

Monitorowanie zmian po zabiegach ablacji techniką rezonansu magnetycznego

Opis przypadku ablacji RF epikardialnej arytmii komorowej w okolicy lewej przedniej żyły międzykomorowej w leczeniu kardiomiopatii arytmicznej

Zbigniew Celej,¹ Magdalena Zagrodzka²

¹Pracownia Rezonansu Magnetycznego
Małopolskie Centrum Sercowo-Naczyniowe PAKS, Chrzanów
²Euromedic Diagnostics Polska

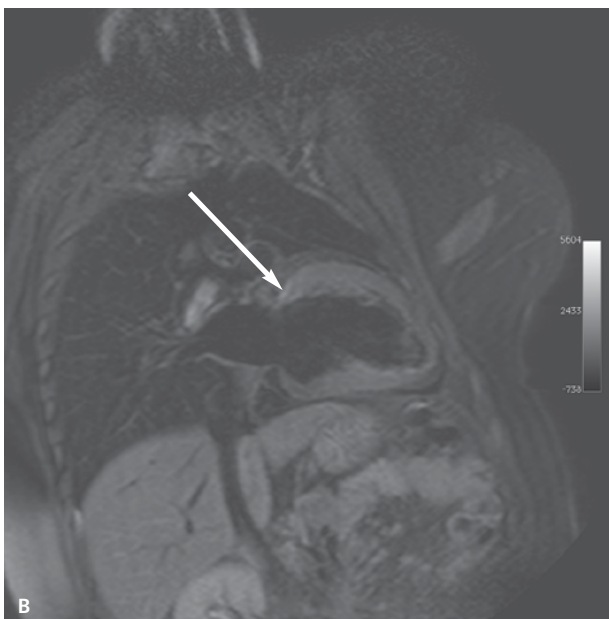
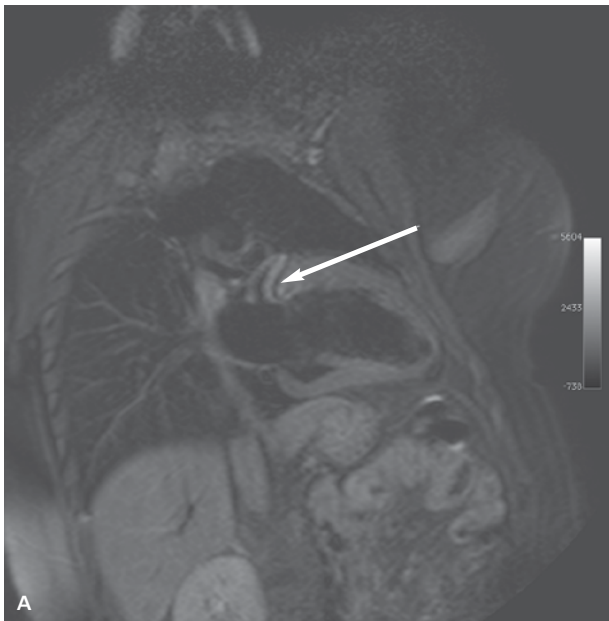
Kardiologia po Dyplomie 2011; 10 (1): 93-96

