

*K. Belej, F. Zátura, P. Hluší**Urologická klinika  
Fakultní nemocnice Olomouc  
přednosta: doc. MUDr. F. Zátura*

## MOŽNOST ÚPRAVY FUNKCE LEDVIN PO ODSTRANĚNÍ OBSTRUKCE

### KLÍČOVÁ SLOVA

Obstrukce  
Afunkce ledviny  
Nefrostomie

POSSIBILITY OF IMPROVEMENT IN RENAL FUNCTION FOLLOWING  
THE CORRECTION OF OBSTRUCTION

### KEY WORDS

Obstruction  
Renal afunction  
Nephrostomy

### ÚVOD

Urolog se ve své praxi často setkává se symptomatickou nebo náhodně zjištěnou obstrukcí močových cest spojenou se závažnou poruchou funkce, kde nelze jednoznačně rozhodnout o tom, zda je tato porucha definitivní či zda je ještě naděje na zotavení ledviny.

Změny hodnot glomerulární filtrace, tubulární resorpce, intrapelvického tlaku a krevního průtoku při poruše drenáže jsou často uváděny na základě sledování na zvířecích modelech a jsou jen částečně aplikovatelné v klinické praxi. Určitým vodítkem pro předpověď osudu ledviny je délka intervalu obstrukce, ale tento údaj je obtížně zjistitelný. Ultrasonografické vyšetření může pomoci při nálezu těžké hydronefrózy s redukcí parenchymu, ale ani tato známka není absolutní a řada nemocných žije, poměrně dobře kompenzována, s pokročilou hydronefrózou.

Považujeme za nutné odložit rozhodnutí o osudu ledviny na pozdější dobu zajištěním dokonalé drenáže. Vhodným řešením obstrukce je v tomto případě založení nefrostomického drénu. Kromě odstranění obstrukce umožňuje sledování výdeje moče, její osmolarity, určení clearance kreatininu, provedení rentgenologického vyšetření s podáním kontrastní látky a nakonec může sloužit jako přístupová cesta pro případné perkutánní operační řešení.

Cílem naší práce bylo zhodnocení úpravy obstrukcí porušené funkce ledviny při jednostranném nebo oboustranném postižení.

Zajímalo nás, zda je možná úprava funkce po založení nefrostomického drénu a jak dlouho je možné čekat na stabilizaci stavu, která by umožnila stanovit další postup. Pokusili jsme se zároveň zhodnotit vliv infekce na výše uvedené skutečnosti.

### METODIKA

Při hodnocení souboru jsme použili retrospektivní analýzu údajů pacientů ošetřených na naší klinice v období leden 1998 až prosinec 2000. Do studie bylo zařazeno celkem 89 nemocných, z toho 43 mužů a 46 žen. Věkový interval se pohyboval od 21 do 94 let, s průměrem 52,8 roku. Do souboru byli vybráni pacienti splňující tato kritéria: nefrostomický drén založený do stabilizace hodnot urey a kreatininu, alespoň tři stanovení urey a kreatininu v průběhu sledování, možnost hodnocení objemu moče odvedené nefrostomií (výdej nad 300 ml/24 hod. při stabilizaci) a kultura moče při leukocyturii a bakteriurii v sedimentu. Sledovanými parametry byly laboratorní hodnoty sérového kreatininu a urey, močový sediment, kultura moče a ultrazvukové nálezy při indikaci k založení punkční nefrostomie nebo při samotném výkonu (interval mezi indikačním vyšetřením a výkonem nebyl nikdy delší než 24 hodin).

