



Dostępne online [www.journals.wco.pl/los](http://www.journals.wco.pl/los)

Zeszyty Naukowe WCO, Letters in Oncology Science 2017;14(4):110-115

Letters in Oncology Science

ISSN 2543-6724

ZESZYTY NAUKOWE WIELKOPOLSKIEGO  
CENTRUM ONKOLOGII

Praca poglądowa/Review paper

## Obrazowanie raka piersi za pomocą rezonansu magnetycznego – wskazania

### *Magnetic resonance imaging in breast cancer – indications*

Natalia Wypij<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

---

#### Streszczenie

Rak piersi to najczęstszy nowotwór występujący wśród kobiet. W nowotworze sutka ważną rolę odgrywa diagnostyka obrazowa. Jej głównym celem jest jak najwcześniejsze wykrycie zmiany a także ocena wielkości i położenia. W obrazowaniu raka piersi wykorzystujemy dwie podstawowe metody, do których zaliczamy mammografię i usg oraz metodę dodatkową, tj. rezonans magnetyczny (MRI). MRI cechuje się najwyższą czułością w wykrywaniu niewielkich zmian. Jednak metoda ta nie powszechnie stosowana wśród wszystkich pacjentek. Istnieje szereg wskazań do wykonania tego badania. Część z nich zostanie omówiona w pracy.

#### Abstract

Breast cancer is the most commonly occurring tumor in women. In breast cancer diagnostic imaging plays an important role. The main purpose of imaging is to detect the change in breast at the earliest stage and to evaluate the size and location of the lesion. Mammography and Ultrasound are the primary imaging modalities used for breast cancer. Magnetic Resonance Imaging is an additional examination. MRI provides superior sensitivity to detect small changes in breast, but is not used in all patients. There are a number of indications for performing this study. Some of them will be discussed in this work.

**Słowa kluczowe:** rak piersi; rezonans magnetyczny; diagnostyka; wskazania

**Keywords:** breast cancer; magnetic resonance; diagnostic; indications

---

Adres do korespondencji

mgr Natalia Wypij

Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

e-mail: [natalia341@poczta.onet.pl](mailto:natalia341@poczta.onet.pl)

## Wstęp

Rak sutka znajduje się w czołówce najczęściej wykrywanych nowotworów złośliwych wśród płci żeńskiej na świecie. Według danych z 2012 roku udostępnionych przez Światową Organizację Zdrowia (WHO) liczba zarejestrowanych nowych przypadków rak piersi wyniosła niemal 1,68 mln (25 % wszystkich nowotworów), z kolei liczba zgonów to prawie 522 000 tysięcy [1]. Działający w Polsce Krajowy Rejestr Nowotworów odnotował w 2013 roku aż 17 142 przypadków zachorowań na nowotwór piersi [2]. W przypadku raków sutka istotą jest jak najwcześniejsze wykrycie zmiany oraz określenie jej charakteru, wielkości i lokalizacji. W tym celu wykorzystujemy badania obrazowe, takie jak: mammografia, ultrasonografia oraz rezonans magnetyczny.

Podstawowym badaniem obrazowym wykonywanym w diagnostyce raka piersi jest mammografia (MMG). MMG jest skuteczną i najstarszą metodą wykrywania patologicznych zmian w obrębie gruczołu piersiowego. Jej czułość wynosi ok. 80% [3]. Dzięki niej możliwe jest określenie również typu budowy piersi. Dlatego też znalazła ona zastosowanie w skriningu raka sutka. W Polsce mammograficzne badania przesiewowe wykonują się co 2 lata i obejmują one kobiety z grupy wiekowej 50-69 lat, w której to obserwuje się najwyższy odsetek zachorowań oraz zgonów. Według zaleceń American Cancer Society (ACS) pierwsza mammografia powinna zostać wykonana nie wcześniej niż po 40 roku życia, ponieważ piersi młodszych kobiet zbudowane są głównie z tkanki gruczołowej, która utrudnia ocenę mammogramu. Skuteczność przesiewowej mammografii została potwierdzona w wielu badaniach klinicznych przeprowadzonych w ciągu kilkudziesięciu lat, które wykazały zmniejszenie umieralności kobiet na ten nowotwór nawet o 20% [4].