Żadna sztuka nie jest płodniejsza od medycyny
Plaut

Obrazowanie metodą rezonansu magnetycznego pacjentów z zaburzeniami rytmu serca jest problemem diagnostycznym. Pierwszym podstawowym utrudnieniem w wykonaniu badania, z którym boryka się radiolog, jest niemiaraowa czynność serca. Skurcze dodatkowe i zmienny czas trwania fazy rozkurczowej są najczęstszymi przyczynami artefaktów ruchowych. Aby uzyskać diagnostyczne obrazy w takich przypadkach, stosujemy bramkowanie prospektywne krzywą EKG pozwalające na pominięcie skurczów dodatkowych podczas obrazowania. Niestety istotnie wydłuża to czas badania, a często nawet uniemożliwia zebranie wystarczającej ilości danych do rekonstrukcji diagnostycznego obrazu. Wówczas konieczne może być wydłużenie czasu bezdechu do 25 sekund, co często stanowi barierę dla pacjenta i radiologa. U pacjentów po skutecznych zabiegach ablacji czynność serca jest zwykle miarowa i wynosi 60-70 uderzeń na minutę. U opisywanej pacjentki w pierwszym wykonanym badaniu pojawiały się pojedyncze skurcze dodatkowe, które nie stanowiły jednak przeszkody. W badaniu kontrolnym po 3 miesiącach nie obserwowano dodatkowych pobudeń. Drugim utrudnieniem w uzyskaniu wiarygodnych obrazów w kolejnych badaniach porównawczych jest zachowanie podobnych, a wręcz identycznych, parametrów akwizycji danych. Przy tak zmiennych warunkach hemodynamicznych uzyskanie obrazu porównywalnego z badaniem wyjściowym może być niemożliwe lub przyczynić się do powstania artefaktów.

Diagnostykę metodą rezonansu magnetycznego wykonano w 10 dobie oraz 3 miesiące po zabiegu ablacji RF skanerem MR Intera Achieva 1,5 T firmy Philips MS. Celem badania była ocena zmian morfologicznych struktur anatomicznych serca w obszarze wykonanych zabiegów ablacji oraz ich ewolucji. Wykorzystano sekwencje echa gradientowego, uzyskując obrazy T2 zależne z saturacją sygnału krwi i tkanki tłuszczowej, jednofazowe, T2 zależne wielofazowe pozwalające na rekonstrukcję obrazów w trybie CINE, T1 zależne z saturacją sygnału krwi przed i po dożylnym podaniu środka kontrastowego oraz sekwencje opóźnionego wzmocnienia kontrastowego z wytłumieniem sygnału mięśnia sercowego impulsem inwersyjnym (fazowana sekwencja zaniku inwersji [phase-sensitive inversion recovery, PSIR]), którego czas opóźnienia ustalano na podstawie dedykowanej sekwencji dynamicznej LookLocker.

W badaniu wykonanym w 10 dobie po ablacji uwidoczniono pogrubienie ściany uszka lewego przedsionka serca z zaokrągleniem jego wolnego brzegu. Silniejszy sygnał w obrazach T2 zależnych świadczy o obecności komponenty obrzękowej ściany uszka oraz w okolicy pierścienia zastawki mitralnej (ryc. 1A, B). W tym obszarze widoczne było również wyraźne wzmocnienie sygnału w sekwencjach T1 zależnych po dożylnym podaniu środka kontrastowego (ryc. 2). W obrazowaniu opóźnionego wzmocnienia w sekwencji zaniku inwersji widoczna była niewielka strefa gromadzenia środka kontrastowego nieco poniżej pierścienia zastawki mitralnej, podwsierdziowo, oraz nieznaczne odkształcenie powierzchni mięśnia lewej komory w sąsiedztwie bruzdy wieńcowej (ryc. 3). Wybrane parametry ilościowe oceny funkcji lewej komory wynosiły: LVEF – 62%, LVEDV – 180 ml, LVESV – 68 ml,

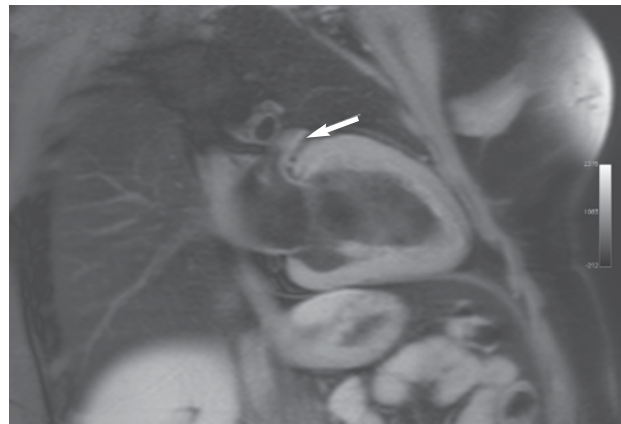


RYCINA 1

A. Obraz T2 zależny z saturacją sygnału krwi oraz tłuszczu, 10 doba po ablacji. Widoczne pogrubienie ściany uszka lewego przedsionka i komponenta obrzękowa (strzałka). B. Obraz T2 zależny z saturacją sygnału krwi oraz tłuszczu, 10 doba po ablacji. Widoczne niewielkie odkształcenie powierzchni mięśnia sercowego lewej komory w okolicy bruzdy wieńcowej od strony epikardialnej (strzałka).

