

Bestseller, który zmieni twoje postrzeganie  
zdrowia i tego, jak działa organizm



# HORMONY RZĄDZA

Jak hormony  
kształtują twoje życie  
od narodzin do śmierci

MAX NIEUWDORP



## 5. NOWY RAJ, STARE WYBORY

### NADWAGA, GŁÓD I HORMONY

Na popołudniową konsultację przychodzi do mnie trzydziesto-  
pięcioletnia Maria, której towarzyszy dwoje małych dzieci.  
Kobieta ze łzami w oczach opowiada, że ma problemy finan-  
sowe. Aby związać koniec z końcem, często bierze nocne dy-  
żury w domu opieki. Tak ją to wyczerpuje, że w weekend nie  
ma już siły spotykać się z przyjaciółmi, przez co nie ma prawie  
żadnych znajomych. Zniknęła także jej pewność siebie. Maria  
pali, żeby poradzić sobie ze stresem, i jest mało aktywna, bo  
bezustannie bolą ją wszystkie stawy.

To mnóstwo nieszczęść jak na tak młodą osobę. Lekarz do-  
mowy przysłał Marię do mnie, gdy wykryto u niej cukrzycę  
typu 2, w której leczeniu się specjalizuję. Pytanie brzmiało  
oczywiście, czy mogę pomóc. Leki na cukrzycę opóźniłyby  
pojawienie się skutków choroby, ale nie zlikwidują jej przy-  
czyny, a zarazem największego problemu Marii: wagi wyno-  
szącej sto trzydzieści kilogramów.

Na Zachodzie otyłość staje się coraz większym prob-  
lemem. To przez nią komórki trzustki nie są w stanie dobrze

wywiązywać się ze swojego zadania – produkcji insuliny. Dodatkowo ciało staje się na nią mniej wrażliwe, co ostatecznie może skutkować cukrzycą.

Co powoduje nadwagę? I jak ludzie jej doświadczają?

W tym rozdziale piszę o głodzie, nadwadze i hormonach. Musimy zrozumieć, w jaki sposób zostaliśmy jako ludzie zaprogramowani do radzenia sobie z głodem i jak nasze ciało chroni nas przed niedoborem pożywienia. Pierwotne mechanizmy nie zawsze dobrze pasują do współczesnego stylu życia, przez co wiele osób nie tylko (bardzo) tyje, ale też utrzymuje nadwagę. Pokażę, jak trawimy żywność i które hormony regulują nasze uczucie głodu. Opiszę też połączenie między jelitami a mózgiem – jego przemyślna konstrukcja jest fascynująca, lecz niestety może prowadzić do powstania skomplikowanej relacji z jedzeniem.

## **OTYŁOŚĆ PRZEZ WIEKI**

Opisy otyłości można znaleźć w całej historii ludzkości. Stary Testament opowiada o zwałistym królu Eglonie, który padł ofiarą morderstwa, a wbity w jego brzuch sztylet utknął w ogromnej warstwie tłuszczu. Na dworach królewskich nadwaga była powszechna. Największą sławę zyskała niemiecka księżniczka Karolina z Ansbachu, która na początku osiemnastego wieku została królową Wielkiej Brytanii<sup>1</sup>. Utyła do tego stopnia, że damy dworu musiały jej pomagać obrócić się w łóżku na drugi bok. Choć portrety nigdy nie ukazywały królowej w pełnej okazałości, jej obfity biust zyskał sławę na całym świecie. Ideały piękna zmieniają się jednak wraz z epoką – wystarczy wspomnieć otyłe kobiety z obrazów Rubensa. Nic zatem dziwnego, że królowa Karolina była tak dumna ze

swego ciała. Londyńczycy mogli nawet kupić niedzielne bilety wstępu na oglądanie królowej jedzącej posiłek w swoim pałacu.

Średniowieczni duchowni podkreślali rolę siedmiu grzechów głównych, do których należały nieumiarkowanie w jedzeniu i picciu, lenistwo i gniew. Taką kombinację opisuje niejedno kościelne pismo. I tak papież Innocenty VIII słynął na przykład z gigantycznej nadwagi<sup>2</sup>. Przesypiał całe dni i miał bardzo nieprzyjemny charakter. Zezwalał na polowania na czarownice, przez co żywcem palono niewinne kobiety. W końcu papież stał się tak otyły – a przez to pozbawiony energii – że nie był w stanie się ruszać. Kuracją miało być przetoczenie krwi młodych zdrowych mężczyzn. Czy tak było, czy nie, nic nie pomogło, ponieważ zarówno Innocenty VIII, jak i dawcy krwi zmarli.

Z punktu widzenia współczesnej medycyny można zauważyć, że połączenie papieskiej nadwagi i zmęczenia pasuje do objawów zespołu obturacyjnego bezdechu sennego (OSAS), czyli zaburzenia snu spowodowanego sporą nadwagą, w którym w nocy wielokrotnie dochodzi do zatrzymania oddechu na dłużej niż trzydzieści sekund. Chorzy nie są w stanie zasnąć na tyle głęboko, by wejść w fazę REM, przez co za dnia często są senni, zmęczeni i rozdrażnieni. Na obturacyjny bezdech senny cierpiał także angielski premier Winston Churchill, znany z chimeryczności i nadwagi. Bezdech może pogarszać objawy cukrzycy (związanej z nadwagą), a do tego wzmacnia głód. Tak powstaje błędne koło nadwagi i niewyspania.

Belgijska endokrynolożka i profesorka Eve van Cauter zajmuje się tym tematem od kilkudziesięciu lat. Naukowiec wykazała, że nadwaga i cukrzyca typu 2 obniżają jakość snu w nocy i go skracają<sup>3</sup>. Van Cauter udowodniła eksperymentalnie, że krótko śpiące osoby mają niższe stężenie

leptyny – hormonu sytości, który wysyła do mózgu sygnał, że się najedliśmy, ale za to więcej hormonu głodu – greliny. Ponadto krótki sen wywołuje zwiększoną ochotę na posiłki pełne tłuszczów i cukrów. Nic dziwnego, że niedospanie może na dłuższą metę doprowadzić do nadwagi, a ostatecznie także zespołu bezdechu nocnego. Nawiasem mówiąc, najsłynniejszy pacjent z takimi dolegliwościami został opisany przez Charlesa Dickensa w 1837 roku w *Klubie Pickwicka*<sup>4</sup>. Książkowy Joe miał właśnie takie objawy, przez co zespół bezdechu nocnego bywa także nazywany zespołem Pickwicka.

## ROSNAĆY PROBLEM

Nawet jeśli puszyste osoby mają smutną historię, zazwyczaj i tak nie mają co liczyć na zrozumienie ze strony szczuplejszych bliźnich, którzy zastanawiają się, jak ktoś mógł dopuścić, żeby sprawy zaszły tak daleko. Osoby otyłe nie są w ich oczach pacjentami z „prawdziwymi” chorobami, takimi jak rak, kamienie żółciowe czy złamane biodro – problemami, które mogą przydarzyć się każdemu. Mimo to otyłość także jest prawdziwą chorobą.

Tatjana Almuli opisuje w wydanej w 2019 roku książce *Knap voor een dik meisje* (Nieźle jak na grubaszkę) swoją walkę z otyłością<sup>5</sup>. W 2015 roku Almuli wzięła udział w programie telewizyjnym *Obese*. W ciągu dziesięciu miesięcy zrzuciła około pięćdziesięciu sześciu kilogramów, jednak nadal nie uwolniła się od komentarzy dotyczących swojego wyglądu i wagi. Dzięki badaniom naukowym (i popularnym programom telewizyjnym o chudnięciu) wiemy, że zaledwie trzydzieści procent osób z dużą nadwagą, które podejmują poważną próbę zrzucenia wagi pod ścisłym nadzorem, na stałe

ogranicza ilość żywności. Tatjana nie należała do tej grupy. Przesłanie jej książki jest jasne: nie oceniaj zbyt ostro grubych ludzi w miejscu i czasie, gdzie normą jest bycie szczupłym.

Mimo takiej normy obecnie niemal połowa dorosłych Holendrów ma nadwagę, a połowa z nich poważną nadwagę zagrożającą zdrowiu. Przeciętnie jeden na sześciu dorosłych Holendrów zetknie się z cukrzycą typu 2.

Wróćmy do Marii. Ze względu na nadwagę występuje u niej podwyższone ryzyko zachorowania na cukrzycę już w młodym wieku. A to nie wszystko: jest także podatniejsza na wysoki poziom cholesterolu, nadciśnienie, depresję, zaburzenia snu, stłuszczenie wątroby, astmę, zawał serca, udar, nadkwasotę, refluks, nietrzymanie moczu, problemy z kolanami i – nie zapominajmy – bezpłodność. Istnieje nawet niemałe prawdopodobieństwo, że z taką wagą nie dożyje starości.

Jeśli życie tak młodej kobiety wydaje się obarczone tyloma trudnościami w tak wielu obszarach, z tyloma poważnymi zagrożeniami, to czy lekarz nie powinien bardzo poważnie potraktować jej problemu? Maria nie mogła ruszyć do przodu dosłownie i w przenośni, jakby jej życie stanęło w miejscu niczym statek na mieliźnie.