Ultrasonografia (USG) jest bezinwazyjną, szybką i bezpieczną metodą obrazowania gruczołu piersiowego. USG jest ściśle powiązana z mammografią ponieważ stanowi jej uzupełnienie. Stosujemy ją w celu: rozróżnienia zmian litych od torbielowatych, ustalenia charakteru i wielkości zmian nawet w okolicy ściany klatki piersiowej, którą ciężko ocenić w badaniu mammograficznym oraz w obrazowaniu przewodów mlecznych. Badanie ultrasonograficzne cechuje się wyższą skutecznością w obrazowaniu piersi gruczołowych tzw. „gęstych” w porównaniu do MMG [5].

Rezonans magnetyczny (MR/MRI) jest jedną z najnowocześniejszych i najbardziej zaawansowanych metod obrazowania gruczołów piersiowych. Należy podkreślić, że MR nie zastępuje mammografii ani usg ale stanowi ważne narzędzie uzupełniającym obie te metody. MRI charakteryzuje się najwyższą czułością wśród wcześniej omówionych badań. Rezonans magnetyczny znalazł zastosowanie zarówno w diagnostyce jak i w skryningu raka piersi [5].

## Cel pracy

Celem pracy jest omówienie wybranych wskazań do wykonania rezonansu magnetycznego w diagnostyce raka piersi. Do przedstawienia zagadnienia wykorzystano materiały dostępne w internetowych bazach danych takich jak PubMed oraz Google Scholar.

## Rezonans magnetyczny (MR/MRI)

Rezonans magnetyczny wykorzystuje silne pole magnetyczne oraz fale radiowe do obrazowania naszego ciała. W rezonansie magnetycznym otrzymujemy obrazu w trzech płaszczyznach: czołowej, strzałkowej oraz poprzecznej. W diagnostyce raka piersi zaleca się stosowanie aparatów o natężeniu pola  $\geq 1\text{T}$  i sile gradientów  $\geq 20\text{ mT/m}$ . Podstawowymi sekwencjami jakie stosuje się w obrazowaniu piersi są: T1 i T2 zależne bez i wraz z saturacją sygnału pochodzącego z tkanki tłuszczowej, T1 zależne przed i po kontraście (badanie dynamiczne), DWI (diffusion-weighted imaging), ADC (apparent diffusion coefficient). Podczas badania pacjentka leży na brzuchu, na ruchomym stole. Obie piersi umieszczone są w specjalnej wielorzędowej podwójnej cewce dedykowanej do tego badania. Cewki służą do tworzenia obrazów przestrzennych analizowanego obszaru. W czasie badania następuje zbieranie sygnałów, które są wzmacniane i przekształcane w obraz. Podczas badania podajemy pacjentce dożylnie środek kontrastowy przy pomocy strzykawki automatycznej. Zalecana dawka kontrastu to 0,1-0,2 mmol/kg masy ciała [3, 5].

W różnicowaniu zmian patologicznych wykrytych w piersi stosujemy analizę krzywej napływu środka

kontrastowego. Charakterystycznym obrazem dla procesu nowotworowego jest silne wzmocnienie tuż po podaniu kontrastu a następnie po ok. 2 minutach szybkie wypłukiwanie środka kontrastowego [5]. W zmianach łagodnych obserwujemy krzywą o stałym wzroście napływu kontrastu. Ocena obrazów DWI polega na ocenie dyfuzji wody w gruczole piersiowym. Obszary w których jest ona zmniejszona są jasne (hiperintensywne). Jeżeli na mapie ADC te same rejony są ciemne (hipointensywne) należy wziąć pod uwagę możliwość wystąpienia zmian nowotworowych. Dyfuzja metodą MR ułatwia różnicowanie zmian łagodnych i złośliwych [6].

