WYDAWNICTWO UNIWERSYTETU ŁÓDZKIEGO

WSZYSTKO, CO TRZEBA WIEDZIEĆ!

- jaka jest skala problemu chorób nowotworowych?
- jak rozwija się nowotwór złośliwy?
- jakie znamy metody terapii?
- jakie są kulisy badań nad nowotworami?

Nick James

NOWOTWÓR ZŁOŚLIWY

Tłumaczenie Aneta Balcerczyk
Kamila Soboska

ORIGINAL ENGLISH LANGUAGE EDITION BY OXFORD UNIVERSITY PRESS

> KRÓTKIE WPROWADZENIE

NOWOTWÓR ZŁOŚLIWY

> *KRÓTKIE WPROWADZENIE*

WYDAWNICTWO
UNIWERSYTETU
ŁÓDZKIEGO

WYDAWNICTWO
UNIWERSYTETU
ŁÓDZKIEGO

Nick James

NOWOTWÓR ZŁOŚLIWY

Tłumaczenie Aneta Balcerczyk
Kamila Soboska

> *KRÓTKIE WPROWADZENIE*

ORIGINAL ENGLISH
LANGUAGE EDITION BY
OXFORD
UNIVERSITY PRESS

Łódź 2026

Tytuł oryginału: *Cancer: A Very Short Introduction, Second Edition*

Rada Naukowa serii *Krótkie Wprowadzenie*
Jerzy Gajdka, Ewa Gajewska, Krystyna Kujawińska Courtney
Aneta Pawłowska, Piotr Piotrowski, Maciej Potz, Piotr Stalmaszczyk
Wojciech Woźniak

Redaktorzy inicjujący serii *Krótkie Wprowadzenie*
Urszula Dzieciątkowska, Agnieszka Kałowska-Majchrowicz

Tłumaczenie
Aneta Balcerczyk, Kamila Soboska

Recenzja tłumaczenia
Karolina H. Czarnecka-Chrebelska

Redakcja
Anna Minkina

Korekta techniczna
Katarzyna Woźniak

Skład i łamanie
Munda – Maciej Torz

Projekt okładki
Monika Rawska

Cancer: A Very Short Introduction, Second Edition was originally published in English in 2025. This translation is published by arrangement with Oxford University Press. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego is responsible for this translation from the original work and Oxford University Press shall have no liability for any errors, omissions or inaccuracies or ambiguities in such translation or for any losses caused by reliance thereon.

© Nick James 2025
The moral rights of the author have been asserted
© Copyright for this edition by Uniwersytet Łódzki, Łódź 2026
© Copyright for Polish translation by Aneta Balcerczyk & Kamila Soboska, Łódź 2026

https://doi.org/10.18778/8445-033-8

Publikacja sfinansowana ze środków Wydawnictwa Uniwersytetu Łódzkiego

Wydane przez Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego
Wydanie I. W.11763.25.0.M
Ark. wyd. 8,2; ark. druk. 12

ISBN 978-83-8445-032-1
e-ISBN 978-83-8445-033-8
ISBN Oxford University Press 9780198848912

Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego
90-237 Łódź, ul. Jana Matejki 34A
www.wydawnictwo.uni.lodz.pl
e-mail: ksiegarnia@uni.lodz.pl
tel. 42 635 55 77

Spis treści

Nowotwór złośliwy jako wyzwanie współczesnego świata (*Aneta Balcerczyk*) 7
Spis ilustracji 11
Spis tabel 15

1. Nowotwór złośliwy w liczbach – skala problemu 17
2. Jak rozwija się rak? 41
3. Ewolucja i rak 65
4. Jak leczy się raka? 75
5. Badania nad rakiem 109
6. Koszty i ekonomia opieki onkologicznej 137
7. Alternatywne i uzupełniające podejścia w leczeniu raka 157
8. Kierunki rozwoju opieki onkologicznej 171

Dalsze lektury 181
Indeks 185

Nowotwór złośliwy jako wyzwanie współczesnego świata

Wstęp do wydania polskiego

Mimo że współczesna medycyna odnosi ogromne sukcesy w diagnostyce i leczeniu chorób nowotworowych, wciąż pozostają one jednym z największych wyzwań zdrowotnych naszych czasów. Każdego roku miliony ludzi na całym świecie słyszą diagnozę, która budzi lęk i poczucie bezradności, a systemy opieki zdrowotnej mierzą się z rosnącymi kosztami terapii, starzeniem się populacji oraz nierównościami w dostępie do leczenia. Rak to nie tylko problem biologiczny czy kliniczny, to także zjawisko społeczne, ekonomiczne i polityczne, wpływające na decyzje rządów, strategie firm farmaceutycznych oraz codzienne życie pacjentów i ich rodzin.

