

Horní hrudní sympatektomie u pacientky se syndromem dlouhého intervalu QT a recidivujícími maligními arytmiemi

Peter Šandor, Lubomír Blaha, Radoslav Šolek, Marian Branny

Kardiocentrum, Nemocnice Podlesí, a.s., Třinec

SOUHRN

Klíčová slova:

Endovazální
kardioverter-defibrilátor
Komorová tachykardie typu torsade de pointes
Syndrom dlouhého intervalu QT
Videothorakoskopická horní hrudní sympatektomie

Prezentujeme kazuistiku 70leté pacientky se syndromem dlouhého intervalu QT, které byl původně implantován endovazální kardioverter-defibrilátor (ICD) v režimu VVI po kardiopulmonální resuscitaci pro komorovou tachykardii typu torsade de pointes (KT TdP). Po několika letech byl pacientce defibrilátor extrahován pro infekční komplikace. Následně byla zajištěna subkutánním kardioverter-defibrilátorem (S-ICD). I tento byl extrahován chirurgickou cestou pro infekci a poté byl opět implantován nový ICD v režimu VVI. S ohledem ke sklonu k sinusové bradykardii a režimu ICD není možné podávat pacientce beta-blokátory (BB). Po několika letech pacientka prodělala recidivující arytmiické bouře, pokaždé v rámci septického stavu různé etiologie. Vzhledem k opakovaným arytmiickým bouřím a nemožnosti podávat beta-blokátory jsme u pacientky indikovali levostrannou videothorakoskopickou horní hrudní sympatektomii. Výkon pacientka zvládla bez obtíží. V následném devítiměsíčním období je pacientka pravidelně sledována a nebyla zaznamenána žádná epizoda komorové tachykardie. Současně nedošlo k poklesu tepové frekvence. Nebyla zaznamenána ani změna intervalu QTc před sympatektomií a po sympatektomii.

© 2019, ČKS.

ABSTRACT

Keywords:

Endovasal cardioverter defibrillator
Long QT syndrome
Ventricular tachycardia Torsade de pointes
Video-assisted left sympatectomy thoracoscopy

We are exploring a case of 70-year-old woman with a long QT syndrome, who was indicated to implant an endovasal cardioverter defibrillator (ICD) in VVI mode after a successful cardiopulmonary resuscitation for ventricular tachycardia sorted as Torsade de pointes (VT TdP). After a few years, the ICD had to be explanted due to infection. Therefore she was secured with a subcutaneous cardioverter defibrillator (S-ICD). The S-ICD had to be surgically explanted as well for an infection and a new ICD in VVI mode was implanted. As the patient inclined to rather sinus bradycardia, betablockers were contraindicated. After a few years the patient had repeatedly arrhythmic storms during septic conditions with numerous etiologies. Therefore she was indicated to video-assisted left sympatectomy thoracoscopy. She underwent the procedure without complications. In the next 9-month observation period there were no episodes of ventricular tachycardia. There was no decrease in heart rate and the QT interval remained exactly same before and after the procedure.

Úvod

Levostranná sympatická kardiální denervace byla poprvé popsána Mossem a McDonaldem¹ v roce 1971 při léčbě pacientů se syndromem dlouhého intervalu QT. Studie na lidech a zvířatech dále prokazovaly, že levostranné kardiální sympatické nervy jsou proarytmogenní, protože komorová refrakterní perioda byla prodloužena a fibrilační komorový práh vzrostl po denervaci ganglion stellatum. Levostranná denervace má následný permanentní efekt, protože došlo k poškození preganglionových i postganglionových vláken. Byly zaznamenány práce, které poukazují na doplňkový účinek této metody u pacientů s komorovými arytmiemi refrakterními na standardní terapii.²⁻⁴ Další následující studie ve víceřech centrech potvrzují více než 80% redukcí kardiálních arytmogenních příhod po levostranné hrudní denervaci u 147 pacientů se syndromem dlouhého intervalu QT.²

Na základě souhrnu Doporučených postupů Evropské kardiologické společnosti pro diagnostiku a léčbu komorových arytmií z roku 2015, vypracovaného ČKS, by měla být v současnosti sympatická denervace zvažována u pacientů se syndromem dlouhého intervalu QT, pokud léčba beta-blokátory není účinná anebo není pacientem tolerována anebo je kontraindikována (doporučení IIa C). Další možností je v případě kontraindikace implantace implantabilního kardioverteru-defibrilátoru (ICD), eventuálně při odmítnutí ICD pacientem. Poslední možností indikace sympatické denervace jsou opakované výboje ICD při léčbě beta-blokátory.

