

RAK

nie czyta książek

---

dr Teresa Szpytma

WYDAWNICTWO WAM

© Teresa Szpytma, 2015  
© for the Polish edition  
Wydawnictwo WAM, 2015

Opieka redakcyjna Anna Pasieka-Blycharz  
Redakcja Zofia Palowska  
Korekta Dariusz Godoś  
Projekt okładki VIVID STUDIO  
Typografia i łamanie Jacek Zaryczny

ISBN 978-83-277-1005-5

WYDAWNICTWO WAM  
ul. Kopernika 26 • 31-501 KRAKÓW  
tel.: 12 62 93 200 • faks: 12 42 95 003  
e-mail: wam@wydawnictwowam.pl  
www.wydawnictwowam.pl

DZIAŁ HANDLOWY  
tel. 12 62 93 254-255 • faks 12 62 93 496  
e-mail: handel@wydawnictwowam.pl

KSIĘGARNIA WYSYŁKOWA  
tel. 12 62 93 260, 12 62 93 446-447  
faks 12 62 93 261  
e.wydawnictwowam.pl

Druk i oprawa: LEYKO • Kraków

# Spis treści

Wstęp	11
CZĘŚĆ PIERWSZA	
TROCHEŃ POWTÓRKI Z BIOLOGII	19
Nowotwór złośliwy, potocznie zwany rakiem – co to jest?	21
Komórka – mikroskopijny, żywy kombinat – tutaj wszystko się zaczyna?	22
Etapy powstawania raka	27
Charakterystyka większości nowotworów złośliwych – podsumowanie	37
CZĘŚĆ DRUGA	
„RECEPTA” – CZAS NA ZIELONE ŚWIATŁO	39
Walcz o życie	41
Rak nie czyta książek	44
Co znaczy silne pragnienie życia	45
„Wiara czyni cuda”	48
Poczucie godności w obliczu choroby nowotworowej	49
Szukanie sensu w czymś, co wydaje się bez sensu	52
Nie izoluj się od ludzi	56
Wybaczenie ma uzdrawiającą siłę	64
Szukaj ludzi wokół siebie	65
Szukaj fachowej pomocy i poddaj się specjalistycznemu leczeniu onkologicznemu	72

Poszerzaj obszar wewnętrznej wolności – zachowaj kontrolę nad samą sobą	74
Zapanować nad lękiem	78
Złość i gniew	87
Natrętne myśli	91
Roszczeniowa postawa	93
Stereotypy myślowe	95
Skrupulatne dbanie o siebie	97
Codziennie wykazuj się aktywnością fizyczną	99
Jak najwięcej ruchu	99
Nie spędzaj wolnego czasu przed ekranem – eksperyment	104
Nie pal papierosów i unikaj picia alkoholu	109
Uwolnienie od nałogów	109
Rakotwórczy duet	116
Odżywiaj się roztropnie!	130
Nadwaga = znak ostrzegawczy, otyłość = alarm!	132
Jak schudnąć, jak nie przytyć?	139
Zapobieganie nowotworom złośliwym przez odżywianie	147
Zasada pięć razy dziennie warzywa i owoce	148
Związki fitochemiczne	153
Czosnek i cebula – dobrana para	188
Pełne ziarna – zboża i kasze oraz ziarna roślin strączkowych	194
Ryby źródłem potrzebnych tłuszczów	212
Kwasy tłuszczowe omega-3 a zapobieganie nowotworom złośliwym	219
Kilka słów o innych tłuszczach	228
Modele żywieniowe	241
Odżywianie zwiększające ryzyko nowotworów	245
Cukier, słodycze, biała mąka, słodzone napoje, sztucznie utwardzone tłuszcze roślinne typu trans	245
Mięso i wyroby wędliniarskie	250
Czerwone mięso w kontrolowanych ilościach	252
Podsumowanie – ogólne wytyczne przezornego odżywiania się	260

