

A. Petřík¹, F. Zátura², J. Beneš³

¹urologické oddělení Nemocnice České Budějovice a.s.

²Urologická klinika Univerzity Palackého, Olomouc

³Ústav biofyziky a informatiky 1. LF UK, Praha

VLIV STENTINGU NA DEZINTEGRACI URETEROLITIÁZY IN VITRO

KLÍČOVÁ SLOVA

ESWL
ureterolitiáza
dezintegrace
JJ–stent

SOUHRN

Na dezintegraci konkrementu v ureteru při ESWL má vliv typ a vlastnosti užitého přístroje (zejména druh rázové vlny a způsob zaměření konkrementu), celková energie aplikovaná během terapie, frekvence rázových vln. Velký vliv má však i složení konkrementu a přítomnost stentu. Pro posouzení vlivu stentu na účinnost extrakorporální litotrypse v ureteru byl navržen experiment in vitro. Ve skupině bez stentu byl relativní hmotnostní úbytek standardního modelu umělého konkrementu 72,465 %, ve skupině se stentem 63,674 % ($p < 0,05$). Provedený experiment dokazuje negativní vliv zavedeného stentu na dezintegraci konkrementu v močovodu.

KEY WORDS

ESWL
ureteral stone
fragmentation
JJ–stent

SUMMARY

THE INFLUENCE OF STENTING ON THE DISINTEGRATION OF IN VITRO URETEROLITHIASIS

The concrement disintegration in the ureter at ESWL is influenced by the type and the characteristic of the device used (especially by the type of the impacting wave and the type of the concrement localization), by the total energy applied during the therapy and the frequency of the impacting waves. However, the concrement composition and the presence of the stent are also of a great influence. To evaluate the influence of the stent on the effectiveness of extracorporeal lithotripsy in the ureter there an in vitro experiment has been designed. In the group without the stent the relative weight loss of the standard model of artificial concrement was 72,465 %, in the group with the stent it was 63,674 % ($p < 0,05$). The experiment performed proves the negative influence of the introduced stent on the concrement disintegration in the ureter.

ÚVOD

V počátcích byla extrakorporální litotrypse (Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy – ESWL) vyhrazena pro terapii nefrolitiázy [1]. U ureterolitiázy byly výsledky neuspokojivé, a proto byly hledány metody, jak efektivitu litotrypse zvýšit. Podél konkrementu byly zaváděny stenty, nebo byly konkrementy relokovány do dutého systému ledviny a tam rozrušeny. Takto bylo dosahováno lepších výsledků než při vlastní terapii konkrementu in situ [2,3]. Příčinou této skutečnosti bylo uspořádání litotryptoru Dornier HM3, které nebylo pro terapii ureterolitiázy vhodné. Po nástupu 2. generace extrakorporálních litotryptorů již dochází k postupné snaze o terapii ureterolitiázy bez zavádění stentů. Nejúplnější zhodnocení výsledků terapie ureterolitiázy podává AUA v Ureteral Stones Clinical

Guidelines Panel, který je založen na zhodnocení 1 698 prací od roku 1966, ze kterých je 320 zahrnuto do metaanalýzy [4]. Shrnutí výsledků terapie ureterolitiázy je uvedeno v tab. 1.

Absolutní indikací k zavedení stentu při ureterolitiáze je infekce močových cest, kdy je primární ošetření ESWL kontraindikováno. Relativní indikací je obstrukce horních cest močových v případě nedostupnosti extrakorporálního litotryptoru.

Je prokázáno, že vlastní zavedení stentu do močovodu podél konkrementu snižuje motilitu ureteru a snižuje pravděpodobnost spontánního odchodu konkrementu [5]. Je dosti prací, které příznivě hodnotí terapii ureterolitiázy in situ [6,7]. Prospektivní randomizované srovnání s terapií při zavedeném stentu však, zejména z etických důvodů, chybí.

I přes dobrou znalost mechanismu dezintegrace konkrementů vlivem rázových vln [8] vliv přítomného stentu v ohnisku litotryp-



Obr. 1. Litotryptor s pokusnou vanou.



