

© Originální verze: FH Münster, WWU Münster, 11.01.2021
aktualizováno 05.02.2021

<https://www.fh-muenster.de/gesundheitsforschung/forschungsprojekte/moeglichkeiten-und-grenzen-der-eigenverantwortlichen-wiederverwendung-von-ffp2-masken-im-privatgebrauch/index.php?fbclid=IwAR1wqzDzTUd-6MmHTeT8tjRD6j7ai9ndz15xBcxVf2XoKaFeGUL4MPleb9U>

© Zpracovaná verze/překlad Iniciativa Sníh
s povolením FH WWU Münster 09.02.2021

<https://www.iniciativa-snih.cz>

Autoři/vědci z Münster University of Applied Sciences, FH Münster, WWU Münster nejsou odpovědní za překlad. Je třeba také poznamenat, že tento překlad vzešel z podnětu Iniciativa Sníh a není oficiálně zadaným překladem autorem původní verze.

FH Münster nenabízí žádný Support.

Autoři původní verze také odkazují výhradně na modely respirátorů používaných v německy mluvících zemích, týká se zvláště metody ošetření 80°C v troubě, a proto nepřebírají žádnou vědeckou ani právní odpovědnost za použití popsané pro typy respirátorů používaných v České republice.

Vezměte prosím na vědomí, že i přes velkou důslednost při překladu vědeckého textu „Možnosti a limity nezávislého opětovného použití respirátorů FFP2 pro soukromé použití, na vlastní odpovědnost, v kontextu epidemické situace“ jsou možné ve smyslu mírné jazykové odchylky. Přesné znění najdete v původní verzi.

Všechna práva vyhrazena. Redistribuce, a to i v úryvcích, je povolena pouze pro vzdělávací, vědecké a soukromé účely a pouze v případě, že je citován zdroj překladu a zdroj původní verze. Komerční použití, úpravy nebo replikace jsou zakázány. Vezměte prosím na vědomí tuto informaci a prohlášení o vyloučení jakékoliv odpovědnosti.

Další linky:

www.rki.de

www.bfarm.de/

www.baua.de

**Možnosti a limity opětovného použití
respirátoru FFP2 pro soukromé použití
na vlastní odpovědnost
v kontextu epidemické situace**

*Iniciativa
Sníh*



Možnosti a limity opětovného použití respirátoru FFP2 pro soukromé použití - na vlastní odpovědnost

v kontextu epidemické situace

↓ Vysvětlení projektu

↓ Stabilita SARS-CoV-2 na/v respirátorech FFP2

↓ Složení materiálu respirátoru

↓ Možnosti a limity jednoduchých dezinfekčních procesů SARS-CoV-2 a dalších patogenů

↓ Metoda dezinfekce: 7 dní sušení na vzduchu v místnosti

↓ Příprava

↓ Sušení na vzduchu v místnosti

↓ Metoda dezinfekce: 80 °C - horkovzdušně

↓ Sušení v troubě při 80 °C s horním a spodním ohřevem

↓ Poznámky k dalším postupům

↓ Proč ne takto

↓ Kontrola a nasazení respirátoru FFP2 - nasazení a sundání

↓ FAQ 1: Nejčastější dotazy týkající se zde uvedených postupů

↓ FAQ 2: Často kladené otázky o dalších metodách opětovného použití

↓ Vědecké odkazy

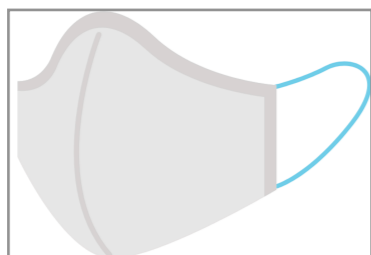
↓ Studie ke změnám materiálu

↓ UV-lampy a jejich použití

↓ Seznam literatury

Vysvětlení projektu

Proč opětovně používat respirátory FFP2 pro soukromé použití?



Respirátory FFP2 se používají ve zdravotnictví v oblastech se zvýšeným rizikem infekce. Respirátory FFP2, konstruované jako výrobek na jedno použití, musí být po použití odstraněny, aby se zabránilo dalšímu riziku infekce.

Pokud používáte respirátor FFP2 pro soukromé použití (např. nakupování), předpokládá se, že budou FFP2 respirátory vystaveny nepatrným rizikům patogenů. Při správném použití nabízejí respirátory FFP2 lepší ochranu než lékařské obličejové roušky (chirurgické roušky). Jejich dostupnost je však omezená. Proto může být opětovné použití respirátoru FFP2 pro soukromé užívání užitečným doplňkem. Zátěž ve vztahu k bakteriím a virům, jako je SARS-CoV-2, je důležitým bodem při opětovném použití respirátoru. Každý nositel ponechává v respirátoru patogeny své vlastní, nosní, krční a kožní flóry. Nelze je zcela inaktivovat pomocí jednoduchých postupů. V úvahu proto přichází opětovné použití pouze jednou a tou samou osobou. Tato informační brožura ukazuje výhody a nevýhody dvou alternativ ke snížení možných patogenů SARS-CoV-2: metoda "7 dní suchého vzduchu v místnosti" a metoda "80 °C suchého tepla".

Stabilita SARS-CoV-2 na/v respirátorech FFP2

nedotýkejte se povrchu masky



Pro certifikaci respirátor FFP2 jsou obličejové masky skladovány po dobu 24 hodin při 70 °C a závěrem musí být zaručena jejich funkčnost.

Naše studie ukázaly, že SARS-CoV-2 na/i v respirátorech FFP2 zůstávají při teplotě 70 °C infekční i po hodině. **Pouze při 80 °C suchého tepla nelze po 60 minutách detekovat infekční SARS-CoV-2.** Ve srovnání s jinými povrchovými materiály má filtrační materiál izolační účinek, takže výsledky infekčnosti nelze aplikovat na jiné hladké povrchové materiály.

První studie navíc ukázaly, že se SARS-CoV-2 infekčnost porézního materiálu respirátoru při pokojové teplotě významně snižuje až po několika dnech.

Proto by respirátor FFP2 neměl být používán po sobě následující dny.

Složení materiálu respirátoru

Respirátory FFP2 mají různé tvary a různý materiál úchytných pásek. Skládají se z několika vrstev. Uprostřed jsou obvykle 2-3 vrstvy filtračního rouna (tzv. Meltblownové rouno), které má elektrostatický náboj. Ten umožňuje zachytit ty nejjemnější aerosoly, které nejsou zachyceny samotnou hustotou vláken tkaniny.

Mnoho dezinfekčních procesů snižuje elektrostatický náboj a tím i výkon filtru.

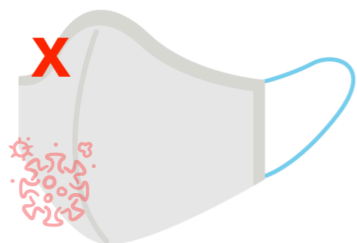
Respirátory jsou konstruovány tak, aby jejich okraje přiléhaly těsně na obličej. Aby se mohl respirátor vymodelovat podle tvaru nosu, je přes můstek nosu tvarovatelná těsnící konzolka, která se musí podle tvaru nosu vymodelovat individuálně.

Výrazný výrobní rozdíl je mezi respirátorem bez filtru a respirátorem s výdechovým ventilem. Respirátory bez výdechového ventilu filtrují jak inhalovaný, tak i vydechovaný vzduch. Respirátory s ventilem filtrují pouze vdechovaný vzduch a tudíž neposkytují téměř žádnou ochranu ostatním, protože vydechovaný vzduch není filtrován.

⇒ **Důležité upozornění**

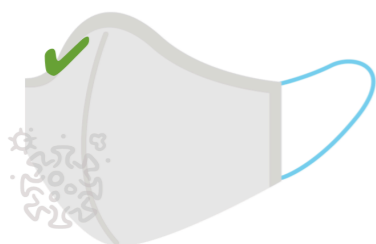
Respirátory by neměly být umístěny ani zavěšeny tak, aby se sušily na/nad topením. 30 °C až 40 °C je ve vlhkých respirátorech optimální podmínka pro růst mnohých bakterií a plísní.

Možnosti a limity jednoduchých dezinfekčních procesů SARS-CoV-2 a dalších patogenů



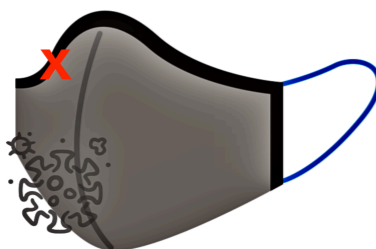
pod 70 °C

SARS-CoV-2 může zůstat infekční a v respirátoru se nachází další, vlastní patogeny flóry nosu, krku a kůže.



při 80 °C

Při 80 °C je SARS-CoV-2 po 60 minutách úplně inaktivován, ostatní patogeny jsou významně redukovány. Výkon filtru je zachován; elastické pásky mohou částečně ztratit trakci.



nad 105 °C

Výkon filtru může být výrazně snížen a jednotlivá umělá vlákna materiálu mohou utrpět neviditelná poškození. Rozměrem a formou stabilní respirátory (modely tvar košíčku) se začínají deformovat při 90 °C.

