


Bestseller dwukrotnego laureata Nagrody Nobla

Linus Pauling
Ewan Cameron

RAK I WITAMINA C



W ŚWIETLE BADAŃ NAUKOWYCH

Duże dawki witaminy C w profilaktyce
i terapiach antynowotworowych

vital
GWARANCJA ZDROWIA

Linus Pauling
Ewan Cameron

**RAK
I WITAMINA
C**



W ŚWIETLE BADAŃ NAUKOWYCH

**Duże dawki witaminy C w profilaktyce
i terapiach antynowotworowych**

Vital
GWARANCJA ZDROWIA

REDAKCJA: Natalia Paszko
SKŁAD: Tomasz Piłasiewicz
PROJEKT OKŁADKI: Aleksandra Lipińska
TŁUMACZENIE: Anna Bergiel
KOREKTA: Ewa Korsak

Wydanie I
BIAŁYSTOK 2019
ISBN 978-83-8168-132-2

Tytuł oryginału: *Cancer and Vitamin C. 21st-Century Edition.*
A Discussion of the Nature, Causes, Prevention, and Treatment of Cancer
with Special Reference to the Value of Vitamin C

Copyright © 1979, 1993, 2018 by Linus Pauling Institute of Science and Medicine.
All rights reserved.

Polish translation published by arrangement with Camino Books, Inc.

© Copyright for the Polish edition by Wydawnictwo Vital, Białystok 2018
All rights reserved, including the right of reproduction in whole or in part in any form.

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadna część tej publikacji nie może być powielana
ani rozpowszechniana za pomocą urządzeń elektronicznych, mechanicznych,
kopiujących, nagrywających i innych bez pisemnej zgody posiadaczy praw autorskich.

Książka ta zawiera porady i informacje odnoszące się do opieki zdrowotnej. Nie powinny one jednak zastępować porady lekarza ani dietetyka. Jeśli podejrzewasz u siebie problemy zdrowotne lub wiesz o nich, powinieneś skonsultować się z lekarzem, zanim rozpoczniesz jakikolwiek program poprawy zdrowia czy leczenia. Določono wszelkich starań, aby informacje zaprezentowane w tej książce były rzetelne i aktualne podczas daty jej publikacji. Wydawca ani autor nie ponoszą żadnej odpowiedzialności za jakikolwiek skutki dla zdrowia, mogące wystąpić w wyniku stosowania zaprezentowanych w książce metod.



15-762 Białystok
ul. Antoniuk Fabr. 55/24
85 662 92 67 – redakcja
85 654 78 06 – sekretariat
85 653 13 03 – dział handlowy – hurt
85 654 78 35 – www.vitalni24.pl – detal
strona wydawnictwa: www.wydawnictwovital.pl
Więcej informacji znajdziesz na portalu www.odzywianie24.pl

PRINTED IN POLAND

Lillias Phemie Cameron
i Avie Helen Pauling

Spis treści

Wprowadzenie	9
Wprowadzenie do wydania uaktualnionego.....	17
Wprowadzenie do wydania XXI-wiecznego, Stephen Lawson	31
Część I. Natura i przyczyny rozwoju raka	
1. Natura raka.....	43
2. Przyczyny raka	53
3. Powszechnie występujące rodzaje raka u ludzi	63
Część II. Leczenie raka	
4. Leczenie raka.....	99
5. Leczenia raka metodami chirurgicznymi.....	103
6. Leczenie raka za pomocą radioterapii.....	113
7. Leczenie raka za pomocą chemioterapii.....	119
8. Leczenie raka za pomocą hormonów	129
9. Leczenie raka za pomocą immunoterapii.....	139
10. Niekonwencjonalne metody leczenia raka	145
Część III. Racjonalne podejście do leczenia raka	
11. Kontrola nad rakiem.....	153
12. Spontaniczna regresja choroby	159
13. Reakcje obronne organizmu	163
14. Witamina C	167
15. Witamina C a układ odpornościowy.....	179
16. Inne właściwości witaminy C.....	185
17. Wykorzystanie witaminy C przez chorych na raka.....	195

Część IV. Wykorzystanie witaminy C w leczeniu i zapobieganiu rakowi

18. Kluczowe badanie nad witaminą C w szpitalu w Vale of Leven.....	205
19. Inne badania kliniczne	219
20. Opisy przypadków pacjentów z Vale of Leven.....	227
21. Poglądowe przypadki pacjentów ze Stanów Zjednoczonych i Kanady.....	259
22. Zapobieganie rakowi.....	281
23. Podsumowanie i wnioski: Rola witaminy C w leczeniu raka	291

Załączniki

I. Szacunkowa umieralność na raka w latach osiemdziesiątych w Stanach Zjednoczonych	301
II. Jedzenie i odżywianie	303
III. Informacje na temat niektórych leków przeciwrakowych	307
IV. Praktyczne informacje dotyczące witaminy C i jej stosowania	315
V. Omówienie słownictwa z dziedziny chirurgii	319
VI. Główne sympozjum dotyczące witaminy C sponsorowane przez National Cancer Institute	327
VII. Witamina C: Nowe spojrzenie.....	339
VIII. Zażywanie witaminy C i śmiertelność wśród próbki populacji Stanów Zjednoczonych	345
IX. Wyniki analizy biostatystycznej i wskaźnik śmiertelności według reguły Hardina Jonesa.....	367
X. Najnowsze eksperymenty naukowe: Badania kliniczne i przypadki pacjentów, Stephen Lawson	389

Słownik pojęć.....	419
Bibliografia.....	427

Wprowadzenie do wydania XXI-wiecznego

Stephen Lawson
Linus Pauling Institute
Oregon State University

Rak i witamina C w świetle badań naukowych Ewana Camerona i Linusa Paulinga to publikacja wznawiana nieprzerwanie od czasu pierwszego wydaniu w roku 1979. Dostarcza ona (zarówno laikom, jak i pracownikom służby zdrowia) wyczerpujących informacji na temat stosowania witaminy C jako terapii wspomagającej leczenie raka. Ta książka powstała po to, aby poinformować czytelników o naturze raka, o tym, jakimi metodami jest on powszechnie leczony, jaką rolę w pokonywaniu nowotworów odgrywa witamina C oraz o tym, jak pacjenci pod opieką doktora Camerona reagowali na wysokie dawki tej substancji. Autorzy poddali krótkiej ocenie także inne eksperymenty, w tym pierwsze randomizowane badanie kliniczne nad związkami witaminy C i raka przeprowadzone przez Klinikę Mayo. Załączniki dostarczają informacji o lekach chemioterapeutycznych oraz wybrane praktyczne porady dotyczące przygotowania się do leczenia i stosowania witaminy C jako terapii wspomagającej.

W 1993 roku światło dzienne ujrzało zaktualizowane i poprawione wydanie, z nowym wstępem autorstwa Linusa Paulinga. W badaniach nad rakiem i witaminą C dokonały się pewne postępy, a Pauling pragnął je rozpropagować. Najważniejszymi z nich były: drugie randomizowane badanie kliniczne nad witaminą C i rakiem w zaawansowanym stadium przeprowadzone przez Klinikę Mayo oraz nowy eksperyment kliniczny kanadyjskiego współpracownika Paulinga, Abrama Hoffera. W jednym

z dodanych do nowego wydania książki załączników Pauling podkreślił znaczenie sympozjum na temat witaminy C, które odbyło się w National Institutes of Health w 1990 roku. W rezultacie owego spotkania rok później w czasopiśmie *Science* pojawił się artykuł zatytułowany „Vitamin C gets a little respect”. W kolejnym nowym dodatku do publikacji przedrukowano artykuł z *Epidemiology* dotyczący związku pomiędzy zwiększonym spożyciem witaminy C a zmniejszonym ryzykiem zgonu z powodu chorób układu krążenia i niektórych nowotworów. W badaniu tym w okresie trzech lat (1971-1974) zebrano informacje na temat diety od ponad jedenastu tysięcy osób, a dane dotyczące śmiertelności zaktualizowano około dziesięć lat później (1982-1984). Autorzy podają, że ryzyko zgonu z wszelkich przyczyn, w tym z powodu zachorowania na nowotwory, było zdecydowanie niższe u mężczyzn i kobiet, którzy pozyskiwali z pożywienia co najmniej pięćdziesiąt miligramów witaminy C dziennie, a także przyjmowali suplementy z kwasem askorbinowym.

