

Spektrum idiopatických komorových tachykardií ve specializovaném centru

Markéta Koželuhová, Petr Peichl, Petr Hlivák, Robert Čihák, Dan Wichterle,
Vladislav Vančura, Jan Bytešník, Josef Kautzner

Klinika Kardiologie, IKEM, Praha

Idiopatické komorové tachykardie se vyskytují u pacientů bez strukturálního srdečního onemocnění. Cílem naší retrospektivní studie bylo popsat podíl jednotlivých forem idiopatických komorových tachykardií (KT) ve skupině nemocných referovaných k léčbě do specializovaného centra a ozřejmit možnosti jejich léčby katetrizační ablací.

Metody: Do souboru bylo zařazeno 77 nemocných s idiopatickou KT nebo komorovou extrasystolií (40 mužů, 37 žen, věk $49,5 \pm 15,6$ let, ejekční frakce levé komory $57,4 \pm 3,8\%$). Katetrizační ablace byla provedena za pomoci mapování aktivační sekvence, elektroanatomického mapování a intrakardiální echokardiografie.

Výsledky: Idiopatická KT byla odstraněna u 84 % po prvním a u 13 % po druhém výkonu. Všechny výkony proběhly bez komplikací. Z výtokového traktu pravé komory pocházela arytmie u 36 pacientů (47 %) a z endokardu výtokového traktu levé komory pocházelo 6 arytmií (7,8 %). U 8 pacientů se fokus nacházel v kapsičkách aortální chlopně (10,4 %), 9× bylo uložení epikardiální (11,7 %), 2× v oblasti aortomitrální kontinuity (2,6 %). U třech nemocných bylo ložisko v bazální oblasti levé komory mimo aortomitrální kontinuitu, 3× v hloubce interventrikulárního septa (3,9 %). V 5 případech se jednalo o KT z převodního systému (6,5 %) a u 5 pacientů byl fokus bez predilekční lokalizace. V průběhu následného sledování ($20,9 \pm 10,4$ měsíců) nebyly u 58 nemocných dokumentovány žádné KT nebo symptomatické komorové extrasystoly (75 %). U 12 pacientů bylo nutné výkon opakovat (15,6 %).

Závěr: Spektrum idiopatických KT je značné, jejich původ lze určit z analýzy 12svodového EKG. U symptomatických nemocných nebo u pacientů s tachykardií navozenou kardiomyopatií je indikována katetrizační ablace.

Klíčová slova: idiopatické komorové tachykardie, široké spektrum, 12svodové EKG, katetrizační ablace.

Spectrum of the idiopathic ventricular tachycardias in specialized center

Idiopathic ventricular tachycardias (VTs) appear in patients with no structural heart disease. The aim of our study was to describe allotment of individual forms of idiopathic VTs in the cohort of the patients reported for treatment to the specialized center and describe the possibilities of catheter ablation.

Methods: The study included 77 patients with idiopathic VT or ventricular ectopic beats (40 males, 37 females; age 49.5 ± 15.6 years, ejection fraction of left ventricle $57.4 \pm 3.8\%$). Catheter ablation was performed under the guidance of activation sequence mapping, electroanatomic mapping and intracardial echocardiography.

Results: Idiopathic VT was removed in 84 % after the first and in 13 % after the second procedure. There were no complications during the procedures. In 36 patients (47 %) the arrhythmia originated from the right ventricular outflow tract, 6 arrhythmias (7.8 %) originated from the endocard of the left ventricular outflow tract. In 8 patients the focus originated from the aortic cusps (10.4 %), 9 times the localization was epicardial (11.7 %), twice in aortomitral continuity (2.6 %). In 3 patients the focus was in the basal region of the left ventricle but outside the aortomitral continuity, 3 times deep in the interventricular septum (3.9 %). In 5 cases the tachycardia originated in the conduction system (6.5 %) and in 5 patients there was no predilection. During the follow up (20.9 ± 10.4 months) there were recorded no VTs or symptomatic ventricular extrasystoli in 58 patients (75 %), in 12 patients the procedure must have been repeated.

Conclusions: Spectrum of the idiopathic VTs is substantial; their origin can be analyzed by the 12-leads ECG. The catheter ablation in specialized center is indicated in symptomatic patients or in the ones with cardiomyopathy induced by tachycardia.

Key words: idiopathic ventricular tachycardia, substantial spectrum, 12-leads ECG, catheter ablation.

