

Na tle danych epidemiologicznych autorzy omawiają współczesne możliwości wczesnego wykrywania raka piersi. Skuteczność leczenia zależy w dużym stopniu od zaawansowania nowotworu, stąd poszukiwania metod pozwalających na rozpoznanie raka w okresie przedklinicznym oraz opracowywanie nowych zasad interpretacji obrazów uzyskiwanych w powszechnie stosowanych i dostępnych technikach. Ok. 60 proc. bezobjawowych raków piersi wykazuje subtelne lub wyłącznie pośrednie objawy w obrazie mammograficznym. Zróżnicowana radiologiczna budowa prawidłowego gruczołu sutkowego stanowi dodatkowe wyzwanie. Konwencjonalna mammografia uzupełniona ultrasonografią i BACC stanowi ciągle najskuteczniejsze narzędzie w wykrywaniu wczesnych postaci raka. Cyfrowa mammografia jest techniką o potencjalnie dużych możliwościach, ale brak jest ciągle przekonujących danych o jej skuteczności diagnostycznej. W Stanach Zjednoczonych prowadzone są szeroko zakrojone, wieloośrodkowe porównawcze badania tego zagadnienia. Mammoscintygrafia, mammografia magnetyczno-rezonansowa i FDG-PET są doskonałymi metodami rozstrzygnięcia wątpliwości diagnostycznych. Pozwalają z bardzo wysoką pewnością na wykluczenie obecności nowotworu złośliwego. Limfoscintygrafia odgrywa dużą rolę w lokalizacji węzła wartowniczego, co pozwala wybrać właściwą strategię leczenia. W ocenie stopnia zaawansowania choroby nowotworowej najbardziej obiecującą metodą wydaje się być FDG-PET, ponieważ obok wysokiej swoistości obrazu ogniska pierwotnego pozwala na jednoczesne wykrycie rozsiewu do węzłów chłonnych i narządów odległych.

Słowa kluczowe: rak piersi, technika obrazowa, wczesne wykrycie.

Rola technik obrazowych w wykrywaniu wczesnych postaci raka piersi

A role of diagnostic imaging in early breast cancer diagnosis

Michał Studniarek, Agnieszka Bianek-Bodzak

Instytut Radiologii i Medycyny Nuklearnej Akademii Medycznej w Gdańsku

Rak sutka jest najczęstszym nowotworem złośliwym w większości krajów świata, w tym także i w Polsce oraz drugą (po raku płuc) przyczyną zgonów. W tej sytuacji w celu poprawy skuteczności leczenia i rokowania bardzo ważne stało się dążenie do wykrycia guza w możliwie jak najwcześniejszym stadium rozwoju, co wiąże się również z częstszym stosowaniem oszczędzających zabiegów chirurgicznych. Wprowadzenie w wielu krajach masowych przesiewowych badań mammograficznych zwiększyło wykrywalność postaci przedinwazyjnych raka sutka oraz małych raków inwazyjnych w stopniu zaawansowania 1a (guz o średnicy do 1 cm), co w konsekwencji doprowadziło do zmniejszenia umieralności o 30 proc.

W wykrywaniu wczesnych postaci raka sutka w stopniu zaawansowania T0 i T1 główna rola przypada obrazowym metodom diagnostycznym, ponieważ są to zmiany najczęściej *nieme* klinicznie.

Mammografia, ultrasonografia, mammoscintygrafia, PET i magnetyczno-rezonansowe badanie gruczołów sutkowych dostarczają różnych, często uzupełniających się informacji o badanych tkankach. Każda z wymienionych metod ma liczne zalety, ale również i ograniczenia, zależne od wielkości i położenia zmiany ogniskowej, jej morfologii i typu wzrostu oraz od budowy zdrowej tkanki otaczającej guz. Rozwój wymienionych technik diagnostycznych spowodował wzrost wykrywalności bardzo małych inwazyjnych raków sutka o średnicy <1cm oraz jego przedinwazyjnych postaci. Pojawiła się konieczność weryfikacji dotychczas obowiązujących kryteriów i algorytmów diagnostycznych dla guzów o większych rozmiarach oraz opracowania kryteriów diagnostycznych, umożliwiających rozpoznawanie postaci przedinwazyjnych. Wzrost wykrywalności powoduje również wzrost liczby wykonywanych operacji oszczędzających, z czym wiąże się konieczność rozpoznawania wielogniskowych i wieloośrodkowych postaci raka, które są

przeciwwskazaniem do wykonania zabiegu oszczędzającego.

