



JAK PŠTROSI pomáhají v boji *s epidemiemi*

Veterinář Yasuhiro Tsukamoto našel díky svému pětisethlavému hejnu pštrosů a jejich vejcím způsob, jak bojovat s infekčními chorobami. Už od svého dětství si přál dělat výzkum na dinosaurech a ptácích. Nejlepším kompromisem mezi těmito dvěma skupinami se podle něj stali pštrosi. Ti mají zachované na prstech křídel drápy, což je primitivní znak a dává je do blízkosti právě s dinosaury. Nyní jako děkan veterinárních věd na japonské univerzitě v Kjótu začíná každý den práci s těmito obřími „dino-ptáky“, přičemž využívá jejich unikátních vlastností k boji proti lidským nemocem.

Dr. Tsukamoto chová hejno 500 pštrosů odchovaných v zajetí na čtyřech rozlehlých rančích ve středním Japonsku. Původně měl za úkol je studovat pro projekt, ve kterém byli ptáci krmeni přebytnými sójovými boby, přičemž jejich exkrementy byly následně použity jako

hnojivo pro místní farmy. To se však změnilo na počátku 90. let, kdy si Tsukamoto všiml, že jsou jeho svěřenci ve srovnání s jinými druhy žijícími v zajetí překvapivě zdraví a bez známek onemocnění. Tuto vysokou úroveň imunity, kterou on a jeho kolegové brzy podrobně prostudovali, bylo možné vysledovat až k mohutným pětilibrovým vejcím, která ptáci snášeli.

Samice různých zvířecích druhů posilují v posledních fázích svého těhotenství obranu svých mláďat předáváním protilátek – proteinů na bázi krve, které neutralizují bakterie a viry. Savci to dělají prostřednictvím placent a mateřského mléka, ptáci prostřednictvím žloutku ve svých vejcích. Dr. Tsukamoto dostal nápad: Co kdyby šlo vytvořit protilátky v neoplozeném pštrosím vejci a extrahovat je pro výrobu různých léků pro člověka? Tato otázka ho vedla k jeho výzkumu v následujícím desetiletí. Stejně jako předtím se jeho pštrosi mohli volně

potulovat v horských údolích a jíst klíčky fazole, vojtěšky a speciálně vyvinutého směsného krmiva. Tentokrát však měli kromě exkrementů za úkol produkovat ve velkém i vejce. Tisíce a tisíce vajec.

Jakmile pštrosí samice nakladly vejce (každá z nich může produkovat 50 až 100 vajec za rok, po dobu 50 let), Tsukamotův tým experimentoval s tím, jak využít jejich detoxikačních schopností. Nejprve injekčně aplikovali samicím neaktivní viry, alergeny a bakterie. Tyto injekce nezpůsobily ptákům nemoc, ale nakoply jejich imunitní systém k tvorbě dalších protilátek, které zacílily proti konkrétním infekcím.

Tento postup není úplně nový. Pro výrobu vakcín jsou obvykle protilátkové složky získávány z duplikovaných savčích buněk – jako jsou myši, krysy a kozy – nebo někdy ze slepičích vajec. Ale pštrosí vejce přicházejí s několika bonusy. Zaprvé, ve vaječných žloutcích dochází k rychlému tempu tvorby protilátek – asi šest týdnů po injekci pštrosice patogenem nebo

vakcínou. Za druhé – protilátky mohou být shromažďovány, aniž by byli poškozeni rodiče nebo mláďata. A konečně velkou výhodou jsou také náklady: „Protilátky od jiných zvířat jsou velmi drahé a jsou náchylné k degeneraci,“ říká Tsukamoto. Ty pštrosí jsou na druhé straně mimořádně odolné. Proteiny vydrží teploty až 250 stupňů Fahrenheita a vysoce kyselé prostředí. To znamená, že je vědci mohou dokonce přidat do produktů, jako jsou bonbóny nebo kapky proti kašli, které vyžadují extrémní teploty vaření, které by většinu protilátek rozložily.

Vědci doufají, že pštrosí vejce využijí k rychlému vývoji léčby proti mutujícím virům a bakteriím, jako například v případě cholery. „Přemýšlíme o jejím využití jako o levné profylaxi (prevenci), která zajistí, že se s touto nemocí vůbec nesetkáte,“ říká Stu Greenberg, generální ředitel OstriGen, biotechnologického start-upu v Massachusetts, který se snaží komercializovat Tsukamotův výzkum a převádět ho do praxe ve formě mastí, pilulek či doplňků na hubnutí. „Očkování je zjevně nejlepší ochrana,“



vysvětluje, „ale pokud vznikne nová forma viru, trvá dlouhou dobu, než se nám podaří na něj vytvořit odpověď.“

Tsukamotův tým nedávno v tiskové zprávě oznámil, že se jim podařilo destilovat protilátky, které mohou v laboratoři neutralizovat všechny čtyři kmeny viru dengue (práce dosud nebyla publikována ani recenzována). Dengue, choroba přenášená komáry, je běžná v tropickém a subtropickém podnebí a každoročně je po celém světě nakaženo asi 390 milionů lidí. „Pro tuto infekci již existuje vakcína, ale není ani zdaleka dokonalá“, říká Ashley St. John, imunitní patologka na Duke-NUS Medical School. „Současná vakcína by měla být použita k prevenci sekundární horečky dengue u lidí, kteří již virus měli,“ dodává. „Stále existuje potřeba vyvinout další léčiva a vakcíny, které by mohly sloužit většímu počtu obyvatel.“ St. John, která se nezúčastňuje pštrosích experimentů, je fascinována výzkumem protilátek vycházejícím z Tsukamotovy laboratoře. „Myšlenka použití pštrosích protilátek pro léčiva obecně je velmi zajímavý koncept, zejména kvůli výhodám produkce protilátek z vajec,“ dodává.

Tým Dr. Tsukamoty plánuje nadále rozvíjet svůj výzkum v oblasti terapie horečky dengue a v případě úspěchů jej uvést do prodeje. Nejprve se však budou muset vypořádat s několika regulačními překážkami. V současné době má Tsukamoto americké patenty na svůj proces výroby protilátek. Výzkum je však stále v předklinické fázi, což znamená, že dosud nebyl testován na bezpečnost nebo účinnost u lidí, a nebyl schválen americkou Správou potravin a léčiv USA. Může trvat roky, než se to stane, pokud vůbec. I když jsou vakcíny z pštrosích vajec zatím myšlenkou budoucnosti, laboratoř Dr. Tsukamota prokázala úžasný pokrok v ob-

lasti inovací. Nedávno začala testovat protilátky při lokální léčbě u lidí se ztrátou vlasů, akné či např. v perorálních lécích na choleru. Používají se také jako přísady do přípravků pro péči o pleť a dokonce i do vzduchových filtrů. Během obav z nákazy ptačí chřipkou v Japonsku a Číně v roce 2008 tento pštrosí tým dokonce vyvinul a prodával masky s protilátkami. Dr. Tsukamoto ve svém výzkumu nepolevuje ani přes nedávné zranění, kdy ho kopl velký pštrosí samec a zlomil mu pravé koleno. „Strávil jsem dva měsíce v nemocnici, ale moje láska ke pštrosům se tím nezměnila“, dodává.

Překlad: Tereza Kejzlarová

Zdroj:

<https://www.audubon.org/news/how-biggest-birds-earth-could-help-fend-epidemics>

