

## Dlaczego małpie mózgi nie są większe? Bo za mało jedzą, żeby je było na to stać

Autor tekstu: **Ed Yong**

Tłumaczenie: **Justyna Trawińska**

**W**raz ze wzrostem zwierzęcia, wzrasta jego mózg. Jednak u człowieka ten organ jest aż siedem razy większy niż w przypadku innych istot o zbliżonej wielkości ciała. Nasz bliski kuzyn, szympan, ma mózg, który jest tylko dwa razy tak duży jak ten, którego oczekiwano by u zwierzęcia tych rozmiarów. Również goryl, który może nas przerosnąć nawet trzykrotnie, ma mózg mniejszy od naszego.

Wielu naukowców zadaje sobie pytanie, dlaczego nasze „centrum dowodzenia” stało się tak duże. [Karina Fonseca-Azevedo](http://evolucionismo.org/profile/KarinaFonsecaAzevedo) (<http://evolucionismo.org/profile/KarinaFonsecaAzevedo>) oraz [Suzana Herculano-Houzel](http://www.suzanaherculanohouzel.com/lab) (<http://www.suzanaherculanohouzel.com/lab>) z Uniwersytetu Federalnego w Rio de Janeiro zadały to samo pytanie, jednak od innej strony, postanowiły dowiedzieć się, dlaczego u innych małp mózgi nie ewoluowały do większych rozmiarów. (Tak, ludzie są małpami; w tym przypadku używam tego określenia mając w domyśle „małpy — te poza nami”).

Ich argumentacja jest prosta: mózg wymaga nadzwyczajnych nakładów energii. Każdy gram tego organu zużywa więcej energii niż gram ciała. Dodatkowo, większe mózgi, zawierające więcej neuronów, pochłaniają więcej paliwa. Z typową dla nich dietą, na którą składa się surowe jedzenie, małpy człekokształtne nie mogą sobie pozwolić na wygospodarowanie energii na dodatkowe neurony. W tym celu musiałyby spędzać niewiarygodnie dużo czasu na poszukiwaniu jedzenia i żerowaniu. Małpy nie wyewoluują mózgow o rozmiarach zbliżonych do ludzkich, jeśli wciąż będą jadły jak na małpy przystało. Nie pozwala na to ich energetyczny budżet.

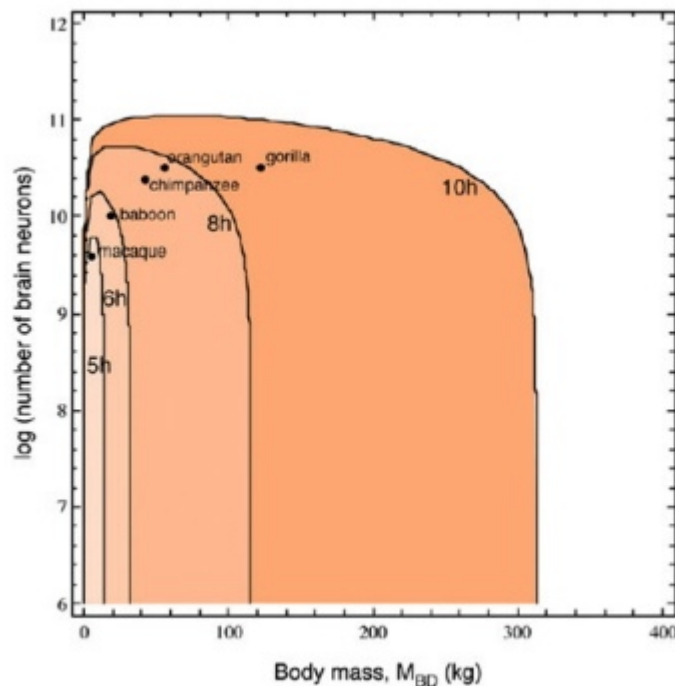
Nasi przodkowie obeszlili te ograniczenia z chwilą, gdy nauczyli się gotować. Ugotowany pokarm zawiera więcej kalorii niż ten surowy, łatwiej jest też go przeżuć i strawić. Ci wcześnie szefowie kuchni mogli uzyskać więcej energii z posiłków, których spożywanie zajmowało im tyle samo czasu, co wcześniej. To z kolei dało możliwość napędzenia większej ilości neuronów i większego mózgu.