Naše výzkumy ukázaly, že SARS-CoV-2 je bezpečně inaktivován teprve při teplotách 80 °C a doby působení jedné hodiny a je to bezpečné i vůči materiálu respirátoru.

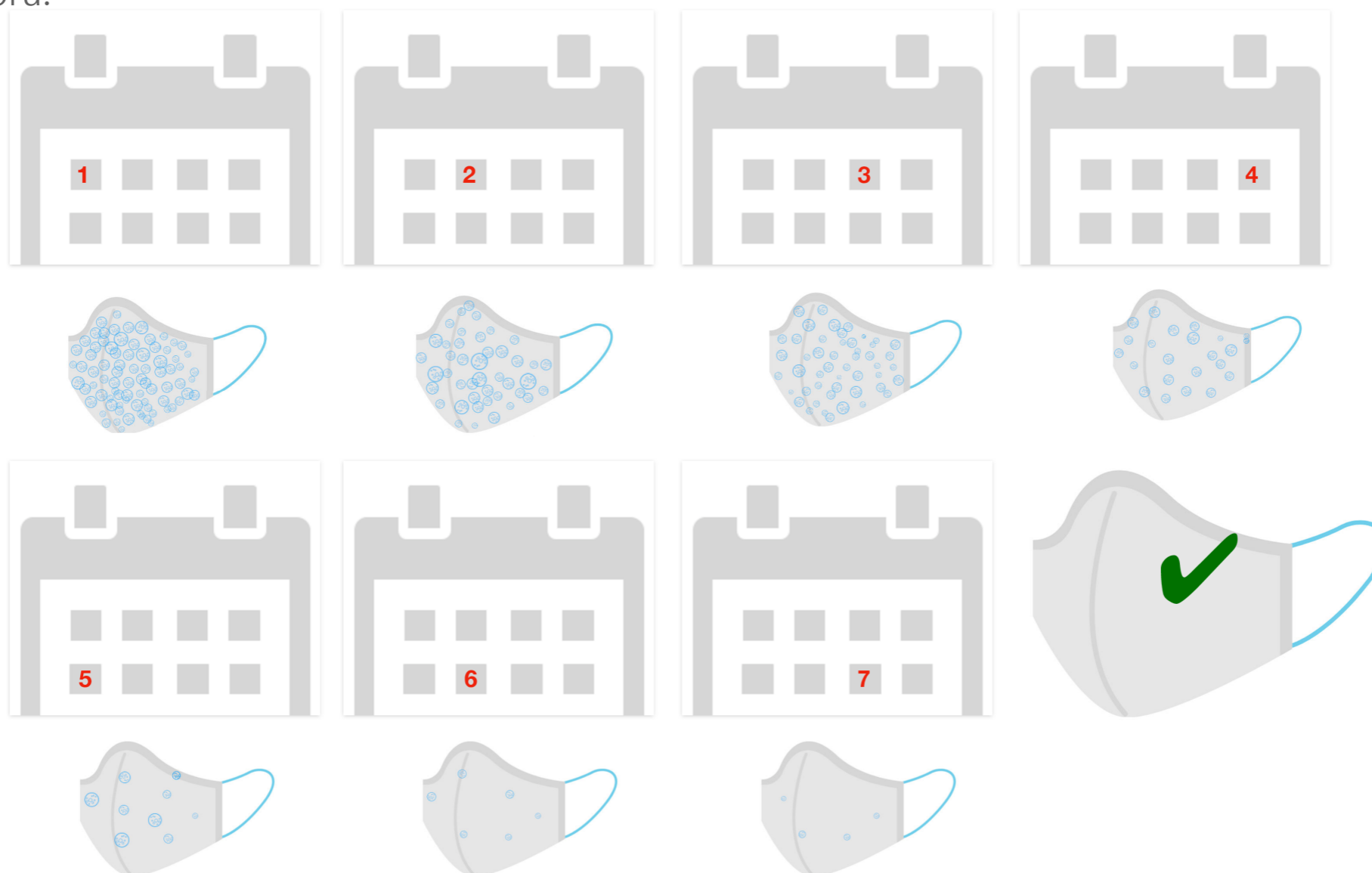
Na respirátoru mohou být stále přítomny patogeny nosu, krku a kůže. Proto tedy respirátor, který již byl použit a tepelně ošetřen, můžete znovu nosit pouze vy. Pro stejnou osobu, která nosí respirátor, jsou tyto (vlastní) bakterie do značné míry neškodné, ve srovnání s (v tu dobu již inaktivovanými) koronaviry. K usmrcení všech patogenů by byla nutná vyšší teplota, což však může zhoršit výkon filtrování a stabilitu respirátoru. Zejména rozměrem a formou stabilní respirátory („košíčkové modely“) vykazují vnější deformace od 90 °C.

Teplota 80 °C suchého tepla by proto neměla klesnout ani být překročena.

Metoda dezinfekce: 7 dní sušení na vzduchu v místnosti

Redukování SARS CoV-2

SARS-CoV-2 je i při pokojové teplotě na materiálech respirátoru po dlouhou dobu infekční. Za předpokladu, že snížení o více než 95 % minimalizuje možné riziko infekce na přijatelnou míru, by se neměly respirátory opětovně nosit dříve, než po sedmi dnech. Současně lze po sedmi dnech konstatovat i snížení patogenů (flóry nosu, krku a kůže), zanesených nositelem respirátoru.



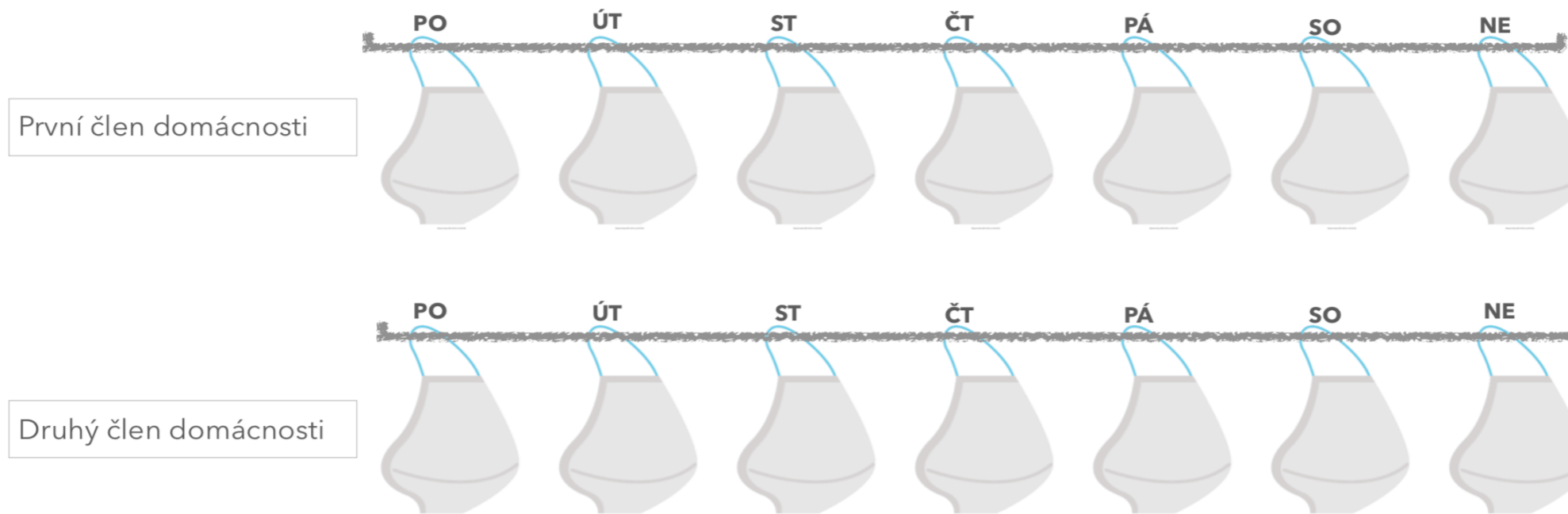
Příprava

Příprava - zavěšení na hřebíky nebo háčky:

Připravte si pro každou osobu žijící v domácnosti řadu sedmi hřebíků nebo háčků. Najděte suché místo bez dalších předmětů. Šířka a výška mezi háčky musí být dostatečná pro sedm vedle sebe zavěšených respirátorů (vhodnou místností je např. předsíň, obývací pokoj, kancelář - nikoliv však kvůli vlhkosti vzduchu kuchyně, nebo koupelna). Dodržujte mezi řadami, určenými pro 7 kusů, každého člena domácnosti, dostatečnou vzdálenost k řadě další osoby z domácnosti. Řady popište jmény a háčky popište dny v týdnu. Tak můžete přesně zjistit, který respirátor je připravený pro další použití. Pokud nechcete používat hřebíky nebo háčky, můžete např. i jen natáhnout šňůru na prádlo a zavěsit na ni použité respirátory v dostatečné vzdálenosti od sebe a připevnit je kolíčky na prádlo. Zajistěte, aby místo, kde se takto respirátory připravují k dalšímu použití, nebylo přístupné dětem. Inaktivace virů potřebuje určitou dobu a respirátory mohou být během této doby infekční.

