

# RADIOFREQUENCY ABLATION OF HEART

**Michaela Šromová**

Bachelor Degree Programme (1), FEEC BUT

E-mail: xsromo00@stud.feec.vutbr.cz

Supervised by: Jana Kolářová (Bardoňová)

E-mail: kolaraj@feec.vutbr.cz

## ABSTRACT

The main goal of this work is to introduce publicity with the radiofrequency ablation of heart. This kind of operation is conducted with catheters. Radiofrequency ablation is a procedure, which is used to treat some types of rapid heart beating. It's most often used to treat supraventricular tachyarrhythmias. They start in the heart's upper chambers (atria) or middle region (AV node). Sometimes it can be used to cure the ventricle tachyarrhythmias, but it depends on how the patient suffers it. Those patients mostly get implantable cardioverter-defibrillation (= ICD) to save their lives.

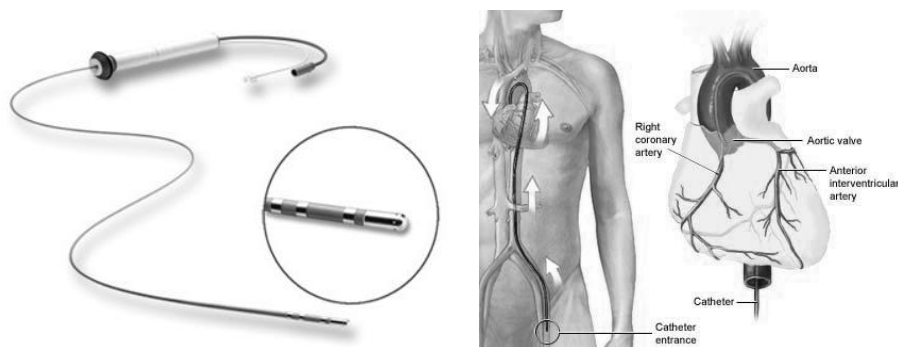
## 1. ÚVOD

Srdce se skládá především ze srdeční svaloviny, tkáně, která se nachází pouze v srdci a neúnavně se po celý život stahuje. Denně se srdce stáhne asi 100 000x, což při délce života 70 let činí asi 2,5 miliardy nepřetržitých stahů [1]. Pokud je tato jeho funkce nějakým způsobem narušena a jedná-li se o tachykardii (zvýšená tepová frekvence), lze přistoupit k tzv. radiofrekvenční (RF) ablaci.

## 2. RADIOFREKVENČNÍ ABLACE SRDCE

Jde o metodu, která vyřadí, za pomoci RF energie, z funkce místo vzniku arytmie či oblast pro vznik důležitou. Tento způsob léčby dovoluje zničení (tj. ablaci) abnormální tkáně v srdci, která zodpovídá za vznik dané poruchy (arytmie). Děje se tak pomocí katétrů, což jsou speciální tenké ohebné elektrody – viz Obrázek 1a. Při výkonu se zavádí pacientovi katétry, pod fluoroskopickou kontrolou, přes žílu nebo tepnu v tříse až do srdce a jejich hroty se umístí co nejbližší místa vzniku poruchy srdečního rytmu – viz Obrázek 1b. Poté se vyhodnocováním intrakardiálního EKG snímaného katétry a za použití stimulačních technik, případně podáváním léků k urychlení tepové frekvence provádí tzv. elektrofyzilogické vyšetření. Zde se musí docílit přítomnosti tachykardie pacienta, aby ji mohli lékaři, po zjištění charakteru arytmie, odstranit. Podstatou RFA je aplikace střídavého nemodulovaného vysokofrekvenčního elektrického proudu o frekvenci 500 - 1000 kHz vytvářeného generátorem radiofrekvenční energie na hrot ablačního (mapovacího) katétru [2]. Elektrická energie proudí mezi hrotem katétru a velkoplošnou elektrodou přiloženou na záda pacienta. V místě styku hrotu katétru se srdeční tkáň je tenká vrstva tkáně ovlivněna RF energií, dochází k tvorbě odporového tepla, které se šíří do okolní tkáně vedením. Díky prů-

