográdní uretrogram provést později. V případě úspěšného zavedení uretrálního katétru je nutné po stabilizaci pacienta pomocí radiografického nebo ultrazvukového vyšetření zkontrolovat správné umístění Foleyho balonkového katétru v močovém měchýři.

U penetrujících poranění je pro hodnocení potenciálního poškození tkáně užitečné zjištění typu užitě zbraně včetně ráže náboje. U pacientů, kteří jsou při vědomí, by měla být získána pečlivá anamnéza močení s cílem zjistit dobu posledního močení, sílu proudu moči, bolestivost při močení a přítomnost hematurie. Přítomnost jakéhokoli klinického indikátoru nasvědčujícímu přítomnosti akutního uretrálního traumatu vyžaduje kompletní vyšetření močové trubice (úroveň důkazu: 3).

3.1.2 Radiografické vyšetření

Dynamická retrográdní uretrografie je považována za zlatý standard pro vyšetřování močové trubice [4,13].

Radiografické zobrazení močové trubice umožňuje klasifikovat poranění a napomáhá při volbě další léčby. U pacientů (s polytraumatem) s dalšímičetnými poraněními je obvykle indikováno další RTG vyšetření, jako např. CT vyšetření celého těla.

V případě podezření na poranění zadní uretry je zavedena epicystostomie, pro vyloučení přítomnosti poranění hrdla močového měchýře je proveden cystogram. Pro zhodnocení lokalizace, závažnosti a délky uretrálního poranění a funkce hrdla močového měchýře může být později proveden simultánní cystogram a ascendentní uretrogram. V případě, že je plánována odložená rekonstrukce, je toto vyšetření zpravidla indikováno po 3 měsících.

V případě, že není při simultánním cystogramu a uretrogramu zobrazena proximální uretra, může být indikováno zobrazovací vyšetření zadní části močové trubice magnetickou rezonancí (MRI) [14] nebo endoskopie suprapubickou cestou.

V rámci úvodního vyšetření poranění močové trubice se CT ani MRI neuzívá (úroveň důkazu: 4).

3.1.3 Endoskopické vyšetření

Uretroskopie nemá při počáteční diagnostice poranění zadní močové trubice u mužů žádný význam. Může však poskytnout užitečnou informaci při vyšetřování parciálního natržení distální části přední močové trubice.

U žen může být uretroskopie důležitým doplňkem pro identifikaci a určení stadia poranění močové trubice [15] (úroveň důkazu: 4).

4. LÉČBA

Léčba poranění močové trubice zůstává vzhledem k obrovské škále možných typů poranění sdruženým poraněním a vzhledem k dostupným možnostem léčby i nadále kontroverzním tématem. Většina urologů má navíc s léčbou tohoto typu traumatu pouze omezené zkušenosti a k dispozici má pouze minimum randomizovaných prospektivních studií.

4.1 Poranění močové trubice u žen

Poranění močové trubice u žen se často vyskytují v kombinaci s rupturou močového měchýře, a oba defekty lze tedy korigovat během jediného výkonu. Při poranění proximální uretry je nevhodnější transvezikální přístup, k poraněním distální uretry lze přistupovat vaginální cestou [4]. Rekonstrukci posttraumatických uretrálních píštělí lze řešit transvaginálním přístupem [16,17] (úroveň důkazu: 4).

4.2 Poranění přední močové trubice u mužů

4.2.1 Tupé poranění

Parciální natržení lze řešit zavedením suprapubického katétru nebo pomocí uretrální katetrizace [4,18,19]. Epicystostomie má tu výhodu, že nevyžaduje žádnou manipulaci v uretře, která může

vyvolat další poranění močové trubice [20], a rovněž umožňuje pozdější provedení simultánního vyšetření. Pokud není močový měchýř snadno hmatný suprapubicky, měla by být epicystostomie provedena za transabdominální sonografické kontroly (úroveň důkazu: 4).

Epicystostomie je ponechána asi 4 týdny, čímž umožníme zhojení močové trubice. Pokud došlo k obnovení normální mikce a není přítomna žádná extravazace kontrastní látky ani striktura, může být epicystostomie bezpečně odstraněna.

Mezi časné komplikace, které mohou doprovázet akutní poranění uretry, patří striktura a infekce.

Extravazace krve nebo moči trhlinou močové trubice a případně semene při noční ejakulaci u mladších pacientů vyvolává zánětlivou reakci, která může progredovat až do vzniku abscesu. Riziko vzniku potenciálních následků této infekce v podobě uretrokutánní píštěle, periuretrálních divertiklů a vzácně i nekrotizující fascitidy lze snížit okamžitým provedením derivace moči spolu s podáním odpovídajících antibiotik.

Poté, co se pacient zotaví ze sdružených poranění a dojde ke stabilizaci uretrálního poranění, může být uretra znovu důkladně vyšetřena pomocí radiografického vyšetření, 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 v akutní fázi znesnadňuje stanovení hranic rozsahu poškození uretry. Akutní ani časná uretroplastika tedy není indikována, nejlepším řešením je v tomto případě suprapubická derivace.

Přibližně v 50 % případů parciální ruptury přední uretry dosahuje rekanalizace lumen močové trubice uspokojivého výsledku [19,21]. Krátké a křehké striktury lze řešit pomocí optické uretrotomie nebo dilatace uretry. Tužší a delší striktury vyžadují standardní rekonstrukci uretry. Volba techniky pro chirurgickou korekci (anastomóza vs technika s implantací záplaty) závisí na parametrech jako délka a lokalizace poranění, možnost roztažení tkáně, stupeň mobilizace a kvalita tkáně.

Obecně lze říci, že anastomotická uretroplastika je indikována u striktur v penilní uretře o velikosti < 1 cm a striktur v bulbární uretře o velikosti < 2 cm.

Delší striktury přední uretry není vhodné řešit pomocí end-to-end-anastomózy, aby nedošlo ke vzniku chordy. V těchto případech je obvykle indikována augmentační uretroplastika. Téměř ve všech případech úplného přerušeni přední uretry je nutné po 3–6 měsících provedení anastomotické uretroplastiky nebo uretroplastiky s použitím záplaty. Jedinou výjimku představuje poranění uretry v kombinaci s frakturou penisu, která obvykle způsobuje parciální natržení močové trubice a lze jej korigovat při uzavření kavernózního tělesa (úroveň důkazu: 4).

4.2.2 Otevřená poranění penilní močové trubice

Poranění uretry u mužů: bodná a střelná poranění a psí kousnutí do uretry často zasahují penis a varlata a vyžadují okamžitou chirurgickou exploraci. Během výkonu lze provést zhodnocení i korekci traumatu. Ke vzniku striktury dojde u méně než 15 % pacientů [22] (úroveň důkazu: 4).

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 některých pacientů může být nutné provedení perineální incize, která umožní mobilizaci bulbární uretry.

V případě kompletního přerušeni uretry je corpus spongiosum mobilizováno k místu poranění a konce uretry jsou vypreparovány distálně a proximálně. Konce uretry jsou následně spatulovány a je provedena end-to-end-anastomóza na 14 F Foleyho katétru. Malé lacerace lze sešít jemným vstřebatelným vláknem. Pečlivým překrytím corpus spongiosum a přilehlé kůže lze zamezit vzniku píštělí [3]. Debridment uretry by mělo být minimální vzhledem k tomu, že výborné vaskulární zásobení corpus spongiosum umožní dobré hojení.

Stejně jako při každé operaci je před výkonem nezbytná profylaktická aplikace

antibiotik, ačkoli nemáme žádné důkazy o tom, že by pooperační aplikace antibiotik přinášela jakýkoli účinek.

Po 10–14 dnech by měl být podél katétru in situ proveden uretrogram nebo mikční uretrografie. Pokud nedochází v místě anastomózy k žádnému úniku, je třeba uretrální katétr odstranit. 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 (defekty > 1–1,5 cm), že není možné provedení primární anastomózy, je vhodné primární rekonstrukci ukončit. Operatér by měl uretru marsupializovat v rámci přípravy na dvoufázovou korekci uretry a zvážit provedení suprapubické derivace moči. Odložená elektivní operace se obvykle provádí nejdříve 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 [11] (úroveň důkazu: 4).