LVEDD – 55 mm, LVESD – 40 mm. Czynność skurczowa mięśnia i ruchomość ściany lewej komory serca były prawidłowe.

W badaniu kontrolnym po 3 miesiącach od ablacji zwracał uwagę całkowity brak pogrubienia ściany uszka lewego przedsionka (tak dobrze widoczny w badaniu wyjściowym) z prawidłowym kontrastowaniem bez ewidentnych cech zmian bliznowatych (ryc. 4, 5). Granica zewnętrzna mięśnia lewej komory w okolicy bruzdy wieńcowej była prawidłowa, bez odkształceń. Widoczna w badaniu kontrolnym strefa gromadzenia kontrastu w se-



RYCINA 2

Obraz T1 zależny z saturacją sygnału krwi oraz tłuszczu po dożylnym podaniu środka kontrastowego, 10 doba po ablacji. Cechy intensywniejszego kontrastowania ściany uszka lewego przedsionka (strzałka).

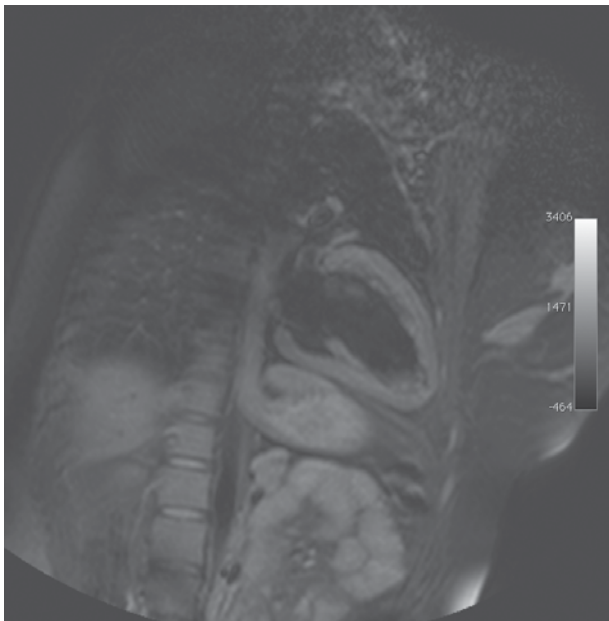


RYCINA 3

Sekwencja DE PSIR, 10 doba po ablacji. Linijna strefa gromadzenia środka kontrastowego (strzałka).

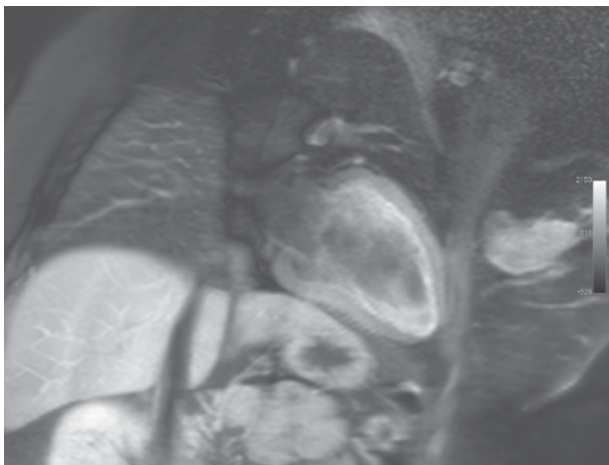
kwencjach inwersyjnych, opóźnionych, poniżej pierścienia zastawki mitralnej od strony światła lewej komory serca wydaje się większa w porównaniu badaniem początkowym w 10 dobie po zabiegu (ryc. 6). Podobnie jak w przypadku blizn pozawałowych, również i w tym przypadku gromadzenie się środka kontrastowego potwierdza obecność blizny w miejscu ablacji. Wątpliwości w ocenie i interpretacji wynikają z możliwości uzyskania warstw pod różnymi kątami. Jednak strefa gromadzenia kontrastu jest widoczna i najpewniej odpowiada bliznie po zabiegu ablacji. W ocenie porównawczej funkcji lewej komory stwierdzono wzrost LVEF z 62 do 70% oraz obniżenie wymiarów LVEDD z 55 do 50 mm i LVESD z 40 do 34 mm.