<b>Seksualność utrzymuj pod kontrolą</b>	263
Seksualność a niektóre nowotwory	264
AIDS – zespół nabytego niedoboru odporności	266
<b>Nie eksploatuj organizmu ponad jego wytrzymałość</b>	267
Obciążające stresy	267
Stosowanie hormonów	273
Praca na nocnych zmianach	275
Nadmierne narażenie na promienie słoneczne	285
Karcinogeny w powietrzu, wodzie, ziemi...	293
<b>Aktualizuj świadectwo zdrowia</b>	309
Ogólnolekarskie badanie okresowe	310
Likwidowanie stanów zapalnych w organizmie	311
Kontrolowanie poziomu cukru i zapobieganie cukrzycy typu 2	317
Zapobieganie chorobom sercowo-naczyniowym	320
Przeciwdziałanie schorzeniom alergicznym	323
Badania pod kątem wczesnego wykrywania niektórych nowotworów złośliwych	326
Stosowanie szczepień ochronnych	329
Przeprowadzanie badań genetycznych	330
<b>Obdarzaj miłością – doświadczaj miłości</b>	333
Każdy może być twórcą wyjątkowego przebiegu choroby	336
Miłość życia	338
Miłość a „paraliż zachowań zdrowotnych”	339
Mieć Niezawodnego Przyjaciela	344
<b>CZĘŚĆ TRZECIA</b>	
<b>EPIKRYZA – PODSUMOWANIE I WNIOSKI</b>	347
<b>Bibliografia</b>	353

# Wstęp

Rak nie czyta książek..., ale każdy z nas umie czytać i może poszerzać swoją wiedzę o nowotworach złośliwych, aby nie dać się zaskoczyć tej osobliwej chorobie. Rak bywa skryty i podstępny, a ujawnić się może w każdym wieku. Budzi lęk. Może nieść zagrożenie życia. Niejednokrotnie staje się osobistą tragedią, a w skali kraju, Europy i świata stanowi poważny problem społeczny i prawdziwe wyzwanie w dziedzinie zdrowia publicznego. Fakty są alarmujące. Globalnie zachorowalność na nowotwory złośliwe stale rośnie. W potocznym rozumieniu słowo rak kojarzy się z każdym rodzajem nowotworu złośliwego, chociaż w polskiej nomenklaturze medycznej odnosi się jedynie do pewnej ich grupy.

Kilkadziesiąt lat mojej pracy lekarskiej, poświęconej leczeniu chorych na złośliwe nowotwory, zaowocowało nie tylko nagromadzeniem licznych doświadczeń zawodowych, ale też ujawniło potrzebę przełożenia trudnej wiedzy naukowej na życie praktyczne i napisania w przystępnej formie poradnika, który podpowie, jaki tryb życia sprzyja uniknięciu choroby nowotworowej, jak wspomagać specjalistyczne sposoby leczenia onkologicznego i jak mobilizować się do walki z rakiem. Zagadnienia

ujęłam z perspektywy lekarza klinicysty, ale w odniesieniu do emocji, potrzeb i pragnień bliskich każdemu człowiekowi.

Powstała nietypowa recepta, w której nie zaleca się gotowych leków farmaceutycznych, ale wybór zachowań i działań pozwalających na zmniejszenie ryzyka wystąpienia nowotworu złośliwego. W praktyce kompleksowe stosowanie się do tych wskazówek może pełnić rolę swego rodzaju środka zaradczego, czyli **antidotum**, aby „**zdążyć przed rakiem**”, oraz środka wspomagającego nie tylko leczenie onkologiczne, ale także terapię innych chorób, na przykład nadciśnienia, miażdżycy lub cukrzycy typu 2. Ta recepta, w przeciwieństwie do zwykłej, nie ma określonego terminu realizacji.

Zagadnienie profilaktyki przeciwnowotworowej dotyczy wielu stron życia. Moim zamysłem było przedstawienie tego tematu w sposób jak najszerszy. Przejawia się to między innymi w **całościowym podejściu do człowieka, zarówno do jego umysłu, jak i ciała**. Kładę zatem wyraźny nacisk na rolę stanu psychicznego. Zwracam uwagę na to, jak charakter myśli i rodzaj uczuć wpływają na funkcje organizmu. Doceniam wagę świadomości i siły woli przy wyborze działań, które promują zdrowy styl życia, w tym profilaktyczne badania i wczesną diagnostykę, oraz wspomagają proces leczenia, a jednocześnie mogą wpływać na przebieg choroby nowotworowej. Sporo miejsca poświęciłam **odżywianiu**. Stosowanie odpowiednio skomponowanej diety stanowi ważną strategię w zapobieganiu nowotworom złośliwym i wspomaganiu ich leczenia.