Sušení na vzduchu v místnosti

Sejměte respirátor FFP2 po použití (např. „pondělní masku“) opatrně - aniž byste se dotkli přední části. Zavěste jej k vysušení na první háček (např. na "pondělní háček"). Respirátor tam musí viset až do příštího pondělí a vyschnout, až poté ho budete moci znovu nosit. Následujícího dne použijete nový respirátor, který pak zavěsíte na druhý háček - „úterní háček“ sedmidenního programu sušení. Dělejte to celý týden - tj. sedm dní - až poté si budete moci vzít „pondělní respirátor“ znovu, tj. následující osmý den (zde pondělí). Poté postupujte jako v předchozím týdnu. Tento „sušící cyklus“ byste měli opakovat pouze pětkrát. Ten respirátor, který nosíte popáté, zlikvidujte v odpadu. Když si všimnete, že je respirátor porušený, že jste v něm přímo kašlali, nebo byl při používání velmi zatížený, doporučujeme jej zlikvidovat hned, ještě před vypršením těchto pěti cyklů sušení.



Metoda dezinfekce: 80 °C horkovzdušně

Příprava

Pokud sterilizujete respirátory různých osob v domácnosti v troubě současně, musí být pro každou osobu zřetelně označeny na úchytných páskách (např. barevné označení nebo průhledná lepicí páska s nápisem). Nejdříve je zavěste na místo, kde nevisí nic jiného a nikdo s respirátorem nepřijde do styku. Před vysoušením v troubě pomocí tepla musí respirátor vyschnout na vzduchu alespoň do dalšího dne.

⇒ **Důležité upozornění**

Zkušební měření v různých troubách ukazují během doby používání při nastavení termostatu na 80 °C kolísání teploty mezi 65 °C a 135 °C.

Proto je nutné nejdříve stanovit správné nastavení termostatu trouby na průměrnou teplotu 80 °C pomocí teploměru na pečení (teploty nad 100 °C by neměly být překračovány ani na krátkou dobu).

! věnujte prosím pozornost upozorněním na první stránce

Sušení v troubě při 80 °C s horním a spodním ohřevem

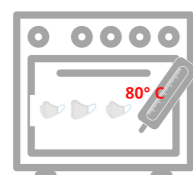
Pomocí postupu „80 °C horkovzdušně po dobu 60 minut“ lze SARS-CoV-2 úplně inaktivovat. Nejdříve pokryjte čistý plech nebo mřížku pečícím papírem. Na pečící papír položte suché, označené respirátory a teploměr, určený pro měření teploty v troubě, ale nedávejte je ještě do trouby. Nastavte troubu na 80 °C horní i dolní ohřev (není známo, zda se patogeny typem ohřevu cirkulační vzduch/horký vzduch - zneškodní).

Po uplynutí doby předehřátí vsuňte plech do trouby. Zajistěte dostatečnou vzdálenost mezi respirátory a horní a dolní částí trouby (přibližně 10 cm; malé trouby jsou nevhodné). Ponechte respirátory v uzavřené troubě po dobu 60 minut, v této době troubu neotvírejte. Po 60 minutách vypněte troubu a poté nechte respirátory vychladnout mimo troubu. Tímto způsobem by měl být respirátor ošetřen pouze pětkrát a poté zlikvidován do odpadu.

Vzhledem k neočekávaně velkým výkyvům teplot v troubách, zkoumáme v současné době alternativní metody dezinfekce respirátorů „prostředky pro domácnost“. Tuto příručku aktualizujeme, jakmile budeme mít spolehlivé výsledky.

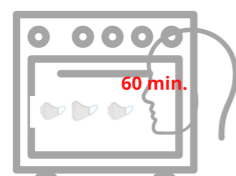


Respirátor FFP2 nechte před sušením v troubě vysušit na vzduchu alespoň do druhého dne.



Určete za pomoci „pečícího teploměru“ správné nastavení termostatu na 80° C“.

Ponechat teploměr v troubě pro kontrolu



Nenechávejte bez dohledu, nezapomeňte, po každém ošetření respirátor zkontrolovat, zda není viditelně poškozený, a zda jsou funkční úchytné pásy.



Tento postup je nevhodný pro rozměrově stabilní respirátory FFP2 (miskovitý tvar) a respirátory s dýchacím ventilem.

[🏠 Na začátek přehledu](#)

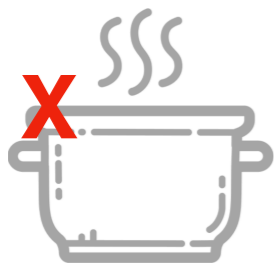
Poznámky k dalším postupům

Jaké jsou limity u jiných postupů?

V literatuře je diskutováno mnoho jiných procesů a metod pro profesionální použití. Pro úplnou inaktivaci všech patogenů jsou nutné mnohem vyšší teploty, parní/vakuové procesy a/nebo použití chemikálií. U těchto postupů je u každého produktu nutná individuální kontrola výkonu filtru, degradace materiálu a kontrola vnitřních vrstev filtru. Tato příručka je určena pouze pro soukromé použití; proto je třeba vyvarovat se rizik, spojených s použitím chemikálií atd.

Proč ne takto →

Proč ne takto ...



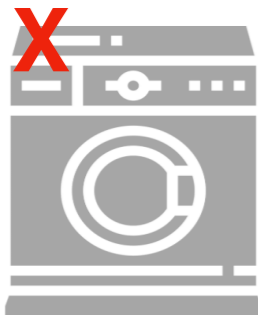
... hrnec/pára?

Materiály respirátoru se často poškodí. Nosní pěnové vložky se mohou uvolnit, tvarované respirátory se mohou zničit a pásky mohou ztratit svoji elasticitu. V tuto chvíli nemáme k dispozici žádné spolehlivé informace a proto nemůžeme tento postup doporučit.



... mikrovlnná trouba?

Účinek mikrovlnné trouby závisí na tom, jak vlhký je respirátor. Mikrovlnná trouba vytváří různé teploty v různých materiálech a na různých místech. Rovnoměrná dezinfekce proto není zaručena. Kromě toho může dojít k poškození materiálu a ke snížení výkonu filtru.



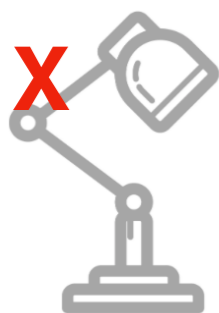
... pračky?

V pračce jsou respirátory vystaveny velmi vysokému mechanickému zatížení a přicházejí do styku s pracím práškem. To může respirátor poškodit nebo ovlivnit výkon filtračního materiálu.



... myčka nádobí?

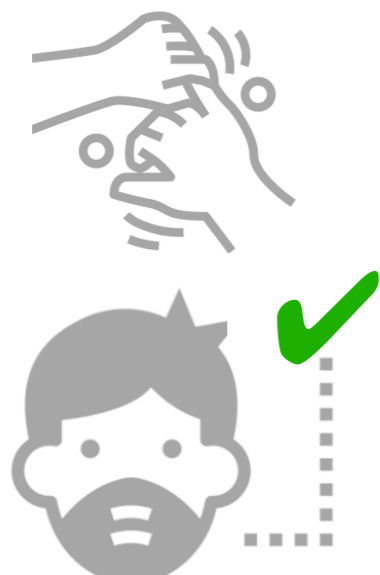
I v myčce je respirátor vystaven mechanickému a chemickému zatížení. Pěnové podložky se mohou odlepit a může dojít ke snížení pružnosti úchytných pásků snížení a výkonu filtru.



... UV lampa?

UV záření inaktivuje SARS-CoV-2, ale funguje pouze při přímém vystavení světlu, tedy pouze na povrchu respirátoru. Viry, které jsou uvnitř respirátoru nebudou velice pravděpodobně zneškodněny. Kromě toho může mít UV světlo negativní vliv na materiály respirátoru.

Kontrola a nasazení respirátoru FFP2: nasazení a sundání



Před nasazením respirátoru si důkladně umyjte ruce mýdlem. Při nasazování položte respirátor co nejtěsněji na pokožku. Aby respirátor těsně přiléhal přes kořen nosu, musíte vymodelovat konzolku v horní části respirátoru.

DŮLEŽITÉ:

Pokud respirátor těsně neseďí, nechrání vás! Po použití respirátor FFP2 vždy opatrně sundejte - nedotýkejte se přední části - a zavěste ho na volné a suché místo, jak je popsáno výše. Chcete-li respirátor až do doby sušení uložit, či přenášet, pečlivě jej zabalte do uzavíratelného mrazicího sáčku (nebo něčeho podobného), tento musíte po použití zničit.