Książka Nicka Jamesa *Nowotwór złośliwy* to przystępny i rzetelny przewodnik po całym spektrum zagadnień związanych z nowotworami złośliwymi – od molekularnych podstaw choroby, przez współczesne metody leczenia, aż po społeczne i ekonomiczne konsekwencje walki z rakiem. Nick James, wybitny onkolog kliniczny i badacz związany z brytyjskimi ośrodkami akademickimi, od lat prowadzi przełomowe badania nad rakiem prostaty i pęcherza moczowego oraz kieruje dużymi badaniami klinicznymi. Łączy doświadczenie lekarza praktyka z perspektywą naukowca, co nadaje jego wywodowi szczególną wiarygodność i klarowność. Złożone zagadnienia biologii molekularnej, genetyki czy immunologii tłumaczy językiem zrozumiałym także dla czytelników spoza środowiska medycznego,

nie rezygnując przy tym z naukowej precyzji. Dzięki temu książka jest jednocześnie przystępnym wprowadzeniem dla laików i wartościowym uporządkowaniem wiedzy dla studentów, pracowników ochrony zdrowia oraz wszystkich zainteresowanych współczesną onkologią.

Autor rozpoczyna swoją opowieść od ukazania skali problemu. Przedstawia dane epidemiologiczne, statystyki zachorowań i zgonów oraz globalne różnice w dostępie do leczenia, odwołując się do analiz publikowanych przez Międzynarodową Agencję Badań nad Rakiem (ang. *International Agency for Research on Cancer*) będącej częścią Światowej Organizacji Zdrowia (ang. *World Health Organization*). Czytelnik uświadamia sobie, że rak to nie jednostkowa tragedia, lecz jedno z głównych obciążeń zdrowotnych XXI wieku, generujące ogromne koszty społeczne i ekonomiczne oraz napędzające dynamiczny rozwój rynku leków onkologicznych.

W kolejnych częściach książki perspektywa przesuwa się z poziomu populacji na poziom komórki. Rozdział drugi wyjaśnia, jak rozwija się rak: czym są mutacje, w jaki sposób dochodzi do utraty kontroli nad podziałami komórkowymi oraz jakie cechy odróżniają komórki nowotworowe od prawidłowych. Autor wprowadza czytelnika w świat biologii molekularnej, tłumacząc mechanizmy, które leżą u podstaw powstawania i progresji choroby. Rozdział trzeci rozwija tę narrację, przedstawiając nowotwór jako proces ewolucyjny. James pokazuje, że guzy podlegają zasadom zmienności, dziedziczenia i doboru naturalnego, a leczenie, podobnie jak środowisko organizmu, staje się czynnikiem selekcyjnym, sprzyjającym przetrwaniu najbardziej opornych komórek.

Część czwarta poświęcona jest metodom terapii. Autor omawia historię i współczesność chirurgii, radioterapii, chemioterapii, leczenia celowanego i immunoterapii, a także znaczenie badań przesiewowych i wczesnej diagnostyki. Podkreśla, że skuteczność leczenia zależy nie tylko od postępu technologicznego, lecz także od sprawnej organizacji systemu ochrony zdrowia i dostępu pacjentów do opieki. W rozdziale piątym czytelnik

poznaje kulisy badań nad rakiem: od laboratoriów naukowych, przez badania kliniczne, po rozwój nowych technologii, takich jak sekwencjonowanie DNA. Autor pokazuje zarówno ogromny potencjał współczesnej nauki, jak i napięcia wynikające z relacji między badaniami publicznymi a przemysłem farmaceutycznym.

Szczególne miejsce zajmują rozważania o kosztach i ekonomii opieki onkologicznej. James analizuje, jak rosnące ceny leków, starzenie się populacji i nierówności społeczne wpływają na dostęp do terapii, stawiając systemy ochrony zdrowia przed trudnymi wyborami. W dalszych rozdziałach omawia alternatywne i uzupełniające podejścia do leczenia oraz zastanawia się nad przyszłością onkologii, nad kierunkami rozwoju medycyny spersonalizowanej, nowymi technologiami i strategiami zdrowia publicznego, które mogą zmienić oblicze walki z rakiem w nadchodzących dekadach.