Fonseca-Azevedo i Herculano-Houzel wzmocniły swoje argumenty danymi zebranymi od 17 gatunków naczelnych, począwszy od marmozety zwyczajnej (*Callithrix jacchus*) po ogromnego goryla (*Gorilla*). Zebrały dane z wcześniejszych publikacji, które dotyczyły średnich wielkości mózgow oraz rozmiarów ciała wielu naczelnych. Po pieczołowitym przebadaniu własnych próbek, wyliczyły liczbę neuronów w mózgach rozmaitych naczelnych. Następnie porównały te wyniki z danymi uzyskanymi przez [Calluma Ross](http://pondside.uchicago.edu/oba/faculty/ross_c.html) ([http://pondside.uchicago.edu/oba/faculty/ross\\_c.html](http://pondside.uchicago.edu/oba/faculty/ross_c.html))a i współpracowników dotyczącymi czasu, jaki poszczególne gatunki przeznaczają na spożywanie pokarmów.

Z tych wyników obliczyły maksymalną liczbę neuronów, na jakie mogą sobie pozwolić konkretne gatunki, w zależności od czasu przeznaczanego na żerowanie. Wyniki zostały umieszczone na poniższym wykresie. Widać na nim wyraźne granice. I tak jak Fonseca-Azevedo i Herculano-Houzel piszą:

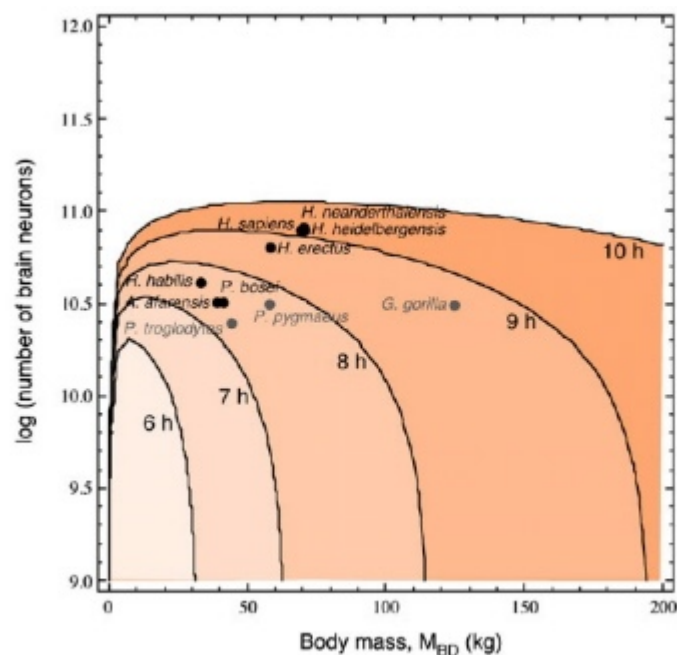
„Ssak naczelny, który przypuszczalnie żerowałby maksymalnie 10 godzin dziennie, byłby w stanie wykształcić mózg, z co najwyżej 113 miliardami neuronów, w tym przypadku mógłby ważyć nie więcej niż 64kg; gdyby żerował 8 godzin dziennie, mógłby pozwolić sobie na mózg zawierający nie więcej niż 53 miliardy neuronów, ciało zaś nie większe niż 24kg; gdy natomiast żerowałby 6 godzin każdego dnia, byłoby go stać na 23 miliardy neuronów w mózgu, jednak w tym przypadku jego ciało ważyłoby tylko 8kg.”  
(Dla porównania, nasze mózgi zawierają ok. 86 miliardów neuronów.)