4.3 Poranění zadní močové trubice

Je třeba rozlišovat mezi zánětlivou/iatrogenní strikturou zadní uretry a skutečným distrakčním defektem uretry způsobeným frakturou pánve vzhledem k tomu, že principy jejich chirurgického řešení jsou úplně odlišné. Termín uretrální striktura by měl sloužit pro označení zužující se kontinuity močové trubice, jako například striktura svěrače způsobená instrumentací nebo částečným natržením uretry. U kompletního přerušeni uretry s distrakcí okrajů dochází k retrakci přerušovaných konců uretry a prostor mezi nimi je vyplněn nejprve pánevním hematodem a později fibrózní tkání.

U 20–60 % pacientů dojde po traumatické ruptuře zadní uretry k erektilní dysfunkci [23–27]. Nejdůležitějším faktorem souvisejícím s impotencí je závažnost primárního poranění. Během dvou let od vzniku poranění může dojít ke spontánnímu obnovení potence [14]. Gibson uvádí zlepšení sexuální funkce u 21 % pacientů 18 měsíců po výkonu (úroveň důkazu: 4).

4.3.1 Parciální ruptura uretry

Částečné natržení zadní uretry se doporučuje řešit zavedením suprapubického nebo uretrálního katétru. Až do zahojení je vhodné provádět ve 2týdenních intervalech retrogradní uretrografii [8,18].

Pokud je ruptura léčena samotnou derivací, může se zahojit bez vzniku signifikantních jizev nebo obstrukce [20,28]. Jakékoli 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 tužší) [7,18] (úroveň důkazu: 4).

4.3.2 Úplné přerušeni uretry

U pacientů s úplnou rupturou zadní uretry se doporučuje zavedení suprapubického katétru. Doposud nebylo dosaženo konsenzu mezi zastánci časného zákroku (jenž spočívá v obnově kontinuity močové trubice a drenáži pánevního hematomu) a zastánci pozdější korekce defektu močové trubice s pouhým zavedením epicystostomie.

Pro akutní léčbu máme k dispozici následující modalita:

- primární endoskopické obnovení kontinuity uretry – obvykle indikováno během prvních deseti dnů po poranění
- okamžitá otevřená uretroplastika, tato modalita je však stále v experimentálním stadiu, a není tedy indikována

Pro odloženou léčbu máme k dispozici následující modalita:

- odložená primární uretroplastika (tento výkon je indikován při první hospitalizaci pacienta, obvykle během prvních dvou týdnů) se užívá při primární korekci, 1–2 týdny po poranění, převážně je indikována při léčbě poranění močové trubice u žen. Pro indikaci této modalita u mužů nemáme dispozici dostatek důkazů, tato léčba se tedy u mužů nedoporučuje [29].
- odložená uretroplastika (tento výkon je indikován až po zahojení všech ostatních ortopedických poranění) představuje ≥ 3 měsíce po poranění nejčastěji užívanou modalitu. Tato technika představuje možnost první volby a zlatý stan-

dard pro léčbu distakčního defektu distální uretry (úroveň důkazu: 3).

- odložená endoskopická incize zjizvené tkáně mezi konci přerušené uretry, tj. „cut to the light“ nebo podobná technika. Tato procedura je spojena s vysokou mírou selhání a je indikována pouze výjimečně (úroveň důkazu: 4).

4.3.2.1 Primární obnovení kontinuity uretry
V uplynulých letech došlo ke změně přístupu k léčbě úplného přerušení močové trubice. Vzhledem k tomu, že ortopedické řešení fraktury zahrnuje v současné době okamžitou zevní i vnitřní fixaci, stala se novou možností volby i časná korekce močové trubice [18].

Jestliže není indikována okamžitá revize, lze přerušeni zadní části močové trubice řešit pomocí odložené primární rekonstrukce. Primární obnovení kontinuity uretry vyžaduje okamžité zavedení suprapubického katétru, samotný výkon je zahájen po stabilizaci pacienta – obvykle během prvních sedmi dnů po poranění, kdy je obvykle vyřešeno krvácení v oblasti pánve. Cíl interního obnovení kontinuity uretry spočívá spíše v korekci přerušeni močové trubice s defektem než v prevenci vzniku striktury.

Během endoskopického výkonu je třeba dbát zvýšené opatrnosti, abychom zabránili poranění hrdla močového měchýře vzhledem k tomu, že u řady pacientů se jedná o poslední zbývající funkční svěračový mechanismus. Pouze asi u 30 % pacientů nedojde po odstranění katétru ke vzniku striktury. Někteří autoři se domnívají, že korekce striktury je snazší během odložené uretroplastiky [30,31] (úroveň důkazu: 3).

Otevřená primární obnova kontinuity uretry pomocí pouhého zavedení katétru skrze defekt, bez pokusu o vytvoření anastomózy, je vhodná pouze u pacientů, kteří podstupují otevřenou operaci břicha nebo pánve pro korekci dalších poranění nebo vnitřní fixaci skeletu nebo v případě současného výskytu poranění hrdla močového měchýře nebo rekta. Současně lze evakuovat hematoma, který zabírá adevkátnímu descensu pánevních orgánů [29,32]. Abychom minimalizovali riziko

vzniku inkontinence a život ohrožující infekce, je nutné provést okamžitou korekci poranění hrdla močového měchýře a rekta a odstranit kostní fragmenty z místa poranění [8,33–36]. Potenciální výhoda tohoto přístupu spočívá nejen v korekci poranění hrdla močového měchýře a/nebo rekta, ale rovněž ve snížení incidence a závažnosti defektu močové trubice. Přesto u 50–100 % pacientů dojde k opakovanému vzniku striktury (úroveň důkazu: 3).

Celkový stav pacienta a rozsah sdružených poranění ovlivňuje rozhodnutí, zda provést primární endoskopické obnovení kontinuity uretry. Většina pacientů s poraněním pánve vzniklým nárazem má četná poranění dalších orgánů. Sdružené fraktury dolní končetiny mohou bránit umístění pacienta do litotomické polohy, v některých případech je možné provedení flexibilní cystoskopie v poloze na břiše. Poranění hlavy zvyšují rizika anestezie. V případě, že jsou tyto faktory pod kontrolou, aby mohl hemodynamicky stabilní

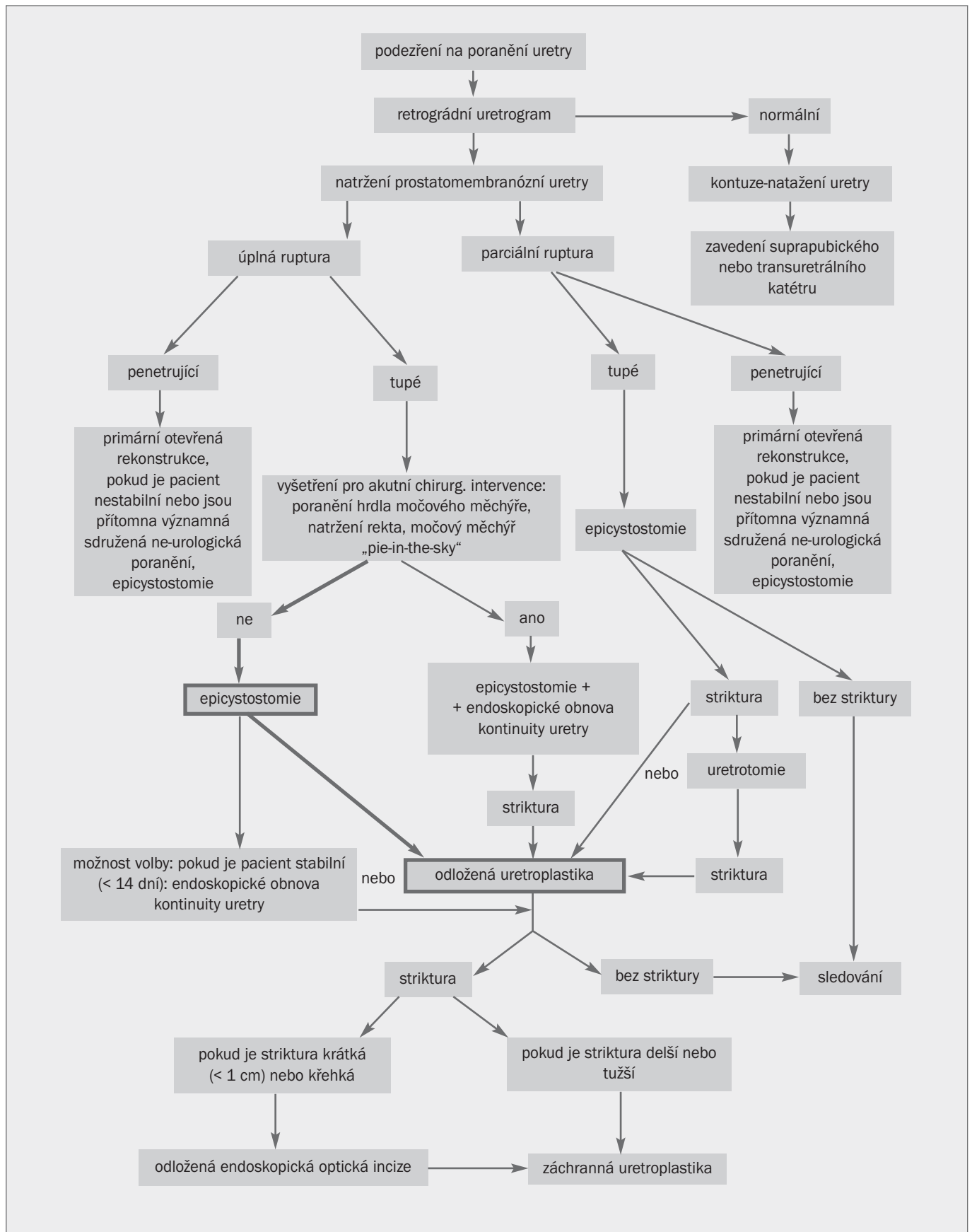
pacient bezpečně podstoupit delší dobu anestezie a být uveden do litotomické polohy, může být během prvních 2 týdnů po traumatu zváženo provedení endoskopické rekonstrukce.

