

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНА УСТАНОВА «ІНСТИТУТ ЕПІДЕМІОЛОГІЇ ТА  
ІНФЕКЦІЙНИХ ХВОРОБ ім. Л.В. ГРОМАШЕВСЬКОГО  
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ»**

**ПОПОВ ОЛЕКСАНДР ОЛЕКСАНДРОВИЧ**

УДК 616.9-036.22-022.3:725.5.056:614.48

**ОПТИМІЗАЦІЯ ДЕЗІНФЕКТОЛОГІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
ПРОФІЛАКТИКИ ІНФЕКЦІЙ, ПОВ'ЯЗАНИХ З НАДАННЯМ МЕДИЧНОЇ  
ДОПОМОГИ, В ОПІКОВОМУ ВІДДІЛЕННІ**

14.02.02 – епідеміологія

**АВТОРЕФЕРАТ**  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата медичних наук

Київ – 2021

Дисертацією є рукопис

Роботу виконано в Харківській медичній академії післядипломної освіти МОЗ України

**Науковий керівник:**

доктор медичних наук, професор **Морозова Неллі Сергіївна**, Харківська медична академія післядипломної освіти МОЗ України, завідувач кафедри дезінфектології та профілактики інфекцій, пов'язаних з наданням медичної допомоги.

**Офіційні опоненти:**

- доктор медичних наук, професор, **Чумаченко Тетяна Олександрівна**, Харківський національний медичний університет МОЗ України, завідувач кафедри епідеміології;
- кандидат медичних наук **Вернер Ольга Михайлівна**, Національна медична академія післядипломної освіти ім. П.Л. Шупика доцент кафедри мікробіології, епідеміології та інфекційного контролю.

Захист дисертації відбудеться *«16» березня 2021 р. о 13:00* на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.614.02 при ДУ «Інститут епідеміології та інфекційних хвороб ім. Л.В. Громашевського НАМН України» (03038, м. Київ, вул. М. Амосова, 5)

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці ДУ «Інститут епідеміології та інфекційних хвороб ім. Л.В. Громашевського НАМН України» (03038, м. Київ, вул. М. Амосова, 5)

Автореферат розісланий *«15» лютого 2021 р.*

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради Д 26.614.02  
кандидат медичних наук



Т.Л. Мартинович

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Інфекції, пов'язані з наданням медичної допомоги (ІПМД), є однією з серйозних проблем сучасної охорони здоров'я в усьому світі внаслідок високого рівня захворюваності та смертності пацієнтів, значного соціально-економічного збитку (Марієвський В.Ф., 2009, Покровский В.И., 2003; Орлова О.А., Акимкин В.Г., 2014).

За оцінками ВООЗ в Європі реєструється приблизно 37 000 летальних випадків на рік, у США – біля 90 000. При цьому відмічено, що 20-25% ІПМД можуть бути пов'язані з мікробним забрудненням доквілля медичного закладу. Тому поверхні вважаються важливим фактором ризику інфікування, оскільки вони можуть слугувати резервуаром для патогенів, особливо інфекцій групи сапронозів.

У світлі зміни уявлень про ризик, який створюється поверхнями лікарняного середовища, зростають вимоги до безпеки клінічних умов. Збудники інфекцій є однією з основних ланок епідпроцесу ІПМД. При цьому слід відмітити, що відносно всіх нозоформ ІПМД не існує специфічних мір профілактики, тому дезінфекційні та стерилізаційні заходи визначають основу системи профілактики, оскільки спрямовані на знищення патогенів у доквіллі, тобто на шляхах їх передачі (друга ланка епідпроцесу).

У теперішній час визнано, що невід'ємною частиною інфекційного контролю є дезінфекція приміщень лікувальних закладів. Ефективна деконтамінація об'єктів лікарняного доквілля сприяє профілактиці та контролю ІПМД.

У цьому аспекті на особливу увагу заслуговують відділення термотравми, пацієнти яких практично у 100 % випадків схильні до гнійно-запальних захворювань (ГЗЗ), з яких 22,2 % протікають у генералізованій формі та стають причиною смертності 50-80 % постраждалих від опіків. Існують переконливі дані, що доквілля є резервуаром збудників опікових ран (Зуева Л.П., 2005, Морозова Н.С., 2013). Це свідчить про необхідність удосконалення системи антимікробного захисту навколишнього середовища від мікробної контамінації (Шандала М.Г., 2007, Шестопапов Н.В. та ін., 2014), тобто дезінфекції. В опіковому відділенні слід виходити з тривалої персистенції патогенів в місцях знаходження хворого з термотравмою, що створює загрозу поширення ГЗЗ. (Морозова Н.С., 2001, Морозова Н.С. зі співавт., 2019, Беляков В.Д. с соавт., 2019).

Підставою для проведення дезінфекційних заходів при будь-якій інфекції є тривале виживання збудників на об'єктах доквілля ЛПЗ та значна їх стійкість до впливу несприятливих факторів. Дані ж про мікробний пейзаж і ступінь контамінації збудниками ГЗЗ поверхонь оточуючого пацієнта середовища, медичної апаратури, повітря в опіковому відділенні, стійкості патогенів до фізичних та хімічних дезінфікуючих агентів нечисленні та суперечні (Зуева Л.П. с соавт., 2017, Брусина Е.Б., 2015).

Багато які важливі питання вивчення ГЗЗ в опіковому відділенні є недостатньо розробленими. До них слід віднести встановлення епідеміологічно значущих об'єктів і мікробного пейзажу патогенів, що їх контамінують, у тому числі таких, що мобілізують свої природні механізми захисту (біоплівки), умови

формування госпітальних штамів, вивчення ролі повітряного середовища в епідпроцесі ГЗЗ.

Вузловим питанням, що підлягає розв'язанню, є формування стійкості збудників ГЗЗ до деззасобів різноманітних хімічних груп. Однак широкому впровадженню моніторингу дезрезистентності перешкоджає відсутність уніфікованої, доступної для широкого використання методики визначення чутливості/резистентності мікроорганізмів до деззасобів. Разом з тим на підставі моніторингу їх присутності на об'єктах лікарняного довкілля та резистентності до дезпрепаратів повинні розроблятися стратегія вибору деззасобу для рішення конкретного дезінфектологічного завдання та методи, спрямовані на попередження формування дезрезистентних штамів, на основі виявлених оптимальних термінів ротації.

Підходи до знезараження повітря в опіковому відділенні в присутності пацієнтів залишаються до сих пір слабо розв'язаним напрямленням дезінфектології. Це диктує необхідність розробки нових підходів до використання УФ-випромінювання для тривалого процесу знезараження повітря в присутності пацієнта.

Через відсутність специфічної профілактики ГЗЗ в опіковому відділенні наукове обґрунтування комплексу дезінфекційних заходів і вдосконалення їх на підставі вивчення та розробки рекомендацій з дезінфектологічної профілактики ГЗЗ є актуальним.

**Зв'язок наукової роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційна робота виконана в рамках наукової діяльності кафедри дезінфектології та профілактики інфекцій, пов'язаних з наданням медичної допомоги. Вона є фрагментом НДР Харківської медичної академії післядипломної освіти МОЗ України «Розробка системи дезінфектологічної профілактики інфекцій, зв'язаних з медичними маніпуляціями у сучасних умовах» (номер державної реєстрації 0114U000521). Автором проведений мікробіологічний моніторинг мікрофлори хворих та об'єктів навколишнього середовища опікового відділення, вивчено чутливість-резистентність клінічних ізолятів до дезінфікуючих засобів, показано формування біоплівки у патогенів та їх чутливість до дезпрепаратів, виявлено провідні фактори в формуванні джерела інфекції у пацієнтів з термотравмою.

**Мета дослідження:** обґрунтування та удосконалення дезінфекційної профілактики інфекцій, пов'язаних з наданням медичної допомоги в опіковому відділенні на основі мікробіологічного моніторингу з урахуванням адаптаційних механізмів проживання збудників у зовнішньому середовищі.

**Завдання дослідження:**

1. оцінити роль зовнішнього середовища як фактора передачі інфекції пацієнтів з термічною травмою;
2. провести моніторинг мікрофлори реанімації опікового відділення;
3. розробити валідну, відтворювану методику визначення чутливості / резистентності мікроорганізмів до дезінфікуючих засобів;
4. вивчити чутливість / резистентність госпітальних штамів до дезінфікуючих засобів;

5. розробити експрес-метод знезараження апаратів ШВЛ на підставі використання дезпрепаратів нового покоління на моделі біоплівки, як найбільш стійкої форми існування патогенів;

6. обґрунтувати використання УФ-опромінювачів нового покоління для знезараження повітря в присутності пацієнта;

7. провести апробування комплексного підходу до дезінфектологічної профілактики ГЗЗ в опіковому відділенні.

**Об'єкт дослідження:** мікрофлора об'єктів зовнішнього середовища та опікових ран.

**Предмет дослідження:** структура мікрофлори опікових ран і об'єктів оточуючого пацієнта середовища; виявлення фенотипових та генетичних властивостей патогенів: морфологічні, тинкторіальні та культуральні характеристики, ферментативна активність, чутливість до дезінфектантів, антисептиків, УФ-опромінювання та антибіотиків.

**Методи дослідження:** бактеріологічні (вивчення складу мікрофлори об'єктів навколишнього середовища та опікових ран); дезінфектологічні (вивчення чутливості вилучених мікроорганізмів до дезінфікуючих препаратів різних хімічних груп, УФ-опромінювання); генетичні (механізми формування стійкості до дезінфікуючих препаратів); статистичні (обробка отриманих результатів досліджень з використанням програми Epiinfo 6.0 PER1).

