

Sterilizarea și purificarea aerului în cabinetele stomatologice

Acest material vizează sterilizarea și filtrarea aerului din cabinetele stomatologice, care se impune tot mai mult în condițiile apariției și dezvoltării de noi tipuri de microorganisme, bacterii, viruși.

Observațiile nu se referă la camerele de sterilizare pentru instrumentar.

I. Lămpi de sterilizare cu UV-C: anihilează microorganisme, bacterii, la putere mare și viruși, prin ruperea legăturilor chimice ale acestora.

Tipuri de radiații UV provenite de la soare:

- UV-A, (soft UV), cu lungime de undă mare / energie mică, mai puțin periculoase, reprezintă cam 95% din radiațiile UV ce ajung la suprafața pământului, "responsabile" de bronzare (și de arsuri);
- UV-B, (intermediate UV), cu lungime de undă / energie intermediare, reprezintă cam 5% din radiațiile UV ce ajung la suprafața pământului (restul sunt absorbite de O₃ din atmosferă), "responsabile" de bronzare (și de arsuri);
- UV-C, (hard UV), cu lungime de undă mică / energie mare, **nu ajung la suprafața pământului**, sunt absorbite de straturile superioare de ozon ale atmosferei. Mai sunt denumite și **UVGI-Ultraviolet germicidal irradiation**, deoarece sunt singurele care pot distruge acizii nucleici și deci funcțiile vitale ale microorganismelor, inclusiv ale virușilor.

Observație: "sterilizarea" măștilor la soare, promovată de unele "somități" în mass-media, nu este decât o crasă incompetență.

1. Dispozitive anexe lămpilor UV-C:

- **ATENȚIE!** Obligatoriu se vor instrui tehnicienii.
- **OBLIGATORIU** vor funcționa fără persoane în camera respectivă; chiar pe timp scurt pot produce arsuri grave ale pielii dar mai ales asupra ochilor, **IREVERSIBILE**, (chiar dacă stai cu spatele spre lampă); apar dureri puternice în ochi după câteva ore de la iradiere, la fel ca la privirea fără protecție, chiar și câteva secunde, a flacării la sudura electrică;
- lămpile se vor porni pentru 15, 30, 60 min, dimineața, înainte de începerea programului și / sau la pauza de pranz, și/sau seara după închiderea programului cu pacienții;
- pornire automată, de ex la ora 7.00 dimineața: cu telecomanda și/sau temporizator (daca are) sau cu o priza programabilă (care costă 35-40 lei);
- pornire manuală (**PREFERABIL**) cu întrerupător / telecomandă, din camera de alături, de un tehnician care vine mai dimineată;
- aerisire **OBLIGATORIE**, 10-30 min în funcție de doza de iradiere și de sistemul de aerisire; trebuie să dea afară, în **ATMOSFERA**, compuşii toxici de azot și resturile de ozon (care oricum dispar prin recombinare în 10-15 min);
- aerisire manuală (**RECOMANDATĂ**): tehnician => geamuri și/sau uși deschise;
- aerisire automată (se poate porni de la priza cu programare): ventilator profesional în perete, sus, ce dă aerul direct afară, plus o trapa ce comunică cu exteriorul pentru absorbție, în partea de jos a camerei.

2. Puterea instalată:

- laboratoarele de măsurători / anihilare microorganisme recomandă puteri necesare de cam 1W/m³ timp de 15 min;
- propun cam 38W pentru un cabinet de 20 mp și restul se reglează din timpul de iradiere;

3. Lămpile cu UV-C:

- sunt de doua tipuri: cu tuburi clasice, ca de neon, sau cu LED-uri;
- toate produc și ozon (ceea ce este foarte bine, O₃ pătrunde și în locuri unde nu pătrund radiațiile, care ajung doar pe suprafețe și sunt atenuate pe fracțiuni de mm în adâncimea materialelor;
- automat produc și compusi toxici de azot (chiar dacă producătorii neagă asta);
- “dispozitive de anihilare ozon” de pe unele lămpi sunt doar reclamă comercială;
- preferabile cele fără reflector, care stau în mijlocul camerei (efect la 360°), pentru că puterea de iradiere scade cu pătratul distanței iar așa zisele “reflectoare” nu sunt bune la nimic, doar la transformarea radiațiilor UV-C în căldură (un reflector de UV ar costa mult mai mult decât instalația în sine).