Následující (zkrácený) odkaz z RKI poskytuje informace o tom, jak správně nasadit a sundat respirátory FFP2:

[Bezpečně nasadit ochrannou masku a brýle](#)

Věnujte pozornost vzdálenosti a větrání

Pokud nemáte při kontaktu s osobami z jiné domácnosti (např. při jídle) nasazený respirátor FFP2, zajistěte dostatečnou vzdálenost a dostatečné větrání uvnitř místností (každých 20 minut po dobu alespoň 5 minut - křížová ventilace). Respirátor FFP2 také chrání před aerosoly, které se uvolňují ve vysokých koncentracích, když se (hlasitě) mluví. V chladném období roku je v mnoha vnitřních prostorech nízká vlhkost vzduchu, takže aerosoly se šíří ještě více. Bez masky musí být nutně dodržena bezpečná vzdálenost 1,5 m, pokud možno, ještě větší.

FAQ 1: Nejčastější dotazy týkající se zde uvedených postupů

- 👉 **Lze vaši radu ohledně opětovného použití respirátorů FFP2 aplikovat také do profesionálního kontextu?**
- 👉 **Jak mohou respirátory FFP2 filtrovat SARS-CoV-2 a jak se to testuje?**
- 👉 **Mohou se koronaviry z respirátoru při sušení v troubě, na háčkách/hřebíkách uvolnit?**
- 👉 **Vztahuje se tato informační brožura také na respirátory KN95?**
- 👉 **Mohou být při těchto postupech znovu použity lékařské chirurgické roušky a textilní roušky?**
- 👉 **Lze respirátory FFP2 se značkou „NR“ také znovu použít a byla zkoumána doba nošení?**
- 👉 **Proč je pro obě popsané metody k dispozici pouze pět cyklů?**
- 👉 **Lze respirátory sušit i venku (např. krytý balkon, garáž, auto) při nižších teplotách?**
- 👉 **Existují zdroje, podle nichž je 72hodinové sušení hygienicky dostačující. Proč namísto 3denní doporučujete 7denní dobu sušení?**
- 👉 **Do jaké míry lze 7denní cyklus sušení zkrátit přímým slunečním zářením (UV zářením)?**
- 👉 **Při nízkých teplotách vidím vzduch, který vydechuji, proudit skrz respirátor. Budou se vydechovat aerosoly obsahující viry, resp. je výkon filtru mého respirátoru nedostatečný?**
- 👉 **Jsou postupy navržené k opětovnému použití respirátorů účinné i proti novým variantám SARS-CoV-2 (např. „britské mutaci“)?**

Lze vaši radu ohledně opětovného použití respirátorů FFP2 aplikovat také do profesionálního kontextu?

Pokyny pro dezinfekci respirátorů FFP2 vycházejí z vědeckých poznatků. Jsou vhodné pro výrazné snížení rizika infekce SARS-CoV-2 opakovaným nošením respirátoru **mimo rizikové oblasti**. Opakované použití se důrazně nedoporučuje v rizikových oblastech, kde lze očekávat zvýšenou koncentraci aerosolu, nebo při kontaktu s pacienty s Covid-19.

V zásadě je nepoužívaný respirátor vždy lepší než ošetřený použitý respirátor. Informace se vztahují výhradně pro osobní použití, tj. pro osoby, které se na vlastní odpovědnost rozhodnou znovu použít produkt na jedno použití. V mnoha případech jsou v soukromém sektoru respirátory FFP2 okamžitě znovu použity bez jakýchkoli opatření. U této cílové skupiny je třeba pomoci snížit riziko infekce SARS-CoV-2.

Podle předpisů o bezpečnosti práce musí být respirátory FFP2 používány v souladu s pokyny výrobce. Většina respirátorů je navržena jako výrobky na jedno použití. Opětovným použitím vyprší platnost certifikátu CE pro výrobky na jedno použití a výrobci nemohou nést odpovědnost. Za technickou a hygienickou bezpečnost jsou pak odpovědní zaměstnavatelé. Produkty na jedno použití lze proto znovu použít při soukromém užívání a pouze na vaši vlastní odpovědnost.



Stanovisko k 14.01.2021

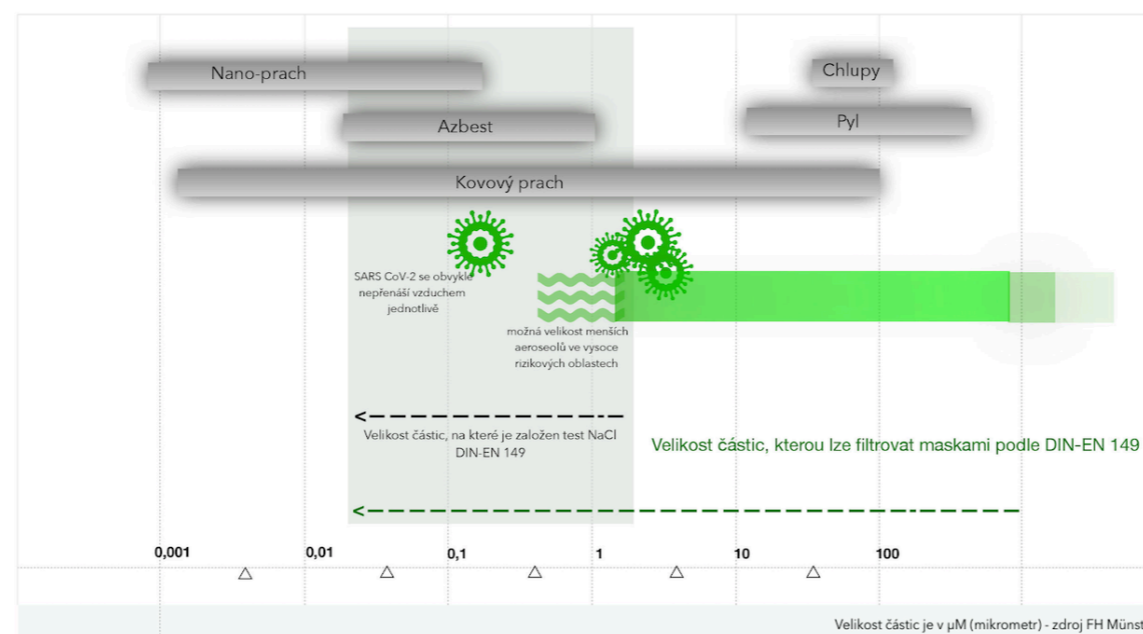
Jak mohou respirátory FFP2 filtrovat SARS-CoV-2 a jak se to testuje?

SARS-CoV-2 má průměr přibližně 0,10 μm - 0,16 μm (mikrometr; podle toho, zda měříte i takzvané „spike“ nebo ne). Ve skutečnosti je virus, když opouští tělo, uložen v kapalném obalu (tzv. aerosol). Tyto aerosoly jsou vázány filtračním materiálem respirátorů FFP2. Neexistuje žádný důkaz, že aerosoly menší než 1,0 μm vedou ke COVID-19 infekci. Bez ohledu na to ukazuje následující obrázek, že masky FFP2 filtrují také menší aerosoly.

FFP2 respirátory filtrují nejmenší aerosoly a SARS-CoV-2

Porovnání mezi velikostí částic

od  aerosolů / kapének SARS-CoV-2  a velikostí částic, pro které je určen test NaCl DIN EN-149



Ani v testování pro DIN EN 149:2001+A1:2009, ani v našich šetřeních není výkon filtru testován skutečnými viry. S aerosoly obsahujícími viry by to bylo velmi nebezpečné, a proto to není povoleno. Není to ani nutné, protože filtrační výkon respirátorů lze testovat pomocí testovacího aerosolu NaCl (median hodnota distribuce velikosti částic mezi 0,06 μm a 0,1 μm). Schopnost ochrany před infekcí se odvozuje z výkonu částicového filtru.

Na obrázku je vidět, že aerosoly SARS-CoV-2 jsou respirátorem FFP2 odfiltrovány. Obava, že respirátory FFP2 nebudou chránit před SARS-CoV-2, má pravděpodobně následující pozadí: respirátory FFP2 pocházejí z průmyslového standardu, primárně jsou určeny k ochraně nositelů respirátoru před prachem a mastným aerosolem. Existují viry, například parvovirus (který způsobuje „zarděnky“) o průměru 0,01 μm , které jsou výrazně menší než SARS-CoV-2 a nemusí být za určitých podmínek respirátorem FFP2 filtrovány.

Mohou se koronaviry z respirátoru při sušení v troubě, na háčkách/hřebíkách uvolnit?

