



Obrazowanie gruczołu piersiowego ze stymulatorami serca

Imaging of the breast gland with cardiac stimulators

Joanna Sobczyk¹, Greta Gawęł¹, Aleksandra Pusz-Sapa¹, Aneta Przypek¹, Małgorzata Król¹, Edyta Babiarz², Sara Stępień², Sylwia Jachymek²

¹Katedra Elektroradiologii, Instytut Pielęgniarstwa i Nauk o Zdrowiu, Uniwersytet Rzeszowski, Al. mjr. W. Kopisto 2 a, 35-310 Rzeszów, tel. +48 17 851 68 11, e-mail: joanna331@op.pl

²Studenckie Koło Naukowe „Młoda Elektroradiologia”, Katedra Elektroradiologii Wydziału Medycznego Uniwersytetu Rzeszowskiego, Al. mjr. W. Kopisto 2 a, 35-310 Rzeszów

Stymulatory serca

Pierwszy stymulator serca został wszczepiony w 1958 roku w Sztokholmie przez zespół stworzony przez Ake Seninga. Natomiast 5 lat później, w 1963 roku przeprowadzono po raz pierwszy taki zabieg w Polsce. Od tego czasu dokonał się ogromny postęp w tej dziedzinie, zarówno w zakresie sprzętu, jak i technik implantacji [1]. Aparaturę do elektrostymulacji można podzielić na: kardiostymulatory, tzw. rozruszniki serca, w tym układy do stymulacji

resynchronizującej dwukomorowej (*Cardiac Resynchronization Therapy – CRT*) oraz kardiowertery-defibrilatory ICD (*Implantable Cardioverter Defibrillator*) [2]. Tradycyjny rozrusznik serca wyposażony jest w baterię litowo-jodową i połączony jest elektrodami z mięśniem sercowym. Obudowa urządzenia wykonywana jest zazwyczaj z tytanu lub stopów medycznych, tj. 316L, Cr-Ni-Mo. Głównym zadaniem urządzenia jest odczyt pracy serca oraz stymulowanie jego pracy. ICD posiada dodatkowo możliwość kardiowersji lub defibrylacji elektrycznej, dlatego

58

Streszczenie

Początki implantacji stymulatorów serca sięgają późnych lat 50. XX wieku. Od tamtej pory odnotowano ogromny postęp w tej dziedzinie, a z roku na rok rośnie liczba osób z wszczepioną aparaturą do elektrostymulacji serca. Choć urządzenia te nie ograniczają znacząco życia pacjenta, mogą pojawić się trudności podczas badań diagnostycznych. Uwagę zwracają badania obrazowe gruczołu piersiowego u kobiet z wszczepionym stymulatorem serca. Rozważając bezpieczeństwo wykonywania badań u takich pacjentek, należy wziąć pod uwagę umiejscowienie stymulatora, źródła energii w poszczególnych badaniach oraz technikę ich wykonania.

Słowa kluczowe: mammografia, sonomammografia, rezonans magnetyczny, stymulator serca, gruczoł piersiowy

Abstract

The beginning of pacemakers implantation dates back to the late 1950s. Since then, great progress has been made in this area and the number of people with implanted cardiac electro-stimulation devices is growing every year. Although these devices do not significantly constrain the patient's life, difficulties may arise during diagnostic tests. Attention is drawn to the imaging of the breast gland of women with an implanted cardiac pacemaker. Considering the safety of tests performance on such patients – the location of the pacemaker, the source of energy in individual studies and the technique of their implementation, should be taken into account.

Key words: mammography, breast ultrasound, magnetic resonance imaging, pacemaker, breast gland

otrzymano / received:

28.12.2017

poprawiono / corrected:

17.01.2018

zaakceptowano / accepted:

24.01.2018

też jego rozmiary są większe. Warunkują to baterie i kondensatory o różnych wielkościach [3].

Według dostępnych danych na świecie żyje około 5 milionów ludzi z wszczepionym kardiostymulatorem [4]. Szacuje się, że w krajach Europy Środkowo-Wschodniej kryteria kwalifikujące do stymulacji CRT rocznie spełnia około 400 pacjentów na milion mieszkańców. Średni wskaźnik implantacji w 2011 roku w tych krajach wynosił 140 jednostek na milion mieszkańców [5]. Według danych z 2013 roku w Polsce żyje ponad 100 000 osób z wszczepionym stymulatorem serca [6].