Badanie MR piersi należy wykonać pomiędzy 6 a 13 dniem cyklu. Ponieważ poziom hormonów wpływa na otrzymany obraz radiologiczny piersi. Kobiety, które stosują hormonalną terapię zastępczą (HTZ) wykonuje się badanie po upływie 4 tygodni od momentu zaprzestania stosowania HTZ [3]. Przed badaniem należy przeprowadzić wywiad, który ma na celu wykluczyć możliwe przeciwwskazania do wykonania RM np. wszczepiony stymulator serca. Wszystkie badania radiologiczne stosowane w diagnostyce raka piersi są opisywane za pomocą skali BI-RADS (Breast Imaging-Reporting and Data System) stworzoną przez American College of Radiology (ACR). Zaletą badania MR jest jego wysoka czułość i swoistość w wykrywaniu niewielkich zmian w obrębie gruczołu piersiowego. Do wad MR piersi zaliczamy: brak dokładnego różnicowania podtypów histologicznych raka, dysplazji włóknisto-torbielowatych, dużą liczbą tzw. rozpoznań fałszywie dodatnich, które narażają pacjentki na zbędne biopsję oraz brak uwidocznienia mikrozwapnień [5].

Poniżej zostały omówione poszczególne wskazania ustalone przez American Cancer Society (ACS), ACR i EUSOMA (European Society of Breast Cancer Specialists).

## **Skrining MR**

Rezonans magnetyczny ze względu na swoją wysoką czułość znalazł zastosowanie w skriningu raka piersi. Zgodnie z zaleceniami American Cancer Society opublikowanymi w 2010 roku badania przesiewowe skierowane są do kobiet z grupy wysokiego ryzyka: (nosicielki potwierdzonej mutacji BRCA1/BRCA2, kobiety, u których wśród krewnych I stopnia została potwierdzona mutacja BRCA1, BRCA2, kobiet z potwierdzoną obecnością mutacji genów TP53, PTEN, kobiet leczonych napromienianiem w rejonie klatki piersiowej poniżej 30 roku życia, kobiet ze zdiagnozowanymi chorobami genetycznymi m.in. zespołem Li-Fraumeni czy Cowdena). U tych pacjentek zaleca się badanie rezonansem raz w roku wraz z wykonaniem mammografii. Nowotwory piersi związane z BRCA1/BRCA2 to 3% wszystkich raków sutka. Kobiety z potwierdzonym BRCA1/BRCA2 mają zwiększone ryzyko zachorowania na raka piersi nawet o 80 %, a na raka jajnika o 40% [7].

## **Diagnostyka zmian wykrytych w MMG lub USG oraz w przypadku obecnych przerzutów w węzłach chłonnych bez uwidocznionej zmiany pierwotnej**

Pogłębiona diagnostyka przy pomocy MRI jest przeprowadzana tylko w ściśle określonym przypadku, kiedy to nie możemy ocenić zmiany uwidocznionej w badaniu podstawowym, a biopsja igłowa nie może zostać przeprowadzona ze względu na zaistniałe przyczyny techniczne.

Rak o nieznanym ognisku pierwotnym z potwierdzoną obecnością przerzutów do węzłów chłonnych stanowi <1% wszystkich przypadków raków piersi. Niemy rak sutka jest bardzo często niewykrywalny podczas badania fizykalnego ani w podstawowych metodach obrazowania, takich jak mammografia i usg. W badaniach przeprowadzonych na nielicznej grupie pacjentek rozpoznano pierwotnego raka piersi u 62%-86% chorych przy pomocy MR. Najczęściej wykrywano nowotwory pierwotne <2 cm. Identyfikacja zmiany pierwotnej odgrywa ważną rolę w wyborze metody leczenia, dlatego też badanie MRI jest wysoce wskazane w tym przypadku [8-9].

## **Ocena stopnia zaawansowania przed leczeniem**

Określenie stadium zaawansowania tzw. „staging” w raku piersi opiera się w głównej mierze na ocenie rozległości zmian w gruczole piersiowym oraz obecności komórek nowotworowych w regionalnych węzłach

chłonnych oraz w narządach odległych. Zależnie od stopnia zaawansowania dobierany jest odpowiedni schemat leczenia oraz szacowane jest rokowanie chorej [16].

