

LITOTRYPSE EXTRAKORPORÁLNÍ RÁZOVOU VLNOU – PRVNÍ ZKUŠENOSTI S ELEKTROMAGNETICKÝM LITOTRYPTOREM SIEMENS

EXTRACORPOREAL SHOCK WAVE LITHOTRIPSY: INITIAL EXPERIENCE
WITH THE SIEMENS ELECTROMAGNETIC LITHOTRIPTER

Marek Broul¹, Jan Schraml¹, Miroslav Štrbavý¹, Petr Skála¹, Josef Liehne²

¹Klinika urologie a robotické chirurgie Masarykovy nemocnice v Ústí nad Labem,
Krajská zdravotní, a. s.

²Oddělení jednodenní chirurgie Masarykovy nemocnice v Ústí nad Labem,
Krajská zdravotní, a. s.

Došlo: 17. 12. 2016

Přijato: 20. 2. 2017

Kontaktní adresa:

MUDr. Marek Broul, Ph.D., FECSM
Klinika urologie a robotické chirurgie UJEP
Krajská zdravotní, a. s.,
Masarykova nemocnice o.z.
Sociální péče 12a, 401 13 Ústí nad Labem
e-mail: marek.broul@kzcr.eu

Střet zájmů: žádný

Prohlášení o podpoře:

Autor prohlašuje, že zpracování článku nebylo podpořeno farmaceutickou firmou.

SOUHRN

Broul M, Schraml J, Štrbavý M, Skála P, Liehne J. Litotrypse extrakorporální rázovou vlnou – první zkušenosti s elektromagnetickým litotryptorem Siemens.

Cíl: Dne 2. 5. 2016 byl na Klinice urologie a robotické chirurgie v Masarykově nemocnici nainstalován a spuštěn nový extrakorporální litotryptor Siemens Modularis Variostar, který využívá ke tvorbě rázových vln elektromagnetický generátor. V naší práci hodnotíme úspěšnost léčby nefro- a ureterolitiázy pomocí tohoto přístroje. Kromě celkové úspěšnosti jsme porovnávali efektivitu léčby u skupiny pacientů se zavedeným ureterálním stentem a bez něj. V článku hodnotíme i výskyt komplikací po výkonech.

Metody: Provedli jsme retrospektivní analýzu souboru 228 pacientů ošetřených metodou LERV v období od 2. 5. 2016 do 2. 11. 2016.

Výsledky: Stone-free rate v našem souboru bylo dosaženo u 58,5 % pacientů. Ve skupině bez zavedeného stentu byla LERV úspěšná v 67,2 %, efektivita při zavedeném stentu činila pouze 53,9 %. Míra komplikací činila 3,2 %, v 0,71 % případů se jednalo o komplikace závažné – stupeň III dle Clavien-Dindo klasifikace.

Závěr: Extrakorporální litotrypse rázovou vlnou na přístroji Modularis Variostar firmy Siemens představuje účinnou metodu léčby nefrolitiázy

a proximální ureterolitiázy. Zavedení stentu před LERV snižuje celkovou efektivitu výkonu.

KLÍČOVÁ SLOVA

Litotrypse extrakorporální rázovou vlnou (LERV), nefrolitiáza, subkapsulární hematom, ureterolitiáza, extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL).

SUMMARY

Broul M, Schraml J, Štrbavý M, Skála P, Liehne J. Extracorporeal shock wave lithotripsy: initial experience with the Siemens electromagnetic lithotripter.

Objective: On May 5, 2016, a new Siemens Modularis Variostar extracorporeal lithotripter was installed and activated at the Masaryk Hospital's clinic of urology and robotic surgery. The device uses an electromagnetic generator to create shock waves.

This thesis evaluates the efficiency of nephrolithiasis and proximal ureterolithiasis treatment facilitated by the use of such device. Aside from measuring the overall efficiency of the treatment, a comparative approach was applied in order to state the efficiency of a treatment where a ureteral stent was or was not deployed. The thesis also evaluates the complication rates occurring after the procedure.

Methods: We retrospectively analyzed a group of 228 patients treated by the ESWL method between May 2, 2016 and November 2, 2016.

Results: The stone free rate was 58.5 %. Without deploying a stent ESWL was successful in 67.2% of cases. The success rate when deploying a stent dropped to 53.9%. The minor complication rate was 3.2%. The major complication rate was 0.71% (grade III Clavien-Dindo classification).

