

# BIOPLĖVĖS IR DIRBTINAI VENTILIUOJAMŲ LIGONIŲ PLAUČIŲ UŽDEGIMAS

Giedrė Cincilevičiūtė

VšĮ Vilniaus universiteto ligoninės Santariškių klinikų Pulmonologijos ir alergologijos centras

**Įžanga.** Dirbtinai ventiliuojamų ligonių pneumonija (DVLP) diagnozuojama praėjus ne mažiau kaip 48 val. nuo plaučių ventilacijos pradžios. Trachėjos intubacija sutrikdo gynybinius plaučių mechanizmus, intubacinį vamzdelį kolonizuoja bioplėvės. Pasikeičia burnos mikroflora, padaugėja potencialiai patogeniškų mikroorganizmų. Bioplėvė – ypatinga mikroorganizmų augimo forma, atspari organizmo gynybiniams mechanizms, gydymui antibiotikais. Nuo bioplėvių atsipalaidavę mikroorganizmai gali patekti į apatinius kvėpavimo takus ir dirbtinai ventiliuojamiems ligoniams sukelti pneumoniją.

DVLP nustatoma 8–45 proc. intubuotų pacientų ir yra dažniausia hospitalinė infekcija intensyviosios terapijos skyriuose. DVLP diagnozuojama remiantis klinikiniais, mikrobiologiniais ir radiologiniais požymiais. Diagnostiniai kriterijai: ligos pradžia praėjus 48 val. po trachėjos intubacijos; naujai atsiradę ar didėjantys plaučių infiltratai krūtinės ląstos rentgenogramoje; karščiavimas ar hipotermija, leukocitozė ar leukopenija, dalinio deguonies slėgio sumažėjimas arterinio kraujo dujų tyrime daugiau nei 15 proc. per 48 val., iš apatinių kvėpavimo takų išskirtas sukėlėjas.

**Bioplėvės.** Bakterijos ir grybeliai aptinkami dviejų formų: laisvai plaukiojančios ląstelės – planktonas arba ląstelių kolonijos – bioplėvės. Bioplėvė – tai mikroorganizmų struktūra, apsupta jų pačių gaminamo polimerų matricos, prisitvirtinusi prie gyvo arba negyvo paviršiaus. Bioplėvių dydis audiniuose yra

4–200 μm, o ant svetimkūnių 5–1200 μm. Bioplėvių komponentai gali būti ir šeiminingo ląstelės – fibrinas, trombocitai, imunoglobulinai. Bioplėvės gali sudaryti skirtingų rūšių mikroorganizmai. Povandeninių struktūrų (pvz., nuskendusių laivų) bioplėvės aprašytos jau prieš 80–90 metų. Bioplėvių reikšmė medicinoje pradėta tyrinėti prieš 40 metų. N. Høiby pastebėjo *Pseudomonas aeruginosa* sancaupus cistine fibroze sergančiųjų skrepliuose ir plaučių audinyje.

**Etiologija.** Žmogaus nosiaryklėje ir burnoje tarpsta įvairių patogeninių mikroorganizmų, kurie gali sukelti plaučių uždegimą. Dažniausi ankstyvos (iki 5 dienų po trachėjos intubacijos) DVLP sukėlėjai – *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Escherichia coli*, metilicilinui jautrus *Staphylococcus aureus*, vėlyvos (nuo 5 dienos po trachėjos intubacijos) – *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter*, metilicilinui atsparus *Staphylococcus aureus*.

**Patogenezė.** Trachėjos intubacija sutrikdo gynybinius plaučių mechanizmus – mukociliarinį klirensą, kosulio refleksą. Išpūsta intubacinio vamzdelio manžetė pažeidžia trachėjos gleivinę, virš manžetės kaupiasi viršutinių kvėpavimo takų sekretas. Sekreto mikroorganizmai prasiskverbia pro intubacinio vamzdelio manžetėje esančias mikroporas, gali kolonizuoti intubacinį vamzdelį suformuodami bioplėves arba patekti į apatinius kvėpavimo takus ir sukelti infekciją. Bioplėvės – ypatinga mikroorganizmų augimo forma, atspari organizmo gynybiniams

mechanizmams, gydymui antibiotikais. Manoma, kad atsparumą lemia neigiamai įkrautas polimerų matriksas. Tarp bioplėvių ir antibakterinių vaistų molekulių, šeimininko imunoglobulinų, komplemento baltymų susidaro stūmos jėgos. Mikroorganizmai bioplėvėse tarpusavyje sąveikauja išskirdami biologiškai aktyvias medžiagas. Tam tikrų biosurfaktantų išsiskyrimas skatina mikroorganizmų atsipalaidavimą nuo bioplėvių, jų migraciją, kitų sričių kolonizaciją ir infekciją.