Kazuistika

Popisujeme kazuistiku 70leté pacientky se syndromem vrozeného dlouhého intervalu QT, bez geneticky potvrzené diagnózy. V rodinné anamnéze se nevyskytují údaje o výskytu náhlého úmrtí v rodině.

Pacientce byl původně implantován ICD v režimu VVI po kardiopulmonální resuscitaci pro komorovou tachykardii typu torsade de pointes (KT TdP). Vzhledem k sinusové bradykardii v předchorobí a ICD v módu VVI nebyla dále léčena beta-blokátory.

O sedm let později byl pacientce reimplantován ICD elektivně z důvodu ukončení životnosti bateriového zdroje.

Ve stejném roce došlo k výměně celého defibrilačního systému pro infekční endokarditidu, následně jí byl implantován subkutánní ICD.

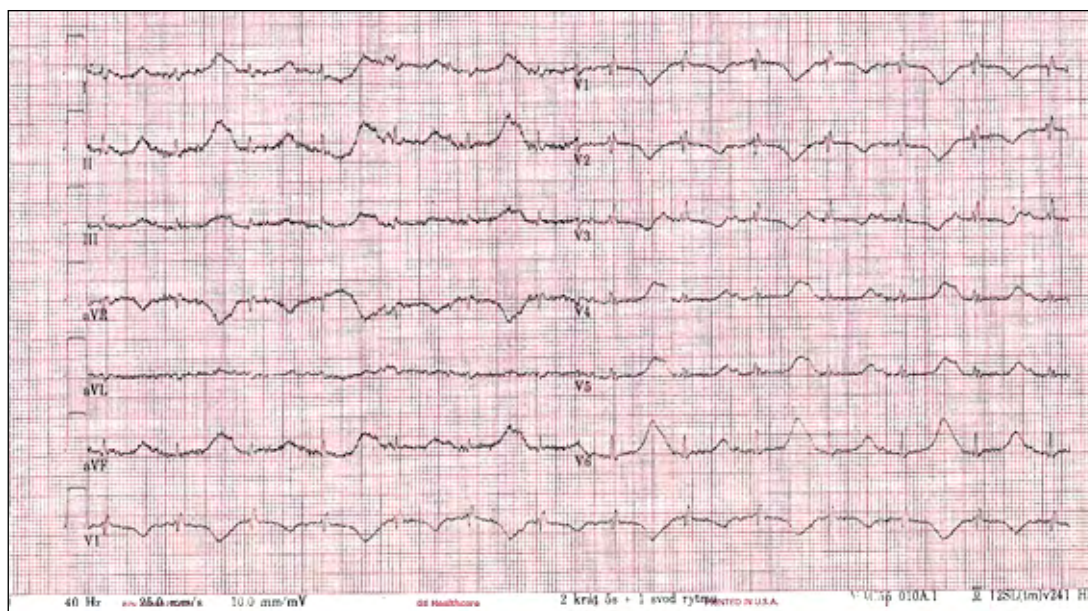
O rok později byla hospitalizována pro arytmiickou bouři s recidivujícími arytmiickými událostmi charakteru KT TdP s adekvátními výboji ICD při hypokalemii.

V dalším průběhu došlo k závažným infekčním komplikacím ve smyslu dekubitu kapsy podkožního defibrilátoru po pádu, proto jí byl celý defibrilační systém chirurgicky extrahován. Poté jí byl znovu implantován ICD opět v módu VVI. Mód DDD nebyl zvažován pro zvýšené riziko infekčních komplikací při větším počtu elektrod u nemocné po opakovaných infekcích se závažnými důsledky.