Summary: Extracorporeal shock wave lithotripsy using the Siemens Modularis Variostar extracorporeal lithotripter proves to be an effective way of treating nephrolithiasis and proximal ureterolithiasis. Deploying a stent before the ESWL lowers the efficiency of the procedure.

KEY WORDS

Extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL), nephrolithiasis, subcapsular haematoma, ureterolithiasis.

.....

ÚVOD

Extrakorporální litotrypse rázovou vlnou se stala a dosud je standardní metodou pro řešení urolitiázy (1, 3). Tato metoda byla do klinické praxe uvedena v osmdesátých letech 20. století a je využívána dodnes. Umožňuje efektivní léčbu nefrolitiázy i ureterolitiázy. Komplikace této metody jsou minimální a to jak v četnosti, tak i ve výši závažnosti. Limitujícím faktorem této metody jsou konkrementy, které jsou větší než 20 mm. Při takto velkých konkrementech je úspěšnost metody nižší (2, 3, 4).

Na našem pracovišti jsme provedli retrospektivní analýzu souboru 195 pacientů ošetřených na Klinice urologie a robotické chirurgie Masarykovy nemocnice za použití elektromagnetického litotryptoru Modularis Variostar firmy Siemens. Fyzikální podstatou elektromagnetického generátoru je deformace magnetické membrány při prudké změně magnetického pole. Této změny se obvykle dosahuje tím, že se kondenzátor o vysokém napětí vybije přes dostatečně velkou cívku elektromagnetu.

METODY

Pacienti jsou k výkonu na extrakorporálním litotryptoru indikováni na základě nálezu urolitiázy při ultrazvukovém vyšetření, případně na základě CT vyšetření ledvin. Nativní nefrogram je jako metoda volby k potvrzení litiázy na našem pracovišti indikován již minimálně. K výkonu přicházejí pacienti s výsledky kultivačního vyšetření moči a s vyšetřením koagulačních parametrů (INR, APTT, KO). K výkonu indikujeme pacienty s rtg kontrastními i nekontrastními konkrementy, které jsou lokalizované v dutém systému ledviny nebo proximálním močovodu. Použití nativního spirálního CT vyšetření v diagnostice urolitiázy umožňuje určit denzitu konkrementu, která je potom prediktorem dezintegrace litiázy. Na na-

šem pracovišti ovšem tuto predikci standardně neprovádíme.

Obecnými kontraindikacemi výkonu jsou: gravidita, hemoragická diatéza, nekontrolovaná infekce močových cest, závažná skeletální malformace, aneuryzmata aorty a renální tepny a obstrukce močových cest distálně od konkrementu (2, 3). Relativní kontraindikací je obezita a tedy nemožnost přesně zaměřit litiázu pro rozměry pacienta.

Přístroj Modularis Variostar firmy Siemens pracuje na principu generování elektromagnetických rázových vln, které jsou fokusovány přes pracovní hlavu přístroje do ohniska zaměřeného na konkrement. Vlastní výkon probíhá v poloze pacienta na zádech. Konkrement je zaměřen do ohniska přístroje pomocí ultrazvuku, a pokud je rtg kontrastní, poté i pod skiagrafickou kontrolou pomocí C-ramene ve dvou rovinách – předozadní a šikmé. Správného zaměření se dosáhne manipulací s pacientem, polohováním desky stolu a manipulací s pracovní hlavou přístroje. Dle doporučení výrobce přístroje bylo standardně během jednoho výkonu aplikováno 2 500 až 3 500 rázů.

Pacienti po výkonu zůstávají na lůžku jednodenní chirurgie či urologického oddělení. Doporučujeme jim dodržovat asi hodinu klidový režim a poté již mohou vstávat a volně se pohybovat. Dále se doporučuje po výkonu zvýšit příjem tekutin. S odstupem provádíme kontrolu pacienta s ultrazvukovým vyšetřením ledvin k vyloučení obstrukce či hematomu. Z 228 provedených výkonů proběhlo 35 výkonů za hospitalizace. Hospitalizováni jsou většinou pacienti, které je před vlastním výkonem nutno převést na nízkomolekulární heparin, či jinak upravit jejich koagulaci. Dále pak předem hospitalizujeme pacienty před výkonem, pokud jsou z jiného než ústeckého kraje a případné komplikace by v místě bydliště těžko řešili. Ostatní výkony byly provedeny v rámci jednodenní chirurgie, tedy pacient byl propuštěn v den výkonu odpoledne. K výkonu standardně používáme analgosedaci pomocí i.v. aplikace Algifenu. Antibiotickou profylaxi standardně nepoužíváme (11).