#### **Наукова новизна отриманих результатів**

Вперше в Україні за результатами клінічних і лабораторних даних щодо особливостей епідпроцесу ГЗЗ в опіковому відділенні, що зумовлені роллю довкілля як фактора передачі інфекції, біологічних властивостей збудників ГЗЗ, їх різною генною природою стійкості до впливу несприятливих факторів – стійкість до деззасобів і антисептиків, формування біоплівок та ін., встановлено декілька типів інфекції у пацієнта з термотравмою, включаючи локалізовану інфекцію опікової рани ( $99,1 \pm 0,2$  %), пневмонії, асоційовані з апаратами ШВЛ ( $64,2 \pm 3,3$  %), інфекції сечовивідних шляхів внаслідок катетеризації ( $31,4 \pm 3,2$  %).

Вперше на підставі бактеріологічних досліджень і динамічних спостережень за флорою опікових ран та об'єктів довкілля в процесі лікування (в різні терміни перебування хворого в стаціонарі) встановлені епідеміологічно найбільш актуальні мікроорганізми, що домінують у мікробіоценозах ран та у довкіллі: *S.aureus* (48,2%), *P.aeruginosa* (27,5%), *A.baumannii* (11,8%), які відносяться до групи сапронозів, здатних виживати та розмножуватися на об'єктах навколишнього середовища.

Вперше за результатами лабораторних досліджень встановлено, що кожен пацієнт і поверхні всіх предметів у його оточенні вважаються контамінованими, тобто можуть бути резервуаром збудників. Це пояснюється прямим або непрямим контактом колонізованого опікового хворого з даними предметами. У збудників ГЗЗ виявлено певну «тропність» по відношенню об'єктів довкілля, що визначає тактику дезінфектологічної профілактики.

Вперше доведено, що необґрунтоване та постійне використання однотипних дезінфікуючих та антисептичних засобів призводить до формування госпітальних штамів із різною природою стійкості до деззасобів.

Визначено умови і терміни наростання дезрезистентності, відпрацьовано підходи до попередження зростання стійкості мікроорганізмів до дезінфікуючих препаратів, розроблено стратегію вибору деззасобів для розв'язання конкретного дезінфектологічного завдання. Визначено оптимальні терміни ротації препаратів.

Вперше виявлено, що інфекції опікових ран у  $64,2 \pm 3,3$  % випадків поєднані з інфекціями органів дихання у пацієнтів, які знаходилися на ШВЛ. Було проаналізовано мікробну контамінацію апаратів ШВЛ. Відмічено, що у 80,1 % випадків домінували монокультури *S.aureus*, *A.baumannii*, *P.aeruginosa*. Клінічні ізоляти в 84,6 % формували біоплівки. На цій підставі на моделі біоплівок, як найбільше стійкої форми існування в довкіллі, розроблено експрес-методику знезараження апаратів ШВЛ на основі комплексного використання поліферментного препарату, що містить надоцтову кислоту.

Значно підвищено рівень знань про аерогенну передачу ГЗЗ. Доведено, що повітря масивно контамінується умовно-патогенними мікроорганізмами, ідентичними мікрофлорі опікових ран і поверхонь – *S.aureus*, *P.aeruginosa*, *A.baumannii* (38,6%, 20,7%, 18,7% відповідно). Це дозволяє вважати, що краплинна контамінація довкілля вірогідно є додатковим фактором, що сприяє розповсюдженню патогенів в оточуючому середовищі. Разом з тим підходи до тривалого знезараження повітря в присутності опікового хворого залишаються нерозв'язаними. Проведено оцінку технологій знезараження повітря в присутності пацієнтів ультрафіолетовими бактерицидними опромінювачами-рециркуляторами нового покоління, оснащеними беззоновими лампами. УФ-опромінювачі-рециркулятори в присутності хворих запобігали наростанню мікробного обміненія повітря або значно його зменшували на 85,7 %.

Вперше розроблено та запропоновано комплекс заходів дезінфектологічної профілактики ГЗЗ в опіковому відділенні з використанням нових препаратів, апаратури та технологій, які дозволяють знизити в 1,6 рази інфікування ран і в 2,1 рази – кількість ШВЛ-асоційованих пневмоній.

#### **Практичне значення отриманих результатів.**

Практичне використання результатів досліджень епідеміологічних і бактеріологічних показників мікробної контамінації опікових ран, об'єктів оточуючого хворого середовища, повітря з урахуванням біологічних особливостей збудників (стійкість до факторів довкілля) дозволяє підвищити ефективність дезінфектологічної профілактики ГЗЗ в опіковому стаціонарі, спрямованої на знищення патогенів у зовнішньому середовищі, тобто на шляхах їх передачі.

Розроблено Методичні рекомендації «Спосіб визначення чутливості бактерій до дезінфікуючих засобів» / Морозова Н.С., Коробкова І.В., Рідний С.В., Попов О.О. // МОЗ України 29.12.2016 р. №74.16/283.16. Обґрунтовано терміни ротації дезпрепаратів.

З метою профілактики ШВЛ-асоційованих пневмоній розроблено експрес-метод знезараження апаратів ШВЛ з використанням дезпрепаратів нового покоління – поліферментних (очищення) та надкислот (стерилізація або ДВР).

Обґрунтовано роль повітряного середовища як додаткового фактора передачі інфекції. Проведено оцінку технологій тривалого знезараження повітря в присутності пацієнтів із застосуванням ультрафіолетових опромінювачів-

рециркуляторів нового покоління, використання даної технології дозволяє підтримувати мікробний фон на припустимому рівні під час експлуатації приміщення або значно його знизити на 85,7 %.

Результати проведених досліджень впроваджено в науково-педагогічну діяльність:

- кафедри дезінфектології та профілактики інфекцій, пов'язаних з наданням медичної допомоги ХМАПО (Методика визначення чутливості/ резистентності мікроорганізмів до дезінфікуючих засобів, акт впровадження №1 від 03.05.2018);
- кафедри клінічної імунології та мікробіології ХМАПО (акт впровадження №7 від 05.07.2018);
- кафедри мікробіології, вірусології, імунології та епідеміології ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗУ» (акт впровадження №5 від 21.05.2018).

Результати проведених досліджень впроваджено в клінічну діяльність:

- ДУ «Харківський обласний лабораторний центр МОЗ України» (Методика визначення чутливості/ резистентності мікроорганізмів до дезінфікуючих засобів, акт впровадження №7 від 02.07.2018);
- КЗОЗ «Харківська міська клінічна лікарня швидкої та невідкладної медичної допомоги ім. проф. О.І. Мещанінова» (Застосування УФ-опромінювачів-рециркуляторів в опікових відділеннях, визначення ротації дезінфекційних засобів в опікових відділеннях акти впровадження № 2, 3 від 21.05.2018);
- КЗОЗ «Харківський міський перинатальний центр» (Методика визначення чутливості/ резистентності мікроорганізмів до дезінфікуючих засобів, акт впровадження № 4 від 30.05.2018 визначення ротації дезінфекційних засобів в опікових відділеннях, акт впровадження № 6 від 04.07.2018).

**Особистий внесок здобувача.** Особиста участь автора здійснювалася на всіх етапах роботи. Автор виконав дезінфектологічні та мікробіологічні дослідження клінічного матеріалу, провів експериментальні дослідження розробки нового способу визначення чутливості мікроорганізмів до дезінфікуючих засобів, статистичну обробку та аналіз отриманих даних.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення, викладені в дисертації, доповідалися та були обговорені на:

- Міжнародній науково-практичній конференції «Профілактика внутрішньолікарняних інфекцій», м. Київ, 2013;
- Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми внутрішньолікарняних інфекцій: антибіотикорезистентність, дезінфекція та стерилізація», м. Київ, 2014;
- Міжнародній науково-практичній конференції «Іноваційні технології інфекційного контролю: дезінфекція, стерилізація, моніторинг нозокоміальних інфекцій, раціональне використання антимікробних препаратів, антимікробна резистентність», м. Київ, 2015;
- II Евразийской научно-практической конференции по пест-менеджменту, Россия, Москва, 2016;

- Науково-практичній конференції за участю міжнародних спеціалістів «Здобутки та перспективи у боротьбі з інфекційними захворюваннями (мікробіологія, ветеринарія, фармація)», м. Харків, 2017;
- Науково-практичній конференції з міжнародною участю «Актуальні питання загальної та невідкладної хірургії» 15 листопада 2018 р., м. Київ, Україна;
- Науково-практичній конференції з міжнародною участю «Перший національний форум імунологів, алергологів, мікробіологів, паразитологів» 16-17.05 2019 р., м. Харків.

Дисертація апробована на розширеному засіданні кафедри дезінфектології та профілактики ІПМД (протокол №1 від 15.01.2020)

**Публікації.** За темою дисертації опубліковано 25 наукових робіт, в тому числі 9 – у виданнях, що входять до переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук, 2 – у виданнях, включених до міжнародних наукометричних баз.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертація викладена на 168 стор. тексту комп'ютерного набору і складається зі вступу, огляду літератури, опису матеріалів і методів досліджень, висновків, практичних рекомендацій і списку літератури. Робота містить 25 таблиць та 20 рисунків. Список літератури включає 274 посилання.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

**Огляд літератури.** Проблема профілактики інфекцій, пов'язаних з наданням медичної допомоги (ІПМД), є однією з актуальніших і складніших в сучасній медицині. Гнійно-септичні інфекції (ГСІ) є важливою складовою цієї проблеми особливо у відділеннях термотравми, де реєструється найвищий рівень ГСІ з показниками  $412,1 \pm 26,2$  випадків на тисячу хворих (Брусина Е.Б., Рычагов И.П., 2006). Інфекція стає причиною смерті 50 – 80 % постраждалих від опіків (Страчунский Л.С. и др., 2002). Основну небезпеку при опіковій хворобі являє інфекція рани, яка в 10,8 % випадків ускладнюється розвитком сепсису, з них в 77% випадків – у поєднанні з пневмонією (Крутиков М.Г. та ін., 2002; Алексеев А.А., Крутиков М.Г. та ін., 1998; Snellman E.A., 2004).