Benefity primární endoskopické obnovy močové trubice jsou srovnatelné s benefity primární otevřené operace:

- výskyt striktury je nižší než při samotném zavedení suprapubického katétru (64 vs 100 %) [37], což umožní vyhnout se druhé operaci pro uretrální rekonstrukci asi u 1/3 pacientů [38]
- v případě vzniku zjizvení lze snáze dosáhnout obnovy kontinuity močové trubice pomocí endoskopické techniky nebo pomocí dilatace
- pokud je nutné provedení uretroplastiky, je její provedení technicky snazší, pokud mají prostata i uretra dobrou kontinuitu. Nevýhodou (ve srovnání s opožděnou rekonstrukcí) může být vyšší incidence erektilní dysfunkce a inkontinence [37,39] (úroveň důkazu: 3).

Tab. 3. Faktory, které mohou být překážkou pro úspěšné provedení perineální anastomotické rekonstrukce (ať již v rámci počáteční nebo záchranné terapie) [65,66].

Okolnosti	Alternativní procedura
distakční defekt delší než 7–8 cm	pro rekonstrukci může být užít tubulizovaný lalok kůže penisu nebo perineoskrota, to se však provádí pouze ojedinele. Většina pacientů, kteří vyžadují provedení uretroplastiky s implantací laloku, již podstoupila neúspěšnou korekci ruptury zadní části močové trubice. V některých případech může být nezbytné provedení záchranné operace
píštěl	léčba píštěle může vyžadovat kombinovaný abdominoperineální přístup, který zabezpečí adekvátní uzávěr
synchronní striktura přední uretry	přítomnost striktury v přední části močové trubice může ohrozit krevní zásobení bulbární uretry po přerušeni bulbárních arterií. V tomto případě je nutné postupovat velmi opatrně
močová inkontinence	vzhledem k tomu, že distální sfinkterový mechanismus se v důsledku přerušeni močové trubice stává nefunkční, musí být močová inkontinence udržena primárně proximálním svěračem hrdla močového měchýře. Současné poranění hrdla močového měchýře může zvyšovat riziko inkontinence. V tomto případě je nutné provedení abdominoperineálního přístupu, který umožňuje současnou korekci poranění hrdla močového měchýře i uretry. Nejčastější příčinou nedostatečnosti hrdla močového měchýře je obvodová konstrikce neporaněného hrdla močového měchýře v důsledku zjizvení. 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 močového měchýře ke stydké kosti anteriorně nebo laterálně. Vzniku sekundárního zjizvení můžeme zabránit implantací lokálního laloku z omenta



Obr. 1. Léčba poranění zadní uretry u mužů (močový měchýř „pie-in-the-sky“ označuje vysoko posazený močový měchýř, což znamená, že měchýř je významně dislokován kraniálně v důsledku pánevního hematomu).

Technika endoskopického primárního obnovení kontinuity močové trubice splňuje všechna tato kritéria a měla by být indikována, pakliže zvažujeme provedení primární rekonstrukce. Otevřená primární technika se však vzhledem k vyšší morbiditě pro léčbu traumat zadní části močové

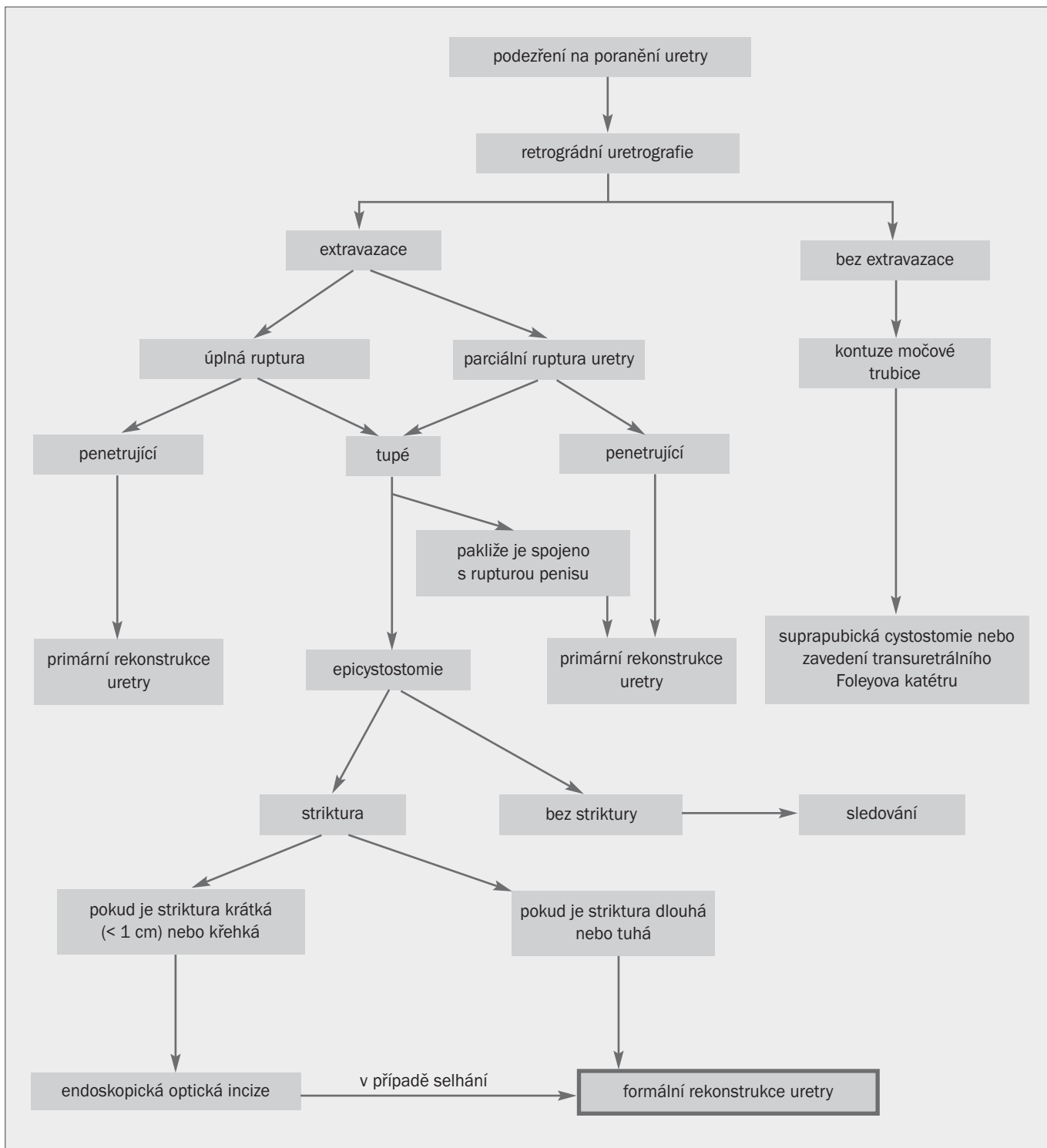
trubice u pacientů bez poranění hrdla močového měchýře nebo rekta nedoporučuje.