chodu vysokofrekvenčního proudu z hrotu katétru se toto místo zahřívá na teplotu okolo 70°C, a tak dojde k jeho poškození. K rychlému růstu tepelné léze dochází přibližně s časovou konstantou 9 s, k dosažení trvalého stavu je optimálně zapotřebí 40 až 50 s [3]. Tam, kde teplota přesáhne 46°C, dochází k vzniku koagulační nekrózy myokardu, která je podkladem RF ablační léze. Při dosažení teploty 100°C dojde k přehřátí tkáně s explozí vznikajících par [2]. Vznik koagula vede k nárůstu impedance, což omezuje další zvětšování léze a navíc může dojít k embolizaci koagul a trombů či k srdeční tamponádě. V dnešní době jsou tyto komplikace regulovány dobrou přístrojovou technikou, která ukazuje mimo jiné také přesnou teplotu hrotu katétru a navíc existují katétrů s aktivním chlazením, kdy přímo katétre protéká fyziologický roztok.



**Obrázek 1:** Zleva: a) ablační katétr, b) způsob zavedení katétru

## 2.1. MECHANISMUS VZNIKU ARYTMÍÍ

Arytmie vznikají na základě 2 mechanismů [4]. Prvním z nich je fokální arytmie, kdy dojde k patologickému šíření aktivace z jednoho místa v srdečních oddílech. V druhém případě jde o reentry arytmie, kdy dojde ke krouživému šíření vzruchu okolo určité bariery.

## 2.2. ELEKTROANATOMICKÁ MAPA CARTO

Katétry se zavádějí do cílové oblasti za kontroly rentgenem – viz Obrázek 2a, kontroly charakteru snímaných elektrických signálů z hrotů těchto katétrů nebo za pomoci moderních navigačních metod sloužících k mapování elektrické aktivity srdce s možností 3D rekonstrukce – viz Obrázek 2b. Tyto systémy na podkladě změn magnetického pole, impedance či na podkladě ultrazvuku umožňují vytvářet trojrozměrné anatomické a v některých případech i elektrické mapy srdečních dutin se zobrazením polohy katétru, což výrazně usnadňuje ablací komplikovaných arytmií.



**Obrázek 2:** Zleva: a) multipolární katétrů v srdečních oddílech při RFA, b) elektroanatomická mapa (CARTO) se spálenými místy v pravé síni srdce (snímek z vyšetření autorky)

### 3. STATISTICKÉ ZHODNOCENÍ TÉTO METODY

Typ RF ablace tachykardie	Úspěšnost ablace	Typ RF ablace tachykardie	Úspěšnost ablace
Přerušení AV junkce	97,4 %	Síňové tachykardie (septální lokalizace fokusu)	52 %
Přidatné dráhy	94 %	Idiopatické komorové tachykardie	85,7 %
AVRT	96,1 %	Komorové tachykardie po infarktu myokardu	62 %
Flutteru síní a síňové tachykardie (při fokusu v pravé síni)	86 %	Komorové tachykardie typu raménkové reentry	90 %

**Tabulka 1:** Procentuální úspěšnost ablací u různých typů tachykardií ze severoamerického registru NASPE z roku 1998 [4].

### 4. ZÁVĚR

Téma této práce vychází nejprve z nutnosti podstoupit zmíněný zákrok a posléze ze zájmu o danou problematiku. Tato operační metoda, která se používá v pražském IKEMu, má úspěšnost naprostého vyléčení u supraventrikulárních arytmií okolo 90 – 100 %. V jiných případech (např. u přerušení AV vedení) odstraňuje vnímání arytmiie a zlepšuje kvalitu života pacientů. Tento zákrok je variantou první volby při fibrilaci síní.

### PODĚKOVÁNÍ

Velice ráda bych touto cestou poděkovala panu prof. MUDr. Kautznerovi, CSc., F.E.S.C., MUDr. Wichterlemu, MUDr. Skalskému, MUDr. Šimkovi a MUDr. Janovskému za velmi profesionální a „lidský“ přístup.

### LITERATURA

- [1] McCracken, T.: Nový atlas a anatomie člověka, Columbus, Praha 2003, ISBN 80-7249-154-7
- [2] Časopis Solen – intervenční a akutní kardiologie (ročník 2006, číslo 3.)
- [3] Aschermann, M.: Kardiologie, Galén, Praha 2004, ISBN 80-7262-290-0
- [4] [online [www.ikem.cz](http://www.ikem.cz); 28. 1. 2008]