

STRESZCZENIE

Tytuł: Parametry elektryczne oraz skuteczność detekcji i terapii arytmii komorowych wszczepialnych kardiowerterów-defibrylatorów w zależności od pozycji elektrody defibrylującej w prawej komorze serca

Wprowadzenie

Wszczepialne kardiowertery-defibrylatory (ICD) stanowią uznaną metodę terapii, zmniejszającą ryzyko nagłej śmierci sercowej (NŻS). Korzystny wpływ wszczępienia ICD u pacjentów po skutecznej resuscytacji w przebiegu komorowych zaburzeń rytmu udokumentowano w wielu badaniach obserwacyjnych i randomizowanych. Następnie skuteczność ICD w zmniejszaniu śmiertelności ogólnej i arytmicznej potwierdzono naukowo w grupie pacjentów z wysokim ryzykiem NŻS, którzy jednak nie doświadczyli wcześniej arytmii, m.in. w grupie chorych z niewydolnością serca z obniżoną frakcją wyrzutową. Wszczępienie ICD zajmuje obecnie ważne miejsce w międzynarodowych wytycznych dotyczących zapobiegania NŻS.

Współcześnie procedura wszczępienia ICD przeprowadzana jest w pracowni elektrofizjologii z zastosowaniem znieczulenia miejscowego. Elektrode defibrylującą wprowadza się do prawej komory serca poprzez preparację żyły odpromieniowej lub nakłucie żyły pachowej lub podobojczykowej. Pozycjonowanie elektrody odbywa się pod kontrolą fluoroskopii rentgenowskiej.

Badania dotyczące optymalnego położenia elektrody ICD w prawej komorze serca sugerują, że zarówno jej umiejscowienie w okolicy koniuszkowej jak i pozakoniuszkowej (na przegrodzie międzykomorowej lub w drodze odpływu z prawej komory) może skutkować osiągnięciem zadowalających parametrów elektrycznych w pomiarach okołozabiegowych i obserwacji krótkoterminowej. Mniej wiadomo na temat wpływu pozycji elektrody na zmienność parametrów elektrycznych w obserwacji odległej oraz na skuteczność ICD w przerywaniu arytmii.

Cele pracy

Celem pracy jest określenie przebiegu klinicznego pacjentów po wszczępieniu ICD lub kardiowertera-defibrylatora z funkcją resynchronizacji (CRT-D) w długoterminowej obserwacji (powyżej 15 miesięcy), w zależności od położenia elektrody defibrylującej w prawej komorze (pozycja koniuszkowa vs. pozakoniuszkowa). Do szczegółowych

celów badania należało: porównanie przebiegu śródzabiegowego (czas zabiegu i fluoroskopii) oraz parametrów elektrycznych elektrod (amplituda sygnału komorowego, impedancja i próg stymulacji). Kolejnym celem była ocena wpływu położenia elektrody defibrylującej na śmiertelność i występowanie arytmii komorowych, a także skuteczność wykrywania i przerywania arytmii za pomocą stymulacji antytachyarytmicznej (ATP) oraz terapii wysokoenergetycznych.

Metody

Badanie miało charakter obserwacyjny i zostało przeprowadzone na grupie 167 pacjentów będących pod opieką Poradni Kardiologicznej przy Klinice Elektrokardiologii Uniwersytetu Medycznego w Łodzi w Centralnym Szpitalu Klinicznym po przeprowadzonej implantacji ICD lub CRT-D w latach 2018-2021. Pacjenci, którzy przebyli zabieg implantacji urządzenia w 2018 roku byli włączani do badania podczas pierwszej lub drugiej wizyty w Poradni (po 3 lub 9 miesiącach od zabiegu). Począwszy od 2019 roku pacjenci byli rekrutowani podczas rejestracji w Poradni (w dniu zdjęcia szwów po zabiegu). W przypadku chorych rekrutowanych podczas wizyty po 9 miesiącach od zabiegu dane z wizyty po 3 miesiącach były pozyskiwane retrospektywnie. Podobnie, dane odnośnie przebiegu okołozabiegowego (czas zabiegu, czas fluoroskopii, parametry elektryczne układu) były pozyskiwane retrospektywnie. Podczas każdej wizyty kontrolnej w Poradni – 3 miesiące po zabiegu, a następnie w kolejnych odstępach 6-miesięcznych – sprawdzano parametry elektryczne elektrody defibrylującej i oceniano występowanie epizodów arytmicznych. Programowanie wszystkich urządzeń było wystandaryzowane według wzorca stosowanego w Klinice Elektrokardiologii, opartego na Konsensusie Stowarzyszenia Rytmu Serca (HRS) dotyczącego optymalnego programowania ICD z 2015 roku oraz wynikach badania MADIT-RIT.

Chorych podzielono na dwie grupy w zależności od położenia końcówki elektrody defibrylującej w prawej komorze serca – grupę RVA (right ventricular apex) stanowili chorzy z elektrodą położoną w okolicy koniuszkowej prawej komory, grupę Nie-RVA pacjenci z elektrodą umieszczoną w pozycji alternatywnej (na przegrodzie międzykomorowej oraz w drodze odpływu prawej komory). W celu przyporządkowania chorych po wymienionych grup analizowano zapisy fluoroskopii, zdjęcia RTG klatki

piersiowej w projekcji PA i bocznej wykonane po zabiegu oraz opis przeprowadzonej procedury implantacji.