Velká rozmanitost technik užívaných pro primární obnovu kontinuity uretry komplikuje jakékoli srovnání s procedurami pro odloženou rekonstrukci [40–43]. Okamžité provedení techniky je spojeno s při-

bližně 35% mírou výskytu impotence, 5% mírou inkontinence a 60% mírou vzniku striktury

Techniky pro primární obnovení kontinuity uretry [29,41–45]:

- prosté zavedení katétru překlenující defekt



Obr. 2. Řešení poranění přední uretry u mužů.

- endoskopicky asistované obnovení kontinuity uretry s užitím flexibilních/rigidních endoskopů a biplanární skioskopie
- zavedení katétru pomocí vzájemného kontaktu sond („railroading“) nebo magnetických katétrů
- evakuace pánevního hematomu a preparace prostatického apexu (s anastomózou, nebo bez ní) na katétru. Otevřené techniky zahrnující anastomózu mezi prostatickým apexem a membranózní uretrou lze považovat za formu okamžité otevřené uretroplastiky

V případě závažného poranění uretry nemusí technika obnovení kontinuity močové trubice umožnit úplné napojení konců. Tah katétru znesnadňuje hojení a může dokonce ohrozit kontinenci [34,38]. Povzbudivé výsledky byly zaznamenány při okamžité obnově uretry s minimálním tahem bez užití speciálních polštářků [31,40,42,44,46–60] (úroveň důkazu: 4).

4.3.2.2 Okamžitá otevřená uretroplastika

Okamžitá otevřená uretroplastika není pro léčbu poranění zadní uretry indikována vzhledem ke špatné vizualizaci a neschopnosti přesně stanovit stupeň přerušování uretry v akutní fázi, k níž přispívá rozsáhlý otok a ekchymóza.

Výskyt inkontinence (21 %) a impotence (56 %) je vyšší než u ostatních technik popsanych v těchto guidelines [8,20,30,35,37,61,62] (úroveň důkazu: 4).

Při léčbě poranění zadní močové trubice, kdy došlo současně k poranění hrdla močového měchýře nebo rekta, se doporučuje okamžitá otevřená explorace, korekce a obnovení kontinuity uretry pomocí katétru [8,33–36]. U dětí je výskyt současného poranění hrdla močového měchýře a prostatické uretry častější než u dospělých, byl tedy zaznamenán větší počet případů okamžité otevřené uretroplastiky [11] (úroveň důkazu: 4).

4.3.2.3 Opožděná primární uretroplastika

Opožděná primární uretroplastika (výkon, který se provádí během první hospitalizace pacienta, obvykle během prvních 14 dnů po výkonu) se užívá zejména při

léčbě natržení uretry u žen. Doporučuje se okamžitě zavedení epicystostomie, samotná korekce se provádí po stabilizaci pacienta, obvykle sedmý den. Dosud bylo popsáno méně než 50 případů (většinou se jedná o kazuistiku) [17] (úroveň důkazu: 4).

Cílem opožděné primární rekonstrukce je zachování co nejdelší části uretry a prevence zavazetí uretry do denzní fibrotické tkáně, a tedy prevence inkontinence. Chirurgická explorace by se měla provádět retropubickou cestou u proximálních poranění a vaginální cestou u distálních poranění [8] (úroveň důkazu: 4).

4.3.2.4 Opožděná uretroplastika

Opožděná primární uretroplastika (výkon, který je indikován až po zhojení ortopedických poranění obvykle po 3 měsících) představuje zlatý standard pro léčbu poranění zadní uretry u mužů. Pro zabezpečení optimálního výsledku by měl být výkon prováděn pouze v centrech s dostatečnými zkušenostmi.

Pozdější indikace této techniky má tu výhodu, že většina sdužených poranění a poškození kůže a tkání stejně jako pánevní hematom jsou v době jejího provádění již zhojeny. Jedinou nevýhodou tohoto přístupu je doba, kterou musí mít pacient zavedený suprapubický katétr před zahájením výkonu [63]. U pacientů se zavedenou epicystotomií se doporučuje provedení uretroplastiky až 3–6 měsíců po poranění, což poskytne dostatek času pro absorpci pánevního hematomu a pokles močového měchýře a prostaty do přirozenější polohy. Běžné vyšetření před uretroplastikou zahrnuje kultivaci moči, prostý RTG snímek pánve pro vizualizaci stupně fraktury pánve a detekci konkrementů v močovém měchýři, cystografii, retrográdní uretrografii a kombinovanou cystourethrografii a snímky dokumentující pokusy o mikci (zvýšení nitrobršního tlaku), jež umožní posoudit stupeň přerušování močové trubice a funkci hrdla močového měchýře. U některých pacientů je nezbytné provedení endoskopického vyšetření – buď antegrádním přístupem pro hodnocení stavu hrdla močového měchýře a detekci případných konkrementů v močovém měchýři, nebo retrográdním způsobem pro

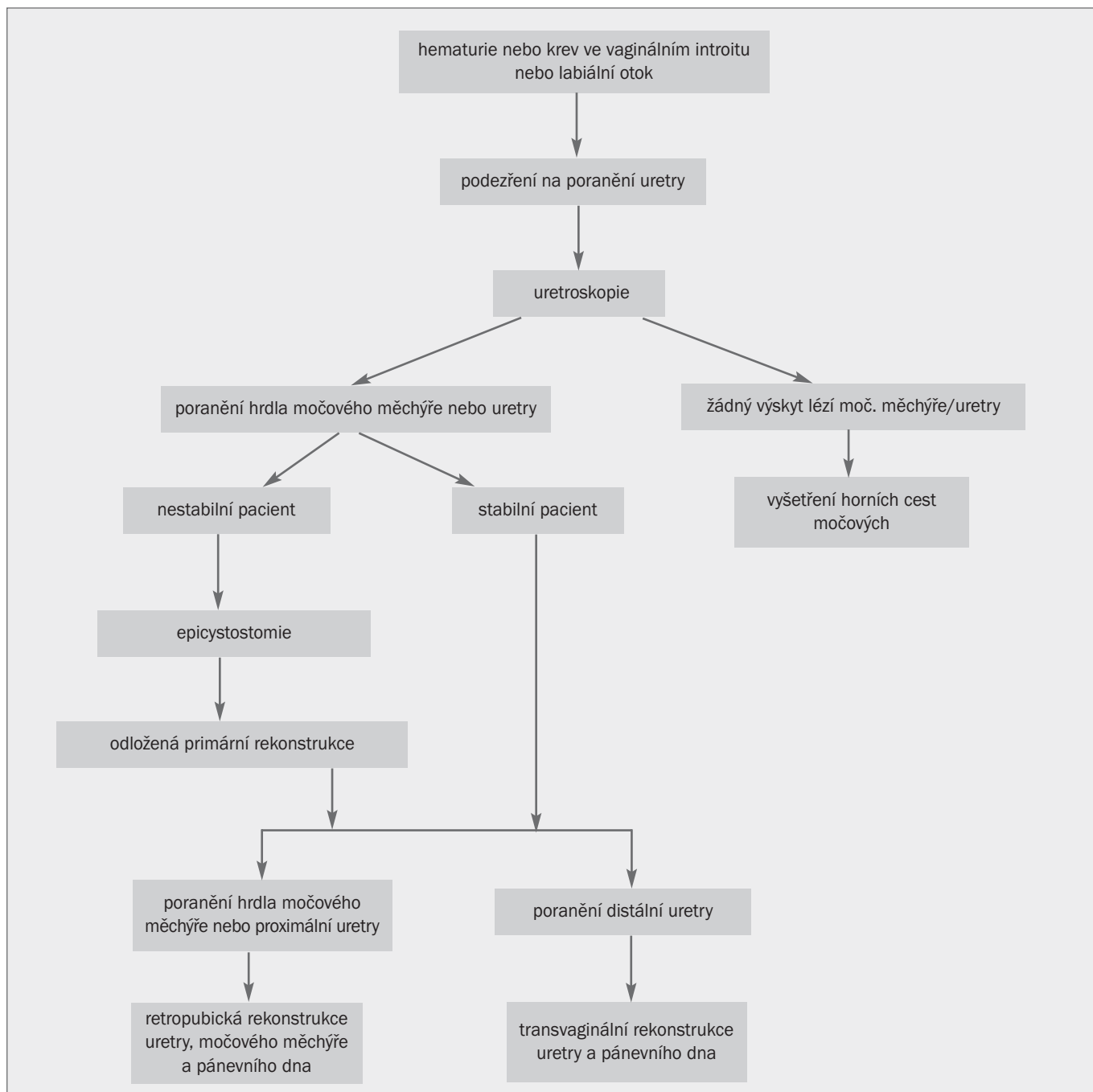
hodnocení stavu přední části močové trubice.

