


MIRIAM
KALAMIAN



Plan leczenia
terapią ketogeniczną

Dieta
ketogeniczna
w walce z rakiem

SŁOWA UZNANIA

ZA DIETĘ KETOGENICZNĄ W WALCE Z RAKIEM



„*Dieta ketogeniczna w walce z rakiem* to niezwykley przewodnik dla pacjentów chorych na raka i osób testujących ten sposób żywienia w celu przejęcia kontroli nad chorobą lub po prostu pragnących zachować dobry stan zdrowia. Książka zawiera odpowiedzi na co najmniej 95% pytań, które ludzie zadają mi niemal każdego dnia. To obowiązkowa pozycja dla wszystkich osób zainteresowanych dietami ketogenicznymi, rakiem, ketonami egzogennymi i personalizacją strategii opartej na ketozie”.

Dr Dominic D’Agostino,

naukowiec specjalizujący się w terapii ketonowej

„W czasach rosnącego zainteresowania dietami ketogenicznymi i panującej w tej dziedzinie dezorientacji Miriam Kalamian w błyskotliwy sposób przedstawia fakty przydatne dla osób chorych na raka i ich opiekunów. *Dieta ketogeniczna w walce z rakiem* to przejrzyste, treściwe i nieocenione źródło informacji opisujące zarówno naukowe podłoże tego typu terapii, jak i sposób ich wdrażania. Autorka jest matką, która doświadczyła najgorszej z możliwych tragedii. Wydając książkę, postanowiła nadać sens życiu swojego syna, Raffiego”.

Jim Abrahams,

The Charlie Foundation for Ketogenic Therapies

„*Dieta ketogeniczna w walce z rakiem* pokazuje, w jaki sposób tego typu technika żywienia koncentruje się na zwalczaniu metabolicznego źródła powstawania nowotworów (...). Praca Miriam Kalamian przybliży czytelnikom tę nową dziedzinę nauki i pozwala w prosty i klarowny sposób wykorzystać uzyskane informacje”.

Dr David Perlmutter,

autor bestsellera *Grain Brain. Zbożowa głowa*
oraz *The Grain Brain Whole Life Plan* z listy „New York Timesa”

„*Dieta ketogeniczna w walce z rakiem* to wyczerpująca pozycja zawierająca trafne uwagi dotyczące ograniczeń w żywieniu (...). Jest to kompletny przewodnik dla osób znajdujących się w tym beznadziejnym położeniu. W trakcie czytania wyczuwa się miłość, jaką autorka darzy swojego nieżyjącego już syna”.

Lek. med. Eugene J. Fine,

profesor radiologii klinicznej w Albert Einstein College of Medicine

„*Dieta ketogeniczna w walce z rakiem* daje nadzieję pacjentom z nowotworami, oferując im plan żywienia stanowiący kombinację naturalnych strategii, takich jak dieta ketogeniczna, głodówka i suplementy”.

Jimmy Moore,

autor audycji internetowych poświęconych zdrowiu, autor bestsellera *Keto Clarity*

„Jestem przekonany, że ta książka stanie się obowiązkowym źródłem informacji dla osób pragnących zastosować metodę ketogeniczną. *Dieta ketogeniczna w walce z rakiem* z pewnością utworze drogę do zdrowia wielu osobom cierpiących na choroby przewlekłe”.

Patricia Daly,

współautorka książki *The Ketogenic Kitchen*

„Rzetelnie przygotowana, ale przystępna książka poświęcona metabolicznemu podłożu chorób nowotworowych. Pozycja obowiązkowa nie tylko dla pacjentów, ale także dla wszystkich lekarzy, zwłaszcza tych sceptycznie nastawionych wobec zalet diety ketogenicznej”.

Lek. med. Joseph C. Maroon,

profesor neurochirurgii, University of Pittsburgh Medical Center

„Miriam Kalamian napisała znakomitą i wyczerpującą książkę poświęconą wykorzystaniu diety ketogenicznej w leczeniu chorób nowotworowych (...). Polecam ją szczególnie pacjentom i ich rodzinom, ale sam również korzystam z niej podczas pracy z pacjentami”.