Analizując wzrost i wagę Marii, wyliczyłem, że ma ponad sześćdziesiąt kilo nadwagi. Przytyła w czasie pierwszej ciąży, po czym nigdy nie udało jej się zrzucić kilogramów. Maria opowiedziała mi, że nie mieści się już na zwykłych krzesłach i trudno jej porządnie się umyć. Miała bladą cerę, nieprzyjemny zapach ciała i wyjątkowo cienkie włosy. Łapała zadyszkę od wiązania butów i bezustannie poprawiała ubrania, które wchodziły między fałdy jej ciała. Także jej dzieci miały wyraźną nadwagę.

Maria spytała, czy jej nadwaga może być związana z hormonami. Jako internista w takich przypadkach automatycznie zwracam uwagę na gospodarkę hormonalną. Pacjenci raczej tego nie robią; rola hormonów nie jest szczególnie znana. Maria wiele razy próbowała schudnąć i była zdesperowana. Większość osób pomyślałaby: zacznij po prostu mniej jeść, żeby schudnąć. Odciążysz w ten sposób stawy, więc nie będą cię tak boleć. Zacznij też więcej się ruszać, a w naturalny sposób poczujesz się lepiej i znajdziesz czas na kontakty towarzyskie. Rzuć palenie, bo i tak nie pomaga na stres (który właśnie przez nie się utrzymuje) – dodatkowo zaoszczędzisz.

Ale wszystko to łatwiej powiedzieć niż zrobić. Maria nie miała pieniędzy na siłownię czy dietetyka, a warzywa kosztują w sklepie więcej niż mrożona pizza. Podejmowane raz po raz próby rzucenia palenia kończyły się niepowodzeniem, a w dodatku sprawiły, że jeszcze bardziej przytyła. Nosić ze sobą cały dzień sześćdziesiąt dodatkowych kilogramów – to byłoby bolesne dla każdego.

Maria ewidentnie spożywała za dużo kalorii, ale dlaczego? Jaka była prawdziwa przyczyna jej problemu? Dlaczego ta kobieta – podobnie jak bardzo wiele osób w dzisiejszych czasach – tak przytyła? I, co ważniejsze, dlaczego utrzymywała nadwagę?

Sama potrafiła bez problemu odpowiedzieć na to pytanie: przez cały dzień czuła głód.

## **GŁÓD I METABOLIZM**

Głód to prawdopodobnie najstarsze uczucie świata. Prześladowuje nas od miliardów lat, a człowiek próbował opanować je na różne sposoby. Głód jest zakotwiczony w naszym ciele głębiej

niż uczucia miłości, zachwytu czy szczęścia, ale i głębiej niż inne spore nieprzyjemności jak pragnienie, lęk czy duszność. Zaspokojenie głodu decyduje o życiu i śmierci każdego zwierzęcia, a uczucie to w ekstremalnej formie może powodować dyskryminację, wojny, morderstwa czy kanibalizm. Świat zachodni zna prawdziwy głód wyłącznie z dawnych opowieści – od rodziców lub dziadków, którzy podczas drugiej wojny światowej musieli żywić się cebulkami tulipanów – albo z bajek, w których zdesperowani rodzice z głodu porzucają dzieci w lesie.

Każda istota na naszej planecie, od organizmów jednokomórkowych po ludzi rozumnych, doświadcza działania tej samej siły nakazującej unikać braku żywności. U ludzi przejawia się to na różnych poziomach – w istocie składamy się z komórek, a każda z nich ma własny metabolizm i własne „uczucie głodu”. Ten najgłębszy metabolizm może się dostosować do panującego niedoboru pokarmu. Wokół niego powstały kolejne warstwy, umożliwiające współpracę milionów komórek w naszym ciele. U ssaków poszczególne komórki wyspecjalizowały się, tworząc osobne systemy, takie jak układ trawienny, które, podobnie jak metabolizm, reagują na głód albo nadmiar żywności. Wszystkie te komórki komunikują się ze sobą przez nasz mózg, który za pośrednictwem układu nerwowego i hormonów może wpływać na niemal wszystkie nasze narządy.

Mózg umożliwił człowiekowi dobór diety: i tak rolnictwo i uprawa bydła, a w końcu także przemysł produkcji żywności, powstały w odpowiedzi na głód.

Chcąc sprawdzić, jak działa głód, trzeba najpierw przyjrzeć się narządom wiążącym się z metabolizmem. Następnie musimy się dowiedzieć, w jaki sposób to uczucie wpływa na trawienie i hormony, podczas gdy mózg niczym dyrygent próbuje stworzyć z tego wszystkiego harmonijną całość.

Procesy zachodzące wewnątrz komórki (a zatem wewnątrz naszego organizmu) są szalenie złożone. Substancje, z których składa się nasze ciało – głównie aminokwasy, organiczne związki, które mogą zostać zamienione w inny budulec, np. białka tworzące mięśnie – służą do przechowywania w nim energii. Określamy to mianem metabolizmu, czyli przemiany materii: procesu, podczas którego ciało na zmianę rozkłada substancje, przetwarza je i magazynuje jako energię. Komórki reagują tak na pojawienie się pokarmu od niepamiętnych czasów. Kiedy jednokomórkowiec miał do dyspozycji dużo pożywienia, podczas przemiany materii powstawało wiele substancji mogących posłużyć mu do wzrostu, regeneracji czy rozmnażania. Jeżeli komórka nie znajdowała jednak wystarczająco dużo żywności, chemiczne reakcje ustawały. Nie była już w stanie naprawiać uszkodzeń, zatrzuwała się własnymi odpadami i brakowało jej energii na obronę czy podział – w zasadzie był to stan alarmowy.

Taka pierwotna komórka zapewne odczuwała niedobór pokarmu jako coś alarmującego, a tego typu odczucia nadal są zapisane we wszystkich komórkach naszego ciała. Kiedy brakuje nam substancji odżywczych, każda komórka osobno doświadcza głodu. Dlatego prawdziwy głód potrafi być tak przytłaczający i przemożny – odczuwamy go jako coś głębokiego i pierwotnego, coś, co nas przeszywa i przenika do szpiku kości. Im dłużej trwa głód, tym bardziej wszystko – całe ciało, daną osobę – sobie podporządkowuje i liczy się tylko jedno: poszukiwanie pożywienia. Nie mówimy tu o zwykłym apetycie, lecz o pierwotnym instynkcie jedzenia, prawdziwym pędzie, który jest odczuwalny w każdej komórce ciała i może doprowadzić człowieka do szaleństwa, jak również wywołać poważne problemy wynikające z zatrzymania procesów w organizmie.

Współcześnie na Zachodzie komórki naszych ciał doświadczają prawdziwego głodu wyłącznie w wyjątkowych sytuacjach, na przykład przy poważnej chorobie jak anoreksja. Być może uznasz za przesadę twierdzenie, że już jednokomórkowe organizmy mogły czuć coś zbliżonego do głodu. Rejestrowały one jednak takie zmiany jak możliwy niedobór pokarmu i na nie reagowały. Ten potężny pierwotny bodziec pozwalał poszczególnym gatunkom na naukę adaptowania się do sytuacji. Mikroorganizmy, które w czasach obfitości magazynowały nadmiar budulca, a w czasach braku potrafiły przejść w tryb oszczędzania i ograniczyć się do powolnego wykonywania niezbędnych procesów, miały bowiem większą szansę na przeżycie.

Ten proces stanowił ważny mechanizm radzenia sobie z głodem. U człowieka taka adaptacja metabolizmu potrafi przybrać ekstremalne formy i mieć konsekwencje nawet na resztę życia. Przypomnijmy sobie kobiety, które zaszły w ciążę w czasie holenderskiej zimowej klęski głodu (zob. rozdział pierwszy), przez co u ich dzieci rosło ryzyko nadwagi i chorób układu sercowo-naczyniowego. Niedobór pokarmu u tych matek „naznaczył” geny zarodków, które w późniejszym życiu z dużym prawdopodobieństwem miały nadmiernie przytyć. Jakby sygnały wysyłane przez metabolizm matki przygotowały dziecko na życie z niedoborem jedzenia.

Podczas pokwitania może zdarzyć się coś odwrotnego. Metabolizm młodych ludzi chorych na anoreksję (a są to zarówno mężczyźni, jak i kobiety!) może na całe życie przestawić się na tryb oszczędzania. Niewielka ilość energii, jaką dysponuje ciało, zostaje zarezerwowana na ściśle niezbędne procesy wewnętrzne. Substancje uwalniające się w sytuacji ekstremalnego głodu na stałe „wyłączają” niektóre geny<sup>6</sup>, na przykład te odpowiadające za uczucie głodu i nasycenia (podobnie jak

leptyna, czyli hormon, o którym piszę w dalszej części tego rozdziału). Takie geny nadal istnieją w DNA, ale komórka z nich nie korzysta<sup>7</sup>. Nazywamy to wyciszeniem genu, a efektem jest brak odczucia głodu.

Na nasz metabolizm składa się całość gospodarki energetycznej wszystkich komórek organizmu. Z kolei samo trawienie to proces rozkładu i wchłaniania substancji odżywczych, które pozyskujemy z jedzenia. Wyjaśnię krok po kroku rolę hormonów w tym zmyślnym systemie.

