

Analiza czynników wpływających na nawrót nowotworu piersi

Vanessa Wiktorja Stabla 

Politechnika Białostocka, Wydział Mechaniczny

e-mail: vanessa.stabla.20.20@wp.pl

Małgorzata Zdrodowska 

Politechnika Białostocka, Wydział Mechaniczny

e-mail: m.zdrodowska@pb.edu.pl

DOI: 10.24427/az-2025-0044

Streszczenie

Rak piersi jest jednym z najczęstszych nowotworów złośliwych u kobiet na całym świecie. Pomimo postępów w diagnostyce i leczeniu, nawrót choroby nadal stanowi istotny problem kliniczny. Rozpoznanie czynników ryzyka nawrotu może przyczynić się do optymalizacji terapii i zwiększenia skuteczności monitorowania pacjentek.

Celem artykułu jest zbadanie zależności pomiędzy nawrotem raka piersi a wybranymi zmiennymi klinicznymi i demograficznymi. Analiza została przeprowadzona na zbiorze danych obejmującym informacje kliniczne i demograficzne 286 kobiet chorujących na raka piersi. W zbiorze uwzględniono wyłącznie zmienne jakościowe oraz ilościowe odpowiednio zakodowane. Przeprowadzono analizę wpływu poszczególnych czynników na nawrót choroby. Wykorzystano test Chi-kwadrat o poziomie istotności $p < 0,05$. Wyniki interpretowano nie tylko pod kątem statystyki, ale również ich potencjalnego znaczenia klinicznego. Stwierdzono istotne zależności pomiędzy nawrotem choroby a liczbą zajętych węzłów chłonnych ($p = 0,00007$), obecnością otoczki przerzutowej ($p = 0,00001$), stopniem złośliwości ($p = 0,0001$) oraz zastosowaniem radioterapii ($p = 0,001$). Wysokie ryzyko nawrotu dotyczyło pacjentek z zaawansowanym zajęciem węzłów chłonnych, wyższym stopniem złośliwości oraz obecnością otoczki. Radioterapia wiązała się z niższym odsetkiem nawrotów.

Słowa kluczowe

rak piersi, nawrót choroby, stopień złośliwości, radioterapia

Wstęp

Rak piersi stanowi jeden z najpoważniejszych problemów onkologicznych współczesnego świata, będąc najczęściej diagnozowanym nowotworem złośliwym u kobiet. Według najnowszych danych, w 2020 roku odnotowano ponad 2,3 miliona nowych przypadków oraz 685 000 zgonów z jego powodu, co podkreśla pilną potrzebę doskonalenia strategii prewencji, diagnostyki i leczenia [Visvader i in., 2024; Hoque i in., 2024]. Pomimo znaczącego postępu w metodach terapeutycznych, takich jak chirurgia, radioterapia czy terapia celowana, nawrót choroby nadal występuje u 20–30% pacjentek, nawet po skutecznym leczeniu pierwotnego ogniska nowotworu [Zwitter i Soklic, 1988].

Głównym celem niniejszej analizy była identyfikacja kluczowych czynników klinicznych i histopatologicznych związanych z ryzykiem nawrotu raka piersi. Badanie oparto na retrospektywnej analizie danych 286 pacjentek z rakiem piersi, pochodzących z publicznie dostępnej bazy UCI Machine Learning Repository [Zwitter i Soklic, 1988]. Wykorzystano test Chi-kwadrat do oceny zależności między zmiennymi jakościowymi (np. obecność otoczki przerzutowej) a nawrotem choroby, przyjmując poziom istotności p na poziomie 0,05. Analizy przeprowadzono w programie Statistica 13.3, uwzględniając zarówno znaczenie statystyczne, jak i kliniczne wyników.

Choć czynniki rokownicze w raku piersi są szeroko badane, wpływ połączenia zmiennych histopatologicznych na nawrót wymaga dalszej weryfikacji. Wyniki mogą wspierać decyzje terapeutyczne, np. intensyfikację radioterapii u pacjentek z cechami agresywnej biologii guza.