Většina distrakčních defektů zadní uretry je krátká a obvykle lze vyřešit pomocí anastomózy perineálním přístupem. V případě, že je v důsledku dislokace prostaty prostatobulbární defekt delší než 2–3 cm nebo pokud bylo dostupné prodloužení mobilizované uretry předem zkráceno poškozením způsobeným předchozím operačním zákrokem, je nezbytné provedení tzv. „perineálního progresivního přístupu“. Tento přístup spočívá v provedení série kroků, jež zajistí dostatečné uvolnění přední uretry pro přemostění až osmicentimetrové mezery [64] (úroveň důkazu: 4).

Kromě počáteční léčby poranění zadní uretry může být progresivní perineální přístup úspěšně užit rovněž v rámci záchranné („salvage“) procedury po neúspěšné rekonstrukci. Určité okolnosti však mohou být překážkou pro úspěšné provedení perineální anastomotické rekonstrukce (ať již v rámci počáteční nebo záchranné terapie). Tyto okolnosti se vyskytují u méně než 5 % případů a jsou uvedeny v tab. 3 [65,66].

4.3.2.5 Srovnání různých technik

Koraitim [36] hodnotil výsledky různých technik ve vlastní skupině 100 pacientů spolu s přehledem informací o 771 pacientech publikovaných v literatuře. Okamžitá a časné obnovení kontinuity uretry (n = 326) bylo spojeno s 53% výskytem striktury, 5% výskytem inkontinence a 36% výskytem impotence. 42 % z pacientů, kteří úspěšně podstoupili okamžitou obnovu kontinuity uretry, vyžadovalo následnou instrumentaci pro zajištění 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 odloženou rekonstrukcí (n = 508) bylo spojeno s 97% výskytem striktury, 4% výskytem inkontinence a 19% výskytem impotence. Opakovaný výskyt striktury po odložené anastomotické uretroplastice byl zaznamenán u méně než 10 % pacientů [1,23,27,67–72]



Obr. 3. Řešení poranění močové trubice u žen.

a riziko impotence způsobené odloženou urethroplastikou bylo asi 5 % [18,23,27,35, 73–76].

Z těchto výsledků jasně vyplývá, že „zlatým standardem“ zůstává odložená rekonstrukce močové trubice, indikovaná minimálně 3 měsíce po poranění, s užitím jednofázového perineálního přístupu (úroveň důkazu: 3).

Výsledky u dětských pacientů jsou srovnatelné s výsledky u dospělých, vyšší

incidence abdominální operace odráží vyšší riziko poškození hrdla močového měchýře u dětí [76,77].

4.3.2.6 Rekonstrukce neúspěšné korekce ruptury zadní uretry

Pokud se po opožděné rekonstrukci uretry objeví restenóza, je obvykle identifikována do 6 měsíců.

Pravidla pro záchrannou („salvage“) rekonstrukci jsou podobná pravidlům

pro okamžitou operaci. Samotná progresivní perineální anastomotická rekonstrukce je úspěšná v 85 % případů záchranných urethroplastik.

Pakliže nelze provést anastomotickou rekonstrukci, máme k dispozici následující možnosti:

- jednofázovou substituční urethroplastiku
- dvoufázovou korekci s implantací skrotální inlay s použitím sítky vytvořené z kožního štěpu nebo štěpů z bukální sliznice

O těchto technikách však máme k dispozici pouze minimum údajů. U některých pacientů se strikturami, které vzdorují léčbě, je další z možností intermitentní katetrizace (úroveň důkazu: 4).

Hlavní indikace pro kombinovaný abdominoperineální přístup zahrnují:

- přítomnost píštělí na bázi močového měchýře, stěně břišní nebo rektu
- přítomnost periuretrálních epiteliálních dutin
- nemožnost uvedení pacienta do lito-tomické polohy [66]

Pro dosažení signifikantní redukce průtoku je nezbytné, aby došlo k opakované stenóze lumen močové trubice ≤ 12 Fr [81]. Strikтуры širokého kalibru lze pouze sledovat nebo jemně dilatovat.

Další alternativou je optická uretrotomie, zejména v případě krátké a úzké striktury.

4.3.2.7 Odložená endoskopická optická incize

Tato technika je spojena s vysokou mírou selhání a je indikována pouze ve výjimečných případech. Princip této procedury popsal jako první Sachs v roce 1974 [81].

Epicystostomií je zavedena zahnutá kovová sonda do slepě končící proximální uretry, do uretry je následně zaveden optický uretrotom a směrem k sondě jsou provedeny incize. Techniku lze modifikovat užitím elektrody na tzn. „cut towards the light“ [82] nebo laseru [83].

Tato procedura je indikována pouze u pacientů s krátkým defektem, kompetentním hrdlem močového měchýře a minimální dislokací prostaty a proximální bulbární uretry [84]. Ačkoli je obvykle možné okamžité provedení rekonstrukce uretrální continuity, dochází často k selhání léčby (úroveň důkazu: 4).

Přibližně u 80 % pacientů bude nezbytné provedení uretrální dilatace, opakované provedení optické uretrotomie a trans-uretrální resekcce striktury. Většina opakovaně provedených uretrotomií je prováděna během prvního roku sledování. V případě, že došlo k selhání uretrotomie, je třeba zvážit další možnosti léčby vzhledem k tomu, že opakované provedení uretrotomie dosahuje pouze přechodného zlepšení [85].

Byly popsány případy „false route“ močové trubice a rektální perforace [84,86,87]. Zavedení stentu se u pacientů se strikturami po poranění pánve v současné

době nedoporučuje, neboť fibrotická tkáň má tendenci prorůstat lumenem stentu [68,88–90].

5. DOPORUČENÍ PRO LÉČBU PORANĚNÍ ZADNÍ A PŘEDNÍ ČÁSTI MOČOVÉ TRUBICE

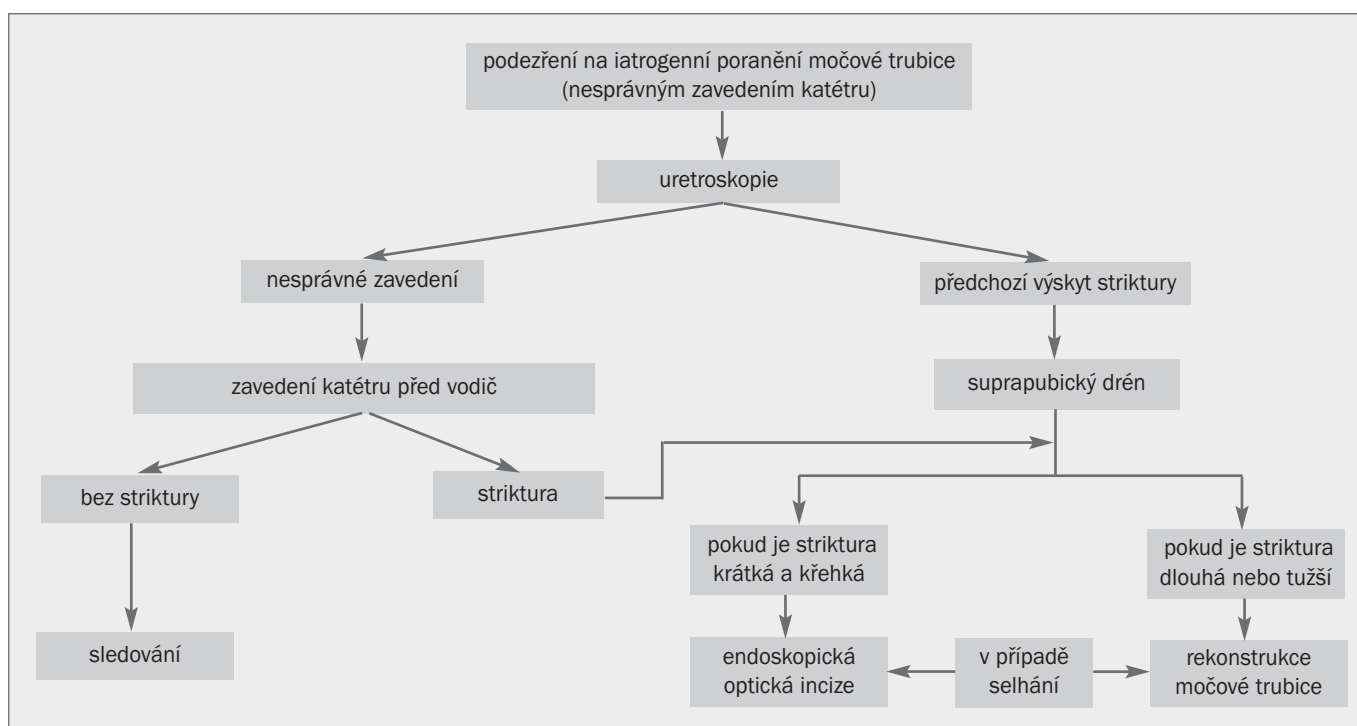
Optimální řešení poranění prostatomembranózní uretry by nemělo být nahlíženo jako otázka odložená rekonstrukce vs jiné druhy léčebných modalit. Každý pacient by měl být vyšetřován a léčen dle počátečních klinických okolností.