---

## Jakie narządy i hormony biorą udział w trawieniu?

Gruczoły ślinowe w jamie ustnej i ślinianki przyuszne (łac. *glandula parotis*): odgrywają ważną rolę w rozdrabnianiu pożywienia i wytwarzaniu śliny (enzymów rozkładających cukry) oraz pomagają kontrolować jakość pożywienia.

Przełyk (łac. *oesophagus*) i żołądek (łac. *gastrum*): produkują grelinę i gastrynę, hormony, które biorą udział w trawieniu białek przez soki żołądkowe i mieszanie z nimi pokarmu.

Wątroba (łac. *hepar*): wytwarza żółć (umożliwiająca trawienie tłuszczów i wchłanianie ich w jelicie) oraz cholesterol (budulec hormonów).

Dwunastnica (łac. *duodenum*): produkuje cholecystokininę, serotoninę i GLP-1, odgrywające ważną rolę w trawieniu (wchłanianie cukrów, tłuszczów i białek) i czynności jelit.

Trzustka (łac. *pancreas*): produkuje insulinę i glukagon. Insulina reguluje poziom cukru we krwi i odpowiada za wchłanianie

glukozy. Glukagon podwyższa stężenie cukru we krwi. Oba te hormony są istotne też dla metabolizmu tłuszczów.

Tkanka tłuszczowa brzuszna (łac. *textus adiposus*): produkuje leptynę i (z testosteronu) estradiol. Ważna jako zapas energii.

Jelito grube (łac. *intestinum crassum*): jest miejscem fermentacji cukrów i błonnika przez bakterie jelitowe, wchłania wodę z resztek pokarmowych.

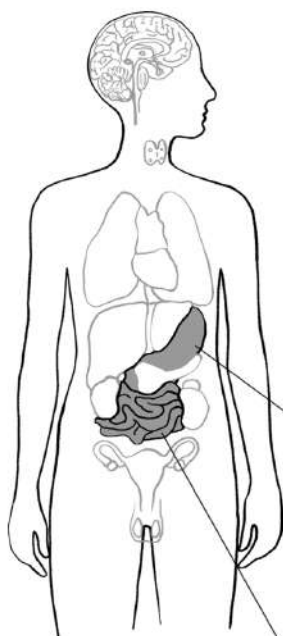
---

## **ŻOŁĄDEK A TRAWIENIE**

Układ pokarmowy jest tak szalenie ważny, że jego komórki powstają na bardzo wczesnym etapie naszego życia. Już w pierwszych tygodniach ciąży u płodu rozwija się endoderma, a z niej następnie narządy, które mają udział w przyjmowaniu pokarmu: układ pokarmowy (z jelitami, żołądkiem, wątrobą i woreczkiem żółciowym), trzustka i tarczyca.

Żołądek to fantastyczny wynalazek matki natury, który chroni nas przed brakiem żywności. Jednak w dzisiejszych czasach jego działanie, niestety, sprzyja otyłości. W jaki sposób? Aby to zrozumieć, musisz wiedzieć, jak przebiega trawienie.

Jego pierwsza faza zaczyna się, zanim jeszcze zrobisz pierwszy kęs. I tak już samo myślenie o jedzeniu, patrzenie i wachanie może sprawić, że zaczniesz nam cieknąć ślinka. Rosjanin Iwan Pawłow (o którym piszę także we wstępie) już w 1897 roku pokazał, jak to działa u zwierząt<sup>8</sup>. Taka sama reakcja występuje u człowieka, gdy mózg zauważy, że w okolicy znajduje się jedzenie, i poleci gruczołom w jamie ustnej uwalniać ślinę, która ułatwi przełykanie pokarmu. Przed odkryciami Pawłowa ten gęsty płyn nie cieszył się, delikatnie



Żołądek (łac. *gastrum*)

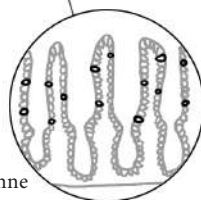
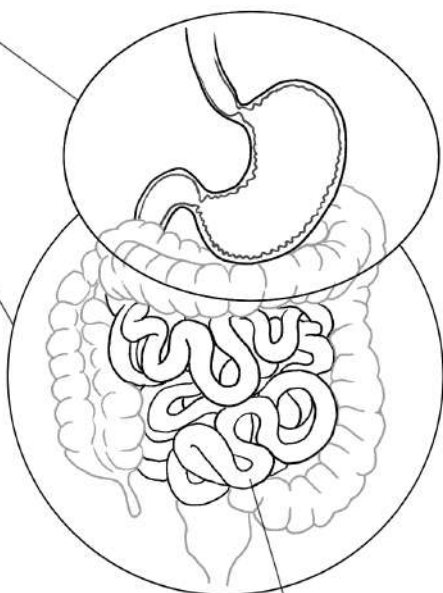
**Hormony:**  
gastryna  
grelina

**Funkcje:**  
apetyt  
trawienie

Dwunastnica  
(łac. *duodenum*)

**Hormony:**  
cholecystokinina (CCK)  
serotonina  
GLP-1

**Funkcje:**  
trawienie  
poziom cukru  
metabolizm tłuszczów  
działanie i perystaltyka jelit

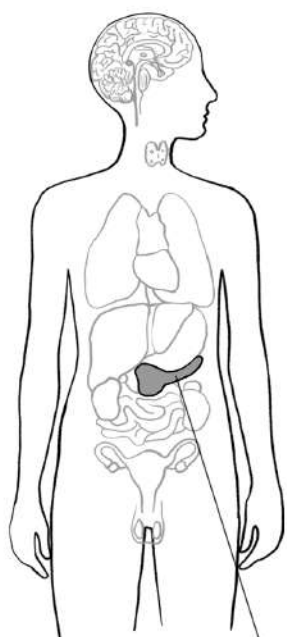


komórki endokrynne

mówiąc, największym zainteresowaniem. Obecnie wiemy jednak, że w ślinie można znaleźć najróżniejsze ważne hormony – ogrom substancji sygnałowych! – takie jak insulina czy kortyzol. Także nasz żołądek otrzymuje od mózgu zachętę do przygotowania się na posiłek. Wydzielana gastryna stymuluje produkcję soku żołądkowego<sup>9</sup>. Dzięki temu wystarczy, że jedzenie wyląduje w żołądku, a natychmiast będzie można zacząć trawienie.

Na kolejnym etapie jedzenie lekko rozciąga żołądek. Nie uchodzi to uwadze specjalnych receptorów, które drogami nerwowymi wysyłają sygnał do mózgu. Ten z kolei odsyła sygnał do żołądka, co rozpoczyna produkcję dodatkowego soku żołądkowego. W ten sposób pożywienie trafia do jelita cienkiego. Stosunkowo kwaśna treść pokarmowa z żołądka zostaje tam zauważona przez specjalne komórki jelita cienkiego, które następnie doprowadzają do wydzielania glukagonopodobnego peptydu-1 (GLP-1) i cholecystokininy (CCK)<sup>10</sup>. Hormony te sprawiają, że trzustka i woreczek żółciowy uwalniają soki trawienne, które rozkładają substancje odżywcze (cukry, tłuszcze i węglowodany) na małe cząsteczki, łatwiejsze do przyswojenia przez organizm. Następnie wątroba i woreczek żółciowy wydzielają żółć, która dodatkowo ułatwia trawienie tłuszczu. Wszystko to sprawia, że treść pokarmowa staje się mniej kwaśna i umożliwia enzymom trawiennym trzustki skutecznie wykonywanie swojego zadania.

Wreszcie za sprawą insuliny cukier ze strawionego pokarmu zostaje wchłonięty do krwi, a następnie do komórek w całym organizmie. To paliwo umożliwiające wszystkie ważne procesy w ciele: od bicia serca i oddychania, gospodarki hormonalnej i trawienia po naprawę i regenerację komórek oraz



Trzustka (łac. *pancreas*)

**Hormony:**

insulina

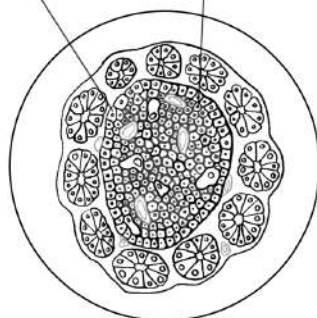
glukagon

**Funkcja:**

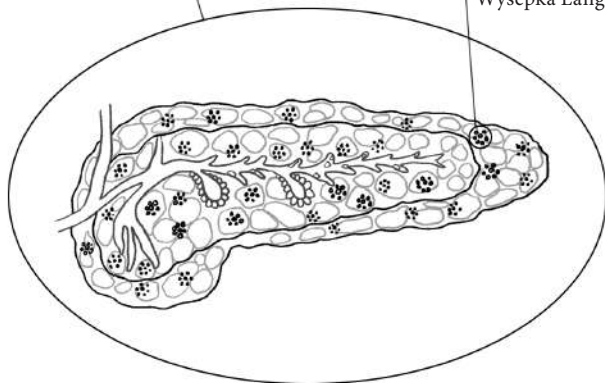
metabolizm cukrów i tłuszczów

Komórki alfa produkują glukagon

Komórki beta produkują insulinę



Wysepka Langerhansa



oczywiście rozmnażanie. Rozłożenie żywności na substancje budulcowe, przyswojenie ich i rozprowadzenie po wszystkich zakątkach ciała zajmuje człowiekowi zaledwie kilka godzin.