Pacientka byla následně hospitalizována pro akutní potíže, které začaly jako opakované zvracení. Asi za 10–15 minut pocítila výboj z ICD. Dále následovaly poruchy vědomí spojené s pády a další výboje z ICD. Jedenkrát byl zaznamenán výboj z ICD i při převozu do nemocnice bez ztráty vědomí. Na EKG záznamu v průběhu převozu do nemocnice byla dokumentována KT TdP s dlouhým intervalem QT. Pacientka neudávala bolesti na hrudi ani dušnost.

Pacientka neužívala před přijetím antibiotika, ani žádné jiné léky, které by způsobovaly prodloužení intervalu QT. Užívala inhibitory protonové pumpy a antihypertenziva (amlodipin, perindopril).

Na vstupním EKG zaznamenáváme pravidelný sinusový rytmus s frekvencí komor 67/min, interval QTc je 750 ms (obr. 1 <http://www.cksonline.cz/coretvasa-case-reports/clanky.php?p=detail&id=79&pid=1107&file=564>).



Obr. 1 – EKG při přijetí nemocné na standardní oddělení. Je patrný prodloužený interval QTc na 750 ms.

V laboratorním vyšetření byla přítomna lehká hypokalemie (3,2 mmol/l), hypochloremie (89 mmol/l) a hyponatremie (133 mmol/l) zřejmě v souvislosti s opakovaným zvracením. Dále byly zvýšeny zánětlivé parametry (C-reaktivní protein [CRP] 111 mg/l) a obstrukční jaterní testy (alkalická fosfatáza [ALP], gama-glutamyltransferáza [GGT]). Ostatní laboratorní parametry byly v normě. V moči byly přítomny známky močové infekce. Kultivačně jsme v moči zachytili *Escherichia coli* citlivou na běžná antibiotika. Ultrazvukovým vyšetřením břicha jsme potvrdili cholecystolitiázu bez rozšířených žlučových cest. Echokardiografie srdce byla s nálezem dobré systolické funkce obou komor, bez významných chlopních vad, stimulovaná elektroda v pravé komoře je bez patologických útvarů a bez vegetací. Žádný další zdroj infekce jsme nepotvrdili.

Vzhledem k infekci močových cest jsme zahájili antibiotickou léčbu ciprofloxacinem a substituovali jsme deficit minerálů. Při uvedené léčbě dochází k poklesu zánětlivých parametrů a obstrukčních jaterních testů. V průběhu hospitalizace jsme na telemetru nezaznamenali poruchu rytmu charakteru tachykardie ani výboj z ICD.

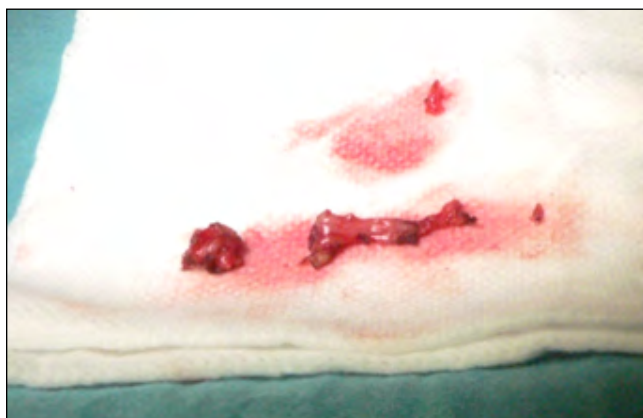
Pacientka byla v kardiopulmonálně kompenzovaném stavu propuštěna domů.

S ohledem na opakované maligní arytmie při syndromu dlouhého intervalu QT, které byly spouštěny infekcemi různé etiologie, a pro nemožnost podávání beta-blokátorů z důvodu sinusové bradykardie a módu VVI na ICD jsme u nemocné indikovali hrudní sympatektomii. K tomuto zároku byla nemocná poována za šest týdnů po propuštění.

Po selektivní intubaci byla nemocná polohována ležce na pravý bok. Po kolapsu levého plicního křídla byl zaveden v 4. mezižebří port pro kameru. Poté byly zavedeny další dva porty v přední a zadní axilární čáře v 5. mezižebří.