Do postaci przedinwazyjnych raka sutka zalicza się raka przewodowego przedinwazyjnego (*carcinoma intraductale* – CDIS), występującego w dwóch postaciach *comedo* i *non-comedo* oraz raka przedinwazyjnego zrazikowego (*carcinoma lobulare in situ*), który nie daje żadnych objawów klinicznych ani radiologicznych i wykrywany jest przypadkowo w badaniach histopatologicznych wykonanych z innego powodu [13, 15].

Metodą z wyboru, pozwalającą wykrywać wczesne postaci przedinwazyjnego raka przewodowego sutka jest mammografia [5, 9, 13, 15, 20]. CDIS stanowi ok. 20 proc. wykrywanych mammograficznie *niemych* klinicznie raków sutka. Przed okresem masowych badań mammograficznych rak wewnątrzprzewodowy był rzadko stwierdzaną chorobą (0,8–5 proc. raków sutka), wykrywaną głównie w badaniu klinicznym w związku z obecnością wyczuwalnego guza, wycieku z brodawki lub choroby Pageta. Najczęściej (84 proc.) rak wewnątrzprzewodowy widoczny jest w badaniu mammograficznym w postaci mikrozwapnień, z towarzyszącym guzkiem lub bez. Istnieją pewne różnice między mikrozwapnieniami widocznymi w typie *comedo* i *non-comedo*. Mikrozwapnienia widoczne w typie *comedo* często są *odlewowe* (linijne, rozgałęzione) lub gruboziarnisto-różnokształtne. Natomiast mikrozwapnienia występujące w typie *non-comedo* najczęściej są punktowe lub ziarniste oraz mają różną wielkość, kształt i wysycenie. Chociaż przeważająca większość CDIS występuje w postaci mikrozwapnień, u ok. 10 proc. chorych widoczny jest na mammogramach w postaci guzka bez mikrozwapnień, asymetrycznego zagęszczenia lub poszerzonego przewodu zabrodawkowego. Chore z CDIS w postaci choroby Pageta lub wycieku z brodawki mogą mieć prawidłowy wynik mammografii i powinny być kierowa-

In the light of epidemiological data the role of early breast cancer diagnosis is discussed. Successful treatment depends on stage of the tumor, thus many studies are conducted in order to find a good diagnostic method in preclinical stage and to elaborate a new diagnostic criteria for the most popular ones. Carcinoma ductale in situ is diagnosed in 20% of clinically asymptomatic cases. About 60% of them present very subtle or even indirect mammographic signs, thus additional projections, magnified images and multiple biopsies are needed to confirm the diagnosis. Despite the high sensitivity, reaching in some studies 92%, there are still 8-25% of false negative results. Variable anatomic structure of normal breast is an additional hard circumstance in the matter. Nevertheless conventional mammography (film mammography) applied with ultrasonography and FNAB is still the best method in early breast cancer diagnosis. Digital mammography, a method of potentially great diagnostic possibilities, is now under investigation. There are some big comparative multicenter trials being now performed in United States. Mammoscintigraphy, magnetic resonance mammography and FDG-PET are well known methods when some diagnostic problems are to be solved. Malignant breast tumours present strong enhancement immediately after i.v. injection of Gd-DTPA and quite fast diminution of contrast medium concentration. Benign tumours are characterized by the different time-concentration curve (with a long plateau), thus on this basis it is possible to differentiate ones from others. The sensitivity of the method is claimed to be as high as 96-99%. The same phenomenon is the base of mammoscintigraphic findings. In this case however the high specificity is proved, so mammoscintigraphy enables to exclude a presence of breast cancer with a very high probability. In the cases with „lumpy” breast it is the reasonable method to relieve the women from fear and unnecessary invasive diagnostics. Lymphoscintigraphy plays the substantial role in localization of sentinel lymph node and in the choice of treatment strategy. It is applied as a conventional planar or

ne na biopsję, mimo braku objawów radiologicznych [13].

Wczesne postacie inwazyjnego raka sutka są obecnie najczęściej wykrywane w badaniu mammograficznym. Obecność tkanki tłuszczowej w strukturze histologicznej sutka, zwłaszcza u kobiet po menopauzie, która w niewielkim stopniu pochłania promienie rentgenowskie, umożliwia uwidocznienie w badaniach mammograficznych bardzo małych, o średnicy od ok. 4-5 mm zagęszczeń, mogących odpowiadać nowotworom złośliwym.