Зараження хворих частіше відбувається екзогенним шляхом, при якому основними факторами передачі інфекції є навколишнє середовище стаціонарів і виробу медичного призначення (Зуева Л.П., 2005). Згідно даних ВООЗ основними джерелами збудників інфекцій, пов'язаних з наданням медичної допомоги, є не тільки пацієнти та медичний персонал, а й предмети зовнішнього середовища (Друга нарада неформальної мережі з профілактики інфекцій та інфекційного контролю в охороні здоров'я, Женева, Швейцарія, 21-27 червня 2008 р.). Результати досліджень свідчать про те, що майже всі предмети, які знаходяться поблизу від опікових хворих, можуть бути контаміновані мікробами. (Зуева Л.П., 2003). З цього приводу в упередженні виникнення, розповсюдження та ліквідації ІПМД в опікових стаціонарах особливе значення надається дезінфектологічній профілактиці (Брико Н.И., 2007; Гинцбург А.Л. та ін., 2003; Шандала М.Г., 2007). Однак впровадження у медичну практику великої кількості деззасобів, часто



неадекватне їх застосування призводить до значного збільшення збудників ППМД, резистентних до дезінфектантів і антибіотиків, появи адаптивно змінених госпітальних штамів збудників. Резистентність до дезінфікуючих засобів збудників ППМД є актуальною проблемою внаслідок її поширення та впливу на ефективність дезінфекційних заходів (Алексеева Е.И., 2007). Тому виникає потреба в нових формах удосконалення дезінфектологічних заходів у лікувальних закладах.

#### **Матеріали та методи дослідження.**

Лабораторні та експериментальні дослідження проводилися протягом 2013-2016 р.р. на базі атестованої бактеріологічної лабораторії (БЛ) обласної дезінфекційної станції. Свідоцтво про атестацію №21.400.205 видано 31.03.2010р. ДП «Харківський регіональний науково-виробничий центр стандартизації, метрології та сертифікації Мінекономрозвитку України» і засвідчує, що БЛ відповідає критеріям атестації. У дослідження увійшли штами умовно-патогенних мікроорганізмів, зібрані в опіковому відділенні Харківської міської клінічної лікарні швидкої та невідкладної допомоги ім. проф. А.І. Мещанінова.

Всього в дослідження увійшло 760 зразків клінічного матеріалу, 1420 проб змивів з об'єктів навколишнього середовища, 210 проб повітря маніпуляційної та реанімаційних палат. Проведена ідентифікація 2060 штамів мікроорганізмів. Всього проведено 4860 лабораторних досліджень, з них 250 – експериментальних.

Взяття клінічного матеріалу у хворих і його дослідження проводилося на підставі наказу від 22.04.1985 р № 535 «Про уніфікацію мікробіологічних (бактеріологічних) методів дослідження, застосовуваних в клініко-діагностичних лабораторіях лікувально-профілактичних установ».

Визначення чутливості виділених штамів до антибіотиків проводили диско-дифузійним методом відповідно до вимог методичних вказівок «Визначення чутливості мікроорганізмів до антимікробних препаратів» (Наказ МОЗ України від 05.04.2017 № 167)

Аналіз результатів внутрішньовидового типування штамів домінуючих збудників (*S.aureus*, *P.aeruginosa*, *A.baumannii*) проводився з використанням комп'ютерної програми WHONET 5.4 відповідно до методичних рекомендацій «Мікробіологічний моніторинг і епідеміологічний аналіз антибіотикорезистентності мікроорганізмів з використанням комп'ютерної програми WHONET», СПб 2004р.

Вивчення чутливості виділених штамів до дезінфікуючих засобів проводилося відповідно до вимог методичних рекомендацій МОЗ України від 29.12.2016 № 74.16/283.16 «Спосіб визначення чутливості бактерій до дезінфекційних засобів (методичні рекомендації)».

Як дезінфікуючі використовували препарати групи хлорвмісних, альдегіди, ЧАС, гуанідіни, надкислоти.

Експериментальне вивчення біоплівки проводили з використанням пластикових планшетів (Saterstedt, Німеччина). Чутливість біоплівки до дезінфікуючих сполук досліджували на моделі експериментально отриманих біоплівки *P.aeruginosa*.

Статистичне опрацювання даних проводили з використанням програми Epiinfo 6.0 PEPI. Оцінка значущості відмінностей проводилась методом оцінки

гіпотез з розрахунком рівня  $p$  і методу довірчих інтервалів (Ді). Оцінка взаємозв'язку між факторами впливу і досліджуваним результатом проводилася на підставі розрахунку показника відносини шансів (*odds ratio* – *OR*). Оцінка сили зв'язку між кількісними показниками проводилася на основі коефіцієнтів взаємної зв'язаності К. Пірсона і А. Чупрова (А.М. Меркулов та Л.Э. Поляков, 1974).

### Результати власних досліджень та їх обґрунтування.

В четвертому розділі наведені дані мікробіологічного моніторингу мікрофлори з епітопів пацієнтів і об'єктів лікарняного навколишнього середовища.

У дослідженні з мікробіологічного моніторингу матеріалу від хворих було виявлено інфікування опікової рани у  $99,1 \pm 0,2$  % випадків. Серед них на першому місці - інфекції шкіри і м'яких тканин в поєднанні з інфекцією органів дихання ( $64,2 \pm 3,3$  %), і інфекції сечовивідних шляхів ( $31,4 \pm 3,2$  %) (рис. 1).

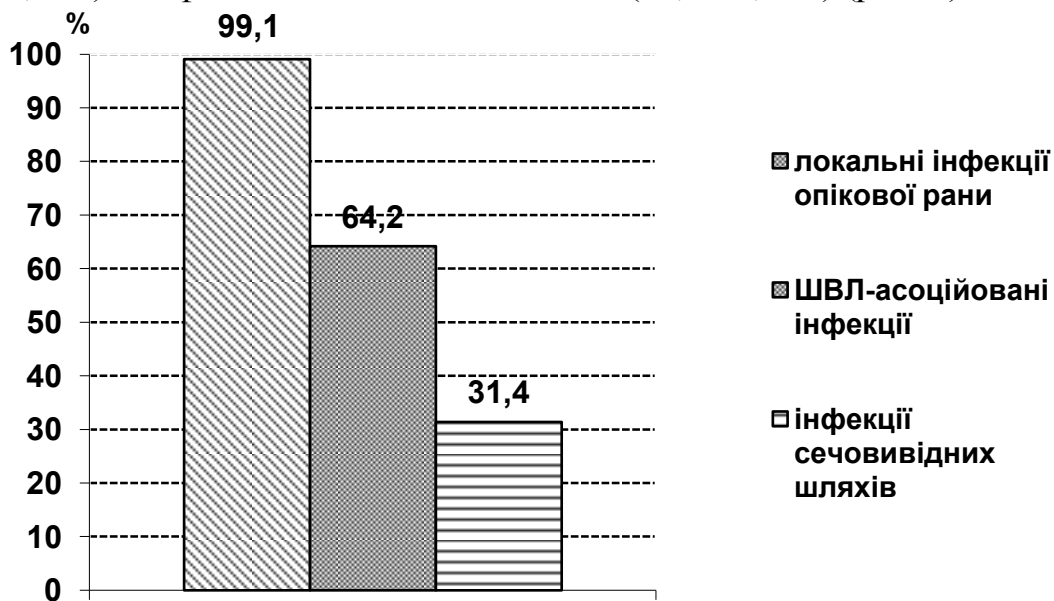
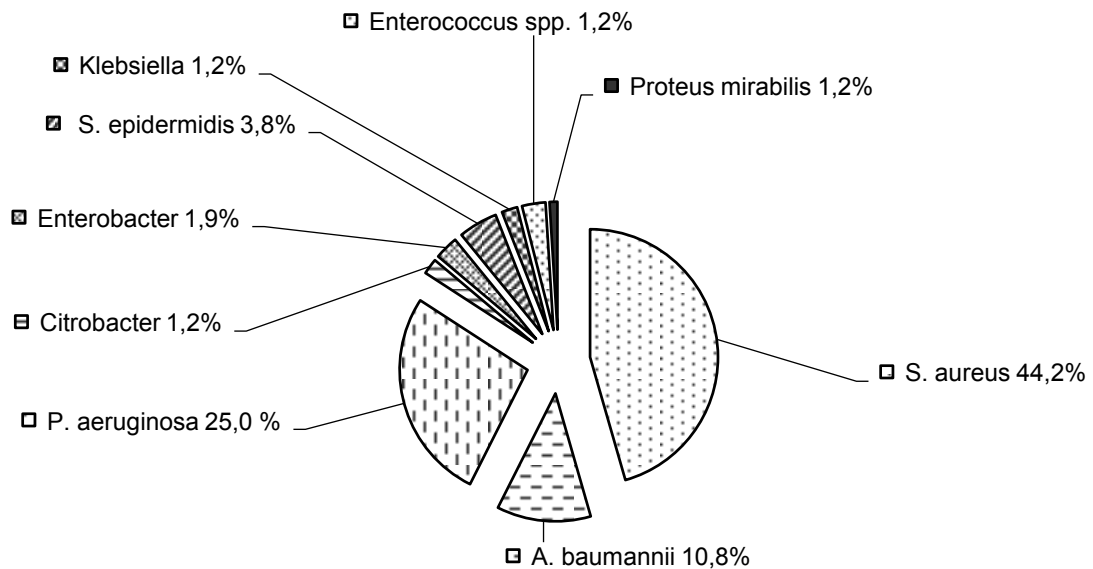


Рисунок 1. Структура ШМД в реанімації опікового відділення

Бактеріологічне дослідження опікової рани проводилося на різних стадіях стаціонарного лікування з метою встановлення факту внутрішньолікарняного інфікування рани з виявленням етіології інфікуючого агента та визначення найбільш значущих видів збудників, що домінують в мікробіоценозах опікових ран (рис.2).