Liczne badania potwierdzają wysoką czułość MR w ocenie: wielkości guza, rozległości choroby wielogniskowej lub wielośrodkowej w raku inwazyjnym lub raku przewodowego in situ (DCIS). Jeszcze do nie dawna uważano, że MRI jest nieskuteczne w ocenie DCIS. Najnowsze doniesienia wykazały zdecydowaną przewagę MR (38-64%) nad MMG (27-43%) w wykrywaniu raka przewodowego. W związku z tym chorzy mogą liczyć na bardziej dokładną ocenę stopnia zaawansowania choroby. Należy pamiętać, że żadna z metod obrazowania stosowana albo wybiórczo, albo w połączeniu z inną metodą nie powoduje wykrycia wszystkich zmian złośliwych. Średnia czułość MR wynosi 81% a mammografii – 66%. Po zastosowaniu obu metod jednocześnie ich czułość wynosi 82% [8,10].

## Ocena skuteczności leczenia neoadjuwantowego

Terapia neoadjuwantowa oznacza przedoperacyjne leczenie systemowe, które stosujemy u pacjentek z miejscowo zaawansowaną chorobą nowotworową przed leczeniem zasadniczym najczęściej chirurgicznym. Do metod leczenia systemowego zaliczamy chemioterapię, hormonoterapię oraz terapie biologiczne. Celem terapii neoadjuwantowej jest zmniejszenie masy guza co za tym idzie uczynienie zmiany operacyjnej oraz eliminacja mikroprzerzutów. Rezonans piersi jest wykonywany w celu określenia wielkości guza przed zabiegiem a także odrywa znaczącą rolę w kontroli skuteczności leczenia neoadjuwantowego. Odpowiedź guza na leczenie jest ważnym czynnikiem prognostycznym [15]. MRI pomaga również w ustaleniu najbardziej odpowiedniego planu leczenia chirurgicznego chorej. Z ponad 40 badań (łącznie 1513 pacjentów), które oceniały odpowiedź guza na leczenie przy pomocy różnych metod diagnostycznych aż 36 badań potwierdziły, że MRI cechuje się najwyższą skutecznością oceny zmiany spośród takich badań, jak badanie palpacyjne, mammografia oraz USG. Zgodnie z zaleceniami EUSOMA badanie MR należy wykonać 2 tygodnie po ostatnim cyklu chemioterapii oraz w ciągu 2 tygodni przed planowanym zabiegiem operacyjnym. Do oceny wielkości guza resztkowego po zastosowanym leczeniu neoadjuwantowym stosuje się kryteria przyjęte przez RECIST [8,11].

**Tabela 1.** Uproszczona skala odpowiedzi na leczenie RECIST [12]

Kategoria odpowiedzi	Ocena odpowiedzi
Odpowiedź całkowita - Complete Response (CR)	Całkowite zniknięcie zmiany. Zmniejszenie wszystkich węzłów chłonnych <10 mm w osi krótkiej
Odpowiedź częściowa- Partial Response (PR)	Zmniejszenie o min. 30% wymiaru guza lub sumy największych wymiarów guzów
Progresja choroby- Progressive Disease (PD)	Zwiększenie o przynajmniej 20% wymiarów guza lub sumy największych wymiarów guza lub pojawienie się nowych zmian
Stabilizacja choroby- Stable Disease (SD)	Sytuacja nie pozwalająca zakwalifikować się do PR oraz PD, zmniejszenie wymiarów guza lub sumy wymiarów < 30%, zwiększenie wymiarów guza lub sumy wymiarów <20%

