



2 Transkripce některých elementů HERV a „housekeeping genů“ v různých tkáních. Míra transkripce je udávána jako normalizovaný počet sekvencí (FPKM, fragments per kilobase of exon per million reads mapped). Část dat pochází z volně dostupných archivů SRA (Sequence Read Archives), šlo o vzorky tkání zdravých lidských jedinců zpracované metodami vysoce výkonného sekvenování

(High Throughput Sequencing). V ostatních případech jsme použili naše vlastní data, upravená stejným způsobem. Blíže v textu. Orig. M. Famfulíková

Z obr. 2 je vidět, že lidské endogenní retroviry jsou přepisovány ve všech sledovaných tkáních. Některé HERV byly preferenčně transkribovány v určitých tkáních, jiné byly aktivní ve všech zkoumaných

tkáních. Zajímavé poznatky přineslo srovnání transkripce HERV ve zdravé a nádorové tkáni. V nádorových tkáních můžeme pozorovat zvýšenou aktivitu HERV, což by mohlo být způsobeno především celkovou deregulací genové exprese v buňkách nádoru. Ačkoli se nezdá, že by tyto retroviry mohly vyvolat vznik nádorového bujení, jejich aktivita na průběh onemocnění pravděpodobně vliv má. Navíc z některých transkriptů vzniklých z HERV mohou být překládány krátké peptidy, jež buňku různým způsobem ovlivňují. Přestože je dnes již většina HERV lokusů neaktivních, kvůli množství mutací existují i výjimky, jejichž ORF je kompletní a dává vzniknout proteinům. Transkripce HERV je pod kontrolou jejich LTR oblastí. Transkripčně aktivní endogenní retroviry mohou potenciálně interagovat s proteiny hostitele a stát se příčinou nemoci, nebo přispívat k jejímu rozvoji. Elementy HERV jsou stále více spojovány např. s rakovinným bujením, progresí HIV, neurologickými a autoimunitními poruchami, schizofrenií a bipolární poruchou.

Endogenní retroviry nejsou jen tichými společníky, možná mají mnohem větší význam, než si myslíme.

Článek vznikl v rámci projektu Akademie věd ČR Otevřená věda.

Jan Votýpka, Kateřina Jirků Pomajbíková

Co je nového v biologii: Biomy našich těl – změna paradigmatu

Desetisekundový intenzivní milostný polibek zajistí nejen utvrzení vzájemné náklonnosti a uvolnění řady hormonů měnících fyziologický stav i chování milenců, ale též vzájemné předání přibližně 80 milionů bakterií zejména rodu *Lactobacillus* a *Bifidobacterium*. S tímto zjištěním přišli nizozemští vědci (Kort a kol. 2014) a dokládají tak, že studium mikrobiomu (mikrobioty, dříve mikroflóry, tedy souhrnu všech mikroorganismů v tělech hostitelů) je čím dál tím oblíbenějším tématem a každou chvíli se objeví článek popisující nový mikrobiom, nebo vliv mikrobiomu či některé jeho frakce na zdraví člověka.

Názor, že jsme chodící zoologické zahrady, by ještě před několika lety většina lidí považovala za poněkud přehnaný. Paradigma se však značně změnilo a fakt, že na každou lidskou buňku v našem těle připadá 10 buněk jiných organismů, začíná být součástí učebnic. (Ve vědě znamená paradigma zásadní pojetí určitého oboru, které je považováno za vzorové a sdílí ho většina vědců v určité historické etapě. Vymezuje, co má být zkoumáno, jakými přístupy a metodami, podle jakých pravidel. Paradigmata ve vědě jsou dočasná a jejich změna obvykle probíhá radikálním obratem.) Počítáme-li pouze bakterie a mikroskopické

houby, tvoří lidské buňky asi čtvrtinu z celkového počtu buněk v našem organismu. Jsme složeni přibližně z 37 trilionů buněk *Homo sapiens*, k tomu musíme přičíst zhruba 10^{14} mikrobů, kteří představují asi 1 kg z naší hmotnosti. V každém z nás přebývá více než jeden tisíc různých druhů bakterií a hub, v naprosté většině dosud nepojmenovaných. Ještě překvapivější však je, že mikroorganismy v našich tělech s dvěma miliony genů stonásobně převyšují počet genů lidských. A tak bychom se mohli zeptat: „Člověče, kdo jsi?“ Co tedy jsme, když většina buněk není našich? Zatímco jednodušší jednodruhový

pohled na naši individualitu zcela dostává pro převážnou část každodenních sociálních interakcí, skutečného biologického superjedince definujeme jako součet lidského organismu s jeho mikrobiomem. Je to právě tato vzájemná symbiotická asociace, která je schopna existence a přežívání v čase historickém i evolučním. Jak básník Walt Whitman výstižně uvádí v díle *Song of Myself*: „I am large, I contain multitudes“ (Jsem velký, nosím ti davů).

Ačkoli se pojem ekosystém stává čím dál tím více diskutovaným termínem, který byl vytvořen spíše z didaktických důvodů a ve skutečnosti možná ani neexistuje, zůstává přesto hojně používán. Je jím míněna ucelená a částečně uzavřená část přírody, např. louka, která však na všech úrovních komunikuje se svým okolím. Ekosystémy širšího až kontinentálního rozsahu označujeme za biomy, ať již vodní (biom volného oceánu či šelfových moří) nebo suchozemské (lesní biomy, savany a stepi či chladné tundry a polární pustiny). Pro ekosystém není stanovena velikost, a tak za něj lze považovat v extrémních případech celou biosféru i několik desítek mililitrů vody v listové růžici bromelie. Našemu pojetí ale často uniká jedno zcela specifické prostředí – všudypřítomné, na očích, a přesto skryté. Jde o prostředí těl organismů (říkejme jim hostitelé), které dokonale naplňuje v jiných případech jen těžko uchopitelnou definici ekosystému – splňuje totiž podmínku jasně prostorové vymezenosti a částečného (v některých případech i značného) uzavření vůči okolí.

Ekosystém hostitele tedy nejlépe naplňuje naši představu o ekosystému, ačkoli ho ekologové často přehlížejí. Vzhledem k nepatrné velikosti obyvatel nacházejících se v tělech svých hostitelů označujeme jejich