Funkcją żołądka jest opóźnianie uczucia głodu. Chciałbym to wytłumaczyć na przykładzie lwa<sup>11</sup>. Wygłodniały drapieżnik poluje na zebry. Udaje mu się schwytać jedną, góra dwie tygodniowo – w sam raz, żeby przeżyć. Gdyby lew nie miał żołądka, mięso zostałoby strawione już podczas jedzenia i w postaci aminokwasów trafiłoby bezpośrednio do jego krwi. Po półgodzinie głód by zniknął. Resztę łupu zjadłyby hieny i sępy, a lwu zabrakłoby energii na kolejne dni. Wystarczy dać mu żołądek, a będzie chciał pochłonąć całą zebrawę, ponieważ jego głód nie zostanie zaspokojony natychmiast po rozpoczęciu jedzenia.

Tak samo działa to u człowieka. Żołądek opóźnia proces trawienia, przez co działa jak tornister czy też wbudowane pudełko na kanapki, w którym możesz bezpiecznie nosić ze sobą posiłek bez konieczności natychmiastowego trawienia. Żołądek dodaje do niego nieco kwasu, potężnego konserwantu, dzięki czemu jedzenie się nie popsuje. Trawienie zacznie się dopiero wtedy, gdy będziesz w stanie odpocząć. Wówczas żołądek otwiera odźwiernik i podłany kwasem pokarm przechodzi do jelita cienkiego. Procesem tym sterują hormony, działające jak pedał hamulca (somatostatyna) i gazu (grelina)<sup>12</sup>. U człowieka żołądek odracza w ten sposób moment nasycenia o mniej więcej trzy godziny. To wystarcza, aby zacząć dalsze poszukiwania żywności i zadbać o odpowiednią ilość zapasów na przetrwanie czasu głodu. To wspaniały mechanizm, który chronił naszych przodków przed okresami braku pokarmu.

Nadal pokutuje wiele błędnych przekonań o żołądku. I tak cięższe osoby wcale nie mają większych żołądków niż inni. Spory żołądek nie powoduje tycia, a duże ilości jedzenia go

nie powiększają. Także apetyt nie zależy od rozmiarów żołądka; nadmierna chęć na jedzenia powstaje prawdopodobnie z powodu braku równowagi między wydzielaniem hormonów a przesyłaniem bodźców nerwowych od żołądka do mózgu i odwrotnie (nie dotyczy to osób po operacji na przykład zmniejszenia żołądka, ale o tym piszę więcej w dalszej części tego rozdziału).

## **GŁÓD SPRAWIA, ŻE DZIECI ROSNĄ**

Wielu dorosłym robi się słabo na samą myśl o ilościach jedzenia, jakie pochłaniają ich domowe nastolatki. Dzieciaki mogą jeść, co chcą, i nie tyć, podczas gdy my, rodzice, przybieramy na wadze, gdy tylko spojrzymy na jedzenie. To pokazuje nie tylko, ile energii potrzeba w okresie nastoletnim, lecz także – jak ważną rolę w utrzymywaniu zdrowej wagi odgrywa metabolizm. I tu działają hormony. Zarówno odpowiadająca za uczucie sytości leptyna, jak i hormon głodu grelina (o której piszę więcej w dalszej części książki) są powiązane z apetytem u nastolatków i z tempem ich rośnięcia w okresie pokwitania<sup>13</sup>. Nastolatki rosną tak szybko, ponieważ ich ciało zamienia węglowodany, białka i tłuszcze na możliwe do wykorzystania formy energii. Większa masa mięśniowa i możliwość opychania się bez przybrania na wadze choćby o gram to dwie drobne cechy charakteryzujące czas dojrzewania.

Niestety tak ściśle wyregulowany balans hormonalny ma także swoje wady. Upraszczając, głodni ludzie mają tendencję do szybszego podejmowania decyzji. A to może mieć daleko idące konsekwencje. Badania wykazały na przykład, że wybory wygłodniałych sędziów okazują się niekorzystne dla

oskarżonego i że ci sami sędziowie po zjedzeniu obiadu zawyrokowałiby inaczej. Podobnie jest z nastolatkami.

Nawiasem mówiąc, wiadomo o tym nie od dziś<sup>14</sup> – już w VI wieku n.e. w Bizancjum sędziowie mieli zakaz wydawania wyroków z burczącymi brzuchami. Podobny mechanizm widzimy u lekarzy, którzy muszą zadecydować, czy przepisać pacjentowi antybiotyk: pełny żołądek pomaga podjąć lepiej przemyślaną decyzję<sup>15</sup>.

Hormony głodu i sytości wpływają zatem na zachowanie nastolatków. To tylko jeden z wielu przykładów połączeń między brzuchem a mózgiem – nazywamy to także osią jelitowo-mózgową. Nerwy prowadzą od naszych jelit prosto do mózgu – jelita przesyłają sygnały do mózgu tą drogą oraz przez wydzielanie hormonów do krwi. Jeżeli na przykład wypijesz parę szklanek wody przed posiłkiem, zjesz dużo mniej. Oś ta jest istotna także po okresie dojrzewania. I tak na przykład chodzenie na zakupy o pustym żołądku nie jest dobrym pomysłem – istnieje spora szansa, że wypełnisz wózek wysokokaloryczną, pełną cukru żywnością<sup>16</sup>.

## WSPÓŁCZESNY STYL ŻYCIA

W dzisiejszym społeczeństwie przeżywającym czasy obfitości mało kto cierpi głód. Co więcej, brak ruchu i nadmiar kalorii sprawiają, że wiele osób ma nadwagę. Jeszcze trzy i pół wieku temu amsterdamski lekarz Steven Blankaart pokładał wielkie nadzieje w cukrze. W swoim dziele *Borgerlyke tafel* (1683 rok, dosł. *Mieszkański stół*)<sup>17</sup> opisuje często widziane „niewłaściwego jedzenia sposoby, jakie przyjęły się wśród niektórych znakomych obywateli” i to, jak cukier neutralizuje kwas

zatruwający nasze ciała. Jego spożycie miałoby zatem być korzystne dla organizmu.

Jeszcze długo po tym, jak w późnym średniowieczu uczestnicy wypraw krzyżowych przywieźli do Europy pochodzące z Azji „białe złoto”, cukier uważano w przeważającej mierze za coś dobrego. Był to produkt luksusowy, który sprzedawano w średniowiecznych aptekach jako lek. Jeszcze w latach siedemdziesiątych ubiegłego wieku reklamowano słodkie napoje dla niemowląt i inne pełne cukru przysmaki dla zmęczonych mam. Jednak dzisiejsi naukowcy nie przyjmują niczego na wiarę – to, że nasz entuzjazm wobec cukru ostygł, ma wielkie znaczenie dla naszego zdrowia. Od lat siedemdziesiątych skład naszej żywności ogromnie się zmienił: produkty zawierają mniej substancji odżywczych, a więcej dodanych cukrów i konserwantów, przez co łatwiej o nadwagę.

Oprócz niewystarczającej dawki ruchu i nadmiaru (niewłaściwego) jedzenia jest jeszcze jedna rzecz, która już nie działa tak samo: od czasów rewolucji przemysłowej przeciętny człowiek śpi za mało. Jak pisze guru snu Matthew Walker w swojej niedawnej książce *Dlaczego śpimy*<sup>18</sup>, mieszkańcy Zachodu przesypiają w nocy o godzinę mniej niż jeszcze sto lat temu. Nasza działająca 24 godziny na dobę gospodarka sprawia, że niemal dwadzieścia procent osób aktywnych zawodowo pracuje na wieczorne i nocne zmiany. To zaburza rytm dobowy i łączy się ze skokami poziomu hormonów (stresu)<sup>19</sup>. I tak grube błędy w ocenie sytuacji wywołane zaburzeniami rytmu dobowego mogły być jedną z przyczyn katastrofy promu kosmicznego Challenger w 1986 roku i katastrofy w Czarnobylu w tym samym roku<sup>20</sup>. Także lekarze nie są odporni na brak snu – okazuje się, że w czasie dyżurów nocnych popełniają więcej błędów medycznych<sup>21</sup>.

Ci, którzy nie pracują na nocne zmiany, również mogą doświadczyć zaburzenia odpoczynku nocnego: około trzydzieści procent dorosłych twierdzi, że ma problemy ze snem<sup>22</sup>. Jak twierdzi Matthew Walker, poza długotrwałą ekspozycją na sztuczne światło i zmienionym wzorcem odżywiania (przez co częściej kładziemy się spać z pełnym żołądkiem) wpływa na to też czas, jaki spędzamy przed ekranami telefonów, tabletów i komputerów. Wydłuża on naszą styczeńność ze sztucznym światłem, co zaburza produkcję melatoniny, hormonu, który sprawia, że chce nam się spać. Pisarz radzi zatem, aby przez godzinę przed pójściem do łóżka dać oczom „wolne od ekranów”. Wydaje się jednak, że także naturalne światło wpływa na nasz sen: niedawne badanie wykazało, że przeciętny człowiek śpi latem dwanaście, a wiosną nawet dwadzieścia pięć minut krócej niż zimą<sup>23</sup>. Dzieje się tak zapewne dlatego, że wiosną i latem mamy niemal cztery godziny więcej światła dziennego. A takie światło pozytywnie wpływa na nasz zegar biologiczny.

