

Národní institut virologie a bakteriologie – reakce na hrozby dalších pandemií

Nedávná pandemie Covid-19 ukázala, jak důležité je, aby bylo lidstvo připraveno na nové epidemie. Je jisté, že přijdou další patogeny, které, díky vysoké mobilitě lidí spojené s globalizací, mohou velmi rychle způsobit pandemii. Dlouhodobě narůstající hrozbou je také bakteriální rezistence k antibiotikům nebo očekávané rozšíření tropických virů do oblastí mírného pásma v souvislosti s globálním oteplováním. Reakcí na tuto rizika bylo vytvoření Národního institutu virologie a bakteriologie (NIVB) v České republice. V rámci tohoto institutu jsou sdruženy špičkové vědecké týmy, zaměřené na viry, bakterie a hledání nových léků. Tyto týmy do té doby fungovaly bez společné odborné a výzkumné základny. Ta byla naposledy v bývalém Virologickém ústavu ČSAV, který byl založen 1. ledna 1953 v Bratislavě, jako Ústav pro výzkum virů. Ústav vypracoval důležitou koncepci přírodních ohniskových onemocnění a podílel se na zjištění mechanismu přenosu viru klišťové encefalitidy kořím mlékem, zabýval se strukturou, antigenními charakteristikami, imunologií a přenosem tohoto viru při cévní mozkové příhodě. Po rozdělení Československa k 1. lednu 1993, zůstal Ústav ve svých prostorách v Bratislavě a Česká republika zůstala bez koordinovaného virologického výzkumu. Vědecké týmy zde působily izolovaně, případně v rámci bilaterálních projektů. Nově založený Národní institut virologie a bakteriologie (NIVB) vědecké působící v této oblasti účinně propojuje, zajišťuje střednědobé financování jejich výzkumu, zprostředkuje sdílení unikátního know-how a přístrojové infrastruktury a může koordinovat jejich kapacity při zvládnutí nových epidemií. Rolí NIVB je také školit nové výzkumníky a poskytovat odborná stanoviska a konzultace vedoucím představitelům země tak, aby mohli účinně reagovat na nové epidemiologické hrozby. NIVB si rovněž vytkl za cíl obohatit českou virologickou scénu o několik nových výzkumných týmů pracujících ve směrech v České republice dosud nezastoupených a vysoce potřebných. Cestou ke splnění tohoto cíle je získání úspěšných juniorních kolegů ze zahraničí a pomoc při jejich etablování v ČR.

Výzkumná platforma NIVB sdružuje špičková vědecká pracoviště z celé České republiky, zaměřená na problematiku interakce patogen-hostitel, imunity proti virům a bakteriím a léčby infekčních onemocnění. NIVB je podpořen Programem podpory excelentního výzkumu v prioritních oblastech veřejného zájmu ve zdravotnictví – EXCELES financovaným z prostředků EU prostřednictvím nástroje pro oživení a odolnost, NextGenerationEU. Hlavní směr NIVB je základní a aplikovaný výzkum patogenů, zejména těch s výrazným socio-ekonomickým dopadem. Výzkum mechanismů interakce patogenů s hostitelem a mechanismů imunitních reakcí přispívá k vývoji inhibitorů (léčiv)

a vakcín použitelných proti virovým a bakteriálním nemocem, které vyžadují náročnou léčbu a ekonomicky závažná opatření (karantény). NIVB tak přispívá k hledání cest k zmírnění negativních dopadů infekčních chorob na společnost. Výsledky projektu vědecky přispějí k posílení institucionální, mezioborové, meziregionální a mezinárodní spolupráce a umožní účinnou reakci na výskyt infekčních onemocnění.

Platforma NIVB sdružuje týmy ze čtyř českých univerzit a čtyř ústavů AV ČR. Do konsorcia je zapojeno celkem 28 vědeckých týmů z Univerzity Karlovy, Masarykovy univerzity, Vysoké školy chemicko-technologické v Praze, Univerzity Palackého v Olomouci, Ústavu organické chemie a biochemie AV ČR, Ústavu molekulární genetiky AV ČR, Mikrobiologického ústavu AV ČR a Biologického centra AV ČR. Hlavním koordinátorem centra je ÚOCHB a hlavním řešitelem projektu je Zdeněk Hostomský z téhož ústavu. Vědeckým koordinátorem projektu je Pavel Plevka z CEITEC a Masarykovy univerzity.

Výzkum NIVB si vytyčil tři hlavní vědecké priority.