Obr. 2. Konkrement se stentem v ohnisku přístroje.

toru na dezintegraci není plně objasněn. V literatuře lze najít jen minimum prací zabývajících se tímto problémem. Thompson uvádí jak zhoršení fragmentace in vitro při zavedeném stentu, tak i zvýšení počtu výkonů při zavedeném stentu u pacientů s ureterolitíázou (opakování výkonu 2,26 se stentem, 1,19 bez stentu) [9]. Tato práce, citovaná jako abstraktum, však nikdy nebyla plně publikována.

METODIKA

Pro pokus bylo užito umělého konkrementu - sádrových kuliček, umístěných v ureteru, který byl simulován prstem gumové chirurgické rukavice. V první skupině byly konkrementy drceny bez přítomnosti stentu, ve druhé se stentem (Urotech 6 Fr.). Pro terapii bylo užito extrakorporálního litotryptoru Medilit M7 (ohnisko $9 \times 9 \times 40$ mm, maximální tlak v ohnisku 50 MPa), pracujícího na principu elektrohydraulického generování rázové vlny, vybaveného navíc pokusnou vanou (obr. 1).

	Proximální ureter % při velikosti		Distální ureter % při velikosti	
	< 1 cm	> 1 cm	< 1 cm	> 1 cm
ESWL in situ	87	76	85	76
ESWL po relokaci	77	65	-	-
ESWL se zavedeným stentem	83	76	83	68
ESWL celkově	84	72	85	72

Tab. 1. Přehled výsledků úspěšnosti terapie ureterolitíázy.

Hmotnostní úbytek [%]					
bez stentu			se stentem		
vzorek	hmotnost [g]	hmotnostní úbytek [%]	vzorek	hmotnost [g]	hmotnostní úbytek [%]
1	1,613	79,231	1	1,749	56,661
2	1,717	43,448	2	1,507	51,095
3	1,864	69,313	3	1,593	63,089
4	1,458	68,587	4	1,481	65,226
5	1,569	59,783	5	1,358	80,560
6	1,751	83,210	6	1,554	37,838
7	1,853	68,753	7	1,599	73,171
8	1,608	65,423	8	1,318	77,921
9	1,516	71,702	9	1,523	59,357
10	1,614	43,185	10	1,488	58,535
11	1,549	91,091	11	1,451	47,622
12	1,458	92,798	12	1,109	61,677
13	1,551	72,405	13	1,306	85,835
14	1,543	73,299	14	1,462	77,086
15	1,463	85,304	15	1,463	56,733
16	1,445	83,391	16	1,526	54,063
17	1,586	61,412	17	1,596	79,699
18	1,719	52,414	18	1,686	67,794
19	1,848	69,156	19	1,849	58,085
20	1,842	78,230	20	1,674	54,241
21	1,415	85,724	21	1,441	65,579
22	1,829	88,737	22	1,579	94,047
23	1,787	69,950	23	1,768	30,939
24	1,372	95,262	24	1,636	67,971
25	1,690	59,822	25	1,604	67,020
průměr	1,626	72,465	průměr	1,532	63,674
	p < 0,05				

Tab. 2. Úbytek hmotnosti konkrementu.

Konkrementy byly před pokusem zváženy, po té dány do prstu rukavice naplněného vodou a umístěny do ohniska přístroje. Ve skupině se stentem byl stent zaveden paralelně s konkrementem na stranu přivrácenou k primárnímu ohnisku (obr. 2). Na každý konkrement bylo aplikováno 1 000 rázových vln při napětí 11 kV (aplikovaná energie 12 000 J) při frekvenci 1,5 Hz. Po té byla drť vypláchnuta, zfiltrována na filtračním papíru a usušena. Následně pak proseta na kalibrovaném sítu o rozeči ok 2 mm [8]. Zachycené fragmenty byly zváženy a bylo spočteno procento úbytku hmotnosti.

konkrementu během terapie. Změřené hodnoty byl zhodnoceny pomocí Studentova t-testu.

