

Boj se SARS-CoV-2, COVID-19

Ryze český certifikovaný výrobek, je i v náročných podmínkách již připraven k rychlé a efektivní likvidaci SARS-CoV-2, způsobující COVID-19

Výzkumný Technologický Institut s.r.o. se zabývá od roku 1988 vývojem a výrobou zařízení na úpravu pitné a technologické vody z jakéhokoli kontaminovaného vodního zdroje a ozonizací prostor ve vzdušném prostředí.

Klademe kromě jiného i velký důraz na spolehlivou likvidaci a odstraňování bakterií, virů, sporů, plísní, zápachu, kvasinek, antibiotik, antikoncepce, estrogenů, testosteronů, rezidua léčiv, psychoaktivních drog a dalších toxinů z vody.

Používáme nejmodernější **UV-C LED** nebo **ozón** k ochraně proti mikrobiálním kontaminantům – včetně např. *bakterií (E. Coli, Pseudomonas, Legionella, Pseudomonas Aeruginosa, Staphylococcus Aureus, MRSA)*, proti *virům (Rotavirus, Adenovirus, Hepatitis)*, *parazitům (Giardia, Kryptosporidium)*, *kvasinek (Candida Albicans)* a nově i proti **SARS-CoV-2** způsobující **Covid 19**....

Výzkumný Technologický Institut s.r.o. aktivně bojuje m.j. i proti **SARS-CoV-2** způsobující **Covid 19**, pomocí technologie **AQ3** s **UV-C LED** nebo **ozónem**.

Zdravotníci pracovníci po celém světě reagují na pandemii respiračních onemocnění šířících se z člověka na člověka způsobenou novým koronavirem **SARS-CoV-2**. Virus způsobující onemocnění koronaviry 2019 (**COVID-19**) není stejný jako koronaviry, které běžně cirkulují mezi lidmi.

Nové kmeny a mutace SARS

Po světě už cirkuluje nejméně osm kmenů stávajícího koronaviru **SARS-CoV-2**. Ukazují to genetické analýzy nakažených. Doposud byly zmiňovány jen dva různé kmeny **L** a **S**, přičemž **S** byl původní a **L** nový, podle některých tvrzení, agresivnější. Tento koronavirus se však chová značně odlišně od jiných virů a vážnost průběhu nemoci Covid-19 zřejmě nezávisí na množství virionů, jimž byl člověk vystaven. Důvodem je to, že se protein viru dokáže pevně navázat na enzym **ACE2**, který pak slouží jako dveře, jímž virion pronikne.

Co je COVID-19 ?

Těžký akutní respirační syndrom koronavirus (SARS-CoV-2) je **nově objevený koronavirus** odpovědný za novou chorobu koronavirů z roku 2019 (COVID-19). Tento nový virus a nemoc nebyly před vypuknutím ohniska v čínském *Wu-chanu** v prosinci 2019 známy.

Jak se šíří COVID-19 ?

Podle CDC** se obecně předpokládá, že se koronaviry šíří z člověka na člověka aerosolem a kapénkovou infekcí – kapkami z dýchacích cest. Je možné, že člověk může dostat SARS-CoV-2, způsobující COVID-19, dotykem s povrchem nebo s předmětem, na kterém je virus, a poté se dotkne vlastních úst, nosu nebo případně očí, což však ale není považováno za hlavní způsob šíření viru.

Proč se nový koronavirus šíří tak rychle ?

Jeho protein se napojuje na *enzym angiotensin konvertázu (ACE2)* **čtyřikrát účinněji**, než příbuzný virus způsobující **SARS**. Proto *viriony*, které člověk vdechne nebo nasaje ústy, mají velkou šanci, že se jim podaří proniknout do buněk v horních cestách dýchacích a **replikovat se**. K nákaze pak stačí malá infekční dávka virionů.

Protein **ORF8** patří u *beta koronavirů*, k nimž patří SARS-CoV-2, k **nejrychleji se vyvíjejícím proteinům napadajícím buňky** hostitele. Poté, co se virus napojí na napadenou buňku, umožní mu protein **ORF8** do ní proniknout.

Právě tím, že **protein vzniká spojením dvou molekul, se mu daří vyhnout se imunitním reakcím organismu**, má totiž dvě místa k napojení na buňku.

SARS-CoV-2, který způsobuje nemoc Covid-19, se chová velmi odlišně od jeho příbuzného, způsobujícího nemoc SARS. „**SARS-CoV-2 účinně napadá krk a nos** a způsobuje mírné příznaky podobné nachlazení, zatímco vir **SARS se skoro vždy replikuje v plicích**.”

Dochází zde k mutaci, pojmenované **20A.EU1**. Je otázkou, jestli se mutace dotkla i klíčového tzv. **S-proteinu neboli glykoproteinu S** (spike), který tvoří charakteristické „hroty“ (v angličtině spikes) viru. Jsou identifikovány dva jeho kmeny, což *naznačuje, že virus již nejméně jednou mutoval*. Jedná se genotyp **GR** a **GH**, který je mnohem nakažlivější a **snáze se přenáší** než předchozí genotypy. Kmen **S** je starší, tudíž se z něj kmen **L** podle odborné publikace „National Science Review“ pravděpodobně vyvinul. Kmen **L** je ale agresivnější „jen“ z

hlediska snadnějšího šíření – není známo, že by nutně způsoboval závažnější formu onemocnění.