Dr Rainer J. Klement,

Oddział Radioonkologii, Szpital Leopoldina, Schweinfurt, Niemcy

„*Dieta ketogeniczna w walce z rakiem* to najbardziej kompleksowe i najlepiej przygotowane źródło informacji na temat ratującej życie diety ketogenicznej. To akademicki, naukowy podręcznik dla lekarzy (którzy docenią jego przejrzysty styl), a jednocześnie szczegółowy i intuicyjny przewodnik dla pacjentów i ich rodzin pragnących wcielić w życie ketogeniczną dietę przeciwnowotworową. Ta rzetelnie opracowana i błyskotliwa pozycja przywraca nadzieję czytelnikom i z pewnością przez całe pokolenia będzie traktowana jako książka przełomowa”.

Lek. med. J. William (Will) LaValley,
Molecular Integrative Oncology

„Miriam Kalamian, ekspert w dziedzinie żywienia w walce z chorobami nowotworowymi, zawarła w *Diecie ketogenicznej w walce z rakiem* całą swoją wiedzę i duszę. W tym mistrzowsko opracowanym przewodniku autorka wyjaśnia, w jaki sposób dieta ketogeniczna ogranicza nowotworom dostęp do substancji odżywczych, a jednocześnie odżywia zdrowe komórki, łagodzi stany zapalne i poprawia ogólne samopoczucie. Pozwólmy jej pomóc sobie w walce z nowotworami i zacznijmy odzyskiwać utracone zdrowie”.

Lek. med. Georgia Ede,
psychiatra i specjalistka w dziedzinie żywienia

„Miałam okazję poznać Miriam kilka lat temu na konferencji w Berkeley, gdzie była członkiem grupy dyskusyjnej omawiającej dietę ketogeniczną i choroby nowotworowe. Jej historia poruszyła mnie do głębi, podobnie jak jej elokwentny sposób wypowiedzania się na temat implementacji diety ketogenicznej. Od tamtej pory obserwuję, jak za sprawą błyskotliwego umysłu i empatii Miriam zyskuje popularność. Niniejsza książka to kulminacja wiedzy zdobytej przez autorkę zarówno dzięki kontaktom ze znanymi naukowcami, jak i pracy z cenionymi lekarzami. To obecnie najbardziej dogłębna analiza związku diety ketogenicznej z chorobami nowotworowymi, toteż spodziewam się, że pozycja ta przez długi czas będzie kształtowała nasz sposób postrzegania nowotworów”.

Nasha Winters,
naturopatka, współautorka książki *The Metabolic Approach to Cancer*

MIRIAM KALAMIAN

Dieta ketogeniczna w walce z rakiem

PRZEŁOŻYŁ:
Bartłomiej Kotarski



TYTUŁ ORYGINAŁU:

Keto for Cancer

Redaktor prowadząca: Marta Budnik

Redakcja: Juliusz Poznański

Korekta: Jolanta Olejniczak-Kulan

Projekt okładki: Łukasz Werpachowski

Zdjęcie na okładce: © Yulia Furman (Shutterstock.com)

Zdjęcie na s. 9: © Miriam Kalamian

DTP: Maciej Grycz

Copyright © 2017 by Miriam Kalamian.

All rights reserved.

Copyright © 2019 for the Polish edition by Wydawnictwo Kobieta Łukasz Kierus

Copyright © for the Polish translation by Bartłomiej Kotarski, 2019

Wszelkie prawa do polskiego przekładu i publikacji zastrzeżone. Powielanie i rozpowszechnianie z wykorzystaniem jakiejkolwiek techniki całości bądź fragmentów niniejszego dzieła bez uprzedniego uzyskania pisemnej zgody posiadacza tych praw jest zabronione.