Виявлено, що в перші 1-2 доби превалював епідермальний стафілокок в монокультурі (65,2 %) на тлі незначного відсотку золотистого стафілокока (8,5 %) й одиничних знахідок синьогнійної палички (1,5 %). На 3-5 добу різко збільшувалась кількість золотистого стафілокока (55,2 %) з паралельним зниженням рівня епідермального стафілокока (31,1 %) і збільшенням частки синьогнійної палички (20,0 %). До 5-7 діб відзначалося зростання питомої ваги синьогнійної палички (26,0 %), ацинетобактера (10,0 %) і мікробних асоціацій. В структурі мікроорганізмів в пізніші строки госпіталізації (більше, ніж 7 днів) превалювали *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii* – 44,2 %, 25,5 %, 11,8 % відповідно (рис. 2).



**Рисунок 2. Структура мікроорганізмів інфікованих ран пацієнтів опікового відділення (% до загальної кількості виділених штамів) у пізні терміни від початку госпіталізації (більше 10 днів)**

Було прораховано індекси зустрічаємості різних таксонів, що формують мікрофлору рани. Два види *S.aureus* і *P.aeruginosa* мали показник сталості, що перевищує 25%, і *A.baumannii* – більше 10%, всі інші таксони віднесені до групи таких, що зустрічаються епізодично, або випадково. Динаміка видового складу мікроорганізмів в більш пізні терміни госпіталізації свідчить про збільшення частоти виявлення мікробних асоціацій. Виявлено, що *S.aureus* є складовою всіх мікробних асоціацій, які були виявлені. Зміна збудника в тривалі терміни перебування в стаціонарі, обумовлена, можливо, вторинною контамінацією, пов'язаною з навколишнім середовищем.

Дослідження змивів з поверхонь оточуючого середовища показали, що виділена флора характеризувалася вираженою родовою (12 родів) та видовою (19 видів) різноманітністю. Серед них домінуюче становище мав *Staphylococcus aureus* – 38,6 %. Серед грам-негативних бактерій найчастіше зустрічалися *Pseudomonas aeruginosa* – 20,7 %, та *Acinetobacter baumannii* – 18,7 % (рис. 3).

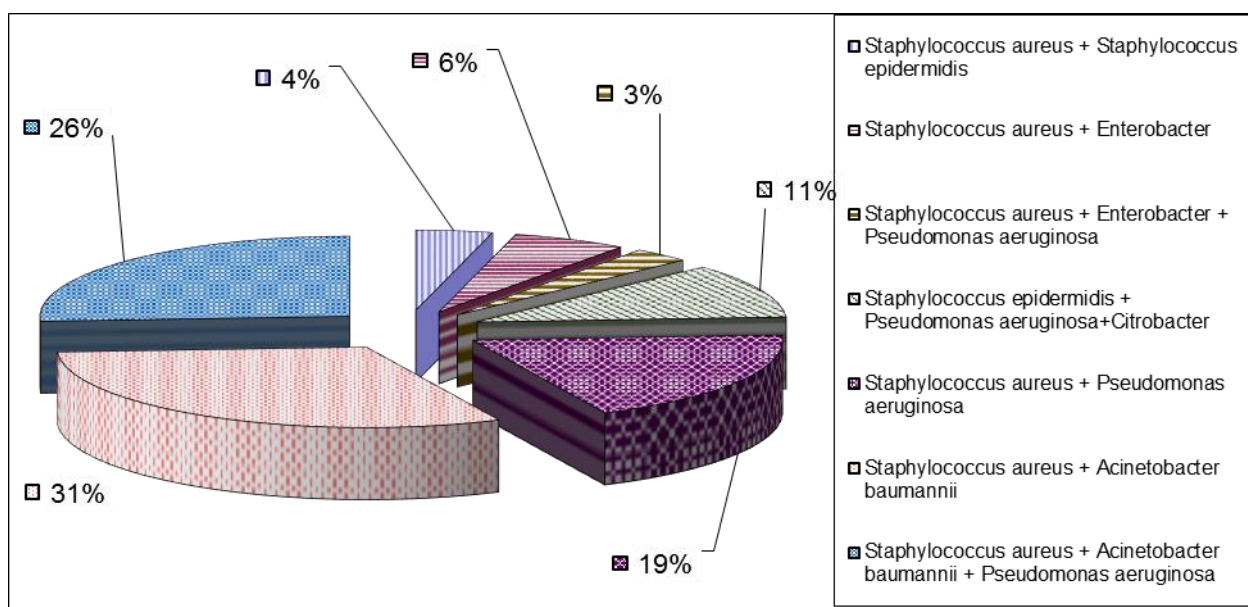


Рисунок 3. Видовий склад мікробних асоціацій, виділених у пацієнтів опікового відділення (% до загальної кількості виділених асоціацій)

Грамм-негативна мікрофлора, що є основним етіологічним фактором інфікування опікових ран, найбільш часто виділялася:

- з дихальної апаратури: *S.aureus* –  $27,7 \pm 0,6$  %; *P.aeruginosa* –  $19,8 \pm 3,2$  %; *A.baumannii* –  $14,1 \pm 1,9$  %; *Kl.pneumonia* –  $8,6 \pm 1,7$  %;

- з виробів медичного призначення: *P.aeruginosa* –  $17,5 \pm 2,8$  %; *A.baumannii* –  $13,0 \pm 1,6$  %;

- з поверхонь: *S.aureus* –  $12,7 \pm 3,4$  %; *A.baumannii* –  $8,0 \pm 1,3$  %; *P.aeruginosa* –  $6,3 \pm 0,6$  % ( $p \leq 0,05$ ).

Порівняльний аналіз характеристик мікрофлори, виділеної з біоматеріалу пацієнтів та об'єктів зовнішнього середовища виявив, що мікрофлора пацієнтів і об'єктів навколишнього середовища була практично ідентичною.

Така видова ідентичність може свідчити про перехресну контамінацію пацієнтів і об'єктів зовнішнього середовища однотипними мікроорганізмами.

Результати досліджень, пов'язаних з навколишнім середовищем як фактором передачі інфекції опікової рани, показують, що майже всі предмети, що знаходяться поблизу від опікових хворих, можуть бути контаміновані мікробами. Це пояснюється прямим і непрямим контактом колонізованих опікових хворих з предметами навколишнього середовища. Однак встановлено, що резервуарами для кожного виду збудників ІПМД є специфічні об'єкти. *Staphylococcus aureus* та *Acinetobacter baumannii* частіше зустрічалися на «сухих» поверхнях (столи для перев'язок, матраци, функціональні ліжка та ін.), а *Pseudomonas aeruginosa* найбільш часто зустрічали на «вологих» поверхнях (раковини, крани та ін.). Оцінка мікробної контамінації об'єктів в різних функціональних підрозділах опікового відділення показала, що мінімальне мікробне навантаження мали операційні ( $1,2 \pm 0,7$  %). В перев'язочній мікробна забрудненість точок зовнішнього середовища була в 4,8 рази вище, ніж в операційній ( $5,8 \pm 2,9$  %). Найбільша забрудненість

точок зовнішнього середовища відзначена в реанімаційних палатах ( $14,23 \pm 3,8 \%$ ). Ступінь обсіменіння реанімаційних палат залежить від числа пацієнтів (рис. 4).

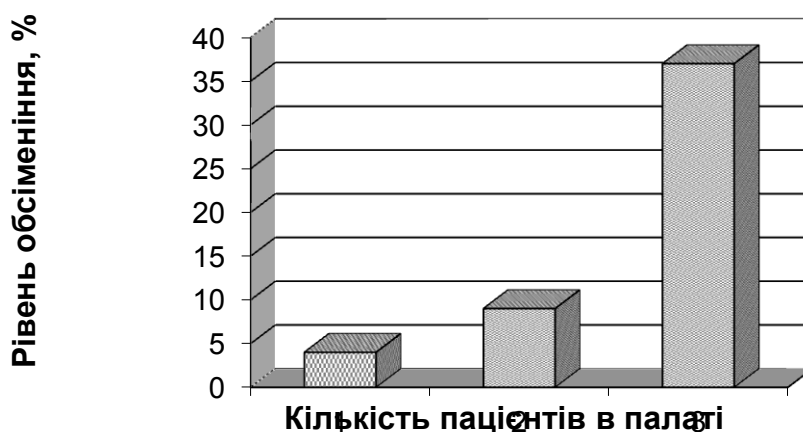


Рисунок 4. Обсіменіння реанімаційних палат в залежності від числа пацієнтів

У п'ятому розділі роботи визначено дезінфектологічні аспекти стійкості мікроорганізмів до антибактеріальних препаратів.