Výzkumný program 1: Interakce mezi patogeny a hostiteli (Odborný garant Michaela Rumlová, VŠCHT Praha):

Program je zaměřen na výzkum interakcí mezi patogeny a jejich hostiteli. Během dlouhodobé koevoluce si patogeny vyvinuly elegantní a rozmanité přístupy, jak se vyhnout imunitní odpovědi hostitele, zatímco hostitelské buňky zase využívají své molekulární mechanismy a systémy pro detekci a eliminaci patogenů. Složitost vzájemných interakcí mezi patogenem a hostitelem komplikuje jejich pochopení, nicméně pro vývoj nových preventivních a terapeutických přístupů je nezbytné. Další výzvou je výskyt nových infekčních agens (například SARS-CoV-2 nebo bakterií odolných vůči antibiotikům). Specifickou hrozbou jsou onkogenní viry, které jsou příčinou 10 % diagnostikovaných nádorových onemocnění. V neposlední řadě musíme být, kvůli globálnímu oteplování, připraveni na infekční nemoci, se kterými jsme se dosud setkávali jen při cestách do exotických zemí. Navzdory významu výzkumu virů a patogenních bakterií, vyplývajícímu z rozsahu negativních zdravotních a ekonomických dopadů infekčních onemocnění, zůstáváme v řadě případů v boji s patogeny pozadu. Zbývá k vyřešení řada otázek týkajících se mechanismů, jak se viry a bakterie v infikovaných organismech množí, jak způsobují příznaky onemocnění a jak unikají současné léčbě. Na některé z nich má tento výzkumný program hledat odpovědi.

Výzkumný program 2: Imunita proti virům a bakteriím (Odborný garant Jiří Hejnar, ÚMG AV ČR):

Pandemie SARS-CoV-2 poukázala na význam imunity v obraně proti virům a mikroorganismům. Důležitým nástrojem ochrany jsou profylaktické vakcíny vyvinuté proti virovým proteinům. Část projektu je zaměřena na imunitní

paměť a principy fungování klíčových buněk imunitního systému, paměťových T buněk, a na rozdíl v těchto buňkách, vyvolané různými typy patogenů nebo vakcinací. Dále jsou zkoumány faktory vrozené imunity a mechanismy modulace interferonové odpovědi na virové infekce. Na zvířecích modelech budou optimalizovány imunoterapeutické postupy pro léčbu bakteriálních i virových infekcí včetně imunoterapie nádorů vyvolaných lidskými papilomaviry. Znalost interakcí mezi patogenem a hostitelem a pochopení detailů imunitní odpovědi, které zkoumá tento výzkumný program, jsou nezbytným předpokladem pro vývoj účinných vakcín a léčiv proti infekčním onemocněním.

Výzkumný program 3: Léčba virových a bakteriálních infekcí (Odborný garant Radim Nencka, ÚOCHB AV ČR):

V mnoha aspektech vývoje diagnostických i terapeutických metodik není naše společnost v současné době schopna dostatečně rychle reagovat na výzvy, které virové a bakteriální patogeny představují. Cílem tohoto výzkumného programu je hledání látek, které by účinně potlačovaly replikaci vybraných patogenních virů a inhibovaly bakteriální kmeny rezistentní k současným antibiotikům. Týmy zapojené do tohoto programu vyvíjejí a testují účin-

nost látek cílících na enzymy patogenů, které jsou klíčové pro jejich životní cyklus a zejména replikaci jejich genetické informace nebo proteiny hostitelských buněk, které tyto patogeny zneužívají nebo potlačují jejich efekt na imunitní systém. V rámci tohoto výzkumného programu jsou také navrhovány a vyvíjeny nové typy antibiotik a protilátek.

Na kvalitu odborných projektových činností Národního institutu virologie a bakteriologie dohlíží mezinárodní poradní panel, který je složen z předních zahraničních odborníků z relevantních oborů a ekonomického a právního experta. Rolí mezinárodního poradního panelu je dohlížet, hodnotit, a provádět odborná doporučení ve všech výzkumných oblastech zahrnutých do projektu tak, aby došlo ke zvýšení kvality výzkumu a publikování výsledků ve zvolené prioritní oblasti VaVaI. K prvnímu zasedání tohoto panelu došlo na prvním setkání členů NIVB v Kutné Hoře v listopadu 2022, o kterém jsme čtenáře Chemických listů informovali (NIVB Meeting 2022. Praha: Česká společnost chemická, 2022. 78 s. Czech Chemical Society Symposium Series, 6. ISSN 2336-7202. E-ISSN 2336-7229.).

Michaela Rumlová a Tomáš Ruml