Wydanie I

Białystok 2019

ISBN 978-83-65601-71-1



Bądź na bieżąco i śledź nasze wydawnictwo na Facebooku:
www.facebook.com/vivantepl



vivante

www.vivante.pl

Wydawnictwo Vivante

E-mail: wydawnictwo@vivante.pl

Dział handlowy: zamowienia@vivante.pl

Pełna oferta wydawnictwa jest dostępna na stronie

www.vivante.pl

SPIS TREŚCI



Przedmowa	11
Wprowadzenie	15
Wstęp	21
Rozdział 1. Rak – geny czy metabolizm?	29
Rozdział 2. „Pokaż mi dowody”	41
Rozdział 3. „Pokaż mi podstawy naukowe”	47
Rozdział 4. Czy dieta ketogeniczna jest dla ciebie odpowiednia?	69
Rozdział 5. Początki diety ketogenicznej	91
Rozdział 6. Dieta ma znaczenie!	105
Rozdział 7. Zdrowotny wymiar postu	125
Rozdział 8. Zaczynamy!	145
Rozdział 9. Opracuj swój spersonalizowany plan żywieniowy.	187
Rozdział 10. Plan sukcesu	205
Rozdział 11. Wdrażanie planu	219
Rozdział 12. Makroskładniki	243
Rozdział 13. Szablony jadłospisów	269
Rozdział 14. Suplementy diety	293
Rozdział 15. Dieta ketogeniczna a inne problemy zdrowotne	325
Rozdział 16. Oceń „reakcję na terapię”	345
Rozdział 17. Twoje przeciwnowotworowe życie	369
Posłowie: Dar życia od Raffiego	385
Dodatek A. Rozwiązywanie problemów	389

Dodatek B. Przepisy kulinarne.	395
Podziękowania	401
Źródła	403
Słowniczek.	416
Przypisy	419
O autorce.	431
O autorze przedmowy	432

Oświadczenie

Jestem dietetyczką specjalizującą się w implementacji diety ketogenicznej w walce z chorobami nowotworowymi. Jestem specjalistką od żywienia i pedagogiem, a nie mikrobiologiem, biochemikiem czy badaczem. W niniejszej książce znajdziesz jednak pewne aspekty wszystkich wymienionych powyżej dziedzin.

Informacje, które zaprezentowałam w tej książce (oraz na moich stronach internetowych i w materiałach audio i wideo), nigdy nie powinny być wykorzystywane do diagnozowania lub leczenia chorób i nie powinny być traktowane jako alternatywa wobec rad lekarzy. Jeżeli masz raka lub cierpisz na inną chorobę albo podejrzewasz, że na coś chorujesz, szukaj porad i terapii u specjalistów.

Dieta ketogeniczna to bazująca na dowodach naukowych terapia służąca walce z padaczką, jej zastosowanie w przypadku nowotworów i innych chorób ma charakter czysto eksperymentalny. Nie ma żadnych gwarancji, że taka dieta poprawi twój stan zdrowia lub przedłuży ci życie. W określonych okolicznościach dieta ketogeniczna może nie być bezpiecznym ani odpowiednim wyborem. Zanim dokonasz zmian w sposobie żywienia, skontaktuj się ze swoim lekarzem.

Nie stawiam żadnych jawnych ani ukrytych tez, jakoby informacje zamieszczone w mojej książce były kompletne i wolne od błędów. Cały materiał może być również opacznie zinterpretowany. Ani ja, ani moja rodzina nie odpowiadamy za decyzję czytelników dotyczącą wdrożenia diety ketogenicznej lub innych terapii na podstawie informacji zamieszczonych bezpośrednio lub pośrednio w tej książce lub w cytowanych w niej fragmentach innych publikacji.

Proszę o poszanowanie praw autorskich i znaków towarowych oraz przepisów dotyczących wykorzystywania materiałów objętych prawem autorskim.

MIRIAM KALAMIAN,
EdM, MS, CNS
Dietary Therapies LLC

RAK – GENY CZY METABOLIZM?