Dla polskiego czytelnika, funkcjonującego w systemie ochrony zdrowia stojącym przed wyzwaniami związanymi z profilaktyką, dostępnością nowoczesnych terapii i finansowaniem leczenia, książka ta może stać się szczególnie cenna. Pomaga bowiem zrozumieć, że decyzje naukowe, organizacyjne i ekonomiczne bezpośrednio przekładają się na szanse pacjentów na wczesne rozpoznanie i skuteczną terapię. Rak przestaje być tu jedynie kategorią medyczną, a jawi się jako problem cywilizacyjny, wymagający współdziałania lekarzy, badaczy, polityków i całego społeczeństwa.

Oddawane w ręce czytelnika opracowanie łączy zwięzłość formy z szerokością perspektywy. Wprowadza w najważniejsze zagadnienia współczesnej onkologii, porządkuje wiedzę i zachęca do krytycznej refleksji nad tym, jak nauka i medycyna kształtują nasze rozumienie choroby. To przewodnik, który pozwala spojrzeć na raka nie tylko jak na diagnozę, lecz także jak na złożone zjawisko biologiczne, społeczne i ekonomiczne – jedno z kluczowych wyzwań współczesnego świata.

Aneta Balcerczyk

Spis ilustracji

1. Globalne statystyki zachorowań i przypadków śmiertelnych z powodu nowotworów złośliwych 22
J. Ferlay, M. Ervik, F. Lam, M. Colombet, L. Mery, M. Pineros, A. Znaor, I. Soerjomataram, F. Bray, *Global Cancer Observatory: Cancer Today*, Lyon, France: International Agency for Research on Cancer 2020. Dostępne na stronie: https://gco.iarc.fr/today

2. Najczęstsze przyczyny zgonów z powodu nowotworów złośliwych w ujęciu globalnym 23
J. Ferlay, M. Ervik, F. Lam, M. Colombet, L. Mery, M. Pineros, A. Znaor, I. Soerjomataram, F. Bray, *Global Cancer Observatory: Cancer Today*, Lyon, France: International Agency for Research on Cancer 2020. Dostępne na stronie: https://gco.iarc.fr/today

3. Proces replikacji DNA 43
Domena publiczna+G15:I16

4. Proces transkrypcji DNA i syntezy białek (translacja) 45

5. Budowa strukturalna aminokwasów i proces tworzenia łańcucha polipeptydowego 47

6. Struktura i funkcja genu 48

7. Cechy charakterystyczne raka 53
D. Hanahan, R.A. Weinberg, Hallmarks of cancer: The next generation, *Cell* 2011, 144(5). https://doi.org/10.1016/j.cell.2011.02.013

8. Kaskada Vogelsteina: liczne gruczolaki w wyściółce jelita usunięte u pacjenta z polipowatością gruczolakowatą jelita grubego 55

9. Fragment DNA z przyłączoną cząsteczką benzopirenu 59
Nahin, Barnes, Stussman, Bloom, Costs of Complementary and Alternative Medicine (CAM) and Frequency of Visits to CAM Practitioners: United States, 2007, National health statistics reports, no. 18 (Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics.2009). © National Center for Complementary and Alternative Medicine, NIH, DHHS, and RSCB
Protein Data Bank

10. Ewolucja nowotworów złośliwych 68

11. Wzorce rozprzestrzeniania się raka prostaty u trzech pacjentów 70
W oparciu o rycinę 3. G. Gundem, P. Van Loo, B. Kremeyer, L.B. Alexandrov, J.M.C. Tubio, E. Papaemmanuil, D.S. Brewer, H.M.L. Kallio, G. Hognas, M. Annala, K. Kivinummi, V. Goody, C. Latimer, S. O'Meara, K.J. Dawson, W. Isaacs, M.R. Emmert--Buck, M. Nykter, C. Foster, Z. Kote-Jarai, D. Easton, H.C. Whitaker, ICGC Prostate Group, D.E. Neal, C.S. Cooper, R.A. Eeles, T. Visakorpi, P.J. Campbell, U. McDermott, D.C. Wedge, G.S. Bova, The evolutionary history of lethal metastatic prostate cancer, *Nature* 2015, Apr 16, 520(7547): 353–357. https://doi.org/10.1038/nature14347. Epub 2015 Apr 1. Sprostowanie opublikowane w: *Nature* 2020, Aug; 584(7820): E18. PMID: 25830880; PMCID: PMC4413032