Lékaři shodně potvrdili, že koronavirus *napadá i centrální nervový systém*. Střední inkubační doba koronaviru je pět až sedm dní, maximálně **14** dní. Při boji s covidem-19 by mohlo být důležité se soustředit na protein **ORF8**, který pomáhá koronaviru SARS-CoV-2 proniknout do buňky hostitele tím, že *vyřazuje imunitní systém*. Uvedli to vědci ze Singapuru v článku otištěném v časopisu „Lancet“. Objevili i *mutaci viru*, která nevyvolává tak vážný průběh nemoci. U této mutace *chybí v genomu koronaviru 382 nukleotidů na začátku sekvence* pro **ORF8** a označuje se proto **Δ382**. U této mutace byl protein **ORF8** nahrazen proteinem **ORF7a**.

Význam proteinu ORF8

Jakou roli hraje protein **ORF8**, s jehož pomocí se virus napojuje na napadené buňky, zjistili už američtí vědci z „*Kalifornské univerzity a Národní laboratoře Lawrence Berkeley*“. Při rentgenové krystalografii odhalili, že protein **ORF8** má u nového koronaviru unikátní podobu dvojice stejných molekul, *čímž se liší* od podobného původce epidemie SARS z přelomu let 2002 a 2003.

KORONAVIRUS, jeho podrobný popis, přenos, ochrana

Koronaviry, pojmenované pro korunkovité výstupky na jejich povrchu, jsou typem viru, který *obvykle způsobuje mírné až středně závažné onemocnění horních cest dýchacích a je obvykle spojován s běžným nachlazením*.

Většina lidí je infikována jedním nebo více z těchto virů v určitém okamžiku svého života a mezi lidmi jsou koronaviry nejběžnější v zimních měsících a brzy na jaře.

Koronaviry jsou zoonotické, což znamená, že se přenášejí mezi zvířaty a lidmi. Vyšetřování odhalilo, že **SARS-CoV** byl přenášen z cibetkových koček na člověka a **MERS-CoV**, který se vynořil v Saúdské Arábii, se rozšířil z velbloudů na člověka.

Přenos z člověka na člověka je obvykle prostřednictvím kapiček ve formě aerosolu, když infikovaná osoba kašle nebo kýchá, aniž by si zakryla ústa, nebo když se někdo dotkne osoby nebo povrchu, který má virus.

Respirační viry včetně koronaviru 2019 (**SARS-CoV-2**) se přenáší pomocí kapek nebo aerosolů. Kapénky jsou tradičně popisovány jako

malé útvary (**>5 μm**), které rychle padají k zemi pomocí gravitace typicky **1 až 2 m** od nakažené osoby. Aerosoly jsou menší částice (**$\leq 5 \mu\text{m}$**), které se na vzduchu rychle vypařují a zanechávají jádro kapky tak malé a lehké, že „**může být hodiny roznášeno vzduchem**“.

Pokud se **SARS-CoV-2** primárně přenáší respiračními kapénkami, nošení roušek, obličejových štítů nebo udržování dvoumetrových rozestupů mezi jedinci by mělo být adekvátní prevencí přenosu. Nicméně pokud se SARS-CoV-2 přenáší aerosoly, může být přenášen vzduchem delší dobu a nošení roušek by bylo neadekvátní (aerosoly mohou také proniknout skrz). Obličejové štíty by poskytly pouze částečnou ochranu a dvoumetrové rozestupy by neposkytly ochranu před aerosoly vůbec, protože by byly dále roznášeny vzduchem.

Některé koronaviry však mohou být zodpovědné za závažnější onemocnění, jako je **bronchitida, pneumonie, syndrom těžkého akutního dýchání (SARS)** a onemocnění koronaviry 2019. Při mluvení a kašlání se uvolňuje směs kapének i aerosolů různých velikostí. Jejich sekrece může cestovat až **8,2 metru** a je možné, že **SARS-CoV-2 zůstává ve vzduchu životaschopný i celé hodiny**.

Mnoho z popsaných charakteristik už bylo dříve prokázáno u virů chřipky nebo dalších respiračních virů. Nicméně to, že se SARS-CoV-2 může přenášet pomocí aerosolů ještě neříká nic o schopnosti se pomocí aerosolů nakazit. Infekce závisí také na způsobu a trvání expozice, velikosti inokula (suspenze virových částic) a obraně hostitele.

Hledání řešení v boji proti SARS-CoV-2, způsobující COVID-19

SARS-CoV-2, způsobující **COVID-19**, podnítil výzkumníky, výrobce i spotřebitele, kteří hledají praktická řešení, která mohou zabránit šíření tohoto smrtícího viru.

Naše výzkumná společnost - VTI, která je i výrobcem a distributorem certifikovaných pokročilých filtračních systémů pro dezinfekci vody a ozonizaci prostor ve vzdušném prostředí, zaznamenala nárůst zájmu o naše vysoce výkonné AQ3 systémy se spirálními moduly a se supermoderními sterilizátory UV-C LED nebo revolučními ozonizačními jednotkami, které potenciálně bojují proti viru jak ve vodním, tak i ve vzdušném prostředí.