Zmiany morfologiczne widoczne w obu badaniach i ich ewolucja najprawdopodobniej zależą od czasu, warunków fizjologicznych, rodzaju elektrody i parametrów fizycznych przeprowadzonego zabiegu ablacji, co rzutuje na stopień uszkodzenia tkanek falą elektromagnetyczną o wysokiej częstotliwości. Widoczna w okolicy zastawki mitralnej blizna świadczy o miejscu wykonania



RYCINA 4

Obraz T2 zależny z saturacją sygnału krwi oraz tłuszczu, 3 miesiące po ablacji. Remisja objawów pogrubienia i obrzęku ściany uszka lewego przedsionka.



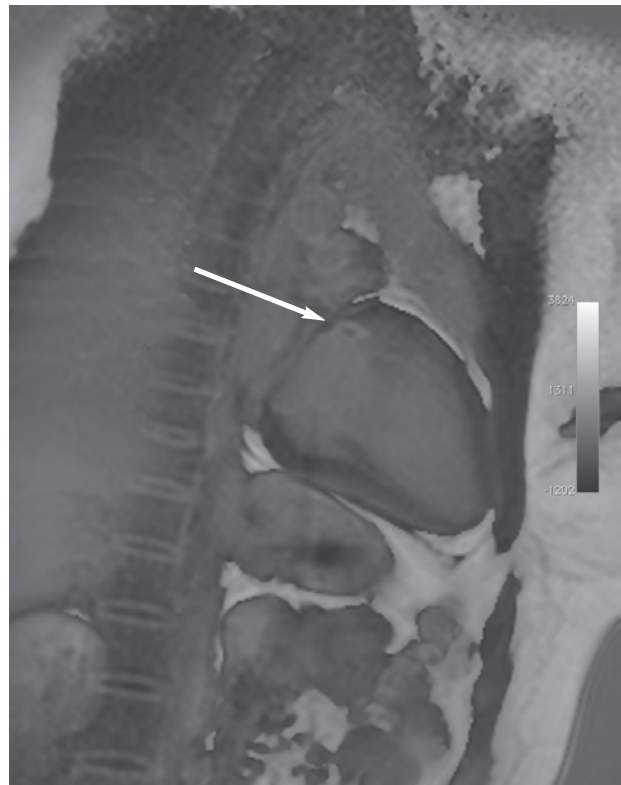
RYCINA 5

Obraz T1 zależny z saturacją sygnału krwi oraz tłuszczu po dożylnym podaniu środka kontrastowego, 3 miesiące po ablacji. Brak wyraźnego kontrastowania ściany uszka i okolicy bruzdy wieńcowej.

zabiegu bardziej obciążającego z cechami nieodwracalnego i ograniczonego uszkodzenia tkanek. Zmiany w okolicy bruzdy wieńcowej po ablacji epikardialnej w badaniu kontrolnym uległy remisji. Wizualizacja stopnia uszkodzenia tkanek w tym obszarze pozostaje poza możliwością diagnostyczną metody, jednak skuteczność zabiegu wskazuje na ich obecność.