Fakt, że od czasu rewolucji przemysłowej śpimy krócej i gorzej<sup>24</sup>, wydaje się przełamaniem trendu z przeszłości. Zdaniem historyka Rogera Ekircha człowiek (podobnie jak większość zwierząt) dopiero dwieście lat temu przestał spać w dwóch fazach, z których każda liczyła cztery godziny – był to tzw. pierwszy i drugi sen – a pomiędzy nimi w nocy czuwał. W książce Ekircha znalazła się rada francuskiego lekarza Laurenta Jouberta (1529–1582), by w okresie czuwania uprawiać seks – miało to przynosić więcej przyjemności i lepsze wyniki... W latach dziewięćdziesiątych XX wieku amerykański psychiatra Thomas Wehr częściowo rozwikłał kwestię biologicznych podstaw dwufazowego snu<sup>25</sup>. Wykazał, że zdrowi wolontariusze, pozostający w ciemności dłużej niż czternaście godzin na dobę, po

kilku tygodniach zaczęli spać w dwóch fazach, co łączyło się ze wzrostem wydzielania hormonów takich jak melatonina i hormon wzrostu.

Choć ta teoria dotycząca snu spotyka się ze sceptycyzmem, wygląda na to, że coraz więcej badań potwierdza istnienie powiązań między niedoborem snu, pracą na nocne zmiany i nadwagą oraz cukrzycą<sup>26</sup>. Krótko mówiąc, połączenie tego, jak zostaliśmy zaprogramowani, i współczesnego stylu życia łatwo prowadzi do nadwagi spowodowanej zaburzeniem osi jelitowo-mózgowej. Z kolei dodatkowe kilogramy i złe nawyki żywieniowe i te związane ze snem sprawiają, że ludzie tacy jak Maria wpadają w błędne koło. Czy moja pacjentka powinna w takim razie zastanowić się nad operacją żołądka? Zaraz zajmę się tym tematem.

## **OD PIERWSZEGO ZWAŻENIA: WAGA CHRONIONA**

Pod koniec ubiegłego wieku badacze mózgu odkryli w podwzgórzu pewien receptor. Podejrzewali, że jest związany z wydzielaniem hormonu wzrostu. Okazało się jednak, że chodzi o pewien nieznany wcześniej hormon produkowany w żołądku. Nazwano go greliną, od angielskiego *growth hormone-releasing peptide*<sup>27</sup> – pisałem już o niej w rozdziale trzecim. Stosunkowo szybko okazało się, że grelina nie ma wiele wspólnego z rośnięciem i odpowiada głównie za utrzymywanie stałej masy ciała<sup>28</sup>. W kontekście szalejącej na Zachodzie epidemii otyłości badania nad greliną stają się bardzo istotne.

Grelina powstaje w pustym żołądku. Stężenie tego hormonu we krwi jest najwyższe przed posiłkiem, a najniższe po nim. Uważa się go zatem za hormon głodu, którego zadaniem jest ogłaszanie, że w żołądku jest pusto. Od niedawna

wiemy, że mężczyźni wytwarzają więcej greliny pod wpływem światła słonecznego, przez co latem przyjmują więcej kalorii. Nie dzieje się tak u kobiet, ponieważ blokują to estrogeny<sup>29</sup>. Jak się okazuje, grelina ma także wpływ na szybkość, z jaką podejmujemy decyzje<sup>30</sup>, a konkretniej na związane z uzależnieniami ośrodki mózgu. Grelina stymuluje mózg do wydzielania dopaminy – substancji, która wywołuje uczucie szczęścia. Chcąc doznawać częściej tego stanu, sprawiamy sobie przyjemność za pomocą kieliszka wina czy kawałka czekolady. Tak powstaje nałóg. Być może tłumaczyłoby to też, dlaczego niektóre osoby z otyłością wydają się naprawdę uzależnione od jedzenia. Również Maria opowiadała, że po rzuceniu palenia zaczęła jeść więcej, jakby jedno uzależnienie zastąpiła drugim. Niedawne badania wykazały nawet, że osoby po operacji zmniejszenia żołądka mają dwukrotnie większe szanse na popadnięcie w nałóg alkoholowy<sup>31</sup>. Znane są także przypadki, kiedy nałogowe jedzenie zostało zastąpione uzależnieniem od hazardu czy seksu.

Co dziwne, grelina – hormon zachęcający do jedzenia – występuje w wyższym stężeniu we krwi osób z nadwagą. Czy osoby z nadwagą jedzą więcej, bo ich żołądki produkują więcej greliny? A może jest odwrotnie: są mniej wrażliwe na działanie tej substancji i dlatego potrzebują jej większych ilości? Trudno powiedzieć. Najwyraźniej na hormonalnym poziomie działa system pomagający ciału utrzymać stabilną wagę. Kto chce pozostać ciężki, musi więcej jeść. Do tej układanki pasuje żołądek, który produkuje więcej greliny. Jednocześnie nie brzmi to zbyt logicznie: można by pomyśleć – i mieć nadzieję! – że po przytyciu człowiek straci apetyt.

Wydaje się, że nasze ciało robi wszystko, aby zachować dodatkową wagę poprzez zwiększanie zapotrzebowania kalorycznego. Zupełnie tak, jakbyśmy mieli wbudowany termostat,

który dba o utrzymanie naszego ciężaru. Po angielsku określamy go jako *set-point weight* [pol. waga chroniona – przyp. tłum]<sup>32</sup>. Tłumaczy to często pojawiający się po diecie efekt jojo, czyli to, że gdy w krótkim czasie zrzucimy sporo kilogramów, waga często wraca do poprzedniego albo nawet wyższego poziomu.

Przykładem może być Maria, która w wieku trzydziestu pięciu lat ważyła aż sto trzydzieści kilogramów. Efekt ten pojawia się także po operacjach żołądka stosowanych przy otyłości; jeśli z jakiegoś powodu operację trzeba cofnąć, waga pacjenta natychmiast wzrasta niemal dokładnie do poziomu sprzed pierwszego zabiegu, nawet jeśli wykonano go wiele lat wcześniej.

Wagę chronioną reguluje podwzgórze, położony głęboko w mózgu magiczny obszar utrzymujący na stabilnym poziomie także temperaturę naszych ciał. Wygląda na to, że z biegiem lat pożądana waga idzie w górę – w przeciwieństwie do temperatury, która przez całe nasze życie oscyluje wokół 37 stopni Celsjusza<sup>33</sup>. Kto przez dłuższy czas je dużo więcej niż zazwyczaj, uzyskuje w ten sposób nie tylko wyższą masę ciała, lecz także wyższą wagę chronioną, przez co trudniej mu wrócić do dawnych wymiarów. Waga chroniona, utrzymywana przez grelinę, sprawia, że ciało usiłuje nigdy nie być lżejsze niż wcześniej<sup>34</sup>. To prawie jak z pensją – chcemy, aby zawsze rosła i nigdy nie malała!

I tak grelina idealnie domyka model biznesowych wszystkich fastfoodowych restauracji. Sprzedawaj swoim gościom pyszne hamburgery i dodawaj do nich możliwie jak najwięcej wysokokalorycznej żywności w niskiej cenie: napoje gazowane i frytki! Ta drobna inwestycja sprawi, że klienci przytyją. A jeśli uda ci się nakłonić ich, by odpowiednio długo

pochłaniali mnóstwo kalorii, to ich waga chroniona sama wskoczy na wyższy poziom, a puste żołądki będą wytwarzać więcej greliny. W ten sposób będą odczuwali coraz większą potrzebę jedzenia twoich hamburgerów.

Z perspektywy epidemii otyłości grelina to hormon, który nie ma sensu. Po co ciało miałoby utrzymywać dodatkowe kilogramy? Nadwaga prowadzi do chorób układu sercowo-naczyniowego, cukrzycy, problemów z kolanami. Jednak z punktu widzenia biologii jest bardzo pożyteczna. Jeśli jakiegoś zwierzęciu udaje się żyć w miejscu, gdzie ma wszystkiego pod dostatkiem, to odniosło sukces. Zaspokaja głód, a jego masa – a zatem także waga chroniona – rośnie. Człowiek nie jest wyjątkiem. W początkach ludzkości nasza ustalona waga pewnie była wysoka, przez co głód był wyjątkowo mocnym bodźcem i zachęcał do pomysłowości. Polując, przemieszczaliśmy się w ślad za pożywieniem i w poszukiwaniu kalorii zasiedliliśmy cały świat.

