

## Scrisoare medicală

### Echipament de decontaminare aer

#### Argumentație științifică

Una dintre provocările majore pentru sănătatea publică o reprezintă bolile infectocontagioase cu transmitere aeriană.

Agenții patogeni sunt de obicei reprezentați de virusuri, cel mai cunoscut exemplu reprezentându-l *Influenza virus* care apare de obicei în sezonul rece și determină gripe sezonieră. Alături de acesta sunt cele pandemice, cum ar fi SARS-CoV-2, care determină boala respiratorie COVID-19 și care a creat focare în întreaga lume. Datorită modului rapid de răspândire, COVID-19 a stârnit motive de îngrijorare tot mai crescute, în rândul autorităților și a populației din întreaga lume.

Agentul său patogen, SARS-CoV-2 este o nouă variantă din familia betacoronavirus (Fisher 2020) ce se transmite prin contact apropiat și/sau direct cu persoanele infectate, inhalarea picaturilor provenite din tuse, strănut, secreții nazale ori salivă de la o persoană infectată (aceste picaturi sunt dispersate în aer cand persoana tușește sau strănușă), sau prin contactul cu obiecte contaminate, la fel ca în cazul altor betacoronavirusuri SARS, MERS și cele patru coronavirusuri umane cunoscute - OC43, 229E, NL63 și HKU1 ce provoacă infecții respiratorii. (Purple Sun 2020)

Fiind extrem de contagios, în cazul spațiilor închise orice contaminare reziduală, indiferent cât de mică, poate reprezenta o amenințare pentru persoanele aflate în spațiul respectiv.

Coronavirusurile (CoV) au fost considerate în mod tradițional agenți patogeni neletalii pentru organismul uman provocând aproximativ 15% din răcelile comune.

Cu toate acestea, în acest secol, populația de la nivel mondial s-a confruntat cu două coronavirusuri înalt patogene, cu o rată de morbiditate și mortalitate crescută și anume SARS-CoV și MERS-CoV, care au provocat inițial un focar în China în 2003 și, respectiv, Arabia Saudită în 2012, și s-au răspândit ulterior rapid în multe alte țări.

Prin urmare, actualul SARS-CoV-2 este al treilea tip de coronavirus ce afectează specia umană, cu răspândire pandemică din istoria umanității de până acum. (Yi, Philip N.P. Lagniton et. al, 2020) Coronavirusurile sunt o subfamilie de virusuri mari, încapsulate care conțin o moleculă de ARN monocatenar fiind împărțite în patru tipuri, alfa, beta, gama și delta, dintre care doar alfa și beta sunt cunoscute că pot infecta organismul uman. Rezultatele cercetărilor au arătat că există o similitudine genomică de aproximativ 80% între SARS-CoV-2 și SARS-CoV.

Ca și alte coronavirusuri, SARS-CoV-2 are patru proteine structurale cunoscute ca și proteinele S (spiculară), E (de înveliș), M (membranară) și N (nucleocapsidică). Proteina N se leagă la ARN-ul din genomul viral în timp ce proteinele S, E și M organizează capsida fosfolipidică a virusului fiind implicate și în legarea acestuia la membrana celulelor organismului gazdă.

Astfel, glicoproteina virală de tip S se leagă, în cazul SARS-CoV-2, la enzima de tip 2 de conversie a angiotensinei (ACE2) de la nivelul membranei celulelor din organismul gazdă ce funcționează ca și receptor pentru aceasta, în timp ce în cazul SARS-CoV și MERS-CoV legarea se face la dipeptidil peptidaza 4 (DPP4). Urmează internalizarea virusului printr-o veziculă tip endosom care îl separă de

restul componentelor celulei gazdă și apoi eliberarea ARN-ului viral de la acest nivel în celula gazdă. (Yi, Philip N.P. Lagniton et. al, 2020)

Studiile lui Jiabao Xu și Shizhe Zhao de la Școala de Științe Medicale de Bază Universitatea Henan, China, în colaborare cu Departamentul de Laborator Clinic, de la Colegiul de Științe Medicale Aplicate, Universitatea Jouf, Arabia Saudită și Departamentul de Anestezie, Universitatea Stanford, au arătat de asemenea că există o similitudine genomică de aproximativ 80% între SARS-CoV-2 și SARS-CoV.Totodata, o serie de teste privind eficiența metodelor de decontaminare efectuate pe coronavirusuri conexe, inclusiv SARS, au ajuns la concluzia că acestea sunt foarte sensibile la acțiunea ultravioletelor.