Procedura implantacji stymulatora serca rozpoczyna się od uzyskania dostępu naczyniowego. Odbywa się to poprzez nakłucie żyły pachowej lub podobojczykowej metodą Seldingera, a następnie wprowadzenie koszulki naczyniowej typu *peal-away* (rozrywalnej). Nakłucie wykonuje się w okolicy rowka piersiowego, między mięśniem piersiowym większym i mięśniem naramiennym. Alternatywnym sposobem jest kaniulacja chirurgiczna żyły odpromieniowej i wprowadzenie przez nią elektrod bezpośrednio lub poprzez koszulki naczyniowe [7].

Poprzez koszulki naczyniowe (6-8F) wprowadza się elektrody do jam serca. Jako pierwszą wprowadza się elektrodę komorową. Zostaje ona wkręcona w miokardium przegrody międzykomorowej. Po pozytywnym przeprowadzeniu testu na czułość oraz próg stymulacji zostaje rozerwana koszulka naczyniowa, a elektroda przyszyta do powięzi mięśnia piersiowego większego. Przy implantacji elektrody przedsionkowej postępuje się analogicznie [8].

Następnie stymulator serca umieszcza się w specjalnie wykonanej w tym celu kieszonce nad powięzią mięśnia piersiowego większego. Po podłączeniu elektrod do kardiostymulatora kieszonka zostaje zaszyta [9].

Sposoby obrazowania gruczołu piersiowego

Mammografia rentgenowska to podstawowa metoda diagnostyczna służąca do oceny gruczołu piersiowego. Eksperti sugerują, że mammografia powinna być wykonywana u kobiet powyżej 35. roku życia [10]. W czasie badania mammograficznego konieczny jest ucisk piersi w granicach 13-20 kg. Umożliwia to otrzymanie poprawnie technicznego obrazu, a także pozwala na zmniejszenie dawki promieniowania X. Uzyskany obraz powstaje bowiem poprzez sumację osłabienia przez tkanki znajdujące się na drodze wiązki promieniowania [11]. Badanie wykonuje się w dwóch projekcjach (kranio-kaudalnej oraz skośnej) [12]. Czułość oraz specyficzność tej techniki jest uzależniona od budowy piersi. Najlepsze wyniki uzyskuje się w piersiach o budowie tłuszczowej – odpowiednio 87% oraz 96,9% [13].

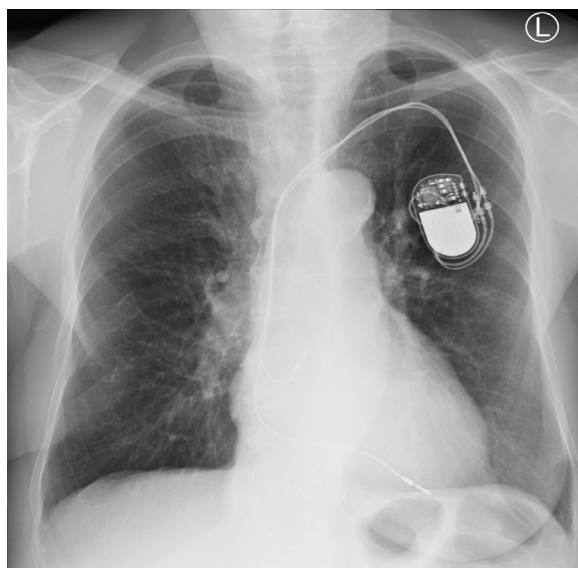
Ultrasonografia piersi (sonomammografia) jest uznawana za technikę uzupełniającą względem badania mammograficznego [12]. Wykorzystuje fale ultradźwiękowe o częstotliwości 10-15 MHz. Wyróżnia się dwie metody badania ultrasonograficznego piersi, tj. metodę klasyczną polegającą na badaniu z przyłożenia

głowicy w przekrojach w płaszczyznach pionowych i poprzecznych oraz metodę radialną skupiającą się na identyfikacji kolejnych przewodów mlekowych [14, 15]. Zdaniem ekspertów, ta metoda diagnostyczna powinna być stosowana jako podstawowa u kobiet poniżej 35. roku życia [10].