Identifikovali jsme příslušný sympatický provazec a vypreparovali ho. Přetrnuli jsme ho nad II. thorakálním gangliem a postupně uvolnili kaudálním směrem, byl vyjmut v rozsahu II. až V. ganglia (obr. 2 <http://www.cksonline.cz/coretvasa-case-reports/clanky.php?p=detail&id=79&pid=1107&file=563>). Následně byly destruovány rami communicantes a rami efferentes.

Pooperační průběh byl bez komplikací. Devět měsíců po výkonu je pacientka bez detekce arytmií, v stabilizovaném stavu.



Obr. 2 – Odstraněný II.–V. hrudní ganglion (horní II., dolů zprava doleva III., IV. a V. ganglion)

Hrudní sympatektomie

Na úvod uvádíme základy anatomie a fyziologie. Vlastní sympatikus je složen z ganglií, která jsou spojena pomocí rami interganglionares do sympatického trunku. Ten je umístěn po obou stranách páteře od báze lebky až po kostrč. V oblasti hrudníku leží ganglia segmentálně na hlavičkách žeber. Dolní krční a první hrudní ganglion tvoří společné ganglion Th1 (I. ganglion) nazývané jako ganglion stellatum, které je umístěné nad hlavičkou prvního žebra. Ganglion Th2 (II. ganglion) je mezi 2. a 3. žebrem.

Levostranná hrudní sympatektomie prodělala mnoho změn od doby, kdy byla poprvé popsána a provedena. Variace chirurgických technik zahrnují vysokou hrudní levostrannou sympatektomii,⁵ levostrannou cervikothorakální sympatektomii (ganglion stellatum a horní thorakální ganglion), bilaterální sympatektomii a zadní sympatektomii.^{6–8}

Od doby, kdy byla poprvé popsána videothorakoskopická levostranná hrudní sympatektomie Reardonem a spol.⁹ v roce 2000, byla tato metoda v několika pracích použita u dětských pacientů s těžkými komorovými arytmiemi.^{3,10} Většina zkušeností byla získána u pacientů s refrakterním syndromem dlouhého intervalu QT. Přibližně u 80 % případů pacientů se syndromem dlouhého intervalu QT, u kterých byl použit tento invazivní typ léčby, se dokazuje účinnost a vyřešení arytmií v průběhu jednoho roku.^{3,10} Podobně byla efektivně vyléčena katecholaminergní polymorfní komorová tachykardie.^{3,10}

Sympatický provazec je buď resekován v různém rozsahu, tehdy se jedná o sympatektomii, anebo je pouze přerušen, zde hovoříme o sympatikotomii.

Další indikace thorakální sympatektomie jsou vyhrazeny pro palmární, axilární a kraniofaciální hyperhidrózu i zčervenání obličeje. Výsledkem je ztráta potivosti a suchá kůže. Limitovanými indikacemi jsou digitální ulcerace s drobnými nekrotizacemi kůže na podkladě ischemické etiologie a algodystrofický syndrom v jeho počátečních stadiích.

Videothorakoskopická hrudní sympatektomie probíhá v celkové anestezii s použitím dvoucestné endobronchiální kanyly. Separátní ventilace plic zabezpečí dostatečnou oxygenaci organismu při kolapsu plic na operované straně. Pacient je v dorzální dekubitální polosedící poloze s trupem zvednutým přibližně v 45stupňovém úhlu. Ramena jsou v 90% abdukci. Nejčastěji převládá jednoduchý přístup dvěma nebo třemi porty, v medioklavikulární čáře pro kameru a v přední, případně i zadní axilární čáře pro pracovní nástroje, jak vidno na obrázku 3 (<http://www.cksonline.cz/coretvasa-case-reports/clanky.php?p=detail&id=79&pid=1107&file=562>).

Truncus sympaticus je viditelný přes parietální pleuru jako vertikálně probíhající multinodulární provazec podél hlaviček žeber. Parietální pleura se protne nad trunkem, tupě disekuje a podélně otevře, rami communicantes jsou koagulovány a protnuté v požadovaném rozsahu (obr. 4–6, <http://www.cksonline.cz/coretvasa-case-reports/clanky.php?p=detail&id=79&pid=1107&file=561>, <http://www.cksonline.cz/coretvasa-case-reports/clanky.php?p=detail&id=79&pid=1107&file=560>, <http://www.cksonline.cz/coretvasa-case-reports/clanky.php?p=detail&id=79&pid=1107&file=559>).



