



BUDOU NANOZYMY NOVOU ZBRANÍ PROTI COVID-19?

Boj proti nemoci COVID-19 je velkým úkolem pro vědce po celém světě. Málokdo váhá, zapojení do boje proti novému koronaviru se odehrává v různých formách, a to i na Univerzitě J. E. Purkyně v Ústí nad Labem. Není to však jen o výrobě ochranných prostředků, ale také o hlubším studiu chemických procesů, které při boji s virem mohou být těmi vítěznými.

Pracovníci Fakulty životního prostředí a Přírodovědecké fakulty UJEP se věnují výzkumu tzv. nanozymů – materiálů, u kterých byla nedávno prokázána schopnost inaktivovat chřipkové viry.

„Velikost částic nanomateriálů je srovnatelná s velikostí virů, a to dává nanomateriálům velkou šanci uspět v boji proti šíření koronaviru“, zaznělo nedávno v článku profesora Thomase Webstera s Northeastern University v Bostonu [1]. Ve skutečnosti koronaviry svou velikostí asi 100–120 nm lehce přesahují nanočástice, jež jsou z definice menší než 100 nm. I tak jde o částice velice malé, které např. běžné masky či filtry nezachytí a je nutno použít např. nanotextilií.

Jak je to tedy s použitím nanočástic v boji proti virům, vysvětluje prof. Pavel Janoš z FŽP UJEP: *„Patrně největší zkušenosti mají v současnosti, celkem pochopitelně, v této oblasti čínští badatelé. V září minulého roku zveřejnila skupina vědců z šesti čínských institucí práci [2], v níž popisují použití tzv. nanozymů jako prostředků k potlačení aktivity chřipkového viru.“*

Nanozymy jsou, obecně řečeno, látky, které se v jistém smyslu chovají podobně jako enzymy, tedy vysoce účinné katalyzátory biochemických reakcí, nejčastěji se jedná o nanokrystalické oxidy některých kovů. V případě zmiňované čínské studie šlo o nanočástice oxidů železa, které mimo jiné vykazují magnetické vlastnosti, což usnadňuje jejich cílenou aplikaci. Čínští vědci využili schopnosti nanočástic napodobovat činnost enzymů *peroxidázy* (urychluje oxidaci látek peroxidem vodíku) a *katalázy* (urychluje rozklad peroxidu vodíku). Díky tomu se jim podařilo narušit tzv. obálku viru a tím jej zneškodnili.

Co s tím má UJEP společného?

Výše zmiňované materiály jsou předmětem výzkumu na UJEP. Vědci z ústecké univerzity se jimi zabývají již dlouhou dobu, byť z jiných důvodů. *„Nanozymatickou aktivitu vykazuje řada nanomateriálů, včetně oxidu ceričitého, který je intenzivně zkoumán na našich pracovištích. Oxid ceričitý není, na rozdíl od oxidů železa, magnetický, s tím si však dokážeme poradit. Již před časem jsme vyvinuli kompozitní materiál s magnetickým jádrem a s aktivní vrstvou oxidu ceričitého na povrchu,“* vysvětluje prof. Janoš.

V současné době probíhá na UJEP intenzivní výzkum těchto materiálů ve spolupráci s TU-VŠB Ostrava a Biologickým centrem AVČR v Českých Budějovicích. I oxid ceričitý je schopen simulovat činnost katalázy a peroxidázy, navíc je schopen štěpit některé biologicky významné organofosforečné sloučeniny.

Jak to souvisí s koronaviry?

Zmíněná obálka koronaviru je tvořena převážně tzv. fosfolipidy (patří mezi hlavní součásti buněčných membrán). Ty mají strukturu trochu podobnou mýdлу, a proto se také fosfolipidy a potažmo koronaviry tak účinně odstraňují pomocí mýdla.



Obsahují tedy fosforečnou skupinu jako hydrofilní část a lipidickou, tedy hydrofobní část.

„Fosforečná skupina je se zbytkem molekuly vázána tzv. fosfodiesterovou vazbou, která je považována za velice pevnou, tvoří mj. základ struktury DNA a RNA. Poločas rozpadu sloučenin s touto vazbou se odhaduje na milion let. V nedávno uveřejněné práci [3] jsme ovšem ukázali, že za přítomnosti oxidu ceričitého se doba rozkladu takových látek zkracuje na několik málo hodin,“ vysvětluje prof. Janoš.

Zdá se, že anorganické nanozymy nejsou ve srovnání s organickými enzymy tak selektivní, pokud jde o typ vazby, na kterou působí, a jejich působení je poněkud „razantnější“, což by v případě použití jako antivirálního činidla mělo být výhodou.

K čemu tato fakta vědce z UJEP vedou?

Nanoenzymatické štěpení fosfolipidů je v mnoha ohledech zajímavým problémem. Zda to může přispět k boji proti koronaviru je otázkou – likvidace viru je přece jenom složitější než štěpení jedné chemické vazby.

„V každém případě jsme se rozhodli výzkum v tomto směru urychlit a doktorandi již začali vyvíjet postup testování fosfolipidázové aktivity nanozymů,“ uzavírá prof. Pavel Janoš.

Podrobně k této problematice na stránkách SMART-MATEQ-UJEP:

<https://smart-mateq.cz/2020/04/03/budou-nanozymy-novou-zbrani-proti-covid-19/>

Kontakt: Ing. Lucie Povolná, lucie.povolna@ujep.cz

Odkaz na zvukový komentář: mluvčí Jana Kasaničová

<https://filesender.cesnet.cz/?s=download&token=cf734b4c-3ac8-2877-dd6d-12580f501e4c>

Ilustrační fotografie k volnému užití:

1. Obr. z článku Can cerium oxide serve as a phosphodiesterase-mimetic nanozyme?
2. Covid mapa; zdroj Pixabay.com

Odkaz na jmenované publikace a články:

[1] <https://news.northeastern.edu/2020/03/04/heres-how-nanoparticles-could-help-us-get-closer-to-a-treatment-for-covid-19/>

[2] T. Qin, R. Ma, Y. Yin, X. Miao, S. Chen, K. Fan, J. Xi, Q. Liu, Y. Gu, Y. Yin, J. Hu, X. Liu, D. Peng, L. Gao, Catalytic inactivation of influenza virus by iron oxide nanozyme, *Theranostics*. 9 (2019) 6920–6935.
<https://doi.org/10.7150/thno.35826>

[3] P. Janoš, J. Ederer, M. Došek, J. Štojdl, J. Henych, J. Tolasz, M. Kormunda, K. Mazanec, Can cerium oxide serve as a phosphodiesterase-mimetic nanozyme?, *Environ. Sci. Nano*. 6 (2019) 3684–3698. <https://doi.org/10.1039/C9EN00815B>

Mgr. Jana Kasaničová, tisková mluvčí

Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem
Pasteurova 1, 400 96 Ústí nad Labem
tel: +420 475 286 117
email: jana.kasanicova@ujep.cz
web: www.ujep.cz

MY JSME UJEP