12. Wzory ewolucji nowotworu złośliwego w trakcie leczenia prezentowane na dwóch przypadkach (a) K548 i (b) K489 zaawansowanego raka nerki 73
Rycina 6. S. Turajlic, H. Xu, K. Litchfield, A. Rowan, T. Chambers, J.I. Lopez, D. Nicol, T. O'Brien, J. Larkin, S. Horswell, M. Stares, L. Au, M. Jamal-Hanjani, B. Challacombe, A. Chandra, S. Hazell, C. Eichler-Jonsson, A. Soultati, S. Chowdhury, S. Rudman, J. Lynch, A. Fernando, G. Stamp, E. Nye, F. Jabbar, L. Spain, S. Lall, R. Guarch, M. Falzon, I. Proctor, L. Pickering, M. Gore, T.B.K. Watkins, S. Ward, A. Stewart, R. DiNatale, M.F. Becerra, E. Reznik, J.J. Hsieh, T.A. Richmond, G.F. Mayhew, S.M. Hill, C.D. McNally, C. Jones, H. Rosenbaum, S. Stanislaw, D.L. Burgess, N.R. Alexander, C. Swanton, PEACE, TRACERx Renal Consortium, Tracking Cancer Evolution Reveals Constrained Routes to Metastases: TRACERx Renal, *Cell* 2018, Apr 19,173(3): 581–594. e12. https://doi.org/10.1016/j.cell.2018.03.057. Epub 2018 Apr 12. PMID: 29656895; PMCID:PMC5938365

13. Obraz radioizotopowego skanowania kości pacjenta z rakiem prostaty 83
Rycina 4. K. Shindo, K. Ohuchida, T. Moriyama, F. Kinoshita, Y. Koga, Y. Oda, M. Eto, M. Nakamura. A rare case of PSA-negative metastasized prostate cancer to the stomach with serum CEA and CA19-9 elevation: A case report, *Surgical Case Reports* 2020. 10.1186/s40792-020-01074-7

14. Obraz badania PET-CT pacjenta z rakiem płuc 84
H. Otsuka, N. Morita, K. Yamashita, H. Nishitani, FDG-PET/CT for cancer management, *The Journal of Medical Investigation* 2007, 54(3.4): 195–199

15. Mechanizm działania immunologicznych punktów kontrolnych 102
Adaptacja ryciny 1. J. Gong, A. Chehrazi-Raffle, S. Reddi, et al., Development of PD-1 and PD-L1 inhibitors as a form of cancer immunotherapy: A comprehensive review of registration trials and future considerations, *Journal for ImmunoTherapy of Cancer* 2018, 6:8. https://doi.org/10.1186/s40425-018-0316-z

16. Translokacja fragmentów chromosomów 9 i 22 (chromosom Filadelfia) i przewlekła białaczka szpikowa 104

17. Koszt sekwencjonowania genomu ludzkiego (wykres górny) i koszt sekwencjonowania w przeliczeniu na milion par zasad (wykres dolny) 114
K.A. Wetterstrand, DNA Sequencing Costs: Data from the NHGRI Genome Sequencing Program (GSP). Dostępne na stronie: www.genome.gov/sequencingcostsdata

18. Analiza mikromacierzowa ekspresji genów w próbkach raka pęcherza moczowego: (a) mapa cieplna wizualizująca zmiany w ekspresji genów w tkance nowotworowej w porównaniu z tkanką zdrową; (b) zestawienie szlaków sygnałowych, do których należą geny wykazujące zmienioną ekspresję 116
Rycina 4. S.A. Hussain, D.H. Palmer, W.K. Syn, J.J. Sacco, R.M.D. Greensmith, T. Elmetwali, V. Aachi, B.H. Lloyd, P.V. Jithesh, J. Arrand, D. Barton, J. Ansari, D.R. Sibson, N.D. James, Gene expression profiling in bladder cancer identifies potential therapeutic targets, *The International Journal of Oncology* 2017, Apr, 50(4): 1147–1159. https://doi.org/10.3892/ijo.2017.3893. Epub 2017 Mar 2. PMID: 28259975; PMCID:PMC5363876