1. Przegląd literatury

Rak piersi stanowi globalne wyzwanie zdrowotne, odpowiadając za 25% wszystkich nowotworów u kobiet i 15% zgonów onkologicznych [Hoque i in., 2024]. Według danych GLOBOCAN (2020), w 2020 r. zdiagnozowano 2,3 mln nowych przypadków, a śmiertelność sięgnęła 685 000 [Visvader i in., 2024]. W Polsce odnotowano 20 000 nowych przypadków raka piersi w 2019 r. (wskaźnik standaryzowany 57,21/100 000), przy śmiertelności 14,99/100 000 [Ciuba, 2024]. Jest to drugą przyczyną zgonów nowotworowych u kobiet po raku płuca, odpowiadając za 15% wszystkich zgonów onkologicznych wśród Polek [OECD/European Commission, 2025]. W 2021 r. zarejestrowano łącznie 171 558 nowych przypadków nowotworów złośliwych, w tym 24% u kobiet stanowił rak piersi [Didkowska i in., 2024; *Onkologia*, 2024]. Liczba nowych przypadków raka piersi wzrosła z 12 512

w 2000 r. do 17 647 w 2020 r., przy czym śmiertelność jest 1,33 razy wyższa niż dekadę temu [Ciuba, 2024].

Mimo postępu w redukcji śmiertelności, wskaźnik zgonów z powodu raka piersi w Polsce (20/100 000) pozostaje o 5% wyższy od średniej unijnej, a tempo spadku (8% od 2011 r.) jest wolniejsze niż w UE (16%) [OECD/European Commission, 2025]. Pandemia COVID-19 znacząco wpłynęła na statystyki onkologiczne – w 2021 r. odnotowano wzrost liczby zgonów nowotworowych o 6000 w porównaniu z 2020 r. [Didkowska i in., 2024]. Najwięcej zachorowań na raka piersi odnotowuje się u kobiet w wieku 60–69 lat (32,12% przypadków), a wzrost zachorowalności w grupie 80–85 lat sięga nawet 278% [Ciuba, 2024].

Postęp w technikach obrazowania, w tym mammografii i rezonansie magnetycznym (MRI), znacznie poprawił wczesne wykrywanie choroby. Mimo rozszerzenia w 2023 r. programu profilaktyki obrazowej dla kobiet w wieku 45–74 lat (poprzez system powiadomień IKP), udział w badaniach wyniósł jedynie 37% w 2023 r. – jeden z najniższych w UE [OECD/European Commission, 2025]. Kobiety z niższym wykształceniem uczestniczą w mammografii dwukrotnie rzadziej (35%) niż te z wyższym (54%), co podkreśla nierówności społeczne [OECD/European Commission, 2025]. Dodatkowo pandemia COVID-19 znacząco ograniczyła diagnostykę – w 2019 r. jedynie 38,25% kobiet uczestniczyło w mammografii [Ciuba, 2024]. W odpowiedzi na te wyzwania wznowiono program „Mammobus”, oferujący mobilne badania w trudnodostępnych regionach [OECD/European Commission, 2025].

Podkreśla się, że problem nawrotów pozostaje nierozwiązany, szczególnie w przypadkach zaawansowanego miejscowo raka piersi [Visvader i in., 2024]. Czynnikiem ryzyka są m.in. wiek (80% przypadków po 50. roku życia), mutacje BRCA1/BRCA2, czynniki hormonalne oraz styl życia [Ciuba, 2024].

Visvader, Rosen i Aparício w artykule przeglądowym "Breast Cancer" [Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine, 2024] zwracają uwagę na ciągłe wyzwania terapeutyczne, szczególnie w przypadkach zaawansowanego miejscowo raka piersi, gdzie odsetek nawrotów pozostaje niepokojąco wysoki. Autorzy podkreślają, że pomimo znaczącego postępu w leczeniu systemowym, problem wznowy choroby wymaga dalszych badań.

2. Metodyka badań

Badanie miało charakter retrospektywnej analizy statystycznej, której celem była identyfikacja czynników klinicznych i histopatologicznych związanych z ryzykiem nawrotu raka piersi. Analizę przeprowadzono na podstawie zestandaryzowanej

bazy danych obejmującej 286 przypadków raka piersi [Zwitter i Soklic, 1988]. Każda z pacjentek została scharakteryzowana przy pomocy 10 zmiennych:

- wynik leczenia: no recurrence events – brak nawrotu choroby oraz recurrence events – wystąpił nawrót nowotworu (zmienna docelowa w analizie),
- wiek: przedziały wiekowe pacjentek – 10-19, 20-29, 30-39, 40-49, 50-59, 60-69, 70-79, 80-89, 90-99,
- status menopauzy: It40 (menopauza przed 40 rokiem życia), ge40 (menopauza w wieku 40+), premeno (przed menopauzą),
- wielkość guza [mm] – przedział średnic wyciętego guza - 0-4, 5-9, 10-14, 15-19, 20-24, 25-29, 30-34, 35-39, 40-44, 45-49, 50-54, 55-59,
- liczba zajętych węzłów chłonnych: 0-2, 3-5, 6-8, 9-11, 12-14, 15-17, 18-20, 21-23, 24-26, 27-29, 30-32, 33-35, 36-39,
- obecność otoczki przerzutowej: tak (złe rokowanie), nie,
- stopień złośliwości nowotworu: 1 (niski stopień), 2 (średni), 3 (wysoki – agresywny nowotwór),
- strona piersi: lewa, prawa,
- lokalizacja guza (kwadrat): lewy górny, lewy dolny, prawy górny, prawy dolny, centrum (okolica sutka),
- radioterapia: tak (zastosowano radioterapię), nie (brak).

Główną metodą badawczą był test niezależności chi-kwadrat (χ^2), zastosowany do oceny zależności między zmiennymi jakościowymi a występowaniem nawrotu choroby. Badanie przeprowadzono na poziomie istotności $p < 0,05$ (co oznacza, że wyniki o wartości p niższej od tej granicy uznawano za istotne statystycznie) wykorzystując oprogramowanie Statistica 13.3.

Oprócz analizy istotności statystycznej, wyniki interpretowano również pod kątem ich potencjalnego znaczenia klinicznego, co umożliwiło wyciągnięcie praktycznych wniosków mogących mieć zastosowanie w codziennej praktyce onkologicznej. Wybór metody chi-kwadrat podyktowany był charakterem danych (zmienne kategoryczne) oraz potrzebą weryfikacji hipotez dotyczących zależności między poszczególnymi czynnikami a ryzykiem nawrotu choroby.

3. Wyniki badań

Zbadano statystyczną zależność między zmiennymi podanymi w tabeli 1, a zmienną „recurrence event” oznaczającą nawrót nowotworu.

W przeprowadzonej analizie wykazano istotną statystycznie zależność między liczbą zajętych węzłów chłonnych (inv-nodes), a nawrotem nowotworu piersi

($p = 0,00007$). Obserwuje się tendencję, że wzrost liczby przerzutowych węzłów chłonnych koreluje z wyższym ryzykiem nawrotu choroby.

Tab. 1. Wyniki badania chi-kwadrat

Zmienna	Poziom istotności p
wiek	0,54974
status menopauzy	0,67319
wielkość guza	0,05640
liczba zajętych węzłów chłonnych	0,00007
obecność otoczki przerzutowej	0,00001
złośliwość nowotworu	0,00000
strona piersi	0,32130
lokalizacja guza	0,57874
radioterapia	0,00104

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Zwitter & Soklic, 1988].

Stwierdzono również, że obecność otoczki przerzutowej w węzłach chłonnych (node-caps) była istotnie częstsza u pacjentek, u których wystąpił nawrót nowotworu ($p = 0,00001$). Wynik ten może wskazywać na bardziej inwazyjny charakter zmian nowotworowych.

Dodatkowo, analiza wykazała, że stopień złośliwości histologicznej (deg-malig) wykazuje silny związek z nawrotem choroby ($p < 0,001$). Pacjentki z wyższym stopniem złośliwości cechowały się większym prawdopodobieństwem nawrotu nowotworu, co podkreśla wagę tego parametru jako czynnika prognostycznego.

Co więcej, zastosowanie radioterapii (irradiat) również miało istotne znaczenie ($p = 0,001$). Wyniki sugerują, że leczenie promieniowaniem może wpływać na zmniejszenie ryzyka ponownego wystąpienia choroby.

Dla pozostałych analizowanych zmiennych, takich jak wiek, status menopauzy, wielkość guza, strona piersi czy lokalizacja guza, nie wykazano istotnych statystycznie zależności z nawrotem choroby ($p > 0,05$).