Odwrotnie, niewłaściwe odżywianie może zwiększać ryzyko zachorowania na wiele nowotworów złośliwych. Moim cichym marzeniem jest, aby wiedza o zdrowym żywieniu uwarżliwiła tych, którzy mają wpływ na karmienie innych poprzez wybór i produkcję właśnie takich zdrowych produktów spożywczych, ich reklamę, dystrybucję i sprzedaż oraz świadczenie usług gastronomicznych. Na końcu tego szeregu znajduje się przecież konkretny konsument, który odnosiłby korzyści ze spożywania jedynie prozdrowotnych pokarmów.

Vademecum czeka na czytelników zarówno zdrowych, jak i chorych. Jednak podstawowym warunkiem skorzystania z niego jest gotowość odbiorcy do działań prozdrowotnych, to jest takich, które zmniejszają ryzyko zachorowania na raka, a to dla konkretnej osoby może wiązać się z uniknięciem choroby nowotworowej. Są też wymagania dla chorych na nowotwory. Osoby te powinny być leczone i poddawane badaniom kontrolnym w ośrodkach zajmujących się terapią onkologiczną, a zawarte tutaj porady mają jedynie wspomagać specjalistyczne leczenie i mobilizować do walki z rakiem.

Dlaczego są takie zastrzeżenia?

Pojęcie nowotwór złośliwy odnosi się do szerokiej grupy chorób nowotworowych, z których każda różni się od innych przyczynami rozwoju, przebiegiem czy wrażliwością na metody leczenia. Objawia się w tej części ciała, która jest niejako najbardziej wrażliwa lub najbardziej narażona na szkodliwe czynniki, stanowi *locus minoris resistentiae* – miejsce obniżonej odporności. Ale



jednocześnie wysyła sygnał, że cały organizm może znajdować się w stanie zaburzonej równowagi. Zapobieganie wystąpieniu raka, a także skuteczne leczenie wymagają świadomego zaangażowania, podjęcia trudnych i wymagających działań, które poprzez zmianę postawy życiowej i stylu życia stworzą szansę na wygrywanie walki o zdrowie. Dlatego też porady i zalecenia zawarte w tej książce nie są łatwe, nie służą przypodobaniu się czytelnikowi, zawierają receptę, której realizacja wymaga konsekwencji, uporczywości, ciągłego odkrywania drogi ku uwolnieniu się od „niezdrowych” nawyków lub nałogów. Choć każdy wolałby, aby to medycyna na drodze swojego postępu znalazła w końcu łatwy i niezawodny sposób na opanowanie nowotworów złośliwych.

Czy istnieje proste i niezawodne lekarstwo na raka?  
Czy kiedykolwiek się znajdzie?

Przed poranną wizytą i spotkaniem z chorymi często żartowaliśmy:

– Pani Aniu! – zwracaliśmy się do towarzyszącej nam pielęgniarki.

– Dla pana X, chorego z sali 6, przydałaby się jedna mała cudowna pigułka na raka, byłby zadowolony, może szczęśliwszy, a przede wszystkim zdrowy.

– A my... bezrobotni! – dodawał przekornie któryś z lekarzy.

Tak motywowaliśmy się do kolejnego wyczerpującego psychicznie i fizycznie dnia pracy. Najtrudniejsze są chwile, kiedy nasza wiedza i umiejętności oraz możliwości lecznicze mówią jednym głosem:

– Wyczerpaliśmy sposoby leczenia przyczynowego, to jest takiego, które miałyby na celu **wyleczenie** lub **takie potraktowanie raka, żeby jak najdłużej cicho siedział** i nie dawał się we znaki właścicielowi.

Jeszcze trudniej bywa, gdy podczas pierwszej konsultacji z onkologiem okazuje się, że choroba nowotworowa jest krańcowo zaawansowana, a chory w ciężkim stanie ogólnym i pozostaje do zaoferowania mu jedynie leczenie objawowe. W takich sytuacjach, w rozmowach z chorym i jego najbliższymi pada nieśmiertelne pytanie, często pełne wyrzutu i roszczeń:

– Jak to, mamy czekać na śmierć?!