Rezonans magnetyczny piersi jest techniką wykorzystującą do obrazowania stałe pole magnetyczne oraz promieniowanie elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej. Badanie wykonuje się w sekwencjach T1-, T2- zależnych, T1 po podaniu środka kontrastowego oraz dyfuzyjnej (DWI). W celu lepszego uwidocznienia zmian, do analizy uzyskanych danych obrazowych stosuje się technikę subtrakcyjną [11]. Czułość i specyficzność rezonansu magnetycznego w diagnostyce raka inwazyjnego waha się w zakresach odpowiednio 94-99% oraz 65-79% [16].

Stymulator serca a badania diagnostyczne

Promieniowanie rentgenowskie wykorzystywane w diagnostyce medycznej nie ma wpływu na działanie stymulatora serca. Dlatego też obecność ICD lub CRT nie stanowi przeciwwskazania do wykonywania badań mammograficznych, RTG czy tomografii komputerowej klatki piersiowej [17]. Na rysunku 1 przedstawiono zdjęcie RTG klatki piersiowej w projekcji PA pacjentki z obecnością kardiostymulatora.

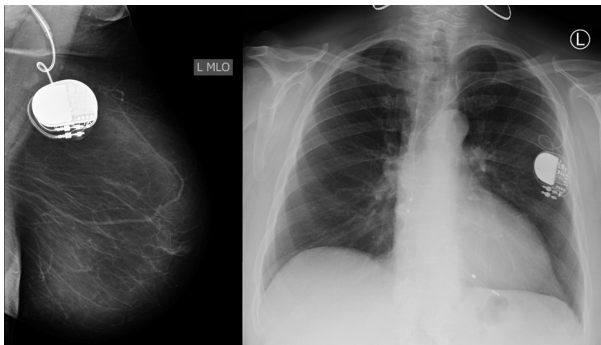


Rys. 1 Zdjęcie RTG klatki piersiowej w projekcji PA pacjentki z obecnością stymulatora serca
Źródło: materiały własne.

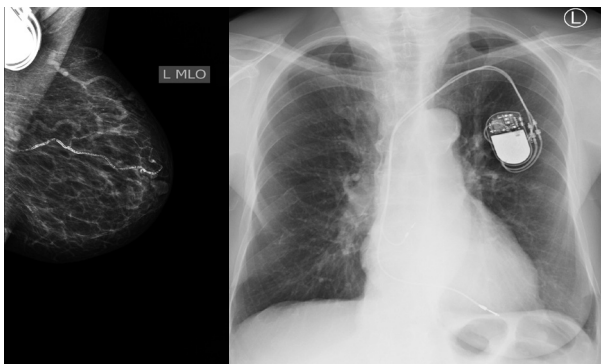
Podczas wykonywania badań mammograficznych u pacjentek z kardiostymulatorami często spotykaną sytuacją jest obawa pacjentek, że stosowany ucisk może uszkodzić stymulator. Jest to bezpodstawna obawa, ponieważ stymulator nie znajduje się w miąższu gruczołu piersiowego, który jest uciskany, tylko w mięśniu piersiowym lub pod nim. Poza tym ucisk jest zbyt mały, aby mógł uszkodzić obudowę stymulatora, która



Rys. 2 Zdjęcie mammograficzne w projekcji skośnej i kranio-kaudalnej oraz zdjęcie RTG klatki piersiowej pacjentki z wszczepionym stymulatorem serca
Źródło: materiały własne.



Rys. 3 Badanie mammograficzne w projekcji MLO oraz zdjęcie RTG klatki piersiowej w projekcji PA z obecnością stymulatora serca 71-letniej pacjentki
Źródło: materiały własne.



Rys. 4 Badanie mammograficzne oraz RTG klatki piersiowej z obecnością stymulatora serca u 84-letniej pacjentki po mastektomii piersi prawej
Źródło: materiały własne.