Інтенсивність контамінації об'єктів середовища, що оточує хворого, мікроорганізмами, які мають видову ідентичність зі збудниками госпітальних інфекцій, вказує на епідеміологічну значущість різних лікарняних об'єктів як фактора передачі інфекції. Оскільки по відношенню до всіх нозологічних форм ППМД не існує специфічних заходів профілактики, неспецифічна профілактика, тобто дезінфекція та стерилізація, визначає основу запобіжних заходів. Однак, слід враховувати, що в навколишньому середовищі виживають особини з високою здатністю до адаптивного зсуву, зокрема, формування резистентності до дезінфікуючих засобів. У зв'язку з цим виникає необхідність розробки і впровадження заходів, спрямованих на попередження формування і поширення стійких до деззасобів мікроорганізмів, на основі моніторингу їх присутності в ЛПЗ, який вимагає стандартизації, доступності і прискорених методів дослідження. З цією метою розроблений спосіб визначення чутливості - резистентності мікроорганізмів до дезінфікуючих засобів. (Методичні рекомендації «Спосіб визначення чутливості бактерій до дезінфекційних засобів» 74.16/283.16, затверджені МОЗ України 23.12.2016р.). Принцип способу заснований на взаємодії в розчині мірних кількостей мікробної суспензії і деззасобу з наступною нейтралізацією дії дезінфектанту, дозованим висівом суміші на тверде живильне середовище, інкубацією в термостаті, а потім – оцінкою росту та ідентифікацією мікроорганізмів.

Оцінка розробленого способу проведена на клінічних ізолятах штамів, що домінували в етіологічній структурі опікових ран і на об'єктах навколишнього середовища опікового відділення. Вивчено 45 штамів *S.aureus*, 40 штамів *P.aeruginosa* і 40 штамів *A.baumannii*, виділених з опікової рани, а також 50 штамів *S.aureus*, 40 штамів *P.aeruginosa* і 35 штамів *A.baumannii*, виділених з об'єктів навколишнього середовища. Вивчення чутливості-резистентності

домінуючих в опіковому відділенні умовно-патогенних мікроорганізмів, що виділені від хворих і з навколишнього середовища, виявило неоднакову чутливість до дезінфікуючих препаратів різних хімічних груп, а також в межах одного препарату. Найбільша кількість культур, виділених з опікових ран і навколишнього середовища, була стійкою до препаратів на основі ЧАС і хлор-вмісних, широко застосовуваних в опіковому відділенні при проведенні поточної та профілактичної дезінфекції. Відсутність стійкості у всіх вивчених штамів до альдегід-вмісного препарату можна пояснити тим, що даний засіб використовується тільки для дезінфекції високого рівня та стерилізації, що виключає формування дезрезистентності.

Експериментальним шляхом обґрунтовані умови формування стійкості мікроорганізмів до дезінфікуючих засобів. Отримані дані свідчать про те, що суббактерицидні концентрації за умов тривалого впливу призводять до формування дезрезистентних особин збудників ППМД. Однак відмічена можлива оборотність ознаки стійкості до деззасобів у відсутності дезінфектантів різних хімічних груп свідчить про різні генетичні механізми формування ознаки дезрезистентності.

Збільшення частоти формування дезрезистентних штамів збудників ППМД в умовах зростання стійких до антибіотиків збудників інфекційних захворювань становить актуальним вивчення взаємозв'язку стійкості до антибіотиків і біоцидів. Проведено кореляційний аналіз із застосуванням коефіцієнта рангової кореляції Спірмена, який показав відсутність достовірної ( $p > 0,05$ ) кореляції формування стійкості до антибіотиків та біоцидів. З приводу проведених досліджень найбільш аргументованим видається положення, що в основі прояву одночасної стійкості до антибіотиків і до біоцидів може бути зниження проникності клітинної оболонки або спрацьовування системи ефлюксу.

Однією з форм прояву резистентності до деззасобів є утворення біоплівок. Вивчення здатності до формування біоплівок клінічними штамми патогенів опікового відділення показало, що 84,6% клінічних ізолятів *S.aureus*, *P.aeruginosa*, *A.baumannii* незалежно від виду мали здатність утворювати біоплівку. (рис. 5) Серед вивчених дезінфікуючих препаратів найбільшу активність щодо біоплівок *S.aureus*, *P.aeruginosa*, *A.baumannii* мав гуанідин-вмісний препарат у концентрації 0,5%, що значно (в 5 разів) перевищує рекомендовану для дезінфекції. Було проведено порівняльне вивчення дії на бактерії в біоплівці препаратів, призначених для очищення та дезінфекції виробів медичного призначення. Найбільш активним відносно біоплівок виявився триферментний препарат з дезінфікуючим компонентом з групи полігуанідинів. Результати дослідження дії на біоплівку триферментного препарату (Аніозим ДД1) показали, що кількість життєздатних бактеріальних клітин (КУО/см<sup>2</sup>) *P.aeruginosa* в біоплівці після обробки триферментним препаратом скоротилося з  $3,2 * 10^7$  КУО / см<sup>2</sup> до  $2,1 * 10^6$  КУО / см<sup>2</sup> або в 15,2 рази. Після обробки одноферментним препаратом таке зниження становило з  $3,1 * 10^7$  КУО / см<sup>2</sup> до  $8,8 * 10^6$  КУО / см<sup>2</sup> або в 3,5 рази.

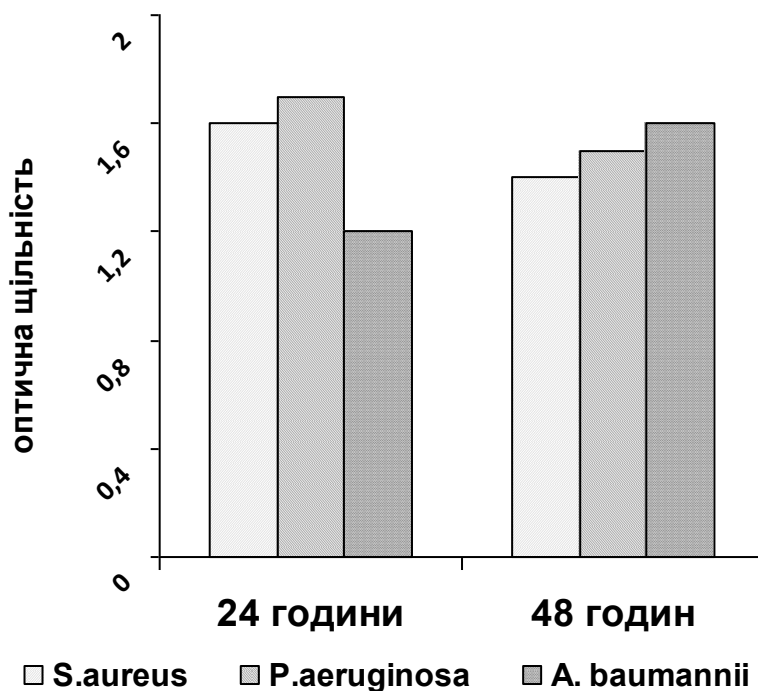


Рисунок 5. Оптична щільність біоплівки, утворених *S.aureus*, *P.aeruginosa*, *A.baumannii* через 24 – 48 годин інкубації

У шостому розділі наведено заходи удосконалення дезінфектологічних технологій профілактики ППМД.

Перебування хворого на термотравму в опіковому відділенні потребує як збереження оточуючого середовища від мікробного забруднення, так і заходів щодо попередження зараження пацієнта мікроорганізмами. Значущим елементом антимікробного захисту є дезінфекція, а саме – адекватне застосування дезінфікуючих засобів, спрямованих на зменшення формування дезрезистентних штамів. Насамперед це своєчасна ротація препаратів однієї хімічної групи на препарати іншої групи. Однак, щодо термінів ротації препаратів, існують суперечливі рекомендації.

Проведені дослідження показали, що незалежно від виду мікроорганізмів і хімічної групи препаратів, через 2-4 місяці постійного їх використання виявлено від  $13,0 \pm 0,7$  % до  $48,00 \pm 2,0$  % резистентних штамів, кількість яких через 6 місяців перевищувала  $53,0 \pm 2,9$ % –  $80,0 \pm 4,4$ %. Обґрунтовано ротацію дезпрепаратів через 2-4 місяці їх постійного застосування під контролем моніторингу дезрезистентності.

Виявлено, що інфекції опікової рани в  $64,2 \pm 3,3$  % випадків поєднані з інфекціями органів дихання. Найбільш гостро проблема даних ускладнень стосується пацієнтів реанімації, які перебували на ШВЛ.

У структурі мікрофлори з дихальної апаратури домінували *P.aeruginosa* – 18,3% випадків, *Kl.pneumoniae* – 14,1%, *A.baumannii* – 11,2%. З виробів медичного призначення виділялися *P.aeruginosa* – 15,6%, *A.baumannii* – 14,2%, *Kl.pneumoniae* – 6,1% ( $p \leq 0,05$ ), *S.aureus* – 2,2%. Видова ідентичність мікроорганізмів, що

контамінують дихальну апаратуру, виробу медичного призначення, свідчить про перехресну контамінацію пацієнтів і об'єктів зовнішнього середовища. Апарати ШВЛ в процесі експлуатації піддаються значній мікробній контамінації і в випадках неякісного їх знезараження стають причиною внутрішньолікарняного інфікування пацієнтів. Тому одним із методів профілактики ШВЛ-асоційованих пневмоній є ефективно знезараження апаратів ШВЛ. Виникає необхідність розробки епідеміологічно і економічно обґрунтованих технологій обробки апаратів ШВЛ.

Для суміщеного процесу очищення та дезінфекції апаратів ШВЛ перевага була віддана препарату, який містить три ферменти і дезінфікуючі компоненти з групи КПАР (гуанідинів і ЧАС), на відміну від загальноприйнятого в Україні одноферментного. Вибір препарату був обґрунтований широким спектром антимікробної активності низьких концентрацій робочого розчину (0,5 %) за короткий час експозиції (5-10 хвилин), сумісністю з різними матеріалами, стабільністю робочого розчину протягом 7 днів.

Для дезінфекції високого рівня та стерилізації за таким же принципом був обраний препарат нового покоління, що містить перекис водню (2,8%) і надцтову кислоту (0,09-0,15%). Робочі концентрації розчину 0,5-1,0 – 2,0%. Експозиція для дезінфекції високого рівня залежно від концентрації – 10 хвилин, а для стерилізації – 30 хвилин (табл. 1).