– Każdy z nas kiedyś umrze. – Słyszczą niezaprzeczalną odpowiedź. Ale dopiero teraz chory uświadamia sobie, że ta wizja dotyczy jego życia, jego własnego rozrachunku ze światem.

– Ratujcie go! Za młody, żeby iść do ziemi! Kto zajmie się „drobiem”<sup>1</sup>, który został w domu? – dochodzi rozpaczliwy szept rodziny.

**Czy można było uniknąć choroby?**

Istnieje spore prawdopodobieństwo, że tak.

Ukazuje się wiele publikacji na temat profilaktyki i leczenia nowotworów złośliwych. Stanowi to odzwierciedlenie ważnego problemu cywilizacyjnego, jakim stały się te choroby. Sposobów walki z nimi szuka się na różnych płaszczyznach. Każdy, nawet najmniejszy sukces w tej dziedzinie może być istotny, bo zmniejszenie zapadalności

---

<sup>1</sup> „Drób” – małe dzieci.

na określony typ nowotworu złośliwego lub poprawa jego wyleczalności o kilka czy kilkanaście procent przekłada się na uratowanie przed zbyt wczesną śmiercią wielu istnień ludzkich. Zawsze drzemie w nas nadzieja: a może za rogiem świat znajdzie cudowne lekarstwo na raka?

Na początek trochę orientacyjnej statystyki.

Nowotwory złośliwe są plagą współczesnej ludzkości. Można wręcz mówić o globaldemii raka. W 2002 roku odnotowano na świecie około dziesięciu milionów dziewięciuset tysięcy nowych zachorowań, a około sześciu milionów siedmiuset tysięcy ludzi zmarło z powodu nowotworów złośliwych [7]<sup>2</sup>. Już sześć lat później, w 2008 roku, zarejestrowano prawie dwanaście milionów siedemset tysięcy nowych zachorowań, nie wliczając w to nowotworów złośliwych skóry z wyjątkiem czerniaka, a zmarło około siedmiu milionów sześciuset tysięcy ludzi. W tym samym roku w Polsce zachorowało ponad sto czterdzieści tysięcy osób, a zmarło ponad dziewięćdziesiąt dwa tysiące chorych, w tym pięćdziesiąt dwa tysiące mężczyzn. W naszym kraju szacunkowe ryzyko zachorowania przed 75 rokiem życia jest wysokie i wynosi blisko 24% [8]. Według Światowej Organizacji Zdrowia (WHO), [za tę ponurą statystykę najczęściej są odpowiedzialne: rak płuca, rak żołądka, rak wątroby, rak jelita grubego i przełyku](#) [9]. Kilka milionowych miast wyludnia się w przeciągu roku. Według ekspertów WHO udałoby się uniknąć ponad 30% nowotworów złośliwych

---

<sup>2</sup> Liczby w nawiasach kwadratowych stanowią odnośniki do pozycji wymienionych w bibliografii.

poprzez zaniechanie palenia tytoniu, stosowanie zdrowej diety, utrzymywanie aktywności fizycznej i zapobieganie infekcjom wirusowym HPV i HBV [9]. Nowotwory złośliwe, obok chorób sercowo-naczyniowych czy cukrzycy typu 2, zyskały miano chorób cywilizacyjnych. Szereg takich samych czynników przyczynia się do zwiększenia ryzyka zachorowania na każdą z nich. Dlatego też działania profilaktyczne w kierunku uniknięcia raka zmniejszą jednocześnie ryzyko wystąpienia pozostałych chorób. Ten rodzaj strategii zachowań prozdrowotnych można porównać do zamocowania siatki zabezpieczającej przed osuwaniem się kamieni i fragmentów skał ze stromego zbocza.

Wróćmy jednak do konkretnego człowieka. Obdarzony możliwością wyboru i decydowania o własnym losie, nie zawsze postępuje racjonalnie. Stąd może narażać swój organizm na oddziaływanie negatywnych czynników, które zakłócają zdolność zachowania stanu równowagi wewnętrznej (homeostazy). Z czasem zaburzenia harmonii wewnętrznej przyjmują postać różnych chorób.

