

Recenzja rozprawy doktorskiej lek. Rafała Olszewskiego pt.

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

Ablacja podłoża zaburzeń rytmu serca z wykorzystaniem prądu o częstotliwości radiowej (ablacja RF) jest uznaną, bezpieczną i skuteczną metodą leczenia.

Ryzyko powikłań związanych z ablacją RF jest niskie, ale nie zerowe.

Do rzadkich i najgroźniejszych powikłań tej metody leczenia należy perforacja serca, która w skrajnym przypadku może prowadzić do tamponady, a nawet zgonu.

Jedną z najczęstszych przyczyn perforacji podczas ablacji RF jest zjawisko uszkodzenia tkanki w wyniku barotraumy, która powstaje w następstwie przegrzania ablowanej tkanki i wytworzenia pęcherzyków gazu, które rozrywają tkankę serca.

Dochodzi wtedy do pojawienia się zjawiska akustycznego nazywanego steam pop, odbieranego jako słyszalny wyraźnie dźwięk lub wyczuwalne jedynie przez operatora drgnięcie elektrody ablacyjnej.

Zjawisko przegrzania ablowanej tkanki z następczym wystąpieniem steam pop dotyczy około 1-1,5% zabiegów ablacji RF. Szczęśliwie, nie każdy steam pop prowadzi do perforacji.

Temat wybrany przez doktoranta pt. „Ocena wybranych parametrów elektrycznych i dynamicznych w trakcie aplikacji prądu o częstotliwości radiowej predysponujących do wystąpienia zjawiska niekontrolowanego przegrzania tkanki mięśniowej” uważam za niezwykle ciekawy, innowacyjny i istotny praktycznie.

Praca pochodzi z wiodącego Ośrodka zajmującego się elektrofizjologią i leczeniem inwazyjnym zaburzeń rytmu serca.

Układ pracy jest typowy. Liczy 53 strony, zawiera 50 pozycji piśmiennictwa.

Wyróżnionych zostało 5 tabel i 16 rycin. Wstęp liczy 25 stron i jest opracowany na podstawie aktualnego piśmiennictwa.

Doktorant rozpoczyna od opisu zjawisk biofizycznych obserwowanych podczas ablacji RF, przechodząc umiejętnie przez opis powikłań ablacji RF w przebiegu przegrzania ablowanej tkanki do opisu klasycznych i eksperymentalnych metod zapobiegania wystąpieniu zjawiska steam pop.

Celem badania doktoranta było uzyskanie odpowiedzi na pytania:

1. Czy nagły skok oporności obserwowany podczas aplikacji RF poprzedza wystąpienie niekontrolowanego przegrzania tkanki zakończonego steam pop?
2. Czy rejestracja nagłego skoku oporności podczas aplikacji RF umożliwi przewidzenie wystąpienia przegrzania tkanki i wystąpienie steam pop?
3. Czy wyższe wartości energii aplikacji RF oraz siły nacisku wywieranej przez elektrodę ablacyjną na tkankę są związane z częstszym występowaniem steam pop?

Należy podkreślić, że omawiana praca była eksperymentalna, co w rozprawach doktorskich z elektrofizjologii nie jest częste i stanowi dodatkowy, pozytywny walor naukowy i poznawczy.

W warunkach laboratoryjnych, Doktorant umieścił fragmenty serca świni w układzie doświadczalnym połączonym z systemami elektrofizjologicznym i elektroanatomicznym. Aplikacje o częstotliwości radiowej (RF) 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.

Wykonano 25 aplikacji RF zakończonych steam pop, który wystąpił pomiędzy 30, a 60 sekundą aplikacji. 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).

W oparciu o wyniki przeprowadzonego badania doktorant postawił następujące wnioski:

1. Nagły skok oporności obserwowany podczas aplikacji RF nie poprzedza wystąpienie niekontrolowanego przegrzania tkanki zakończonego zjawiskiem steam pop. W przypadku wszystkich aplikacji zakończonych wystąpieniem zjawiskiem steam pop nagły skok oporności rejestrowano dopiero po wystąpieniu powikłania.
2. Rejestracja nagłego skoku oporności podczas aplikacji RF, z uwagi na sekwencję zdarzeń, nie umożliwia przewidzenie wystąpienia przegrzania tkanki i wystąpienie zjawiska steam pop.
3. Czas do wystąpienia zjawiska steam pop był krótszy w przypadku aplikacji RF o wyższej mocy. Nie wykazano podobnego związku w przypadku zwiększającej się wartości siły nacisku.

Rozprawa doktorska lek. Rafała Olszewskiego została napisana w sposób niezwykle zwięzły i uporządkowany. Czyta się ją z wielką przyjemnością. Jest przemyślana i dopracowana. Oceniam ją bardzo wysoko.

Z obowiązku recenzenta mam następujące pytanie:

Ile aplikacji prądu RF wykonano w warunkach laboratoryjnych, żeby zaobserwować 25 zjawisk steam pop?

Ciekawą byłaby analiza porównawcza parametrów aplikacji RF z zarejestrowanym zjawiskiem steam pop z grupą kontrolną aplikacji RF bez zjawiska steam pop.

Podsumowując, stwierdzam, że powierzona mi do recenzji praca doktorska lek. Rafała Olszewskiego pt. „Ocena wybranych parametrów elektrycznych i dynamicznych w trakcie aplikacji prądu o częstotliwości radiowej predysponujących do wystąpienia zjawiska niekontrolowanego przegrzania tkanki mięśniowej” **spełnia wymogi stawiane rozprawom na stopień naukowy doktora nauk medycznych.**

Upoważnia mnie to do zgłoszenia Radzie Naukowej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi **wniosku o dopuszczenie lek. Rafała Olszewskiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego.** Z uwagi na poziom wykonanej pracy doktorskiej i jej znaczenie **wnioskuje o wyróżnienie.**

dr hab. ... med.
Michał Dziżykowski
KATEDRA FIZJOLOGII
1832258

Warszawa 09.02.2022 r.