Choć grelina bezdyskusyjnie ma coś wspólnego z wagą, jedzeniem i uczuciem głodu, pytanie brzmi, czy pasuje do niej etykieta „hormonu głodu”. Powstaje ona bowiem także w innych niż żołądek narządach: w trzustce, nerkach, jajnikach, jądrach i płucach. W kolei przy operacjach żołądka leczących otyłość ujawnia się efekt przeciwny: choć po zmniejszeniu żołądek stale jest pusty, poziom greliny nie rośnie, ale spada<sup>35</sup>. Także gen odpowiedzialny za produkcję greliny działa w bardziej skomplikowany sposób, niż można by się spodziewać. Być może grelina i receptor hormonu wzrostu, z którym się łączy, w dalekiej przeszłości robiły coś zupełnie innego niż to, co widzimy obecnie. Albo ewolucja hormonu głodu przebiega w równie złożony sposób co ewolucja samego głodu.

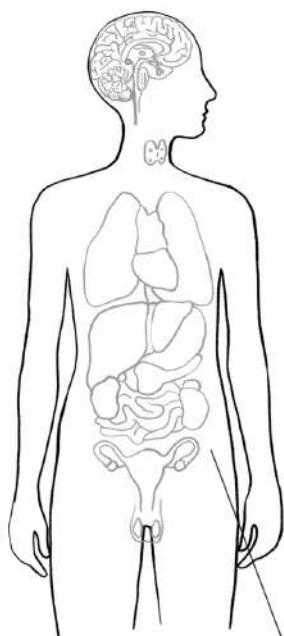
## SUMA ENERGII

Wróćmy do Marii. Dlaczego nie udaje jej się schudnąć? Czy jej ciało odmawia zrzucenia uzyskanych kiedyś kilogramów? To niepełna odpowiedź, ponieważ ciężar ciała osoby dorosłej to nie tylko suma masy, lecz także rezultat wykorzystania energii.

Energii, którą organizm pobiera z substancji budulcowych, a którą wyraża się w kaloriach. Bezustannie potrzebujemy ich do przemiany materii, ruchu i wszystkich innych procesów w ciele. Jeśli przyjmujemy więcej kalorii, niż zużywamy, to odkładają się w postaci ciężaru: tyjemy. Jeśli więcej kalorii spalamy, niż przyjmujemy, to ciało zaczyna korzystać z zapasów, a waga spada. Jeśli utrzymujemy równowagę, także waga pozostaje stabilna – to proste równanie. Nie znaczy to jednak, że wystarczy „mniej jeść i więcej się ruszać” (co często odruchowo zalecamy bliźnim z nadwagą). Niestety to wcale nie takie proste.

Osoba, która więcej waży, potrzebuje także więcej energii. Co więcej, przy dodatkowych kilogramach mięśnie muszą ciężiej pracować, by wykonać te same ruchy. To dlatego osoby z nadwagą zużywają łącznie więcej energii. Oznacza to, że Maria musi nie tylko jeść więcej niż zwykle, by przytyć (wspomniana wcześniej waga chroniona), lecz także – aby utrzymać dodatkową wagę. Utrzymać wagę? Tak, literatura naukowa wyraźnie wskazuje, że organizm człowieka nie ma ochoty pozbywać się nadmiaru tkanki tłuszczowej – co pokrywa się z naszą wiedzą na temat pierwotnych komórek.

Moja pacjentka opowiedziała mi jednak inną historię. Miała wrażenie, że w pewnym momencie życia, po pierwszej ciąży, przybrała na wadze i już jej nie zrzuciła. Poza tym, że ciężarne kobiety więcej jedzą, faktycznie może być tak, że zmiany hormonalne po ciąży (zob. rozdział szósty) powodują



Tkanka tłuszczowa  
(łac. *textus adiposus*)

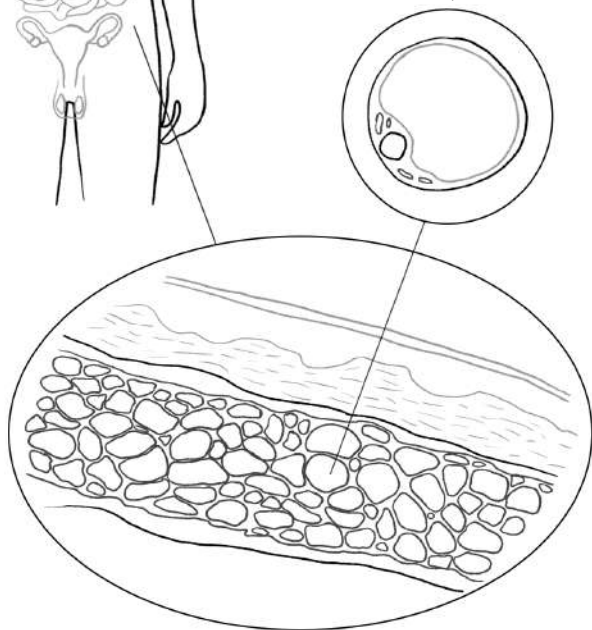
**Hormony:**

leptyna  
estradiol

**Funkcje:**

zapas energii  
elastyczność skóry

komórka białej tkanki tłuszczowej



tycie. Pewną rolę może odgrywać także zmiana składu bakterii jelitowych (o czym więcej w rozdziale szóstym). Wiadomo jednak, że w miarę upływu lat przemiana materii wymaga mniejszej ilości energii, ponieważ powoli spada masa mięśniowa. Ponadto z powodu pracy i zakładania rodziny większość osób po dwudziestce mniej się rusza i trenuje niż w młodości. Istnieje zatem spora szansa, że nadwaga Marii powstała przez nieszczęśliwe połączenie zmiany nawyków żywieniowych, zmian hormonalnych, zaburzeń metabolizmu i małej aktywności fizycznej.

## **HORMONALNY HAMULEC NADWAGI**

Ponieważ obfitość pokarmu zdarzała się rzadko, jako gatunek musieliśmy się nauczyć, jak przeżyć w sytuacji niedoboru. Dlatego wszystkie organizmy wytworzyły niezliczone adaptacje umożliwiające zdobycie jak największej ilości jedzenia – takie jak szyja żyrafy, dziób orła czy współpraca u mrówek – ale niemal żadnego, który chroniłby nas przed nadmiarem. Okazuje się, że zwierzęta także są w zasadzie nienasycone. Potrafimy to wykorzystać, tucząc świnię czy hodując brojlery. Co więcej, weterynarze coraz częściej stwierdzają otyłość u psów, królików i kotów<sup>36</sup>. Sam człowiek również jest takim nienasyconym zwierzęciem – najciężsi ludzie świata ważą nawet pięćset czy sześćset kilogramów. Ale nie każdy, kto ma do dyspozycji dużo jedzenia, ma nadwagę – najwyraźniej istnieją zatem systemy regulacyjne, które mogą chronić nasze ciało przed przejadaniem się.

Nasz rozsądek (mózg) stanowi ważny hamulec zapobiegający tyciu; nieświadomie stale porównujemy przyjemność jedzenia z wizją odłożenia zbyt dużej ilości tłuszczu

i nadmiernego przytycia. Ciało ma wbudowaną także inną ochronę przed nadwagą, która działa na niższym poziomie. To hamulec hormonalny. Regulują go dwa systemy hormonalne: jeden działa krótkoterminowo i natychmiast uruchamia uczucie sytości, drugi – wpływa na sytość wolniej, ale mocniej. Podczas gdy grelina na początku procesu stymuluje organizm do wypełnienia jedzeniem przewodu pokarmowego, na samym końcu jelita cienkiego powstaje hormon informujący ciało o zapełnieniu przewodu. Hormon ten – noszący mało inspirującą nazwę „peptyd YY 3-36”, czy też PYY – jest wydzielany do krwi z ostatnich decymetrów jelita cienkiego w chwili, gdy do tego odległego zakątka przewodu pokarmowego trafi jedzenie. Substancja wspomaga na kilka sposobów trawienie, a ponadto zmniejsza apetyt. Wysyła coś w rodzaju komunikatu „miejsca nie ma” i w ten sposób natychmiast hamuje chęć na jedzenie.

Istnieją jednak dwa inne potężne hormony, które zapewniają uczucie sytości po posiłku na nieco dłuższy czas: to insulina i leptyna. Wspólnie regulują one magazynowanie cukrów i tłuszczów. U osób z nadwagą poziom obu tych hormonów we krwi jest znacznie podwyższony.

## LEPTYNA

W 1949 roku pewna biała mysz w amerykańskim laboratorium wydała na świat potomstwo, które jadło bez przerwy. Myszy objadały się do otyłości i przekazały tę cechę – wrodzone zaburzenie spowodowane błędami w DNA – swoim dzieciom. Nazwano je myszami ob, co stanowiło skrót od angielskiego *obese* – otyły<sup>37</sup>. Dziedziczna mutacja DNA dotyczyła mysiego genu produkującego leptynę: hormon, który odkryto dopiero

pół wieku później (od starogreckiego *lepto*, chudy). Wytwarzana przez komórki tłuszczowe leptyna działa na mózg, tłumiąc apetyt<sup>38</sup>. Chroni w ten sposób zwyczajne myszy przed nadwagą – jeśli mysz zbyt przytyje, zyska więcej komórek tłuszczowych produkujących łącznie więcej leptyny. Ta zahamuje chęć jedzenia, przez co nadwaga zniknie. Wrodzona mutacja genu u myszy ob sprawia, że nie produkują one leptyny, a zatem nie dochodzi do zahamowania apetytu. Myszy nieustannie jadły i tyły.