Wyniki:

Spośród 167 pacjentów włączonych do badania do grupy RVA przypisano 90 chorych (54%), a do grupy Nie-RVA 77 chorych (46%). Średni czas obserwacji wyniósł $26,1 \pm 12,6$ miesiąca.

Czas zabiegu był przeciętnie dłuższy w grupie RVA w porównaniu z grupą Nie-RVA, niezależnie od rodzaju implantowanego urządzenia (odpowiednio: 72 ± 34 min vs. 60 ± 23 min; $P=0,02$). Średni czas skopii RTG wynosił dla wszystkich zabiegów 7 minut i 14 sekund, natomiast mediana czasu skopii to 4 minuty i 15 sekund (2min 25s – 8min 55s). Mediana czasu skopii w trakcie zabiegów z implantacją elektrody defibrylującej w okolicę koniuszkową wyniosła 4 minuty 29 sekund (2min 29s – 12min 08s), zaś dla zabiegów implantacją w pozycję nie-koniuszkową wyniosła 3min 19s (2min 13s - 8min 15s). Różnica nie była istotna statystycznie ($p=0,1817$)

Parametry elektryczne (próg stymulacji, amplituda sygnału komorowego, impedancja) obserwowane śródzabiegowo, jak i mierzone w pierwszej dobie po zabiegu nie różniły się istotnie pomiędzy grupami. Nie wykazano istotnej różnicy w częstości występowania przypadków nieprawidłowych parametrów elektrycznych (próg stymulacji $>2V; 0,4ms$; amplituda sygnału komorowego $<4mV$) w całym okresie obserwacji między elektrodami położonymi w pozycji koniuszkowej i nie-koniuszkowej. Wymiana elektrody w okresie obserwacji była konieczna łącznie w przypadku 4 pacjentów (4%) w grupie RVA oraz 3 pacjentów (4%) w grupie Nie-RVA.

W okresie obserwacji zmarło łącznie 41 pacjentów, 24% biorących udział w badaniu. Nie wykazano istotnego wpływu położenia elektrody na przeżywalność pacjentów – w grupie RVA zmarło 21 chorych (23%), a w grupie Nie-RVA 20 chorych (26%) ($p=0,83$).

Obserwowano łącznie 252 epizody arytmiczne, w tym 250 epizodów wymagających interwencji ICD/CRT-D. Arytmia wystąpiła u 33 osób (20%), w tym u 19 pacjentów (21%) w grupie RVA oraz 14 chorych (18%) w grupie Nie-RVA ($p=0,67$).

Spośród 250 epizodów arytmii, które wymagały interwencji ICD/CRT-D, w 249 przypadkach użyta była przynajmniej jedna terapia ATP. Terapie ATP okazały się skuteczne w 208 przypadkach (84%). Nie obserwowano istotnej statystycznie różnicy

skuteczności ATP w zależności od położenia elektrody defibrylującej, zarówno w odniesieniu do wszystkich arytmii łącznie (grupa RVA 81% vs. 89% Nie-RVA; $p=0,13$), jak i w przypadku epizodów monomorficznego VT o częstości $\leq 250/\text{min}$ (grupa RVA 85% vs. 92% Nie-RVA; $p=0,22$).

Terapie wysokoenergetyczne zostały użyte w przypadku 42 epizodów arytmicznych, w 33 przypadkach u 10 chorych (11%) w grupie RVA oraz 9-krotnie u 6 chorych (8%) w grupie Nie-RVA. Skuteczność wyładowań ICD/CRT-D była porównywalna w obu grupach - pierwsza dostarczone wyładowanie przerwało 94% arytmii w grupie RVA oraz 89% w grupie Nie-RVA ($p=0,26$). Trzy epizody arytmiczne (2 w grupie RVA i 1 w grupie Nie-RVA) zostały skutecznie zakończone po dostarczeniu drugiej terapii wysokoenergetycznej.

Wnioski:

Położenie elektrody defibrylującej w prawej komorze serca nie ma istotnego wpływu na przebieg kliniczny pacjentów z implantowanym ICD. Zarówno śródzabiegowo, jak i w obserwacji odległej, nie występują istotne różnice pod względem parametrów elektrycznych pomiędzy elektrodami lokalizowanymi w pozycji koniuszkowej i nie-koniuszkowej. W obserwowanej grupie zabiegi z implantacją elektrody defibrylującej w pozycję koniuszkową trwały średnio dłużej niż zabiegi z implantacją w okolicę nie-koniuszkową, jednak czas skopii RTG pomiędzy grupami nie różnił się istotnie. W przypadku obu lokalizacji elektrody odsetek pacjentów wymagających jej wymiany jest porównywalnie niski. Położenie elektrody defibrylującej w prawej komorze serca nie miało wpływu na występowanie arytmii komorowych oraz śmiertelność. Skuteczność wykrywania arytmii komorowych, jak i ich przerywania z zastosowaniem ATP oraz terapii wysokoenergetycznych jest porównywalnie wysoka, niezależnie od położenia elektrody w prawej komorze serca.