Trawestując myśl księdza Tischnera: Nikt nie może przeżyć życia za kogoś innego, nikt nie mieszka w środku serca człowieka i jego wolnej woli. Nie znaczy to jednak, by nie można było mu pomóc w poznaniu przyczyn, które skutkują uszkodzeniem własnemu zdrowiu [1].

Również osoby chore na raka, które są w trakcie leczenia onkologicznego lub po nim, znajdą na kartach tej książki wskazówki i zalecenia prowadzące do poprawy jakości życia, do odzyskania harmonii, z której został wytrącony organizm.

Niniejsza książka – poradnik ma służyć pomocą w przedstawieniu naszego dotychczasowego myślenia i w wypracowaniu samodyscypliny, które w efekcie dadzą nadzieję na zachowanie zdrowia. **Nigdy nie jest za późno!**

## Nowotwór złośliwy, potocznie zwany rakiem – co to jest?

Często stawiamy sobie pytanie, czym jest rak, dlaczego i jak dochodzi do jego powstania. Każdy chciałby znać odpowiedź, zwłaszcza osoby zajmujące się problemem zawodowo, a chorzy na raka w szczególności. Tutaj trzeba podać krótkie wyjaśnienie, dotyczące polskiej nomenklatury medycznej. **Rak jest nowotworem złośliwym rozwijającym się z tkanki nabłonkowej. Pozostałe nowotwory złośliwe przyjęły swoją nazwę od tkanki lub układu, z którego się wywodzą.** Są to przykładowo złośliwe mięsaki, glejaki, chłoniaki. **Słowa: rak i nowotwór złośliwy są używane w potocznym języku polskim zamiennie.**

Żeby zrozumieć, czym jest nowotwór złośliwy, warto przypomnieć sobie pobieżnie budowę komórki, podstawowej jednostki strukturalnej i funkcjonalnej organizmów żywych.

## Komórka – mikroskopijny, żywy kombinat – tutaj wszystko się zaczyna?

Komórka to arcsykomplikowany, żywy kombinat, który z jednej strony ma własną określoną budowę, organizację i zarządzanie, przetwarzanie i produkcję, a z drugiej strony współpracuje z otoczeniem w obrębie narządu, tkanki, układu. Wysyła i odbiera sygnały, słucha i podporządkowuje się dyrektywom nadrzędnym. Prawidłowa komórka jest tworem prospołecznym, podległym i funkcjonującym dla dobra całego organizmu. Człowiek składa się bilionów komórek, które zgodnie działają w nas przez wiele lat. Dlatego rodzi się myśl o wielkiej złożoności mechanizmów, które tym kierują. Budzi się podziw dla życia. Wiedza uczonych na temat komórki i jej funkcji mieści się w wielu tomach i jest ciągłym przedmiotem nowych badań. Tutaj są sygnalizowane jedynie hasła, ważne dla ogólnego wyobrażenia sobie, jak podstępny i jak długo utajony może być rozwój nowotworu złośliwego. Uświadomienie sobie faktu o „lisim charakterze” raka służy mobilizacji do zapatrzenia się w prewencyjny system alarmowy, który zadziała we właściwym momencie.

W przebiegu rozwoju nowotworu złośliwego współdziała wiele elementów komórki. Ale zawsze w tym procesie biorą udział: jądro komórkowe, cytoplazma z organelami, a zwłaszcza zawartymi w niej mitochondriami, rybosomy oraz błona komórkowa.