Pro léčbu uretrálních poranění u mužů i žen se doporučují následující algoritmy (obr. 1–3).

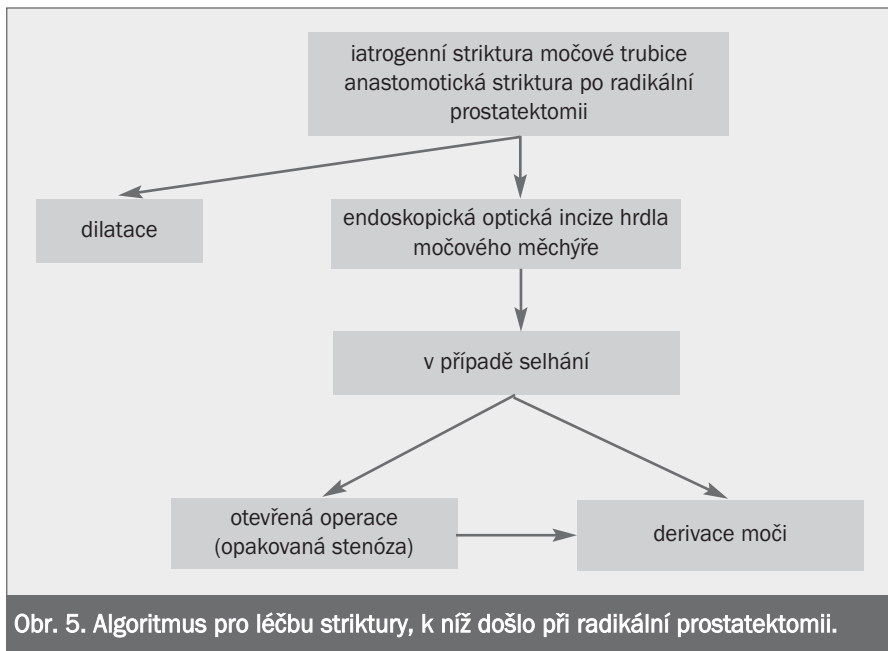
6. IATROGENNÍ PORANĚNÍ MOČOVÉ TRUBICE

Iatrogenní poranění představuje nejčastější příčinu traumatu močové trubice. Iatrogenní poranění obvykle vzniká při instrumentaci a zahrnuje striktury v nejrůznějších oblastech o různém stupni závažnosti, a vyžaduje tedy různé terapeutické přístupy [91,92].

Řada iatrogenních lézí vzniká v důsledku nesprávného zavedení katétru nebo delší doby katetrizace [93]. Tento typ



Obr. 4. Algoritmus pro léčbu iatrogenního poranění močové trubice vyvolaného nesprávným zavedením katétru.



léze tvoří 32 % případů všech uretrálních striktur [92] (úroveň důkazu: 3). Riziko poranění močové trubice v důsledku nesprávného zavedení katétru během hospitalizace se odhaduje na 3,2 na 1 000 případů [94]. Pokud je to možné, zavedení katétru se vzhledem k vyššímu riziku vzniku striktury nedoporučuje u mužů, kteří v minulosti podstoupili operační korekci hypospadie, ačkoli neexistují žádné důkazy, které by tento předpoklad potvrzovaly. Jestliže je katetrizace u těchto pacientů nezbytná, doporučuje se užití katétru o menším kalibru.

Další častou příčinou iatrogenních lézí v močové trubici jsou transuretrální výkony, zejména transuretrální resekce

prostaty (TURP). Při delším trvání katetrizace je primárně postižena přední část močové trubice, hrdlo močového měchýře obvykle nebývá zasaženo [93] (úroveň důkazu: 1b).

Rovněž může dojít k poranění sfinkteru se současným vznikem inkontinence a striktury.

Jedna ze studií zahrnující pacienty, kteří podstoupili TURP, ukazuje, že vznik striktury byl častější při zavádění silikonového Foley katétru než při užívání latexových katétrů [95] (úroveň důkazu: 1b). Incidence iatrogenního poranění močové trubice po operační léčbě karcinomu prostaty se pohybuje v rozmezí 1,1–8,4 % v závislosti na zvolené léčbě. Riziko se zdá

nejvyšší po radikální prostatektomii nebo brachyterapii s ozařováním zevním paprskem [96]. K iatrogennímu poranění může dojít i při užívání nových chirurgických modalit, jako je např. roboticky asistovaná prostatektomie. Míra výskytu poranění je srovnatelná (2 %) s běžnou radikální prostatektomií [97].

K iatrogennímu poranění močové trubice může dojít při operaci břicha nebo pánve. Pro prevenci a/nebo detekci těchto komplikací je nutné před výkonem provedení katetrizace močového měchýře [98] (úroveň důkazu: 2).

6.1 Diagnostika iatrogenního poranění močové trubice

Symptomy poranění močové trubice zapříčiněné nesprávným zavedením katétru nebo instrumentací zahrnují bolest v oblasti penisu a/nebo perineu (100 %) a krvácení v močové trubici (86 %) [94] (úroveň důkazu: 2b).

6.2 Léčba

Vhodnou modalitou pro léčbu akutního poranění uretry vyvolaného nevhodnou katetrizací je přechodné překlenutí místa poranění pomocí správně zavedeného katétru [99]. V případě, že není zavedení uretrálního katétru možné, může být nezbytná endoskopická asistence nebo zavedení epicystostomie [100] (úroveň důkazu: 3).

Iatrogenní anastomotickou strikturu, k níž došlo během radikální prostatektomie, lze úspěšně léčit pomocí endoskopické incize nebo resekce. V některých případech může být nezbytné opakování výkonu. U recidivující striktury je další vhodnou alternativou zavedení uretrálního stentu do hrdla močového měchýře spolu s implantací umělého svěrače. Tento přístup je však možný pouze u vybraných pacientů [101,102]. Další možnosti zahrnují permanentní katetrizaci, dilataci močové trubice, intermitentní katetrizaci nebo otevřenou operaci. Otevřená operace s provedením vezikouretrální anastomózy je spojena s vyšší morbiditou a rovněž vyžaduje implantaci umělého svěrače [103] (úroveň důkazu: 2b). K dispozici máme pouze minimum údajů o dlouho-

dobých výsledcích tohoto přístupu. Alternativní výkony u pacientů s lézemi ve sfinkteru po TURP (inkontinence + striktura) jsou výkony, které změni konvenční místo výtoky moči, jako např. derivace moči, kontinentní vezikostomie nebo permanentní zavedení suprapubického katétru [104,105] (úroveň důkazu: 3).

Obr. 4–6 zobrazují algoritmus pro léčbu striktury po poranění močové trubice v důsledku nesprávného zavedení katétru, radikální prostatektomie větší operace břicha nebo radioterapie.