**Tab. 1.** Rozdělení podle etiologie obstrukce (N = 89).

| příčina obstrukce               | jednostr. | %         | oboustr. (solit.) | %         | celkem    | %          |
|---------------------------------|-----------|-----------|-------------------|-----------|-----------|------------|
| primární hydronefróza           | 8         | 9         | (2)               | 2,2       | 10        | 11,2       |
| urolitiáza                      | 19        | 21,3      | 4 (2)             | 4,5       | 23        | 25,8       |
| karcinom močového měchýře       | 12        | 13,5      | 2                 | 2,2       | 14        | 15,7       |
| stav po cystektomii             | 4         | 4,5       | (1)               | 1,1       | 5         | 5,6        |
| benigní hyperplazie prostaty    | 1         | 1,1       | 6 (3)             | 6,8       | 7         | 7,9        |
| karcinom prostaty               | 0         | 0         | 2                 | 2,2       | 2         | 2,2        |
| transplantovaná ledvina         | 0         | 0         | (3)               | 3,3       | 3         | 3,3        |
| gynekologická onemocnění        | 2         | 2,2       | 9                 | 10,2      | 11        | 12,4       |
| kolorektální karcinom           | 2         | 2,2       | 4                 | 4,5       | 6         | 6,7        |
| retroperit. lymfadenopatie      | 1         | 1,1       | 0                 | 0         | 1         | 1,1        |
| aneuryzma břišní aorty          | 0         | 0         | 1                 | 1,1       | 1         | 1,1        |
| neurogenní porucha moč. měchýře | 0         | 0         | 1                 | 1,1       | 1         | 1,1        |
| iatrogenní striktura močovodu   | 1         | 1,1       | 3                 | 3,4       | 4         | 4,5        |
| jizva po fraktuře obratle L4    | 0         | 0         | 1                 | 1,1       | 1         | 1,1        |
| <b>CELKEM</b>                   | <b>50</b> | <b>56</b> | <b>39</b>         | <b>44</b> | <b>89</b> | <b>100</b> |

Pacienti byli rozděleni do 2 skupin - s jednostrannou obstrukcí a s oboustrannou obstrukcí nebo solitární ledvinou. Etiologie obstrukce, rozdělení do skupin a počty pacientů jsou uvedeny v tab. 1.

Možnost restituce funkce ledviny po odstranění překážky jsme hodnotili podle vývoje laboratorních hodnot urey a kreatininu. Podle toho jsme skupiny dále rozdělili na 5 podskupin:

1. podskupina - pacienti s normálními hodnotami kreatininu a urey při založení nefrostomie a v celém dalším sledování (sloupec NEOVLIVNĚNÉ)
2. podskupina - pacienti se zvýšenými hodnotami při založení nefrostomie a úpravou na normální hodnoty (sloupec NORMALIZACE)
3. podskupina - pacienti se zvýšenými hodnotami urey a kreatininu při založení nefrostomie a poklesem po zajištění drenáže, ne však normalizací hodnot (sloupec SNÍŽENÍ)
4. podskupina - pacienti se zvýšenými hodnotami při založení nefrostomie bez jejich dalších změn; změny hodnot v intervalu 5% (sloupec BEZE ZMĚN)
5. podskupina - pacienti se zvýšenými hodnotami při založení nefrostomie a následným zhoršením azotemie (sloupec ZVÝŠENÍ)

Nefrostomie byla ve všech případech založena pod ultrasonografickou a rtg kontrolou. V případě oboustranné obstrukce jsme ve všech případech založili nefrostomii oboustranně v časovém intervalu maximálně 5 dnů, ale nikdy ne současně. Nejdříve byla nefrostomie založena na stranu s klinickou symptomatologií nebo lepším sonografickým nálezem na parenchymu.

## VÝSLEDKY

Nejčastější příčinou obstrukce byla ureterolitiáza (26 %), následovaná karcinomem měchýře (16 %), primární hydronefrózou (11 %) a subvezikální obstrukcí při benigní hyperplazii prostaty (zde jsme etiologii afunkce potvrdili až později, jinak by zřejmě postači-

la drenáž měchýře) (8 %). V 10 % byla obstrukce způsobena tlakem zvětšených uzlin při gynekologických malignitách, kolorektálním karcinomem a karcinomem prostaty. Ve třech případech byla obstrukce postižena transplantovaná ledvina při selhání anastomózy či nekróze močovodu a iatrogenní striktura močovodu. Relativně vzácným důvodem byla retroperitoneální lymfadenopatie (1x), aneuryzma břišní aorty (1x) a neurogenní porucha močového měchýře (1x). Vcelku raritní byla oboustranná obstrukce způsobená zevní kompresí okolních tkání po fraktuře obratle L4.