U vzdušných aplikací (uzavřené prostory, veškeré povrchy i v různých úhlech) je deodorizace účinná do **4 hodin** od aplikace,

desinfekce je účinná do **8** hodin od aplikace a **100 %** likvidace je účinná do **24** hodin od aplikace. U vodních aplikací je desinfekce vody účinná v řádu, **desítek vteřin**, přičemž **v plném rozsahu z ošetřené vody mrtvá tělíčka patogenů, bakterií, virů, sporů, plísní před konzumací odstraňujeme.**

Jak UV-C LED dezinfikují patogeny ?

Energie UV-C je absorbována nukleovými kyselinami uvnitř **RNA** a **DNA**, což má za následek kovalentní vazby, **které při správné dávce mohou způsobit, že se patogen nebude schopen reprodukovat a infikovat.** Nejúčinnější germicidní vlnová délka nastává s vrcholem mezi **260** nm až **270** nm, což je bod, ve kterém DNA nejvíce absorbuje **UV-C** energii.

Energie UV-C je běžně používána pro sterilizační technologie, u které bylo prokázáno, že inaktivuje širokou škálu patogenů (např. **MRSA, C. difficile infections, E. Coli bacteraemia a Pseudomonas...**). Po mnoho let byly UV – C rtuťové lampy považovány za nejlepší volbu. Lampy však mají několik omezení, včetně nízké intenzity při nízkých teplotách, křehké konstrukce, dlouhé doby zahřátí, rizika expozice rtuti a omezené emise UV-C záření při **254** nm. Ve srovnání lze diody emitující **UV-C** světlo (UV LED) konfigurovat tak, aby emitovaly při ideálních germicidních vlnových délkách a poskytovaly spolehlivou dezinfekci kdykoli, kdy to bude potřebné a to bez jakéhokoli omezení.

Jsou UV-C LED účinné proti COVID-19 (koronavirus)?

V USA byla zahájena studie s „*National Emerging Infectious Diseases Laboratories (NEIDL) na Bostonské univerzitě*“, která má pochopit, jak **SARS-CoV-2** reaguje na ultrafialové světlo v celém rozsahu emisí UV-C LED (**260** nm až **270** nm), v různých intenzitách záření v závislosti na čase expozice. Vystavení viru dávce **5** mJ/cm²/minutu UV-C světla při **268** nm mělo za následek snížení (resp. redukci viru) již o **2.8 log!**

Tímto byla ověřena účinnost **UV-C** světelných zdrojů na **inaktivaci** viru **SARS-CoV-2**, který způsobuje **COVID-19**. Inokulovaný (naočkovaný) materiál byl vystaven různým dávkám **UV-C** záření pocházejícím ze světelného zdroje a byla hodnocena jeho **inaktivační** kapacita za různých podmínek. Vědecký tým aplikoval dávku **5** mJ/cm², což vedlo ke snížení viru **SARS-CoV-2** o **99 %** za **6** sekund. Na základě údajů bylo stanoveno, že dávka **22** mJ/cm² povede ke snížení o **99,9999 %** za **25** sekund. Výsledky testů ukazují, že pod vlivem určité dávky **UV-C** záření, **byly viry zcela inaktivovány: během několika sekund již nebylo možné detekovat žádný virus.**

VTI používá **UV-C LED** s dávkou **32** mJ/cm², ve vlnovém spektru ~ **265** nm.

Jak vzdušný ozón desinfikuje vzduch a zasažené plochy od COVID-19?

Generátor ozónu má integrovaný ventilátor a umísťuje se do horních prostor místností. Ventilátor vyháňá vyrobený ozón do prostoru místností nebo výrobních prostor.

Ozón je těžší než vzduch a proto klesá pomalu plošně na zem. Dosedá na veškeré plochy, které okamžitě účinně desinfikuje a postupně se rozkládá a mění na kyslík.

Takto desinfikovaná místnost se může používat po vyvětrání nebo **1** hodinu před příchodem osob (Koncentrovaný ozón je jedovatý, ale zabíjí mikroorganismy). Námi dodávané generátory jsou vybavené časovačem, který zapíná sterilizaci prostor přes období, kdy v prostorách nikdo není, typicky přes noc a vypíná je nad ránem, před příchodem lidí. Sterilizace je natolik účinná, že stačí jedna noční dávka, pro usmrcení veškerých patogenů, bakterií, virů, sporů plísní, kvasinek atp... Tato činnost se dá opakovat denně.

Přístroj samotný pracuje na principu působení aktivního kyslíku (O3/ozón), který se po ukončení aplikace přemění zpátky na (O2/kyslík).

Ozón jako oxidační činidlo ***má velmi silné dezinfekční účinky*** a ve formě plynu jej lze použít v uzavřených prostorách, kde desinfikuje jak vzduch, tak i povrchy!

Ničí viry, bakterie, plísně a zápach, jedná se o účinnou a rychlou dezinfekce a deodorizaci, ***způsobuje efektivní ničení virů, včetně koronavirů*** způsobující **COVID-19**, bez použití přídavných chemických látek a má snadné a intuitivní ovládání a nastavení režimu **24 h/7 dnů**. Je zkonstruován mimo jiné na ničení koronavirů ve vzduchu, ničení koronavirů na povrchu i na odstranění pachů.