Wszystko brzmiało wspaniale, przynajmniej w teorii. Międzynarodowy projekt poznania ludzkiego genomu odniósł wspaniały sukces, pozwalając nam lepiej zrozumieć nasze genetyczne korzenie. Tak więc w 2006 roku Stany Zjednoczone podjęły się kolejnego zadania pod nazwą The Cancer Genome Atlas (TCGA) w nadziei na zbliżenie nas do opracowania leku na raka. Pomimo początkowego podniecenia i atmosfery oczekiwania na przełom, próby rozpracowania tej strasznej choroby nie powiodły się, a onkolodzy wciąż prowadzą „walkę” z chorobami nowotworowymi, zamiast je leczyć. Walka ta ciągle ma swoją cenę – nie chodzi tu wyłącznie o pieniądze, ale przede wszystkim o utracone życie.

Do roku 2015 na projekt TCGA przeznaczono 375 milionów dolarów, udało się odczytać strukturę DNA (kwasu dezoksyrybonukleinowego, czyli genetycznych instrukcji danej komórki) 10 tysięcy nowotworów i zidentyfikowano 10 milionów mutacji. W czasopiśmie „Nature” autorka książek naukowych Heidi Ledford zamieściła ważny artykuł, w którym napisała:

Problemem jest złożoność uzyskanych informacji. Mimo że kilka „instrukcji” wyróżnia się jako prawdopodobne przyczyny powstawania nowotworów, większość mutacji tworzy niezrozumiałe genetyczne osobliwości, więc trudno wymienić jakiegokolwiek cechy wspólne różnych komórek nowotworowych. Badania leków skupiających się na wspomnianych

instrukcjach ujawniły kolejny problem: rak zazwyczaj szybko uodparnia się na leczenie, aktywując inne geny w celu obejścia procesów blokowanych przez daną terapię¹.

WOJNA Z RAKIEM

„Wojna z rakiem”, podobnie jak amerykańska wojna secesyjna, ciągnie się zbyt długo i niesie ze sobą zbyt wiele strat w ludziach. W jaki sposób możemy zwyciężyć? Obecnie konwencjonalna opieka zdrowotna koncentruje się na pomniejszych bitwach, ale w ten sposób nie wygramy wojny. Czy powinniśmy dalej napierać, nawet kiedy się okaże, że ktoś przechytrzył nas na jednym z frontów? Czy nie lepiej opracować nową strategię?

Tutaj ponownie wchodzi do gry epigenetyka wraz z losowymi mutacjami, które tak często pojawiają się w szlakach sygnałowych będących na celowniku nowotworu. Te dwa zjawiska łącznie przechylają niestety szalę na korzyść postępu choroby. Pomimo tego ponurego scenariusza międzynarodowe konsorcjum powstałe na bazie projektu TCGA w dalszym ciągu zajmuje się opracowywaniem nowych leków oraz ich kombinacji. Leki te mają w jakiś sposób trafić w tych 10 milionów mutacji (są to dane szacunkowe, które mogą się okazać jedynie czubkiem góry lodowej). Czy dalsze utrzymywanie strategii walki ze zdolnością nowotworów do tworzenia dowolnych mutacji ma sens? Jakie mamy dowody na to, że rak jest chorobą genetyczną? Naturalnie wiadomo, że to mutacje genetyczne pobudzają rozwój tej choroby, ale czy podczas szukania leku skierowanego wyłącznie przeciwko mutacjom nie przeoczyliśmy czasem o wiele prostszego rozwiązania? A może odpowiedź tkwi w metabolizmie komórek? Innymi słowy: czy istnieje alternatywne wyjaśnienie charakterystycznych cech nowotworów?

Charakterystyczne cechy nowotworów

W 2000 roku biolog Douglas Hanahan i Robert Weinberg opublikowali pracę, w której wyszczególnili sześć cech typowych większości nowotworów². Oto one:

- ⊙ zdolność samodzielnego dostarczania sobie sygnałów wzrostu (komórki nowotworowe same kontrolują własne tempo rozwoju),
- ⊙ niewrażliwość na sygnały hamujące (komórki nie reagują na sygnały blokujące ich rozwój),

- ⊙ umiejętność unikania *apoptozy* (komórki nowotworowe unikają „samobójstwa komórkowego”, cechy typowej dla zwykłych komórek),
- ⊙ nieograniczony potencjał podziału (bez komentarza),
- ⊙ podtrzymywanie angiogenezy (komórki nowotworowe pobudzają rozwój nowych naczyń krwionośnych niezbędnych do utrzymania ich przy życiu),
- ⊙ możliwość zajmowania nowych obszarów i tworzenia *przerzutów* (komórki nowotworowe mogą rozprzestrzeniać się i przemieszczać z pierwotnego miejsca rozwoju guza).