Změny laboratorních hodnot po založení nefrostomického drénu, jejich časový vývoj, rozdělení podle etiologie obstrukce a údaje o přítomnosti zánětu jsou uvedeny v tab. 2 - 5.

Ve skupině nemocných s jednostrannou obstrukcí (N = 50) je afunkce jedné ledviny většinou kompenzována druhou ledvinou. Přesto jsme pozorovali zlepšení u skupiny nemocných s karcinomem močového měchýře i u skupiny se zevní kompresí močovodů při kolorektálním karcinomem a gynekologických malignitách. Zvýšení hodnot nastalo ve třech případech. V jednom případě se pacientce s karcinomem močového měchýře opakovaně (celkem 8x) zaváděl nefrostomický drén pro bolesti poté, co si ho doma sama odstraňovala, při porušené funkci druhostranné ledviny bez přítomnosti dilatace. V druhém případě jsme nemocnému po radikální cystektomii a derivaci ureteroileostomií podávali aminoglykozidové preparáty v redukované dávce a byla vyloučena jiná příčina zvyšování azotemie. Ve třetím případě nastala progresse retroperitoneální lymfadenopatie s infiltrací oblasti odstupů ledvinových cév s následným ischemickým poškozením ledvin. Průměrná doba normalizace hodnot byla 1,4 týdne. Po snížení se ustálila průměrně za 1,5 měsíce. Močová infekce prodlužovala dobu normalizace funkce ledviny při patologických hodnotách azotemie v čase zavedení drénu.

Při oboustranné obstrukci (N = 39) došlo po drenáži k ovlivnění funkce u většiny nemocných. 35x jsme prokázali zlepšení až normalizaci azotemie, 3x došlo ke zhoršení a 1x nedošlo ke změně. Jedné pacientce se solitární ledvinou a primární hydronefrózou progredovala již pokročilá renální insuficience. Dva pacienti po transplantaci ledvin s chronickou rejekcí kombinovanou s obstrukcí

**Tab. 2.**–Vývoj hodnot azotemie po zavedení nefrostomie při jednostranné obstrukci (N = 50).

| příčina obstrukce          | neovlivněné | normalizace | snížení  | beze změn | zvýšení  |
|----------------------------|-------------|-------------|----------|-----------|----------|
| primární hydronefróza      | 8           | 0           | 0        | 0         | 0        |
| urolitiáza                 | 16          | 2           | 0        | 1         | 0        |
| karcinom močového měchýře  | 7           | 4           | 0        | 0         | 1        |
| stav po cystektomii        | 3           | 0           | 0        | 0         | 1        |
| ben. hyperplazie prostaty  | 1           | 0           | 0        | 0         | 0        |
| gynekologická onemocnění   | 1           | 0           | 1        | 0         | 0        |
| kolorektální karcinom      | 0           | 1           | 1        | 0         | 0        |
| retroperit. lymfadenopatie | 0           | 0           | 0        | 0         | 1        |
| iatrog. striktura močovodu | 1           | 0           | 0        | 0         | 0        |
| <b>CELKEM</b>              | <b>37</b>   | <b>7</b>    | <b>2</b> | <b>1</b>  | <b>3</b> |

**Tab. 3.** Vývoj hodnot azotemie po zavedení nefrostomie při oboustranné obstrukci nebo solit. ledvině. Počet postižení solit. ledviny zobrazen v závorce. (N = 39).

| příčina obstrukce          | neovlivněné | normalizace | snížení   | beze změn | zvýšení  |
|----------------------------|-------------|-------------|-----------|-----------|----------|
| primární hydronefróza      | 0           | 0           | (1)       | 0         | (1)      |
| urolitiáza                 | 0           | 0           | 4 (2)     | 0         | 0        |
| ben. hyperplazie prostaty  | 0           | 3 (2)       | 3(1)      | 0         | 0        |
| karcinom močového měchýře  | 0           | 2           | 0         | 0         | 0        |
| stav po cystektomii        | 0           | 0           | (1)       | 0         | 0        |
| karcinom prostaty          | 0           | 1           | 1         | 0         | 0        |
| transplantovaná ledvina    | 0           | 0           | 1         | 0         | 2        |
| gynekologická onemocnění   | 0           | 4           | 4         | 1         | 0        |
| kolorektální karcinom      | 0           | 4           | 0         | 0         | 0        |
| aneuryzma břišní aorty     | 0           | 0           | 1         | 0         | 0        |
| neurogenní moč. měchýř     | 0           | 1           | 0         | 0         | 0        |
| iatrog. striktura močovodu | 0           | 0           | (3)       | 0         | 0        |
| jizva po frakt. obratle L4 | 0           | 1           | 0         | 0         | 0        |
| <b>CELKEM</b>              | <b>0</b>    | <b>16</b>   | <b>19</b> | <b>1</b>  | <b>3</b> |