Retrospektivně jsme hodnotili data pacientů, a to jak demografická, tak klinická, výsledky standardních zobrazovacích metod (UZ, nativní CT urotraktu, případně nativní nefrogram) a dosažení stone-free rate.

SOUBOR

V období od 2. 5. 2016 do 2. 11. 2016 jsme na našem pracovišti ošetřili na přístroji Modularis Variostar 195 pacientů, u kterých jsme provedli celkem 228 výkonů. Z celkového počtu pacientů bylo 111 (56,9 %) mužů a 84 (43,1 %) žen. Průměrný věk pacientů byl 56,6 let (21–85), u mužů 59,7 let, u žen 55,6 let (tabulka 1). Nefrolitiázu jsme řešili u 172 pacientů (vpravo 82, vlevo 90) a ureterolitiázu u 23 pacientů (vpravo 13, vlevo 10) (tabulka 2). Stent mělo před výkonem zavedeno 61 pacientů, tedy 31,3 %. Velikost litiázy je uvedena v tabulce 3 a na grafu 2. Litiáza do 10 mm byla řešena u 111 pacientů (56,9 %), do 20 mm u 81 pacientů (41,6 %) a nad 20 mm u třech pacientů (1,5 %). Průměrná velikost litiázy byla 7,8 mm.

Mírné komplikace po výkonu jsme řešili u osmi pacientů (3,5 %). Jednalo se o zvýšenou bolestivost při výkonu, kožní petechie v místě kontaktu sondy s tělem, přetrvávající hematurii po dobu hospitalizace. V jednom případě se jednalo o sub-

Tab. 1 Charakteristika souboru

Tab. 1 Cohort characteristics

	počet	průměrný věk
muži	111	59,7
ženy	84	55,6

Tab. 2 Stranové zastoupení a pozice konkrementu

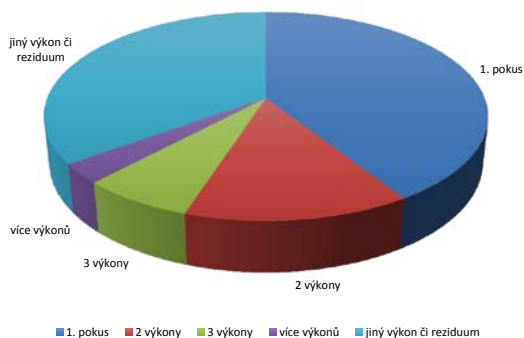
Tab. 2 Side distribution and concerement position

	vpravo	vlevo	celkem
nefrolitiáza	82	90	172
ureterolitiáza	13	10	23

Tab. 3 Velikost konkrementu

Tab. 3 Concrement size

4–9 mm	111	56,9 %
10–19 mm	81	41,6 %
20 a více mm	3	1,5 %



Graf 1 Úspěšnost výkonu

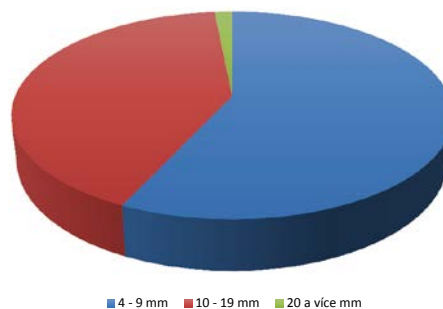
Graph 1 Procedure success rates

kapsulární hematom. Tento hematom se podařilo vyřešit konzervativně, bez nutnosti operační revize. Těžší komplikaci (stupeň III dle Clavien-Dingo klasifikace (7)) jsme řešili u jednoho pacienta (0,44 %). Jednalo se o subkapsulární hematom levé ledviny s aktivními zdroji a leaky kontrastu do hematomu, který nešel rentgenologicky embolizačně ošetřit (obrázek 1). Samotná kazuistika pacienta je uvedena v kapitole výsledků.

Jiné komplikace (např. hematom sleziny či jater, perforace střeva, sepse) jsme v našem souboru nepozorovali. Také v našem souboru nedošlo k žádnému úmrtí v souvislosti s tímto výkonem (7, 8, 9, 10).