Uzyskane wyniki podkreślają znaczenie szczegółowej oceny regionalnych węzłów chłonnych oraz stopnia złośliwości guza przy planowaniu leczenia i monitorowaniu pacjentek pod kątem ryzyka nawrotu.

Wskazane jest przeprowadzenie dalszych badań z udziałem większych grup pacjentek oraz analiz wieloczynnikowych, które pozwolą lepiej zrozumieć współzależności między poszczególnymi czynnikami ryzyka nawrotu choroby.

4. Dyskusja wyników

Wyniki przeprowadzonej analizy statystycznej wykazały istotne zależności pomiędzy wybranymi czynnikami histopatologicznymi a ryzykiem nawrotu choroby nowotworowej. Uzyskane rezultaty mają istotne znaczenie kliniczne, wskazując na konieczność szczególnej uwagi w przypadkach obecności otoczki przerzutowej, zwiększonej liczby zajętych węzłów chłonnych oraz wyższego stopnia złośliwości histologicznej. Parametry te, zgodnie z wynikami wcześniejszych badań [Visvader i in., 2024], uznawane są za istotne czynniki prognostyczne nawrotu nowotworu piersi. Nasze obserwacje potwierdzają, że pacjentki z bardziej zaawansowanymi cechami histopatologicznymi znajdują się w grupie podwyższonego ryzyka i powinny być kwalifikowane do bardziej intensywnego nadzoru pooperacyjnego.

W analizie wykazano również istotny statystycznie związek pomiędzy zastosowaniem radioterapii a obniżonym ryzykiem nawrotu ($p = 0,00104$). Wynik ten jest zgodny z doniesieniami literaturowymi, które wskazują na korzystny wpływ radioterapii w ograniczaniu ryzyka wznowy, szczególnie w grupach wysokiego ryzyka [Visvader i in., 2024]. Skuteczność radioterapii jako uzupełnienia leczenia chirurgicznego i systemowego została potwierdzona w wielu metaanalizach i pozostaje jednym z kluczowych elementów standardów postępowania klinicznego.

Z kolei zmienne, takie jak wiek, status menopauzy czy strona guza nie wykazały istotnego wpływu na ryzyko nawrotu choroby w analizowanym materiale. Choć niektóre źródła [Ciuba, 2024] wskazują na wiek jako potencjalny czynnik ryzyka, przedstawione dane nie potwierdziły tej zależności w analizowanej grupie pacjentek.

Należy jednak zaznaczyć, że badanie miało charakter retrospektywny i opierało się na ograniczonej liczbie zmiennych klinicznych. Brak danych dotyczących statusu receptorów hormonalnych (ER, PR, HER2) oraz brak klasyfikacji molekularnej nowotworu ograniczają możliwość pełnej oceny ryzyka nawrotu. Współczesne wytyczne i klasyfikacje, bazujące m.in. na podtypach biologicznych raka piersi, stanowią podstawę nowoczesnego podejścia terapeutycznego i prognostycznego. Z tego względu zasadne jest przeprowadzenie dalszych badań prospektywnych, które uwzględnią czynniki molekularne, genetyczne (np. mutacje BRCA1/2) oraz szerszy kontekst kliniczny.

Pomimo powolnego spadku śmiertelności z powodu raka piersi, problem nawrotów – szczególnie w zaawansowanych przypadkach – pozostaje aktualnym wyzwaniem klinicznym, co zgodnie podkreślają Visvader, Rosen i Aparício [2024]. Przedstawione wyniki wpisują się w ten kontekst, wskazując konkretne czynniki histopatologiczne, które mogą służyć jako wczesne sygnały ostrzegawcze w praktyce onkologicznej.

Mimo, że podstawą analizy czynników prognostycznych nawrotu raka piersi jest starsza baza danych autorstwa Zwittera i Soklica [1988], zbiór ten nadal dostarcza istotnych informacji o klinicznych i histopatologicznych uwarunkowaniach wznowy choroby. W niniejszym artykule prześledzono najnowsze doniesienia naukowe (m.in. prace Visvader i in., 2024) w kontekście wyników uzyskanych z tej starszej kohorty. Co istotne, współczesne badania nie tylko potwierdzają kluczowe obserwacje dotyczące znaczenia liczby zajętych węzłów chłonnych (inv-nodes), obecności otoczki przerzutowej (node-caps), stopnia złośliwości histologicznej (deg-malig) oraz roli radioterapii (irradiat) – lecz także podkreślają trwałą wartość tych parametrów w stratyfikacji ryzyka.