Jak ozón obsažený ve vodě sterilizuje vodu od COVID – 19?

Ozón se vyrábí pomocí generátoru ozónu se sušičkou vzduchu nebo koncentrátorem kyslíku. Dostává se do vody pomocí injektoru a směšovače (typicky reakční nádrž), po reakci (sterilizaci vody) se zbytkový plynný ozón odvádí přes destruktor ozónu. ***Svou vynikající desinfekční účinnost ještě zvyšuje zařazením UV-C světla do potrubí.*** Podstatně se tím i odbourávají volné radikály a nepříjemný zápach ozónu. Ozón aktivně likviduje se **99,999 %** účinností veškeré patogeny,

bakterie, viry, spory plísní, kvasinky, *příčemž se z ošetřené vody před konzumací tyto i odstraňují.*

Patogeny

Patogen – to je termín vyhrazený k identifikaci chorob (v našem prostředí), způsobených mikroorganismy - ať už **viry, bakteriemi, prvoky, houbami** atp... *Patogeny lze nalézt ve vodě, kterou konzumujeme, vzduchu, který dýcháme a povrchu, kterých se dotýkáme.* Infekcí těmito útočníky jsou nejvíce ohroženi mladí lidé, zejména děti mladší 5 let, starší osoby a osoby s oslabenou imunitou.

Zajištění optimální dezinfekce pomocí **UV-C LED**, vyžaduje pochopení biologie choroboplodných organismů, se kterými bojujeme. Některé patogeny lze snadno vyloučit z prostředí, zatímco jiné jsou díky své fyzické struktuře a velikosti odolné vůči mnoha formám dezinfekce.

Příklady druhů obtížnosti:

Vysoce bakteriální **endospory Clostridium** (difficile, tetani),

Bacillus (subtillus, Anthrax)

Mycobacteria M. tuberculosis

Malé neobalené viry **Norovirus, Poliovirus**

Houby **Candida, Aspergillus**

Gram negativní bakterie **Acinetobacter, E. coli**

Velké neobalené viry **Rotavirus**

Grampozitivní bakterie **Staphylococcus (MRSA), Enterococcus (VRE)**

Nízkoobalené viry HIV, hepatitida C (HCV)

Mnoho biologických studií prokázalo, že když se na cílový patogen aplikuje vhodná dávka **UV-C** světla nebo dostatečná dávka ozónu (intenzita/plocha/čas), *účinně deaktivuje DNA* nebo **RNA** patogenu. Tato deaktivace znamená, že mikrob již není schopen způsobit infekci.

Hluboké ultrafialové **UV-C LED** *vyzařuje vyšší intenzitu světla*, na špičkách spektrálně citlivých vlnových délek, bez použití toxické rtuti.

Indikátorové organismy

Zjišťování přítomnosti patogenních organismů může být náročné. Přítomnost specifických patogenních bakterií může být sporadická a nepravidelná a izolace a kultivace těchto bakterií není přímá.

V rámci boje proti tomuto riziku je typické hledat indikátorové organismy, tj. mikroorganismy, jejichž přítomnost naznačuje

pravděpodobnou přítomnost patogenů. **E. coli** je např. dobře známý indikátorový organismus při úpravě vody.

Cílové, versus náhradní organismy

Při navrhování dezinfekčních systémů nemusí být praktické ani bezpečné použít při testování skutečný cílový patogen. Mikrobiologické testování se často provádí pomocí náhradních mikroorganismů místo cílových organismů.

Například, náhradou za testování proti sezónně se vyskytujícím *norovirům* (chřipce) je *bakteriofág MS2* - člen rodiny blízké příbuzných bakteriálních virů, který zahrnuje *bakteriofág Qβ*. **MS2** má podobnou strukturu a chování jako *Norovirus*, bez účinků způsobujících onemocnění u lidí, proto se často používá při studiích přenosu chřipky.

Bakterie

Bakterie jsou jednobuněčné mikroorganismy, které lze nalézt prakticky všude. Populační růst a rychlá urbanizace zatěžují systémy životního prostředí a infrastruktury. *Pitná voda kontaminovaná mikroby, jako je E. coli, způsobuje gastrointestinální onemocnění, což zase vede k další kontaminaci potravin nebo vody.* Tím se vytváří začarovaný kruh, kde se nemoc může rychle šířit populací.

Ve velkých městech vzrůstá znepokojení nad přenosem ve vzduchu. Např. *Tuberkulóza (TB)*, i když v rozvinutých regionech relativně neobvyklá, je *latentní u 25 procent* světové populace, přičemž přibližně u **10** milionů lidí se každoročně rozvine aktivní tuberkulóza a z toho připadne **1,7** milionu úmrtí na infekci.

Bakterie *netvořící spory* jsou náročnější z hlediska dezinfekce, než jsou bakterie *tvořící spory*, u kterých vzrůstají obavy ohledně rostoucí odolnosti vůči antibiotikům.

Odborníci ve zdravotnictví varovali, že pokud antibiotika ztratí účinnost, může se stát, že bude nebezpečné provádět mnoho dnešních klíčových postupů (např. Transplantace orgánů, chemoterapie, náhrady kloubů)...

