

## Mikrobiom jelit – znaczenie dla zdrowia

Dzięki zespołowi mikroorganizmów (mikrobiomowi), głównie bakteriom zasiedlającym jelito, możliwe jest prawidłowe funkcjonowanie całego organizmu.

### W liczbach

Ludzki organizm zbudowany jest z  $10^{13}$  komórek, zasiedla go jednak znacznie większa liczba mikroorganizmów –  $10^{14}$  komórek. Tą znaczącą przewagę doskonale obrazuje fakt, iż my sami posiadamy 23 000 genów, natomiast liczbę genów mikroorganizmów żyjących w naszym organizmie szacuje się na około 3,3 mln. Najwięcej drobnoustrojów możemy wyizolować z przewodu pokarmowego, w którym tworzą one prawdziwie złożony ekosystem. Możemy zidentyfikować w nim 300-1000 gatunków bakterii z przewagą tych beztlenowych. Ale oprócz bakterii bytują tam różne gatunki archeonów, grzybów pierwotniaków.

Górny odcinek przewodu pokarmowego (żołądek, dwunastnica, jelito czcze, jelito kręte) zwykle nie ma dużej liczby mikroorganizmów (odpowiednio  $10^1$ - $10^2$ ,  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^4$ - $10^8$  komórek/ml wydzieliny). Większość z tych drobnoustrojów wprowadzana jest do organizmu wraz ze spożywanym pokarmem. Największa ich liczba zasiedla jelito grube ( $10^{11}$ - $10^{12}$  komórek/g kału).

### Mikrobiologia

Choć istnieje niewielka liczba podstawowych typów występujących w jelicie bakterii, takich jak: *Firmicutes*, *Bacteroidetes*, *Actinobacteria* i *Proteobacteria*, to populacje drobnoustrojów mogą różnić się u poszczególnych osób. Wpływ na to ma sposób porodu (naturalny czy cesarskie cięcie), przyjmowane leki i przebyte choroby, a także styl życia, wiek i dieta. U dużej liczby osób większą część bakterii występujących w jelicie stanowią drobnoustroje z rodzaju *Bacteroides*. Co ciekawe, przeważają one w kale osób spożywających znaczne ilości białka i tłuszczu zwierzęcego. Natomiast u osób, w których diecie dominują węglowodany, występują bakterie z rodzaju *Prevotella*.

### Znaczenie dla zdrowia

Prawidłowa mikroflora jelitowa pełni bardzo ważną rolę w zachowaniu homeostazy organizmu. Niektóre gatunki bakterii wykazują działanie ochronne, zapobiegając namnażaniu się drobnoustrojów patogennych, mogących wywoływać liczne choroby. Mechanizm tego

obronnego działania polega na współzawodnictwie między bakteriami pożytecznymi i szkodliwymi o składniki odżywcze oraz o receptory zlokalizowane w ścianie jelita grubego, a także na tworzeniu przez bakterie pożyteczne niesprzyjających warunków dla rozwoju patogenów (np. niskie pH). Mikrobiota posiada zdolność pobudzania komórek tworzących nabłonek do wytwarzania i wydzielania przeciwciał IgA oraz białek, które posiadają aktywność antybakteryjną. Co więcej, mikroorganizmy wpływają na równowagę energetyczną i wspomagają biotransformację licznych związków chemicznych, do których przeprowadzenia organizm człowieka nie jest przystosowany. Mikroorganizmy zasiedlające jelita biorą udział w trawieniu, wytwarzają także niezbędne witaminy z grupy B (np. tiamina, biotyna, kwas foliowy) i witaminę K, a co za tym idzie, chronią ludzki organizm przed powstaniem niektórych rodzajów nowotworów. Dzięki zdolności fermentacji błonnika pokarmowego powstają m.in. krótkołańcuchowe kwasy tłuszczowe, które odpowiadają za poprawę przyswajalności składników mineralnych, takich jak wapń, magnez i żelazo, oraz mają wpływ na metabolizm lipidów i glukozy w wątrobie. Mają także zdolność przekształcania steroidów i kwasów żółciowych. Organizmy tworzące mikrobiom biorą udział w przekształcaniu potencjalnych mutagenów i karcynogenów, takich jak heterocykliczne aminy aromatyczne, nitrozoaminy, wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, w pochodne o wysokim stopniu szkodliwości, wpływają też na zachowanie równowagi komórek układu immunologicznego.

Przez długi czas uważano, że jelito grube ma nieznaczny udział w procesie trawienia. Dzisiejsze badania wykazują, że zdrowie całego organizmu zależy m.in. od zachowania równowagi mikroflory bytującej właśnie w jelicie grubym. Jej zaburzenia mogą prowadzić do licznych problemów zdrowotnych, takich jak niestrawność, obniżona odporność i podatność na biegunki. Stres, zmęczenie, zła dieta czy antybiotykoterapia mogą zakłócić naturalną równowagę mikroflory jelitowej.

### **Bibliografia**

1. Hao W.L., Lee Y.K. (2004), Microflora of the gastrointestinal tract, *Public Health Microbiology: Methods and Protocols*, 491-502.
2. Gorbach S.L., *Microbiology of the gastrointestinal tract*. [w:] *Medical microbiology*, [ed.] S. Baron, 4th edition, Galveston (TX): University of Texas Medical Branch at Galveston, 1996, Chapter 95, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7670/>.
3. Fooks L.J., Gibson G.R. (2002), Probiotics as modulators of the gut flora, *British Journal of Nutrition*, 88, Suppl. 1, s39-s49.