Таблиця 1

**Результати тестування ензимних препаратів Біомой (Україна) та Аніозим ДД1 (Франція)**

Тестований штам	Початкова кількість КУО/см <sup>2</sup>	Кількість КУО/см <sup>2</sup> в біоплівці після 2-х хвилин промивання стерильним розчином	Кількість КУО/см <sup>2</sup> в біоплівці після обробки Біомоем 0,3 % експозиція 5 хвилин	Кількість КУО/см <sup>2</sup> в біоплівці після обробки Аніозим ДД1 0,5% експозиція 5 хвилин
	(А)	(В)	(С)	(С <sub>1</sub> )
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	3,2*10 <sup>7</sup>	3,1*10 <sup>7</sup>	8,8*10 <sup>6</sup>	2,1*10 <sup>2</sup>

Результати тестування препарату цієї групи (Аніоксід 1000) на монобіоплівці *P.aeruginosa* показали високу ефективність дезпрепарату (табл. 2).



**Результати тестування препарату Аніоксид 1000 на монобіоплівці  
*Pseudomonas aeruginosa***

Штам, що тестували	Початкова кількість КУО/см <sup>2</sup>	кількість КУО/см <sup>2</sup> в біоплівці після 2-х хвилин промивання стерильним розчином	кількість КУО/см <sup>2</sup> в біоплівці після обробки Аніоксид 1000, 5%
	(А)	(В)	(С)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	8,4* 10 <sup>6</sup>	8,3* 10 <sup>6</sup>	1,6* 10 <sup>2</sup>

В цілому, проведені дослідження показують, що очищення виробів медичного призначення 0,5% розчином препарату Аніозім ДД1, а потім дезінфекція високого рівня і холодна стерилізація препаратом Аніоксид 1000, забезпечує зниження на 11,8 КУО / см<sup>2</sup> в біоплівці на поверхні виробів (табл. 3).

**Зниження кількості життєздатних одиниць у біоплівці на поверхні виробів медичного призначення**

Засоби для обробки виробів медичного призначення	Час експозиції, хв.	зниження КУО/см <sup>2</sup>
Аніозим ДД1 (0,5% розчин)	5	5,0
Аніоксид 1000 (готовий до використання розчин)	5-15	6,7
Аніозим ДД1 (0,5% розчин) Аніоксид 1000 (готовий до використання розчин)	10-20 (без урахування проміжної стадії ополіскування)	11,8

У питанні про роль зовнішнього середовища як фактора передачі інфекції опікових хворих найбільш дискусійною залишається проблема аерогенної передачі інфекції. Вважається, що повітряно-краплинна контамінація навколишнього середовища є додатковим чинником, що сприяє поширенню бактерій. Показовим є наростання рівня мікробної контамінації повітря в функціональних приміщеннях опікового відділення в процесі роботи в них. Проведені дослідження свідчать, що традиційні заходи знезараження повітря ультрафіолетовим бактерицидним опромінювачем до початку робочої зміни, не забезпечує вирішення проблеми повітряно-краплинного шляху внутрішньолікарняного зараження. Необхідно використання технології знезараження повітря в присутності людей.

Була проведена оцінка технологій знезараження повітря в присутності опікових хворих ультрафіолетовими бактерицидними опромінювачами – рециркуляторами нового покоління, оснащеними беззоновими лампами, фірми

«Медпромсервіс» ОРБ 2-15 «Фіолет 01», ОРБ 2-30 «Фіолет 03», ОРБ 2-55 «Фіолет 07», ОРБПе 5-30.

Проведена оцінка ефективності роботи УФ-опромінювачів-рециркуляторів за відсутності та у присутності людей. Протягом всього часу випробувань регулярно проводився порівняльний мікробіологічний моніторинг стану повітряного середовища. Оцінка ефективності роботи УФ-опромінювачів-рециркуляторів за відсутності людей дозволила встановити оптимальний час обробки приміщення для досягнення максимальної ефективності знезараження повітря (90,0-99,9%) (табл. 4).

Таблиця 4

**Показники ефективності знезараження повітряного середовища приміщень ЛПЗ, оброблених УФ-опромінювачами-рециркуляторами за відсутності людей**

Опромінювач-рециркулятор бактерицидний	Об'єм приміщення, м <sup>3</sup>	Час обробки (хв.) при бактерицидній ефективності, не менше	
		99,9% (приміщення I категорії)	99,0% (приміщення II категорії)
ОРБ 2-15 «Фіолет 01», ОРБ 2-15 «Фіолет Т02»	до 25	45	30
	від 25 до 50	90	60
	від 50 до 75	130	90
	від 75 до 100	175	115
ОРБ 2-30 «Фіолет 03», ОРБ 2-30 «Фіолет Т04»	до 25	20	15
	від 25 до 50	40	25
	від 50 до 75	55	40
	від 75 до 100	75	50
ОРБ 2-55 «Фіолет 07», ОРБ 2-55 «Фіолет Т08»	до 25	15	10
	від 25 до 50	25	20
	від 50 до 75	40	25
	від 75 до 100	50	35
ОРБПе 5-30	до 25	10	5
	від 25 до 50	15	10
	від 50 до 75	25	15
	від 75 до 100	30	20

В процесі роботи УФ-опромінювачів-рециркуляторів у присутності людей виявлено, що рівень загального мікробного обміну повітря навколо хворого в перев'язочній знижувався на 11,1%, а в ППТ – на 85,7 % (табл. 4).

Проведені дослідження показали, що використання традиційних методів знезараження повітряного середовища в ЛПЗ відкритими бактерицидними ртутними УФ-лампами не дозволяє підтримувати мікробний фон на допустимому рівні під час експлуатації приміщення.

Опромінювачі-рециркулятори в приміщеннях I-II категорії чистоти в присутності людей запобігали наростанню мікробного обсіменіння повітря або значно його знижували.

Ефективність дезінфекційних заходів в опіковому відділенні оцінювалася до і після впровадження комплексу розробленої системи дезінфектологічної профілактики, який передбачав зведення до мінімуму можливість контамінації об'єктів зовнішнього середовища опікового відділення потенційними збудниками ППМД, недопущення винесення збудника за межі відділення. Усі профілактичні заходи були розподілені на декілька блоків, які потрібно проводити одночасно:

1. У системі епідагляду за ППМД значну роль відведено властивостям збудника. Науково обґрунтована необхідність проведення мікробіологічного моніторингу чутливості-резистентності потенційних збудників до дезпрепаратів на етапах від початку їх використання та в процесі роботи. З метою подолання стійкості провідних етіотропних патогенів запропонована ротація дезінфікуючих препаратів із тимчасовим виключенням тієї групи, до якої визначалася резистентність. Застосування сучасних дезінфікуючих засобів для обробки поверхонь і апаратури та своєчасна їх ротація с урахуванням визначення резистентності мікроорганізмів до дезінфектантів свідчить про високу значимість даної профілактичної міри в механізмі розвитку внутрішньолікарняних інфекцій в опіковому відділенні.
2. Запропонований уніфікований алгоритм обробки апаратів ШВЛ. Заснований він на комплексному застосуванні препаратів нового покоління: для очистки – поліферментний препарат із дезінфікуючим компонентом, а для дезінфекції високого рівня (ДВР) та стерилізації – препарат на основі надощтової кислоти, яка гарантує загибель усіх видів мікроорганізмів, у тому числі в біоплівках. Значно скорочується час обробки.
3. З метою якісного знезараження повітряного середовища запропоновано використання в присутності людей УФ-опромінювачів-рециркуляторів нового покоління для підтримання рівня допустимого мікробного фону в функціональних приміщеннях підвищеного ризику (реанімація, маніпуляція)

Таким чином, в результаті проведених досліджень з метою зниження ризику мікробної контамінації об'єктів довколишнього середовища нами запропонований розширений комплекс дезінфектологічних заходів. Розроблена дезінфектологічна методологія роботи спеціалістів-епідеміологів в осередках ППМД опікового відділення на основі вивчення санітарно-епідеміологічного стану об'єктів зовнішнього середовища, виявлення зв'язку між захворюваністю ППМД та даними мікробіологічного моніторингу пацієнтів і довкілля, особливостями збудників, на основі аналізу та узагальнення даних, які обґрунтовують дезінфекційні заходи, спрямовані на локалізацію та ліквідацію епідеміологічного осередку ППМД.

В цілому на підставі отриманих у ході дослідження даних визначені основні напрямки профілактики ППМД, які включають удосконалення схем дезінфекційних заходів.

## ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі на підставі власних комплексних досліджень вирішено актуальне науково-практичне завдання – нове експериментально-клінічне обґрунтування оптимізації дезінфектологічної профілактики інфекцій, пов'язаних з наданням медичної допомоги в опіковому відділенні, на основі установлених епідеміологічних особливостей ІПМД, біологічних властивостей збудників, причин та умов формування їх резервуарів.

Основні результати дослідження наведені в наступних висновках:

1. У результаті аналізу епідеміологічних особливостей ІПМД в опіковому відділенні виявлено ряд закономірностей епідпроцесу: встановлено домінування в структурі ІПМД гнійно-запальних захворювань у ділянці опікової рани ( $99,1 \pm 0,2$  %), ураження верхніх дихальних шляхів у пацієнтів зі штучною вентиляцією легенів (ШВЛ) ( $64,2 \pm 3,3$  %). Доведено, що ШВЛ-асоційовані пневмонії в 100% випадків поєднані з інфекцією опікової рани. У структурі збудників інфекційних ускладнень у пацієнтів домінували *S.aureus* (48,2%), *P.aeruginosa* (27,5%), *A.baumannii* (11,8%). З об'єктів зовнішнього середовища: *S.aureus* – 38,6%, *P.aeruginosa* – 20,7%, *A.baumannii* – 18,7%, які відносяться до групи сапронозів. Видова ідентичність мікрофлори, виділеної від пацієнтів і з об'єктів лікарняного середовища свідчить про перехресну контамінацію патогенами, і, таким чином, – про необхідність оптимізації дезінфектологічних технологій профілактики ІПМД.