Nejsou nám známy žádné studie týkající se této otázky. Lze předpokládat, že za podmínek, které jsme testovali, se žádný infekční SARS-CoV-2 nemůže našimi postupy „jednoduše uvolnit“. Tento předpoklad je založen na následující úvaze: skrze vysoušení respirátoru se usadí kapénky na jeho filtračních vláknech. Studie k vodnatým kapénkám se SARS-CoV-2 na površích (Bhardwaj & Agrawal, 2020; He et al., 2021) ukazují, že aerosolové kapičky postupně na příslušných površích stále více zasychají. Povrchové vlastnosti respirátoru FFP2 a jeho elektrostatický náboj napomáhají k tomu, aby se viry, „fixovaly“ na vláknitý materiál. Odloučené „volné“ viry by navíc nebyly stabilní a byly by zničením obalu viru inaktivovány. Pro metodu trouby platí také toto: při použití nastavení horního a spodního tepla, ve srovnání s metodou horkovzdušnou/konvekční, je také minimalizováno riziko, že budou ještě přítomné potenciálně větší, ještě nezaschnuté kapénky, tlakem vysokého proudu vzduchu zase z povrchu uvolněny do vzduchu. Při horním a spodním ohřevu je odpařování vody z kapének ulpívajících na povrchu primární fyzikální proces.

Viry a mikroorganismy jsou ve srovnání s vodou tak těžké, že se při těchto teplotách neodpařují a zůstávají na povrchu. Že mikroorganismy nelze jednoduše odpařit z povrchů ani při mnohem vyšších teplotách, aniž by došlo k tepelnému rozkladu, ukazují výzkumy charakterizace mikroorganismů pomocí tepelné desorpce a/nebo hmotnostní spektrometrie (srov. Madonna, Voorhees, Hadfield & Hilyard, 1999; Fenselau, 1994). Kromě toho ošetření při 80 °C po dobu 60 minut také deaktivuje viry, které mohly být z respirátorů uvolněny.

Stanovisko k 25.01.2021

Vztahuje se tato informační brožura také na respirátory KN95?

Vzhledem k tomu, že na jaře byly respirátory nedostatkové, existují stále v současnosti na německém (pozn. *Iniciativa Sníh - i českém*) trhu respirátory z dovozu, které nebyly testovány podle evropské normy pro respirátor FFP2. Pocházejí hlavně z Číny a odpovídají místní normě GB 2626-2006, nebo nové normě GB 2626-2019 a obsahují filtrační rouno typu KN95. Tento standard se liší jen nepatrně: sice je Evropský test respirátorů FFP2 podle DIN EN 149:2009-08 (německá verze EN 149:2001+A1:2009) komplexnější, než testy podle čínské normy, ale pro použití z hlediska ochrany před infekcí nabízejí masky KN95 ochranu srovnatelnou s respirátorem FFP2.

Hlavní rozdíl spočívá v tom, že respirátory FFP2 nabízejí také osvědčenou ochranu proti mastným aerosolům, ale to není pro ochranu před infekcí důležité. Nenechte se zmást slovy „Not for Medical Use - není určeno pro lékařské použití“ na čínských respirátorech. Toto oznámení má právní důvody pro export z Číny, pokud respirátory nebyly certifikovány v Číně, ale v jiných zemích.

Pokud má respirátor platný certifikát CE, je ochranný účinek respirátoru v kontextu koronavirové pandemie dostatečný. Netestovali jsme žádné respirátory KN95. Lze předpokládat, že respirátor KN95 lze také opakovaně použít na vlastní odpovědnost pro soukromé použití s postupy popsány v informační brožuře.

Stanovisko k 20.01.2021

Mohou být při těchto postupech znovu použity lékařské chirurgické roušky a textilní roušky?

Chirurgické roušky jsou výrobky na jedno použití, které se v profesionálním prostředí často vyměňují. I když obsahují vysoce efektivní filtrační rouno, konstrukce roušek je ve většině případů jednoduchá a ne příliš odolná. Vzhledem k tomu, že jsou velmi levné a v současné době jsou k dispozici ve velmi velkém počtu, jsme tyto roušky nezkoumali a doporučujeme, aby byly po jednorázovém použití zlikvidované. Textilní roušky jsou většinou šité z odolných tkanin a lze je prát v pračce při minimálně 60 °C s pracím práškem, takže dezinfekce výše uvedenými způsoby nepřichází v úvahu.

Stanovisko k 12.01.2021

Lze respirátory FFP2 se značkou „NR“ také znovu použít a byla zkoumána doba nošení?

Výzkumy, na nichž je informační brožura založena, se týkají osobního používání (např. při nákupu, návštěvě lékaře atd.). Respirátory se používaly dvě hodiny a podle toho se s nimi zacházelo. Poté byly zkoumány s ohledem na riziko infekce, změny materiálu a výkon filtrování. V tomto kontextu nebylo zjištěno žádné zhoršení výkonu filtru. Podle DIN EN 149:2001+A1:2009 jsou respirátory FFP2 certifikovány s „NR“ (non reusable/nelze opakovaně použít) pro použití v jedné pracovní směně a s „R“ (reusable/opakovaně použitelné) pro opakované použití v několika pracovních směněch. Tyto informace se týkají ale průmyslového nasazení. Podle pravidla DGUV 112-190 (pozn. *Iniciativa Sníh - jedná se o něm. úrazové pojištění*) je v jedné pracovní směně povoleno pět pracovních použití, bez ohledu na to, zda je respirátor označen „R“ nebo „NR“. U respirátorů FFP2 bez výdechového ventilu je provozní doba omezena na 75 minut. Ve vyjádření DGUV ze dne 7. října 2020 je pro lehkou práci umožněno prodloužení této doby na 3 hodiny. DIN EN 149:2001+A1:2009 neobsahuje žádné konkrétní informace o době nošení ani počtu použití v jedné pracovní směně.

Pro soukromé použití byla zkoumána doba nošení po dobu 2 hodin a 5 cyklů ve vztahu k riziku infekce SARS-CoV-2 a změnám materiálu/výkon filtru.

Zatímco z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví při práci se jeví pět použití respirátoru FFP2 na jeden den jako přípustné, zkoumali jsme pět různých dnů.

Za předpokladu, že pronikání vlhkosti může zhoršit výkon filtru, lze toto riziko odhadnout, v námi popsané metodě pro osobní použití, jako nižší. Při nákupu, nebo návštěvě lékaře je fyzická zátěž a tím i pronikání vlhkosti nižší. Respirátory jsou navíc před dalším použitím usušené.

Ošetření horkým vzduchem na 80 °C je postup, který provádíte na vlastní odpovědnost, pro osobní užívání respirátoru a dle výrobce není opakované použití respirátoru možné, ztrácí proto certifikaci CE. Věnujte pozornost pokynům v informační brožuře k „horkovzdušně na 80 stupňů“, protože v některých troubách může dojít k poškození materiálu v důsledku silných výkyvů teploty. I když při ošetření v troubě nelze vyloučit poškození materiálu respirátoru, nelze vyloučit ani riziko infekce při opakovaném používání trouby bez dezinfekce. **Nejlepší ochranu pro každé použití nabízí nový respirátor.** Zde popsané metody mají nabídnout nejlepší možnou ochranu proti infekci při osobním používání respirátoru, pokud si nemůžete pro každé použití vzít nový, nebo se osoba, která jej nosí, rozhodla na vlastní odpovědnost několikrát použít stejný respirátor FFP2. Vzhledem k tomu, že se vlhkost, sliny atd. zanesou do respirátoru pokaždé, když se používá, neměl by se respirátor používat déle než pět cyklů, analogicky k pravidlu DGUV. Podrobný popis výzkumu účinnosti filtrace se brzy objeví v části „Vědecké poznámky“.

Proč je pro obě popsané metody k dispozici pouze pět cyklů?

Výzkumný projekt byl naplánován na pět cyklů. Po pěti cyklech jsme zaznamenali jen ty nejmenší změny ve výkonu filtru. Více cyklů by se muselo zkoumat samostatně; tím by se prodloužila doba trvání projektu.

Usazeniny a nečistoty se tvoří v respirátorech dýcháním a mluvením, ale také kosmetikou (jako je make-up).

Předpokládáme, že usazeniny nakonec „ucpou“ filtrační látku, podle typu nositele a produktu.

Tím se zvyšuje pravděpodobnost, že po okrajích respirátoru se bude nasávat více nefiltrovaného vzduchu. Z našeho pohledu by se navíc respirátory, vyráběné jako výrobky na jedno použití, neměly „naduživat“ a měly by se zlikvidovat nejpozději po pěti cyklech.

Lze respirátory sušit i venku (např. krytý balkon, garáž, auto) při nižších teplotách?

Naše výzkumy se týkaly teplot v místnosti (přibližně 19 až 21 stupňů). Lze však předpokládat, že vlhký chlad prodlužuje přežití virů. Některé buněčné kultury se dokonce zmrazují pro účely skladování, protože po opětovném zahřátí jsou znovu aktivní.

Stanovisko k 18.01.2021

Existují zdroje, podle nichž je 72hodinové sušení hygienicky dostačující. Proč namísto 3denní doporučujete 7denní dobu sušení?

Existují zdroje zabývající se SARS-CoV-2 na hladkých materiálech, ale jen velmi málo studií o SARS-CoV-2 na/v respirátorech. V závislosti na povaze povrchu může trvat několik dní, než bude SARS-CoV-2 inaktivován do té míry, že již nebude infekční. Naše studie týkající se respirátorů FFP2 ukazují, že infekčnost SARS-CoV-2 zůstává na a/i v rounu respirátoru po několik dní. Tyto výzkumy byly provedeny pomocí respirátorů FFP2 a koronavirů ve vysoce zabezpečené laboratoři S3. Další podrobnosti naleznete také v našich vědeckých informacích na konci této příručky.