Interv Akut Kardiolog 2009; 8(5): 228–232

Úvod

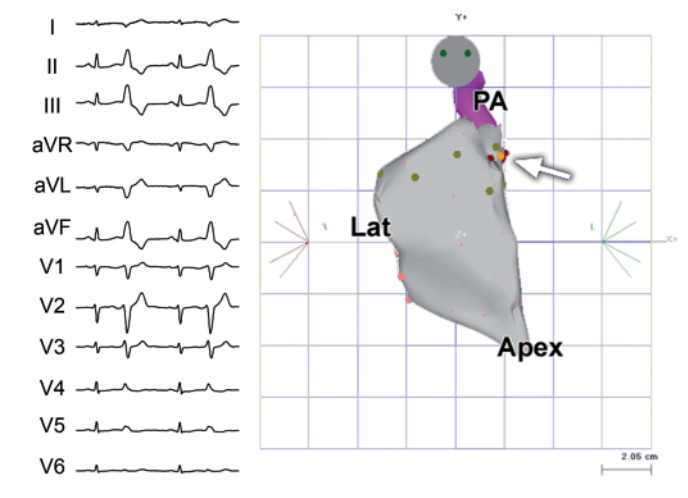
Termínem idiopatické komorové tachykardie (KT) jsou označovány monomorfní KT, které se vyskytují u nemocných bez prokazatelného strukturálního onemocnění srdce. Představují přibližně 10 % všech KT diagnostikovaných v celkové populaci a jsou častější u žen. Postižení bývají zejména pacienti středního věku, mezi 20.–50. rokem života (1). Podle souhrnných zkušeností o přirozeném průběhu jsou tyto arytmie

považovány za benigní, tj. bez negativního prognostického dopadu.

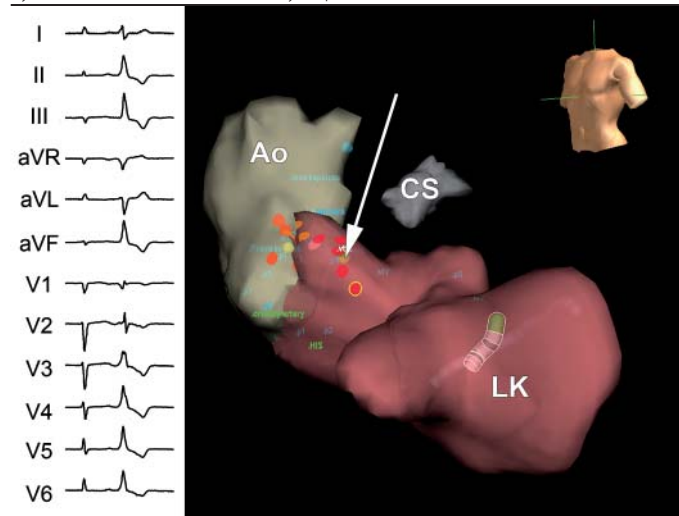
Z výše uvedeného vyplývá, že klíčovým krokem při vyšetřování nemocných s nově se manifestující monomorfní KT je pátrání po přítomnosti strukturálního srdečního onemocnění. Konkrétní vyšetřovací postup by měl být přizpůsoben anamnéze, pohlaví a věku pacienta. Různá strukturální onemocnění srdce postihují s větší pravděpodobností pacienty odlišného věku. Zatímco u pacien-

tů do 35 let jsou častým zdrojem komorových arytmií kardiomyopatie nebo vrozené anomálie koronárních cév, starší pacienti trpí mnohem častěji ischemickou chorobou srdeční (2). K vyloučení významného organického onemocnění srdce je indikováno především provedení echokardiografie a zátěžového testu. V řadě případů je nutné provést koronární angiografii nebo CT angiografii, případně magnetickou rezonanci srdce. V pátrání po přítomnosti jizevnaté tkáně v myokardu

Obrázek 1. EKG morfologie komorová ektopie z výtokového traktu pravé komory. Vpravo je zobrazena elektroanatomická mapa (systém CARTO, Biosense-Webster) pravé komory v předozadní projekci. Místa aplikace RF energie v anteroseptální části RVOT jsou označena tmavě červenou barvou



Obrázek 2. Komorová ektopie z výtokového traktu levé komory a elektroanatomická mapa v levé šikmé projekci získaná systémem EnSite NavX (Endocardial solutions). Arytmogenní ložisko bylo uloženo v přední části výtokového traktu levé komory (šipka)



může pomoci i vyšetření pozdních potenciálů. V některých případech je nutné i provedení endomyokardiální biopsie.

Vzhledem k poměrně širokému spektru idiopatických KT je účelná jejich podrobnější klasifikace. Tyto arytmie lze klasifikovat podle místa původu, podle mechanismu vzniku nebo podle reakce na podaná farmaka (např. verapamil – senzitivní, adenosin – senzitivní). Podle místa původu rozlišujeme KT z pravé nebo levé komory. Vzhledem k fokálnímu mechanismu vzniku mají KT z pravé komory morfologii napodobující blokádu levého raménka Tawarova, zatímco u KT z levé komory je tomu naopak. Výjimkou mohou být KT z oblasti výtokového traktu levé komory, resp. rozhraní mezi pravou a levou komorou, kdy může svod V1 připomínat blokádu levého raménka Tawarova, ale přechodová zóna bývá již ve svodu V2–V3. Podle mechanismu vzniku jde nejčastěji o poruchy automacie nebo spouštěnou aktivitu. Proto má provedení programované stimulace komor menší význam a arytmie lze snadněji vyvolat sympatickou stimulací, například infúzí isoprenalinu. Mnohem vzácněji jde o KT charakteru mikroreentry, obvykle z oblasti převodního systému levého předního nebo zadního svazečku (fascikulární KT). Vzhledem k nevelkému okruhu reentry lze při mapování identifikovat poměrně ohraničenou oblast vzniku. Tyto arytmie lze vyvolat a ukončit programovanou stimulací komor. Reakce na farmaka má pomocný význam při posouzení pravděpodobného mechanismu vzniku arytmie. Například arytmie pocházející z výtokového traktu komor bývají na podkladě spouštěné aktivity dependentní na cAMP. Lze je proto potlačit podáním betablokátorů.

