

Oponentský posudek disertační práce

studentky DSP Doktorské studijní programy v biomedicině v oboru Lékařská biofyzika

Ing. Jany Veselé

na téma **Využití spektrální analýzy pro léčbu paroxysmální či perzistující fibrilace síní**

a) zhodnocení významu disertační práce pro obor

Snaha o nalezení vhodných metod léčby fibrilace síní je velice aktuální téma. Konkrétním přínosem doktorandky v oboru Lékařská biofyzika jsou originální výsledky vedoucí jednak ke změně ablačního protokolu při hybridní léčbě perzistující a dlouhodobě perzistující fibrilace síní a dále i k nalezení předoperačních prediktorů, které ukazují na možnost vzniku komplikací u pacientů, u nichž se vyskytuje v časně fázi fibrilace síní. To v praxi povede k jejich vhodnější přípravě k výkonu a snaze této komplikaci předejít. V celé práci je vidět interdisciplinární spojení inženýrského a klinického přístupu k dané problematice.

b) vyjádření k postupu řešení problému, použitým metodám a splnění určeného cíle

K postupu řešení problému nemám žádné výhrady, použitá metodika je vhodná a byl použit i odpovídající matematický a statistický aparát.

Hlavním cílem první studie bylo nalezení vlivu ablace gangliových plexů na variabilitu srdeční frekvence. Pacienti byli rozděleni do třech skupin dle různých ablačních protokolů. Nahrané EKG záznamy, jež byly nahrány před katetrizačním zákrokem a po něm, byly analyzovány pomocí dostupného softwaru Kubios HRV. Jedná se o známý kvalitní software poskytující validní výsledky. Tyto pak byly statisticky vyhodnoceny a odpovídajícím způsobem interpretovány.

Hlavním cílem analýzy druhé skupiny pacientů byla skutečnost, že nejsou zcela objasněné mechanismy vzniku pooperační fibrilace síní. V této části práce doktorandka získala EKG záznamy v digitální podobě od zhruba 240 pacientů. EKG bylo nahráváno za standardizovaných podmínek. Ke zpracování takového množství informací vedle softwaru Kubios HRV využila autorka i vlastního vytvořeného programu v programovacím jazyce C# .NET. Získané výsledky byly porovnány vhodnými statistickými metodami.

Okrajově je zmíněno ještě využití spektrální analýzy signálu získaného z ablačního katetru před ablací pro atrioventrikulární nodální reentry tachykardii. Tato část práce se sice netýká léčby fibrilace síní, ale přináší příklad, jak autorka využila spektrální analýzu i v jiném případě.

Vytyčené cíle byly splněny.

c) stanovisko k výsledkům disertační práce a k původnímu konkrétnímu přínosu předkladatele disertační práce

Výsledky disertační práce a původní konkrétní přínos předkladatele disertační práce jsou rozvedeny na stranách 59-69. Zde jsou uvedeny výsledky, které jsou věnovány vlivu ablace gangliových plexů. Jedná se o zjištění skutečnosti, že vagové odpovědi nebyly pozorovány ve skupině pacientů, kteří podstoupili katetrizační zákrok navazující na kardiochirurgickou ablací. Naopak u pacientů podstupujících pouze katetrizační ablací jsou vagové reakce pozorovatelné. Dále nedocházelo ke změnám parametrů HRV analýzy u této skupiny. Závěrem této části je skutečnost, že torakoskopická ablace systémem Cobra Fusion vede k neúmyslnému poškození gangliových plexů.

Výsledky studie Apofis jsou rozvedeny na stranách 79-89. Zde se projevuje, že výsledky analýzy variability srdeční frekvence není vždy snadné interpretovat. V každé analyzované oblasti (časové, frekvenční i nelineární) byly nalezeny statisticky významné parametry, ve kterých se lišili pacienti, u nichž se pooperační fibrilace vyskytla nebo nevyskytla. Dále výsledky potvrdily již v literatuře zmiňované skutečnosti, že s rostoucím věkem roste i riziko vzniku pooperační fibrilace síní. Prediktorem pro vznik je i infarkt myokardu a vyšší CHA₂DS₂-VASc skóre.

d) vyjádření k systematice, přehlednosti, formální úpravě a jazykové úrovni disertační práce

Práce je členěna na teoretickou a praktickou část. V teoretické části je popsána patofyziologie a možnosti léčby fibrilace síní, dále je věnována část pooperační fibrilaci síní a variabilitě srdeční frekvence a její analýze a použitému matematickému aparátu. Praktická část je rozdělena do třech hlavních částí, z nichž první je věnována pacientům léčeným hybridním přístupem, druhá studii APOFIS a třetí nejkratší je věnována analýze síňové složky signálu na ablačním katétru před ablací pro atrioventrikulární nodální reentry tachykardií. Následuje seznam použité literatury a přílohy, v nichž jsou uvedeny původní publikace autorky vztahující se k danému tématu.

Celá práce je členěna přehledně do logických částí. Formální úprava je na odpovídající úrovni dané práce. Doktorandka prokázala vhodnou jazykovou úroveň a znalost tématu.

e) vyjádření k publikacím studenta

Publikace uvedené v příloze jsou 3. Dvě z nich byly publikovány v časopisech s impakt faktorem větším než 1,5. Třetí publikace byla zveřejněna v recenzovaném časopise. Dále jsou v seznamu použité literatury uvedeny další dvě publikace, kde je doktorandka uvedena jako spoluautorka. Jedna z nich v časopise s impakt faktorem 4,8. Všechny uvedené publikace doktorandky se vztahují k pacientům, u kterých se zkoumal vliv ablace na gangliové plexy, popř. k analýze signálu při ablací atrioventrikulární nodální reentry tachykardií.

f) jednoznačné vyjádření oponenta, zda doporučuje či nedoporučuje disertační práci k obhajobě

Práci doporučuji k obhajobě.

Otázky:

1. Jak by se podle Vašeho názoru projevilo na výsledcích, pokud by EKG v první studii nebylo nahráváno na operačním sále bezprostředně před operačním výkonem a po jeho ukončení, ale místo toho byl záznam prováděn jeden den před operací a po operaci?
2. Máte v plánu další zpracování výsledků studie APOFIS, jejich validaci a uvedení do praxe?
3. Uvažujete o rozšíření vytvořeného softwaru i o analýzu parametrů variability srdeční frekvence, aby vznikl komplexní software pro hodnocení dlouhých EKG záznamů?

Karel Hána

V Praze dne 7.8.2019

doc. Ing. Karel Hána, Ph.D.
Společné pracoviště biomedicínského
inženýrství FBMI a 1.LF
Katedra informačních a komunikačních technologií
v lékařství, Fakulta biomedicínského inženýrství
Českého vysokého učení technického v Praze