Można też na to spojrzeć z innej strony: by „wyhodować” mózg, który stanowi 2% masy ciała (taki, jaki jest w Twojej i mojej głowie), ssak naczelny żerujący przez 8 godzin dziennie (jak np. goryl) nie mógłby ważyć więcej niż 42kg oraz nie mógłby mieć więcej niż 49 miliardów neuronów. Gdyby żerował przez 7 godzin każdego dnia (jak szympans lub orangutan), nie mógłby ważyć ponad 26kg i mieć ponad 32 miliardy neuronów. By osiągnąć sukces, jaki osiągają ludzie, w kwestii stosunku masy ciała do wielkości mózgu, naczelne musiałyby poświęcić zarówno masę, jak i neurony. "Największe małpy człekokształtne nie mogą pozwolić sobie jednocześnie na duże ciało i na większą liczbę neuronów," piszą Fonseca-Azevedo i Herculano-Houzel.

Jak dokonali tego nasi przodkowie? We wcześniejszej pracy Fonseca-Azevedo wraz z Herculano-Houzel oszacowali liczbę neuronów występujących u wczesnych naczelnych *Hominini* (krewni człowieka z podrodziny [Homininae](http://pl.wikipedia.org/wiki/Homininae) (<http://pl.wikipedia.org/wiki/Homininae>), pojawili się po oddzieleniu się naszej linii genealogicznej od linii szympansów). Najwcześniejsi przedstawiciele tego gatunku, jak np. australopitek — *Australopithecus afarensis* (których przykładem jest słynna [Lucy](http://en.wikipedia.org/wiki/Lucy_(Australopithecus)) ([http://en.wikipedia.org/wiki/Lucy\\_\(Australopithecus\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Lucy_(Australopithecus)))), posiadali ok 30-40 miliardów neuronów, które byli w stanie napędzać stosując „małą dietę” przez 7 godzin dziennie. Nie mieli z tym żadnych problemów.

Późniejszy — człowiek wyprostowany (*Homo erectus*), miał już 62 miliardy neuronów. Gdyby jadł wyłącznie surowy pokarm, musiałby każdego dnia przeznaczać ponad 8 godzin na jedzenie. Nawet kolejne gatunki, takie jak człowiek heidelberski (*Homo heidelbergensis*), neandertalczyk (*Homo neanderthalensis*) oraz nasi krewni, musiałyby jeść przez ponad 9 godzin dziennie. Fonseca-Azevedo i Herculano-Houzel twierdzą, że naszym przodkom, prawdopodobnie począwszy od *Homo erectus*, udało się to dzięki nabyciu umiejętności gotowania.



Opinie na temat tych badań są podzielone. [Richard Wrangham](http://heb.fas.harvard.edu/faculty.html) (http://heb.fas.harvard.edu/faculty.html) z Uniwersytetu Harvarda popiera te poglądy. Już od dawna twierdził przeciwnie, że umiejętność gotowania pomogła napędzić ewolucję naszego najważniejszego organu do tak znacznych rozmiarów. „Kocham ich badania, ponieważ stanowią pierwszy komentarz do mojego stwierdzenia, iż gotowany pokarm umożliwił rozwój mózgu,” mówi. „Ich obliczenia wyglądają racjonalnie; a cała koncepcja oczywiście idzie w parze z moimi poglądami.”

Dodaje jednak, że Fonseca-Azevedo i Herculano-Houzel nie opisały rodzajów pokarmu, którym żywiły się naczelnne. Założyły, że surowe pożywienie zwierząt, takie jak mięso, mózgi, szpik i ryby, nie zapewniają wystarczająco dużo kalorii, by przełamać ograniczenia, z jakimi borykają się małpy, i w tej kwestii Wrangham się z nimi zgadza. Natomiast inni naukowcy sądzą inaczej.