Fascikulární KT pocházejí z tkáně převodního systému a lze je přerušit podáním verapamilu (tzv. verapamil – senzitivní KT).

Rozhodnutí o léčbě idiopatické KT je dáno několika faktory. Na prvním místě je to přítomnost nebo chybění symptomů. Vzhledem k benigní povaze arytmie je profylaktická léčba indikována obvykle jen u symptomatických pacientů. Druhým faktorem, který může ovlivnit rozhodnutí o léčbě je rozvoj dysfunkce levé komory srdeční v důsledku arytmie (tzv. arytmií navozená kardiomyopatie). V poslední době se hromadí údaje o tom, že i četná komorová extrasystolie může sama o sobě vést k rozvoji dysfunkce levé komory srdeční (3). Podle preference pacienta je možno zkoušet v první fázi antiarytmika nebo indikovat ihned katetrizační ablací, obvykle pomocí radiofrekvenčního proudu. Idiopatické KT jsou obvykle hemodynamicky dobře tolerovány, což vytváří prostor pro detailní mapování v průběhu arytmie. Fokální charakter činí mapování jednodušší než u arytmií charakteru reentry u strukturního postižení srdce. Na lokalizaci arytmogenního ložiska lze vyslovit podezření již z EKG záznamu při arytmiích.

Díky fokálnímu charakteru idiopatických KT má totiž morfologie EKG křivek poměrně vysokou specifitu v určení místa vzniku arytmie. Kromě určení místa vzniku v pravé nebo levé komoře lze podrobněji popsat lokalizaci ektopického ložiska. Nejčastěji se vyskytuje KT z výtokového traktu pravé komory (RVOT), méně často z výtokového traktu levé komory (LVOT). Některé KT pocházejí z oblasti epikardiální a jsou přístupné buď z kapsiček aortální nebo pulmonální chlopně, případně z velké srdeční žíly nebo přímo z epikardiálního přístupu po punkci peri-

kardiálního vaku. Zvláštní skupinu tvoří arytmie pocházející z oblasti aortomitrální kontinuity nebo z oblasti mezikomorového septa. Další charakteristickou skupinu tvoří KT pocházející z převodního systému, tzv. fascikulární KT. Cílem této retrospektivní studie bylo popsat podíl jednotlivých forem idiopatických KT ve skupině nemocných referovaných k léčbě do vysoce specializovaného centra a ozeřmit možnosti jejich léčby pomocí katetrizační ablace.

Soubor nemocných a metody

V letech 1/2006–4/2009 bylo na našem pracovišti vyšetřeno celkem 77 pacientů, kterým byla diagnostikována idiopatická forma KT nebo komorové extrasystolie. Zařazení byli pouze symptomatictí nemocní s dokumentovanou klinickou KT nebo komorovou extrasystolií. Celkem šlo o 40 mužů a 37 žen průměrného věku $49,5 \pm 15,6$ let s průměrnou ejekční frakcí levé komory $57,4 \pm 3,8\%$. Všichni nemocní podstoupili elektrofyziologické vyšetření a podrobné mapování aktivační sekvence. Podle charakteru a předpokládané lokalizace arytmogenního ložiska bylo u části souboru použito elektroanatomické mapování (v 37 případech pomocí systému CARTO, v 6 případech za podpory systému NavX a dvakrát pomocí bezkontaktního mapování systémem EnSite). K ověření shody klinické arytmie s EKG obrazem při stimulaci z daného místa bylo u 65 pacientů využíváno pacemappingu (84 %), především u nemocných s obtížnou indukcí arytmie. U 22 % pacientů bylo použito k ozeřmení přesné lokalizace ablačního katétru a posouzení vztahu k dalším strukturám (např. ústí koronárních tepen) intrakardiální echokardiografie (sonda Acunav,

Tabulka 1. Zastoupení jednotlivých typů idiopatických KT

Lokalizace	Počet
RVOT	36
LVOT endo	6
Kapsičky Ao chlopně	8
Vena cordis magna	3
Epikardiálně nad výtokovým traktem	6
Ao-Mi kontinuita	2
Baze LK mimo Ao-Mi kontinuitu	3
Interventrikulární septum	3
Převodní systém	5
Ostatní	5

přístroj Sequoia nebo Cypress, Siemens). Všichni pacienti podepsali informovaný souhlas s výkonem. Za úspěšnou katetrizační ablací byl považován výkon, kdy došlo k vymizení ektopické aktivity či klinická tachykardie nebyla na konci výkonu nadále indukovatelná.

