proLékaře.cz | 13.7.2025

Katetrizační ablace srdečních arytmií

J. Kautzner

Zavedení metody selektivních katetrizačních ablací do klinické praxe změnilo v posledních dvou desetiletích radikálně přístup k léčbě poruch srdečního rytmu [1]. Tato léčebná metoda stavěla na předchozím bouřlivém rozvoji invazivní elektrofyziologie a byla určitým logickým vyvrcholením dlouhodobého procesu studia srdečních arytmií. Možnost záznamu nitrosrdečních signálů a stimulace z různých míst v srdci umožnily přímo ověřit nebo poopravit dříve formulované teoretické koncepty o mechanizmu vzniku a šíření jednotlivých arytmií, které vznikly na základě analýz standardních EKG-záznamů nebo v experimentu. Následovalo přechodné období chirurgické léčby arytmií, jehož povzbudivé výsledky podnítily úvahy o možném terapeutickém využití katetrizačních technik. Poprvé bylo použito cíleného výboje stejnosměrného proudu ke katetrizačnímu přerušení atrioventrikulárního (AV) vedení u nemocných se supraventrikulárními tachyarytmiemi nezvládnutelnými medikamentózní léčbou v roce 1982 [2]. Přestože takový výkon odsuzoval nemocného k následné implantaci trvalého kardiostimulátoru a byl spojen, díky použitému výboji, s rizikem celé řady komplikací, znamenal začátek nové éry léčby tachyarytmií. Stojí za zmínku, že první výkon tohoto charakteru byl proveden v České republice v IKEM již v roce 1983, tedy jeden rok po prvním použití této metody [3]. V roce 1987 bylo výboje stejnosměrného proudu použito poprvé k selektivnímu přerušení přídatné dráhy. Tento trend k provádění selektivních výkonů byl posílen uvedením radiofrekvenční (RF) energie do klinické praxe. RF-energie dovoluje vytvářet diskrétní léze charakteru termálního poškození, a tak dovoluje selektivní zásah v oblasti arytmogenního substrátu s minimálním rizikem komplikací. RF-energie je označení pro vysokofrekvenční střídavý elektrický proud, tj. proud měnící svoji polaritu o frekvenci mezi 30 kHz až 300 MHz [4]. V modulované formě se používá k řezání tkání v chirurgii. Pro účel katetrizačních ablací je užíváno nemodulovaného proudu o frekvenci mezi 500 a 1000 kHz. Ten způsobuje při průchodu tkání mezi hrotem ablačního katétru a plošnou elektrodou na povrchu těla (minimálně 10 cm^2) zrychlení pohybu iontů a vede k tvorbě tepla. K největšímu ohřevu dochází v místě největší hustoty proudu a nízké elektrické vodivosti, tj. v místě dotyku elektrody a srdeční tkáně. Vznikající teplo se poté přenáší do okolní tkáně. Stupeň dosažené teploty závisí na voltáži aplikovaného proudu, jeho frekvenci a době průchodu tkání. Překročí-li teplota 46 °C, dochází k denaturaci proteinů a tvorbě koagulační nekrózy. Dosáhne-li však teplota 100 °C nebo více, dochází ke koagulaci bílkovin plazmy na elektrodě a k prudkému nárůstu elektrické impedance. Optimální teplota se proto pohybuje okolo 60–70 °C. K rychlému růstu tepelné léze dochází přibližně s časovou konstantou 9 sekund, k dosažení setrvalého stavu je optimálně zapotřebí 40–50 sekund. Moderní generátory RF-energie spolu s použitím katétrů, vybavených malým termistorem nebo termočlánkem, dovolují monitorování množství aplikované energie. Zkušenosti z poslední doby ukazují, že ohřev tkáně lze monitorovat i pomocí intrakardiálního ultrazvuku [5]. Při vzestupu teploty tkáně nad 80 °C se začnou uvolňovat mikrobublinky a jejich množství a charakter se mění s dalším nárůstem teploty [6]. Při dosažení 100 °C dochází obvykle k erupci vodních par a hrozí riziko perforace srdeční stěny. Takto lze kontrolovat vytváření léze a titrovat RF-energii při komplexních ablacích, jako je selektivní ablace fibrilace síní nebo u pacientů po operacích komplexních srdečních vad. Poprvé byla RF-energie použita k cílenému přerušení AV-junkce [7] a krátce nato již k selektivní ablaci přídatné dráhy [8] nebo pomalé dráhy u atrioventrikulární nodální reentry tachykardie [9]. Cílem selektivních ablací se stalo přímé odstranění zdroje arytmie (v případě arytmií fokálního původu) nebo přerušení dráhy jejího šíření (u arytmií původu reentry). I když byly zkoumány alternativní zdroje energie, RF-proud si uchoval dominantní postavení i v současnosti. Je základem pro selektivní katetrizační ablaci všech forem srdečních arytmií.

