

Contaminarea aerului

Deși atmosfera nu are o microfloră proprie, întrucât nu oferă condiții favorabile dezvoltării microorganismelor, în aer sunt prezente în permanență microorganisme (bacterii, virusuri, fungi), fie de proveniență naturală (de pe ceilalți factori de mediu - sol, vegetație, apă), fie de proveniență umană sau animală. Totalitatea acestor microorganisme constituie **aeromicroflora**.

Aeromicroflora naturală este psihrofilă (se dezvoltă la temperaturi de 15-20⁰ C); prin urmare, microorganismele care o alcătuiesc nu sunt patogene pentru om; există însă situații când înmulțirea lor exagerată poate afecta sănătatea umană, cu precădere prin afecțiuni respiratorii alergice („plămânul de fermier”).

Aeromicroflora de contaminare este mezofilă (se dezvoltă la temperaturi de 35-40⁰ C), fiind alcătuită din germeni de origine umană sau animală, saprofiți, condiționat patogeni sau patogeni.

Posibilitatea ca germeni patogeni și condiționat patogeni să fie prezenți în aer face ca acest factor de mediu să fie calea de transmitere a unor boli infecțioase cum sunt tuberculoza pulmonară, gripa și alte viroze respiratorii, bolile infecțioase ale copilăriei (scarlatina, parotidita epidemică, varicela, rușoela, rujeola, etc). Transmiterea acestor afecțiuni aeropurtate este mai probabilă în spații închise și aglomerate (instituții de învățământ, mijloace de transport în comun, instituții publice, unități sanitare), în care sunt prezenți concomitent atât bolnavii/purtătorii sănătoși, cât și persoanele vulnerabile, cu o reactivitate imună deficitară.

Viabilitatea atmosferică a microorganismelor de contaminare este redusă datorită:

- lipsei substratului nutritiv
- variațiilor de temperatură și umiditate
- efectelor bactericide ale radiațiilor ultraviolete
- concurenței bacteriene cu flora naturală, mai bine adaptată condițiilor ambientale

de viață

- particularităților biologice ale microorganismelor, în sensul că formele sporulate rezistă mai bine în aer comparativ cu formele vegetative.

Aerul este considerat ca având proprietăți sanogene dacă raportul dintre aeromicroflora naturală și cea de contaminare este de 3:1.

Forme de existență a germenilor în aer

Microorganismele care alcătuiesc aeromicroflora de contaminare se pot găsi în aer sub trei forme: picături de secreție, nuclei de picături și praf bacterian:

- picăturile de secreție (nazo-faringiană, salivară, bronșică), numite și picături Flügge, sunt eliminate de bolnavi/purtătorii sănătoși atunci când vorbesc, râd, cântă, tușesc sau (mai ales) strănută. Deși au potențial contaminant crescut, ele reprezintă un „pericol epidemiologic” doar în apropierea „sursei de eliminare” (până la maxim 2,5 m), deoarece stabilitatea lor în aer este redusă (sedimentează rapid, datorită dimensiunilor mari - peste 100 μm);

- nucleii de picături Wells sunt picături de secreție din care s-a evaporat apa. Au potențial contaminant mai mic decât picăturile. Având dimensiuni mici (câțiva μm), au o stabilitate mare în aer, putând fi vehiculați la distanțe mari;

- praful bacterian este reprezentat de microorganisme care aderă pe particulele de praf din aer. Sub această formă se pot găsi numai germenii cu rezistență deosebită, adaptați la lipsa de apă și de substrat nutritiv.

Măsuri de profilaxie și combatere a contaminării aerului

Profilaxia contaminării aerului se realizează prin proiectarea, construcția și respectarea unor circuite funcționale care să reducă posibilitățile de contaminare în unitățile cu risc și prin elaborarea și implementarea unor programe educaționale pentru grupurile populaționale țintă.

Combaterea contaminării aerului se realizează prin ventilație, curățare și dezinfecție.

Ventilația poate fi naturală (prin elemente de construcție ale imobilului) și artificială (prin insuflare sau exhaustare). În unitățile sanitare se pot utiliza sub- sau suprapresurizarea aerului:

- subpresurizarea constă în introducerea, într-o încăpere (frecvent – saloane ale spitalelor de boli infecțioase), a unui volum de aer mai mic decât cel extras, limitând astfel răspândirea germenilor;
- suprapresurizarea presupune introducerea, într-o încăpere (săli de intervenții chirurgicale), a unui volum de aer filtrat și dezinfectat, mai mare decât volumul de aer extras, limitând astfel pătrunderea aerului contaminat din exterior.

Curățarea este o activitate obligatorie, permanentă și sistematică, realizată prin operațiuni mecanice sau manuale, utilizând agenți fizici și/sau chimici (detergenți, produse de întreținere și produse de curățat), în scopul combaterii contaminării; este recomandat a se efectua prin aspirare sau prin ștergerea umedă a suprafețelor.

Curățenia reprezintă rezultatul aplicării corecte a unui program de curățare [45].

Dezinfecția este procedura de distrugere a majorității microorganismelor patogene sau nepatogene de pe orice suprafețe (inclusiv tegumente); ea se aplică numai după curățare.