Tym, co szczególnie zainteresowało Paulinga, były zebrane przez Abrama Hoffer'a dane dotyczące przeżywalności chorych na raka, którzy stosowali uzupełniający zestaw witamin oraz minerałów i otrzymywali porady dietetyczne. Hoffer był pionierem w stosowaniu wysokich dawek niacyny (witaminy B) w leczeniu schizofrenii. Jego praca pozwoliła Paulingowi napisać w 1968 roku przełomowy artykuł opublikowany w czasopiśmie *Science*, zatytułowany „Orthomolecular Psychiatry”, w którym przedstawił teoretyczne i empiryczne podstawy leczenia chorób psychicznych i fizycznych poprzez zmianę stężenia substancji takich jak naturalnie występujące w organizmie witaminy.

Niektórzy onkolodzy i inni lekarze z Kolumbii Brytyjskiej odsyłali do Hoffer'a pacjentów z zaawansowanym rakiem, ponieważ pojawiały się u nich lęki, depresja lub inne problemy wynikające z ich choroby lub złego rokowania. Hoffer zaobserwował, że pacjenci, którzy stosowali zalecaną przez niego suplementację, omówioną w załączniku IX, żyli dłużej, niż można by się było spodziewać. W 1978 roku Hoffer zaczął gromadzić dane dotyczące prowadzonego przez siebie kontrolowanego badania i obserwował pacjentów aż do roku 1990. Analizy i korzystne wyniki zostały przedstawione w dwóch pracach Hoffer'a i Paulinga opublikowanych w *The Journal of Orthomolecular Medicine* w latach 1990 i 1993.

Długa współpraca kliniczna Camerona i Paulinga rozpoczęła się w 1971 roku, kiedy Pauling zasugerował Cameronowi podawanie dziesięciu gramów witaminy C dziennie pacjentom z zaawansowanym rakiem, hospitalizowanym w szkockim szpitalu Vale of Leven, położonym w rejonie Loch Lomondside. Cameron i kolejny współpracownik, Douglas Rotman, postawili hipotezę, że witamina C może bezpośrednio lub pośrednio hamować działanie hialuronidazy, enzymu wydzielanego przez rozmnażające się komórki w celu rozbicia kwasu hialuronowego w cementie międzykomórkowym i zapewnienia przestrzeni dla nowych komórek. Zjawisko zostało omówione w przedmowie Paulinga i w rozdziale jedenastym. Założenie to doprowadziło do powstania koncepcji „oporu gospodarza” wobec raka, czyli zmniejszenia inwazyjności nowotworów i wzmocnienia naturalnych mechanizmów obronnych organizmu, takich jak odpowiedź immunologiczna wobec anormalnych komórek. Choć badania przeprowadzone przez grupę naukowców z University of Alabama-Birmingham (Li, 2001) wykazały, że witamina C skutecznie hamuje wytwarzanie hialuronidazy przez bakterie, koncepcja ta pozostaje w dużej mierze niesprawdzona przez badaczy zajmujących się nowotworami. Kolejne badania (Botzki, 2004) zidentyfikowały nowatorską postać witaminy C – 6-heksadecanian kwasu l-askorbinowego – jako silnego inhibitora hialuronidazy wytwarzanej przez bakterie. W 2010 roku naukowcy z Niemiec i Włoch (Kaessler, 2011) wykazali, że hamowanie wydzielania hialuronidazy u ludzi i bydła następuje przez inną formę witaminy C – kwas 6-O-*palmitoilo*-L-askorbinowy. Chociaż wyniki tych badań skłaniają do pewnych konkluzji, należy przeprowadzić dodatkowe eksperymenty w celu sprawdzenia, czy sama witamina C może silnie hamować wydzielanie hialuronidazy u ludzi.

Pauling i Cameron opublikowali obszerną serię artykułów dokumentujących prowadzone przez siebie obserwacje. Można je odnaleźć w bibliografii tej książki. Naukowcy byli przekonani, że kliniczne dowody na korzyści, jakie przynosi witamina C pacjentom w terminalnych stadiach raka – ulgę w cierpieniu, wydłużenie życia i poprawę jego jakości – uzasadniają konieczność przeprowadzenia randomizowanych, kontrolowanych badań z podwójnie ślełą próbą i wykorzystaniem placebo, zorganizowanych i sfinansowanych przez National Cancer Institute. Takie badanie najprawdopodobniej dostarczyłoby dowodu, który ostatecz-

nie przekonałby lekarzy. Sam Cameron nie był skłonny do badania witaminy C w ten sposób, ponieważ żywił przekonanie, że substancja ta jest niezwykle cenna dla większości pacjentów zmagających się z rakiem i nie chciał podawać im placebo ze względów etycznych. Pauling zebrał dowody i przedstawił je National Cancer Institute, jak opisuje to w przedmowie do zaktualizowanego wydania tej książki z 1993 roku. NCI ostatecznie zaangażowało Klinikę Mayo do przeprowadzenia randomizowanego badania klinicznego, które nie wykazało żadnych korzyści wynikających z podawania witaminy C pacjentom w terminalnych stadiach raka.

Pauling i Cameron skrytykowali badanie przeprowadzone przez Klinikę Mayo za błędy metodologiczne i niewłaściwy dobór populacji pacjentów. Naukowcy zauważyli, że – w przeciwieństwie do chorych leczonych przez Camerona – przed rozpoczęciem badań pacjenci kliniki przeszli intensywną chemioterapię. Dodatkowo, witaminę C podawano im wyłącznie doustnie, a nie dożylnie i doustnie, tak, jak zazwyczaj robił to Cameron. Pauling i Cameron wierzyli, że chemioterapia może poważnie uszkadzać układ odpornościowy pacjentów. Jeśli uznamy, że przeciwnowotworowe działanie witaminy C jest częściowo powodowane zwiększoną odpowiedzią immunologiczną, taką jak podwyższona aktywność leukocytów i przyspieszona chemotaksja (ruch w kierunku celu), wówczas układ odpornościowy musiałby być funkcjonalnie nietknięty, aby móc korzystać z witaminy C. Klinika Mayo odpowiedziała na te krytyczne uwagi, przeprowadzając drugie badanie z udziałem pacjentów, którzy nie byli wcześniej poddawani chemioterapii. Wyniki eksperymentu były mniej więcej takie same jak w przypadku pierwszego badania. Pacjenci biorący udział w drugim eksperymencie nie przeszli intensywnej chemioterapii, ale ponownie podawano im witaminę C wyłącznie doustnie, nie dożylnie. Cameron i Pauling znaleźli nowe uzasadnione powody, aby skrytykować pracę kliniki i ogłosili, że żadne z przeprowadzonych przez nią badań nie może być traktowane jako powielenie pracy Camerona, ponieważ nie zastosowano w nich protokołów ustalonych przez badacza. Środowisko medyczne uznało jednak, że znani naukowcy z Kliniki Mayo, którzy opublikowali swoje wyniki w światowym czasopiśmie medycznym *The New England Journal of Medicine*, dwukrotnie dokonali sprawiedliwej oceny działania witaminy C i zdecydowało, że nadszedł czas, aby zająć się innymi modyfikatorami odpowiedzi biologicznej i nowymi lekami.