VÝSLEDKY

Úspěšnost fragmentace jsme hodnotili na základě UZ vyšetření ledvin, CT urotraktu, případně nativního nefrogramu, dva až tři týdny po výkonu. Za úspěšné považujeme dosažení stone-free rate, které bylo vyhodnoceno po třech měsících. Stone-free rate v našem souboru 175 pacientů bylo dosaženo u 103 pacientů, celková úspěšnost tedy byla 58,9 % (tabulka 4 a graf 1). Jeden výkon LERV stačil k vyřešení litiázy u 41 % pacientů, dva výkony postačovaly ve 14 % případů, třetí sezení bylo třeba k úspěšnému vyřešení litiázy u 7 % pacientů, ve třech případech došlo k úspěšné litotrypsi po čtyřech a více sezeních (3 %). U 68 pacientů (35 % ze 195 pacientů) byla LERV zhodnocena jako neúspěšná. U 41 pacientů (21 % ze 195 pacientů) byla litiáza vyřešena jinou metodou (URS, flexibilní URS,



Graf 2 Velikost konkrémentu

Graph 2 Concrement size

PEK, Dormia extrakce, tryipse či laserová tryipse atp.), u 27 pacientů (14 % ze 195 pacientů) zbývá reziduální litiáza a jsou nadále sledováni. Jiný výkon k odstranění litiázy byl indikován v případech nedostatečného efektu LERVu a dále při dislokaci konkrémentu do distální části močovodu, kde již nebyl pro LERV přístupný. Ve skupině pacientů se zavedeným stentem jsme dosáhli úspěšné litotrypsy v 54,1 % (33/61 pacientů), úspěšnost u pacientů bez ureterálního stentu byla 67,9 % (91/134 pacientů).

U jednoho pacienta jsme byli nuceni řešit těžší komplikaci (stupeň III dle Clavien-Dingo klasifikace (7)). Jednalo se o subkapsulární hematom levé ledviny s aktivními zdroji a leaky kontrastu do hematomu, který nešel rentgenologicky embolizačně ošetřit (obrázek 1). Urologická anamnéza pacienta byla bohatá. Opakovaně se léčil pro obstrukční pyelonefritidu, opakovaně mu byly zaváděny stenty pro obstrukce urolitiázou, trpěl na oboustrannou nefrolitiázu řešenou pomocí LERVů, byl po ošetření cysty levé ledviny alkoholem. Výkon LERV vlevo byl proveden za hospitalizace. Samotný výkon proběhl zcela bez komplikací. Asi za šest hodin po výkonu si začal stěžovat na lumbalgie, byl bledý a opocený. Objektivně nalezena tachykardie, TK

Tab. 4 Účinnost výkonu

Tab. 4 Procedure efficacy

1. pokus	41 %
2. výkony	14 %
3. výkony	7 %
více výkonů	3 %
jiný výkon či reziduum	35 %



Obr. 1 CT vyšetření s patrným hematodem a leakem kontrastní látky z ledviny

Fig. 1 CT scan with an apparent haematoma and leakage of contrast medium from the kidney

125/82, P 100/minutu. Byl proveden ultrazvuk ledvin, na něm byl patrný objemný hematom. Odebrána laboratoř, doplněno CT, na kterém byl popsán subkapsulární hematom levé ledviny s aktivními zdroji a leaky kontrastu do hematomu, které nelze rentgenologicky embolizačně ošetřit. Pacient byl indikován k operační revizi. Výkon: Revizio retroperitonei et renis I. sin per lumbotomiam, drenage, lavage, coagulatio renis I. sin. Další hospitalizace již byla bez komplikací. Čtvrtý pooperační den po revizi levé ledviny byl pacient propuštěn. Poté probíhaly postupné dilatace močovodu stenty až na finální Ch 8. Následně byl proveden reURS s lasertrypsi konkrementu v kalichopánvičkovém systému, poté opět zaveden stent. Pacient je nadále sledován.

DISKUZE

Naše krátkodobé výsledky odpovídají literárním údajům (12–17), stone-free rate bylo dosaženo

u 58,9 % ošetřených pacientů. Nižší efektivitu LERV jsme pozorovali u pacientů se zavedeným stentem – 54,1 % oproti vyšší účinnosti stroje u pacientů bez stentu – 67,9 % (12, 13). Výsledný efekt litotrypse rázovou vlnou závisí na více faktorech. Nutno zmínit hlavně technické parametry přístroje a lidský faktor, ať už ze strany lékaře (dostatečná erudice urologa), nebo ze strany pacienta (u obézních ztížená vizualizace konkrementu s možností snížení energie rázové vlny jdoucí přes bohatou tukovou vrstvu). Dále úspěšnost litotrypse závisí na chemickém složení konkrementu (lepší výsledky u konkrementů s menším procentuálním zastoupením vody), na jeho velikosti (větší počet rázových vln nutných k dezintegraci kamene) (3). Důležitým faktorem se jeví lokalizace litiázy (lepší výsledky u litotrypse konkrementů v horním močovodu pro možný neabsorpční efekt m. psoas a možné hypotetické snížení účinku rázové vlny procházející skrz plynem naplněné střevo u konkrementů v distálním močovodu) (18, 19).