Także ludzkie komórki tłuszczowe wytwarzają leptynę i także u nas zdarzają się rzadkie mutacje genu leptyny, z powodu których dziecko może mieć wrodzoną, nieopanowaną potrzebę jedzenia. Leptyna podawana jako lek pomaga takim dzieciom kontrolować wagę, ale trudno jest wyprodukować jej syntetyczną wersję. Ponadto istnieje inny, bardziej znany hormon, który dużo lepiej reguluje nasz metabolizm (więcej na ten temat w rozdziale szóstym) i który przedłużył o wiele lat życie setki milionów osób, ale niestety nie ma korzystnego wpływu na wagę: to insulina.

Podsumowując, wygląda na to, że nasz nieznający umiaru metabolizm tłumaczy, dlaczego człowiek może bezustannie dużo jeść i przybierać na wadze. Hormony głodu i sytości pokazują, jak sprawnie działa ten mechanizm i jak bardzo organizm woli być ciężki niż lekki. Bycie ciężkim w czasach obfitości jedzenia – to łatwizna. U większości ludzi duża nadwaga zmniejsza wrażliwość na insulinę wytwarzaną przez organizm (tzw. insulinooporność), co bardzo obciąża trzustkę. A gruczoł, podobnie jak mięsień, może się przemęczyć i wyczerpać. To powoduje cukrzycę typu 2, w której wytwarza się za mało insuliny. Pacjenci muszą wówczas ją sobie wstrzykiwać, co

stanowi dodatkowe obciążenie: ze względu na zastrzyki i ze względu na to, że insulina powoduje dodatkowe tycie.

Insulina – błogosławieństwo i przekleństwo w jednym.

---

## Cukrzyca + insulina

Duński lekarz August Krogh już od jakiegoś czasu obserwował, jak jego żona – która rok wcześniej urodziła ich czwarte dziecko – coraz częściej musi chodzić do toalety, ma zmniejszony apetyt i osłabiony wzrok. Małżeństwo lekarzy szybko samodzielnie zdiagnozowało cukrzycę, ale w 1921 roku istniał tylko jeden sposób obniżania podwyższonego poziomu cukru we krwi: ściśle przestrzegana dieta niskowęglowodanowa.

Krogh wiedział ze studiów medycznych, że przyczyną cukrzycy jest zaburzenie produkcji insuliny w pewnych komórkach trzustki, odkrytych w 1869 roku przez Niemca Paula Langerhansa. Ponieważ komórki wyglądały jak małe zbiorniki, naukowiec nazwał je wysepkami (łac. *insulae*) Langerhansa. Pięćdziesiąt dwa lata później hormon miał otrzymać nazwę „insulina”. Rosyjscy naukowcy wykazali, że chirurgiczne usunięcie trzustki u psów powodowało ostrą cukrzycę. Krogh słyszał, że dwóch ambitnych lekarzy z Toronto, Frederick Banting i Charles Best, potrafi wyizolować insulinę z psiej trzustki. Podając ten hormon suczce Marjorie (której wcześniej chirurgicznie usunięto trzustkę), udało im się ustabilizować podwyższony poziom cukru. Krogh postanowił pojechać do Toronto i spytać tamtejszych lekarzy, czy insulinę można by stosować także u ludzkich pacjentów z cukrzycą...

Lekarze odnaleźli odpowiedź w rzeźni. Było tam wystarczająco dużo trzustek świeżo zaszlachtowanych cieląt, by można było pozyskać z nich potrzebną insulinę. Banting i Best tak się cieszyli ze swojego odkrycia, że za dolara udzielili Krogowi licencji na produkcję insuliny na rynek europejski, pod

warunkiem że otworzy firmę non-profit. Firma ta pod nazwą NovoNordisk miała stać się światowym graczem na rynku leków na cukrzycę.

Także w Holandii bacznie obserwowano to odkrycie. W latach dwudziestych XX wieku Salomon (Saal) van Zwanenberg założył wizytówkę tego kraju – firmę Organon. Pomógł mu w tym wybitny chemik Marius Tausk i amsterdamski profesor Ernst Laqueur, pionier holenderskiej endokrynologii<sup>39</sup>. Laqueurowi jako jednemu z pierwszych udało się wyprodukować leki hormonalne z gruczołów i narządów bydła. Mężczyźni stworzyli wspólnie wielki międzynarodowy koncern farmaceutyczny, którego początki wywodzą się z leczenia hormonami takimi jak insulina czy hormon tarczycy T4 i testosteron. Warto wiedzieć, że to właśnie oni należeli do twórców tabletki antykoncepcyjnej (zob. rozdział siódmy). Prawnuczka Laqueura napisała także wspaniałą powieść o początkach ich fabryki<sup>40</sup>.

---

## **GŁÓD I ZWIĄZEK JELIT Z MÓZGIEM**

Mimo wszystko hormonalne powiązania między przemianą materii a trawieniem nie do końca tłumaczą, dlaczego akurat Maria – w odróżnieniu od większości ludzi, którzy ją otaczają – waży sto trzydzieści kilogramów. Przecież oni też żyją w społeczeństwie, które bezustannie bombarduje ich kaloriami. Aby odpowiedzieć na to pytanie, musimy zająć się mózgiem i układem nerwowym.

Poza metabolizmem komórkowym i sterowanym hormonalnie układem pokarmowym istnieje jeszcze jeden czynnik regulujący uczucie głodu i wagę: to nasz mózg, główny inicjator niemal wszystkich procesów w organizmie. O dziwo jest on ściśle powiązany z układem pokarmowym, który ma swój własny, fascynujący układ nerwowy, zbliżony rozmiarami do

mózgu – jelita! To nie przypadek, że nazywamy je także drugim mózgiem<sup>41</sup>.

Dawniej obowiązywała zasada, że słabi muszą być sprytni. A mózg zużywa niesłychanie dużo energii. Na szczęście człowiek miał sprytne sztuczki i sposoby na zdobycie jak największej ilości kalorii. Przykład? Jeśli zbierasz wyłącznie dojrzałe owoce, to zdobędziesz mniejszą ilość pokarmu, ale więcej energii. Dojrzałe owoce zawierają bowiem najwięcej cukru. Można je poznać po słodkim smaku i kolorze – niebieskim, czerwonym albo ciemnożółtym. W przypadku padliny najwięcej substancji budulcowych i kalorii znajduje się w mięśniach i szpiku, pełnych białek i tłuszczów. Można je poznać po tłustym i słonym – czy też wytrawnym – smaku i ciemnoczerwonej barwie. Aby szukać owoców i wyjadać szpik martwych zwierząt, nasi przodkowie potrzebowali trzech rzeczy: sprytnego mózgu, sprawnych rąk i dobrego wzroku. Człowiek należy do nielicznych zwierząt, które widzą w trzech wymiarach i rozróżniają kolory. Dzięki temu już z daleka może spostrzec subtelne różnice między czymś dojrzałym i wartościowym a niedojrzałym lub zepsutym.

Niesamowicie złożone pod względem anatomicznym są także nasze ręce. Możemy bardzo precyzyjnie schwycić coś kciukiem i palcem wskazującym. Ten tak zwany chwyt pęsetkowy bardzo się przydaje przy sortowaniu małych przedmiotów – na przykład do wybrania ze stosu jagód tych popsutych i niedojrzałych, do wyrwania z padliny gnijących jelit, wyszukania soczystych listków wśród twardego listowia, oddzielenia najbardziej miękkich kawałków mięsa od kości, wygrzebania z ziemi najlepszych korzeni i obrania owoców ze skórki. Z kolei przetwarzanie kolorowych, trójwymiarowych obrazów, dokonywanie na ich podstawie dobrych wyborów i sterowanie motoryką dwóch skomplikowanych dłoni wymaga sporego

mózgu: to dlatego nasz gatunek nazywa się *homo sapiens*, człowiek rozumny.

Ten wspaniały mózg ma niestety spory udział w powstawaniu otyłości. Ma to związek z pewnym niesamowitym zjawiskiem: tym, że człowiek postrzega kaloryczny pokarm jako coś smacznego. Gdy zjemy coś słodkiego albo wytrawnego, mózg nagradza nas za dobry wybór przyjemnym doznaniem. To stosunkowo niedawne zjawisko w świecie zwierząt. Wygłodzona hiena pożera gnijące zwłoki zebry razem ze skórą i sierścią. Nie zastanawia się przy tym nad walorami smakowymi swojego posiłku, bo każdy pokarm zaspokaja głód. Inaczej było z człowiekiem rozumnym: smakowało mu wyłącznie to, co najpożywniejsze (poza mięsem także inna wysokokaloryczna żywność, jak owoce czy zboża), bo dzięki temu przy każdym posiłku przyswajał więcej energii, którą dodatkowo mógł odłożyć w tkance tłuszczowej.