**Tab. 4.** Časový průběh hodnot azotemie po zavedení nefrostomie při jednostranné obstrukci. Ledviny postižené infekcí označeny kurzivou (N = 46).

| příčina obstrukce          | neovlivněné | normalizace   | snížení       |
|----------------------------|-------------|---------------|---------------|
| primární hydronefróza      | 8 (3)       | 0             | 0             |
| urolitiáza                 | 16 (5)      | 1T,2T         | 0             |
| karcinom močového měchýře  | 7 (2)       | 1T,1T,2T,2T   | 0             |
| stav po cystektomii        | 3           | 0             | 0             |
| ben. hyperplazie prostaty  | 1           | 0             | 0             |
| gynekologická onemocnění   | 1           | 0             | 2M            |
| kolorektální karcinom      | 0           | 1T            | 1M            |
| iatrog. striktura močovodu | 1           | 0             | 0             |
| <b>ČASOVÝ INTERVAL</b>     | <b>-</b>    | <b>1 - 2T</b> | <b>1 - 2M</b> |
| <b>PRŮMĚRNÝ ČAS</b>        | <b>-</b>    | <b>1,4T</b>   | <b>1,5M</b>   |

**Tab. 5.** Časový průběh hodnot azotemie po zavedení nefrostomie při oboustranné obstrukci nebo solit. ledvině. Postižení solit. ledviny zobrazeno v závorce, ledviny postižené infekcí označeny kurzivou (N=35).

| příčina obstrukce               | neovlivněné | normalizace    | snížení            |
|---------------------------------|-------------|----------------|--------------------|
| primární hydronefróza           | 0           | 0              | 1M                 |
| urolitiáza                      | 0           | 0              | 1M, 4M, (1M), (3M) |
| karcinom močového měchýře       | 1M, 2M      | 0              | 0                  |
| stav po cystektomii             | 0           | 0              | 2M                 |
| benigní hyperplazie prostaty    | 0           | 1T, (2T), (2T) | 1M, 1M, (1M)       |
| karcinom prostaty               | 0           | 1M             | 6M                 |
| transplantovaná ledvina         | 0           | 0              | 3M                 |
| gynekologická onemocnění        | 0           | 2T, 2T, 1M, 3M | 2M, 1T, 2M, 1M     |
| kolorektální karcinom           | 0           | 2T, 1M, 2T, 1M | 0                  |
| aneuryzma břišní aorty          | 0           | 0              | 2T                 |
| neurogenní porucha moč. měchýře | 0           | 1T             | 0                  |
| iatrogení striktura močového    | 0           | 0              | (2T, 1M, 6T)       |
| jizva po fraktuře obratle L4    | 0           | 1T             | 0                  |
| <b>ČASOVÝ INTERVAL</b>          | -           | <b>1T - 3M</b> | <b>1 - 6M</b>      |
| <b>PRŮMĚRNÝ ČAS</b>             | -           | <b>4T</b>      | <b>2,6M</b>        |

dospěli ke graftektomii v průběhu 1 měsíce po provedení nefrostomie.

Průměrná doba normalizace hodnot byla 4 týdny. Po snížení se azotemie ustálila průměrně za 2,6 měsíce. Pacienti se solitární ledvinou měli srovnatelné výsledky s nemocnými po oboustranné obstrukci.

Z etiologických faktorů měla nejhorší výsledky primární hydronefróza, kdy po odstranění obstrukce došlo jen k minimálnímu zlepšení funkce. Hydronefróza byla také kromě akutní rejeckce příčinou nefrektomie (2 nemocní).