Pomimo dowodów napływających od lekarzy z całego świata, którzy zgłaszali korzystne działanie dużych dawek witaminy C u niektórych pacjentów chorujących na nowotwory, badania nad witaminą C i rakiem zostały zarzucone na wiele dziesięcioleci. Pod kierunkiem Paulinga, naukowcy z Linus Pauling Institute of Science and Medicine w Palo Alto w stanie Kalifornia kontynuowali studia nad molekularnymi mechanizmami przeciwnowotworowymi witaminy C, wykorzystując hodowle komórkowe i gryzonie. Jednak Pauling i Cameron nie byli w stanie zebrać funduszy na szeroko zakrojone badania kliniczne. W 1996 roku, dwa lata po śmierci Paulinga, Mark Levine i jego współpracownicy z National Institutes of Health (Levine, 1996) opublikowali wyniki dokładnie przeprowadzonych badań nad farmakokinetyką witaminy C (jej wchłanianiem z jelit do krwiobiegu i wydalaniem z moczem przez nerki) w kontekście ustalenia nowego ZDS witaminy C. Siedmiu zdrowym młodym mężczyznom podawano różne dawki (od trzydziestu do dwóch tysięcy pięciuset miligramów) witaminy C doustnie i drogą dożylną (IV). Naukowcy donieśli, że w wyniku podania doustnego jej stężenie we krwi wzrastało gwałtownie aż do dwustu pięćdziesięciu miligramów (do stężenia w osoczu wynoszącego około 70 mikromoli [μM]), natomiast przy dawce czterystu miligramów lub wyższej wyrównywało się. Jednakże, gdy dawka tysiąca dwustu pięćdziesięciu miligramów witaminy C podawana była dożylnie, jej stężenie w osoczu krwi wzrastało do około ośmiuset μM . To wartość więcej niż dziesięciokrotnie wyższa od tej, którą uzyskiwano w wyniku podania identycznej wielkości drogą doustną. Późniejsze prace wykazały, że milimolowe stężenia (mM) witaminy C we krwi – niemożliwe do osiągnięcia przy podaniu doustnym (jeden mM to tysiąc μM) – można uzyskać przy bardzo wysokich dawkach podawanych dożylnie. Ta niezwykła różnica skłoniła Levine'a do zakwestionowania ważności badań klinicznych przeprowadzonych przez klinikę Mayo, podczas których podawano kwas askorbinowy jedynie drogą doustną. Stężenie witaminy C we krwi pacjentów kliniki nie było mierzone, ale można się domyślać, że było ono dużo niższe niż u pacjentów doktora Camerona, którzy otrzymywali kwas askorbinowy dożylnie.

W 1999 roku, pięć lat po śmierci Paulinga, naukowcy z Harvardu (Tsukaguchi, 1999) odkryli transportery kwasu askorbinowego – cząsteczki na powierzchni komórek, które regulują wchłanianie witaminy C.

2.

Przyczyny raka

W tej chwili ponad milion Amerykanów znajduje się pod opieką lekarzy ze względu na chorobę nowotworową. W tym roku na raka umrze około trzysta dziewięćdziesiąt pięć tysięcy osób, co oznacza, że średnio będzie to następowało co półtorej minuty (zobacz załącznik I). Oczywiście nie wolno nam myśleć wyłącznie o Stanach Zjednoczonych. Jest to problem, który dotyczy całego świata i z tej szerszej perspektywy dostrzegamy, że co cztery sekundy z powodu raka umiera jeden człowiek, ze wszystkimi swoimi nadziejami i aspiracjami.

Statystyki są przerażające.

Jaka jest przyczyna tego cierpienia?

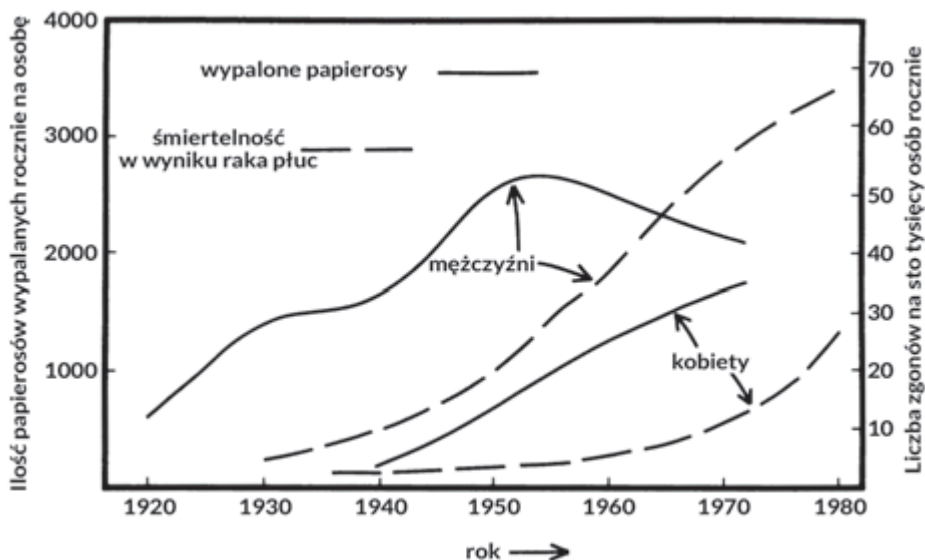
Dawniej sądzono, że rak jest rezultatem działania Boga. Teraz zaczynamy zdawać sobie sprawę z tego, że wiele, a właściwie prawdopodobnie większość ludzkich nowotworów, jest dziełem człowieka – skutkiem bezmyślnego i zasługującego na karę zanieczyszczania naszego środowiska.

Pierwsze rozpoznanie środowiskowych przyczyn raka przypisuje się Sir Percivalowi Pottowi, londyńskiemu chirurgowi, który w 1775 roku opisał występującego powszechnie wśród młodych kominiarzy raka moszny jako chorobę zawodową. Sir Percival zaobserwował, że ci młodzi mężczyźni od wczesnego dzieciństwa zajmowali się *przepychaniem wąskich, a czasem nawet gorących kominów*. Uważał że *występująca u tych ludzi choroba wydaje się wynikać z gromadzenia się sadzy na zmarszczonej skórze*

moszny. W ten sposób ponad dwa wieki temu udało się podać jasny i precyzyjny opis przyczyny powstawania raka związanego z wykonywaniem konkretnego zawodu, a także zaproponować ewentualny sposób na zapobieganie chorobie. Dzięki cierpliwie wykonywanej przez japońskich naukowców pracy (codziennemu malowaniu uszu królika zawieszinami sadzy przez wiele tygodni), na początku obecnego stulecia udało się dowiedzieć, że sadza (a także niektóre jej składniki chemiczne, które można zidentyfikować) rzeczywiście jest rakotwórcza – może powodować nowotwór.

W latach późniejszych rozpoznano wiele innych form nowotworów zawodowych. Po zidentyfikowaniu czynników rakotwórczych zaczęto wprowadzać i egzekwować stosowanie środków zapobiegawczych w celu eliminacji zagrożenia. Jedną z takich chorób był *Mule-spinners cancer* występujący w wiktoriańskiej Anglii u pracowników fabryk zwanych *Dark Satanic Cotton Mills*. Oni również chorowali na raka moszny, spowodowanego stałym kontaktem z gorącym smarem tryskającym z krosien. Następnie rozpoznano znacznie podwyższoną zachorowalność na raka płuc u górników pracujących w kopalniach uranu Joachimsthala w Czechach. Znacznie później stwierdzono, że rudy są wysoce radioaktywne, a w kopalni unosi się promieniotwórczy gaz – radon. Stałe produkty rozpadu promieniotwórczego wdychanego radonu osadzały się w płucach pracowników, a następnie wytwarzały rakotwórcze promieniowanie. Na raka płuc zmarła prawie połowa górników pracujących w kopalni do 1939 roku. W Niemczech i Rosji, a później również w Stanach Zjednoczonych i Wielkiej Brytanii, dostrzeżono nadzwyczajnie wysoką zachorowalność na raka pęcherza moczowego wśród ludzi pracujących z barwnikami anilinowymi i osób zatrudnionych w innych dziedzinach przemysłu, w których wykorzystuje się substancję zwaną β -naftyloaminą. Nie tak dawno zaobserwowano, że pracownicy narażeni na działanie azbestu często chorują na wyjątkowo okrutnego raka opłucnej i otrzewnej. Jeszcze bardziej niepokojący okazał się fakt, że zwiększona zachorowalność występuje również u członków rodzin robotników, którzy przynosili do domu przesiąknięte azbestem ubrania. Ta stosunkowo rzadka forma raka pojawiała się często także w Japonii. Naukowcy stwierdzili, że w tym przypadku przyczyną okazał się fakt, że ryż, który spożywali Japończycy, był oczyszczany za pomocą włókien azbestu. Zwiększoną zachorowalność na raka zaobserwowano również u pracowników innych branż. Zidentyfikowano wiele czyn-

ników rakotwórczych, takich jak sadza w drukarniach, tetrachlorek węgla w pralniach suchych, benzypiren w pokryciach dachowych, asfalt w kokosowniach, polichlorowane bifenyle w fabrykach papieru, chlorek winylu w przemyśle tworzyw sztucznych i inne.



Rysunek 2-1

Umieralność na raka płuc wśród mężczyzn i kobiet oraz jej gwałtowny wzrost, który nastąpił dwadzieścia pięć lat po tym, jak palenie stało się modne.