Ok. 60 proc. klinicznie *niemych* raków wykazuje subtelne lub tylko pośrednie objawy złośliwości w obrazie mammograficznym, w postaci ogniskowego zaburzenia architektury, asymetrii lub zagęszczenia powiększającego się w czasie obserwacji, a wśród widocznych zmian ogniskowych (pozostałe 40 proc.), tylko w ok. 16 proc. stwierdza się występowanie typowych mammograficznych cech złośliwości guzka pod postacią spikularnych wypustek, co stwarza konieczność wykonywania dodatkowych projekcji, zdjęć celowanych i powiększonych lub innych badań obrazowych oraz weryfikacji mikroskopowej w stereotaktycznej biopsji celowanej cienko- lub gruboigłowej. Wybór metody weryfikacji należy do radiologa, który powinien uwzględnić zarówno charakter, wielkość i lokalizację zmiany oraz rodzaj utkania i wielkość sutka, a także wyniki poprzednich badań wraz z danymi z wywiadu i badania klinicznego [15].

Mammografia uznawana jest za najlepszą metodę w obrazowaniu mikrozwapnień, których rozpoznanie ma bardzo duże znaczenie w diagnostyce przedinwazyjnych i inwazyjnych postaci raka sutka, ponieważ aż 40 proc. raków widocznych jest na zdjęciach tylko w postaci mikrozwapnień. Mimo wysokiej czułości (75-92 proc.) w wykrywaniu raka sutka wynik badania mammograficznego jest nadal w ok. 8-25 proc. przypadków fałszywie ujemny. Taki wynik związany jest m.in. z dokładnością interpretacji uzyskanych mammogramów, która zależy nie tylko od wiedzy i doświadczenia radiologa, ale również od ludzkiej percepcji. Przeprowadzone retrospektywnie analizy przypadków raków nierozpoznanych w badaniach przesiewnych wykazały, że w ok. 50 proc. wyniki fałszywie ujemne spowodowane były błędem percepcji [3, 7]. Natomiast 20-30 proc. nierozpoznanych zmian stanowią mikrozwapnienia, które nie zostały dostrzeżone na zdjęciach standardowych z powodu zbyt małych rozmiarów lub przesłonięcia przez nakładającą się tkankę włóknistą lub gruczołową sutka. Wprowadzony w wielu ośrodkach system oceny wykonanych mammogramów niezależnie przez dwóch radiologów (tzw. podwójne czytanie) zwiększył wykrywalność tylko o ok. 10 proc. [5, 18].

W celu dalszej poprawy dokładności diagnostycznej mammografii wprowadzono

komputerową metodę wspomaganą analizy uzyskiwanych mammogramów (ang. CADS – *computer-aided detection system*) [9, 18]. W przeprowadzonych retrospektywnych i prospektywnych ocenach z użyciem systemu CAD wykazano wzrost o 10,5-19,5 proc. wykrytych raków, w tym 5-procentowy wzrost udziału raków w stopniu zaawansowania 0 i 1 oraz zmniejszenie zmienności interpretacyjnej. Nie wykazano przy tym wzrostu liczby wykonywanych biopsji [5, 9, 18].

Duże nadzieje na wzrost wykrywalności wczesnych postaci raka wiązano z wprowadzeniem mammografii cyfrowej (DM) [14]. Pomimo znacznej przewagi technik cyfrowych, pozwalających na wielokrotne wtórne opracowanie efektu pojedynczej ekspozycji, konwencjonalny mammogram charakteryzuje się wciąż wyższą rozdzielczością. Poza tym jest powszechnie dostępny i wielu radiologów ma odpowiednie przygotowanie do poprawnej interpretacji obrazu. Wciąż nie ma dokładnych danych na temat skuteczności diagnostycznej DM, a rozbieżności ocen w dostępnych wynikach badań z różnych ośrodków są wynikiem z jednej strony nieobojętnego stosunku badaczy do nowej metody, z drugiej zaś nieporównywalnej liczebności ocenianych prób i odmiennego sposobu kwalifikacji do badań. Badania porównawcze obu metod zastosowanych u tych samych osób zwracają uwagę na trudność w uzyskaniu identycznych projekcji sutka. Nie ma możliwości wystandaryzowania mammografii w stopniu umożliwiającym rzeczywiste porównanie obrazów. Przypadkowe wykrycie nowotworów niewidocznych na konwencjonalnych mammogramach jest sporadyczne. Wynika to z częstości wykryć w badaniach przesiewnych, w dodatku pomniejszych, o już uwidocznione przypadki. Realne porównanie obu metod wymagałoby wykrycia ok. 100 przypadków wczesnych postaci raka w 2 seriach, czyli przeprowadzenia badań u ok. 100 tys. kobiet bez objawów klinicznych. Dostępne wyniki badań porównawczych u 4 500 kobiet (*Colorado/Massachusetts FFDM trial*) nie wykazały istotnych różnic skuteczności, choć liczba wykrytych przypadków raka była większa przy użyciu konwencjonalnej mammografii (34 vs 27). We wrześniu 2001 r. rozpoczęto badania porównawcze z zamiarem przebadania ok. 50 tys. kobiet (*Trial of American College of Radiology Imaging Network*) [14].

