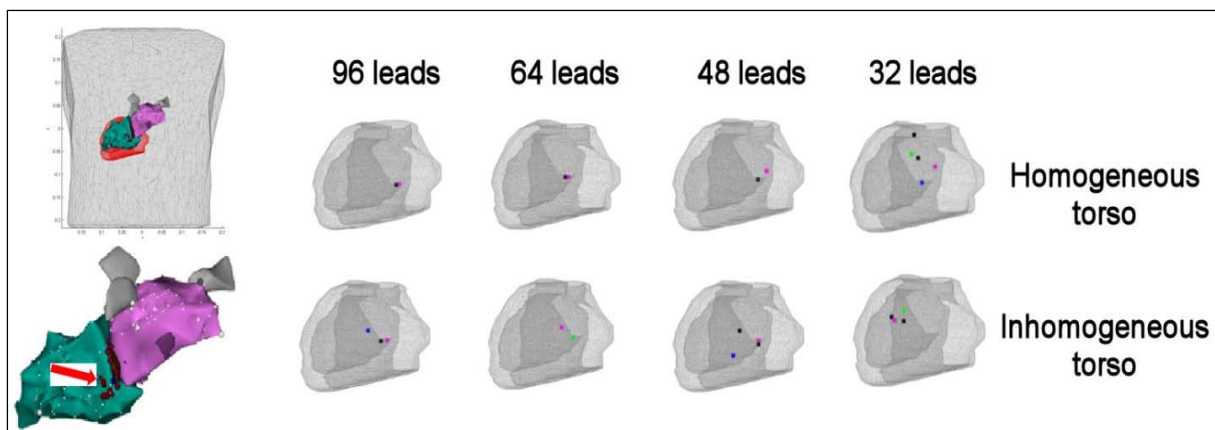


Neinvazívna lokalizácia ložiska komorových arytmíí

(Milan Tyšler, Jana Švehlíková, Olena Punshchikova, Pavel Osmančík, Róbert Hatala)

Neinvazívna predoperačná lokalizácia ložiska predčasnej komorovej aktivácie môže významne skrátiť čas a zvýšiť úspešnosť ablačnej terapie. Bola navrhnutá metóda na lokalizáciu ložiska riešením inverznej úlohy elektrokardiografie ako nájdenie polohy dipólu reprezentujúceho počiatok ektopickej aktivácie. Metóda vyžaduje povrchové EKG mapovanie a 3D model hrudníka pacienta získaný z CT. Bola otestovaná na 5 pacientoch v Prahe (96 EKG zvodov) a 2 pacientoch v Bratislave (128 EKG zvodov). Pri riešení úlohy bol použitý nehomogénny (NT) alebo homogénny (HT) model hrudníka a potenciálové mapy zo všetkých meraných, alebo len zo 64, 48, 32 vybraných zvodov. Vypočítané polohy dipólu boli porovnané s pozíciou katétra počas úspešnej ablácie arytmogénneho ložiska. U 3 pacientov v Prahe a oboch pacientov v Bratislave bolo ložisko vo výtokovom trakte pravej komory (RVOT), u ostatných 2 pacientov bolo v ľavej komore (LV). Navrhnutou metódou bolo ložisko určené v správnej oblasti srdca s chybou do 2 cm u všetkých pacientov, okrem jedného, kde ložisko v RVOT bolo lokalizované v LV, pričom chyba bola tiež menšia ako 2 cm. Použitie HT nepreukázalo výraznejšie zväčšenie chyby lokalizácie, viedlo k menšiemu rozptylu výsledkov z rôznych ektopických cyklov. Použitie 48 alebo menej zvodov zvýšilo počet nesprávnych lokalizácií a pri použití NT sa zvýšil aj počet nesprávnych lokalizácií zo 64 zvodov.



Obr.1. Príklad lokalizácie ložiska ektopickej aktivácie v bazálnej inferiórnej oblasti ľavej komory srdca (pohľad zozadu). Vľavo: model hrudníka a srdca s vyznačením pozícií ablačného katétra. Vpravo: lokalizácia ložiska z 5 ektopických cyklov s použitím rôzneho počtu zvodov a rôznych modelov srdca.

Súvisiace projekty:

- APVV-14-0875 “Neinvazívna lokalizácia ektopických arytmíí srdcových komôr pomocou EKG mapovania a jej využitie pre účely kauzálnej liečby.”
- VEGA 2/0071/16 “Modelovanie elektrického poľa srdca na výskum prejavov funkčných a štrukturálnych zmien myokardu v meraných EKG signáloch.”

Publikácie:

1. PUNSHCHIKOVA, O. - ŠVEHLÍKOVÁ, J. - KNEPPO, P. - MAKSYMENKO, V. - TYŠLER, M. Noninvasive localization of the ectopic focus using time integral ECG mapping. In Experimental and Clinical Cardiology, 2014, vol. 20, no. 7, p. 1564-1570. (0.758 - IF2013). ISSN 1205-6626.