VÝSLEDKY

Relativní hmotnostní úbytek (podíl fragmentů menších než 2 mm) jednotlivých konkrementů ukazuje tab. 2.

Porovnáním obou souborů pomocí Studentova t-testu docházíme k hodnotě $p = 0,017$, zavedení stentu tedy na 5% hladině významnosti signifikantně snižuje dezintegraci konkrementů při pokusu v simulovaném močovodu in vitro.

DISKUSE

Na dezintegraci konkrementu in vitro při ESWL má vliv typ užitého přístroje [10], energie aplikovaná při jednom rázu [11], celkový počet aplikovaných rázových vln, frekvence rázových vln [12] a složení konkrementu [13]. V případě ureterolitiázy pak i zavedení stentu v ureteru, který zhoršuje dezintegraci konkrementu nejspíše absorpcí části aplikované energie.

Zajímavou otázkou pro další studie je i otázka vlivu umístění stentu vzhledem ke konkrementu a zdroji rázových vln.

ZÁVĚR

Provedený experiment in vitro potvrzuje negativní vliv zavedení stentu na dezintegraci konkrementu v ureteru při terapii pomocí ESWL.

Výstupem pro klinickou praxi je doporučení indikovat ESWL primárně bez zavádění stentu.

LITERATURA

1. Chaussy C, Fuchs G. Current State and Future Developments of Non-invasive Treatment of Human Urinary Stones with Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy. *J Urol* 1989; 141: 782-789.
2. Lingeman JE, Shirreell WL, Newman DM. Management of upper ureteral calculi with extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol* 1987; 138: 720.
3. Harada M, Inaba Y, Okamoto M. Treatment of ureteral stones by extracorporeal shock wave lithotripsy: with ureteral catheter or in situ? *J Endourol* 1994; 8: 9-11.
4. Segura JW, Preminger GM, Assimos DG et al. Ureteral Stones Clinical Guidelines. Panel Summary Report on the Management of Ureteral Calculi. *J Urol* 1997; 158: 1915-21.
5. Ryan PC, Lennon GM, McLean PA, Fitzpatrick JM. The effects of acute and chronic JJ stent placement on upper urinary tract motility and calculus transit. *Br J Urol* 1994; 74: 434-9.
6. Robert M, Delbos O, Guiter J, Grasset D. In situ piezoelectric extracorporeal shock wave lithotripsy of ureteric stones. *Br J Urol* 1995; 76: 435-9.
7. Kim HH, Lee JH, Park MS, Lee SE, Kim SW. In situ extracorporeal shockwave lithotripsy for ureteral calculi: investigation of factors influencing stone fragmentation and appropriate number of sessions for changing treatment modality. *J Endourol* 1996; 10: 501-5.
8. Eisenmenger W. The Mechanism of Stone Fragmentation in ESWL. *Ultrasound Med Biol*; 2001 27: 583-693.
9. Thompson AC, Shamsuddin AB, Mishriki SF, Crocker P, Ramsay JWA. In situ ESWL for Ureteric Stones: the Adverse Effect of JJ Stenting. *Br J Urol* 1996; 77 (Suppl 1): 5.
10. Taillly GG. In situ SWL of ureteral stones: comparison between an electrohydraulic and an electromagnetic shockwave source. *J Endourol* 2002; 16: 209-14.
11. Zhou Y, Cocks FH, Preminger GM, Zhong P. The effect of treatment strategy on stone comminution efficiency in shock wave lithotripsy. *J Urol* 2004; 172: 349-54.
12. Paterson RF, Lifshitz DA, Lingeman JE, Evan AP, Connors BA, Fineberg NS, Williams JC, McAteer JA. Stone fragmentation during shock wave lithotripsy is improved by slowing the shock wave rate: studies with a new animal model. *J Urol* 2002; 168: 2211-5.
13. Williams JC, Saw KC, Paterson RF, Hatt EK, McAteer JA, Lingeman JE. Variability of renal stone fragility in shock wave lithotripsy. *Urology* 2003; 61: 1092-6.

MUDr. Aleš Petřík
urologické oddělení
Nemocnice České Budějovice a.s., B. Němcové 54