Obr. 3 – Tři porty zavedené do hrudníku. Ve 4. mezižebří port pro kameru, další port v přední a poslední v zadní axilární čáře v 5. mezižebří

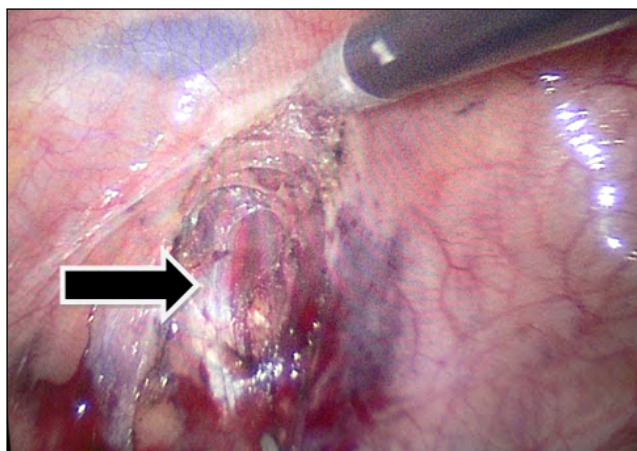
Truncus se protne nad kostálním obloukem a následně se odstraní i s příslušnými gangliemi. Ganglion stellatum se pečlivě prezervuje. Jeho případné poškození zapříčiňuje vznik Claude Bernardova–Hornerova syndromu.¹¹ Po dokonalé hemostáze se přes pracovní port zakládá hrudní drén, který se ponechá 24 hodin. Pooperačně se kontroluje rtg hrudníku za účelem zhodnocení reexpance plic.

Komplikace hrudní sympatektomie nejsou časté. Kompenzační hyperhidróza má vysokou korelaci s úrovní a rozsahem odstraněných ganglií, její výskyt po zákroku varíruje od 5 % do 70 %. Vyšší protnutí hrudního sympatiku způsobuje vyšší výskyt a intenzitu kompenzační hyperhidrózy. Vykouáním resekce nebo termoablace Th4 pro palmární nebo axilární hyperhidrózu se naopak signifikantně snižuje výskyt i intenzita kompenzační hyperhidrózy.

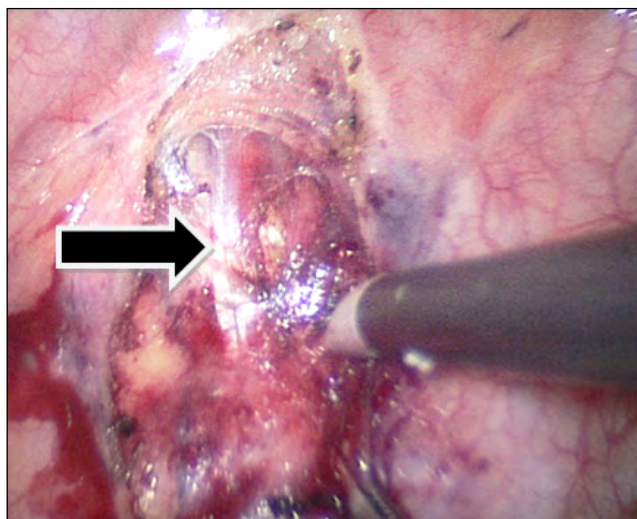
Další komplikací může být pneumothorax (do 5 %). Vzácnými komplikacemi s výskytem do 1 % je Hornerův syndrom, hemothorax, chylothorax, poranění n. vagus, n. frenicus a poranění subklaviálních cév.