## DISKUSE

V hodnoceném souboru nemocných bylo při průkazu obstrukce a afunkce blokové ledviny možno oprávněně uvažovat o indikaci nefrektomie. Po zajištění drenáže punkční nefrostomií se však u celé řady nemocných zlepšila funkce ledviny, u některých se dokonce vrátila až k normě. V dalším průběhu onemocnění někteří nemocní ztratili z různých důvodů druhou ledvinu nebo se její funkce významně zhoršila, a tak se ukázal velký význam snahy o zachování blokové ledviny.

Z morfolického hlediska způsobuje úplná obstrukce horních močových cest dilataci kanálků a atrofii tubulárních buněk ledviny. Atrofie distálního nefronu je viditelná po 7 dnech obstrukce. V průběhu dalších 14 dnů nastává progresivní dilatace distálních kanálků a atrofie buněk proximálních tubulů. Po 28 dnech nastává ztráta 50 % dřene s výraznou atrofií proximálních tubulů a ztenčováním kůry. Před 28. dnem nejsou viditelné jakékoliv změny na glomerulech. Na tepnách nejsou při obstrukci žádné mikroskopické změny odpovídající sníženému průtoku krve. Návrat funkce ledvin po odstranění obstrukce závisí na době jejího trvání a stupni, přítomnosti infekce, rozsahu primárního poškození ledviny a nakonec na poddajnosti dutého systému [1 - 7]. Tento model platí pro náhlou a kompletní obstrukci, u většiny nemocných z hodnoceného souboru však šlo pravděpodobně o obstrukci vznikající postupně. Skutečnost, že dlouhodobá, i když ne zcela

úplná obstrukce vede ke zničení funkčního parenchymu ledviny, ukázal osud nemocných s primární hydronefrózou. U žádného z nich nedošlo ke zlepšení funkce ledviny po zajištění drenáže.

Po odstranění obstrukce desetinásobně vzrůstá výdej moče a významně se zvyšuje exkreční frakce draslíku, fosforu a urey. Objem moče nezávisí na množství přijatých tekutin a jídla v období před zabezpečením drenáže. Zvýšená diuréza trvá několik dnů do doby, než se obnoví rovnováha v distribuci sodíku a vody [Muldowney et al., 1966]. U většiny nemocných ze souboru s prokazatelným zlepšením funkce po odstranění obstrukce jsme tyto známky pozorovali a považujeme je za nadějný příznak, jež svědčí pro dobrou prognózu pro návrat či zlepšení funkce ledviny.

Porucha koncentrační schopnosti trvá o něco déle než ztráta solí [Buerkert et al. 1976, 1977, McDougal a Wright, 1972]. V tomto období jsou nutné pravidelné kontroly klinického stavu, hmotnosti nemocného, krevního tlaku, množství vyloučené moče, měření osmolarity spolu s laboratorními kontrolami. Zvýšení krevního tlaku při obstrukci je dáno retencí vody a iontů spolu s aktivací renin-angiotensin-aldosteronového systému a ustupuje po jejím odstranění. V dalším období hrozí spíše hypotenze [Vaughan a Sosa, 1990].

V současnosti není jasné, jak dlouho může být lidská ledvina blokována a přitom schopná plného obnovení funkce po odstranění obstrukce. Pozorování a objektivní hodnocení je zhoršené obtížným posuzováním délky a úplnosti obstrukce. Určitý pokrok v této oblasti znamená zavedení ultrazvuku a scintigrafických metod. Nejjednodušší metodou posouzení obnovení funkce a zřejmě i nejpřesnější je však založení nefrostomie a sledování separované clearance. Pokud tato nedosáhne 6 - 10 ml/min do 2 - 3 měsíců, není vhodná rekonstrukce při normální kontralaterální ledvině [Gillenwater, 1996]. Nejdelší období úplné ureterální obstrukce s aspoň částečným obnovením funkce ledviny je podle literatury po 56 a 69 dnech [Graham, 1962; Lewis a Pierce 1962; Reisman et al., 1957]. Délku intervalu restituce funkce ledviny může ovlivnit i zánět ledviny a další komplikující faktory, jako poruchy prokrvení či diabetes mellitus.