Lămpi clasice cu tub de sticla, transparente (preferabile) sau negre:

- tuburile sunt standardizate, se găsesc la firmele care vând becuri; Philips, Osram sunt excelente, garantate 5000 ore, dar oricum merg până la măcar 8000 ore;
- recomand lămpile cu 2 tuburi × 19 W, care pot dezinfecă camere de 20 mp în 15 min;

Lămpile UV cu LED-uri au consumuri mult mai mici și viața de lucru de 5-10 ori mai mare;

- cele oferite acum vin de obicei din China și din cauza numărului foarte mare de solicitări au aparut probleme: se pun în loc de seturi LED cu UV-C seturi cu UV-A sau UV-B.

Firme recomandate:

- lămpile cumpărate de la firmele medicale / stomato, sunt mult mai scumpe decât la firmele care vând de toate;
- preferabil ar fi o firmă românească (pentru încredere);
- lămpile care costă între 1000 – 2500 lei și care fac de toate, nu sunt decât nesimțiri comerciale.

Exemple:

NEXY: are preturi bune, 399 lei; 2*18W=36W; aceeași lampă am găsit-o și la 700 lei la alte firme.

<https://nexy.ro/produs/lampa-ultraviolete-uvc-germicida-cf38uvc-38w-253.7-nm>

- cred că la raportul performanțe / preț este cea mai bună, mai ales dacă ai nevoie de mai multe bucați;

- informațiile (despre lămpi UV) / fotografiile / caracteristicile date pe site, sunt foarte clare;

- este portabilă, deci poate “deservi” mai multe camere, pe rând;

- dezavantaj (ca la toate): timpul lung de livrare.

Aceași lampă, la altă firmă (care vinde de toate): preț 580 lei

https://www.led-zone.ro/lampa-sterilizare-germicida-cu-ultraviolete-c-si-ozon-38w?gclid=EAIaIQobChMI4NXI6OCe6QIVFYbVCh3WgQNKEAQYASABEgLvIfD_BwE

[38w?gclid=EAIaIQobChMI4NXI6OCe6QIVFYbVCh3WgQNKEAQYASABEgLvIfD_BwE](https://www.led-zone.ro/lampa-sterilizare-germicida-cu-ultraviolete-c-si-ozon-38w?gclid=EAIaIQobChMI4NXI6OCe6QIVFYbVCh3WgQNKEAQYASABEgLvIfD_BwE)

Una similară, la o firmă cu aparate de înfrumusețare / 500 lei:

https://www.sole.ro/ingrijire-personala/sanitare/xiaomi-lampa-bactericida-virucida-uv-five-smart-f39668?gclid=eaiaiqobchmi4nxi6oce6qivfybvch3wgqnkeaqyaiabegiqspd_bwe

[f39668?gclid=eaiaiqobchmi4nxi6oce6qivfybvch3wgqnkeaqyaiabegiqspd_bwe](https://www.sole.ro/ingrijire-personala/sanitare/xiaomi-lampa-bactericida-virucida-uv-five-smart-f39668?gclid=eaiaiqobchmi4nxi6oce6qivfybvch3wgqnkeaqyaiabegiqspd_bwe)

Sunt multe alte firme care au lămpi cu prețuri/caracteristici bune, dar au stocul epuizat și nu se pot reproviziona.

II. Filtrare aer:

Deoarece microorganismele din aer a fost în prealabil “arse” cu UV-C, mai este nevoie de o filtrare avansată a particulelor aeropurtate.

Propun un sistem de filtrare avansată în 3 trepte care să poată fi folosit oricât de mult în prezența persoanelor și care:

- să aibă un preț rezonabil;
- nu produce ozon (gaz foarte toxic, sunt foarte sensibili cei cu astm sau alergii);
- fără UV sau plasma, care nu pot patrunde prin tesatura filtrului (sunt absorbite pe – adancime de 0.1-0,5 mm, deci ineficace + scumpe)
- fără filtru cu carbon activ, necesar pentru a reține fumul de țigară, mirosuri diverse, care nu se justifică și a cărui eficacitate scade rapid;
- fără ionizator pentru aerul de ieșire: produce ioni negativi prin efect Corona (comercial = “aer de munte”), dar și cei 5 oxizi de azot, din care o parte sunt toxici sau foarte toxici; se produc în cantitate mică dar la timpi de utilizare de ordinul orelor / zilelor se cumulează (oxizii sunt stabili în timp); ca exemplu, motoarele Diesel produc mult dioxid de azot și de aceea au început să fie interzise în anumite zone;
- fără purificare cu plasma: aceleași observații ca la ionizatoare.