Rys. 5 Badanie mammograficzne w projekcji MLO oraz badanie RTG klatki piersiowej z obecnością stymulatora serca u 55-letniej pacjentki
Źródło: materiały własne.

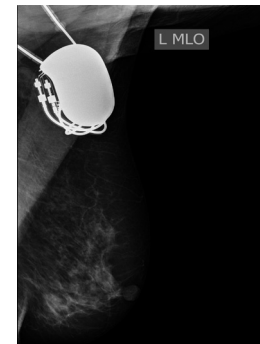
charakteryzuje się dużą wytrzymałością mechaniczną [18]. Obecność stymulatora serca nie wpływa na technikę pozycjonowania pacjentek podczas badania mammograficznego. Konieczne jest wykonanie projekcji kranio-kaudalnej oraz skośnej z uwzględnieniem na obrazie wszystkich wymaganych elementów. Kardystymulator zazwyczaj uwidacznia się jedynie na zdjęciu skośnym w różnej lokalizacji. Różne umiejscowienie stymulatora jest zależne od loży oraz pojawiającego się wraz z wiekiem procesu zaniku włókien kolagenowych, które może powodować jego przemieszczanie [19]. Dlatego umiejscowienie tego urządzenia

na zdjęciu mammograficznym i RTG klatki piersiowej u poszczególnych pacjentek może być różne. Na rysunkach 2-6 pokazano, dla porównania, różne położenie stymulatorów serca w badaniach mammograficznych w projekcji kranio-kaudalnej i skośnej z jednoczesnym wskazaniem lokalizacji na zdjęciu RTG klatki piersiowej w projekcji PA.

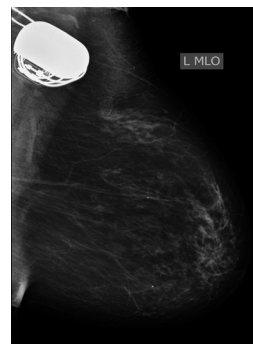
Z racji tego, że rozrusznik rzutuje się na obszar gruczołu piersiowego, konieczne może być wykonanie dodatkowego badania, czyli USG piersi. Fale ultradźwiękowe wykorzystywane w tym badaniu nie oddziałują na stymulator, dlatego bezpiecznie można wykonywać zarówno



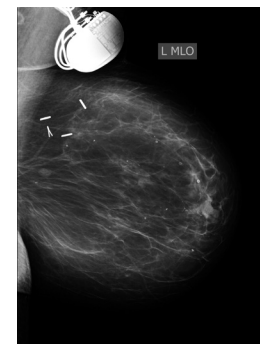
Rys. 6 Badanie mammograficzne w projekcji MLO z obecnością stymulatora serca 87-letniej pacjentki
Źródło: materiały własne.



Rys. 7 Badanie mammograficzne w projekcji MLO z obecnością stymulatora serca u 77-letniej pacjentki
Źródło: materiały własne.



Rys. 8 Badanie mammograficzne w projekcji MLO z obecnością stymulatora serca u 78-letniej pacjentki
Źródło: materiały własne.




Rys. 9 Badanie mammograficzne w projekcji MLO z obecnością stymulatora serca u 68-letniej pacjentki, prawa pierś jest po tumorektomii
Źródło: materiały własne.



sonomammografię, jak i każde badanie z wykorzystaniem fal ultradźwiękowych [17].

Obecność stymulatora serca może stanowić przeciwwskazanie do wykonania badania rezonansu magnetycznego. Ryzyko wykonywania tego badania wynika z kilku powodów. Rezonans magnetyczny wytwarza silne, stałe pole magnetyczne (zwykle 30 000 – 60 000 tysięcy razy większe niż pole magnetyczne Ziemi) do wytworzenia obrazu, co powoduje przemieszczanie urządzeń wykonanych z metali – ferromagnetyków. Dodatkowo, w czasie badania metalowe elementy mogą zwiększyć swoją temperaturę – chociaż zwykle nieznacznie [20, 21]. Wpływ pola magnetycznego oraz powstające w czasie badania mikroprądy mogą uszkodzić stymulator [22, 23]. Dlatego możliwość wykonania badania rezonansu magnetycznego u pacjenta ze stymulatorem serca jest zależna od konkretnego urządzenia wszczepionego pacjentowi. Informacji o tym należy szukać wśród danych dostarczonych przez producenta urządzenia lub w dokumentacji medycznej pacjenta [24, 25]. W stymulatorach najnowszych generacji istnieje możliwość wyłączenia urządzenia na czas badania. W takim przypadku konieczna jest współpraca z kardiologiem. Pomimo względnej przeciwwskazania do wykonywania badania MR, pacjentki ze stymulatorem serca, w miarę możliwości, powinny unikać tego badania [26-28].