Eficacitatea luminii ultraviolete pentru decontaminare nu este nouă existând numeroase cercetări experimentale care au demonstrat încă de acum câteva decenii că lumina ultravioletă tip UV-C poate distruge în mod eficient virusurile, bacteriile și fungii prin inducerea fotodimerelor în genomul microorganismelor (Kowalski 2009).

Prin urmare, în prezent se consideră că atât medicamentele și schemele terapeutice cât și metodele utilizate pentru decontaminarea aerului și suprafețelor folosite în cazul SARS pot fi utilizate ca metodologii de referință pentru gestionarea infecției cu SARS-CoV-2, iar organizația ASHRAE recomandă iradierea germicidă ultravioletă ca strategie de limitare a transmiterii bolii COVID-19. (ASHRAE 2020)

Sensibilitatea virusului SARS-CoV-2 la lumina ultravioletă-tip UVC a fost testată în mod specific cu ajutorul acestor echipamente de decontaminare a aerului concluzionându-se faptul că este extrem de sensibil la iradierea cu razele UV-C.

Astfel, rezultatele testului PCR efectuate la o oră după funcționarea echipamentului au indicat absența încărcăturii virale la nivelul aerului din incinta în care anterior se evidențiasă prezența SARS-CoV-2 printr-un test PCR pozitiv.

Alături de rezultatele testelor privind restul componentelor aeromicroflorei, aceste rezultate dovedesc eficacitatea echipamentului utilizat.

### **Solutia tehnica a echipamentului**

Această soluție tehnică implică surse de radiație UV-C (253,7 nm) capabilă să decontamineze la ieșire fluxul de aer de potențiali agenți patogeni.

Echipamentul este conceput pentru decontaminarea aerului inclusiv împotriva virusului SARS-CoV-2, pentru un debit maxim de aer de 2000 m<sup>3</sup>/h în proporție de 99,99%,conform rezultatelor testelor efectuate.

Are un design simplu, funcționează independent, poate fi montat în orice fel de cameră și este conceput pentru a fi utilizat în spații închise cu prezența umană în încăpere,fiind proiectat și construit astfel încât radiația UV-C să nu afecteze persoanele aflate în încăpere.

*Studiind datele din literatura medicală și al radiațiilor UV-C cât și documentația echipamentelor enumerate în tabelul 1, confirmăm că acestea au fost analizate și respectă cerințele din punct de vedere al decontaminării și a siguranței utilizării lor în spațiile cu prezență umană.*

Nr. crt.	Cod produs	Debit	Putere [W]
1	ADE2150	150 m <sup>3</sup> / h	84
2	ADE3250	250 m <sup>3</sup> / h	126
3	ADE4500	500 m <sup>3</sup> / h	168
4	ADE6650	650 m <sup>3</sup> / h	252
5	ADE101000	1000 m <sup>3</sup> / h	436
6	ADE141500	1500 m <sup>3</sup> / h	714
7	ADE182000	2000 m <sup>3</sup> / h	954

*Tabel 1*

Utilizarea acestui echipament de decontaminare a aerului, care este sigur pentru expunerea umană, ar putea oferi beneficiile antimicrobiene și antivirale dorite fără preocupările legate de impactul asupra organismului uman ale lămpii convenționale cu germicidal UVGI și astfel fără întreruperea fluxului de activități din respectiva incintă.

**Prof. univ. dr. Ionela Lăcrămioara Şerban**  
Decan Facultatea de Medicină  
Universitatea de Medicină și Farmacie "Grigore T. Popa", Iași, România

**Asist. univ. Dr. Ana-Emanuela Botez**  
Departamentul de Biologie Celulară și Moleculară  
Universitatea de Medicină și Farmacie "Grigore T. Popa", Iași, România

**Şef lucrări Dr. Vlad Ghizdovăt**  
Fizician medical  
Expert în radioprotecție  
Departamentul de Biofizică  
Universitatea de Medicină și Farmacie "Grigore T. Popa" Iași, România

**Dr. Valeriu Aurelian Chirica**  
Specialist epidemiolog  
Asistent de cercetare  
Departamentul de epidemiologie  
Universitatea de Medicină și Farmacie "Grigore T. Popa", Iași/România