Zavádění nových technologií a rozšíření metody katetrizačních ablací do většího množství center přinášejí nepřetržitý rozvoj této metody a znamenají neustálé rozšiřování spektra výkonů a jejich úspěšnosti. Na druhou stranu přinášejí snižování výskytu komplikací. Z tohoto důvodu jsme se rozhodli věnovat suplementum Kardiologické revue přehledu současného stavu na tomto poli. Série článků pochází z vedoucích arytmologických pracovišť České republiky a přibližuje všechny jednotlivé indikační skupiny arytmií léčitelných katetrizační ablací.

Celá série začíná *přehledem dat z registru katetrizačních ablací České republiky*, který spravuje *dr. Čihák z Kliniky kardiologie IKEM v Praze*. Tyto údaje ukazují názorně, jaké je postavení katetrizačních ablací v naší zemi. Uvedené počty výkonů a indikační šíře staví českou arytmologii mezi vyspělé evropské země. Další články v této sérii ukazují v přehledu současné postavení *ablace AV-uzlu (dr. Táborský)*, *problematiku ablací pro atrioventrikulární nodální reentry (dr. Pařízek)* a *ablací přídatných drah (dr. Haman)*. Následují přehledy věnované katetrizační *ablaci typického flutteru síní (dr. Stárek)* a *selektivní ablaci fibrilace síní (dr. Fiala)*. Posledně jmenovaná strategie prodělává neustálý vývoj a je v České republice dostupná v několika nejlepších centrech. Spektrum indikací ke katetrizační ablaci supraventrikulárních arytmií uzavírá pojednání *o postincizionálních tachykardiích (dr. Peichl)*. V této kapitole jsou zmíněny i postincizionální komorové tachykardie. *Komorovým tachykardiím* je jinak věnován samostatný přehled *(dr. Kautzner)*, který přibližuje možnosti katetrizační léčby jak u idiopatických forem, tak v případě arytmií provázejících organické onemocnění srdce. Celou sérii článků uzavírá *přehled o možnostech katetrizační ablace pro fibrilaci komor (dr. Mlčochová)*.

Suplementum Kardiologické revue obsahuje také poprvé test znalostí, který představuje soubor 60 otázek vycházejících z jednotlivých přehledových článků. Za celý kolektiv autorů doufám, že se nám podařilo shrnout stručnou a přístupnou formou současný stav problematiky katetrizačních ablací a že Kardiologická revue přispěje ke zvýšení počtu nemocných, kterým bude možno provést tento způsob léčby.

proLékaře.cz | 13.7.2025

Literatura

1. Kautzner J. Radiofrekvenční katetrizační ablace: převrat v intervenční kardiologii. Prakt lék 1999; 79: 274–282.

2. Scheinman MM, Morady F, Hess DS, Gonzalez R. Catheter-induced ablation of the atrioventricular junction to control refractory supraventricular arrhythmias. JAMA 1982; 248: 851–5.

3. Kautzner J, Čihák R, Bytešník J. Pokroky v elektrofyziologii: katetrizační ablace srdečních arytmií a implantabilní kardiovertery-defibrilátory. Cor Vasa 2001; 43: 225–231.

4. Nath S, DiMarco JP, Haines DE. Basic aspects of radiofrequency catheter ablation. J Cardiovasc Electrophysiol 1994; 5: 863–876.

5. Marrouche NF, Martin DO, Wazni O et al. Phased-array intracardiac echocardiography monitoring during pulmonary vein isolation in patients with atrial fibrillation: impact on outcome and complications. Circulation 2003; 107: 2710–2716.

6. Wood MA, Shaffer KM, Ellenbogen AL, Ownby ED. Microbubbles during radiofrequency catheter ablation: Composition and formation. Heart Rhythm 2005; 2: 397–403.

7. Langberg JJ, Chin MC, Rosenquist M et al. Catheter ablation of the atrioventricular junction with radiofrequency energy. Circulation 1989; 80: 1527–1535.

8. Jackman WM, Wang X, Friday KJ et al. Catheter ablation of accessory atrioventricular pathways Wolff-Parkinson-White Syndrome) by radiofrequency current. N Engl J Med 1991; 324: 1605–1611.

9. Haissaguerre M, Gaita F, Fischer B et al. Elimination of atrioventricular nodal reentrant tachycardia using discrete slow potentials to guide application of radiofrequency energy. Circulation 1992; 85: 2162–2175.

prof. MUDr. Josef Kautzner, CSc., FESC

přednosta kliniky kardiologie IKEM, Praha