Sistemul folosit până și în “clean room” = “camere albe” din laboratoarele de cercetare în domeniul nanotehnologiilor, micro-electronică, medical, etc., are în dotare 3 filtre: pre-filtru + HEPA + electrostatic. Poate ajunge la filtrări de 99.995% a particulelor cu diametru de până la 0.1 micrometri.

A. Un sistem de pre-filtrare grosier, ce va reține particule de maxim 10 μm = standard P10 (praful grosier, fire de păr, polen, etc.)

B. Un filtru HEPA: poate reține particulele în domeniul 10 μm ÷ 0.5 μm (P10-P1) și care poate avea o eficiență până la 99.95%.

Observatii:

- filtrele sunt făcute din fibre de sticlă sau de polipropilenă, total nepericuloase pentru sănătate;
- se vor folosi **DOAR FILTRE CERTIFICATE HEPA 13** și **nu** “tip HEPA”, “compatibile HEPA”, sau similare; ca exemplu, standardul E10 are o eficiență de doar 85%
- !!! exista un numar mare de oferte comerciale, cu filtrare cu 100% (???), dar cu P2,5 = 2,5μm (făcute cu hârtie de aspirator);
- dejavantaje: la fiecare cateva luni filtrele se vor inlocui (cam 100 lei/buc);
- exista multe informații despre filtrele HEPA pe internet; recomand (foarte corect, explicit, exact, sintetic): <https://en.wikipedia.org/wiki/HEPA>

C. Un filtru electrostatic, clasic, sau cu încărcare electrostatică ușoară (tensiune mica = compusi azot puțini) a particulelor de aer la intrare.

Pretul de cost pentru o camera de 20 mp este de 1500-2000 lei/buc. Atenție: recirculă aerul dintr-o cameră de 20 mp de 4-6 ori/ora, deci se poate muta la fiecare 1-2 ore în alta zona / cameră / recepție, dacă este portabil.

Un exemplu de produs, cu raportul preț / performanțe foarte bun:

<http://www.purificatoare-de-aer.ro/produse/purificator-de-aer-blueair-205-cu-wi-fi>

ERGONOMOS 99.97% filtrare pana la 0.1 microni HEPASilent, 1699 lei, wifi

În plus, pe site găsiți informații complete despre caracteristici, prețuri, etc; timpul de livrare este de 2 zile.

III. Nebulizatoare

NU le recomand datorită următoarelor aspecte:

- lucrează cu peroxid de hidrogen 7,5% obținut prin diluarea perhidrolului H_2O_2 ;
- perhidrol = peroxid de hidrogen 35% (concentrații mai mari nu se folosesc pentru că este instabil); este foarte toxic / coroziv (piele și mai ales ochi) și poate produce incendii;
- apa oxigenată farmaceutică este tot peroxid de hidrogen de 3,5%;
- nebulizatoarele funcționează prin eliberarea de O atomic ce atacă microorganismele, la fel ca și ozonul (care trece din O_3 în $O_2 + O$), doar că eliberarea se face din apă și nu din aer;
- formează o ceață cu picături de apă oxigenată de ordinul micronilor;
- dacă se cumpără instalații cu UV-C, care produc și ozon, nu se justifică cumpărarea unui nebulizator;
- “aerisirea” este mai dificilă la o atmosferă cu vapori de apă decât la una cu aer; în plus ozonul din aer se autoanihilizează în 10 min, pe o distanță de ordinul metrilor;
- efectul toxicității = concentrație × timp => eu NU aș lucra timp lung într-o atmosferă (chiar cu 3,5% H_2O_2), care să îmi intre în plămâni și mai ales ochi;
- !!! atenție la persoanele cu alergii / astm.

Întocmit,
Dr. Fiz. Daniel Țimpu