## Obrazowanie chorych po Breast Conserving Therapy

Leczenie oszczędzające tzw. BCT należy do jednej z powszechniejszych metod leczenia raka piersi. Podczas zabiegu wycina się guz wraz z marginesem zdrowych tkanek oraz regionalne węzły chłonne w zależności od przypadku klinicznego. Dzięki tej metodzie gruczoł piersiowy zostaje zaoszczędzony. Chore, u których po zabiegu stwierdzono dodatni margines chirurgiczny kwalifikuje się do ponownej re-operacji mającą na celu poszerzenie obszaru. Dopiero, jeśli po drugim zabiegu nadal margines jest dodatni to chora powinna być kwalifikowana do mastektomii. MRI piersi jest zalecane jako badanie kontrolne u pacjentek

po BCT [8]. Rezonans piersi ma celu określenie stopnia resekcji zmiany po leczeniu oszczędzającym. Dzięki badaniom MRI możemy zobrazować bardzo dokładnie obszar, w którym znajdował się guz. W przypadku niedokładnej resekcji bądź wznowy możemy precyzyjnie zoptymalizować dalszy plan leczenia. Czułość MRI piersi w wykrywaniu innych nowotworów lub nawrotu choroby wynosi 90%. Rezonans ułatwia również odróżnienie blizn pooperacyjnych od zmian łagodnych i złośliwych. Zastosowanie rezonansu minimalizuje liczbę zbędnych interwencji chirurgicznych [13].

### **Ocena implantów po zabiegu kosmetycznym piersi**

Jedną z metod rekonstrukcji piersi u chorych po mastektomii jest zastosowanie implantów wypełnionych solą fizjologiczną bądź żelem silikonowym. Główną wadą tej metody jest możliwość pęknięcia implantu. Do tego zjawiska dochodzi najczęściej po 10-15 latach od zabiegu. MRI jest metodą z wyboru w przypadku podejrzenia rozerwania implantu silikonowego. Badanie to wykonujemy jednak tylko w wypadku wystąpienia objawów klinicznych u pacjentki świadczących o tym zdarzeniu. Wykazano, że rezonans jest zdecydowanie lepszą metodą obrazowania implantów od mammografii i ultrasonografii. Czułość MRI wynosi od 80% do 90%, z kolei specyficzność waha się w przedziale od 90% do 97%. Podczas badania nie stosujemy dożylnego podania kontrastu. W przypadku wykrycia nieprawidłowości w piersiach, które nie są związane z implantem a mogą świadczyć np. o nawrocie choroby nowotworowej stosujemy kontrast, a następnie oceniamy wzmocnienie zmiany przed i po podaniu środka cieniującego [14].

### **Rak zapalny piersi**

Zapalny rak sutka (ang. inflammatory breast cancer – IBC) jest bardzo rzadkim, agresywnym nowotworem piersi o niepomyślnym rokowaniu. Dotyczy zaledwie 1-4% chorych, najczęściej kobiet po menopauzie. Rozwija się dynamicznie zaledwie w ciągu kilku miesięcy i zazwyczaj daje przerzuty odległe. Objawem klinicznym świadczącym o tym schorzeniu jest proces zapalny w obrębie sutka. Zdiagnozowanie IBC jest dość ciężkie, ponieważ w badaniu palpacyjnym guz nie jest wyczuwalny. Wyzwaniem w przypadku tego nowotworu jest różnicowanie zapalenia piersi od raka zapalnego sutka. Podstawowym badaniem obrazowym wykonywanym przy podejrzeniu IBC jest mammografia. Rezonans magnetyczny stosowany jest tylko po leczeniu zapalenia piersi, gdy wciąż nie wykluczono IBC [8].

### **Podsumowanie**

Rolą diagnostyki obrazowej w raku piersi jest obniżenie wskaźnika umieralności. Rezonans magnetyczny piersi jest techniką obrazowania, która coraz częściej znajduje zastosowanie w praktyce klinicznej. Pomimo pewnych ograniczeń jest badaniem o najwyższej rozdzielczości umożliwiającym bardzo dokładne obrazowanie morfologii piersi. Wraz z postępowaniem technologicznym i naukowym rola rezonansu magnetycznego będzie systematycznie wzrastać.

### **Konflikt interesu / Conflict of interest**

Nie występuje / None

### **Etyka / Ethics**

Treści przedstawione w artykule są zgodne z zasadami Deklaracji Helsińskiej, dyrektywami EU oraz ujednoliconymi wymaganiami dla czasopism biomedycznych.