Po kolejnej dekadzie badań autorzy zasugerowali uzupełnienie listy o dodatkowe, prowadzące do rozwoju i postępu choroby nowotworowej cechy komórek i ich otoczenia:³

- ⊙ rozregulowanie szlaków metabolicznych (zakłócona sygnalizacja komórkowa),
- ⊙ omijanie układu odpornościowego (dzięki pomocy mutacji, które dezaktywują wyszukiwanie anomalii),
- ⊙ niestabilność genomu (umiejętność mutowania),
- ⊙ stany zapalne (w mikrośrodoisku nowotworu).

W 2005 roku wiodącymi badaczami w dziedzinie zgłębiania innych charakterystycznych cech większości nowotworów byli biolodzy dr Thomas Seyfried oraz Purna Mukherjee. Chcąc wyprodukować energię, nowotwory fermentują glukozę w cytoplazmie, chociaż dysponują wystarczającą ilością tlenu, aby wygenerować energię przy pomocy bardziej wydajnego procesu mitochondrialnego. Ta konkretna cecha raka znana jest jako „efekt Warburga” (nazwana tak na cześć niemieckiego biochemika Ottona Warburga). W opublikowanej w czasopiśmie „Nutrition and Metabolism” pracy naukowej doktorzy Seyfried i Mukherjee prezentują dowody na poparcie teorii Warburga, zgodnie z którą nowotwór jest następstwem uszkodzenia mitochondriów. Autorzy opisują też mechanizmy, za pomocą których reaktywne formy tlenu (ROS) pochodzące z uszkodzonego procesu oddychania mogą wywoływać mutacje w jądrze komórkowym. Mówiąc prościej, nieefektywny metabolizm komórkowy kompensowany jest przez zwiększenie fermentacji glukozy, a to z kolei zmienia normalne komórki w nowotworowe⁴. W takim układzie łatwo zrozumieć, że rak to choroba metabolizmu mitochondriów.

Teoria metabolicznego podłoża chorób nowotworowych

Każda praca i dyskusja na temat metabolicznych przyczyn powstawania nowotworów rozpoczyna się od opisu zjawiska zwanego efektem Warburga. Jest to klucz do zrozumienia naukowych podstaw diety ketogenicznej. Przyjrzyjmy się bliżej temu zjawisku. Przypuszczalnie wszyscy wiemy, jak działa fermentacja. To proces, dzięki któremu na przykład kapusta czy mleko zmieniają się w produkty bardziej przyjazne dla naszego układu trawiennego, takie jak kiszona kapusta czy jogurt. Zainicjowanie fermentacji jest stosunkowo proste. Wprowadzamy starterową kulturę bakterii, przykrywamy naczynie, aby zapobiec skażeniom, zapewniamy odpowiednio wysoką temperaturę i gotowe. Nakarmiliśmy właśnie bakterie cukrem znajdującym się w produktach spożywczych, dzięki czemu mikroorganizmy mogły ulec rozmnożeniu. Wraz z rozwojem kolonii bakterii obecny w pożywieniu cukier szybko ulega fermentacji.