Stanovisko k 19.01.2021

Do jaké míry lze 7denní cyklus sušení zkrátit přímým slunečním zářením (UV zářením)?

Intenzita slunečního záření je pro nás málo kontrolovatelná/ovlivňovatelná (když je zataženo, je UV záření nižší, než když je bezmračná obloha). Kontinuální vystavení respirátoru UV záření stejné intenzity je proto nepravděpodobné. Proto se nemůžeme spolehlivě vyjádřit, ani provést takový pokus. Pokud jsou respirátory FFP2 pověšeny venku na slunci, platí ale toto: aktuálně nízké venkovní teploty (vlhký chlad) jsou příznivější pro prodloužení přežití SARS-CoV-2.

Stanovisko k 18.01.2021

Při nízkých teplotách vidím vzduch, který vydechuji, proudit skrz respirátor. Budou se vydechovat aerosoly obsahující viry, resp. je výkon filtru mého respirátoru nedostatečný?

V zásadě není viditelný vzduch, který dýcháte, indikátorem/známkou toho, že jsou vydechovány aerosoly obsahující viry. V případě onemocnění je vydechovaný vzduch, obsahující aerosol s patogeny, odfiltrován respirátorem FFP2 v souladu se specifikovanou účinností filtru. Skutečnost, že z respirátoru vůbec vychází vzduch, ukazuje, že je s ním/skrze něj možné dýchat. Jedná se o nejmenší molekuly vzduchu a vody, bez aerosolů obsahujících viry, které byly odfiltrovány.

Postup podrobně: Vydechovaný vzduch byl v dýchacích cestách zvlhčován a zahříván. Zde dosahuje vlhkost vzduchu kolem 95 %, při teplotě těsně pod tělesnou teplotou. Vlhkost se vždy udává jako relativní vlhkost, protože množství vody, které může být zadržováno vzduchem, závisí na teplotě. S přibývajícím teplotou může být vzduchem absorbováno stále větší množství vody. Pokud se vydechovaný vzduch po opuštění dýchacích cest prudce ochladí, není již schopen udržet původní množství vlhkosti (tj. vodní páry v plynné formě). Proto vodní pára kondenzuje na vodní kapičky, které lze považovat za „aerosol“.

Při vaření vody na sporáku lze denně vidět něco podobného, dokud je hrnec zakrytý poklicí, jsou vodní páry v hrnci jen stěží vidět. Teplota mezi poklicí a vodou je dostatečně vysoká. Pokud je víko pootevřené, můžete vidět vodní páru, jakmile opustí hrnec a ochladí se na pokojovou teplotu.

Stanovisko k 25.01.2021

Jsou postupy navržené k opětovnému použití respirátorů účinné i proti novým variantám SARS-CoV-2 (např. „britské mutaci“)?

Uvedené postupy jsou vhodné stejnou měrou i pro všechny „nové“ varianty SARS-CoV-2. Mutace SARS-CoV-2 jsou různé změny v takzvaných „spike proteinech“.

Tyto proteiny jsou pro SARS-CoV-2 klíčem k lidským buňkám.

Zde prezentované metody mají za cíl poškození/zničení obalu viru, který je stejný pro všechny současné a nejpravděpodobněji také pro všechny budoucí mutace.

Stanovisko k 13.01.2021

↓ FAQ 2: Často kladené otázky o dalších metodách opětovného použití

- ☞ **Co nám můžete říct o postupech s jinými domácími spotřebiči (např. vařiči rýže, parními sterilizátory pro kojenecké láhve nebo sušičkami) v suchém nebo vlhkém teple?**
- ☞ **Je možné ošetření ozonem?**
- ☞ **Je možné bezpečně znovu použít FFP2 respirátory ošetřené ve sterilizátorech UV-C (např. z nehtových salonů, kadeřnických salonů nebo tetovacích studií)?**
- ☞ **Co se stane, když postříkám respirátor FFP2 dezinfekčním prostředkem na pokožku - na povrchy (resp. „sprejem na dezinfekci respirátorů“)?**
- ☞ **Proč by se neměly respirátory FFP2 ošetřovat alkoholem (ethanolem, isopropanolem atd.)?**
- ☞ **Co si myslíte o tom namočit respirátoru FFP2 do teplé vody s trochou čisticího prostředku, několikrát jej jemně vyždímat a poté pověsit k usušení? A co mýdlo?**
- ☞ **Mohu k ošetření respirátoru FFP2 použít žehličku?**
- ☞ **Mohou se respirátory FFP2 dezinfikovat peroxidem vodíku (H₂O₂)?**
- ☞ **Proč by neměl být respirátor FFP2 vložen do mrazáku?**
- ☞ **Po příjezdu do bytu vložím respirátor FFP2 do plastového sáčku na odpadky, uzavřu ho. Poté počkám 4 týdny, než se znovu použije. Je to také bezpečný postup?**

Co nám můžete říct o postupech s jinými domácími spotřebiči (např. vařiči rýže, parními sterilizátory pro kojenecké láhve nebo sušičkami) v suchém nebo vlhkém teple?

Nejprve jsme zkoumali metody, které lze bez většího úsilí implementovat v co největším počtu domácností. Proto jsme se rozhodli, že nebudeme metodu vařiče rýže a podobně ani řešit. Nemůžeme tedy učinit žádné prohlášení, zda filtrační výkon respirátorů FFP2 klesá po použití příslušné metody. Dostupné studie na toto téma jsou omezené: Li, Redmond, Jones a Donskey (2020) ve svém experimentu ukazují, že ve srovnání se suchým teplem (100 °C po dobu 15 min.), vlhké teplo z vařiče rýže (5-8 min. fáze zahřívání, pak 5 minut v páře) způsobí na respirátorech podstatně větší redukci bakterií.

V této studii se však zátěž zárodky měřila pouze na přední a vnější straně respirátoru a nikoli v jeho vnitřních vrstvách. Na druhé straně nebylo po ošetření kontrolováno, zda takové ošetření změnilo filtrační výkon.

Obdobně vypadá situace i u druhé studie: ve studii publikované na Tchaj-wanu v roce 2017 (Lin et al.) byly respirátory (v tomto případě mimo jiné respirátory N95) vystaveny ve vařiči rýže výhradně suchému teple (149-164 °C po dobu 3 min.). Poté zůstal měřený filtrační výkon téměř stejný. Ovšem Výzkumná skupina Lin předem respirátory rozřezala na kousky, než je ošetřila suchým teplem v rýžovém vařiči - takže neexistuje srovnání s ošetřením intaktních respirátorů. V této studii navíc nebyly respirátory zatíženy viry ani bakteriemi. Proto nebylo možné touto metodou ověřit redukování patogenů. Ve svém blogovém příspěvku (<https://blogs.hrz.tu-freiberg.de/numerikundco/2020/08/21/wie-sterilisiert-man-masken-die-man-nicht-waschen-kann/>) kriticky zkoumali kolegové z TU Freiberg třetí studii na téma vařičů rýže: Studie Oh a kol. (2020) - zde výzkumná skupina konstatuje, že je sporné, zda vařiče rýže vydrží proces suchým teplem několikrát (podrobnosti viz TU Freiberg).

Je možné ošetření ozonem?

V tomto projektu byly zkoumány metody, které lze provádět jednoduchými prostředky v téměř každé soukromé domácnosti. Doposud jsme nezkoumali dezinfekci respirátorů ozonem, protože ozon je jedovatý a jsou k tomu potřebná speciální zařízení tak, aby se ozon produkoval v dostatečné koncentraci, na blíže specifikovanou dobu tak, aby pronikl na/a do respirátoru. Dalším problémem je mimo jiné i to, že ozon urychluje degradaci materiálu a zrychluje proces stárnutí materiálu a i například tvorbu kritických aldehydů. Jsme si vědomi, že existují různé ozonové sterilizátory pro soukromé použití (např. pro smartphony). Vzhledem k velkému počtu různých přístrojů o nich nemůžeme poskytnout žádné informace a v tomto směru jsme netestovali. Omezujeme se na postupy s nejjednoduššími prostředky pro domácnost.

Stanovisko k 15.01.2021

Je možné bezpečně znovu použít FFP2 respirátory ošetřené ve sterilizátorech UV-C (např. z nehtových salonů, kadeřnických salonů nebo tetovacích studií)?

Oblast použití dezinfekce UV-C pomocí UV sterilizátorů sahá až k dezinfekci nástrojů z plastu nebo kovu. Tématu UV lamp jsme se věnovali v naší informační brožuře a v našich vědeckých poznámkách. Naše vědecké informace najdete dále zde.

Stanovisko k 14.01.2021

Co se stane, když postříkám respirátor FFP2 dezinfekčním prostředkem na pokožku - na povrchy (resp. „sprejem na dezinfekci respirátoru“)?