Podsumowanie

Analiza statystyczna czynników ryzyka nawrotu raka piersi ma kluczowe znaczenie dla współczesnej praktyki onkologicznej. Jej zasadniczym celem jest identyfikacja tych parametrów klinicznych i histopatologicznych, które w istotny sposób wpływają na prawdopodobieństwo wznowy choroby. W praktyce lekarskiej tego typu badanie pozwala na bardziej precyzyjne określenie grupy pacjentek wymagających szczególnie intensywnego nadzoru po zakończeniu leczenia podstawowego.

Wyniki takiej analizy dostarczają konkretnych, mierzalnych wskazówek dotyczących postępowania z chorymi. Wykazanie silnego związku pomiędzy obecnością otoczki przerzutowej a ryzykiem nawrotu oznacza, że w przypadku stwierdzenia tej cechy w badaniu histopatologicznym, lekarz powinien rozważyć bardziej agresywną strategię monitorowania pacjentki. Podobnie, potwierdzenie korzystnego wpływu radioterapii na zmniejszenie częstości nawrotów stanowi ważny argument w dyskusji nad koniecznością jej zastosowania u konkretnej chorej.

Z naukowego punktu widzenia, nasze wyniki potwierdzają to, co pokazują też inne badania – że ważną rolę w nawrocie raka piersi odgrywają takie czynniki jak stan węzłów chłonnych i stopień złośliwości guza. Pokazujemy również, że leczenie i opieka po operacji powinny być lepiej dopasowane do konkretnej pacjentki.

Należy jednak pamiętać, że tego typu analizy stanowią jedynie część procesu decyzyjnego. Ich wyniki powinny być interpretowane w kontekście całokształtu sytuacji klinicznej pacjentki, z uwzględnieniem innych czynników prognostycznych, ogólnego stanu zdrowia chorej oraz jej indywidualnych preferencji. Mimo tego, badania takie stanowią ważne narzędzie w rękach klinicystów, pozwalając na bardziej świadome i oparte na dowodach podejmowanie decyzji terapeutycznych.

Warto zaznaczyć, że podstawą niniejszej analizy była baza danych opracowana w latach osiemdziesiątych XX wieku [Zwitter i Soklic, 1988], zawierająca dane pacjentek leczonych około 40 lat temu. Choć zestaw ten nadal pozwala na uzyskanie wartościowych informacji klinicznych i porównania z wynikami współczesnych badań, ograniczenia wynikające z historycznego charakteru danych należy brać pod uwagę przy interpretacji rezultatów.

W przyszłości warto również rozszerzyć takie analizy o informacje genetyczne i dane o receptorach hormonalnych, żeby lepiej zrozumieć, dlaczego rak może wracać, i jak najlepiej dopasować leczenie do pacjentki.

ORCID iD

Vanessa Stabla: <https://orcid.org/0009-0004-0101-0355>

Małgorzata Zdrodowska: <https://orcid.org/0000-0003-4383-5713>

Literatura

1. Anders C. K., Johnson R., Litton J., Phillips M., Bleyer A. (2009), *Breast cancer before age 40 years*, *Seminars in Oncology* 36(3), 237–249.
2. Ciuba A. (2024), *Breast cancer in Poland – the urgent need for effective prevention*, *Family Medicine & Primary Care Review* 26(1), 107–111.
3. Carter C.L., Allen C., Henson D.E. (1989), *Relation of tumor size, lymph node status, and survival in 24,740 breast cancer cases*. *Cancer* 63(1), pp. 181–187.
4. Darby S., McGale P., Correa C., Taylor C., Arriagada R., Clarke M., Cutter D., Davies C., Ewertz M., Godwin J., Gray R., Pierce L., Whelan T., Wang Y., Peto R. (2011), *Effect of radiotherapy after breast-conserving surgery on 10-year recurrence and 15-year breast cancer death: meta-analysis of individual patient data for 10 801 women in 17 randomised trials*, [PDF] https://www.ctsuo.ox.ac.uk/files/ebctcg_bcs-rt-manuscript/view, [06.05.2025].
5. Didkowska J. A., Barańska K., Miklewska M.J., Wojciechowska U. (2023), *Cancer incidence and mortality in Poland in 2023*, *Nowotwory. Journal of Oncology* 74, pp. 75–93.
6. Dobi Á., Kelemen G., Kaizer L., Weiczner R., Thurzó L., Kahán Z. (2011), *Breast cancer under 40 years of age: increasing number and worse prognosis*, *Pathology Oncology Research: POR*, 17(2), pp. 425–428.