2. TYŠLER, M. - ŠVEHLÍKOVÁ, J. - PUNSHCHYKOVA, O. - KNEPPO, P. - MAKSYMENKO, V.: Noninvasive localization of ectopic ventricular activity using BSPM and different patient torso models. In ELNANO 2015 - Conference Proceedings. Kyiv: National Technical University of Ukraine, 2015, p. 325-329. ISBN 1467365343.
3. PUNSHCHYKOVA, O. - ŠVEHLÍKOVÁ, J. - KNEPPO, P. - GRÜNES, R. - SEDOVA, K. - SENYSH, B. - OSMANČÍK, P. - ŽĎÁRSKÁ, J. - HEŘMAN, D. - TYŠLER, M. Influence of modeled heart cavities on the noninvasive localization of ectopic ventricular activity. In MEASUREMENT 2015 : 10th International Conference on Measurement. Editors J. Maňka, M. Tyšler, V. Witkovský, I. Frollo. - Bratislava : Institute of Measurement Science, SAS, 2015, p. 109-112. ISBN 978-80-969672-9-2.
4. PUNSHCHYKOVA, O. - SVEHLIKOVA, J. - KNEPPO, P. - TYŠLER, M.: Time integral mapping for noninvasive localization of ectopic ventricular activity. ECG-Imaging workshop, Bad Herrenalb, Nemecko, 25.3.-28.3.2015.
5. SVEHLIKOVA, J. - TYŠLER, M.: Identification of local events in myocardial ventricles. ECG-Imaging workshop, Bad Herrenalb, Nemecko, 25.3.-28.3.2015.
6. PUNSHCHYKOVA, O. - ŠVEHLÍKOVÁ, J. - TYŠLER, M. - GRÜNES, R. - SEDOVA, K. - OSMANČÍK, P. - ŽĎÁRSKÁ, J. - HEŘMAN, D. - KNEPPO, P. Influence of torso model complexity on the noninvasive localization of ectopic ventricular activity. In Measurement Science Review, 2016, vol. 16, no. 2, p. 96-102. ISSN 1335-8871.
7. TYŠLER, M. - PUNSHCHYKOVA, O. - ŠVEHLÍKOVÁ, J. - K. - OSMANČÍK, P. - ŽĎÁRSKÁ, J. - KNEPPO, P. Noninvasive localization of ectopic ventricular activity using homogeneous and inhomogeneous torso models. In ICE 2016 : 43rd International Congress on Electrocardiology: Abstract Book. International Society of Electrocardiology, 2016, p.49-50.
8. ŠVEHLÍKOVÁ, J. - TYŠLER, M. Geometrical Constraints in Noninvasive Localization of Premature Ventricular Contractions. Abstracts. In ICE 2016 : 43rd International Congress on Electrocardiology: Abstract Book. International Society of Electrocardiology, 2016, p.47-48.
9. SVEHLIKOVA, J. - TYŠLER, M. Noninvasive Localization of Premature Ventricular Activity using Different Equivalent Point Sources. Computing in Cardiology 2016; 43:313-316. ISSN 2325-8861-2 (print)
10. TYŠLER, M. - PUNSHCHYKOVA, O. - ŠVEHLÍKOVÁ, J. - OSMANČÍK, P. - ŽĎÁRSKÁ, J. - KNEPPO, P.: Neinvazívna identifikácia lokálnych porúch elektrogenézy pri komorových arytmiách / Noninvasive identification of local disorders of electrogenesis in ventricular arrhythmias. Cardiology Lett. Vol.26, No.1 p.39-46 2017. print: ISSN 1338-3655, on line: ISSN 1338-3760.
11. TYŠLER, M. - PUNSHCHYKOVA, O. - ŠVEHLÍKOVÁ, J. - OSMANČÍK, P. - ŽĎÁRSKÁ, J. - KNEPPO, P. Impact of the Number of ECG Leads on the Noninvasive Localization of Premature Ventricular Activity. In Trendy v biomedicínském inženýrství. 12. Česko-slovenská konference 25.-27. Září 2017, Horní Lomná, ČR. VŠB – TU Ostrava, 2017. ISBN 978-80-248-4099-4. CD-ROM.
12. PUNSHCHYKOVA, O. - ŠVEHLÍKOVÁ, J. - TYŠLER, M. - KNEPPO, P. Accuracy of noninvasive PVC focus localization depending on its position in the ventricles: A simulation study. In MEASUREMENT 2017 : Proceedings of the 11th International Conference on Measurement. Editors: J. Maňka, M. Tyšler, V. Witkovský, I. Frollo. - Bratislava, Slovakia : Institute of Measurement Science, Slovak Academy of Sciences, 2017, p. 209-212. ISBN 978-80-972629-0-7.
13. ŠVEHLÍKOVÁ, J. - PUNSHCHYKOVA, O. - KROMKOVÁ, K. - TYŠLER, M. - HATALA, R. First experience with PVC localization from clinical data. In MEASUREMENT 2017 : Proceedings of the 11th International Conference on Measurement. Editors: J. Maňka, M. Tyšler, V. Witkovský, I. Frollo. - Bratislava, Slovakia : Institute of Measurement Science, Slovak Academy of Sciences, 2017, p. 213-216. ISBN 978-80-972629-0-7.
14. TYŠLER, M. - PUNSHCHYKOVA, O. - SVEHLIKOVA, J. - OSMANCIK, P. - ZDARSKA, J. - KNEPPO, P. Evaluation of using reduced number of mapping leads for noninvasive localization of ectopic ventricular activity. In: Abstracts. 44th International Congress on Electrocardiology, 17th Congress of the International Society for Holter and Noninvasive Electrocardiology. Portland, Oregon, USA, June 24-27, 2017.