Bioplėvių infekcijos skirstomos į dvi grupes: 1) bioplėvės, esančios audiniuose ar gleivinėse, nesusijusios su svetimkūniais; 2) bioplėvės, prisitvirtinusios prie svetimkūnių. Pirmajai grupei priklauso lėtinės plaučių infekcijos sergant cistine fibroze ir lėtinės žaizdų infekcijos, antrajai – infekcijos, susijusios su bioplėvėmis, kolonizuojančiomis svetimkūnius (pvz., intubacinius vamzdelius, venų, šlapimo takų kateterius, ortopedinius protezus ir kt.).

**Burnos ertmės bioplėvės.** Kritinių būklių, dirbtinai ventiliuojamų ligonių burnos mikroflora pasikeičia, padaugėja potencialiai patogeniškų mikroorganizmų. Per pirmąsias 48 val. po trachėjos intubacijos įsivysto gramneigiamos bakterijos, kurios gali sukelti DVLP. Didžiausia bioplėvių koncentracija burnoje randama dantų apnašose. Tyrėjų duomenimis, bloga burnos higiena didina DVLP riziką.

#### **Intubacinio vamzdelio bioplėvės.**

Per pirmąsias 60 val. po trachėjos intubacijos 80 proc. intubacinių vamzdelių kolonizuoja bioplėvės. Bioplėvėse aptinkama skirtingų rūšių mikroorganizmų. Iš burnos ertmės patekę patogenai, svarbūs gaminant bioplėvių matricą, patys gali sukelti infekciją. Intubacinių vamzdelių bioplėvės tampa infekcijos rezervuaru. 56–70 proc. atvejų trachėjos sekrete ir bioplėvėse aptinkama identiškų mikroorganizmų.

**Diagnostika.** Daugelį bioplėvių infekcijų sudėtinga diagnozuoti. Mikroskopuojant, bioplėvės identifikuojamos nustatant mikroorganizmų kolonijas, jų pačių gamina matricą ir esant infekcijos požymių – leukocitų. Mikroskopinė analizė atliekama šviesos mikroskopu, dažant Gramo būdu. Kitaip nei planktoninių mikroorganizmų, kurių kultūros auginamos ir tiriamos mikrobiologinėse laboratorijose, bioplėvėse įprastiniais metodais mikroorganizmų neaptinkama dėl juos supančios matricos. Mikroorganizmų rūšis nustatoma FISH (angl. *fluorescence in situ hybridization*) metodu. Intubacinio vamzdelio biofilmai nustatomi paėmus medžiagos nuo vidinio intubacinio vamzdelio spindžio, tam naudojami specialūs gleivių skustuvai (angl. *mucus shaver*). Nėra specifiskų kraujo uždegimo žymenų ar imunoglobulinų tyrimų diagnozuojant bioplėvių infekcijas.

**Gydymas.** Sisteminiai antibiotikai yra neefektyvūs šalinant bioplėves nuo intubacinių vamzdelių. Gydymas antibiotikais skiriamas tik diagnozavus DVLP.

**Proflaktika.** Svarbi dirbtinai ventiliuojamų ligonių pneumonijos proflaktikos priemonė – tinkama burnos higiena. Mechaninės burnos valymo priemonės ir 0,2 proc. chlorheksidino tirpalas sumažina dantų apnašų kiekį. Tyrimai rodo, kad intubacinių vamzdelių padengimas antibakteriniais preparatais sumažina bioplėvių susidarymo tikimybę. Įrodyta intubacinių vamzdelių padengimo sidabru nauda mažinant DVLP tikimybę. Tiriamos mechaninės bioplėvių šalinimo priemonės, tačiau klinikinėje praktikoje jos dar nėra plačiai naudojamos.

**Apibendrinimas.** Dirbtinai ventiliuojamų ligonių burnos ertmės ir intubacinius vamzdelius kolonizuoja bioplėvės. Nuo bioplėvių atsipalaidavę mikroorganizmai gali sukelti dirbtinai ventiliuojamų ligonių pneumo-

niją. Svarbi profilaktikos priemonė – tinkama burnos higiena. Tiriamos ir kitos priemonės, galinčios sumažinti bioplėvių formavimąsi – intubacinių vamzdelių padengimas antibakteriniais preparatais, mechaninis bioplėvių šalinimas.

---

## Literatūra

1. Høibi N, Bjarnsholt T, Moser C. et al. ESCMID guideline for the diagnosis and treatment of biofilm infections 2014. *Clin Microbiol Infect* 2015; 21: S1–S25.
2. Williams DW, Lewis M, et al. The Oral Cavity, Biofilms and Ventilator-Associated Pneumonia. *Current Respiratory Medicine Reviews*, 2012; 8, 163–169.
3. De Souza PR, De Andrade D. et al. Endotracheal Tube Biofilm and Ventilator-Associated Pneumonia With Mechanical Ventilation. *Microsc. Res. Tech.*, 2014; 77: 305–312.
4. Kollef MH., Afessa B, Anzueto A. et al. Silver-Coated Endotracheal Tubes and Incidence of Ventilator-Associated Pneumonia. *JAMA*, 2008; 300(7): 805–813.