## ZÁVĚR

Při nálezu afunkční blokované ledviny nelze jednoznačně rozhodnout o naději na její funkční restituci, u řady nemocných se funkce ledviny po určité době částečně nebo i úplně navrátí. Řešení obstrukce zavedením nefrostomického drénu má proto diagnostický i terapeutický význam a umožňuje odložit rozhodnutí o indikaci nefrektomie. Tři měsíce po založení nefrostomického drénu se dá s velkou pravděpodobností určit celková prognóza obnovy funkce ledviny.

Močová infekce prodlužovala dobu normalizace při patologických hodnotách v čase zavedení drénu.

Sonografie získala svoje nezastupitelné místo v léčbě a diagnostice obstrukce horních močových cest. Způsob zavedení nefrostomie se výrazně zjednodušil a zpřesnil po zavedení punkce pod sonografickou kontrolou.

Založením nefrostomického drénu je možné úplně normalizovat nebo významně zlepšit funkci postižené ledviny. Kombinace sledování vývoje azotemie, výdeje a kvality moče, přítomnosti močové infekce a pravidelné sonografické kontroly před a po řešení obstrukce je efektivní a výhodný způsob posuzování prognózy funkční zdatnosti ledviny. Scintigrafické vyšetřovací metody mají v akutní fázi omezenou vypovídací hodnotu, ale po stabilizaci funkce zejména u hraničních nálezů umožní korektní zhodnocení funkce ledviny.

## LITERATURA

1. Althschul R, Fedor S: Vascular changes in hydronephrosis. *Am.Heart J.*, 1953, 46:291.
2. Deming CL: The effects of intrarenal hydronephrosis on the components of the renal cortex. *J.Urol.*, 1951, 65:478.
3. Hinman F: Hydronephrosis. *Surgery* 1945 17:816.
4. Rao NR, Heptinstall RH: Experimental hydronephrosis: a microangiographic study. *Invest.Urol.*, 1968, 6:183.
5. Sheehan HL, Davis JC: Experimental hydronephrosis. *Arch. Pathol.*, 1959, 68:185.
6. Shimamura T, Kissane JM, Gyorki F: Experimental hydronephrosis nephron dissection and electron microscopy of the kidney following obstruction of the ureter and in recovery from obstruction. *Lab.Invest.*, 1966, 15:629.
7. Strong KC: Plastic studies in abnormal renal architecture: the parenchymal alterations in experimental hydronephrosis. *Arch.Pathol.*, 1940, 29:97.
8. Muldowney FP, Duffy GJ, Kelly DG et al.: Sodium diuresis after relief of obstructive uropathy. *N.Engl. J. Med.*, 1966, 274:1294.
9. Buerkert J, Alexander E, Purkerson ML et al.: On the side of decreased fluid reabsorption after release of ureteral obstruction in the rat. *J.Lab.Klin.med.*, 1976, 87:397.
10. Buerkert J, Head M, Klahr S: Effects of acute bilateral ureteral obstruction on deep nephron and terminal collecting duct function in the young rat. *J Clin Invest* 1977, 59:1055.
11. McDougal WS, Wright FS: Defect in proximal and distal sodium transport in post-obstructive diuresis. *Kidney Int.*, 1972, 2:304.
12. Vaughan ED Jr, Sosa RE: Hypertension and hydronephrosis. In Brenner B.M., Laragh J.H.: *Hypertension: Pathophysiology, Diagnosis and Management*, New York, Raven Press, 1990.
13. Gillenwater JY et al.: Hydronephrosis. In *Adult and Pediatric Urology*, Mosby Year Book, 1996.
14. Graham JB: Recovery of kidney after ureteral obstruction. *JAMA* 1962, 181:993.
15. Lewis HY, Pierce JM: Return of function after relief of complete ureteral obstruction of 69 days' duration. *J.Urol.*, 1962, 88:377.
16. Reisman DD, Kamholz JH, Kantor HI: Early deligation of the ureter: *J.Urol.*, 1957, 78:363.

Kamil Belej  
Urologická klinika FNO  
I. P. Pavlova 6  
779 00 OLOMOUC