Wydolność mammografii jest mniejsza u kobiet młodszych lub u kobiet z włóknisto-torbielowatą chorobą sutka, u których w budowie sutka dominuje gęste utkanie gruczołowo-włókniste, co wiąże się z mniejszym kontrastem tkankowym i brakiem możliwości uwidocznienia nawet znacznych rozmiarów nowotworów bez współistniejących mikrozwapnień w obrazie [20]. W tych przypadkach niezbędne jest wykonanie badania ultrasonograficznego, które pełni tu ro-

SPECT scintigraphy, but also as an intraoperative procedure. In the breast cancer staging the most promissive method seems to be FDG-PET, as it enables not only very accurate diagnosis of primary neoplastic focus but lymph nodes involvement and distant metastases as well. The malignant tumours cummlate F18-fluoro-deoxyglucose in not clear way, but it is proved that both sensitivity and specificity of the method are very high. In the last years some instalations dedicated to real functional/anatomical image fusions were developed, i.e. PET/CT scanners, thus now it is possible not only to find hyperactive malignant focus, but to place it in the background of surrounding tissues as well.

Key words: breast cancer, diagnostic imaging, early diagnosis.

łę metody z wyboru w wykrywaniu *niemych* klinicznie postaci raka sutka. Uzupełnienie mammografii badaniem ultrasonograficznym w wymienionych grupach kobiet zwiększa czułość w wykrywaniu wczesnych postaci raka sutka nawet o 10 proc.

Na podstawie cech ultrasonograficznego obrazu zmian ogniskowych jest możliwe różnicowanie między zmianami złośliwymi i łagodnymi. W ostatnich latach wartości czułości i swoistości badania ultrasonograficznego w wykrywaniu raka są wyraźnie wyższe i wynoszą: czułość 91–98 proc., swoistość 45,6–67,8 proc., co można tłumaczyć wprowadzeniem w latach 90. nowej generacji cyfrowych aparatów ultrasonograficznych umożliwiającących obrazowanie z dużo wyższą rozdzielczością kontrastową i liniową [17, 19]. Sonomammografia jest najczęściej wykorzystywana w celu wyjaśnienia charakteru zmiany wykrytej mammograficznie, co często pozwala na uniknięcie niepotrzebnej biopsji.

Badanie ultrasonograficzne sutka jest przydatne w ocenie czy zmiana ma charakter lity, czy torbielowaty. Dokładność tego badania w rozpoznawaniu torbieli wynosi 96–100 proc. Sonomammografia umożliwia również monitorowanie biopsji aspiracyjnej cienkoigłowej [17, 19]. Odsetek fałszywie ujemnych wyników badania ultrasonograficznego w wykrywaniu raka sutka nadal jest duży, ale raczej nie jest to związane z wielkością wykrywanych zmian, lecz z małym kontrastem tkankowym, np. w sutkach tłuszczowych (przeciwnie niż w mammografii) oraz z trudnością interpretacji badania ultrasonograficznego, jeżeli nowotwór rozprzestrzenia się bez tworzenia masy guza, co jest charakterystyczne dla raka zrazikowego inwazyjnego. Ultrasonografia jest znana z wyraźnie lepszego obrazowania zmian wyczuwalnych niż mammografia, ale to nie znaczy, że jest bardziej przydatna jako metoda przesiewna [14].