Diskuse

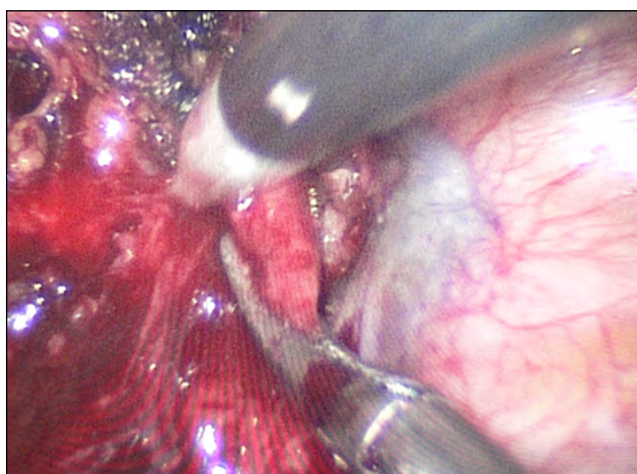
Levostranná videosistovaná thorakoskopie je považována za bezpečnou doplňkovou metodu v léčbě pacientů trpících život ohrožujícími komorovými arytmiemi. Tato metoda je popisována i v léčbě dětí a mladých dospělých s maligní komorovou arytmií.¹² Z 24 pacientů v této kohortě bylo 13 se syndromem dlouhého intervalu QT (z nich dva pacienti s Jervellovým–Langeovým–Nielsenovým syndromem), devět mělo katecholaminergní polymorfni komorovou tachykardii, dva pacienti měli idiopatickou komorovou tachykardii. U dvou pacientů nebylo



Obr. 4 – Preparace hrudního sympatiku (zvýrazněn šipkou)



Obr. 5 – Preparace hrudního sympatiku (zvýrazněn šipkou)



Obr. 6 – Preparace hrudního sympatiku

dokončeno kompletní monitorování. Pacienti byli rozděleni do tří skupin.

První skupina zahrnovala deset pacientů s opakovanými výboji ICD i přes optimální medikamentózní terapii – čtyři se syndromem dlouhého intervalu QT a šest s katecholaminergní komorovou tachykardií. U osmi pacientů

(80 %) byla po zákroku zaznamenána významná redukce arytmií, u šesti pacientů (60 %) došlo k vymizení arytmií.

Druhou skupinu tvořilo šest pacientů – čtyři se syndromem dlouhého intervalu QT, dva s katecholaminergní polymorfní komorovou tachykardií, kteří byli symptomatictí i přes optimální farmakoterapii. Po zákroku došlo u pěti pacientů (83 %) k významné redukci arytmií, z toho čtyři pacienti byli dlouhodobě bez arytmií.

Čtyři pacienti (tři se syndromem dlouhého intervalu QT a jeden s katecholaminergní komorovou tachykardií) podstoupili levostrannou thorakoskopii, protože přestali tolerovat medikamentózní terapii. U tří z nich (75 %) došlo k významné redukci arytmií, dva byli kompletně bez arytmií a bez nutnosti medikamentózní terapie, jeden byl schopen tolerovat nižší dávky antiarytmik.

Dva pacienti (jeden se syndromem dlouhého intervalu QT a jeden s katecholaminergní polymorfní komorovou tachykardií) podstoupili zákrok profylakticky, po výkonu se u jednoho z nich objevily tři arytmiické události v průběhu šesti let, druhý pacient měl rekurentní arytmiie nadále a vyžadoval zesílení antiarytmické léčby v průběhu dvou let.

Z uvedené práce vyplývá, že největší přínos ze sympatektomie mají pacienti z první skupiny, tj. u kterých po implantaci ICD docházelo k výbojům přes optimální léčbu. U pacientů, u kterých začne selhávat medikamentózní léčba anebo přestávají tolerovat léky, se jeví jako perspektivní levostranná videoasistovaná thorakoskopie. Nejméně efektivní a nejméně probádaná je indikace profylaktická u asymptomatických pacientů, kteří jsou identifikováni jako vysoce riziková. Podle práce Jonsa a spol.¹³ se zdá být užitečná analýza mutací iontových kanálů charakteristických pro pacienty se syndromem dlouhého intervalu QT. Zatím jsou potřebné další práce k přesnější stratifikaci tohoto rizika.