7. Early Breast Cancer Trialists' Collaborative Group (EBCTCG) (2005), *Effects of chemotherapy and hormonal therapy for early breast cancer on recurrence and 15-year survival: an overview of the randomised trials*, *Lancet* (London, England) 365(9472), pp.1687–1717.
8. Fredholm H., Eaker S., Frisell J., Holmberg L., Fredriksson I., Lindman H. (2009), *Breast cancer in young women: poor survival despite intensive treatment*, *PloS One* 4(11), e7695.
9. Hoque N., Choudhury A., Baishya D., Dekka H. (2024), *Comprehensive review of breast cancer risk factors, diagnosis, screening, and treatment methods*, *Journal of Applied Pharmaceutical Research*.
10. OECD/European Commission (2025), *EU Country Cancer Profile: Poland 2025*, EU Country Cancer Profiles, OECD Publishing, Paris.
11. *Onkologia*, <http://onkologia.org.pl>, [10.06.2024].
12. Rakha E.A., El-Sayed M.E., Lee A.H., Elston C.W., Grainge M. J., Hodi Z., Blamey R. W., Ellis I. O. (2008), *Prognostic significance of Nottingham histologic grade in invasive breast carcinoma*, *Journal of clinical oncology: Official Journal of the American Society of Clinical Oncology* 26(19), pp. 3153–3158.
13. Rummel S., Hueman M.T., Costantino N., Shriver C.D., Ellsworth R.E. (2015), *Tumour location within the breast: Does tumour site have prognostic ability?*, *Ecancermedicalsecience* 9, 552.
14. *Strategia Rozwoju Kraju Polska 2020* (2012), Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, http://www.mrr.gov.pl/rozwoj_regionalny/Polityka_rozwoju/SRK_2020/Documents/SRK_2020_112012_1.pdf, [01.07.2021].
15. Tonello F., Bergmann A., de Souza Abrahão K., de Aguiar S. S., Bello M.A., Thuler L.C.S. (2019), *Impact of Number of Positive Lymph Nodes and Lymph Node Ratio on Survival of Women with Node-Positive Breast Cancer*, *European Journal of Breast Health*, 15(2), pp. 76–84.
16. Visvader J.E., Rosen J. M., Aparício S. (2024), *Breast Cancer*, Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine, a041729.
17. Zwitter M., Soklic M. (1988), *Breast Cancer*, UCI Machine Learning Repository.

Analysis of factors affecting breast cancer recurrence

Abstract

Breast cancer is one of the most common malignant tumors in women worldwide. Despite advances in diagnosis and treatment, disease recurrence remains a significant clinical problem. Identifying risk factors for recurrence may contribute to optimizing therapy and improving the effectiveness of patient monitoring.

This study investigates the relationship between breast cancer recurrence and selected clinical and demographic variables. Particular attention was given to characteristics such as lymph node involvement, histological malignancy grade, the presence of capsular invasion, and the application of radiation therapy.

The analysis was conducted on a dataset including clinical and demographic information of 286 women with breast cancer. The data came from a database developed by Zwittra and Soklic, publicly available in the UCI Machine Learning Repository. Only qualitative and quantitative variables appropriately coded were included in the collection. Statistical analyses were performed using Statistica version 13.3.

An analysis of the effect of individual factors on relapse was performed. The Chi-square test with a significance level of $p < 0.05$ was used. The results were interpreted not only in terms of statistics, but also in terms of their potential clinical significance. Statistically significant associations were observed between recurrence and the number of involved lymph nodes ($p = 0.00007$), presence of capsular spread ($p = 0.00001$), tumor grade ($p = 0.0001$), and prior radiotherapy ($p = 0.001$). Higher recurrence rates were seen in patients with greater lymph node involvement, higher malignancy grade, and presence of capsular invasion. Radiotherapy appeared to be associated with a reduced recurrence rate.

Key words

breast cancer, disease recurrence, tumor grade, radiotherapy