[Karin Isler](http://www.aim.uzh.ch/Members/seniorlecturers-1/ka_rinisler.html) (http://www.aim.uzh.ch/Members/seniorlecturers-1/ka\_rinisler.html) z Uniwersytetu w Zurychu, która zajmuje się ewolucją rozmiaru mózgu, w ogóle nie jest przekonana do tych badań, zwłaszcza, że Fonseca-Azevedo i Herculano-Houzel nie podały jakościowego opisu diety poszczególnych gatunków. Jako, że u innych małp człekokształtnych samice w rzeczywistości są mniejsze od ludzkich kobiet, „argumentacja w całości opiera się głównie na gorylach,” twierdzi Isler. Goryle jedzą bardzo dużo liści, muszą więc spędzać więcej czasu by przyswoić tyle samo kalorii co małpy, które preferują inną dietę. Już sam ten fakt może wyjaśniać, dlaczego skupiska ich szarych komórek nie rozrosły się bardziej. Czy możliwe jest, że tłuszcz i białko pochodzenia zwierzęcego, bez potrzeby przejścia procesu gotowania, już samo w sobie wyjaśnia rozmiary mózgu człowieka? Badania nie dają jednoznacznej odpowiedzi na to pytanie.

Wrangham wyraźnie twierdzi inaczej, wspomina jednak o potrzebie przeprowadzenia większej ilości badań, w celu rozstrzygnięcia tej sprawy, z jednoczesnym włączeniem do niej kwestii oszacowania czasu, potrzebnego naczelnym na strawienie surowego pokarmu.

[Tekst oryginalny](http://blogs.discovermagazine.com/notrocketscience/2012/10/23/apes-brains-energy-body-size/) (http://blogs.discovermagazine.com/notrocketscience/2012/10/23 /apes-brains-energy-body-size/)

Not Exactly Rocket Science/Discover, 23 października 2012r.

### **Ed Yong**

Mieszka w Londynie i pracuje w Cancer Research UK. Jego blog „Not Exactly Rocket Science” jest próbą zainteresowania nauką szerszej rzeszy czytelników poprzez unikanie żargonu i przystępną prezentację.

[Strona www autora](#)

[Pokaż inne teksty autora](#)



(Publikacja: 29-10-2012)

Oryginał. (<http://www.racjonalista.pl/kk.php/s,8465>)

Contents Copyright © 2000-2012 Mariusz Agnosiewicz

Programming Copyright © 2001-2012 Michał Przech

Właścicielem portalu Racjonalista.pl jest Fundacja Wolnej Myśli.

Autorem portalu jest Michał Przech, zwany niżej Autorem.

Żadna część niniejszych opracowań nie może być wykorzystywana w celach komercyjnych, bez uprzedniej pisemnej zgody Właściciela, który zastrzega sobie niniejszym wszelkie prawa, przewidziane w przepisach szczególnych, oraz zgodnie z prawem cywilnym i handlowym, w szczególności z tytułu praw autorskich, wynalazczych, znaków towarowych do tego portalu i jakiegokolwiek jego części.

Wszystkie elementy tego portalu, wliczając w to strukturę katalogów, skrypty oraz inne programy komputerowe są administrowane przez Autora. Stanowią one wyłączną własność Właściciela. Właściciel zastrzega sobie prawo do okresowych modyfikacji zawartości tego portalu oraz opisu niniejszych Praw Autorskich bez uprzedniego powiadomienia. Jeżeli nie akceptujesz tej polityki możesz nie odwiedzać tego portalu i nie korzystać z jego zasobów.

Informacje zawarte na tym portalu przeznaczone są do użytku prywatnego osób odwiedzających te strony. Można je pobierać, drukować i przeglądać jedynie w celach informacyjnych, bez czerpania z tego tytułu korzyści finansowych lub pobierania wynagrodzenia w dowolnej formie. Modyfikacja zawartości stron oraz skryptów jest zabroniona. Niniejszym udziela się zgody na swobodne kopiowanie dokumentów portalu Racjonalista.pl tak w formie elektronicznej, jak i drukowanej, w celach innych niż handlowe, z zachowaniem tej informacji.

Plik PDF, który czytasz, może być rozpowszechniany jedynie w formie oryginalnej, w jakiej występuje na portalu. **Plik ten nie może być traktowany jako oficjalna lub oryginalna wersja tekstu, jaki prezentuje.**

Treść tego zapisu stosuje się do wersji zarówno polsko jak i angielskojęzycznych portalu pod domenami Racjonalista.pl, TheRationalist.eu.org oraz Neutrum.eu.org.

Wszelkie pytania prosimy kierować do [redakcja@racjonalista.pl](mailto:redakcja@racjonalista.pl)