Następnie zaobserwowano wyraźny związek pomiędzy paleniem papierosów a rakiem płuc. Palenie stało się modne wśród mężczyzn w latach dwudziestych, a około dwadzieścia pięć lat później na całym świecie doszło do znacznego wzrostu zachorowalności na raka płuc u męskiej części populacji. W latach 1910-1940 średnia liczba papierosów wypalanych dziennie przez mężczyzn w Stanach Zjednoczonych wzrosła ośmiokrotnie – od około połowy papierosa do czterech sztuk dziennie. Między rokiem 1930 a 1960 śmiertelność z powodu raka płuc (liczba zgonów na sto tysięcy mężczyzn rocznie) również wzrosła około ośmiokrotnie, z czterech do trzydziestu pięciu. Kiedy palenie stało się modne również wśród kobiet, ich zachorowalność na raka płuc także gwałtownie wzrosła. Proces ten nastąpił jednak dwadzieścia pięć lat później niż w przypadku mężczyzn (rysunek 2-1).

Rak płuc powoduje obecnie u mężczyzn trzydzieści pięć procent zgonów spowodowanych nowotworem, więcej niż jakikolwiek inny rodzaj raka. W 1978 roku w Stanach Zjednoczonych zmarło na niego około stu tysięcy mężczyzn i kobiet – głównie dlatego, że palili papierosy. Co więcej, u palaczy zwiększa się również prawdopodobieństwo śmierci z powodu innych postaci raka, chorób serca i różnych dolegliwości. U większości osób palących rozwijają się poważne choroby i umierają one średnio osiem lat wcześniej niż przeciętni niepalący. Każdy wypalony papieros zmniejsza oczekiwaną długość życia palacza średnio o dziesięć minut.

Wielu ludzi zainteresowanych tematem prewencji raka martwi fakt, że pomiędzy ekspozycją na czynniki rakotwórcze, takie jak dym papierosowy, a rozwojem rozpoznawalnego raka może minąć od piętnastu do trzydziestu lat. Przejmują się tym osoby, które pamiętają, kiedy palenie było całkowicie akceptowanym nawykiem społecznym, którego nie podejrzewano o jakiegokolwiek niebezpieczeństwo. Od czasu drugiej wojny światowej żyjemy w coraz bardziej „chemicznym” społeczeństwie. Otaczają nas wytwarzane na ogromną skalę tworzywa sztuczne, pestycydy herbicydy, sztuczne barwniki i smaki, dodatki do żywności oraz inne chemikalia, do których nie przywykło ludzkie ciało. Agencja Ochrony Środowiska oszacowała, że w użytku komercyjnym jest już sześćdziesiąt tysięcy chemikaliów, a rocznie wprowadza się na rynek około tysiąca nowych. Wiele z tych środków uznano za rakotwórcze, a stosowanie niektórych z nich zostało zabronione. Trudność polega na tym, że identyfikacja czynników rakotwórczych wymaga czasu. Zanim zostaną one rozpoznane i usunięte z rynku, przyczynią się do powstania wielu nowotworów, które pojawią się dopiero po okresie indukcyjnym trwającym dwie lub trzy dekady.

Rakotwórcze jest również promieniowanie wysokoenergetyczne we wszystkich jego postaciach – promieniowanie alfa, beta i gamma z substancji radioaktywnych, promieniowanie kosmiczne, rentgenowskie, a nawet ultrafioletowe w świetle słonecznym. Wspomnieliśmy już o wysokiej zachorowalności na raka wśród pracowników przemysłu uranowego. Wiele kobiet, które od 1916 do 1924 roku malowały tarcze zegarków i zegarów ściennych radioaktywną farbą i wygładzały włosie pędzelka umieszczając go między wargami, wprowadzały do swojego organizmu rad i tor, co powodowało, że umierały na raka kości. Promieniotwórcze jądra atomowe uwalniane do atmosfery podczas testowania

bronii jądrowej (stront 90, cez 137, węgiel 14 i inne) można obecnie odnaleźć w organizmie każdego człowieka; nieprzerwanie zwiększają one zachorowalność na raka na całym świecie. Na nowotwór zachorowało wielu naukowców i lekarzy, którzy pracowali z promieniami Roentgena w ciągu pierwszej lub drugiej dekady po ich odkryciu w 1896 roku, ponieważ ich rakotwórcza moc nie została jeszcze odkryta.

Naturalna ekspozycja ludzi na promieniowanie wysokoenergetyczne, którego część pochodzi z promieni kosmicznych, a część z naturalnej radioaktywności (rad, potas 40, tryt), uzależniona jest od położenia geograficznego, ale wynosi średnio około stu milirentgenów rocznie. Ta nieunikniona ekspozycja jest przyczyną powstawania mutacji genetycznych, które prowadzą do narodzin niemowląt z niewielkimi lub ciężkimi wadami wrodzonymi i powodują rozwój nowotworów. Nie znamy dokładnej liczby zachorowań spowodowanych przez tę ilość promieniowania o wysokiej energii, ale mamy zaufanie do szacunkowych danych opracowanych przez doktora Hardina B. Jonesa, zmarłego profesora fizyki medycznej i fizjologii na Uniwersytecie Kalifornijskim w Berkeley, który stwierdził, że promieniowanie wysokoenergetyczne jest przyczyną dziesięciu procent wszystkich przypadków raka.

Średnie narażenie ludzi w Stanach Zjednoczonych na promieniowanie rentgenowskie w wyniku prześwietleń do celów diagnostycznych lub terapeutycznych wynosi około stu milirentgenów rocznie. Zdjęcia rentgenowskie mogą zatem powodować tyle samo nowotworów, co promieniowanie tła. Oczywiście, należy pamiętać, że stosowanie promieniowania rentgenowskiego w praktyce medycznej ma wielką wartość i że ryzyko genetycznego i somatycznego uszkodzenia wywołanego przez nie często po prostu musi być podejmowane. Należy jednak ograniczać je do niezbędnego minimum, upewniając się, że wykonywane prześwietlenia są absolutnie niezbędne.

Stała ekspozycja skóry osób o jasnej karnacji na światło słoneczne wiąże się ze zwiększoną zapadalnością na raka skóry. Badania na pozbawionych sierści myszach pozwoliły naukowcom skonkludować, że podwyższona zachorowalność na ten rodzaj nowotworu spowodowana jest promieniowaniem ultrafioletowym ze światła słonecznego.

Inną udowodnioną przyczyną raka jest ciepło. Mieszkańcy Indii, którzy ogrzewają się, trzymając pod ubraniem garnek z żarzącym się wę-

głem, częściej chorują na raka skóry, który rozwija się w wielokrotnie ogrzewanych miejscach.

Fakt, że możemy opisać podane powyżej przyczyny raka, jest tak naprawdę zjawiskiem pozytywnym: obserwacja zwiększonej częstotliwości występowania nowotworu w kontakcie z pewnymi substancjami lub w rezultacie wystąpienia konkretnych okoliczności zmusza nas do zauważenia istotnego związku przyczynowo-skutkowego. Aby zrozumieć raka, musimy jednak zagłębić się w tematykę mechanizmów molekularnych, które warunkują jego powstawanie. Nie ulega wątpliwości, że komórki rakowe są normalnymi strukturami ciała, które uległy przekształceniu. Zmiana ta jest dziedziczna – komórki rakowe przekazują ją swojemu potomstwu. Wiemy, że właściwości komórek determinowane są przede wszystkim przez geny, czyli materiał dziedziczny obecny w jądrach komórkowych. Zmiana właściwości oznacza często, że w naturze tego materiału zaszła jakiegoś rodzaju metamorfoza.

Współcześnie posiadamy dość dużą wiedzę na temat tego, na czym mogą polegać te zmiany. Geny są cząsteczkami kwasu dezoksyrybonukleinowego – DNA. Gen jest liniową sekwencją (łańcuchem) czterech umiarkowanie małych cząsteczek – adeniny (A), tyminy (T), guaniny (G) i cytozyny (C) – które są charakterystyczne dla nieco większych cząsteczek zwanych nukleotydami. Funkcją większości genów jest kierowanie syntezą określonego łańcucha aminokwasów, zwykle w celu utworzenia cząsteczki białka. Istnieje dwadzieścia różnych rodzajów tych aminokwasów: glicyny, alaniny, lizyny i tak dalej. Do selekcji każdego kolejnego aminokwasu w rosnącym łańcuchu białkowym niezbędna jest sekwencja trzech nukleotydów w genie. Aby dopełnić łańcuch, słowo kodowe AAA albo AAG wybiera zatem cząsteczkę aminokwasu zwanego lizyną, a GAA lub GAG cząsteczkę kwasu glutaminowego.