Pomimo intensywnego rozwoju techniki, sprzętu oraz możliwości implantacji stymulatorów serca, urządzenia te mogą stanowić ograniczenia w wykonywaniu badań obrazowych. Biorąc pod uwagę badania gruczołu piersiowego, za całkowicie bezpieczne uważa się badanie mammograficzne oraz sonomammografię. Natomiast możliwość wykonywania badania piersi za pomocą rezonansu magnetycznego zależy od konkretnego typu urządzenia. W takiej sytuacji przed wykonaniem badania zawsze należy rozważyć możliwość wykorzystania innej metody diagnostycznej. 

Literatura

1. G. Świątecka: *Historia elektrostymulacji w Polsce*, Folia Cardiol Excerpta, 8, 2013, 1-5.
2. B. Wiatrak, E. Karuga-Kuźniewska, Z. Rybak: *Implanty w układzie krążenia*, 2016, 105-120.
3. D. Łoboda, M. Dąbrowska, M. Gibiński, K.S. Gotba: *Wszczepialne kardiowertery – defibrylatory – czy test skuteczności defibrylacji jest jeszcze potrzebny?*, Folia Cardiol 3, 2016, 247-251.
4. A. Jaguś-Jamiola, M. Cissowska, J. Kowal, A. Kaźmierczak-Dziuk: *Elektrostymulacja serca – nowoczesna metoda leczenia zaburzeń rytmu i przewodzenia. Postępowanie u chorego z wszczepionym układem stymulującym serce lub kardiowerterem – defibrylatorem*, Pediatr Med Rodz, 8(2), 2012, 137-147.
5. P. Ponikowski i in.: *Wytyczne ESC dotyczące diagnostyki i leczenia ostrej i przewlekłej niewydolności serca w 2016 roku*, Kardiolog Pol 74(10), 2016, 1037-1147.
6. M. Olszówka, K. Maciąg: *Przegląd nowoczesnych technik i metod leczenia pacjenta*, Wyd. Fundacja na rzecz promocji nauki i rozwoju TYGIEL, Lublin 2015.
7. M. Kempa, T. Królak, S. Budrejko, L. Danitowicz, G. Raczak: *Odżywina w loży stymulatora/kardiowertera-defibrylatora serca. Problem zbyt często przeoczony*, Forum Med Rodz, 7(5), 2013, 277-281.
8. K. Kaczmarek, P. Ptaszyński, J.K. Wranicz: *Podskórny kardiowerter – defibrylator – aktualne miejsce w prewencji nagłego zgonu sercowego*, WDR 38(1), 2016, 28-33.
9. A. Salska, K. Chiżyński, W. Salski, M. Wiszniewska, J. Walusiak-Skorupa: *Rzadkie choroby układu krążenia w kontekście opieki profilaktycznej nad pracownikiem*, Med Pr., 65(6), 2014, 847-856.
10. M. Constantini, P. Belli, R. Lombardi, et al.: *Characterization of solid Breast Masses*, J Ultrasound Med., 25, 2006, 649-659.
11. E. Łuczyńska: *Nowoczesne metody obrazowania zmian rozrostowych sutka – nadzieje i pułapki*, Pol J Pathol., 65(4), 2014, 9-20.
12. J. Jassem, M. Krzakowski: *Rak piersi. Zalecenia postępowania diagnostyczno-terapeutycznego w nowotworach złośliwych*, 2013. http://www.onkologia.zalecenia.med.pl/pdf/PTOK_2013_05_Rak%20piersi_internet2014.pdf.
13. D. Murawa, A. Dyzmann-Sroka, W. Kycler, K. Lamch, A. Kubiak, A. Jędrzejczak, M. Trojanowski, Ł. Szczepański: *ABC Raka Piersi*, Ministerstwo Zdrowia, Wielkopolskie Centrum Onkologii, 2010, http://doc.rmfm.pl/rmf_fm/store/abc_raka_piersi_maly_rozmiar_pliku1304587438.pdf.
