

Czy mleko matek odżywia manipulujące umysłem mikroby?

25 kwietnia 2015

Mleko matki wydaje się prostym, pożywnym koktajlem do karmienia niemowląt, ale jest czymś znacznie więcej. Zawiera także składniki odżywcze, które karmią dobroczynne bakterie w jelitach dziecka, i zawiera substancje, które potrafią zmienić zachowanie dziecka. Kiedy więc matka karmi swoje dziecko piersią, nie tylko karmi je, ale również buduje świat wewnątrz niego, a równocześnie manipuluje nim.

Dla Katie Hinde, która jest biologiem ewolucyjnym na Harvard University i specjalizuje się w mleku, wszystko to jest powiązane. Podejrzewa ona, że substancje w mleku – przez kształtowanie społeczności mikrobów w jelitach dziecka – mogą wpłynąć na zachowanie dziecka w sposób, który jest korzystny dla matki.

Jest to prowokująca do myślenia i jak dotąd niesprawdzona hipoteza, ale nie jest naciągana. Razem ze swoją studentką, Cary Allen-Blevins i z Davidem Sela, naukowcem zajmującym się żywnością z University of Massachusetts, Hinde wyłożyła swoją koncepcję w artykule, który łączy neuronaukę, biologię ewolucyjną i mikrobiologię.

Zaczyna od omówienia składników mleka z piersi, włącznie ze złożonymi cukrami o nazwie oligosacharydy. Wytwarzają je wszystkie ssaki, ale ludzie mają wyjątkową ich odmianę. Zidentyfikowano ponad 200 HMO (human milk oligosaccharide) i stanowią trzecią największą część mleka ludzkiego po laktozie i tłuszczu.

Niemowlęta nie mogą ich trawić. Zamiast tego HMO są pokarmem dla bakterii, szczególnie z grup *Bifidobacteria* i *Bacteroides*. Zwłaszcza jeden szczep – *Bifidobacterium longum infantis* – potrafi wykonkurować inne, ponieważ ma unikatowe sztuczce

genetyczne, które pozwalają tym bakteriom na trawienie HMO z niewiarygodną wydajnością.

Dlaczego matki zadają sobie trud produkowania tych cukrów? Wytwarzanie mleka jest bardzo kosztownym procesem. Oczywiście, mleko odżywia rosnące dziecko, ale dlaczego nie wkładać całej energii w pożywne mleko z przyjaznymi dla niemowlęcia składnikami? Po co karmić także mikroby? “Wydaje mi się oczywiste, że kiedy matki karmią mikroby, otrzymują w większe zyski ze swojej inwestycji energetycznej” – mówi Hinde. Rozumie przez to, że ustanowienie właściwej społeczności mikrobów dostarcza dziecku korzyści, które wychodzą poza zwykłe odżywienie.

Przez zajmowanie miejsca i zjadanie całej dostępnej żywności *B.infantis* i jej koleżanki utrudniają osiedlenie się patogenom – mikrobom powodującym choroby. HMO odstrasza tych najeźdźców bardziej bezpośrednio. Wiele patogenów rozpoczyna inwazję od rozpoznania cząsteczek cukrów na powierzchni komórek jelitowych. HMO przypomina te cukry, a więc działa jako pływający wabik, który odciąga patogeny od samych jelit. Tak więc mleko z piersi sprzyja dobroczynnym mikrobom i odpiera szkodliwe. Daje niemowlętom właściwy zestaw pionierskich bakterii.

Ważne jest, by te pierwsze społeczności były właściwe. Kierują one rozwojem układu odpornościowego, tworząc zrównoważony zestaw wartowników, którzy potrafią odkryć patogeny i zareagować na nie, bez wpadania w szal wobec nieszkodliwych rzeczy, takich jak pyłek lub kurz.

Jest coraz więcej dowodów, przynajmniej dla myszy, że mikroby jelitowe mogą kształtować wczesny rozwój układu nerwowego. Potrafią komunikować się z mózgiem przez nerw błędny – długą linię telefoniczną przenoszącą informacje między mózgiem a jelitami. Potrafią również uwalniać sygnalizujące substancje chemiczne, takie jak dopamina i serotonina. Dzięki temu mogą wpływać na zachowanie zwierzęcia. Badania pokazały, że myszy,

które wyrastają w sterylnych pojemnikach, zachowują się inaczej niż ich normalnie skolonizowani przez bakterie krewni: na ogół są mniej lękliwe i podejmują większe ryzyko. Niektóre zespoły badawcze wykazały, że pewne mikroby mogą zredukować lęk u normalnych zdrowych gryzoni.