## Jądro komórkowe i jego kierownicza rola

Jeśli porównamy komórkę do domu jednorodzinnego, to jądro jest jego najważniejszym pomieszczeniem, czyli wspólnym pokojem. W tym miejscu odbywają się narady rodzinne, podejmowane są ważne decyzje. To tutaj znajduje się najcenniejsza książka, która reguluje zasady funkcjonowania domowników i prowadzenia domu. Jest to Księga Życia. Jest napisana prostym językiem, ale tak genialnie, że wystarczyły tylko cztery litery alfabetu: A, T, C i G, aby zapisać wszystkie potrzebne do życia informacje. Są składnikami kodu w strukturach DNA (kwasu dezoksyrybonukleinowego). Literki oznaczają cztery zasady azotowe: A – adenina, T – tymina, G – guanina i C – cytozyna. Aby w zapisie panował porządek, potrzebne są linie, tak jak w zeszytcie szkolnym. Taki liniowy system konstrukcyjny zapewnia cukier deoksyryboza z resztą fosforanową. Od strony słodkiego cukru przywiązuje się jedna z literek. Układ jednej literki A, T, C lub G z cząsteczką cukru i fosforanem nazywa się **nukleotydem** i jest elementem składowym **genu**. Upraszczając, można powiedzieć, że **geny są fragmentami DNA, w których zawarta jest fundamentalna wiedza komórki**. Mają dla przykładu informację, jak i kiedy zbudować określone białko, jak długo je wytwarzać i gdzie skierować. Geny zawierają też informację o naszych cechach odziedziczonych po przodkach. Reguła, która tłumaczy zapis informacji genetycznej na praktyczne użytkowanie w procesie biosyntezy białek, nazywa się **kodem genetycznym**. DNA jednej ludzkiej komórki zawiera aż



trzydzieści miliardów nukleotydów [130]. Nagłe skokowe zmiany materiału genetycznego, czyli DNA, nazywają się **mutacją**, od łacińskiego słowa *mutatio* (zmiana). Mutacja ważnego genu, istotnego dla cyklu życiowego komórki, może zainicjować powstanie nowotworu złośliwego.

## Cytoplazma z organellami

Jeśli będziemy nadal porównywać komórkę do jednorodzinnego domu, to całe jego wnętrze ze ścianami działowymi włącznie możemy nazwać cytoplazmą, meble i pomieszczenia to różne struktury, zwane organellami, na przykład: mitochondria, rybosomy, siateczka śródplazmatyczna, aparat Golgiego. Jest to bardzo ruchliwe wnętrze, odbywają się tutaj bez przerwy różne procesy biochemiczne związane z biosyntezą białek, syntezą kwasów tłuszczowych, fosfolipidów, cholesterolu, sterydów, metabolizmem energetycznym komórki, trawieniem, wydzielaniem i inne. Aby komórka poprawnie funkcjonowała, koordynacja tych mechanizmów oraz ich przebieg muszą być precyzyjnie sterowane. Szczególnie ważne są białka, a zwłaszcza enzymy, które w patogenezie nowotworów złośliwych odgrywają istotną rolę.

**Mitochondrium** jest strukturą komórki o cechach pewnej autonomii, ponieważ ma własne DNA, które koduje niektóre białka mitochondrialne potrzebne do jego funkcjonowania. W komórkach ssaków jest przeciętnie kilkaset mitochondriów. Mitochondria nazywane są

„elektrowniami komórkowymi”, ponieważ produkują związki chemiczne, które są źródłem energii dla komórki [132]. Mitochondrium można porównać do pomieszczenia kuchennego. Podobnie jak w kuchni, zachodzi tutaj przemiana dostarczanych produktów na danie główne, czyli **ATP (adenozynotrójfosforan)**, który jest źródłem **energii komórkowej**. Zamiast gazu czy prądu elektrycznego „paliwem” przy uprawianiu tej sztuki kulinarnej staje się **tlen**. Dlatego ten proces nazywa się **oddychaniem tlenowym**. Łańcuchy enzymów biorących udział w oddychaniu są przymocowane do błon w mitochondriach jak narzędzia kuchenne do relingu w ścianie.

Mitochondria są także miejscem innych procesów metabolicznych. Dodatkowo uczestniczą w gospodarce jonami wapnia. Biorą też udział w zjawisku apoptozy – procesie kontrolowanej śmierci komórki [132]. Od sprawnego działania mitochondriów zależy prawidłowe spełnianie swej roli przez komórkę.