Předpokladem jakékoli dezinfekce je, aby byl povrch, který má být dezinfikován, dostatečně skropený. V zásadě mají všechny spreje tu nevýhodu, že je ošetřený povrch nerovnoměrně zvlhčený. To by vedlo k neúplnému mikrobiocidnímu účinku. V dezinfekčních prostředcích k dezinfekci kůže a povrchu jsou povoleny přísady, ke kterým v souvislosti k ošetření respirátorů FFP2 nemůžeme bez podrobného zkoumání učinit žádné prohlášení o jejich použití. Pro tyto dezinfekční prostředky jsou rovněž povoleny látky, které by při ošetření respirátorů FFP2 mohly mít (nepříjemné) účinky na sliznice očí a horních cest dýchacích. Většina dezinfekčních přípravků je navíc založena na alkoholu, který může ovlivnit filtrační výkon (viz další FAQ).

Stanovisko k 19.01.2021

Proč by se neměly respirátory FFP2 ošetřovat alkoholem (etanolem, isopropanolem atd.)?

Když jsou respirátory FFP2 zvlhčeny alkoholem (etanolem/isopropanolem/propanolem), odstraní se elektrostatický náboj a výkon filtru se sníží. S isopropanolem lze elektrostatický náboj zcela odstranit a respirátorům zůstává jen čistě mechanický filtrační výkon. Provedli jsme odpovídající testy s ethanolem a isopropanolem a výkon filtru se významně snížil. Fischer a kol. (2020) podporují tyto výsledky vlastním testováním: už po druhém ošetření 70% etanolem se filtrační výkon respirátorů výrazně snížil - aniž by opticky byla znát viditelná poškození respirátoru. To nemusí znamenat, že respirátor FFP2 poté nenabízí žádnou ochranu. V závislosti na použitých výrobcích je zbývající účinnost mechanického filtru (tj. pouze struktura tkaniny bez elektrostatického náboje) ve většině případů vyšší než u běžných roušek pro každodenní používání/textilních roušek.

Zvýšení koncentrace na téměř 100 % (nebo 99,9 % - bezchybný roztok etanolu/isopropanolu/propanolu je obtížné vyrobit) způsobí „vybíjení“ výkonu elektrostatického filtru respirátorů. Následující hodnocení další metody za použití etanolu: při této metodě jsou respirátory zavěšeny v nádobě (např. v hrnci) pod víkem. Na dně nádoby je dostatečné množství 70% etanolu, respirátor se ponechá **při pokojové teplotě** po určitou dobu, **aniž by se nádoba zahřívala**. Protože při této metodě nejsou respirátory zvlhčeny etanolem, ale etanol proniká respirátorem v plynném stavu, může to být alternativa. Důležité přitom je, aby kapalina i hrnec atd. měly stejnou teplotu. Pokud je respirátor chladnější než plynový prostor v hrnci, může dojít ke kondenzaci, která může zhoršit elektrostatický náboj a tím i výkon filtru. Nemáme žádné informace o dezinfekčním účinku.

Co si myslíte o tom namočit respirátor FFP2 do teplé vody s trochou čisticího prostředku, několikrát jej jemně vyždímat a poté pověsit k usušení? A co mýdlo?

Ohledně použití čisticího prostředku nebo mýdla nastává ve vztahu k filtračnímu výkonu respirátoru FFP2 následující problém: v zásadě se respirátor, vzhledem k hydrofobním vlastnostem umělých vláken materiálu (polypropylen, polyetylen), vodou nenasákne, když bude do vody ponořený.

Něco podobného se stane, když po delší dobu do respirátoru vydechujete: díky hydrofobní schopnosti respirátoru neproniká vlhkost vydechovaného vzduchu skrz respirátor jako kondenzovaná voda, ale v plynné fázi.

Tím zůstane zachován elektrostatický náboj filtračního rouna. Pokud je však respirátor vložen do vody s čisticím prostředkem, nebo je vyprán mýdlem, umožní tenzidy v mycím prostředku/v mýdle změnu vlastností povrchu umělých vláken masky (filtračního rouna). Prací prostředek/mýdlo otevírá takříkajíc „brány“ filtračního rouna a umožňuje tak prosáknutí respirátoru vodou. Toto smáčení filtračního rouna vodou vede zase ke ztrátě elektrostatického náboje, a tím ke snížení filtračního výkonu respirátoru. Hlavní problém zde spočívá v tom, že popsaná změna povrchu vlákna nastává v molekulárním rozsahu, a proto není pro uživatele viditelná pouhým okem. Respirátory se zdají být nepoškozené, ale výkon filtru je snížen.

Stanovisko k 18.01.2021

Mohu k ošetření respirátoru FFP2 použít žehličku?

Nezkoumali jsme žehlení respirátoru FFP2 s ohledem na úspěšnou inaktivaci SARS-CoV-2 nebo ztrátu filtračního výkonu respirátoru. K tomuto rozhodnutí nás motivovaly následující důvody: teploty na žehličce dosahují přibližně 80-115 °C na nejnižším stupni (symbol „jedna tečka“) a nad 160 °C na stupni 2 (symbol „dvě tečky“). Vysoké teploty (zejména po delší dobu) způsobily při našich prvních pokusech poškození materiálu respirátoru FFP2 - s podloženým papírem na pečení. Pro úspěšnou inaktivaci SARS-CoV-2 v respirátorech FFP2 je nutná doba 60 minut při 80 °C. Tyto teploty by byly okamžitě při žehlení na plochách s přímým kontaktem se žehličkou konstantně překročeny. V jiných místech respirátoru, které jsou vzdálené od žehličky, mohou teploty klesnout pod limit. Přesná regulace teploty je pro laika stěží možná. Při teplotách 100 stupňů lze předpokládat výrazně kratší dobu ošetřování. Momentálně však o tom nemůžeme poskytnout žádné informace.

Stanovisko k 26.01.2021

Mohou se respirátory FFP2 dezinfikovat peroxidem vodíku (H₂O₂)?

Omezujeme informace na metody pro soukromé použití, které lze implementovat ve většině domácností. Bez příslušných odborných znalostí by se neměly používat žádné chemikálie. Provedli jsme testování s 6 % H₂O₂ (doba expozice 30 minut) a poté jsme byli schopni detekovat ve filtračním rounu patogeny a výkon filtru se výrazně snížil.

Stanovisko k 18.01.2021

Proč by neměl být respirátor FFP2 vložen do mrazáku?

Umístění respirátoru do mrazničky nedezinfikuje patogeny. Některé buněčné kultury se zmrazují, aby se daly skladovat, protože po opětovném zahřátí se opět stanou „aktivními“. Kromě toho některá umělá vlákna v mrazáku „zmrznou“ a proto mají sklon ke „křehkosti“, tj. sklony k poškození materiálu.

Stanovisko k 14.01.2021

! věnujte prosím pozornost upozorněním na první stránce

Po příjezdu do bytu vložím respirátor FFP2 do plastického sáčku na odpadky, uzavřu ho. Poté počkám 4 týdny, než se znovu použije.

Je to také bezpečný postup?

Tuto metodu důrazně nedoporučujeme z následujících důvodů: po dlouhodobém nošení respirátoru (zejména při nižších venkovních teplotách), se v respirátoru shromažďuje vlhkost z vydechovaného vzduchu. Než bude respirátor vystaven postupům týkajících se opětovnému použití, musí se do dalšího dne sušit na vzduchu. Přitom by neměl být k sušení zavěšen na/k topení. Teplota 30° C až 40° C vytváří ve vlhkém respirátoru optimální podmínky pro růst mnohých bakterií a plísni. Delší skladování respirátoru, bezprostředně po jeho nošení po více dní v plastickém sáčku, vytváří vzhledem k vlhkosti prostředí ideální podmínky pro růst bakterií a plísni. Existují zdroje k SARS-CoV-2 na hladkých materiálech, ale jen málo studií k respirátorům. V závislosti na povaze povrchu může trvat několik dní, než bude SARS-CoV-2 inaktivován do té míry, že již nebude infekční.

Naše výzkumy k respirátorům FFP2 ukazují, že SARS-CoV-2 v rouně respirátoru je i po mnoho dní infekční. Tyto výzkumy s koronavirem byly prováděny ve vysoce zabezpečených laboratořích S3. Další detaily k našim vědeckým upozorněním najdete na konci této stránky.

Stanovisko k 14.01.2021

Vědecké odkazy

Zkušenosti ukazují, že proces publikování v odborném časopise trvá delší dobu. Vzhledem k interdisciplinární povaze a velikosti našeho týmu (více než 20 lidí) by to trvalo pravděpodobně minimálně 2 až 4 měsíce. Ve vztahu k naléhavosti tématu se „Team Wiederverwendung FFP2-Masken“ ve spolupráci s Federálním institutem pro léčiva a zdravotnické prostředky rozhodl zveřejnit výsledky průzkumu předem ve formě obecně srozumitelné informační brožury. V současné době provádíme výzkum dalších možností opětovného použití a připravujeme vědeckou publikaci. V rubrice „Vědecké informace“ budeme postupně poskytovat sukcesivní vědecké informace o našich výzkumech a odpovídající literární odkazy.