V práci Turleyho⁸ je popsán případ pacientky, která měla na EKG záznamu přítomný prodloužený interval QT (458 ms), v anamnéze měla opakované presynkopy a synkopy, při dlouhodobém monitorování EKG se zachycenými polymorfními komorovými tachykardiemi. V rodině se nevyskytl případ náhlé smrti ani hluchota. Přes podávání suplementů magnézia a kalia, beta-blokátorů, implantaci jednodutinového a později dvoudutinového ICD nedošlo ke zlepšení stavu. Rovněž i další medikamentózní intervence (amiodaron, nicorandil, mexiletin) byla bez účinku, záznamník z ICD prokázal 700 výbojů za sedm měsíců (v uvedeném období implantovány dva přístroje ICD). Až po bilaterální thorakoskopické sympatektomii došlo k významnému zlepšení stavu.

Poměrně malé zkušenosti jsou u pacientů s Jervellovým–Langeovým–Nielsenovým syndromem, autosomálně recesivní variantou kongenitálního syndromu dlouhého intervalu QT, který je asociován s hluchotou. Tento fenotyp je obtížně ovlivnitelný léčbou, samotná farmakologická léčba bývá neúčinná. Ve dvou pracích jsou sledováni pacienti s tímto syndromem a je popisována uspokojivá odpověď po levostranné sympatektomii.^{10,14}

Scott a spol. popisují ve své práci úspěšnou léčbu katecholaminergní polymorfní komorové tachykardie bilaterální thorakoskopickou sympatektomií u mladé ženy s mnoha komplikacemi po implantaci ICD (včetně nutnosti jeho extrakce pro infekci).¹⁵ V průběhu dalších čtyř let

byla pacientka bez komorové tachykardie, bez potřeby reimplantace ICD. Autoři předpokládají, že sympatektomie může sehrávat užitečnou roli v rámci adjuvantní léčby katecholaminergní polymorfní komorové tachykardie, protože beta-blokátory nezabezpečí kompletní odpověď a implantace ICD je spojena s mnohými komplikacemi.

Vaseghi a spol. popisují účinnost levostranné anebo bilaterální kardiální sympatické denervace u 41 pacientů s arytmiickými bouřemi.¹⁶ U obou skupin pacientů byla dokázána účinnost na supresi komorové arytmiie, bilaterální sympatická denervace byla výrazně účinnější.

Závěr

Pacientka je nadále v péči naší arytmiologické ambulance. První kontrola proběhla po dvou měsících po zákroku, pacientka je bez větších problémů, bez výbojů ICD, bez zaznamenaných arytmií. V dalším období je pacientka nadále bez záhytu arytmií.

Videoasistovanou thorakální sympatektomii považujeme za efektivní a bezpečný výkon při léčbě pacientů se syndromem dlouhého intervalu QT, také v případech, že selhává léčba maligních arytmií po implantaci ICD a i v případech nemožnosti podávání beta-blokátorů, jako je popsáno v naší kazuistice.

Poděkování

Děkuji všem spoluautorům za pomoc při vypracování kazuistiky a odborné posouzení.

Střet zájmů

Prohlašuji, že nemáme konflikt zájmů ve vztahu k článku.

Odkaz na článek online

<http://www.cksonline.cz/coretvasa-case-reports/clanky.php?p=detail&id=79&pid=1107>

Literatura

1. A.J. Moss, J. McDonald, Unilateral cervicothoracic sympathetic ganglionectomy for the treatment of long QT interval syndrome, *New England Journal of Medicine* 285 (1971) 903–904.
2. P.J. Schwartz, S.G. Priori, M. Cerrone, et al., Left cardiac sympathetic denervation in the management of high-risk patients affected by the long-QT syndrome, *Circulation* 109 (2004) 1826–1833.
3. C.A. Collura, J.N. Johnson, C. Moir, Left cardiac sympathetic denervation for the treatment of long QT syndrome and catecholaminergic polymorphic ventricular tachycardia using video-assisted thoracic surgery, *Heart Rhythm* 6 (2009) 752–759.
4. A.A. Wilde, Z.A. Bhuiyan, L. Crotti, et al., Left cardiac sympathetic denervation for catecholaminergic polymorphic ventricular tachycardia, *New England Journal of Medicine* 358 (2008) 2024–2029.
5. P.J. Schwartz, N.G. Snebold, A.M. Brown, et al., Effects of unilateral cardiac sympathetic denervation on the ventricular fibrillation threshold, *American Journal of Cardiology* 37 (1976) 1034–1040.
6. A.E. Epstein, M.J. Rosner, G.R. Hageman, et al., Posterior left thoracic cardiac sympathectomy by surgical division of the sympathetic chain, an alternative approach to treatment of the long QT syndrome, *Pacing and Clinical Electrophysiology* 19 (1996) 1095–1104.
7. R. Lloyd, R. Okada, J. Stagg, et al., The treatment of recurrent ventricular tachycardia with bilateral cervico-thoracic