Omówienie

Obrazowanie zmian po zabiegach ablacji metodą MR opiera się na podstawowych histochemicznych zmianach



RYCINA 6

Sekwencja DE PSIR, 3 miesiące po ablacji. Linijna strefa gromadzenia środka kontrastowego wydaje się nieco większa w porównaniu z wynikami badania w 10 dobie po zabiegu.

w tkance poddawanej zabiegowi ablacji prądem RF. Na początku uwidacznia się obrzęk, czyli obszar zawierający znacznie więcej atomów wodoru niż otaczające tkanki. Obrzęk łatwo uchwycić, nawet jeśli jest nim objęty niewielki obszar, ponadto w obrazach T2 zależnych bardzo dobrze kontrastuje z tkankami zdrowymi. Znacznie trudniejsze jest wychwycenie obszarów bliznowacenia, a następnie poddanie ich właściwej ocenie. Celem zabiegu ablacji jest uszkodzenie samego ogniska oraz przerwanie patologicznych dróg przewodzenia przez wytworzenie blizn wokół ogniska, tak aby uniemożliwić ponowne przedostanie się impulsu elektrycznego. Opisywana pacjentka jest wyjątkowo trudnym przypadkiem ze względu na lokalizację ogniska, które było poddawane zabiegowi. I należy ten przykład potraktować raczej jako kazuistykę. Uwidoczniliśmy miejsce poddawane zabiegowi i potwierdziliśmy bliznowacenie po zabiegu. Inaczej jest, gdy ablacja wykonywana jest typowo wokół ujścia którejkolwiek z żył płucnych. Wówczas bliznowacenie wokół ostium żyły prowadzi do trwałego przerwania możliwości przewodzenia i odizolowania ognisk arytmii od lewego przedsionka. Szczególną rolę w ocenie zabiegów ablacji oraz dalszej kwalifikacji do powtórzenia zabiegu w przypadku nawrotu objawów odgrywa MR. Obrazowanie MR wykonane po 3 miesiącach pomaga w określeniu miejsc, które nie uległy wystarczającemu bliznowaceniu, a więc takich, które powinny być poddane ponownej ablacji. Obszary objęte martwicą lub blizną charakteryzują się

wzmocnionym sygnałem w sekwencjach opóźnionych po podaniu środka kontrastowego, co związane jest z zaleganiem środka kontrastowego w ich obrębie ze względu na powolne wypłukiwanie z uszkodzonych komórek. W swojej pracy Badger i wsp. [1] określili związek między blizną tworzącą się wokół ujść żył płucnych poddawanych ablacji a prawdopodobieństwem ponownej interwencji. W grupie 144 pacjentów poddanych ablacji RF po 3 miesiącach wykonywano MR z fazą opóźnionego wzmocnienia po podaniu paramagnetycznego środka kontrastowego. Badacze wykazali zależność między widocznymi w obrazach MR ubytkami w bliznowaceniu wokół ujść żył płucnych a nawrotami i ponownymi ablacjami.

Uwidocznienie w MR, wykonanym po zabiegu ablacji, niepełnego bliznowacenia znacznie zwiększa ryzyko nawrotu choroby, a jednocześnie wskazuje operatorowi miejsca, które powinny być poddane ablacji.

Drogie Koleżanki i Koledzy, w tej sytuacji radiologom nie pozostaje nic innego, jak włączyć kolejną grupę pa-

cjentów z chorobami układu krążenia do badań metodą MR, aby wspomóc was w codziennej praktyce. Opisany przypadek jest tego bardzo dobrym dowodem. Tuż po zabiegu uwidoczniono zmiany obrzękowe, a po 3 miesiącach potwierdzono bliznowacenie mimo bardzo nietypowej lokalizacji źródła arytmii. Cytując rzymskiego komediopisarza Plauta: *Zadna sztuka nie jest płodniejsza od medycyny*, wydaje się uzasadnione, aby ośrodki z dostępem do MR i możliwościami czasowymi objęły badaniami również pacjentów monitorowanych po zabiegach ablacji, aby nabyć doświadczenia w ich ocenie i wesprzeć kardiologów w walce z nawrotami choroby.

Piśmiennictwo

1. Badger TJ, Daccaret M, Accoum NW. Evaluation of left atrial lesions after initial and repeat atrial fibrillation ablation: lessons learned from delayed-enhancement MRI in repeat ablation procedures. *Circ Arrhythm Electrophysiol* 2010; 3 (3): 249-259.