**Piśmiennictwo / References**

- [1] *GLOBOCAN Cancer Fact Sheets: Breast cancer*. Dostęp na stronie <http://globocan.iarc.fr/old/FactSheets/cancers/breast-new.asp> (dostęp z dnia 19.05.17).
- [2] Wojciechowska Urszula, Didkowska Joanna. *Zachorowania i zgony na nowotwory złośliwe w Polsce. Krajowy Rejestr Nowotworów*, Centrum Onkologii - Instytut im. Marii Skłodowskiej - Curie. Dostępne na stronie <http://onkologia.org.pl/raporty/> (dostęp z dnia 18.05.2017).
- [3] Jassem J., Bobek-Billewicz B., Krzakowski M. i wsp., *Rak piersi [w:] Zalecenia postępowania diagnostyczno- terapeutycznego w nowotworach złośliwych*, Polska Unia Onkologii 2014, 213-257
- [4] Bojakowska U., Kalinowski P., Kowalska M. E., *Epidemiologia i profilaktyka raka piersi*, Journal of Education, Health and Sport 2016, 6(8): 701-710.
- [5] Nienartowicz E., *Diagnostyka obrazowa raka piersi [w:] Rak piersi*. Pod red: Kornafel J. Centrum Medyczne Kształcenia Podyplomowego Warszawa 2011, 29-34.
- [6] Hnilicova P., Dobrota D., *Nuclear Medicine Resonance as a diagnostic tool in breast cancer*, Act Medical Martiniana 2012, 12(1): 22-30.
- [7] Saslow D., Boetes C., Burke W., Harms S., i wsp., *American Cancer Society Guidelines for Breast Screening with MRI as an Adjunct to Mammography*, CA: A Cancer Journal for Clinicians. 2007, 57(2), 75-89.
- [8] Sardanelli F., Boetes C., Borisch B., i wsp., *Magnetic resonance imaging of the breast: Recommendations from the EUSOMA working group*, Eur J Cancer. 2010, 46 (8):1296- 1316.
- [9] Argus A., Mahoney C. M., *Clinical indications for breast MRI*, Appl Radiol. 2010, 39(10), 10-19.
- [10] ACR Practice Parameter For The Performance Of Contrastenhancer Magnetic Resonance Imaging (MRI) Of The Breast. Dostęp na stronie: <https://www.acr.org/~media/2a0eb28eb59041e2825179afb72ef624.pdf> (dostęp dnia 19.05.17).
- [11] Price R. E., Wong J., Mukhtar R., Hylton N., Esserman J. L., *How to use magnetic resonance imaging following neoadjuvant chemotherapy in locally advanced breast cancer*, World J Clin Cases. 2015, 3(7), 607-613.
- [12] Polskie Towarzystwo Ginekologii Onkologicznej. Dostęp na stronie <http://ptgo.softwebo.pl/dla-lekarza/materialy-pomocnicze/skale-stosowane-w-onkologii/skala-odpowiedzi-na-leczenie-recist/> (dostęp dnia 20.05.17).
- [13] Drukteinis S. J., Gombos C. E., Raza S., i wsp., *MR Imaging Assessment of the Breast after Breast Conservation Therapy: Distinguishing Benign from Malignant Lesions*, RadioGraphics. 2012, 32(1), 219-234.
- [14] Juanpere S., Perez E., Huc O., Motos N., Pond J., Pedraza S., *Imaging of breast implants—a pictorial review*, Insights into Imaging. 2011, 2(6), 653-670.
- [15] Adamska A. J., *Problem kardiotoxiczności radioterapii raka piersi*. Zeszyty Naukowe WCO. 2017, 14 (1), 16-21.
- [16] Piotrowski I., Kulcenty K., Murawa D., Suchorska W. M., *Biologiczne aspekty śródoperacyjnej radioterapii i roli płynów pooperacyjnych w terapii raka piersi*. Zeszyty Naukowe WCO. 2016, 13 (2), 30-37.