În conformitate cu *Ordinul Ministerului Sănătății nr. 961/2016 pentru aprobarea Normelor tehnice privind curățarea, dezinfecția și sterilizarea în unitățile sanitare publice și private, tehnicii de lucru și interpretare pentru testele de evaluare a eficienței procedurii de curățenie și dezinfecție, procedurilor recomandate pentru dezinfecția mâinilor, în funcție de nivelul de risc, metodelor de aplicare a dezinfectantelor chimice în funcție de suportul care urmează să fie tratat și a metodelor de evaluare a derulării și eficienței procesului de sterilizare*, dezinfecția poate fi de nivel scăzut, mediu sau înalt:

- dezinfecția de nivel scăzut realizează distrugerea majorității bacteriilor în formă vegetativă, a unor fungi și a unor virusuri, fără acțiune asupra micobacteriilor, a sporilor de orice tip, a virusurilor neanvelopate și a mucegaiurilor;
- dezinfecția de nivel intermediar (mediu) conduce la distrugerea bacteriilor în formă vegetativă, a fungilor, a micobacteriilor și a virusurilor, fără acțiune asupra sporilor bacterieni;
- dezinfecția de nivel înalt se concretizează prin distrugerea bacteriilor în formă vegetativă, a fungilor, a virusurilor, a micobacteriilor și a majorității sporilor bacterieni.

Dezinfecția aerului se poate realiza prin mijloace fizice și/sau chimice.

a. Mijloace fizice – se folosesc aparate de dezinfecție cu radiații ultraviolete, cunoscute fiind proprietățile bactericide ale acestor radiații. Utilizarea aparatelor se face respectând indicațiile tehnice ale producătorului, astfel încât să se asigure o acțiune eficientă și lipsită de nocivitate.

b. Mijloacele chimice. Dezinfecția prin mijloace chimice reprezintă principala metodă de prevenire a infecțiilor în unitățile sanitare. Constă în utilizarea de produse biocide definite de Regulamentul 528/2012 [46] ca fiind “orice substanță sau amestec, în forma în care este

furnizată utilizatorului, care este compus din, conține sau generează una sau mai multe *substanțe active*, având scopul de a distruge, de a împiedica, de a face inofensive *organismele dăunătoare*, de a preveni acțiunea acestora sau de a exercita un efect de control asupra acestora în orice alt mod decât prin simpla acțiune fizică sau mecanică”.

Același Regulament definește *substanța activă* ca fiind “o substanță sau un microorganism care exercită o acțiune asupra sau împotriva organismelor dăunătoare” și *organismul dăunător* ca fiind “un organism, inclusiv agenții patogeni, a cărui prezență nu este dorită sau care produce efecte nocive asupra omului, activităților acestuia sau produselor pe care acesta le utilizează sau le produce, asupra animalelor sau asupra mediului”.

Produsele biocide sunt clasificate în 22 de tipuri incluse în următoarele 4 grupe principale:

- **grupa 1 – dezinfectanți:**
 - tip de produs 1 - produse biocide pentru igiena umană (aplicate pe sau care intră în contact cu pielea umană sau cu pielea capului)
 - tip de produs 2 - dezinfectante și algicide care nu sunt destinate aplicării directe la oameni sau animale; sunt produse utilizate pentru dezinfecția suprafețelor, a materialelor, a echipamentelor și a mobilierului și nu sunt utilizate în contact direct cu produsele alimentare sau cu hrana pentru animale.
 - tip de produs 3 - produse biocide pentru igiena veterinară
 - tip de produs 4 - dezinfectante pentru industria alimentară și industria de preparare a furajelor
 - tip de produs 5 - dezinfectante pentru apa potabilă
- **grupa 2 – conservanți:**
 - tip de produs 6 - conservanți pentru produse în timpul depozitării
 - tip de produs 7 - conservanți pentru pelicule
 - tip de produs 8 - conservanți pentru lemn
 - tip de produs 9 - conservanți pentru fibre, piele, cauciuc, materiale polimerizate
 - tip de produs 10 - conservanți pentru materiale de construcție
 - tip de produs 11 - conservanți pentru sisteme de răcire și de procesare a lichidelor
 - tip de produs 12 - produse slimicide (prevenirea și controlul dezvoltării mușcăiurilor pe materiale, echipamente și structuri utilizate în industrie)
 - tip de produs 13 - conservanți pentru fluide utilizate în prelucrare sau tăiere
- **grupa 3 – produse de combatere a dăunătorilor:**
 - tip de produs 14 - rodenticide
 - tip de produs 15 - avicide
 - tip de produs 16 – moluscocide, vermicide, produse utilizate pentru combaterea altor nevertebrate
 - tip de produs 17 - piscicide
 - tip de produs 18 - insecticide, acaricide și produse pentru combaterea altor artropode
 - tip de produs 19 - repelenți și atractanți
 - tip de produs 20 – produse pentru combaterea altor vertebrate
- **grupa 4 - alte produse biocide:**
 - tip de produs 21 – produse antivegetative
 - tip de produs 22 – fluide utilizate pentru îmbălsămare și taxidermie

În unitățile sanitare se folosesc produse biocide autorizate (înscrise în *Registrul național al produselor biocide*) tip 1 și 2, dar și tip 4, 14 și 18 (ultimele trei tipuri - pentru

menținerea igienei în zona de distribuție și preparare a alimentelor sau pentru activitățile de deratizare și acțiunile de dezinsecție). Produsele biocide sunt dispersate în aer, unde se vor evapora, apoi vor recondensa pe particulele aflate în suspensie în aer. Pentru obținerea efectului bactericid, este necesar ca umiditatea relativă a aerului să fie 40-50% (în aerul uscat, recondensarea este dificilă, iar în aerul umed, concentrația substanței bactericide la nivelul suspensiilor va fi scăzută, datorită condensării concomitente a vaporilor de apă).

Igiena mediului