Te manipulujące umysłem właściwości mogą być naprawdę użyteczne dla matek. Rodzicielstwo jest kosztowne. Pochłania czas i energię. W najlepszym interesie dziecka leży zmonopolizowanie tak wiele z tego wysiłku, jak to możliwe, by mieć najlepszy możliwy start w życiu. Matki muszą jednak dzielić swój wysiłek między wiele dzieci, zarówno już istniejące, jak przyszłe. Jeśli poświęcą zbyt wiele wysiłku na jedno, mogą nie być już w stanie na posiadanie ich więcej. Jeśli mogą wcześniej odstawić od piersi niemowlę, szybciej mogą mieć kolejne dziecko.

Nie są to świadome decyzje. Nie próbuję przedstawić matek jako istot zimnych i kalkulujących. Jest jednak ważne pamiętanie, że z ewolucyjnego punktu widzenia interesy matek i dzieci są w pewnym konflikcie. Przystępnie mówiąc, dzieci na ogół żądają więcej inwestycji, niż jest to optymalne dla matki, a ewolucja zaopatrzyła niemowlę w sposoby zdobywania tej inwestycji – pomyśl o uśmiechach, płaczu, przytulaniu się, napadach złości. Matki także powinny mieć środki zaradcze, by zyskiwać przewagę w tych nieuniknionych konfliktach.

Hinde uważa, że HMO mogą działać jako jeden z takich środków zaradczych. Jeśli te cukry mogą żywić specjalne mikroby i jeśli pewne mikroby mogą zmienić zachowanie dziecka, to matki mogą potencjalnie zmieniać zawartość HMO w swoim mleku, by wpływać na dzieci. Dzieci mogą stać się mniej wymagające. Mogą być mniej aktywne i spędzać więcej czasu po prostu na rośnięciu, zamiast na zabawach i odkrywaniu otoczenia. Mogą być mniej lękliwe i wcześniej stać się samodzielne.

To także nie jest naciągane. Hinde pokazała, że mleko młodszych matek małpich zawiera mniej kalorii, ale więcej

kortyzolu – hormonu związanego ze stresem. Maluchy, które piją to mleko z kortyzolem, są bardziej nerwowe i mniej ciekawskie. Szybciej też rosną. Może to jest powiązane. Kortyzol może być sposobem matki na mówienie: “Nie marnuj cennych kalorii w moim mleku; skup się na rośnięciu”. I, może, HMO także przekazują podobną informację za pośrednictwem mikrobowych posłańców.

“Podoba mi się ta praca – mówi John Cryan z University College Cork. – Podkreśla znaczenie interakcji mikrobiota-mózg we wczesnym życiu dla zdrowia i rozwoju dziecka oraz ustawia HMO jako zdecydowanych kierowców takich interakcji. To istotnie jest bardzo prawdopodobne”.

Prawdopodobne, a co ważniejsze, dające się przetestować. Naukowcy mogliby sprawdzić, czy różne zestawy HMO wspomagają wzrost bakterii, które mogą wpłynąć na mózg. Jaki rodzaj sygnalizujących związków chemicznych wytwarzają te mikroby? Czy wpływają na części mózgu, które kontrolują emocje i motywacje? Czy te wpływy prowadzą do zauważalnych zmian w zachowaniu dziecka? „Wtedy moglibyśmy spojrzeć wstecz na to, które HMO naprawdę wpływają na założenie i utrzymanie tych konkretnych kolonii bakterii”, mówi. Jeśli wstawisz te konkretne mikroby do pozbawionych mikrobów myszy i dasz im te konkretne HMO, co się stanie?

“Możemy także spojrzeć na zróżnicowanie i obfitość tych HMO w różnych sytuacjach” – mówi Hinde. „Wygrana” w konflikcie ewolucyjnym między rodzicem a dzieckiem może mieć większe znaczenie dla matek, które żyją w środowisku gdzie jest mało żywności lub gdzie muszą spędzać dużo energii na walkę z chorobami lub na unikanie drapieżników. Również młode matki, które same jeszcze rosną, mogą lepiej wyjść na zachowaniu więcej energii dla samych siebie.

„Prawdopodobnie przez długi czas pozostanie to tylko hipotezą – przyznaje Hinde. – U ludzi są setki szczepów bakterii i setki oligosacharydów. Zrozumienie, co każdy z nich robi, zabierze lata badań, nie mówiąc już o złożonych interakcjach”.

Jak jednak pisze w swoim artykule: „Perspektywa ewolucyjna pozwala nam docenić istotne napięcia między matką a niemowlęciem i uznać, że mikrobowa ekologia niemowlęcia jest potencjalnym miejscem do negocjacji w tym konflikcie i do utrzymania koordynacji. Wśród wielu, wielu bakterii w jelitach niemowlęcia, może czaić się najmniejszy pomocnik matki”.

Autorstwo: Ed Yong

Tłumaczenie: Małgorzata Koraszewska

Źródło oryginalne: [Phenomena.nationalgeographic.com](https://phenomena.nationalgeographic.com)

Źródło polskie: [Listyznaszegosadu.pl](https://listyznaszegosadu.pl)