14. P. Bednarski, K. Dobruch-Sobczak, E. Chrapowicki, W. Jakubowski: *Badanie ultrasonograficzne piersi – oczekiwania chirurga*, J. Ultrasonog, 15(61), 2015, 164-171.
15. K. Szopiński, R.K. Młosek, C. Mróz, A. Przelaskowski, J. Sieluzicka: *Możliwość rejestracji całości tkanek sutka i dotu pachowego w ultrasonografii trójwymiarowej*, Ultrasonografia, 31, 2007, 48-52.
16. M. Wurdinger, S. Moritz et al.: *Comparison of written reports of mammography, sonography and magnetic resonance mammography for preoperative evaluation of breast lesions, with special emphasis on magnetic resonance mammography*, Breast Cancer Res., 3, 2001, 55-60.
17. A. Jaguś-Jamiola, M. Cissowska, J. Kowal, A. Kaźmierczak-Dziuk: *Elektrostymulacja serca – nowoczesna metoda leczenia zaburzeń rytmu i przewodzenia. Postępowanie u chorego z wszczepionym układem stymulującym serce lub kardiowerterem – defibrylatorem*, Pediatr Med., 8(2), 2012, 137-147.
18. P. Sawicki, P. Małyńska, Ł. Wołowicz, B. Górny, M. Chudzińska, W. Zukow, W. Sinkiewicz: *Życie ze wszczepialnym urządzeniem kardiologicznym*, Journal of Education, Health and Sport, 7(5), 2017, 382-400.
19. A. Polewczuk, M. Janion, A. Tomaszewski, A. Kutarski: *Walka z powikłaniami elektroterapii – dlaczego wciąż jest taka trudna? Analiza dwóch złożonych przypadków klinicznych*, Kardiolog Pol, 71(7), 2013, 748-751.
20. J.D. Cohen, H.S. Costa, R.J. Russo: *Determining the Risks of Magnetic Resonance Imaging AT 1.5 Tesla for Patients With Pacemakers and Implantable Cardioverter Defibrillators*, Elsevier Inc., 12, 2012, 0022- 9149.
21. J.S. Shinbane, P. Colletti, F. Shellock: *Magnetic resonance imaging in patients with cardiac pacemakers: Era of MR conditional design*, J Cardiovasc Magn Reson., 197, 2011, 457-459.
22. M.R. Ach: *Increased perforation risk with an MRI-conditional pacing lead: A single-center study*, Pacing Clin Electrophysiol., 38, 2015, 334-342.
23. W.M. Bailey: *Clinical safety of the ProMRI pacemaker system in patients subjected to thoracic spine and cardiac 1.5-T magnetic resonance imaging scanning conditions*, Heart Rhythm, 13(2), 2015, 464-471.
24. F.Z. Ahmed: *Not all pacemakers are created equal: MRI conditional pacemaker and lead technology*, J Cardiovasc Electrophysiol., 24, 2013, 1059-1065.
25. N. Al-Wakeel: *Cardiac MRI in patients with complex CHD following primary or secondary implantation of MRI-conditional pacemaker system*, Cardiol Young, 26(2), 2015, 306-314.
26. A. Galas, J. Kowal, K. Kolaszyńska, R. Wierzbowski: *Wszczepiono CRT-P i co dalej...?*, Folia Cardiologica, 10, 2015, 13-17.
27. A. Corzani: *Clinical management of electromagnetic interferences in patients with pacemakers and implantable cardioverter-defibrillators: Review of the literature and focus on magnetic resonance conditional devices*, J Cardiovasc Med., 16, 2015, 704-713.
28. E.G. Ipek, S. Nazarian: *Safety of implanted cardiac devices in an MRI environment*, Curr Cardiol Rep., 17, 2015, 605.