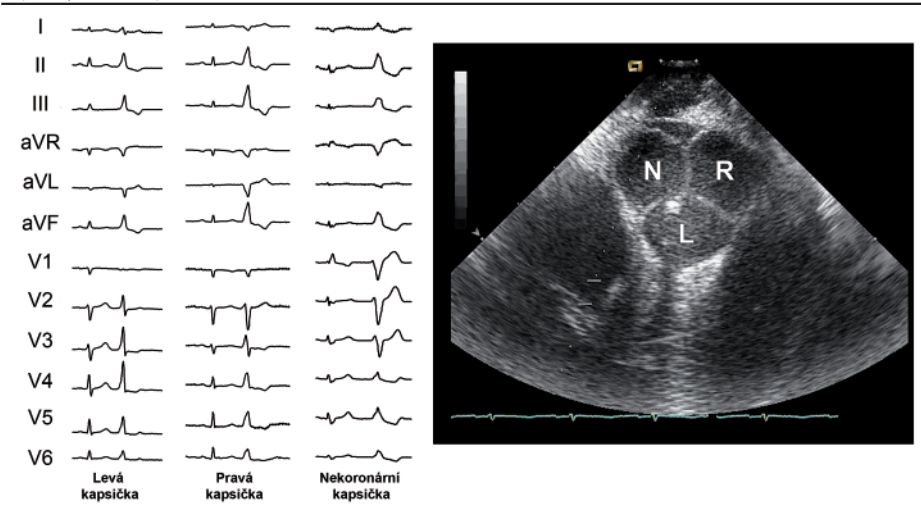
Statistická analýza

Kontinuální proměnné jsou vyjádřeny jako průměr ± směrodatná odchylka. K porovnání skiaskopického času mezi elektroanatomickým a konvenčním mapováním bylo použito párového t testu. Hodnota $p < 0,05$ byla považována za statisticky významnou.

Výsledky

Idiopatická KT nebo symptomatická komorová ektopie téže morfologie byla odstraněna pomocí katetrizační ablace u 84 % pacientů po prvním a u dalších 13 % po druhém vý-

Obrázek 3. EKG morfologie komorové ektopie vycházející z pravé (P), levé (L) a nekoronární (N) kapsičky Ao chlopně



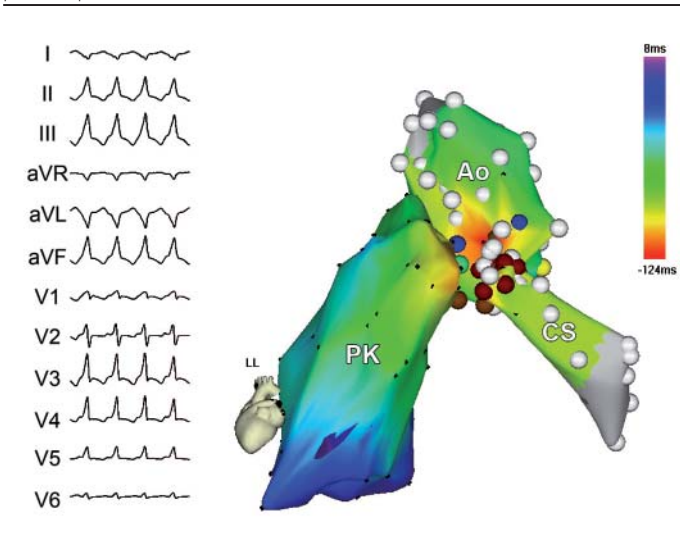
konu. Průměrná energie radiofrekvenčního proudu na jednu ablací byla $22 \pm 7,26$ W. Ve 22 případech byla k ablací použita standardní velikost hrotu katétru (tj. 4 mm). U 2 pacientů byl zvolen 8 mm hrot a ve zbylých případech byly výkony provedeny pomocí ablačního katétru s chlazeným hrotem. Na jeden výkon připadlo v průměru $9,9 \pm 6,2$ aplikací RF proudu o průměrném trvání 444 ± 342 s. Průměrné trvání výkonu bylo $175 \pm 79,32$ min, při skiaskopickém čase $15,5 \pm 11$ min. Rozdíl skiaskopického času mezi elektroanatomickým a konvenčním mapováním byl statisticky významný ve smyslu kratšího skiaskopického času u konvenčního mapování ($10,43 \pm 7,45$ vs. $19,23 \pm 11,84$; $p = 0,0002$), což by odpovídalo využívání elektroanatomického mapování u složitějších výkonů s obtížnější lokalizací arytmogenního

fokusu. Všechny výkony proběhly bez komplikací (viz tabulka 1).