Jednym ze sposobów na zmianę genetycznego charakteru komórki jest mutacja punktowa w DNA, które stanowi jeden z jej genów. Czasem zdarza się, że z jakiegoś powodu w genetycznym procesie replikacji genu występuje błąd w procesie podziału komórki, a w rezultacie komórka potomna dziedziczy gen z jednym zmienionym nukleotydem. Na przykład sekwencja GAA, kodująca kwas glutaminowy, może zmienić się w AAA, kodujące lizynę. Gen może zawierać czterysta trzydzieści osiem „liter” (A, T, G, C), które składają się ze stu czterdziestu sze-

ściu „słów”, definiując w ten sposób łańcuch polipeptydowy składający się z stu czterdziestu sześciu reszt aminokwasowych (liczba faktycznie obecna w łańcuchach beta cząsteczki ludzkiej hemoglobiny). Zmiana jednej z czterystu trzydziestu ośmiu liter z G na A oznacza, że jedna reszta aminokwasowa w łańcuchu białkowym jest w komórce potomnej różna od tej istniejącej w komórce macierzystej – w tym przypadku zawiera ona lizynę zamiast kwasu glutaminowego i pozostałe sto czterdzieści pięć aminokwasów, które nie uległy metamorfozie. Taka zmiana w genie i jego produkcji, białku, wydaje się stosunkowo niewielka, ale może mieć katastrofalne skutki dla ludzkiego zdrowia. Opiszana powyżej przemiana zachodzi w genie łańcucha beta hemoglobiny, a w jej rezultacie rozwija się poważna choroba zwana hemoglobinopatią hemoglobiny C. Na podstawie tej informacji łatwo jest zrozumieć, że pojedyncza zmiana w jednej komórce może nadać jej cechę złośliwości.

Gen może się zmieniać również na inne sposoby. Jednym z nich jest usuwanie wybranych nukleotydów. W powyższym przykładzie sekwencja GAA mogłaby więc zostać usunięta, a łańcuch zawierałby wówczas tylko sto czterdzieści pięć aminokwasów z resztą aminokwasową pozbawioną kwasu glutaminowego.

Fakt, że w procesie replikacji genów zachodzi tak niewiele błędów, jest naprawdę zadziwiający. Pomyłki oczywiście się zdarzają – w każdym procesie podziału komórek wśród stu tysięcy genów prawdopodobnie znalazłoby się ich kilka, tym bardziej, że w każdej ludzkiej komórce znajdują się setki lub nawet tysiące nukleotydów. Błędy zdarzają się niekiedy ze względu na termiczne poruszanie się atomów – drgania atomowe, które zwiększają amplitudę wraz ze wzrostem temperatury. Mechanizm ten pozwala nam wyjaśnić zarówno fakt, że liczba mutacji genetycznych rośnie wraz ze wzrostem temperatury, jak również wspomniane powyżej przypadki, gdy rozgrzewanie pewnych obszarów ciała sprzyja powstawaniu nowotworów.

Innym sposobem, w jaki skład DNA komórki może się zmieniać, są nieprawidłowości chromosomalne. Geny połączone są w zbiory zwane chromosomami. W normalnej ludzkiej komórce znajduje się czterdzieści sześć chromosomów, a w każdym z nich od tysiąca do trzech tysięcy genów. Zanim komórka się podzieli, każdy gen zarządza procesem wytwarzania duplikatu samego siebie, toteż każda z dwóch komórek potom-

nych składa się zwykle z czterdziestu sześciu chromosomów. Czasami jednak w opisywany proces wkrada się błąd: jedna z komórek potomnych zawiera czterdzieści pięć, a druga czterdzieści siedem chromosomów. Łatwo zrozumieć, że posiadanie tylko jednego z pary chromosomów może mieć wielki wpływ na właściwości komórki. Każdy z około tysiąca genów na chromosomie byłby obecny w komórce tylko w połowie normalnej liczby, a w rezultacie syntezie uległaby tylko połowa odpowiadających im białek. Przy czterdziestu siedmiu chromosomach oczekiwalibyśmy pięćdziesięcioprocentowego przyspieszenia syntezy wielu białek. W naturze występują jeszcze większe odchylenia od normalnej liczby chromosomów, a także inne nieprawidłowości, takie jak przeniesienie części jednego chromosomu na inny, odwrócenie w kierunku części lub utrata części. Wiele wad wrodzonych u ludzi wynika z nieprawidłowości chromosomalnych; na przykład osoby z zespołem Downa (mongolizm) mają trzy zamiast dwóch kopii jednego z najmniejszych chromosomów. Ponadto obserwuje się, że nowotwory złośliwe zawierają wiele komórek wykazujących nieprawidłowości chromosomalne. Możemy przyjąć pogląd, że nieprawidłowości chromosomalne, a także mutacje genów mogą nadawać komórkom właściwości charakterystyczne dla nowotworu złośliwego.

Wiemy już, że zwiększona temperatura, prześwietlenia rentgenowskie, promieniowanie gamma i ultrafioletowe oraz wiele substancji kancerogennych powodują mutację genów, nieprawidłowości chromosomalne i inne zmiany w strukturze DNA, które zmieniają właściwości komórek i czynią je złośliwymi. Aby w pełni zrozumieć naturę raka, musimy odpowiedzieć sobie na następujące pytania:

Czym jest rak? Czym jest komórka rakowa?

Wierzmy, że istnieją proste odpowiedzi na te pytania.

Rak jest chorobą wynikającą ze zmian zachodzących w materiale genetycznym (DNA) wybranych komórek organizmu, które nadają im właściwości charakterystyczne dla nowotworu.

Z początku może się wydawać, że taka odpowiedź na postawione pytanie mówi nam tylko tyle, że rak to rak. W przedstawionej przez nas definicji można jednak odnaleźć pocieszenie: nowotwór nie ma przed nami tajemnic. W szerszym ujęciu rozumiemy jego naturę i przyczyny powstawania. W ciele znajduje się wiele zdrowych komórek. Ich właściwości

determinowane są przez ich DNA, na które w pewnym stopniu wpływa to, co dzieje się w ich otoczeniu. Choć zjawisko to występuje raczej rzadko, gdy komórki te dzielą się, niektóre z jej potomnych mogą dziedziczyć nieco inne składniki DNA powstałe w wyniku mutacji genowej lub aberracji chromosomowych. Pewną rolę w tworzeniu się owych błędów odgrywają również infekcje wirusowe. Zmiany w materiale genetycznym zazwyczaj powodują śmierć komórki. Jednakże, gdy przez przypadek nabierze ona właściwości o charakterze złośliwym, staje się rakiem.

Pozostało nam tylko wymienić właściwości, którymi charakteryzuje się złośliwa komórka. Różnią się one w pewnym stopniu w zależności od rodzaju nowotworu, ale wszystkie wykazują następujące podstawowe cechy:

1. *Zdolność do proliferacji.* W zdrowych tkankach możliwość powstawania nowych komórek jest w pewnym stopniu ograniczona, aby poszczególne części organizmu nie nachodziły na siebie nawzajem. Komórki rakowe namnażają się w sposób nielimitowany.
2. *Zdolność do infiltracji.* Komórki nowotworowe potrafią atakować zdrowe tkanki i wrastać w nie. Zdolność ta obejmuje możliwość wprowadzania zmian, takich jak te, które – jak wspomniano w przedmowie – prowadzą do zwiększenia produkcji nie tylko hialuronidazy i kolagenazy, ale także innych enzymów, mogących atakować węglowodany i białka.
3. *Zdolność do pozyskiwania zwiększonej ilości składników odżywczych i tlenu.* Szybki wzrost charakterystyczny dla nowotworów na niektórych etapach jego rozwoju zależy nie tylko od zdolności komórek do szybkiego podziału, ale także od dostępności wymaganych surowców. W przypadku niektórych nowotworów, złośliwe komórki osiągają ten wynik poprzez wytwarzanie i uwalnianie do otaczających je tkanek substancji, która zwiększa dyfuzję i stymuluje wzrost naczyń krwionośnych odżywiających raka. Niektóre nowotwory radzą sobie z problemem niewystarczającego zaopatrzenia w tlen poprzez wykorzystanie alternatywnego szlaku metabolicznego („fermentacji”), który wymaga mniej tlenu niż zwyczajny proces.