Uczucie „smacznego pokarmu” zastąpiło dawne uczucie głodu. Człowiek szukał nie tylko pożywienia, które uciszyłoby głód, ale przede wszystkim tego, co było smaczne, a zatem obfitowało w kalorie. W ten sposób stał się wybrednym wszystkożercą, co było bardzo korzystne dla niewielkiego zwierzęcia z trudem radzącego sobie wśród wielkich drapieżników. *Homo sapiens* wkładał mniej wysiłku fizycznego w uzyskanie większej ilości dużo lepszego pokarmu pełnego kalorii i substancji odżywczych. Dzięki coraz wydajniejszym nawykom żywieniowym zyskał nawet czas na odpoczynek, sny na jawie i fantazjowanie, na przykład o smakowitych jagódkach i mamicie, którego planował wytropić i upolować nazajutrz.

Człowiek pierwotny był zwierzęciem społecznym, żył i jadł w grupie. Dzieci zajmowały ważną pozycję, bo bez nich grupa nie miałaby przyszłości. Ponieważ jadły mniej niż dorośli, dostawały najwartościowszą część łupu – to, co zawierało

najwięcej energii. W ten sposób już za młodu uczyły się, co jest cenne, czyli smaczne, a co nie. Także dzisiaj nieświadomie uczymy dzieci, by lubiły słodkie, czerwone i wytrawne jedzenie. Nic dziwnego, że maluchy tak uwielbiają ketchup: ma barwę świeżego mięsa i bezdyskusyjnie wytrawny smak, ale zawiera także ponad dwadzieścia procent czystego cukru.

Ujawnia się tu ważna przyczyna obecnej epidemii otyłości: ludzie rozpieszczają swoje dzieci pysznym jedzeniem. Jednak o ile metabolizm człowieka pierwotnego szybko przetwarzał wartościowy, wysokokaloryczny pokarm na energię potrzebną do przemierzania wielkich odległości i budowania schronień, o tyle obecnie „pyszności” to głównie puste kalorie. Zapychacze, a nie żywność – a do tego dochodzi całkowicie inna przemiana materii. Gdyby człowiek pierwotny znał słodycze, chipsy i ketchup, mielibyśmy nadwagę już tysiące lat temu.

Dzięki swojemu mózgowi *homo sapiens* wytwarzał broń i narzędzia oraz odkrył ogień. To umożliwiło mu pieczenie i gotowanie, dzięki czemu mógł się odżywiać łatwiej i szybciej. W efekcie całkowicie odwrócił się od zbieractwa i łowiectwa, by rozwinąć nową metodę produkcji żywności dla hiperwybrednych: rolnictwo i hodowlę bydła. Dzięki temu szybko pojawiło się dużo mniej zróżnicowanego pokarmu. Coś musiało w którymś momencie pójść nie tak.

## **SPRYTNY MÓZG ODPOWIADA ZA SKOMPLIKOWANĄ RELACJĘ Z JEDZENIEM**

Nasz mózg składa się z różnych warstw. Nawet tak podstawowe działanie jak jedzenie angażuje metabolizm, układ pokarmowy, hormony, nerwy, mięśnie i mózg. Przyjrzelśmy się już przemianie materii i trawieniu, odkrywając, że wcale nie

są to proste procesy. Oddziałują na siebie wzajemnie w bardzo złożony sposób, zwłaszcza w korze mózgowej, najbardziej zewnętrznej warstwie mózgu, co powoduje, że nasza relacja z jedzeniem jest skomplikowana. To tłumaczy liczne formy psychicznych zaburzeń odżywiania, które mogą prowadzić do poważnej nadwagi, np. zajadanie emocji czy stresu, bulimia oraz napady objadania się.

Nasze zachowanie reguluje nie jedna, ale więcej warstw mózgu (zob. rysunek na stronie 117). Mówi się, że najgłębsza warstwa, czyli pień mózgu i podwzgórze, kryje w sobie naszą pierwszą naturę: gadzi mózg<sup>42</sup>. To tam mieszka pierwotny instynkt człowieka, z dawien dawna łowcy-zbieracza, który musi szybko reagować w chwili zagrożenia. Na tę wewnętrzną część mózgu wpływają także organ Jacobsona, o którym opowiadałem już w rozdziale drugim, i feromony. To z ich powodu chcemy swobodnie sięgać po każdy smakołyk, mamy tendencję, żeby nakładać sobie więcej, niż potrafimy zjeść, i najchętniej jemy (po sprawdzeniu węchem, smakiem i dotykiem, czy posiłek jest dla nas dobry) samotnie albo z dziećmi. Mamy lubią patrzyć, jak ich potomstwo zajada się czymś ze smakiem.

Wokół wewnętrznej warstwy mózgu człowieka powstała kolejna – układ limbiczny. Nazywany naszą drugą naturą, odpowiada za życie uczuciowe. Po porzuceniu swobody polowania i zbierania na rzecz rolnictwa ludzie siłą rzeczy musieli ustanowić nowe zasady życia. Obecnie uznaliśmy moralność z rozróżnieniem dobra i zła oraz zasad własności i umiarkowania za oczywistość, za istotę naszej cywilizacji. Kto najwięcej pracuje (albo dziedziczy), ten ma najwięcej jedzenia. Swobodne sięganie po smakowite kąski zaczęto uważać za kradzież, a czekanie na plony za cnotę. Różnica między bogatymi a biednymi była widoczna jako rozróżnienie między

grubymi a chudymi, jak w przypadku księżniczki Karoliny czy marudnego średniowiecznego papieża Innocentego.

Nasza trzecia natura rozwinęła się w zewnętrznej części mózgu: korze mózgowej, siedzibie siły woli czy też rozsądku. To tam mieszczą się zasady życia człowieka, który już nie jest łowcą, zbieraczem ani rolnikiem: reguły społeczne i przepisy, religijne nakazy i zakazy związane z żywnością, państwowe wytyczne żywieniowe, piramida żywienia, zalecenia lekarza, diety. Nasza trzecia natura zasypuje nas ostrzeżeniami wbrew naszej pierwszej naturze: unikaj węglowodanów, słodyczy i tłuszczów, nie jedz za dużo, nie zapominaj o śniadaniu, uważaj na cholesterol, licz kalorie, waż jedzenie, ściągnij aplikację do zapisywania posiłków. Ludzie są nawet skłonni płacić za dietę, która pomoże im jeść mniej – a człowiek pierwotny drapie się po głowie i usiłuje coś z tego zrozumieć.

Tego typu ostrzeżenia czy sygnały pochodzą od naszego mózgu, superkomputera, który także działa na prąd. Przewodzenie sygnałów przez komórki nerwowe odbywa się bowiem za pośrednictwem ładunków elektrycznych. Jednak przekazywanie ich z jednego neuronu do drugiego nie odbywa się przez styki elektryczne, tylko poprzez substancje chemiczne: neuroprzekaźniki

Ważnym neuroprzekaźnikiem w mózgu jest serotonina znana nam z uczucia motyli w brzuchu i zakochania. Ta substancja wpływa jednak nie tylko na nasz nastrój, lecz także – pośrednio – na naszą wagę. Wiemy o tym, ponieważ efektem ubocznym wielu leków antydepresyjnych działających na serotoninę jest pobudzenie apetytu, co sprzyja nadwadze. Serotonina, nastrój i apetyt łączą się ze sobą.

Choć serotonina odgrywa ważną rolę w mózgu, w ponad dziewięćdziesięciu procentach powstaje w jelicie (cienkim), a jej produkcja – być może – jest regulowana przez zamieszkujące je

bakterie. Nie wiemy jeszcze dokładnie, jak serotonina wpływa na mózg. Istnieją przesłanki wskazujące, że mikroby obecne w jelicie mają udział w powstawaniu nadwagi i że mogą decydować nie tylko o apetycie, ale też o zaburzeniach nastroju. Piszę więcej na ten temat w rozdziale szóstym.

## **OPERACJA ŻOŁĄDKA? OTO JEST PYTANIE**

Wróćmy do pytania, czy Maria powinna się pozbyć nadwagi przez operację żołądka. Mimo niewielkiej aktywności fizycznej musi dostarczać sobie średnio 2400 kilokalorii na dzień, aby nie tracić kilogramów – czego chciałoby jej ciało. W przeciwnym razie zacznie chudnąć. Mało prawdopodobne jest, aby Maria cierpiała na wrodzone zaburzenie wytwarzania leptyny, ponieważ przytyła dopiero po urodzeniu dzieci. Wysokie stężenie greliny w krwi podsyca jednak uczucie głodu. Być może to – waga chroniona – tłumaczy, dlaczego Maria po przytyciu odczuwa głód mocniej niż inni. A może przyczyna leży jednak w zmianach epigenetycznych: ponieważ przez długi czas moja pacjentka jadła za dużo, wysokie spożycie „wdrukowało się” w jej materiał genetyczny.

Oczywiście nie jest to wytłumaczenie pozwalające zrezygnować z działania. Maria, jak każdy inny człowiek, posiada potężną broń do walki z utrudniającą życie otyłością: własny mózg. Za jego pomocą może bowiem decydować, co zje, a czego nie. W tym jednak cały problem: właśnie takie – niekoniecznie świadome – decyzje w przeszłości doprowadziły ją do otyłości. Gdyby Maria była pierwotną zbieraczką i łowczynią, ten sam sposób postępowania pozwoliłby odnieść sukces jej samej i jej dzieciom, które przejęłyby go od niej. Niedobór pożywienia zbalansowałby liczbę przyjmowanych kalorii (to dlatego nasi