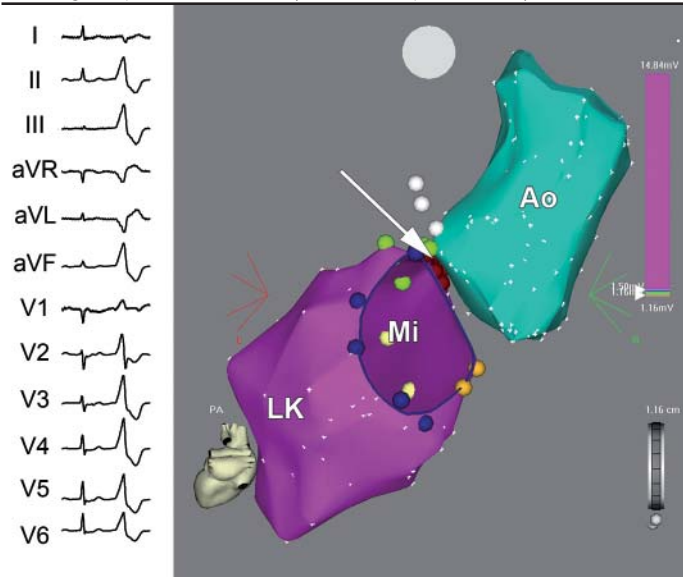
Nejčastěji pocházela arytmie z RVOT, a to u 36 nemocných (47 %). Katetrizační ablace vedla k odstranění arytmie u 32 pacientů (89 %). Ve většině případů bylo ložisko lokalizováno v přední části RVOT, těsně pod chlopni plicnice, obvykle v septální oblasti. Charakteristickým znakem této formy KT je sklon osy doprava v horizontální rovině a obraz blokády levého raménka Tawarova v hrudních svodech s přechodovou zónou ve V3 a dále. Na EKG je patrna absence kmity R ve V1 s obrazem QS nebo rS a jsou přítomny vysoké kmity R ve II, III, aVF (4) (viz obrázek 1).

Místo vzniku KT bylo lokalizováno v endokardu LVOT pod aortální chlopní celkem v 6 případech (7,8 %), se 100 % úspěšností ablace. Pro ektopii pocházející z LVOT je typická

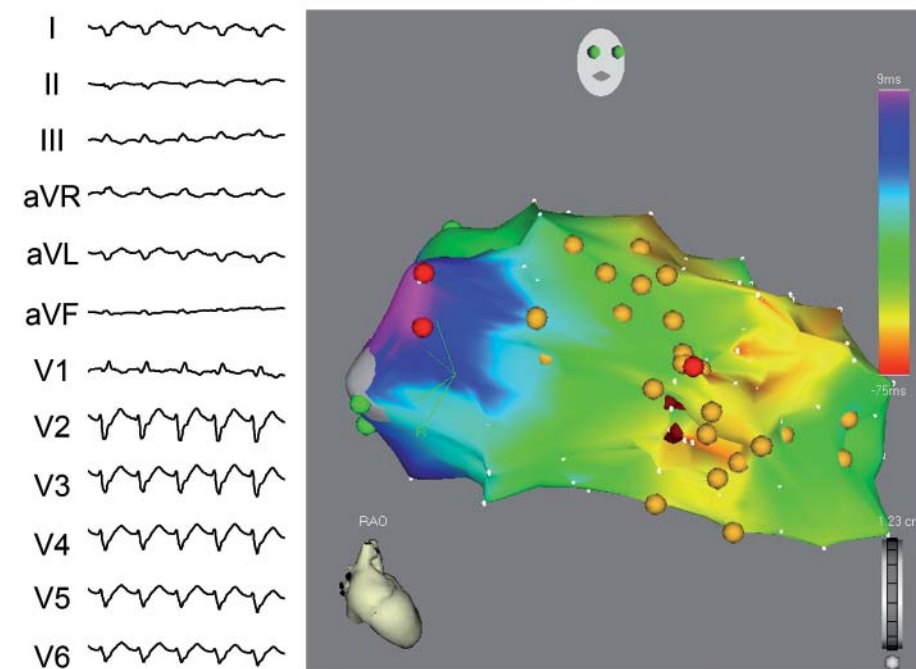
Obrázek 4. EKG morfologie a elektroanatomická mapa pravé komory (PK), kořene aorty (Ao) a distálního koronárního sinu (CS) u pacienta, u kterého byla ektopická aktivita úspěšně odstraněna v distální části vena cordis magna. Pro epikardiální původ svědčí pomalý nástup QRS komplexu – pseudodelta vlna



Obrázek 5. EKG morfologie komorové ektopie vycházející z aortomitrální kontinuity (šipka) – ve svodu V1 je přítomen typický obraz qR. Vpravo je elektroanatomická mapa v zadopřední projekci zobrazující místa aplikace RF energie (šipka), kde došlo k vymizení ektopické aktivity



Obrázek 6. EKG morfologie a elektroanatomická mapa v pravé šikmé projekci u pacienta s fascikulární komorovou tachykardií (verapamil-senzitivní), která vychází z větvení levého raménka Tawarova. Žlutými body jsou označena místa na septu levé komory, kde byly zaznamenány elektrogramy z převodního systému. Místo úspěšné ablace je označeno tmavě červenými body



přechodová zóna ve svodech V1 a V2, může být kmit S ve svodu V5, V6 a vysoký kmit R v končetinových svodech (viz. obrázek 2) (5).