ZÁVĚR

Extrakorporální litotrypse rázovou vlnou je velice efektivní metodou léčby urolitiázy a má velice nízká rizika závažných komplikací. Výhodou této metody je možnost jejího využití i u pacientů s přidružený-

mi komorbiditami, kteří nejsou schopni podstoupit jiný operační výkon. Velkou výhodou je možnost provádění výkonu v rámci jednodenní chirurgie bez nutnosti hospitalizace. Pokud se nějaká komplikace po výkonu objeví, je možné pacienta přeložit na standardní oddělení a komplikace dořešit tam.

LITERATURA

1. Kočvara R. Urolitiáza. In: Dvořáček J, a kol. Urologie. Praha: ISV, 1998: 827–853.
2. Tolley DA, Wallace DM, Tiptaft RC. First UK consensus conference on lithotriptor terminology 1989. Br J Urol. 1991; 67(1): 9–12.
3. Turk C, Petrik A, Sarica K, et al. EAU Guidelines on Interventional Treatment for Urolithiasis. Eur Urol. 2016; 69(3): 475–482.
4. Petřík A. Dnešní indikace extrakorporální litotrypse v léčbě urolitiázy – co se změnilo? Urol List 2008; 6: 14–21.
5. Miller NL, Lingeman JE. Management of kidney stones. Bmj 2007; 334(7591): 468–472.
6. Graber SF, Danuser H, Hochreiter WW, et al. A prospective randomized trial comparing 2 lithotriptors for stone disintegration and induced renal trauma. The Journal of urology, 2003; 169(1): 54–57.
7. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6 336 patients and results of a survey. Annals of surgery, 2004; 240(2): 205–213.
8. Dhar NB, Thornton J, Karafa MT, et al. A multivariate analysis of risk factors associated with subcapsular hematoma formation following electromagnetic shock wave lithotripsy. The Journal of urology, 2004; 172(6): 2271–2274.
9. Poršová M, Kaplan O, Pabišta R, et al. Ruptura sleziny, vzácná komplikace po LERV. Urol. praxi 2005; 5: 213–215.
10. Üрге T, Kouba J, Jambura J, et al. Ruptura ledviny jako komplikace extrakorporální litotrypse pyelolitiázy. Ces Urol 2009; 13(3): 217–222.
11. Broďák M, Košina J, Holub L, et al. Antibiotická profylaxe v urologii. Urol. praxi 2010; 11(2): 97–100.
12. Petřík A, Alterová E, Fiala M, et al. Vliv stentingu na desintegraci ureterolitiázy in vivo. Ces Urol 2006; 10(1): 59–63.
13. Musa AAK. Use of double-J stents prior to extracorporeal shock wave lithotripsy is not beneficial: results of a prospective randomized study. International urology and nephrology 2008; 40(1): 19–22.
14. Král R, Krhut J, Míka D. Srovnání účinnosti litotrypse litotryptorem Piezolith 3000 Wolf a litotryptorem Medilit M6. Urol. praxi 2010; 11(4): 216–217.
15. Musil J, Bulíř D, Jandejsek J. Litotrypse extrakorporální rázovou vlnou – čtyřleté zkušenosti s elektromagnetickým litotryptorem Urontech URO-EMX. Ces Urol 2014; 18(3): 234–239.
16. Portis AJ, Yan YAN, Pattaras JG, et al. Matched pair analysis of shock wave lithotripsy effectiveness for comparison of lithotriptors. The Journal of urology 2003; 169(1): 58–62.
17. Denstedt J, Clayman R, Preminger G. Efficacy quotient as a means of comparing lithotrypters. J Endourol 1990; 3: 100.
18. Graff J, Berding Ch, Pastor J. Transmission of shock waves through bone: Treatment of iliac ureteral stones in a supine position. J Urol 1990; 143(170): 231A.
19. Ahlawat RK, Bhandari M, Kumar A, et al. Treatment of ureteral calculi with extracorporeal shock wave lithotripsy using the Lithostar device. The Journal of urology 1991; 146(3): 737–741.