19. Współczynnik zgonów z powodu nowotworów złośliwych w przeliczeniu na produkt krajowy brutto (PKB) na osobę 139
OurWorldInData.org/cancer | CC BY

20. Zestawienie oczekiwanej długości życia i PKB *per capita* 141
OurWorldInData.org/cancer | CC BY

21. Zmiany w oczekiwanej długości życia w czasie z uwzględnieniem poziomu dochodu państw 142
World Bank, Life Expectancy at Birth, Total for the United States [SPDYNLE00INUSA]; World Bank, Life Expectancy at Birth, Total for High Income Countries [SPDYNLE00INHIC]; World Bank, Life Expectancy at Birth, Total for Middle Income Countries [SPDYNLE-00INMIC]; World Bank, Life Expectancy at Birth, Total for Low Income Countries [SPDYNLE00INLIC]. Dane pobrano z: FRED, Federal Reserve Bank of St. Louis; https://fred.stlouisfed.org/graph/?g=G9Wu, 11 października 2023

22. Szacowane zmiany w przypadkach raka prostaty w latach 2020–2040 143
J. Ferlay, M. Ervik, F. Lam, M. Colombet, L. Mery, M. Pineros, A. Znaor, I. Soerjomataram, F. Bray, *Global Cancer Observatory: Cancer Today*, Lyon, France: International Agency for Research on Cancer 2020. Dostępne na stronie: https://gco.iarc.fr/today

23. Zobrazowanie zmian we wskaźnikach 5-letniego przeżycia osób z nowotworami złośliwymi w Stanach Zjednoczonych w latach 1970–2013 146
OurWorldInData.org/cancer | CC BY

Spis tabel

Tabela 1. Wydatki na leczenie poszczególnych chorób w USA, 2019 r. 38
Tabela 2. Cechy idealnego testu przesiewowego w kierunku chorób nowotworowych (według WHO) 78
Tabela 3. Wydajność hipotetycznego skanu wątroby w wykrywaniu patologii 78
Tabela 4. Czułość i swoistość testu 79
Tabela 5. Podejścia terapeutyczne w przypadku nowotworów 87

Rozdział 1

Nowotwór złośliwy w liczbach – skala problemu

Pierwsze wydanie tej książki rozpocząłem od stwierdzenia: „nowotwór złośliwy[1] jest powszechny, bardzo powszechny". W 2007 roku raka zdiagnozowano u około 10 milionów ludzi na całym świecie, a 7,9 miliona zgonów było spowodowanych chorobą nowotworową o charakterze złośliwym. Po 13 latach od opublikowania powyższych danych liczba ta wzrosła do ponad 19 milionów zachorowań i 10 milionów zgonów rocznie. Nowotwory złośliwe odpowiadają za około 10% wszystkich zgonów osób poniżej 75. roku życia, a ryzyko zgonu z powodu raka u mężczyzn jest o około 50% wyższe niż u kobiet. (Źródło: Światowa Organizacja Zdrowia: www.iarc.fr, http://gco.iarc.fr/today/data/factsheets/cancers/39-All-cancers-fact-sheet.pdf). Ryzyko zachorowania na raka wzrasta wraz z wiekiem. W bogatszych krajach, gdzie populacja jest starsza, odnotowuje się najwyższe wskaźniki zachorowań w przeliczeniu na 100 000 mieszkańców. Jednak ze względu na znacznie większą liczbę ludności większość przypadków raka występuje w krajach o średnich i niskich dochodach, przy czym najwięcej przypadków notuje się w Azji. Około 70% zgonów z powodu raka dotyczy właśnie krajów o niższych i średnich dochodach. Problem nowotworów złośliwych dotyka ludzi obu płci i wszystkich ras, niezależnie

[1] Nowotwór złośliwy (nazywany w szczególnych przypadkach rakiem), zgodnie z definicją Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) stanowi szeroką grupę chorób mogących rozwinąć się w niemal każdym narządzie lub niemal każdej tkance organizmu w następstwie niekontrolowanego podziału nieprawidłowych komórek, zdolnych do przekraczania naturalnych granic tkanek (inwazji) oraz rozprzestrzeniania się do innych narządów (przerzutowania). [przypisy dolne pochodzą od tłumaczek].