Na podstawie analizy tempa rozwoju raka u ludzi i zwierząt po ekspozycji na czynnik rakotwórczy, stwierdzono, że przed rozwinięciem

cechy złośliwości w komórce lub grupie komórek zachodzi kilka różnych zmian – zwykle pięć lub sześć. Zmiany te nadają komórce właściwości, które zawarliśmy na liście zamieszczonej powyżej i omówiliśmy we wcześniejszych partiach książki, dotyczących prekursorów stanów przedrakowych i rakowych. Naukowcy zaobserwowali wiele różnic pomiędzy nowotworem i zdrową tkanką. Zazwyczaj związane są one z ilością wytwarzanych przez tkanki enzymów. Niektóre z tych różnic stają się bezpośrednią przyczyną złośliwości, a inne mogą być jedynie dodatkiem do istotnych zmian.

Poznaliśmy już naszego wroga. Teraz naszym obowiązkiem jest pokonanie go.

Rak wywoływany jest przez czynniki i warunki, które powodują zmiany w materiale genetycznym komórek naszego ciała. Naszym obowiązkiem jest więc zapobieganie tym alteracjom, a tym samym uniemożliwienie rozwoju nowotworów. Skoro promieniowanie wysokoenergetyczne powoduje raka, powinniśmy się go wystrzegać, a więc zrezygnować ze zbędnych prześwietleń, nie przebywać zbyt dużo na słońcu oraz zaprzestać zanieczyszczania środowiska radioaktywnymi odpadami z testów broni jądrowej i elektrowni jądrowych. Przyczyną powstawania raka jest również wiele substancji chemicznych; dlatego powinniśmy spróbować je zidentyfikować i ich zakazać. Ponadto, jak zostanie to udowodnione w dalszych rozdziałach książki, witamina C jest środkiem odtruwającym, a jej właściwe zastosowanie może pomóc chronić nas przed rakotwórczymi substancjami chemicznymi, nawet tymi zawartymi w dymie tytoniowym (choć w tym przypadku jedynym sensownym rozwiązaniem jest rzucenie palenia). Nasze zdrowe tkanki i narządy walczą ze złośliwymi renegatami, a naszym obowiązkiem jest pomóc im w tej walce. Istnieją dowody na to, że witamina C i inne składniki odżywcze potrafią znacznie wspomóc nasze wysiłki.

17.

Wykorzystanie witaminy C przez chorych na raka

Ponad czterdzieści lat temu naukowcy odkryli, że stężenie askorbinianu we krwi pacjentów z rakiem jest nienormalnie niskie (Appelbaum, 1937). Ta obserwacja została zweryfikowana w wielu późniejszych badaniach. Początkowo zakładano, że takie raporty odzwierciedlają jedynie zmniejszone spożycie witaminy C przez owych pacjentów i w przypadku chorych z zaawansowanymi nowotworami rzeczywiście tak było. Jednakże, ponieważ późniejsze badania obejmowały również osoby u których raka wykryto we wczesnym stadium, obecnie uznaje się, że niski poziom witaminy C u pacjentów nowotworowych wskazuje na zwiększone zapotrzebowanie i wykorzystanie tego niezbędnego składnika odżywczego ze względu na chorobę. Ponadto stwierdzono, że istnieje również zwiększone zapotrzebowanie i wykorzystanie witaminy C w odpowiedzi na stres, jaki wywołują konwencjonalne metody leczenia nowotworów.

Podstawowym zadaniem medycyny jest ułatwienie homeostazy, czyli skłonności ludzkiego organizmu do utrzymywania równowagi wewnętrznej poprzez skoordynowaną reakcję jego części na dowolną sytuację lub bodziec powodujący zaburzenie jej normalnego stanu czy funkcji. Czasem stan homeostazy zostaje przywrócony w sposób naturalny i nie wymaga interwencji ani ze strony pacjenta, ani lekarza. Na przykład nie-

zwykle istotne jest stałe utrzymywanie odpowiedniego poziomu stężenia jonów sodu we krwi i innych płynach ustrojowych. Organizm osiąga ten cel poprzez eliminację mniejszej lub większej ilości soli wraz z moczem. Czasem zdarza się jednak, że ciało nie potrafi samodzielnie przywrócić utraconej równowagi. Dobrym przykładem takiej sytuacji jest brak odpowiedniej ilości witamin. Organizm ludzki nie potrafi ich produkować, a zatem, niezależnie od przyczyny powstania ich niedoboru, stan ten można naprawić tylko dzięki zapewnieniu właściwego zaopatrzenia w witaminę. Jak wskazano w rozdziale czternastym, istnieje ścisły związek między rakiem a szkorbutem i nie ma wątpliwości, że istotną częścią walki z nowotworami jest uzupełnienie niedoboru witaminy C, który wywołany jest przez tę chorobę.

Jak radzimy sobie z witaminą C

W normalnych warunkach witamina C w ludzkim ciele pochodzi z pożywienia. Średnie spożycie tej substancji przez mieszkańców Stanów Zjednoczonych prawdopodobnie wynosi teraz (1979) około stu miligramów na dzień. Większość spożytej witaminy przenosi się przez ścianę jelita do krwiobiegu, a jej stężenie w osoczu krwi wynosi około półtora miligrama na sto mililitrów. Zasadniczo cały askorbinian jest przekształcany w inne substancje. Pomimo że nie wiemy jeszcze zbyt wiele na temat sposobów funkcjonowania owych substancji, istnieją dowody na to, że są one istotne dla utrzymania dobrego stanu zdrowia. Przy stumiligramowej dziennej dawce kwasu askorbinowego organizm wydala z moczem wyłącznie znikome jego ilości.

Rola nerek

Podstawową funkcją nerek jest usuwanie zbędnych substancji z krwi. Dwie ludzkie nerki zawierają około dwóch milionów jednostek filtracyjnych, zwanych nefronami. Ważną częścią każdego nefronu jest jego kłębuszek, zwany również filtrem kłębuszkowym, który składa się z małego naczynia krwionośnego zwiniętego w worku zbiorczym. W ścian-

kach tego naczynia znajdują się dziury, które umożliwiają przenikanie wody i innych małych cząsteczek, ale nie przepuszczają komórek krwi lub bardzo dużych cząsteczek białek krwi (albumina surowicy, globulina surowicy). Rozcieńczony mocz zebrany w worku zbiorczym przechodzi następnie wzdłuż długich wąskich rurek zwanych kanalikami, a specjalne pompy umiejscowione w ich ściankach przekazują część wody z powrotem do krwi, pozostawiając jej resztę razem z niechcianymi małymi cząsteczkami mocznika i innych produktów odpadowych, które przechodzą do pęcherza moczowego i są eliminowane w postaci moczu.

Jak się okazuje, organizm potrzebuje niektórych z tych małych cząsteczek, takich jak cukier (glukoza) i witaminy, w związku z czym wracają one do ciała za pomocą specjalnych pomp. Podobnie działają również struktury transportujące witaminę C, które starają się, aby organizm maksymalnie wykorzystywał jej zasoby, czyli utrzymywał jej stężenie w osoczu na poziomie półtora miligrama na sto mililitrów, co odpowiada dziennemu spożyciu około stu pięćdziesięciu miligramów.

Jeśli przyjmuje się więcej niż sto pięćdziesiąt miligramów witaminy C dziennie, pewna jej część wydalana się wraz z moczem. W większości książek o odżywianiu stwierdza się, że fakt ten pokazuje, iż organizm pozbywa się dodatkowej witaminy C, a zatem nikt nie musi przyjmować więcej niż sto pięćdziesiąt miligramów dziennie. Naszym zdaniem argument ten jest fałszywy ze względu na fakt, że pompy askorbinowe mają znacznie większą pojemność. Nasz wniosek jest taki, że dzienna dawka w wysokości stu pięćdziesięciu miligramów stanowi dolną granicę optymalnego spożycia kwasu askorbinowego.

