



Department of Pediatrics
and Inherited Metabolic Disorders

Charles University, 1st Faculty of Medicine

Ke Karlovu 2, 128 08 Prague 2, Czech Republic
Tel.: + 420 224 967 734

Oponentský posudek

OTÁZKA ÚČINNOSTI FILTRŮ KLIMATIZACE DOPRAVNÍCH LETADEL Z HLEDISKA ZÁCHYTU INFEKČNÍCH AGENS ŠÍŘENÝCH ZE ZDROJE UVNITŘ

Disertační práce

Doktorský studijní program: P1032D020001 – Civilní nouzová připravenost

Ing. Milan Mráz

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství,
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva, Kladno

Školitel:

MUDr. Emil Pavlík, CSc.

Téma disertační práce

Problematika přenosu klinicky relevantních infekčních agens, šířících se vzduchem, je v současnosti problémem neobyčejné důležitosti se zásadním dopadem v ovlivnění veřejného zdraví. Cestování je globálním fenoménem a doprava letecká je nedílnou součástí přesunů milionů lidí z místa na místo. Disertační práce Ing. Milana Mráze se zabývá významnou problematikou se speciálním zaměřením na to, zda klimatizační systémy letadel mohou hrát roli v šíření mikroorganismů v cirkulujícím vzduchu během letu. Téma je originální a problematika je pojata velmi komplexně. V dnešní době již nelze jednoznačně stanovit hranice klasických vědních oborů. Práce kandidáta je na pomezí materiálových technologií, mikrobiologie a bakteriologie, PCR diagnostiky a bez pochyby široké problematiky veřejného zdraví a jeho ochrany. Řešení vyžadovalo vytrvalost a systematičnost doktoranda, vynikající znalosti a orientaci v problematice a v neposlední řadě odpovídající laboratorní zázemí i návaznost na pečlivá pozorování školitele a spolupracovníků.

Zpracování disertační práce

Vlastní práce je psána slušnou češtinou. Po stránce obsahové i formální má disertační práce Ing. Milana Mráze velmi dobrou úroveň a je členěna do 8 částí. Práce má celkem 122 stran. Po poděkování, souhrnu v češtině i angličtině, úvodu, autor vytyčuje cíle své práce. Následuje přehled metod zpracování přehlednou, namnoze tabelární formou. Popis výchozího stavu (kapitola č. 4) je velmi detailní, podán neobyčejně přehledně a jeho poslední podkapitolou je pilotní studie s nanotextilním filtrem. Pátá kapitola popisuje přehledně výsledky řešení i s návrhem zařízení. Diskuse a závěr (kapitoly šest a sedm) jsou

popsány koncizně a přehledně. Následuje literární přehled (kapitola osm), který je rozsáhlý, obsahuje 135 položek. Na konci disertační práce jsou seznamy zkratk, obrázků (celkem 38) a tabulek (celkem 20). Oponent oceňuje i závěrečné tři přílohy.

Cíle práce a jejich splnění

Cíle práce byly následující: 1) Zjistit, zda došlo k případům šíření infekční nemoci v letadle, které by nasvědčovaly možnosti šíření filtroventilací. 2) Prozkoumat filtroventilaci civilních dopravních letadel s cílem zjistit, jaké bakterie a viry jsou schopny zachytit. 3) V případě negativního zachytu virů filtry vzduchotechniky letounů provést pilotní projekt spočívající v osazení čističky vzduchu s HEPA filtrem o filtr z nanotextilie: cílem bylo zjistit, zda dojde tímto způsobem k zachytu virů. 4) Pokud dojde k zachytu virů na nanotextilii, analyzovat systém výměny vzduchu v letadlech s cílem navrhnout jejich doplnění nanotextilním filtrem. Cíle práce byly náročné a obnášely rovněž aplikace běžně v této problematice nepoužívaných laboratorních přístupů. Stanovené cíle práce byly ve všech bodech splněny. Disertant prokázal hluboký vhled do velmi komplexní a různorodé problematiky a dovedl interpretaci výsledků přiblížit i návrhům s možným využitím praktickým.

Výsledky práce

Předložená práce má jednoznačný význam pro další rozvoj ochrany obyvatelstva. Část výsledků byla publikována časopisecky v roce 2023 a 2024 (Obitkova D., Mráz M.: Spektrum 23, 11-17, 2023; Obitkova D., Mráz M., Pavlik E.: Folia Microbiologica 69, 459-464, 2024) i v řadě důležitých sborníků. Je pozoruhodné, že práce z r. 2024 byla citována ještě v témže roce mezi patnácti citacemi v článku publikovaném ve velmi respektovaném časopise oboru (IARJSET, International Advanced Research Journal in Science, Engineering and Technology, Vol. 11, Issue 12, December 2024, IF=8,066). I když všichni výrobci HEPA filtrů sledovaná letadla rodiny A 230 a rodiny B 737 uvádějí, že jejich výrobky zachycují nejenom bakterie, ale i viry. Práce ukazuje, že zachyt virů prokázán nebyl a celkově filtry na palubách letadel mají své limity. Návrhy, které jsou podloženy výsledky předložené práce a jsou důležité pro praxi, jsou akcentovány v závěru disertace – výrazného zvýšení účinnosti běžných filtrů vzduchu může být dosaženo přiřazením nanotextilií jako finálního filtračního článku a je žádoucí častější výměna filtrů vzduchu letadel.

Komentář:

Práce je příkladně zpracována i dokumentována, z tohoto hlediska nemám žádné výtky. Hledal jsem možnou patentovou přihlášku disertanta nebo případný průmyslový vzor, protože důležité pozorování autora, že výrazného zvýšení účinnosti běžných filtrů vzduchu může být dosaženo přiřazením nanotextilií do filtračního článku, by podle mého názoru výše uvedené umožňovalo. Je toto plánováno nebo mi uniklo? Komplexní problematika předložené disertace a její výsledky si zaslouží publikačního sdělení se zaměřením na dopravní letadla jak formou sdělení přehledového tak, po výrazném zkrácení, i sdělení originálního.

Závěr:

Disertační práce Ing. Milana Mráze přináší původní a podstatné poznatky, které posunují naše dosavadní znalosti. V předložené disertační práci Ing. Milan Mráz nade vší pochybnost prokázal předpoklad k samostatné tvořivé vědecké práci.

Doporučuji práci přijmout v předložené formě jako podklad pro udělení titulu „PhD“ za jménem.

V Praze, dne 8. dubna 2025

prof. MUDr. Pavel Martásek, DrSc., FCMA
1. lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Praze