



UNIWERSYTET
MEDYCZNY
W ŁODZI

lek. med. Rafał Olszewski

**Ocena wybranych parametrów elektrycznych i dynamicznych w
trakcie aplikacji prądu o częstotliwości radiowej predysponujących
do wystąpienia zjawiska niekontrolowanego przegrzania tkanki
mięśniowej**

Promotor

dr hab. n. med. Paweł Ptaszyński, prof. UM

Łódź 2021

8. Streszczenie

Wprowadzenie

Pomiar impedancji jest jednym z podstawowych parametrów monitorowanych podczas zabiegów ablacji z wykorzystaniem prądu o częstotliwości radiowej. Nagły wzrost impedancji towarzyszy zjawisku niekontrolowanego przegrzania ablowanej tkanki zakończonej wystąpieniem powikłania pod postacią śródściennej eksplozji powiązanej z następczym zjawiskiem akustycznym (steam pop). Korelacje czasowe między tymi zdarzeniami nie zostały dotychczas opisane eksperymentalnie.

Cel badania

Badanie miało na celu ocenę zależności czasowej pomiędzy wystąpieniem powikłania pod postacią steam pop a nagłym skokiem impedancji oraz wskazanie potencjalnych parametrów przewidujących wystąpienie zjawiska steam pop.

Materiał i metody

Próbki tkanki serca świni zostały odpowiednio przygotowane i umieszczone w układzie doświadczalnym połączonym z systemami elektrofizjologicznym oraz elektroanatomicznym. Aplikacje o częstotliwości radiowej (RFA) wykonywano w wystandaryzowanych warunkach z użyciem cewnika ablacyjnego chłodzonego umożliwiającego pomiar siły docisku (ThermoCool SmartTouch™, końcówka 3,5 mm, krzywizna F-J, Biosense Webster). Aplikacje RF kontynuowano do czasu wystąpienia steam pop. Analizie poddano czas do wystąpienia steam pop oraz do skoku impedancji a także zmienność impedancji podczas aplikacji RF.

Wyniki

Wykonano 25 aplikacji RF zakończonych steam pop, który wystąpił w przedziale 30 – 60s. Czas od rozpoczęcia aplikacji do wystąpienia steam pop był krótszy przy większej mocy aplikacji RF (35 W vs. 30 W: $41,5 \pm 9,9$ s vs. $49,9 \pm 8,2$ s; $p=0,046$). Podczas wszystkich aplikacji RF impedancja stopniowo spadała z $122,9 \pm 7,9 \Omega$ do $87,5 \pm 3,6 \Omega$ ($p<0,001$) ze średnią szybkością spadku $0,8 \pm 0,2 \Omega/s$. W przypadku wszystkich aplikacji zakończonych steam pop nagły i znaczny wzrost impedancji ($8,2 \pm 2,0 \Omega$, $p<0,001$) obserwowano zawsze po wystąpieniu zjawiska steam pop ($207,4 \pm 155,9$ ms).

Wnioski

W przypadku wszystkich aplikacji RF poddanych ocenie nagły wzrost oporności wystąpił później w stosunku do wystąpienia zjawiska steam pop. Wobec powyższego wzrost impedancji obserwowany podczas aplikacji RF zakończonych steam pop nie może zostać wykorzystany w celu przewidywania wystąpienia powyższego zjawiska. Czas do wystąpienia zjawiska steam pop był krótszy dla aplikacji RF o większej mocy, ale nie dla większej siły docisku.

9. Summary

Background

The radiofrequency impedance measurement is one of the basic parameters monitored during ablation procedures. Abrupt impedance rise corresponding to the steam pop occurrence is often observed. The exact time correlations between these events have not been experimentally described so far.

Objectives

The study aims to evaluate the sequence between steam pop occurrence and impedance fluctuations.

Material and methods

Porcine heart tissue specimens were appropriately prepared and placed in an experimental setup connected to electrophysiological equipment with 3D anatomical mapping facilities. Radiofrequency ablation (RFA) lesions were performed in standardized conditions with the use of contact force measurement-enabled open irrigation ablation catheter (ThermoCool SmartTouch™, 3,5mm tip, F-J curvature, Biosense Webster) in power-controlled mode. RFA delivery duration was stopped when the steam pop occurred. Time to steam pop and subsequently to abrupt impedance rise were analyzed as well as fluctuations of impedance during an application.

Results

In total, 25 experimental RF current deliveries ended up with steam-pops, which occurred after 30 – 60 s. Time from beginning of the application up to steam-pop recording was shorter if a higher power was set (35 W vs. 30 W: 41.5 ± 9.9 s vs. 49.9 ± 8.2 s; $p=0.046$). During all RF applications impedance significantly but gradually decreased from $122.9 \pm 7.9 \Omega$ to $87.5 \pm 3.6 \Omega$ ($p < 0.001$) with a mean drop rate of $0.8 \pm 0.2 \Omega/s$. During all experiments abrupt and significant impedance increase ($8.2 \pm 2.0 \Omega$, $p < 0.001$) was observed always after steam pop occurrence (207.4 ± 155.9 ms).

Conclusions

During radiofrequency current delivery which ended up with steam pop, an abrupt impedance increase was registered always after the occurrence of this phenomenon. Therefore, the impedance rise observed during steam popping cannot be used for its predicting. The time to steam pop was shorter for application with higher power but not for higher contact force.