Tak naprawdę wraz z moczem wydalamy tylko ułamek witaminy C – około dwudziestu pięciu procent dla dawki tysiąca lub dwóch tysięcy miligramów. Reszta jest zatrzymywana w ciele, które wykorzystuje ją w odpowiedni sposób.

Badanie poziomu witaminy C

Aby oszacować ilość witaminy C, można zbadać jej zawartość w moczu. Można to zrobić z łatwością za pomocą *C-Stix*, produkowanego przez Ames Laboratories z Elkhart w Indianie i jej międzynarodowe oddziały.

Ten prosty test nie tylko wskazuje, czy w próbce moczu znajduje się witamina C, ale pozwala także z przybliżeniem określić jej stężenie.

W stanach niedoboru tej substancji, który stwierdza się na przykład u pacjentów nowotworowych, w moczu nie da się wykryć ani śladu kwasu askorbinowego. U zdrowych osób spożywających rozsądne ilości tej substancji powinna być ona wykrywana w moczu.

Dokładniejszą ocenę poziomu witaminy C można uzyskać za pomocą prostej techniki znanej jako test obciążenia kwasem askorbinowym. Badana osoba połyka napój zawierający odmierzoną ilość witaminy C – zwykle jeden gram. Następnie w ciągu kolejnych czterech lub sześciu godzin zbiera się próbki moczu pacjenta i analizuje je pod kątem zawartości askorbinianu. U większości osób zazwyczaj jest to około dwudziestu procent spożytej dawki, ale u ludzi chorych – zwłaszcza na schizofrenię i raka – odnajduje się w moczu niewielkie ilości witaminy C. Pacjenci z przewlekłą schizofrenią mogą przyjmować nawet od dwudziestu pięciu do stu gramów dziennie, zanim w ich moczu pojawi się znaczna ilość askorbinianu. Nadal istnieje niepewność co do znaczenia tego faktu, ale jedną z możliwości jest to, że ludzie ci wytwarzają bardzo dużą ilość enzymu, który pomaga przekształcać askorbinian w produkty utleniania, co sprawia, że we krwi pozostają jedynie niewielkie jego ilości. Ta nieprawidłowość może być odpowiedzialna za schizofreniczne skłonności tych osób.

Naukowcy doszli do podobnych wniosków obserwując pewnego pacjenta z rakiem. W badaniach nad zdrowymi osobami, które przez kilka miesięcy pozbawiano witaminy C, doprowadzając je na skraj szkorbutu, stwierdzono, że spożycie od dwóch do czterech gramów kwasu askorbinowego wystarczy by uzupełnić jego zasoby w tkankach do tego stopnia, że pojawia się on również w moczu. Gdy chory na raka pacjent doktora Edwarda Greera (przypadek A', rozdział dwudziesty pierwszy), który przyjmował duże dawki witaminy C, na kilka dni zaprzestał jej suplementacji, musiał dostarczyć swojemu organizmowi aż pięćdziesiąt gramów tej substancji, zanim jakikolwiek jej ślad pojawił się w jego moczu. Sytuacja ta dokładnie ilustruje efekt odstawienia.

Dokładniejszą ocenę poziomu witaminy C w organizmie danej osoby można uzyskać mierząc stężenie askorbinianu w osoczu krwi i leukocytach.

Pomiar stężenia askorbinianu w osoczu jest stosunkowo prostą procedurą, którą rutynowo wykonuje się w najlepszych laboratoriach biochemicznych. Wartości wyraża się wówczas w miligramach askorbinianu na sto mililitrów plazmy. Poziom witaminy C, który stwierdza się zazwyczaj u zdrowych osób, utrzymujących umiarkowanie dobrą dietę, to około jeden mililitr askorbinianu na sto mililitrów osocza. U pacjentów nowotworowych wartość ta zwykle utrzymuje się w zakresie od jednej dziesiątej do czterech dziesiątych miligrama na sto mililitrów plazmy. Jak wspomnieliśmy już wcześniej, u większości osób plazma w stanie stałym zawiera od jednego i czterech dziesiątych do półtora miligrama kwasu askorbinowego na sto mililitrów osocza nawet wówczas, gdy badany człowiek przyjmuje sto pięćdziesiąt miligramów witaminy C na dobę.

Jak można się spodziewać, poziom askorbinianu w osoczu nie jest stały i podlega fluktuacji w zależności od zapotrzebowania sygnalizowanego przez komórki i tkanki. Dokładniejsze informacje dotyczące stężenia kwasu askorbinowego w organizmie można uzyskać przez pomiar wolniejszej zmiany stężenia witaminy C w białych krwinkach (kwasu askorbinowego w leukocytach). Wyniki tego badania przyjmuje się jako reprezentatywne dla całego ciała. Pomiar askorbinianu w białych krwinkach jest znacznie trudniejszą techniką i wykonuje się go wyłącznie w nielicznych laboratoriach szpitalnych. Wyniki wyraża się jako mikrogramy askorbinianu na sto milionów białych krwinek (μg askorbinianu/ 10^8 wbc).

Jeden z nas (E. C.) i jego współpracownicy w szpitalu w Vale of Leven zajmują się przeprowadzaniem tego rodzaju badań, a ich wyniki przedstawiają interesujący schemat.

Normalne wartości, czyli takie, które z reguły stwierdza się u osób zdrowych, zależą od nawyków żywieniowych. Oczywiście, wyższe poziomy występują u osób, których dieta zawiera wysoki odsetek pokarmów bogatych w askorbinian, takich jak owoce i warzywa, podczas gdy niższe pojawiają się u tych, których dieta zawiera mniejsze ilości tych składników.

Nasze badania dotyczyły głównie próby określenia wymagań i wykorzystania askorbinianu u pacjentów z rakiem. Dla porównania badaliśmy również małżonków naszych pacjentów, przy założeniu, że są oni w przybliżeniu w tym samym wieku, żyją w tej samej społeczności i odżywiają się podobnie, jak ich chorzy na nowotwór partnerzy lub partner-

ki. Aby ocenić efekty operacji, przeprowadzaliśmy również testy na zawartość kwasu askorbinowego u kilku zdrowych pacjentów, którzy trafili do szpitala na zabieg z powodu prostych dolegliwości mechanicznych, takich jak przepuklina.

Zgodnie z oczekiwaniami, ze względu na indywidualne różnice w schematach żywieniowych, wyniki dla zdrowych osób utrzymywały się w dość szerokim zakresie, a u kilku pozornie zdrowych odnotowaliśmy wyjątkowo niski poziom askorbinianu we krwi. Średnia wartość u ponad stu takich osób wynosi jednak około $32 \mu\text{g}/10^8 \text{ wbc}$.

Dla porównania, średnia wartość u pacjentów z chorobą nowotworową wynosi około $18 \mu\text{g}/10^8 \text{ wbc}$. Co więcej, im bardziej rozległy jest rak, tym mniejsze są dostępne zasoby askorbinianu. Stwierdzono, że średnia wartość u dziesięciu kobiet z rakiem piersi ograniczonym do jednego obszaru wynosiła $19 \mu\text{g}/10^8 \text{ wbc}$, podczas gdy średnia wartość u ośmiu pacjentek z tym samym rodzajem nowotworu, który zdążył już jednak utworzyć przerzuty, spadła do $11 \mu\text{g}/10^8 \text{ wbc}$.