Fermentacja to prymitywny proces zaspokajający zapotrzebowanie bakterii na energię. U ludzi proces ten zazwyczaj nie ma wielkiego wpływu na produkcję energii. Jak jednak zaobserwował Warburg, komórki nowotworowe zachowują się inaczej niż normalne: stają się coraz bardziej uzależnione od fermentacji glukozy w cytoplazmie. To odróżnia je od zdrowych komórek, które produkują większość

DR OTTO WARBURG, LAUREAT NAGRODY NOBLA

Otto Warburg był cenionym niemieckim biochemikiem działającym na początku XX wieku. Interesował się zwłaszcza metabolizmem komórek rakowych. Warburg zaobserwował, że zwiększają one tempo fermentacji glukozy nawet w obecności tlenu. W prowadzonej ze mną korespondencji elektronicznej (marzec 2017) dr Seyfried podsumował to tymi słowami:

Teoria Warburga bazowała na odkryciu, że wszystkie komórki rakowe cechują się defektem polegającym na niemożności wykorzystywania tlenu do pozyskiwania energii za pomocą oddychania mitochondrialnego. W rezultacie komórki rakowe bazują w większym stopniu na fermentacji, aby zrekompensować defekt. Bazowanie na fermentacji w celu zdobycia energii, nawet w obecności pewnej ilości tlenu, określano później mianem efektu Warburga.

Ta fundamentalna zmiana metabolizmu w komórkach rakowych (czyli „hipoteza Warburga”) stała się podstawą teorii opracowanej przez dr. Seyfrieda. Według niego rak jest przede wszystkim zaburzeniem metabolizmu mitochondriów. Można z nim walczyć poprzez ograniczenie zapasu paliwa ulegającego fermentacji.

energii w wysoce wyspecjalizowanych organelach zwanych *mitochondriami*. Ta zmiana roli glukozy w komórce może być pierwszym sygnałem, że dzieje się w niej coś bardzo niedobrego. Jeżeli komórka przetrwa i rozmnoży się, tworząc grupę niewłaściwie funkcjonujących komórek zdolnych obejść zabezpieczenia układu odpornościowego, mamy do czynienia z nowotworem złośliwym.

Gdy guz rośnie, ogranicza przepływ krwi zawierającej tlen i inne cenne substancje odżywcze. Zdolność komórki rakowej do fermentowania glukozy pozwala jej przetrwać i rozwijać się w środowisku hipoksycznym (niskotlenowym). Ten stan obniżonej zawartości tlenu zmienia metabolizm komórek, wspiera proces ich namnażania się, zwiększa inwazyjność nowotworu i pobudza rozwój nowych naczyń krwionośnych (zjawisko to zwie się *angiogenezą*) doprowadzających substancje odżywcze do guza. Głównym produktem ubocznym procesu fermentacji jest kwas mlekowy. Jest on toksyczny, więc zostaje szybko przetoczony do mikrośrodowiska, czyli obszaru bezpośrednio przylegającego do komórek. Nowotwór dobrze rozwija się w zakwaszonym i zaognionym środowisku, a choroba szybko postępuje.

Co więcej, rozregulowany metabolizm w komórkach rakowych prowadzi do produkcji o wiele większej ilości reaktywnych form tlenu, które z kolei jeszcze bardziej uszkadzają już nieodpowiednio funkcjonujące mitochondria i dodatkowo zakłócają pracę komórek oraz przyspieszają rozwój choroby (taka sytuacja ma miejsce nie tylko w przypadku nowotworów, ale także wielu innych chorób).

To, że chore komórki skupiają się na bardziej prymitywnym procesie zdobywania paliwa, nie miałoby sensu, gdyby nie fakt, że fermentują one bardzo duże ilości glukozy, o wiele większe niż w przypadku zdrowych komórek. Tempo glikolizy w komórkach rakowych jest zwykle od 10 do 15 razy wyższe niż w przypadku normalnych komórek. Żeby coś takiego mogło funkcjonować, komórki rakowe potrzebują sposobu na dostarczenie większych ilości glukozy do komórek. Osiągają ten cel poprzez zwiększanie ilości transporterów glukozy i receptorów insuliny na powierzchni komórki. Pamiętaj o tym następnym razem, gdy usłyszysz o nowotworach pochłaniających glukozę.