6.3 Doporučení pro minimalizaci rizika vzniku iatrogenního poranění močové trubice

- snažit se předcházet vzniku poranění během katetrizace
- omezit dobu zavedení katétru na minimum
- při větších výkonech v dutině břišní a pánevi by měl být pro navigaci zaveden katétr do močové trubice

Literatura

- Koraitim MM. Posttraumatic posterior urethral strictures in children: a 20-year experience. *J Urol* 1997; 157: 641–645.
- Nicolaisen GS, Melamud A, Williams RD et al. Rupture of the corpus cavernosum: surgical management. *J Urol* 1983; 130: 917–919.
- Gomez RG, Castanheira ACC, McAninch JW. Gunshot wounds to the male external genitalia. *J Urol* 1993; 150: 1147–1149.
- Pontes JE, Pierce Jr JM. Anterior urethral injuries: four years of experience at the Detroit General Hospital. *J Urol* 1978; 120: 563–564.
- Sevitt S. Fatal road accidents. Injuries, complications, and causes of death in 250 subjects. *Br J Surg* 1968; 55: 481–505.
- Koraitim MM, Marzouk ME, Atta MA, Orabi SS. Risk factors and mechanism of urethral injury in pelvic fractures. *Br J Urol* 1996; 77: 876–880.
- Chapple CR, Png D. Contemporary management of urethral trauma and the post-traumatic stricture. *Curr Opin Urol* 1999; 9: 253–260.
- Koraitim MM. Pelvic fracture urethral injuries: the unresolved controversy. *J Urol* 1999; 161: 1433–1441.
- Goldman SM, Sandler CM, Corriere Jr JN et al. Blunt urethral trauma: a unified, anatomical mechanical classification. *J Urol* 1997; 157: 85–89.
- Al-Rifai M, Eid NI, Al-Rifai A. Urethral injury secondary to pelvic fracture: anatomical and functional classification. *Scand J Urol Nephrol* 2001; 35: 205–211.
- Armenakas NA, McAninch JW. Acute anterior urethral injuries: diagnosis and initial management. In: McAninch JW, editor. *Traumatic and reconstructive urology*. Philadelphia, PA: WB Saunders; 1996: 543–550.
- Armenakas NA, McAninch JW. A uniform approach to urethroplasty. *Probl Urol* 1994; 8: 254–268.
- Colapinto V. Trauma to the pelvis: urethral injury. *Clin Ortho Rel Res* 1980; 151: 46–55.
- Koraitim MM, Reda SI. Role of magnetic resonance imaging in assessment of posterior urethral distraction defects. *Urology* 2007; 70: 403–406.
- McAninch JW. Urethral injuries in female subjects following pelvic fractures (editorial comment). *J Urol* 1992; 147: 143.
- Perry MO, Husmann DA. Urethral injuries in female subjects following pelvic fractures. *J Urol* 1992; 147: 139–143.
- 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: 282–287.
- Venn SN, Mundy AR. Trauma and reconstruction. The immediate management of major trauma to the urinary tract. *Eur Urol* 1998; 33: 1–8.
- Jackson DH, Williams JL. Urethral injury: a retrospective study. *Br J Urol* 1974; 46: 665–676.
- Glassberg KI, Tolete-Velcek F, Ashley R et al. Partial tears of prostatomembranous urethra in children. *Urology* 1979; 13: 500–504.
- Cass AS, Godec CJ. Urethral injury due to external trauma. *Urology* 1978; 11: 607–611.
- 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: 70–72.
- Martinez-Pineiro JA, Carcamo P, Garcia Matres MJ et al. Excision and anastomotic repair for urethral stricture disease: experience with 150 cases. *Eur Urol* 1997; 32: 433–441.
- Gibson GR. Impotence following fractured pelvis and ruptured urethra. *Br J Urol* 1970; 42: 86–88.
- King J. Impotence after fractures of the pelvis. *J Bone Joint Surg Am* 1975; 57: 1107–1109.
- Dhabuwala CB, Hamid S, Katsikas DM et al. Impotence following delayed repair of prostatomembranous urethral disruption. *J Urol* 1990; 144: 677–678.
- Corriere JN. 1-Stage delayed bulboprostatic anastomotic repair of posterior urethral rupture: 60 patients with 1-year followup. *J Urol* 2001; 165: 404–407.
- Turner-Warwick R. Prevention of complications resulting from pelvic fracture urethral injuries—and from their surgical management. *Urol Clin North Am* 1989; 16: 335–338.
- Turner-Warwick R. Complex traumatic posterior urethral strictures. *J Urol* 1977; 118: 564–574.
- Mundy AR. The role of delayed primary repair in the acute management of pelvic fracture injuries of the urethra. *Br J Urol* 1991; 68: 273–276.
- Mouraviev VB, Coburn M, Santucci RA. The treatment of posterior urethral disruption associated with pelvic fractures: comparative experience of early realignment versus delayed urethroplasty. *J Urol* 2005; 173: 873–876.
- Onen A, Ozturk H, Kaya M et al. Long-term outcome of posterior urethral rupture in boys: a comparison of different surgical modalities. *Urology* 2005; 65: 1202–1207.
- Antoci JP, Schiff Jr MJ. Bladder and urethral injuries in patients with pelvic fractures. *J Urol* 1982; 128: 25–26.
- 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: 1060–1067.
- Muhlbauer S, Bard RH. Early definitive urologic management of patient with crush pelvic trauma and deep perineal laceration. *Urology* 1980; 15: 56–59.
- Koraitim MM. Pelvic fracture urethral injuries: evaluation of various methods of management. *J Urol* 1996; 156: 1288–1291.
- 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: 898–902.
- Dixon CM. Diagnosis and acute management of posterior urethral disruptions. In: McAninch JW, editor. *Traumatic and reconstructive urology*. Philadelphia, PA: WB Saunders; 1996: 347–355.
- Coffield KS, Weems WL. Experience with management of posterior urethral injury associated with pelvic fracture. *J Urol* 1977; 117: 722–724.
- Follis HW, Koch MO, McDougal WS. Immediate management of prostatomembranous urethral disruptions. *J Urol* 1992; 147: 1259–1262.
- Herschorn S, Thijssen A, Radomski SB. The value of immediate or early catheterization of the traumatized posterior urethra. *J Urol* 1992; 148: 1428–1431.
- Porter JR, Takayama TK, Defalco AJ. Traumatic posterior urethral injury and early realignment using magnetic urethral catheters. *J Urol* 1997; 158: 425–430.
- Guille F, Cipolla B, Leveque JM et al. Early endoscopic realignment of complete traumatic rupture of the posterior urethra. *Br J Urol* 1991; 68: 178–180.
- Gelbard MK, Heyman AM, Weintraub P. A technique for immediate realignment and catheterization of the disrupted prostatomembranous urethra. *J Urol* 1989; 142: 52–55.
- Ragde H, McInnes GF. Transpubic repair of the severed prostatomembranous urethra. *J Urol* 1969; 101: 335–337.
- Gibson GR. Urological management and complications of fractured pelvis and rupture urethra. *J Urol* 1974; 111: 353–355.
- Crassweller PO, Farrow GA, Robson CJ et al. Traumatic rupture of the supramembranous urethra. *J Urol* 1977; 118: 770–771.
- Malek RS, O'Dea MJ, Kelalis PP. Management of ruptured posterior urethra in childhood. *J Urol* 1977; 117: 105–109.
- Cohen JK, Berg G, Carl GH et al. Primary endoscopic realignment following posterior urethral disruption. *J Urol* 1991; 146: 1548–1550.
- Melekos MD, Pantazakos A, Daouaher H et al. Primary endourologic re-establishment of urethral continuity after disruption of prostatomembranous urethra. *Urology* 1992; 39: 135–138.
- el-Abd SA. Endoscopic treatment of posttraumatic urethral obliteration: experience in 396 patients. *J Urol* 1995; 153: 67–71.
- Gheiler EL, Frontera JR. Immediate primary realignment of prostatomembranous urethral disruptions using endourologic techniques. *Urology* 1997; 49: 596–599.
- Londergan TA, Gundersen LH, van Every MJ. Early fluoroscopic realignment for traumatic urethral injuries. *Urology* 1997; 49: 101–103.
- Elliott DS, Barrett DM. Long-term follow-up and evaluation of primary realignment of posterior urethral disruptions. *J Urol* 1997; 157: 814–816.
- Rehman J, Samadi D, Ricciardi Jr R et al. Early endoscopic realignment as primary therapy for complete posterior urethral disruptions. *J Endourol* 1998; 12: 283–289.
- Sahin H, Bircan MK, Akay AF et al. Endoscopic treatment of complete posterior urethral obliteration. *Acta Urol Belg* 1998; 66: 21–24.
- Tahan H, Randrianantenaina A, Michel F. Treatment of complete rupture of the posterior urethra by endoscopic treatment. *Prog Urol* 1999; 9: 489–495 [article in French].
- Jepson BR, Boullier JA, Moore RG et al. Traumatic posterior urethral injury and early primary endoscopic realignment: evaluation of long-term follow-up. *Urology* 1999; 53: 1205–1210.
- Asci R, Sarikaya S, Buyukalpelli R et al. 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: 228–233.