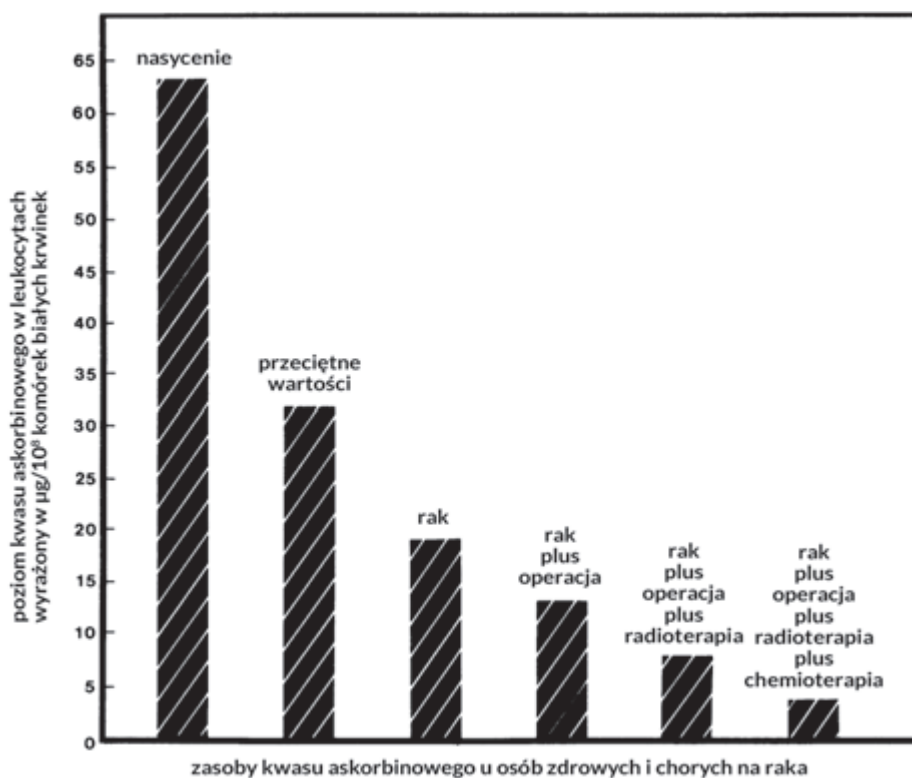
Po wykonaniu operacji poziom askorbinianu w leukocytach u tych pacjentek (i u „zdrowych” osób z grupy kontrolnej) obniżał się. Wartości te spadały jeszcze bardziej, gdy w ramach leczenia raka poddawano owe kobiety działaniu promieniowania wysokoenergetycznego. Odnotowaliśmy przypadki pacjentek z rakiem piersi, u których początkowy poziom witaminy C w leukocytach wynosił $20 \mu\text{g}/10^8$, po mastektomii spadł do $12 \mu\text{g}/10^8$, a następnie obniżył się do $8 \mu\text{g}/10^8$ w trakcie i zaraz po zakończeniu pooperacyjnej radioterapii. Po chemioterapii wartości te spadały czasem nawet do 2 lub $3 \mu\text{g}/10^8$ (patrz rysunek 17-1).

Reakcja organizmu na raka i terapie antynowotworowe prowadzą do dość ciężkiego niedoboru kwasu askorbinowego. Koliduje to z procesami gojenia i zmniejsza odporność organizmu nie tylko na raka, ale także inne współistniejące infekcje i przyczynia się do powstawania komplikacji i ogólnego osłabienia pacjenta.

Ponieważ askorbinian jest niezbędny do prawidłowego przebiegu wielu istotnych procesów biologicznych, każdy lekarz powinien zakładać, że należy korygować poważny niedobór tej substancji. Jak dotąd nie udało się ostatecznie stwierdzić, jaka ilość witaminy jest niezbędna, aby uzyskać pożądaną poprawę tego stanu. Powinniśmy pamiętać, że organizm ludzki nie absorbuje całego spożytego kwasu askorbinowego, a im wyż-

sza dawka, tym większa będzie różnica między rzeczywistym spożyciem a skuteczną absorpcją i wykorzystaniem tej substancji. Niemniej jednak jedynym sposobem na skorygowanie deficytu jest zapewnienie pacjentowi odpowiednio wysokiej dawki kwasu askorbinowego.

Podczas większości przeprowadzonych przez nas badań podawaliśmy pacjentom dziesięć gramów witaminy C, zwykle w postaci askorbinianu sodu, w czterech równych dawkach po dwa i pół grama, przyjmowanych przez cały dzień. Poprosiliśmy zdrowych małżonków naszych pacjentów o współpracę w tym badaniu i niemal natychmiast natknęliśmy się na poważne problemy. Niewielu zdrowych ludzi, którzy nie przyjmowali wcześniej suplementów z witaminą C, jest w stanie wytrzymać



Rysunek 17-1

Ilość kwasu askorbinowego w leukocytach zmierzona u różnych ludzi i wyrażona w mikrogramach na 100 milionów komórek. Poziom nasycenia oznacza wartości dla zdrowych osób przyjmujących 150 mg lub więcej witaminy C, podczas gdy przeciętne wartości odnoszą się do ludzi spożywających 50 mg tej substancji dziennie.

nagle i drastyczne zwiększenie jej dawki. Dziesięć gramów witaminy C dziennie sprawiało, że niektóre z tych zdrowych osób cierpiały na zgagę, wzdęcia, nudności oraz biegunkę i w rezultacie wycofały się z udziału w badaniach. Niektórzy ochotnicy wykazywali się jednak dużą wytrzymałością, dzięki czemu udało nam się odkryć, że u tych zdrowych osób codzienne spożycie dziesięciu gramów kwasu askorbinowego powoduje wzrost poziomu witaminy C w leukocytach do około sześćdziesięciu lub siedemdziesięciu jednostek w przeciągu dwóch tygodni. Nasycenie leukocytów kwasem askorbinowym, które udało się uzyskać u tych badanych, wydaje się maksymalnym możliwym do osiągnięcia poziomem tej substancji – nie można go przekroczyć ani za pomocą zwiększenia spożycia, ani przedłużenia suplementacji.

U chorych na raka mechanizm ten funkcjonuje zupełnie inaczej. Niemal wszyscy pacjenci z chorobą nowotworową mogą spożywać jedną dziesiątą grama askorbinianu na dobę bez żadnych skutków ubocznych ze strony przewodu pokarmowego. W przypadku spożywania dziesięciu gramów witaminy C dziennie przez wiele miesięcy, u nielicznych osób poziom askorbinianu sięga czterdziestu lub więcej jednostek. Żaden pacjent z rakiem, którego mieliśmy okazję badać, nigdy nie osiągnął maksymalnego poziomu nasycenia leukocytów witaminą C. Tak więc, dawka dziesięciu gramów kwasu askorbinowego dziennie może sprawić, że jego poziom u pacjenta z rakiem stanie się nieco wyższy niż zakres występujący u zdrowych osób, ale nigdy nie osiągnie maksimum. Na podstawie tej informacji można wywnioskować, że aby uzyskać maksymalną korzyść terapeutyczną, pacjenci z nowotworem powinni spożywać ilości o wiele większe niż dziesięć gramów witaminy C. Na chwilę obecną nie potrafimy jednak określić odpowiedniej dla nich dawki. Dopóki nie uzyskamy dodatkowych informacji, możemy stosować się do prostej zasady, że osoba chora na nowotwór powinna spożywać każdego dnia tyle askorbinianu, ile toleruje jej organizm bez wywoływania kłopotliwych efektów ubocznych ze strony przewodu pokarmowego.

Przez ścianę jelita do krwiobiegu przenika mniej niż pięćdziesiąt procent doustnej dawki witaminy C, w związku z czym podanie dożylnie może okazać się ponad dwa razy skuteczniejsze. Obserwacje kliniczne dotyczące dożylnego podawania kwasu askorbinowego zostały omówione w rozdziale dwudziestym.



Polecamy:



Linus Pauling – naukowiec, chemik, fizyk, krystalograf, ojciec biologii molekularnej i badacz medyczny. Przez kilka dekad pracował nad wpływem witamin, w szczególności witaminy C na ludzki organizm. Za swoją działalność dwukrotnie został laureatem Nagrody Nobla. Autor bestsellera *Jak żyć dłużej i czuć się lepiej*.

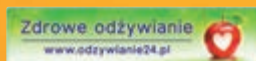
Ewan Cameron – wieloletni dyrektor medyczny Linus Pauling Institute of Science and Medicine. Wcześniej pracował jako konsultant do spraw chirurgii w szkockim szpitalu w Vale of Leven.

Stosowanie bardzo dużych ilości witamin w zwalczaniu raka nazywa się terapią megawitaminową. Istnieje już wiele dowodów na to, że profilaktyczne i terapeutyczne stosowanie samej witaminy C pozwala zapobiegać nad nowotworem.

Autorzy podkreślają, że kwas askorbinowy, podobnie jak wiele innych substancji ortomolekularnych, oddziałuje pozytywnie na ludzki organizm, a jego przyjmowanie nie powoduje efektów ubocznych nawet wówczas, gdy spożywa się go w bardzo dużych dawkach. Środek ten nie tylko wydłuża życie chorego, ale przede wszystkim prowadzi do poprawy jego ogólnego stanu zdrowia i samopoczucia.

Raka można wyleczyć

Patroni:



Cena: 59,50 zł