ESCHERICHIA COLI

Escherichia Coli (**E. coli**) je bakterie přítomná ve velmi vysokém počtu ve výkalech lidí a zvířat.

Přítomnost E. coli ve vodě naznačuje nedávnou fekální kontaminaci zásob vody a může naznačovat možnou přítomnost dalších patogenů způsobujících onemocnění.

Z tohoto důvodu je E. coli indikátorový organismus nebo referenční patogen pro přítomnost patogenních bakterií ve vodě.

Mnoho systémů je navrženo tak, aby bylo dosaženo **3 logaritmických redukcí** nebo více u **E. coli** s očekáváním, že pokud bude E. coli kontrolována, bude to platné i na další patogenní bakterie.

Podle **WHO** - Standard **EPA** pro mikrobiologické čističe vody a související standardy **NSF** pro systémy mikrobiologické úpravy UV třídy A vyžadují minimálně 6 log redukcí / inaktivaci E. coli.

Viry

Viry jsou drobní, infekční paraziti, kteří na rozdíl od bakterií, hub a prvků vyžadují replikaci hostitele. Viry jsou obvykle citlivé na podmínky prostředí a na povrchu nemohou dlouho přežít.

Viry však mohou být vysoce infekční, snadno přenosné a jsou nejmenší z druhů patogenů, je velmi obtížné je odstranit pouhou filtrací.

Bakteriofág je druh viru, který napadá bakterie a reprodukuje se uvnitř. Někdy se jim říká *fágy*, tyto viry mohou být zodpovědné za to, že bakterie jsou patogenní, stejně jako prostředek k boji proti *superbugům*. Nejčastěji uznávanými příklady faktorů virulence kódovaných fágem jsou exotoxiny, což je *hlavní faktor několika bakteriálních patogenů, včetně cholery, záškrty a botulismu.*

Viry se mohou rychle šířit kontaminovanou vodou a kapkami ve vzduchu. Každý rok jsou miliony dětí ve školním věku postiženy chřipkou, *rhinovirem* (nachlazením), *streptokokovou faryngitidou* (streptokok v krku) a *respiračním syncytiálním virem (RSV)*; způsobuje u lidí závažná respirační onemocnění), přičemž primárním vektorem je přenos ve vzduchu. Během chřipkové sezóny 2016–2017 vedly chřipkové infekce k tomu, že podle odhadů onemocnělo **30,9** milionu lidí, **14,5** milionu šlo k poskytovateli zdravotní péče a podle odhadů bylo **600 000** lidí hospitalizováno.

Endospory

Endospory jsou nereprodukční struktury, které se vyvíjejí uvnitř bakterií. Bakterie tvořící spory jsou těžké. Tyto druhy, mezi něž patří *Bacillus*, *Clostridioides* a *Clostridium*, se mohou obklopit odolnými bílkovinnými vrstvami, které jim umožní přežít v nepříznivých podmínkách prostředí. Jako spory mohou bakterie zůstat spící roky, chráněny před chemickým a tepelným namáháním.

V boji proti *Clostridium difficile* (**C. diff**) se kmeny bakterií stávají nejen rezistentní vůči antibiotikům, ale i samotné spory jsou rezistentní vůči mnoha dezinfekčním přípravkům. C.Diff infekce může být pro zdravotnická zařízení frustrující a složitou výzvou - pacienti, kteří jsou přijati na jeden problém a dostávají antibiotickou léčbu, se mohou zase stát vyšším rizikem infekce jinými patogeny, s nimiž přicházejí do styku. Dnes zůstává přibližně **80 %** C. diff infekcí, spojených s většinou pacientů s dopadem na rozšiřující se populaci lidí nad **60** let.

Index nakažlivosti

Bez ohledu na experimentální data naznačující možnost přenosu na bázi aerosolu, jsou údaje o míře infekce a přenosech v populacích během běžného každodenního života obtížně sladitelné s přenosem na bázi aerosolu na velké vzdálenosti.

Index nakažlivosti pro COVID-19 před přijetím opatření ke zmírnění jeho šíření se odhadoval asi na **2,5**, což znamená, že každá osoba s COVID-19 infikovala v průměru **2 až 3** další lidi.

Tento index nakažlivosti je podobný chřipce a zcela odlišný od virů, o nichž je známo, že se šíří aerosoly, jako jsou spalničky, které mají index nakažlivosti blízko **18**. Vzhledem k tomu, že většina lidí s COVID-19 je nakažlivá po dobu asi **1** týdne, index nakažlivosti **2 až 3** je poměrně malý vzhledem k velkému počtu osobních kontaktů, které má většina lidí za normálních okolností během **7** dnů.

Sekundární přenos na kontakty

Podobně „secondary attack rate“ (míra přenosu na společné kontakty) je u SARS-CoV-2 nízká. Série případů, které vyhodnotily úzké kontakty pacientů s potvrzeným COVID-19 uvádějí, že je infikováno pouze asi **5 %** kontaktů. Ani tato nízká míra sekundárního přenosu se nešíří mezi blízké kontakty rovnoměrně, ale **liší se v závislosti na délce a intenzitě kontaktu**.