W dynamicznym badaniu magnetyczno-rezonansowym gruczołów sutkowych, zwanym mammografią rezonansowo-magnetyczną (MRM), kontrast między guzem a zdrową tkanką nie jest zależny od jej budowy, ponieważ obraz powstaje w wyniku obróbki komputerowej i nie jest zależny od tłuszczowej czy gruczołowej budowy piersi [4, 6, 8, 12]. Dlatego jednym ze wskazań do jego wykonania są sprzeczne lub niejasne wyniki badania ultrasonograficznego, mammografii i biopsji cienkoigłowej w przypadku podejrzenia raka sutka. MRM jest badaniem dynamicznym, wymagającym zastosowania Gd-DTPA, co umożliwia odróżnienie raka sutka od innych zmian na podstawie analizy różnic stopnia wzmocnienia sygnału w tkankach prawidłowych i zmianach chorobowych po podaniu środka kontrastowego. Procesy złośliwe ulegają gwałtownemu i silnemu wzmocnieniu już

w 1. min po iniekcji. Środek kontrastujący jest następnie dość szybko wymywany z ogniska. Procesy łagodne charakteryzują się odmiennym przebiegiem krzywej wzmocnienia kontrastowego, która po osiągnięciu maksimum nie wykazuje tak szybkiego odpływu Gd-DTPA (długie *plateau*). Czulość dynamicznego badania tomografii magnetycznego rezonansu jądrowego w wykrywaniu raka sutka jest bardzo wysoka i wynosi 96–99 proc. Badacze podają bardzo różne wartości swoistości badania MR (35–75 proc.), co jest spowodowane różną metodyką wykonania badania. Niektórzy do oceny stopnia wzmocnienia zmian ogniskowych po podaniu środka kontrastującego używają komputerowej metody subtrakcji, z tworzeniem krzywej wzmocnienia, a inni oceniają tylko stopień wzmocnienia, przyjmując określoną wartość graniczną, różnicującą zmiany złośliwe i łagodne [11]. Szybkość i nasilenie gromadzenia Gd-DTPA w tkankach zależy od ich unaczynienia. Udowodniono, że raki sutka charakteryzują się wyraźnie bogatszym unaczynieniem niż tkanki zdrowego gruczołu i charakterystyczne, szybkie i intensywne gromadzenie się Gd-DTPA w zmianach złośliwych koreluje ze wzmożonym unaczynieniem złośliwych guzów sutka. Z tego powodu przydatność badania MR w wykrywaniu raków wewnątrz przewodowych i małych raków inwazyjnych (<3 mm) jest zdecydowanie mniejsza w porównaniu z badaniem mammograficznym. Ilość wytworzonych w tych zmianach naczyń w procesie neoangiogenezy jest jeszcze niewystarczająca, aby mogły być wykryte w dynamicznym badaniu MR i prawidłowy wynik badania rezonansu magnetycznego gruczołów sutkowych nie wyklucza ich obecności [6].

W MRM można uzyskać obrazy tkanek sutka w dowolnie wybranej płaszczyźnie przekroju, dla dowolnej grubości badanej warstwy oraz jednocześnie – ocenić ścianę klatki piersiowej, węzły chłonne pachowe oraz przy- i zamostkowe. Z innych metod obrazowania jedynie PET ma podobne możliwości i dlatego ta obrazowa metoda diagnostyczna jest bardzo przydatna w ustaleniu, czy proces jest pierwotnie wielogniskowy lub wielośrodkowy. Jest to szczególnie ważne u kobiet z rozpoznaniem rakiem sutka, kwalifikowanych do zabiegu oszczędzającego.

Kolejnym zagadnieniem jest przydatność metod medycyny nuklearnej w diagnostyce wczesnych postaci raka sutka. Spośród metod stosowanych w świecie należy wymienić mammoscintyografię [8, 10, 16], limfoscintyografię [1] i PET [4]. Mammoscintygrafia polega na wykorzystaniu nieswoistego mechanizmu zwiększonego gromadzenia ^{99m}Tc-MIBI w tkance nowotworowej. Dotyczy to zarówno ogniska pierwotnego, jak i przerzutów, np. do węzłów chłonnych. Kliniczne wskazania do tego badania dotyczą więc sytuacji, w których

najczęściej zawodzą powszechnie stosowane metody [10]:

- 1) mammograficznie gęsty sutek uniemożliwia wykrycie ponad 70 proc. nowotworów złośliwych, a zastosowanie ultrasonografii podnosi wykrywalność jedynie o ok. 10 proc;
- 2) widoczna w badaniu mammograficznym zmiana ogniskowa o cechach prawdopodobnej łagodności, przy ujemnym wyniku BAC (3^o wg klasyfikacji *American College of Radiology*) ulega w ciągu 8 lat przemianie nowotworowej u ok. 2,5 proc. chorych;
- 3) wieloguzkowa budowa gruczołu sutkowego („lumpy” breast) sprawia, że młode kobiety są poddawane wielokrotnym badaniom obrazowym, uzupełnianym negatywnymi biopsjami, powodując w efekcie znaczące obciążenie psychiczne.