2. Доведено, що на ефективність дезінфекційних заходів впливає формування і поширення дезрезистентних госпітальних штамів збудників. Найбільш високі показники резистентності у патогенів виявлені до дезпрепаратів групи ЧАС і хлор-вмісних. З числа клінічних ізолятів, виділених із опікових ран, були стійкими до ЧАС:  $80,0 \pm 7,3$  % *P.aeruginosa*,  $53,3 \pm 7,4$  % *S.aureus* та  $55,0 \pm 7,8$  % *A.baumannii*. До хлор-вмісних препаратів резистентність виявлено: у  $52,5 \pm 6,4$  % *P.aeruginosa*,  $37,7 \pm 7,2$  % *S. aureus*,  $36,5 \pm 7,5$  % *A.baumannii*. З числа патогенів, виділених з об'єктів лікарняного середовища резистентність до ЧАС виявили:  $88,0 \pm 4,6$  % *S.aureus*,  $52,5 \pm 7,9$  % *P.aeruginosa*,  $51,5 \pm 7,9$  % *A.baumannii*. Резистентність до хлор-вмісних виявлено у  $44,1 \pm 7,0$  % *S. aureus*,  $35,0 \pm 7,5$  % *P.aeruginosa*,  $34,3 \pm 7,5$  % *A. baumannii*.

3. Доведено, що інфекції опікової рани у  $64,2 \pm 3,3$  % випадків поєднані з інфекціями органів дихання у пацієнтів, які знаходяться на ШВЛ. Аналіз мікрофлори, яка контамінує апарат ШВЛ, показав, що домінували монокультури *P.aeruginosa* – 18,3 %, *Kl.pneumoniae* – 14,1 %, *A.baumannii* – 11,2 %. Клінічні ізоляти в 84,6 % випадків здатні формувати біоплівку. На цій підставі на моделі біоплівок як найбільш стійкої форми існування в довкіллі, розроблений експрес-метод знезараження ШВЛ на основі комплексного використання поліферментного препарату Аніозим ДД1 (очищення) та Аніоксид 1000 (стериліант групи надкислот). Доведено, що очищення виробів медичного призначення 0,5% розчином Аніозим ДД1, з наступною дезінфекцією високого рівня або стерилізацією препаратом Аніоксид 1000 забезпечує зниження на  $11,8$  КУО/см<sup>2</sup> у біоплівці на поверхні виробів.

4. Внаслідок вивчення можливої аерогенної передачі ГСІ показано, що повітря в оточенні пацієнта масивно контаміноване умовно-патогенними

мікроорганізмами, ідентичними до мікрофлори опікової рани та поверхонь (*S.aureus* – 18 КУО/см<sup>2</sup>, *P.aeruginosa* – 37 КУО/см<sup>2</sup>, *A.baumannii* – 110 КУО/см<sup>2</sup>). Це дозволяє думати, що повітряна контамінація довкілля є додатковим фактором, який сприяє розповсюдженню патогенів в оточуючому середовищі. Удосконалено методику тривалого знезараження повітря в присутності пацієнта з опіковою раною за допомогою УФ-опромінювачів-рециркуляторів нового покоління. Їх використання знижує мікробне обсіменіння повітря.

5. Розроблено та запропоновано комплекс заходів дезінфектологічної профілактики ІПМД, заснованих на постійному мікробіологічному моніторингу пацієнтів та зовнішнього середовища, чутливості-резистентності патогенів до деззасобів, своєчасна ротація дезпрепаратів, обґрунтоване знезараження апаратів ШВЛ, постійне знезаражування повітря функціональних приміщень в присутності людей. У результаті комплексного підходу до дезінфектологічної профілактики ІПМД в опіковому відділенні в 1,6 рази скоротилось інфікування ран і в 2,1 рази – кількість ШВЛ-асоційованих пневмоній.

### **Перелік робіт, опублікованих за темою дисертації**

(\* – особистий внесок здобувача)

*У періодичних фахових виданнях, що входять до міжнародних наукометричних баз:*

1. Резистентність до дезінфектантів збудників інфекцій, пов'язаних з наданням медичної допомоги, та шляхи її подолання. / Н.С. Морозова, Ю.І.Налапко, О.О. Попов, О.В. Дехтяр // Український Журнал екстремальної медицини. – 2013. – 14(4). – С.105-109 (\* – підбір літератури, лабораторні дослідження, аналіз та статистична обробка матеріалу, підготовка статті до друку)

2. Проблемні питання очищення засобів медичного призначення в процесі стерилізації. / О.О. Попов, Ю.І. Налапко, С.В. Рідний, І.В. Коробкова, О.В. Дехтяр // Український Журнал екстремальної медицини. – 2014. – 15(4). – С.26-28 (\* – лабораторні дослідження, аналіз та статистична обробка первинного матеріалу, підготовка тез)

*У періодичних фахових виданнях, затверджених МОН України:*

3. Попов О.О. Дезінфектологічна профілактика інфекцій, пов'язаних з наданням медичної допомоги, в опікових відділеннях // Вестник гигиены и эпидемиологии. – 2013. – 17(2). – С.246-249.

4. Сучасні засоби та технології знезараження повітря в лікувально-профілактичних закладах. /Н.С. Морозова, О.О. Попов, С.В. Рідний, І.В. Коробкова // Профілактична медицина. – 2015. – 1-2 (24). – С.52-56 (\* – підбір літератури, лабораторні дослідження, аналіз та статистична обробка матеріалу, підготовка статті до друку)

5. Актуальні проблеми підвищення ефективності дезінфекційних заходів в лікувально-профілактичних закладах. / Н.С. Морозова, С.В. Рідний, О.О. Попов, І.М. Грицай, О.В. Дехтяр, І.В. Коробкова // Актуальні проблеми транспортної

медицини. – 2015. – 5(39). – С.72-76 (\* – аналіз закордонних та вітчизняних джерел літератури, лабораторні дослідження, аналіз та статистична обробка матеріалу)

6. Дезінфектологічні технології в рішенні проблеми біобезпеки. / Н.С. Морозова, С.В. Рідний, І.В. Коробкова, О.О. Попов, О.Є. Карпенко // Актуальні проблеми транспортної медицини. – 2017. – 1(47). – С.41-44 (\* – аналіз закордонних та вітчизняних джерел літератури, лабораторні дослідження, підготовка статті до друку)

7. О проблемах профессионального обучения неспецифической профилактики ИСМП. / Н.С. Морозова, Г.С. Головчак, І.В. Коробкова, О.О. Попов, С.В. Рідний // Вісник проблем біології і медицини. – 2018. – Вип. 4. – 1(146). – С.156-159 (\* – збір та опрацювання матеріалу, написання тез та підготовка до друку)

8. Чутливість до дезінфікуючих засобів госпітальних штамів в хірургічній реанімації. / Н.С. Морозова, Г.С. Головчак, І.В. Коробкова, О.О. Попов// Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю «Актуальні питання загальної та невідкладної хірургії». Київ. – 15 листопада 2018. – Клінічна хірургія. – 2018. – 11.2. – С.64-65 (\* – збір та опрацювання матеріалу, лабораторні дослідження, підготовка до друку)

9. Сучасні підходи до знезараження виробів медичного призначення, контамінованих біоплівкою. / О.О. Попов., С.В. Рідний, І.В. Коробкова, Г.С.Головчак // Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю «Перший національний форум імунологів, алергологів, мікробіологів, паразитологів». Харків. – 16-17 травня 2019. – Імунологія та алергологія. Наука і практика. – 2019. – 1. – С.73-74 (\* – збір та опрацювання матеріалу, лабораторні дослідження, підготовка до друку)

10. Персистенція бактерій у зовнішньому середовищі в проблемі інфекцій, пов'язаних з наданням медичної допомоги. / Н.С. Морозова, С.В. Рідний, Г.С.Головчак, І.В. Коробкова, О.О. Попов // Актуальні проблеми транспортної медицини. – 2019 – 3(57). – С.8-16 (\* – аналіз закордонних та вітчизняних джерел літератури, лабораторні дослідження, аналіз та статистична обробка матеріалу, підготовка статті до друку)

11. Рекомендації щодо обробки апаратів штучної вентиляції легенів у осередках коронавірусної інфекції. / Н.С. Морозова, С.В. Рідний, Г.С. Головчак, І.В. Коробкова, О.О. Попов // Актуальні проблеми транспортної медицини. – 2020. – 1(59). – С.94-98 (\* – аналіз закордонних та вітчизняних джерел літератури, лабораторні дослідження, аналіз та статистична обробка матеріалу)

#### *Навчальний посібник*

12. Військово-польова дезінфектологія / Н.С. Морозова, В.Ф. Марієвський, С.В. Рідний, І.В. Коробкова, Г.С. Головчак, О.О. Попов // Медична допомога учасникам бойових дій: навчальний посібник/ за заг. ред. проф. Хвисюка О.М., 2-ге вид.. переробл. та допов. – Харків. – 2019. – С.366-411 (\* – збір та опрацювання матеріалу, підготовка до друку)

13. Технології деконтамінації поверхонь в закладах охорони здоров'я / Н.С. Морозова, В.Ф. Марієвський, Г.С. Головчак, І.В. Коробкова, О.О. Попов, С.І. Лях, С.В. Рідний // Навчальний посібник для самостійної роботи. Київ. – 2020. – 104 с. (\* – збір та опрацювання матеріалу, підготовка до друку)

*Методичні рекомендації*

14. Методичні рекомендації «Спосіб визначення чутливості бактерій до дезінфікуючих засобів» / Н.С. Морозова, І.В. Коробкова, С.В. Рідний, О.О. Попов // МОЗ України 29.12.2016 р. №74.16/283.16.