Riziko je nejvyšší u **členů domácnosti**, u nichž se přenosová rychlost pohybuje mezi **10 % až 40 %**. Blízký, ale méně trvalý kontakt jako

sdílení jídla, je spojen s mírou sekundárního přenosu přibližně v **7 %**, zatímco mezi lidmi, kteří nakupují, je asociován s mírou sekundárního přenosu v **0,6 %**. Sekundární přenos mezi zdravotníky, kteří nevědomky pečují o pacienta s **COVID-19** za používání ochranných roušek nebo dokonce bez ochranných pomůcek, je méně než **3 %**, čili nízká.

Lidé infikovaní SARS-CoV-2 mohou produkovat kapénky i aerosoly nepřetržitě, ale většina těchto emisí neinfikuje ostatní lidi.

Dostupné údaje o tom, jak se SARS-CoV-2 přenáší, jsou stále omezené. Míra důkazů se však jeví neslučitelná s aerosolovým přenosem SARS-CoV-2 zejména v dobře větraných prostorech.

To v praxi znamená, že udržování vzdálenosti dvou metrů od ostatních lidí a nošení lékařských roušek, vysoce kvalitních látkových roušek nebo obličejových štítů, pokud není možné být od zdroje vzdálený 2 metry, by mělo být přiměřenou ochranou k minimalizaci šíření SARS-CoV-2 (samozřejmě s častou hygienou rukou, čištění (desinfekcí) prostředí a optimalizací vnitřního větrání).

Jistě, v biologických systémech je jen zřídka něco absolutního. Lidé tedy produkují jak kapénky, tak aerosoly a přenos může probíhat širokou škálou možností. Dokonce i lékařské roušky pravděpodobně poskytují určitou ochranu před aerosoly.

Nelze tedy prohlásit, že na bázi aerosolu k přenosu nikdy nedochází, ale bilance aktuálně dostupných důkazů naznačuje, že tento přenos není na velké vzdálenosti dominantním způsobem přenosu SARS-CoV-2.

Lze ale s jistotou a na základě již provedených praktických aplikací konstatovat, že likvidace endosporů, patogenů, bakterií, virů, sporů plísní a kvasinek pomocí technologie AQ3 je velmi efektivní a rychlá a to jak ve vodním, tak i ve vzdušném uzavřeném prostředí (desinfekce veškerých kontaminovaných styčných ploch).

Pro masivní nasazení - použití této fyzikální technologie (bez použití chemie) hovoří i ten fakt, že se vyrábí nejen pro ty nejmenší domácnosti (voda/vzduch), ale je použitelná i pro veřejné, společné (společenské) nebo výrobní prostory a to s prokazatelným účinkem do 24 hodin od první aplikace.

Technologie je použitelná okamžitě pro níže rozepsaná odvětví:

- rodinné domy, panelové domy, vily, byty, apartmány, bungalov, chaty, hausbóty, sídla,...
- školy, školky, školní jídelny a družiny,...
- nemocnice, ordinace praktických lékařů, čekárny, lékárny a drogerie, wellness, lázeňská a zdravotnická zařízení, zdravotní ústavy, domovy důchodců, stacionáře, LDN, domovy pro seniory, senior centra...
- úřady, soudy, magistráty, poslanecké sněmovny, úřad vlády, senát, knihovny, vzdělávací akce, menzy,...
- divadla, kina, cinestar,...
- hrady, zimní zahrady, zámky, kostely, kaple, paláce, rotundy, kláštery, katedrály,...
- hypermarkety, supermarkety, nákupní centra, centra služeb, sklady potravin, výroba potravin, ovoce, zeleniny a masa, hospody, bary, kluby, zábavní akce, restaurace, hotely, motely, hostely,...
- výdejní místa, stánky, tržnice, cirkus, bazary, autopůjčovny, čerpací stanice,...
- průmyslové objekty, výrobní a montážní haly, kancelářské budovy, sklady materiálů a zboží...
- bazénové haly, fitness centra a posilovny, zázemí sportovních klubů, šatny, stadiony, kurty a sportovní haly
- **prostředí pro sporty v uzavřeném prostoru:** házená, basketbal, florbal, goalbal, halový a lední hokej, krasobruslení, curling, rychlobruslení, hokejbal, in line hokej, korfbal, ringet, ringo, volejbal, jóga, aerobic, gymnastika, cheer leading, pilates, body fitness, kulturistika, vzpírání, arm wrestling, badminton, ricochet, stolní tenis, tenis, squash, plavání, vodní pólo, potápění, podvodní ragby, skoky do vody, bojové umění (aikido, box, capoeira, jiu-jitsu, judo, karate, kick-box, kung-fu, muay thai, ninjutsu, wrestling, sambo, sumó, taekwondo, tchaj-či, zápas, mma,...), duševní sporty (bridž, dáma, šachy, go), bowling, kulečník, kuželky, šerm, šipky, lukostřelba, paintball, airsoft, bouldering, mažoretky, stolní hokej, taneční sport, BMX, skateboarding, žonglování, poker, e-sporty...
- vozidla osobní i nákladní, návěsy převážející potraviny, MHD, autobusy, trolejbusy, tramvaje, vlaky a metra, leteckou i lodní veřejnou dopravu, zastávky a nádraží, letiště, taxi služby, uber služby,...