Celkem u 8 referovaných byla KT odstraněna z kapsičky aortální chlopně (10,4 %). Celkem 4 pacienti byli po ablaci bez recidiv KT, u 3 byl nutný opakovaný výkon. Svědčí to pro původ ložiska v nejvyšší etáži komorové svaloviny výtokového traktu, často epikardiálně. Jsou popsány i extenze srdeční svaloviny do kapsiček aortální nebo pulmonální chlopně, kdy fokus může být lokalizován přímo v této oblasti. Celkem 4x byla ablace úspěšná z levé koronární kapsičky, 3x z kapsičky pravé a 1x z oblasti nekoronárního cípu. Charakteristická EKG křivka pro KT z levé koronární kapsičky mívá přechodovou zónu V1, V2, ve svodu V1 může být obraz M nebo W (rsR') a poměr kmitu R ve svodu II/R ve svodu III bývá více než 1. KT z pravé kapsičky má obraz blokady levého raménka Tawarova a široké R ve V2, přechodová zóna bývá ve V2, V3, V4 a poměr kmitu R ve svodu II/R ve svodu III více než 1 (6). KT z nekoronárního cípu je obtížně odlišitelná od ektopie z RVOT, měla by být charakteristická zářezem na vrcholu kmitu R ve svodu I (viz. obrázek 3) (7).

V celkem 9 případech nebyla ektopie dosažitelná z endokardu výtokového traktu. Arytmogenní ložisko bylo tedy uloženo nejspíše epikardiálně (11,7 %). V 3 případech byla ablace úspěšně provedena z distálního úseku vena cordis magna (viz. obrázek 4). Ve dvou pří-

pádech bylo provedeno epikardiální mapování perkutánním přístupem ze subxyfoidea. Z toho v jednom případě ektopické ložisko bylo umístěno v blízkosti proximálního segmentu ramus interventrikularis anterior a úspěšné odstranění bylo provedeno až chirurgickým přístupem z minitorakotomie pomocí kryoenergie.

Další specifickou lokalizací arytmogenního fokusu v levé komoře je oblast aortomitrální kontinuity. Ta byla prokázána ve 2 případech (2,6 %). U těchto nemocných je charakteristickým nálezem pozitivita R od V1–V6 s obrazem qR ve svodu V1. Dále je přítomen sklon osy doprava v horizontální rovině, přičemž poměr výšky kmitu R ve svodu II/R ve svodu III by měla být méně než 1 (viz. obrázek 5) (6). U obou těchto nemocných byla ablace úspěšná, bez recidiv arytmie. U dalších tří pacientů vycházela ektopie z bazální části LK mimo oblast aortomitrální kontinuity (3,9 %).

Celkem 3x bylo nalezeno arytmogenní ložisko v hloubce interventrikulárního septa (3,9 %). Z toho ve dvou případech ektopie vycházela z epikardu a mapováním byla nejčasnější aktivita zaznamenána ve vena cordis media.

V 5 případech se jednalo o KT z převodního systému levé komory (6,5 %), charakterizovanou obrazem blokady pravého raménka Tawarova a štíhlým komplexem QRS (120–140 ms). V případě původu ze zadního svazečku je sklon osy srdeční v horizontální rovině doleva. Pochází-li arytmie z předního svazečku, je sklon osy sr-

deční doprava. Po úspěšné ablaci došlo v této skupině k recidivě arytmie u jediného nemocného, u kterého byla provedena reablace a je dále sledován (viz. obrázek 6).

U dalších 5 pacientů byla ektopie nalezena i v jiných oblastech komor bez specifické předilekční lokalizace. Bylo to v hrotu levé komory, na boční stěně LK v polovině vzdálenosti mezi hrotem a bází. U 3 pacientů vycházela ektopie z pravé komory – ve dvou případech z boční stěny PK a v jednom případě z inferoseptální oblasti. Voltážová mapa získaná pomocí elektroanatomického mapování a magnetická rezonance vyloučila u těchto pacientů arytmogenní kardiomyopatii pravé komory.

V průběhu déleodobého sledování (v průměru $20,9 \pm 10,4$ měsíců) nebyly u 58 nemocných po prodělané katetrizační ablaci dokumentovány žádné KT nebo symptomatické komorové extrasystoly (75 %). U 7 pacientů (9,1 %) byly při Holterovské monitoraci zachyceny asymptomatické komorové extrasystoly, které nebyly zatím důvodem k opakování výkonu, u 4 sledovaných mají KES stejnou morfologii jako před RFA a 3 pacienti měli ektopii jiné morfologie, odpovídající jinému fokusu. U 12 nemocných bylo nutné pro recidivy KT opakovat katetrizační ablaci (15,6 %). Deset z nich bylo dále bez obtíží a u 2 bylo nutné výkon opakovat třikrát.