60. Ying-Hao S, Chuan-Liang X, Xu G et al. Urethroscopic realignment of ruptured bulbar urethra. *J Urol* 2000; 164: 1543–1545.
61. Weems WL. Management of genitourinary injuries in patients with pelvic fractures. *Ann Surg* 1979; 189: 717–723.
62. Mark SD, Webster GD. Reconstruction of the failed repair of posterior urethral rupture. In: McAninch JW, editor. *Traumatic and reconstructive urology*. Philadelphia, PA: WB Saunders; 1996: 439–451.
63. Chapple C, Barbagli G, Jordan G et al. Consensus statement on urethral trauma. *BJU Int* 2004; 93: 1195–1202.
64. Webster GD, Ramon J. Repair of pelvic fracture posterior urethral defects using an elaborated perineal approach: experience with 74 cases. *J Urol* 1991; 145: 744–748.
65. Webster GD, Ramon J, Kreder KJ. Salvage posterior urethroplasty after failed initial repair of pelvic fracture membranous urethral defects. *J Urol* 1990; 144: 1370–1372.
66. 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: 65–67.
67. Mundy AR. Urethroplasty for posterior urethral strictures. *Br J Urol* 1996; 78: 243–247.
68. Jordan GH. Management of membranous urethral distraction injuries via the perineal approach. In: McAninch JW, editor. *Traumatic and reconstructive urology*. Philadelphia, PA: WB Saunders; 1996: 393–409.
69. Santucci RA, Mario LA, McAninch JW. Anastomotic urethroplasty for bulbar urethral stricture: analysis of 168 patients. *J Urol* 2002; 167: 1715–1719.
70. Zinman LM. The management of traumatic posterior urethral distraction defects (editorial). *J Urol* 1997; 157: 511–512.
71. Corriere Jr JN, 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: 587–590.
72. Flynn BJ, Delvecchio FC, Webster GD. Perineal repair of pelvic fracture urethral distraction defects: experience in 120 patients during the last 10 years. *J Urol* 2003; 170: 1877–1880.
73. Webster GD. Impotence following delayed repair of prostatomembranous urethral disruption (editorial comment). *J Urol* 1990; 144: 678.
74. Fiala R, Zatura F, Vrtal R. Personal experience with treatment of posttraumatic urethral distraction defects. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech* 2001; 68: 99–104 [article in Czech].
75. Koraitim MM. The lessons of 145 posttraumatic posterior urethral strictures treated in 17 years. *J Urol* 1995; 153: 63–66.
76. 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: 160–164.
77. Hafez AT, El-Assmy A, Sarhan O et al. Perineal anastomotic urethroplasty for managing post-traumatic urethral strictures in children: the long-term outcome. *BJU Int* 2005; 95: 403–406.
78. Wadhwa SN, Chahal R, Hemal AK et al. Management of obliterative posttraumatic posterior urethral strictures after failed initial urethroplasty. *J Urol* 1998; 159: 1898–1902.
79. Cooperberg MR, McAninch JW, Alsikafi NF et al. Urethral reconstruction for traumatic posterior urethral disruption: outcomes of a 25-year experience. *J Urol* 2007; 178: 2006–2010.
80. Pierce Jr JM. Management of dismemberment of the prostaticmembranous urethra and ensuing stricture disease. *J Urol* 1972; 107: 259–264.
81. Sachse H. Zur behandlung der Harnrohrenstriktur: Die transurethrale schlitzung unter Sicht mit scharfem Schnitt. *Fortschr Med* 1974; 92: 12–15 [article in German].
82. Blandy JP. Urethral stricture. *Postgrad Med J* 1980; 56: 383–418.
83. Dogra PN, Nabi G. Core-through urethrotomy using the neodymium: YAG laser for obliterative urethral strictures after traumatic urethral disruption and/or distraction defects: long-term outcome. *J Urol* 2002; 167(2 Pt 1): 543–546.
84. deVries CR, Anderson RU. Endoscopic urethroplasty: an improved technique. *J Urol* 1990; 143: 1225–6.
85. Pansadoro V, Emiliozzi P. Internal urethrotomy in the management of anterior urethral strictures: longterm follow-up. *J Urol* 1996; 156: 73–75.
86. Gupta NP, Gill IS. Core-through optical internal urethrotomy in management of impassable traumatic posterior urethral strictures. *J Urol* 1986; 136: 1018–1021.
87. Yasuda T, Yamanishi T, Isaka S et al. Endoscopic re-establishment of membranous urethral disruption. *J Urol* 1991; 145: 977–979.
88. Williams G. Stents in the lower urinary tract. *Am Urol Assoc Update Ser* 1993; 12: 26.
89. Milroy EJ, Chapple CR, Eldin A et al. A new treatment for urethral strictures—a permanently implanted urethral stent. *J Urol* 1989; 141: 1120–1122.
90. Baert L, Verhamme L, Van Poppel H et al. Long-term consequences of urethral stents. *J Urol* 1993; 150: 853–855.
91. Jordan GH, Schlossberg SM. Surgery of the penis and urethra. In: Walsh PC, Retik AB, Vaughan Jr ED, Wein AJ, editors. *Campbell's Urology*. 8th ed. Philadelphia, PA: WB Saunders; 2002: 3886–3952.
92. Fenton AS, Morey AF, Aviles R et al. Anterior urethral stricture: etiology and characteristics. *Urology* 2005; 65: 1055–108.
93. Hammarsten J, Lindqvist K. Suprapubic catheter following transurethral resection of the prostate: a way to decrease the number of urethral strictures and improve the outcome of operations. *J Urol* 1992; 147: 648–651.
94. Kashfi L, Messer K, Barden R et al. Incidence and prevention of iatrogenic urethral injuries. *J Urol* 2008; 179: 2254–2257.
95. Hammarsten J, Lindqvist K, Sunzel H. Urethral strictures following transurethral resection of the prostate. The role of the catheter. *Br J Urol* 1989; 63: 397–400.
96. Elliott SP, Meng MV, Elkin EP et al. CaPSURE investigators. Incidence of urethral stricture after primary treatment for prostate cancer: data from CaPSURE. *J Urol* 2007; 178: 529–534.
97. Msezane LP, Reynolds WS, Gofrit ON et al. Bladder neck contracture after robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy: evaluation of incidence and risk factors and impact on urinary function. *J Endourol* 2008; 22: 97–104.
98. Polat O, Gul O, Aksoy Y et al. Iatrogenic injuries to ureter, bladder and urethra during abdominal and pelvic operations. *Int Urol Nephrol* 1997; 29: 13–18.
99. Gokalp A, Yildirim I, Aydur E et al. How to manage acute urethral false passage due to intermittent catheterization in spinal cord injured patients who refused insertion of an indwelling catheter. *J Urol* 2003; 169: 203–206.
100. Maheshwari PN, Shah HN. Immediate endoscopic management of complete iatrogenic anterior urethral injuries: a case series with long-term results. *BMC Urol* 2005; 5: 13.
101. Eisenberg ML, Elliott SP, McAninch JW. Preservation of lower urinary tract function in posterior urethral stenosis: selection of appropriate patients for urethral stents. *J Urol* 2007; 178: 2456–2460.
102. Elliot DS, Boone TB. Combined stent and artificial urinary sphincter for management of severe recurrent bladder neck contracture and stress incontinence after prostatectomy: a long-term evaluation. *J Urol* 2001; 165: 413–415.
103. Elliott SP, McAninch JW, Chi T et al. Management of severe urethral complications of prostate cancer therapy. *J Urol* 2006; 176 (6 Pt 1): 2508–2513.
104. Chrouser KL, Leibovich BC, Sweat SD et al. Urinary fistulas following external radiation or permanent brachytherapy for the treatment of prostate cancer. *J Urol* 2005; 173: 1953–1957.
105. Marguet C, Raj GV, Brashears JH et al. Rectourethral fistula after combination radiotherapy for prostate cancer. *Urology* 2007; 69: 898–901.