Závěr

Dalším důležitým faktorem, hovořícím pro oficiální nasazení této technologie do praxe je i ta skutečnost, že se jedná o čistě českou technologii, vyráběnou na českém území, převážně s českými dodavateli potřebných komponent, za české ceny, daněnou na českém území, se zachováním nebo rozvojem nových pracovních míst.

Uznáním, zařazením a spuštěním této velmi ekonomické a účinné technologie pro řešení pandemie mezi oficiální řešení likvidace pandemie **SARS-CoV-2** způsobující **Covid 19**, především velmi sami sobě pomůžeme efektivně snížit astronomicky narůstající dluh našeho státu a vrátit vše poměrně brzy do normálu a to nejen ekonomicky, ale i zdravotně. Je potřeba nasadit nejmodernější technologie nikoli **restrikce**.

Jsme připraveni nejen naší republice v tomto boji maximálně pomoci a spolupodílet se na výměně červených odstínů v mapě republiky, za postupně se měnící zelenou, příjemnou žlutou až nejhezčí bílou...

Certifikovaný kvalitní výrobek je ryze český, určený pro každodenní použití a to i v náročných podmínkách.

za VTI zpracoval: Petr Carvan

Praha 29.10.2020

VTI

Výzkumný Technologický Institut s.r.o.
Na Štáhlavce 1555/2
160 00 Praha 6
Česká republika

IČ 254 56 962
tel: +420 602 366 866
info@vti-cz.com
www.vti-cz.com

* Wu-chan je hlavní město čínské provincie Chu-pej a nejlidnatější město ve střední Číně. Město vzniklo spojením tří měst v roce 1927, dnes má rozlohu 8467,11 km² a žije zde 6,7 milionu obyvatel, v metropolitní oblasti 10,2 milionu. Město se nachází u soutoku řek Jang-c'-ťiang a Chan-ťiang. **Wuchanský institut virologie** **výzkumný ústav** v oblasti virologie řízený **Čínskou akademií věd**. Sídli ve městě Wu-chan, v provincii Chu-pej. Institut byl založen v roce 1956, v roce 2015 zde byla otevřena **laboratoř nejvyššího stupně biologického zabezpečení**, první na pevninské Číně. Institut byl založen v roce 1956 pod názvem Wuchanská **mikrobiologická laboratoř** a spadal pod správu **Čínské akademie věd**. V roce 1961 byl jeho název změněn na Jihočínský mikrobiologický institut a v roce 1962 se přejmenoval na Mikrobiologický ústav Wu-chan. Když správu převzala Komise pro vědu a technologie provincie Chu-pej, ústav se v roce 1970 stal Mikrobiologickým ústavem provincie Chu-pej. V červnu 1978 se ústav vrátil pod vedení Čínské akademie věd a byl přejmenován na současný Wuchanský institut virologie. V roce 2015 zde byl ve spolupráci s francouzskými inženýry z **Lyonu** vybudován Národní ústav pro biologickou bezpečnost, první laboratoř na úrovni nejvyššího stupně biologického zabezpečení (BSL-4) na pevninské Číně. Od původního konceptu z roku 2003 trvala výstavba laboratoře přes deset let a někteří vědci v oboru, jako je americký **molekulární biolog Richard H. Ebright**, vyjádřili obavy z nedostatečné otevřenosti čínského výzkumu a zmínili opakovaný únik viru SARS z čínských laboratoří v **Pekingu**. Laboratoř je první z plánované sítě podobných laboratoří (**Charbin**, **Peking** a **Kchun-min**), kde se plánují i pokusy na primátech, které západní země nepovolují. Další obavy plynou z faktu, že podobné laboratoře ze své podstaty mohou sloužit "dvojímu účelu", tedy vojenskému výzkumu. Laboratoř má silné vazby na **Galveston National Laboratory**, na **Texaské univerzitě**. V roce 2005 skupina zahrnující vědce z Wuchanského institutu pro virologii zveřejnila výzkum původu koronaviru SARS-CoV, přičemž zjistila, že **netopýři** z rodu **vrápenců** jsou přírodními nositeli koronavirů podobných SARS-CoV. Vědci z ústavu pokračovali ve výzkumu několik let a odebrali vzorky tisíců vrápenců v lokalitách po celé Číně, přičemž izolovali od tohoto druhu netopýřů přes 300 sekvencí koronaviru. V roce 2015 publikoval patnáctičlenný tým amerických (převážně z **University of North Carolina**) a dvou čínských vědců z wuchanského institutu závěry výzkumu, který potvrdil možnost přenosu **koronaviru SHC014-CoV** z infikovaných netopýřů do buněk **HeLa**. Vědci vytvořili hybridní virus kombinující netopýří koronavirus s virem SARS-CoV, jenž byl schopen infikovat lidské buňky a úspěšně se v nich množit. V roce 2017 oznámil tým z Wuchanského institutu, že v sekvenovaných genomech 15 kmenů koronavirů, které byly nalezeny u netopýřů z rodu vrápenců žijících v jeskyni v provincii **Jün-nan**, jsou veškeré části genomu lidského viru SARS-CoV. Přestože žádný z kmenů netopýřích koronavirů neobsahoval kompletní genom SARS-Cov, dá se předpokládat, že přímý předek lidského viru vznikl v této jeskyni. Tým, jenž strávil pět let sbíráním vzorků netopýřů z této jeskyně, upozornil, že pouze kilometr od jeskyně se nachází vesnice, a varovali před „rizikem přenesení viru na lidi a výskytu viru podobného SARSu“. Záhadnou zůstává, jak se virus z **Jün-nanu** dostal do 1 000 km vzdáleného **Kuang-tungu**, aniž by předtím nakazil místní obyvatelstvo. Podle amerického deníku **The Washington Post**, vlastněného **Jeffem Bezosem**, dva roky před vznikem pandemie covidu19, v lednu a březnu 2018, navštívili diplomaté **Spojených států** Wuchanský institut virologie. Americkou delegaci vedl generální konzul ve Wuchanu Jamison Fouss a poradce na velvyslanectví pro životní prostředí, vědu a technologie Rick Switzer. Američtí diplomaté se při svých návštěvách setkali s vedením institutu, včetně **Š' Ceng-li**, vedoucího týmu, který se zabýval koronaviry netopýřů. Poslali americké vládě do **Washingtonu** dvě oficiální varování o nedostatečném zabezpečení laboratoře, která jako první v Číně získala status nejvyšší bezpečnostní ochrany (Biosecurity level 4, BSL-4). V odeslaných zprávách do Washingtonu podle deníku **The Washington Post** vyjádřili znepokojení nad nedostatečným počtem kvalifikovaných vědců i dalšího personálu, upozornili na slabiny v zabezpečení i zacházení s nebezpečným materiálem a vyzvali vládu USA k poskytnutí podpory čínskému Institutu. V první zprávě se objevilo i varování, že tamní výzkum koronavirů netopýřů a jejich možného přenosu na lidi může být zárodkem příští pandemie. S čínskými vědci spolupracovala **Galveston National Laboratory** at the University of Texas Medical Branch, ale žádost o další pomoc Trumpova administrativa ignorovala. O těchto návštěvách vydal Wuchanský institut virologie tiskové prohlášení, které umístil na webové stránky institutu. Podle něho Američané vyjádřili snahu najít vzájemnou shodu a dále spolupracovat v oblasti výzkumu a zdravotnictví. Druhý dubnový týden v roce 2020 toto prohlášení Institut odstranil, to však zůstává dostupné v internetovém webovém archivu.