- sympathetic ganglionectomy, a report of two cases, *Circulation* 50 (1974) 382–388.
8. A.J. Turley, J. Thambyrajah, A.A. Harcombe, Bilateral thoracoscopic cervical sympathectomy for the treatment of recurrent polymorphic ventricular tachycardia, *Heart* 91 (2005) 15–17.
 9. P.R. Reardon, B.D. Matthews, T.K. Scarborough, et al., Left thoracoscopic sympathectomy and stellate ganglionectomy for treatment of the long QT syndrome, *Surgical Endoscopy* 14 (2000) 86.
 10. J. Atallah, F. Fynn-Thompson, F. Cecchin, et al., Video-assisted thoracoscopic cardiac denervation: a potential novel therapeutic option for children with intractable ventricular arrhythmias, *Annals of Thoracic Surgery* 86 (2008) 1620–1625.
 11. J. Mazuch, Horná hrudná sympatektómia, In: V. Šafránek (Ed.): *Ochorenia končatinových artérií a ich chirurgická liečba*. Bratislava: SAP, 2001:201–203.
 12. S.C. Hofferberth, F. Cecchin, D. Loberman, F. Fynn-Thompson, Left thoracoscopic sympathectomy for cardiac denervation in patients with life-threatening ventricular arrhythmias, *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 147 (2014) 404–411.
 13. C. Jons, J.O. Uchi, A.J. Moss, et al., Use of mutant-specific ion channel characteristics for risk stratification of long QT syndrome patients, *Science Translational Medicine* 3 (2011) 28–76.
 14. M.A. Coleman, J.M. Bos, J.N. Johnson, et al., Videoscopic left cardiac sympathetic denervation for patients with recurrent ventricular fibrillation/malignant ventricular arrhythmia syndromes besides congenital long QT syndrome, *Circulation: Arrhythmias*, *Electrophysiology* 5 (2012) 782–788.
 15. P.A. Scott, A.J. Sandilands, G.E. Morris, et al., Successful treatment of catecholaminergic polymorphic ventricular tachycardia with bilateral thoracoscopic sympathectomy, *Heart Rhythm* 5 (2008) 1461–1463.
 16. M. Vaseghi, J. Gima, C. Kanaan, et al., Cardiac sympathetic denervation in patients with refractory ventricular arrhythmias or electrical storm: intermediate and long-term follow-up, *Heart Rhythm* 3 (2014) 360–366.



CURRICULUM VITAE

V roce 2000 MUDr. Peter Šandor ukončil Lékařskou fakultu Univerzity Komenského v Bratislavě, obor všeobecné lékařství. Od roku 2000 do roku 2003 pracoval jako sekundární lékař na Pneumologickém oddělení v Trnavě (Slovenská republika). V roce 2003 složil atestaci z vnitřního lékařství. Od roku 2003 do roku 2010 pracoval na Klinice nemocí plicních a tuberkulózy FN Brno, atestoval v roce 2006 v oboru respirační choroby a tuberkulóza. Pracoval jako vedoucí lékař JIP, je členem České pneumologické a ftizeologické společnosti ČLS JEP a České společnosti pro výzkum spánku a spánkovou medicínu. Od roku 2010 do roku 2014 pracoval na Interním oddělení Nemocnice v Ostrově nad Ohří ve funkci vedoucího lékaře JIP. Po zařazení do oboru kardiologie stážoval v nemocnicích FN u sv. Anny v Brně a v Kardiocentru Nemocnice Podlesí. V současné době se připravuje na atestaci z kardiologie.