**Rybosomy** są małymi organelami biorącymi udział w biosyntezie białek. Im więcej komórka produkuje białek, tym większej liczby rybosomów potrzebuje. W mikroskopie elektronowym uwidaczniają się jako ziarna. Występują zarówno w jądrze komórkowym, gdzie są wytwarzane, jak i cytoplazmie, a także w mitochondriach. Produkcja potrzebnych białek, w tym także białek enzymatycznych, które mogą odgrywać istotną rolę w karcinogenezie, to skoordynowany system wielu procesów. Obrazowo można ją porównać do taśmowej produkcji samochodów o różnych funkcjach i przeznaczeniu: osobowych, ciężarowych,

terenowych, wyścigowych. Ale różnorodność wytwarzanych rodzajów białka jest nieporównywalna. W ośrodku zarządzania fabryką, w którym strzeżony jest projekt pierwowzoru, czyli w jądrze komórkowym, tworzy się z DNA kopię projektu w postaci informacyjnego RNA (mRNA), z którym wiążą się rybosomy – specjalnie wyszkolona kadra przypisana do przedsięwzięcia. Razem z mRNA opuszczają jądro i przechodzą do cytoplazmy – hali fabrycznej, i biorą na siebie ciężar właściwego montażu przy wykorzystaniu odpowiednich podzespołów, czyli aminokwasów, tak aby powstał zdolny do działania produkt. Ten etap biosyntezy ma miejsce na drodze translacji. Błąd w produkcji białek, szczególnie enzymów komórkowych, może prowadzić do rozwoju nowotworu złośliwego.

## Błona komórkowa

Otacza komórkę i tworzy rodzaj bariery, która odgradza wnętrze od przestrzeni zewnątrzkomórkowej. Nie jest to statyczna konstrukcja. Stanowi raczej model płynnej, mozaikowej struktury. Ujmując zagadnienie skrótowo, można powiedzieć, że fosfolipidy tworzą dwumolekularną warstwę, poprzerywaną obecnością głównie białek, które częściowo są w niej zatopione, a częściowo wystają ponad powierzchnię, miejscami też odpowiadają za całą grubość błony. Błona komórkowa stanowi nie tylko granicę terytorium komórki, ale spełnia funkcje straży przygranicznej, odbiera i reaguje na sygnały, kontroluje przejścia graniczne

i reguluje transport w obydwie strony: do wnętrza i na zewnątrz komórki. To tylko niektóre z jej działań. Sprawne funkcjonowanie błony komórkowej zapewnia komórce utrzymanie ściśle określonego środowiska wewnętrznego, a jednocześnie pozwala na nawiązywanie kontaktów z otoczeniem, między innymi poprzez takie oddziaływanie, które spaja komórki (adhezja). Wiele białek błonowych pełni rolę receptorów – pewnego rodzaju „czujek” – które wyłapują sygnały. Wiążą cząsteczkę sygnałową, po czym zmieniają swoją strukturę w tak czytelny sposób, aby wiadomość o zdarzeniu była przekazana do wnętrza komórki. Receptory są bardzo czułe i mogą reagować nawet na minimalne – nanomolowe stężenia chemiczne. To pozwala także ostrzegać komórkę, aby przygotowała się na zmianę środowiska zewnętrznego. Właściwe odczytywanie sygnałów i reagowanie na nie cechuje zdrową komórkę. Natomiast jeśli wystąpią na tym etapie zaburzenia, komórka może stracić kontakt z otoczeniem i nie zważać na inne, sąsiednie komórki, a to z kolei może być sygnałem w kierunku rozwoju nowotworu złośliwego.

## Etapy powstawania raka

Początek choroby nowotworowej ma miejsce w mikroskopijnej jednostce strukturalnej organizmu, jaką jest komórka. Biliony komórek tworzą ludzkie ciało. Proces rozwoju nowotworu złośliwego nazywa się karcinogenezą, inaczej mówiąc nowotworzeniem. Według najbardziej sugestywnej

teorii, u podstaw karcinogenezy leży nagła zmiana, czyli mutacja DNA komórki. Zjawisko powstawania nowotworu złośliwego rozciąga się w czasie i przebiega wieloetapowo. Proces ten może trwać nawet kilkadziesiąt lat. Dla łatwiejszego zobrazowania skomplikowanych etapów powstawania i rozwoju nowotworu złośliwego może posłużyć bajkowa opowiadka. Pozornie naiwna fabuła bajki może budzić zniechęcenie i wywoływać pewien rozdźwięk na tle dalszego tekstu książki, ale podobnie wygląda to w życiu. W pełni zdrowia myśl o możliwości zachorowania na nowotwór jawi się w kategorii „między bajki włożyć”. Z kolei wystąpienie raka jest źródłem dysonansu i w żaden sposób nie pasuje do kolejnych rozdziałów ludzkiego istnienia.