Mammoscintygrafia, charakteryzująca się bardzo wysoką wartością predykcyjną ujemnego wyniku (95–98 proc.) stanowi dobrą alternatywę diagnostyczną w tych przypadkach [10].

Limfoscintygrafia pozwala na uwidocznienie dróg spływu chłonki z okolic raka i jest stosowana do lokalizacji (przed- lub śródoperacyjnej) węzła wartowniczego. Strategia leczenia wczesnych postaci raka sutka wymaga wykluczenia lub potwierdzenia obecności przerzutów w węzłach chłonnych, tak więc ocena węzła wartowniczego w wielu ośrodkach znalazła się w rutynowym postępowaniu operacyjnym [1, 2].

pozytronowa emisyjna tomografia (PET) jest najnowszą techniką stosowaną m.in. do obrazowania zmian nowotworowych. W diagnostyce raka piersi wykorzystywany jest nie do końca poznane zjawisko zwiększonego gromadzenia ¹⁸F-fluorodezoksyglukozy (FDG) w komórkach nowotworów złośliwych [4]. Konieczność stosowania izotopu cyklotronowego i specjalnie dedykowanych systemów akwizycji danych przesądza o bardzo wysokim koszcie tej techniki badania (ok. 2 tys. USD). Pomimo braku odpowiednich instalacji w Polsce warto wiedzieć, że czułość i swoistość FDG-PET w wykrywaniu wczesnych postaci raka sutka oraz jednoczasowa możliwość wykrycia lub wykluczenia obecności przerzutów do węzłów chłonnych i innych narządów (z wyjątkiem OUN) pozwala na znaczne skrócenie procesu diagnostycznego. Podobnie do dynamicznej tomografii magnetyczno-rezonansowej PET jest badaniem czynnościowym, co stanowi całkowicie nową jakość w diagnostyce zmian nowotworowych. Superpozycja anatomicznego obrazu uzyskanego techniką TK czy MR i czynnościowego obrazu PET umożliwi precyzyjną lokalizację ognisk nowotworowych i określenie ich liczby. Wydaje się, że PET w konfiguracji z TK lub MR stanowi obecnie najbardziej obiecującą metodę diagnostyki obrazowej. Są już do-

stępne pierwsze systemy pracujące równocześnie w 2 najchętniej stosowanych technikach [4].

Analiza ekonomiczna dostarcza niezwykle ciekawych spostrzeżeń na temat rzeczywistych kosztów skryningu raka sutka. W celu wykrycia i przeprowadzenia pełnej oceny stopnia klinicznego zaawansowania ok. 5 tys. nowych zachorowań na raka sutka w Polsce rocznie należałoby wykonać ok. 3 mln mammografii, tzn. wydać ok. 120 mln złotych. Koszty stagingu dotyczą wszystkich chorych z rakiem piersi, a więc nie są związane z samym skryningiem. Jeśli jednostkowy koszt leczenia stosowanego w zaawansowanych postaciach raka sutka (rozległa operacja, chemioterapia uzupełniająca, kilkakrotny pobyt w szpitalu, okres niezdolności do pracy i inne koszty społeczne) szacuje się na 100–200 tys. zł, to już wykrycie 600–1 200 wczesnych raków piersi zwróciłoby koszt diagnostyki. Przy czułości konwencjonalnej mammografii wynoszącej np. 80 proc. należałoby się spodziewać wykrycia ok. 4 tys. takich przypadków. Obecnie ponoszone globalne koszty związane z leczeniem raka piersi muszą być co najmniej 2–3 razy wyższe, albo ograniczony dostęp do lecznictwa onkologicznego w sposób naturalny eliminuje znaczącą część chorych. W świetle powyższej spekulacji argument braku środków na badania profilaktyczne świadczy raczej o braku wyobraźni osób decydujących o takim a nie innym wykorzystaniu skromnych zasobów.