Warto pamiętać, że Warburg zidentyfikował ten proces na początku XX wieku. W gruncie rzeczy jego obserwacje stanowiły narodziny teorii dotyczącej metabolicznego podłoża chorób nowotworowych i przez jakiś czas badacze przyglądali się temu zagadnieniu. Jednak w latach 50. James Watson i Francis Crick odkryli podwójną helisę DNA, co osłabiło entuzjazm wobec teorii Warburga. Odkrycie w latach 70. mutacji w genomie komórek rakowych sprawiło, że ogromna większość zainteresowanych skłoniła się ku przekonaniu o genetycznych przyczynach raka.

Zmiana postrzegania natury nowotworów skupiła uwagę badaczy na identyfikowaniu tych mutacji DNA, które miały związek z inicjowaniem i rozwojem choroby. Jak wynika ze współczesnych materiałów prasowych, środowisko medyczne i naukowe wciąż wydaje się oczarowane wizją opracowania leków wycelowanych w konkretne mutacje. Podobne nastawienie cechuje opinię publiczną. Któż z nas nie chciałby leku na raka w postaci pigułki? Jednak dziesięciolecia badań i miliardy dolarów poświęcone na ten cel nie przyniosły oczekiwanych rezultatów. Innymi słowy, prawdziwi ludzie chorujący na prawdziwe choroby nowotworowe wciąż umierają.

Na szczęście nie wszyscy całkowicie poddali się przekonaniu, że przyczyną raka są geny. Niektórzy błyskotliwi i utalentowani badacze od dawna pracują nad zmianą paradygmatu. Jeżeli chcesz dowiedzieć się więcej na temat ich odkryć i wysiłków, polecam książkę Travaisa Christoffersona *Tripping over the Truth*. Dowiesz się z niej o obecnych liderach badań nad teorią metabolicznego podłoża nowotworów: dr. Thomasie Seyfriedzie, pionierze z Boston College, oraz dr. Dominicu D’Agostinie z University of South Florida.

RAK JAKO ZABURZENIE METABOLIZMU MITOCHONDRIÓW

W pracy opublikowanej w czasopiśmie „Frontiers in Cell and Developmental Biology” dr Seyfried opisuje intrygujące badania polegające na transferze jąder komórkowych⁵. W trakcie tych eksperymentów tworzono hybrydy cytoplazmatyczne (*cybrydy*), przeszczepiając jądro z komórek rakowych do komórek z normalną cytoplazmą. W rezultacie zdrowe komórki rozmnażały się i przetrwały pomimo jądra ze zmutowanym DNA. W innym przypadku stworzono cybrydy poprzez przeszczepienie zdrowego jądra do komórek rakowych zawierających cytoplazmę charakteryzującą się efektem Warburga (nadmierna fermentacja glukozy). Te komórki również zachowały zdolność mnożenia się, chociaż większość z nich nie przetrwała. Dr Seyfried pisze: „Podsumowując, informacje tu zaprezentowane potwierdzają tezę, że rak bierze się z uszkodzeń mitochondriów znajdujących się w cytoplazmie, a nie z uszkodzeń genomu znajdującego się w jądrze”.

Zachęcam do zgłębienia zagadnień związanych z mitochondriami, ale być może zamiast patrzeć na całą sprawę z punktu widzenia naukowców, warto przeczytać książkę Nicka Lane’a *Power, Sex, Suicide: Mitochondria and the Meaning of Life*. To fascynująca pozycja! Po przeczytaniu jej jeszcze mocniej uświadomiłam sobie „nieprawdopodobność mojej własnej egzystencji”.



SPODOBAŁ CI SIĘ FRAGMENT
KTÓRY PRZECZYTAŁEŚ?

Zamów książkę

DIETA KETOGENICZNA W WALCE Z RAKIEM

w [księgarni Illuminatio](#)



SPRAWDŹ PEŁNĄ OFERTĘ WYDAWNICTWA NA

www.vivante.pl



Bądź na bieżąco i śledź nasze
wydawnictwo na **Facebooku**:

www.facebook.com/vivantepl

Książki wydawnictwa Illuminatio
znajdziesz również w **Księgarni internetowej**

www.TaniaKsiazka.pl