

MIKROBIOM: Bakteriální genomika – mikrobiota

Pokud nejste mikrobiolog, nejspíš jste nikdy nepřemýšleli nad intimním vztahem, který máte s bakteriemi ve vlastním těle. Zdravá verze tohoto vztahu je ku prospěchu oběma stranám a v biologii se označuje jako symbióza. Na vědomé úrovni v zásadě neděláme nic jiného, než že bakteriím poskytujeme teplé prostředí, aby se jim dobře dařilo, a je pro nás velmi prospěšné, jsou-li v rovnováze. Pokud se však tato mikroflóra vyšine z rovnováhy (tehdy hovoříme o dysbióze), je pro nás tento vztah opravdu nepříjemný.

Ve všech předchozích kapitolách jsem se soustředila na lidskou genomiku, ale tato kniha by nebyla kompletní, kdybych se nezmínila také o studiu bakteriální genomiky. Mnozí z vás možná vědí, že je možné užívat kapsle s probiotiky, ale většina lidí neví, že v našem trávicím traktu sídlí doslova kila bakterií. Tento masivní mikroskopický svět má stejně masivní dopad na lidské zdraví a kondici. S pokrokem v genetickém testování došlo i k obrovskému posunu ve výzkumu mikrobiomu, takže nyní mohou objednávat laboratorní testy, které vyhodnocují stav pacientova mikrobiomu.

Výraz mikrobiom se používá pro označení mikroorganismů, které žijí v lidském těle a na něm. Ve střevech sídlí více

než tisíc různých druhů, většinou se jedná o bakterie. Ve skutečnosti v nás žije větší počet bakterií, než máme buněk v těle. Vědci se v současnosti snaží vyzkoumat, jaké konkrétní úlohy tyto bakterie mají a které druhy působí na celkový zdravotní stav a duševní pohodu člověka.

Kromě genomických testů, podle nichž posuzují lidskou DNA, objednávat také genomické testy bakteriální DNA. Bohužel se nejedná o test ze slin, a už vám asi došlo, že je k tomu nutný vzorek stolice. Pacient obdrží soupravu na odběr stolice, a ačkoli to zní nepříjemně, ve skutečnosti to není tak zlé. Odebraný vzorek pacienti zabalí do obálky kurýrní služby FedEx s předepsanou adresou a vhodí ji do sběrného boxu, a tudíž se vyhnou trapným chvilčkám u poštovní přepážky, kdy je nutno uvést, co balíček obsahuje. Pacientům, kteří nesnášejí odběry krve, obvykle odběr stolice nevadí.

Vzorky stolice využívám již od dob, kdy jsem začínala jako lékařka. Z kultivačního vyšetření stolice lze zjistit nejen střevní parazity jako *Giardia* a infekce, například bakterií *Clostridium difficile*, a dokonce otravu po požití potravy se salmonelou nebo *E. coli*, ale také posoudit zastoupení dvou hlavních rodů prospěšných bakterií, *Lactobacillus* a *Bifidobacteria*. Tento typ vyšetření stolice provádí laborant či laborantka. Část nebo kapku stolice rozetřou tyčinkou po Petriho misce, která obsahuje vhodné kultivační médium, umístí ji do teplého prostředí a čeká se, až se začnou množit bakterie. Poté jsou určeny druhy bakterií a kvantifikuje se úroveň kultivace (od 0 do 4+). Ačkoli i to poskytuje informace o stavu pacientova mikrobiomu, je to pouze nepatrná ukázka toho, co v těle doopravdy probíhá.

Technologie PCR (*polymerase chain reaction*; polymerázová řetězová reakce) laboratořím umožňuje nabídnout všestrannější obrázek mnoha rodů bakterií, které obsahuje pacientův

mikrobiom. Objednávám test, jenž vyhodnocuje klinicky nejvýznamnější druhy. Mohu z něj stanovit úroveň bakteriální diverzity ve střevě, a tedy zjistit, kolika různým typům bakterií se daří ve střevním prostředí a jak jsou hojné. Většinou bývá diverzita velmi nízká, což mě nepřekvapuje, protože již mám podezření, že pacient může mít nerovnováhu střevních bakterií. Laboratorní zpráva může diagnostikovat tyto typy nerovnováhy a ve specifických jednotkách kvantifikovat zastoupení různých bakteriálních druhů.

Vědci jsou schopni zkoumat tyto bakterie teprve poměrně krátce, takže v této oblasti je ještě zapotřebí rozsáhlý výzkum. Z dosavadních studií vyplývá, že nízká biodiverzita souvisí s různými onemocněními. Nyní vědci zkoumají různé kmeny a rody bakterií, aby zjistili, které z nich a jaký typ nerovnováhy může ovlivňovat konkrétní nemoci. Například řada studií je věnována poměru *Bacteroidetes* spp. a *Firmicutes* spp., což jsou bakterie spojované s obezitou. A ještě pozoruhodnější je, co prokázal výzkum na zvířatech: jestliže se tento poměr normalizuje tak, že odpovídá štíhlému stavu, může ovlivnit tělesnou hmotnost (o této souvztažnosti se dočtete dále v této kapitole).

Ve své lékařské praxi stojím před otázkou, jak mám s těmito informacemi naložit. V dané chvíli je dostupná technologie stále ještě v předstihu před klinickými důkazy a daty ze studií, které nakonec klinickým lékařům poskytnou vysoce personalizované protokoly pro léčbu pacientů. Jsem si však celkem jistá, že to nebude ve formě farmaceutické intervence. Je známo, že střevní bakterie jsou vysoce citlivé na environmentální faktory, jako je samozřejmě strava a léky, ale jejich růst může být ovlivněn i mírou stresu a aktivity. (Vlivu životního stylu na střevní bakterie je věnována celá kapitola v druhé části této knihy.)