## Etap I – Inicjacja

Dawno, dawno temu w głębi dzikiej puszczy istniało królestwo pszczół. Władała nim królowa, dobra i mądra. Pszczoły spędzały czas pracowicie, lubiły swoje zajęcie i żyły szczęśliwie. Pewnego razu, w świąteczny dzień, młoda pszczela rodzina: mama, tato i mała pszczółka Mały, wybrała się na rekreacyjny przelot po okolicy. Kwiaty i drzewa pachniały, słońce pięknie świeciło. Mała pszczółka była zachwycona. Siadała co chwila na innym kwiatku, a rodzice uczyli ją rozpoznawać rodzaje nektarów. W końcu zmęczeni się i powiadają do Mały:

– My tutaj rozprostujemy skrzydełka i wygrzejemy się na słońku, a ty polataj sobie i pobaw się pręcikami

i słupekami w najbliższej okolicy. Ale pamiętaj! Możesz zbierać nektar tylko z tych kwiatów, które poznałaś. Innych, nawet pięknych, nie dotykaj!

Maly niezwłocznie skorzystała ze swobody i szybko odleciała w kierunku najbliższego skupiska różnokolorowego kwiecia. Niebawem ujrzała w oddali imponujący, nieznanany kwiat.

– Tylko zobaczę z bliska i powącham – pomyślała.

Tak też zrobiła. Poczowała nieznanany i przyjemny zapach nektaru, a jednocześnie głód.

– Skosztuję soku – postanowiła. Wypiła łyk, potem następny i następny. Wtem usłyszała głos rodziców:

– Gdzie jesteś, Maly?

– Tutaj! – odpowiedziała piskliwie.

Ojciec i matka niezwłocznie przyfrunęli. Z przerażeniem spostrzegli, że Maly spożywa silnie trujący nektar.

– Ależ to **toksyna!** – wykrzyknęli równocześnie.

Maly zrozumiała swój błąd, ale było za późno. Najszybciej jak tylko mogli, wrócili do ula i udali się do pszczelego szpitala. Maly czuła się źle, bolała ją głowa i wymiotowała. Wdrożono intensywne leczenie, ale jej stan się pogarszał, obawiano się, że mała pszczołka nie przeżyje. Maly resztką przytomności popatrzyła na zapłakaną mamę i cicho wyszeptwała:

– Mamo, nie martw się, nie pozwolę, aby jakiś zatruty nektar mnie zabił, ja przeżyję.

Jak przyrzekła, tak się stało, z godziny na godzinę jej stan ulegał poprawie. Tylko skrzydełka zmieniły barwę z żółtych na niebieską i pojawiły się niebieskie kropki na tułowiu.

– Będziesz się wyróżniać – zażartowali rodzice.

Zostawmy na chwilę pszczołkę Mały.

W pierwszym etapie karcinogenezy, zwanym **inicjacją** lub **transformacją**, następuje nieodwracalna zmiana informacji genetycznej w komórce. Dzieje się to pod wpływem szkodliwych czynników, między innymi takich jak: rakotwórcze substancje chemiczne zawarte na przykład w dymie papierosowym lub w żywności, niektóre wirusy, promieniowanie ultrafioletowe lub jonizujące. Proces inicjacji trwa krótko. Wystarcza nawet pojedyncza, zwykle niedostrzegalna przyczyna. Jeżeli komórka przeżyje, to na tym etapie uzyskuje zdolność, mówimy, że ma potencjał, aby przy sprzyjających dla niej okolicznościach w kolejnych etapach zezłościwieć. Zastąpienie dotychczasowej barwy skrzydełek i tułowia pszczołki innym kolorem można porównać do nieodwracalnej zmiany materiału DNA komórki. Nastąpiła **mutacja**.