

BEZMIKROBNÍ ZVÍŘATA pomáhají vědě

Téma | A / Věda a výzkum 2/2019

V lidském těle žijí biliony mikroorganismů, které zásadním způsobem působí na naše zdraví. Zejména střevní bakterie se mohou podílet na tom, jestli budeme v kondici, obézní, zdraví, nebo nemocní, dokonce jestli budeme trpět depresí. Ideálním modelem pro výzkum vlivu bakterií na organismus jsou bezmikrobní laboratorní zvířata. Na jejich chov a výzkum se specializují vědci na detašovaném pracovišti Mikrobiologického ústavu AV ČR v Novém Hrádku v Orlických horách.

Máme dvě myši – stejně staré, dostávají tutéž potravu, žijí ve shodných podmínkách, a přesto je jedna drobná a štíhlá, druhá větší a silnější. Čím to může být? Jediné, co je odlišuje, je slo-

žení mikroorganismů neboli mikrobiota ve střevě. Může být právě ona příčinou rozdílů? A pokud ano, jaké mechanismy za ně mohou?

Stojíme ve velké místnosti plné hermeticky uzavřených průhledných plastových

boxů, v každém se ve spánku navzájem zahřívá několik myších tělíček. Náš průvodce, mikrobiolog Martin Schwarzer, k nim vsune ruku otvorem opatřeným dlouhou pevnou gumovou rukavicí, aby se dovnitř nedostala ani troška vzduchu zvenku, šetrně bere chlupaté zvířátko a ukazuje nám ho. Opatrnost a pečlivé izolování myši od okolí jsou nezbytné: jsou totiž bezmikrobní – narodily se, aniž by je obývaly mikroorganismy, také jejich box je sterilní a dostávají sterilní potravu i pití.

Jsme v gnotobiologické laboratoři Mikrobiologického ústavu AV ČR v Novém Hrádku nedaleko polských hranic. Založil ji v šedesátých letech 20. století imunolog Jaroslav Šterzl, původně zejména pro bezmikrobní selata. Prasata mají mnohovrstevnou placentu, kterou neprostu-

pují mateřské protilátky, takže se rodí bez nich. V přirozených podmínkách je po narození získávají od matky, když se napijí prvního mléka – kolostra. Pokud se tomu však zabrání a mláďata se udrží ve sterilním prostředí, stávají se ideálním modelem pro studium nástupu imunitní odpovědi. Vedoucí laboratoře Marek Šinkora na nich například zkoumá vývoj adaptivní imunity, jeho kolegové se zabývají infekcemi, třeba salmonelou.

Ve sterilních podmínkách laboratoře se selata odchovávají kvůli jejich rychlému růstu jen asi pět týdnů, vždy narázově pro konkrétní projekt. Aktuálně žádný takový neběží, při naší návštěvě jsme se tedy museli spokojit alespoň s bezmikrobními myšmi, které jsou také výborným výzkumným modelem. Nové myši kmeny se převádějí do bezmikrobního prostředí za velmi přísně hlídáných podmínek: z březí myši se vyjme placenta s plody, sterilizuje se a přenese do odchovného boxu, tzv. izolátoru, malá myšata se následně přesunou k náhradní, rovněž bezmikrobní matce.

Vědci na nich zkoumají především střevní mikrobiotu, protože úzce souvisí se správným fungováním imunitního systému – a zdaleka nejen jeho. „Ukazuje se, že střevní bakterie zcela zásadním způsobem ovlivňují, kým jsme, na všech možných úrovních – v rovině celkového fungování organismu, jeho fyziologie; změny v bakteriálním složení jsou spojeny s rozvojem nejrůznějších nemocí, ať už je to obezita, diabetes, alergická onemocnění nebo u člověka i psychické choroby, zejména deprese,“ vysvětluje nám Martin Schwarzer.

Poznatky zjištěné na bezmikrobních zvířatech by mohly být prakticky využitelné v mnoha oblastech lidské medicíny. V Novém Hrádku například výzkum alergií vyústil ve vytipování, otestování

a patentování jednoho kmene bifidobakterií, který by se mohl dostat na trh jako probiotický přípravek.

DOKONALE PROVÁZANÝ SYSTÉM ZPĚTNÝCH VAZEB

„Strava je jedním z hlavních faktorů, které určují fungování organismu, ale kromě jejího složení jsou to právě bakterie, které ovlivňují, co jsme schopni si z diety vzít. Naopak dieta má zase vliv na složení bakterií. Ty dále podmiňují způsob fungování celého hostitelského organismu – ten zase zpětně působí na bakterie

určitým selekčním tlakem, jaké v něm budou a jaké ne,“ vysvětluje Martin Schwarzer. V této souvislosti se tak začíná hovořit o tzv. integrativní fyziologii, která se snaží brát v potaz všechny zmíněné aspekty: hostitele, stravu (diету) i bakterie.

U lidí je situace hodně komplikovaná, proto se pracuje s modely, které sice vždy znamenají určité zjednodušení, nicméně umožňují vědcům podívat se, jak zkoumaný systém funguje. Na bezmikrobních zvířatech tak vědci

Martin Schwarzer

mimo jiné ukázali, že některé z nemocí se dají předat hostiteli už jen tím, že se do něj přenese mikrobiota z nemocného jedince. „Asi nejznámější případ se týká obezity. Když se vezmou bakterie z obézních myšek a dají se bezmikrobním, začnou rovněž tloustnout.“ Což jasně naznačuje příčinnou souvislost mezi obezitou a mikrobiotou.

URČÍJÍ STŘEVNÍ BAKTERIE, NAKOLIK VYROSTEME?

Nevyhnutelně se pak objevila otázka: Pokud může být mikrobiota důležitá při obezitě, může být významná i při druhém extrému – podvýživě? Při hledání odpovědi se Martin Schwarzer rozhodl, že se zaměří na význam střevních bakterií pro správný růst jedince od narození ▶

„Ukázali jsme, že střevní bakterie hrají zásadní roli při růstu po narození, jak při normální výživě, tak za podmínek podvýživy. A že můžeme využít kmenově specifickou bakterii napomáhající růstu. I když ještě přesně nevíme, jakým způsobem, víme, že tu schopnost má. A to nás motivuje.“



K bezmikrobním myším v pevně uzavřených boxech nesmí proniknout vzduch zvenčí. Mikrobiologové s nimi proto pracují jen v hermeticky připojených gumových rukavicích.