PIŚMIENNICTWO

1. Alazraki N, Styblo T, Grant S, et al. *Sentinel node staging of early breast cancer using lymphoscintigraphy and the intraoperative gamma detecting probe*. Radiologic Clinics of North America 2001; 39 (5): 947-56.
2. Bembenek A, Markwandt J, Schlag P. *Lymphatic mapping and retrieval of the sentinel lymph node in treatment of early breast cancer*. Eur Radiol 2001; 11: 1191-4.
3. Bird R, Wallace T, Yankaskas B. *Analysis of cancers missed at screening mammography*. Radiology 1992; 184: 613-7.
4. Brix G, Henze MV, Knopp M, et al. *Comparison of pharmacokinetic MRI and [18F] fluorodeoxyglucose PET in the diagnosis of breast cancer: initial experience*. Eur Radiol 2001; 11: 2058-70.
5. Freer T, Ulissey M. *Screening mammography with computer-aided detection: prospective study of 12,860 patients in a Community Breast Center*. Radiology 2001; 220: 781-6.
6. Friedrich M. *MRI of the breast: state of the art*. Eur Radiol 1998; 8: 707-25.
7. Goergen SK, Evans J, Cohen G, et al. *Characteristics of breast carcinomas missed by screening radiologists*. Radiology 1997; 204: 131-5.
8. Imbriaco M, Vecchio S, Riccardi A, et al. *Scintimammography with ^{99m}Tc-MIBI versus dynamic MRI for non-invasive characterization of breast masses*. Eur J Nucl Med 2001; 28: 56-63.
9. Jiang Y, Nishikawa R, Schmidt R, et al. *Potential of computer-aided diagnosis to reduce variability in radiologists' interpretations of mammograms depicting microcalcifications*. Radiology 2001; 220: 787-94.

10. Khalkhali I, Vargas H. *The role of nuclear medicine in breast cancer detection*. Radiologic Clinics of North America 2001; 39 (5): 1053-67.
11. Khatri V, Stuppino J, Espinosa M, et al. *Improved accuracy in differentiating malignant from benign mammographic abnormalities*. Cancer 2001; 92 (3): 471-8.
12. Kinkel K, Helbich T, Esserman L, et al. *Dynamic high-spatial-resolution MR imaging of suspicious breast lesions: diagnostic criteria and interobserver variability*. AJR 2000; 175: 35-43.
13. Kornguth P. *Mammographic-pathologic correlation: part 2. Malignant breast lesions*. J. Women's Imaging 2001; 3 (4): 134-45.
14. Lewin J. *Digital mammography faces off with film*. Diagnostic Imaging Supplement; Oct 2001; www.diagnosticimaging.com/breastimaging/lewin.shtml
15. *Mammografia w diagnostyce raka sutka*. Pod red. Dziuk J, Bel Corp Warszawa 1998.
16. Mateos J, Vidal S, Munoz M, et al. *Scintigraphic evaluation of breast cancer with ^{99m}Tc-MIBI scintimammography*. Clin Nucl Med 2000; 25 (9): 701-3.
17. Stavros AT, Thickman D, Rapp L, et al. *Solid breast nodules: use of sonography distinguish between benign and malignant lesions*. Radiology 1995; 196: 124-34.
18. Taft R, Taylor A. *Potential improvement in breast cancer detection with a novel computer-aided detection system*. Applied Radiology 2001; 30: 25-8.
19. Thibault F, Meunier M, Kljanienko J. *Diagnostic accuracy of sonography and combined sonographic assessment nad sonographically guided cytology in nonpalpable solid breast lesions*. J Clin Ultrasound 2000; 28 (8): 387-98.
20. Zonderland H, Coerkamp E, Hermans J. *Diagnosis of breast cancer: contribution of US as an adjunct to mammography*. Radiology 1999; 213: 413-22.

ADRES DO KORESPONDENCJI

prof. dr hab. med. Michał Studniarek
Instytut Radiologii i Medycyny Nuklearnej
Akademia Medyczna
ul. Dębinki 7
80-211 Gdańsk

Praca została zaprezentowana podczas X Konferencji Naukowo-Szkoleniowej „Wczesny rak piersi: wyzwania diagnostyczno-terapeutyczne”, która odbyła się 13 marca 2002 r. w Gdańsku.