Studie ke změnám materiálu

Na vědecké úrovni výzkumu materiálů lze diferencovat mezi různými problémy při zahřívání umělých hmot a zejména rouna z umělých vláken (kvůli vysokému povrchu). To zahrnuje jak oxidační degradaci produktů, které mohou vést k tvorbě zdraví škodlivých těkavých sloučenin, stejně jako takzvané volatilní organické komponenty, které se mohou tvořit tepelným zpracováním, nebo být z materiálu uvolněny. Náš tým zkoumal vzorky rouna z různých respirátorů na tvorbu a uvolňování těchto látek a doposud nezaznamenal žádné negativní účinky při zahřívání respirátorů.

UV-lampy a jejich použití

Přestože byl všeobecně zkoumán v rámci systematic reviews (např. Jacobs et al., 2020; Paul et al., 2020; Yang et al., 2020; O'Hearn et al., 2020) dezinfekční účinek UV lamp, výjimkou zůstávají testy se SARS-CoV-2 (Fischer et al., 2020): tyto testy dokázaly, že ve srovnání s ošetřením teplem zanechává UV světlo stále na respirátorech, i po přibližně 60 minutách, infekční virus. Metoda navíc vyžaduje značné úsilí při přípravě zařízení: experimentální uspořádání prezentované ve studiích (Schnell et al., 2020; Dunn et al., 2020) nemůže být implementováno laiky a mělo by být vyhrazeno profesionálním uživatelům. Simulace proniknutí tkaniny respirátoru UV paprsky (Baluja et al., 2020) ukazují, že velmi záleží na korektním nastavení experimentálního pokusu (typ, velikost, síla UV lampy, vzdálenost k respirátoru, různé typy respirátoru).

Nejnovější studie autorů Doughty, Hill a Mackowski (2021) potvrzují, že viry, jako je SARS-CoV-2, nejsou někdy UV paprskem dostatečně dosažitelné, pokud jsou tyto viry v aerosolech (generovány kašlem, kýcháním, například mluvením atd.)

Stanovisko k 02.02.2021

Seznam literatury

- Bhardwaj, R. & Agrawal, A. (2020). How coronavirus survives for days on surfaces. *Physics of Fluids* (Woodbury, N.Y. : 1994), 32(11), 111706. <https://doi.org/10.1063/5.0033306>
- Baluja, A., Arines, J., Vilanova, R., Cortiñas, J., Bao-Varela, C. & Flores-Arias, M. T. (2020). UV light dosage distribution over irregular respirator surfaces. Methods and implications for safety. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 390-397. <https://doi.org/10.1080/15459624.2020.1786576>
- Chin, A. W. H., Chu, J. T. S., Perera, M. R. A., Hui, K. P. Y., Yen, H.-L., Chan, M. C. W. et al. (2020). Stability of SARS-CoV-2 in different environmental conditions. *The Lancet Microbe*, 1(1), e10. [https://doi.org/10.1016/S2666-5247\(20\)30003-3](https://doi.org/10.1016/S2666-5247(20)30003-3)
- Doughty, D. C., Hill, S. C. & Mackowski, D. W. (2021). Viruses such as SARS-CoV-2 can be partially shielded from UV radiation when in particles generated by sneezing or coughing: Numerical simulations. *Journal of Quantitative Spectroscopy & Radiative Transfer*, 262, 107489. <https://doi.org/10.1016/j.jqsrt.2020.107489>
- Dunn, E. F., Akhtar, A., Dunn, A., Lacey, S., Pauley, E., Powers, C. et al. (2020). Evaluating a UVC System for Use During SARS-CoV2 Pandemic and Personal Protective Equipment Shortage. *Advances in Radiation Oncology*, 100636. <https://doi.org/10.1016/j.adro.2020.100636>
- Fenselau, C. (1994). Mass Spectrometry for Characterization of Microorganisms. In C. Fenselau (Ed.), *Mass spectrometry for the characterization of microorganisms. Developed from a symposium sponsored by the Division of Analytical Chemistry at the 204th national meeting of the American Chemical Society, Washington, DC, August 23 - 28, 1992* (ACS Symposium Series, vol. 541, vol. 541, S. 1-7). Washington, DC: American Chemical Society. <https://doi.org/10.1021/bk-1994-0541.ch001>
- Fischer, R. J., Morris, D. H., van Doremalen, N., Sarchette, S., Matson, M. J., Bushmaker, T. et al. (2020). Effectiveness of N95 Respirator Decontamination and Reuse against SARS-CoV-2 Virus. *Emerging Infectious Diseases*. <https://doi.org/10.3201/eid2609.201524>
- He, Z., Shao, S., Li, J. [Jiaqi], Kumar, S. S., Sokoloff, J. B. & Hong, J. (2021). Droplet evaporation residue indicating SARS-COV-2 survivability on surfaces. *Physics of fluids* (Woodbury, N.Y. : 1994), 33(1), 13309. <https://doi.org/10.1063/5.0038562>
- Jacobs, N., Chan, K., Leso, V., D'Anna, A., Hollins, D. & Iavicoli, I. (2020). A critical review of methods for decontaminating filtering facepiece respirators. *Toxicology and Industrial Health*, 654-680. <https://doi.org/10.1177/0748233720964652>
- Kierat, W., Augustyn, W., Koper, P., Pawlyta, M., Chrusciel, A. & Wyrwol, B. (2020). The Use of UVC Irradiation to Sterilize Filtering Facepiece Masks Limiting Airborne Cross-Infection. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. <https://doi.org/10.3390/ijerph17207396>
- Li, D. F., Cadnum, J. L., Redmond, S. N., Jones, L. D. & Donskey, C. J. (2020). It's not the heat, it's the humidity: Effectiveness of a rice cooker-steamer for decontamination of cloth and surgical face masks and N95 respirators. *American Journal of Infection Control*, 48(7), 854-855. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2020.04.012>
- Lin, T.H., Chen, C.C., Huang, S.H., Kuo, C.W., Lai, C.Y. & Lin, W.Y. (2017). Filter quality of electret masks in filtering 14.6-594 nm aerosol particles: Effects of five decontamination methods. *PloS One*, 12(10), e0186217. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0186217>
- Liu, Y., Li, T., Deng, Y., Liu, S., Zhang, D., Li, H. et al. (2021). Stability of SARS-CoV-2 on environmental surfaces and in human excreta. *The Journal of Hospital Infection*, 107, 105-107. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2020.10.021>
- Madonna, A. J., Voorhees, K. J., Hadfield, T. L. & Hilyard, E. J. (1999). Investigation of cell culture media infected with viruses by pyrolysis mass spectrometry: Implications for bioaerosol detection. *Journal of the American Society for Mass Spectrometry*, 10(6), 502-511. [https://doi.org/10.1016/S1044-0305\(99\)00023-9](https://doi.org/10.1016/S1044-0305(99)00023-9)
- O'Hearn, K., Gertsman, S., Sampson, M., Webster, R., Tsampalieros, A., Ng, R. et al. (2020). Decontaminating N95 and SN95 masks with ultraviolet germicidal irradiation does not impair mask efficacy and safety. *The Journal of Hospital Infection*, 163-175. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2020.07.014>
- Oh, C., Araud, E., Puthussery, J. V., Bai, H., Clark, G. G., Wang, L. et al. (2020). Dry Heat as a Decontamination Method for N95 Respirator Reuse. *Environmental Science & Technology Letters*, 7(9), 677-682. <https://doi.org/10.1021/acs.estlett.0c00534>
- Paul, D., Gupta, A. & Maurya, A. K. (2020). Exploring options for reprocessing of N95 Filtering Facepiece Respirators (N95-FFRs) amidst COVID-19 pandemic: A systematic review. *PloS One*, e0242474. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242474>
- Schnell, E., Harriff, M. J., Yates, J. E., Karamooz, E., Pfeiffer, C. D., McCarthy, J. et al. (2020). Homegrown Ultraviolet Germicidal Irradiation for Hospital-Based N95 Decontamination during the COVID-19 Pandemic. *MedRxiv : the Preprint Server for Health Sciences*. <https://doi.org/10.1101/2020.04.29.20085456>
- Van Doremalen, N., Bushmaker, T., Morris, D. H., Holbrook, M. G., Gamble, A., Williamson, B. N. et al. (2020). Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. *The New England Journal of Medicine*, 382(16), 1564-1567. <https://doi.org/10.1056/NEJMc2004973>
- Vernez, D., Save, J., Oppliger, A., Concha-Lozano, N., Hopf, N. B., Niculita-Hirzel, H. et al. (2020). Reusability of filtering facepiece respirators after decontamination through drying and germicidal UV irradiation. *BMJ Global Health*, 5(10). <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2020-003110>
- Yang, H., Hu, J., Li, P. & Zhang, C. (2020). Ultraviolet germicidal irradiation for filtering facepiece respirators disinfection to facilitate reuse during COVID-19 pandemic: A review. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*, 101943. <https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2020.101943>