Diskuze

Naše výsledky ukazují, že skupina idiopatických KT zahrnuje široké spektrum odlišných arytmií. Podezření na danou lokalizaci arytmie lze často vyslovit již při pečlivém zhodnocení EKG záznamu na základě specifických EKG znaků. Nezbytnou součástí vyšetřovacího algoritmu KT je tedy zachycení tachykardie na 12 svodovém EKG. Většinu z nich lze odstranit radiofrekvenční ablací, proto je důležité odeslat pacienta do centra s možnostmi komplexního mapování a zkušenostmi s daným výkonem. Idiopatické KT mohou pocházet z RVOT, LVOT, z kapsiček aortální chlopně, z aorto-mitrální kontinuity, z převodního systému, z interventrikulárního septa či mít ložisko uloženo epikardiálně. Překvapujícím se může zdát původ idiopatické KT v kapsičkách aortální chlopně. Jedná se zejména o pravý a levý aortální Valsalvův sinus, kde byla prokázána svalová vlákna, na rozdíl od nekoronárního cípu, kde se nachází pouze fibrózní tkáň, což zde vysvětluje velmi ojedinělý výskyt KT (8). Mechanismem vzniku KT z LVOT je spouštěná aktivita také u těchto symptomatických arytmií je metodou volby radiofrekvenční ablaci (RFA), často s retrográdním přístupem

přes aortu do LVOT. RF ablace KT z LVOT by měla být provedena pod kontinuální fluoroskopickou kontrolou či za pomoci intrakardiální echokardiografie. Zejména pro vyšší riziko poškození koronárních tepen a při uložení ložiska epikardiálně je vhodné doplnění koronarografie pro ozřejnění jejich umístění (8). David VD et al. určil epikardiální umístění arytmií u 12 nemocných z 138 indikovaných k RFA idiopatické KT. RFA ze žilního systému byla úspěšná v 9 případech, 2 si vyžádaly chirurgickou ablací. Místo jejich vzniku bývá uloženo perivaskulárně, často se dají zrušit RF ablací s využitím nízká dávky energie ze žilního systému nebo perkutánním epikardiálním přístupem (9).

Idiopatické KT pocházející z převodního srdečního systému jsou verapamil senzitivní, mechanismem vzniku je zde reentry. Dají se tedy indukovat programovanou stimulací komor. V diferenciální diagnostice KT z RVOT je nutné pomyslet na diagnózu arytmogenní kardiomyopatie pravé komory (ARVC), u které je přítomna fibrolipomatózní infiltrace v RVOT, bazálně při trikuspidálním anulu a při hrotu PK. K přesnému diagnostikování tohoto onemocnění je metodou volby magnetická rezonance či využití elektroanatomického mapování.

Důležitým poznatkem naší studie, je velmi vysoká úspěšnost odstranění idiopatických komorových tachykardií pomocí katetrizační ablace spolu s využitím elektroanatomických mapovacích systémů (CARTO, NAVX). Všechny výkony byly provedeny s relativně krátkým skiaopickým časem a bez významných komplikací. Indikování k tomuto výkonu jsou symptomatictí pacienti či nemocní, u kterých je podezření na arytmií indukovanou kardiomyopatii (KMP), bez ohledu na medikamentózní terapii. Ukazuje se, že katetrizační ablace idiopatických KT je terapeutickou metodou volby (4, 8, 9, 10). Už v roce 1993 Calkins et al. použili techniku RFA u 10 pacientů s idiopatickou KT z RVOT se 100% úspěchem (11). Sandeep et al. léčili obdobně 72 nemocných, ze kterých 71 nemělo recidivu arytmií před dimisí do domácího ošetřování, v průběhu následného sledování měli pouze 2 pacienti rekurenci KT (4). Dlouhodobá úspěš-

nost ablací idiopatických KT z výtokových traktů je téměř 90 % (1).

Závěr

Idiopatické KT mohou pocházet z nejrůznějších lokalizací v obou komorách, ložiska těchto arytmií mohou být uložena endokardiálně, ale i epikardiálně. Katetrizační ablace představuje léčebnou metodu pro pacienty se symptomy a pro ty, u kterých je pro četnou ektopii riziko vzniku posttachykardické KMP. Naopak úspěšná terapie může vést k normalizaci zhoršené funkce LK (12, 13, 14, 15). Objektivním vyšetřením rizika vzniku ektopií může být 24hodinová holterovská monitorace. Bogun, et al. definují časté KES jako > 10 KES za hodinu (> 20%/den) a opět potvrzují reverzibilitu kardiomyopatie pro RFA těchto ektopií (16). U všech pacientů indikovaných k RFA léčbě musí být vyloučeno strukturální srdeční onemocnění. Ke stanovení místa původu klinické tachykardie je důležité posouzení 12svodového EKG se zachycenou klinickou arytmií. Mapování aktivační sekvence a stimulační mapování jsou nejdůležitější metody při lokalizaci místa vzniku. Úspěšná ablace často vyžaduje použití 3D mapovacích systémů a intrakardiální echokardiografie. Obtížné je odstranění arytmií, pokud je ložisko uloženo hluboko v mezikomorovém septu nebo epikardiálně. Nicméně RF ablace idiopatických KT je bezpečnou metodou s velmi nízkou morbiditou a s vynikajícími akutními i dlouhodobými výsledky.