** Centrum pro kontrolu a prevenci nemocí je předním národním institutem Spojených států amerických pro veřejné zdraví. CDC je federální agenturou Spojených států pod ministerstvem zdravotnictví a humanitních služeb. Má hlavní sídlo v Atlantě v unijním státě Georgie.

References:

- **William G. Lindsley, Stephen B. Martin Jr., Robert E. Thewlis, Khachatur Sarkisian, Julian O. Nwoko, Kenneth R. Mead & John D. Noti (2015) Effects of Ultraviolet Germicidal Irradiation (UVGI) on N95 Respirator Filtration Performance and Structural Integrity, Journal of Occupational and Environmental Hygiene, 12:8, 509- 517. DOI: 10.1080/15459624.2015.1018518**
- **Katelyn C. Jelden, Shawn G. Gibbs, Philip W. Smith, Angela L. Hewlett, Peter C. Iwen, Kendra K. Schmid & John J. Lowe (2017) Ultraviolet (UV)-reflective paint with ultraviolet germicidal irradiation (UVGI) improves decontamination of nosocomial bacteria on hospital room surfaces, Journal of Occupational and Environmental Hygiene, 14:6, 456-460. DOI: 10.1080/15459624.2017.1296231**
- **Mills, Devin, Delbert A. Harnish, Caryn Lawrence, Megan Sandoval-Powers, and Brian K. Heimbuch. "Ultraviolet germicidal irradiation of influenza-contaminated N95 filtering facepiece respirators." American journal of infection control 46, no. 7 (2018): e49-e55. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2018.02.018>**
- **NEIDL microbiologist Robert Davey, SARS-CoV-2 Study. National Emerging Infectious Diseases Laboratories (NEIDL) at Boston University, March 19, 2020**
- **John J Lowe, Katie D Paladino, Jerald D Farke, Kathleen Boulter, Kelly Cawcutt, Mark Emodi, Shawn Gibbs, Richard Hankins, Lauren Hinkle, Terry Micheels, Shelly Schwedhelm, Angela Vasa, Michael Wadman, Suzanne Watson, and Mark E Rupp; N95 Filtering Facepiece Respirator Ultraviolet Germicidal Irradiation (UVGI) Process for Decontamination and Reuse; University of Nebraska; Version Update April 10,2020**
- **Dr. Anthony Griffiths, Associate Professor of Microbiology at Boston Medical School in Boston; Efficacy of UV-C light sources in inactivating SARS-CoV-2 virus, which causes COVID-19. National Emerging Infectious Disease Laboratories (NEIDL) in at Boston University in the USA, June 17, 2020**
- **Klompas M., Baker, M. and Rhee, C., Airborne Transmission of SARS-CoV-2. Theoretical Considerations and Available Evidence. JAMA, July 13, 2020; 324(5):441 442, doi:10.1001/jama.2020.12458**
- **Collaborated by Mgr. Martina Sittová, Ph.D. FNUSA-ICRC Cerebrovascular Research Team; July 13, 2020**