Literatura

1. Myerburg RJ. Sudden cardiac death: exploring the limits of our knowledge. *J. Cardiovasc. Electrophysiol.* 2001; 12(3): 369–381.
2. Bhushan M, Asirvatham SJ. The conundrum of ventricular arrhythmia and cardiomyopathy: which abnormality came first? *Curr Heart Fail Rep.* 2009; 6(1): 7–13.
3. Joshi S, Wilber DJ. Ablation of idiopathic right ventricular outflow tract tachycardia: current perspectives. *J. Cardiovasc. Electrophysiol.* 2005; 16(Suppl 1): S52–S58.
4. Hachiya H, Aonuma K, Yamauchi Y, Harada T, Igawa M, Nogami A, et al. Electrocardiographic characteristics of left ventricular outflow tract tachycardia. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2000; 23(11 Pt 2): 1930–1934.
5. Lin D, Ilkhanoff L, Gerstenfeld E, Dixit S, Beldner S, Bala R, et al. Twelve-lead electrocardiographic characteristics

of the aortic cusp region guided by intracardiac echocardiography and electroanatomic mapping. *Heart Rhythm.* 2008; 5(5): 663–669.

6. Kanagaratnam L, Tomassoni G, Schweikert R, Pavia S, Bash D, Beheiry S, et al. Ventricular tachycardias arising from the aortic sinus of Valsalva: an under-recognized variant of left outflow tract ventricular tachycardia. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2001; 37(5): 1408–1414.

7. Chun KRJ, Satomi K, Kuck K, Ouyang F, Antz M. Left ventricular outflow tract tachycardia including ventricular tachycardia from the aortic cusps and epicardial ventricular tachycardia. *Herz.* 2007 May; 32(3): 226–232.

8. Daniels DV, Lu Y, Morton JB, Santucci PA, Akar JG, Green A, et al. Idiopathic epicardial left ventricular tachycardia originating remote from the sinus of Valsalva: electrophysiological characteristics, catheter ablation, and identification from the 12-lead electrocardiogram. *Circulation.* 2006; 113(13): 1659–1666.

9. Arya A, Piorkowski C, Sommer P, Gerds-Li J, Kottkamp H, Hindricks G. Idiopathic outflow tract tachycardias: current perspectives. *Herz.* 2007; 32(3): 218–225.

10. Vaseghi M, Cesario DA, Mahajan A, Wiener I, Boyle NG, Fishbein MC, et al. Catheter ablation of right ventricular outflow tract tachycardia: value of defining coronary anatomy. *J. Cardiovasc. Electrophysiol.* 2006; 17(6): 632–637.

11. Calkins H, Kalbfleisch SJ, el-Atassi R, Langberg JJ, Morady F. Relation between efficacy of radiofrequency catheter ablation and site of origin of idiopathic ventricular tachycardia. *Am. J. Cardiol.* 1993; 71(10): 827–833.

12. Chugh SS, Shen WK, Luria DM, Smith HC. First evidence of premature ventricular complex-induced cardiomyopathy: a potentially reversible cause of heart failure. *J. Cardiovasc. Electrophysiol.* 2000; 11(3): 328–329.

13. Shiraishi H, Ishibashi K, Urao N, Tsukamoto M, Hyogo M, Keira N, et al. A case of cardiomyopathy induced by premature ventricular complexes. *Circ. J.* 2002; 66(11): 1065–1067.

14. Ezzat VA, Liew R, Ward DE. Catheter ablation of premature ventricular contraction-induced cardiomyopathy. *Nat Clin Pract Cardiovasc Med.* 2008; 5(5): 289–293.

15. Yarlagadda RK, Iwai S, Stein KM, Markowitz SM, Shah BK, Cheung JW, et al. Reversal of cardiomyopathy in patients with repetitive monomorphic ventricular ectopy originating from the right ventricular outflow tract. *Circulation.* 2005; 112(8): 1092–1097.

16. Bogun F, Crawford T, Reich S, Koelling TM, Armstrong W, Good E, Jongnarangsin K, Marine JE, Chugh A, Pelosi F, Oral H, Morady F. Radiofrequency ablation of frequent, idiopathic premature ventricular complexes: comparison with a control group without intervention. *Heart Rhythm.* 2007; 4(7): 868–869.

Článek přijat redakcí: 31. 7. 2009

Článek přijat k publikaci: 10. 9. 2009

MUDr. Markéta Koželuhová

Klinika kardiologie IKEM

Videňská 1958/9, 140 21 Praha 4

marketa.kozeluhova@ikem.cz