*Опубліковані праці апробаційного характеру:*

15. Особливості профілактики внутрішньолікарняних інфекцій в опікових відділеннях. / О.В. Морозова, О.В. Дехтяр, С.І. Лях, О.О. Попов // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Профілактика внутрішньолікарняних інфекцій». Київ – 2013. – С.22-24 (\* – лабораторні дослідження, аналіз та статистична обробка первинного матеріалу, підготовка тез)

16. Порівняльна оцінка дії мийно-дезінфікуючих препаратів на модельних біоплівках *Pseudomonas aeruginosa*. / О.В. Дехтяр, О.В. Морозова, С.І. Лях, І.В.Кліменко, О.О. Попов // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Профілактика внутрішньолікарняних інфекцій». Київ – 2013. – С.24-26 (\* – лабораторні дослідження, підбір, аналіз та статистична обробка первинного матеріалу, підготовка тез)

17. Професійна підготовка медичних кадрів в проблемі інфекцій, пов'язаних з наданням медичної допомоги. / Н.С. Морозова, О.В. Дехтяр, І.В. Коробкова, О.О. Попов // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми внутрішньолікарняних інфекцій: антибіотикорезистентність, дезінфекція та стерилізація». Київ – 18 квітня 2014. – С.64-66 (\* – аналіз закордонних та вітчизняних джерел літератури, лабораторні дослідження, аналіз та статистична обробка матеріалу)

18. Резистентність збудників внутрішньолікарняних інфекцій до дезінфектантів та шляхи її подолання. / О.В. Дехтяр, С.В. Рідний, І.В. Коробкова, О.О. Попов // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми внутрішньолікарняних інфекцій: антибіотикорезистентність, дезінфекція та стерилізація». Київ – 18 квітня 2014. – С.71-73 (\* – лабораторні дослідження, аналіз та статистична обробка первинного матеріалу, підготовка тез)

19. Виробничий контроль у лікувально-профілактичних закладах в сучасних умовах. Концептуальний підхід. / Н.С. Морозова, О.О. Попов, С.В. Рідний, О.В. Дехтяр, І.В. Коробкова // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні технології інфекційного контролю: дезінфекція, стерилізація, моніторинг нозокоміальних інфекцій, раціональне використання антимікробних препаратів, антимікробна резистентність». Київ. – 20 квітня 2015. – С.118-122 (\* – аналіз закордонних та вітчизняних джерел літератури, лабораторні дослідження, аналіз та статистична обробка матеріалу, підготовка до друку)

20. Обґрунтування термінів ротації дезінфекційних засобів у лікувально-профілактичних закладах. / Н.С. Морозова, Ю.І. Налапко, О.О. Попов, О.В. Дехтяр

// Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні технології інфекційного контролю: дезінфекція, стерилізація, моніторинг нозокоміальних інфекцій, раціональне використання антимікробних препаратів, антимікробна резистентність». Київ. – 20 квітня 2015. – С.122-125 (\* – підбір літератури, аналіз та статистична обробка первинного матеріалу, написання тез)

21. Сучасні підходи до знезараження повітря в лікувально-профілактичних закладах. / Н.С. Морозова, О.О. Попов, С.В. Рідний, О.В. Дехтяр, І.В. Коробкова // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні технології інфекційного контролю: дезінфекція, стерилізація, моніторинг нозокоміальних інфекцій, раціональне використання антимікробних препаратів, антимікробна резистентність». Київ. – 20 квітня 2015. – С.136-140 (\* – збір та опрацювання матеріалу, написання тез та підготовка до друку)

22. Обґрунтування строків ротації дезінфекційних засобів в умовах стаціонару. / С.В. Рідний, О.О. Попов, І.В. Коробкова, О.Є. Карпенко, С.І. Лях // Матеріали науково-практичної конференції «Здобутки та перспективи у боротьбі з інфекційними захворюваннями (Мікробіологія, ветеринарія, фармація)». Харків. – 18-19 травня 2017. С. 37-38 (\* – лабораторні дослідження, аналіз та статистична обробка первинного матеріалу, підготовка тез)

23. Оптимізація процесу передстерилізаційної підготовки. / Н.С. Морозова, С.В. Рідний, О.О. Попов, І.В. Коробкова, О.Є. Карпенко // Журнал головної медичної сестри – 2017. – 6(39), С.10-13 (\* – підбір літератури, аналіз та статистична обробка матеріалу, підготовка статті до друку)

24. Рекомендації по вибору хімічних засобів дезінфекції та стерилізації. / Н.С. Морозова, С.В. Рідний, О.О. Попов, І.В. Коробкова, О.Є. Карпенко // Журнал головної медичної сестри. – 2017. – 12(45). – С.8-14 (\* – підбір літератури, аналіз та статистична обробка матеріалу, підготовка статті до друку)

25. Актуальні завдання забезпечення антиінфекційного захисту лікувально-діагностичного процесу в стаціонарах хірургічного профілю. / Н.С. Морозова, Г.С. Головач, І.В. Коробкова, О.О. Попов, С.І. Лях // Актуальна інфектологія. – 2018. – 6(5). – С.268-269 (\* – збір та опрацювання матеріалу, написання тез та підготовка до друку)

## АНОТАЦІЯ

**Попов О.О. Оптимізація дезінфектологічних технологій профілактики інфекцій, пов'язаних з наданням медичної допомоги, в опіковому відділенні - На правах рукопису.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата медичних наук за спеціальністю 14.02.02 – епідеміологія – ДУ «Інститут епідеміології та інфекційних хвороб імені Л.В. Громашевського НАМН України», Київ, 2021.

В дисертаційній роботі на основі системного підходу та комплексної оцінки мікрофлори з епітопів пацієнтів і об'єктів лікарняного навколишнього середовища обґрунтовано роль зовнішнього середовища ЛПЗ як фактора передачі інфекції пацієнтів з термічною травмою. Запропоновано систему комплексної



дезінфектологічної профілактики ІПМД з урахуванням механізму формування стійкості патогенів до дезінфікуючих засобів. Дослідження базуються на результатах порівняльного аналізу мікрофлори, виділеної з біоматеріалу пацієнтів (760 зразків) та об'єктів навколишнього середовища (1420 проб змивів).

Виявлена видова ідентичність збудників госпітальних інфекцій і мікроорганізмів з об'єктів в оточенні хворого, що вказує на епідеміологічну значущість лікарняних об'єктів як фактора передачі інфекції.

Обґрунтована дезінфектологічна профілактика ІПМД в опіковому відділенні, яка складається з трьох етапів: профілактики формування дезрезистентності збудників шляхом ротації деззасобів в експериментально доведені терміни; знезараження ШВЛ на основі розроблених нових підходів; знезараження повітряного середовища в присутності хворих УФ-опромінювачами-рециркуляторами нового покоління. Ефективність зазначеної системи доведена піврічним дослідженням.

**Ключові слова:** мікроорганізми, дезінфекція, резистентність.

## ANNOTATION

***Popov A. A. Optimization of disinfection technologies for prevention of infections related to medical care, in the burn Department – As a manuscript.***

The dissertation on competition of a scientific degree of candidate of medical Sciences on speciality 14.02.02 – epidemiology – State Institution «The L.V. Gromashevsky Institute of the Epidemiology and Infectious Diseases of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, 2021.

In the thesis on the basis of a systematic approach and a comprehensive assessment of the microflora of the epitopes of the patients and close the hospital environment the role of the external environment of treatment-prophylactic institutions as a source of infection in patients with thermal injury. The system of complex health care-associated infection (HCAI) taking into account the mechanism of formation of stability of pathogens to disinfectants is offered. The research is based on the results of comparative analysis of microflora isolated from the biomaterial of patients (760 samples) and environmental objects (1420 samples of washouts).

The species identity of the pathogens of hospital infections and microorganisms from the objects surrounded by the patient was revealed, which indicates the epidemiological significance of hospital objects as a source of infection.

Justified dezinfektologi prevention of HCAI in the burn unit, consisting of three stages: prevention of the formation of depressents pathogens by rotation disinfectants experimentally in a timely manner; disinfection of the ventilator based on the new approaches; decontamination of the air environment in the presence of patients UV irradiators-recirculators of the new generation. The effectiveness of this system is proved by a semi-annual study. It is established that in the environment survive, individuals with a high capacity for adaptive changes, in particular, the acquisition of resistance to disinfectants, the formation of biofilms.

**Keywords:** microorganisms, disinfection, resistance.

## АННОТАЦИЯ

**Попов А.А. Оптимизация дезинфектологических технологий профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, в ожоговом отделении – На правах рукописи.**

Диссертация на соискание научной степени кандидата медицинских наук по специальности 14.02.02 – эпидемиология – ГУ «Институт эпидемиологии и инфекционных болезней имени Л.В. Громашевского НАМН Украины», Киев, 2021.

В диссертационной работе на основании системного подхода и комплексной оценки микрофлоры из эпителиев пациентов и объектов больничной окружающей среды обоснована роль внешней среды ЛПУ как фактора передачи инфекции у пациентов с термической травмой. Предложена система комплексной дезинфектологической профилактики ИСМП с учетом механизма формирования устойчивости патогенов к дезинфицирующим средствам. Исследования базируются на результатах сравнительного анализа микрофлоры, выделенной из биоматериала пациентов (760 проб) и объектов окружающей среды (1420 проб смывов).

Выявлена видовая идентичность возбудителей госпитальных инфекций и микроорганизмов с объектов в окружении больного, что указывает на эпидемиологическую значимость больничных объектов как фактора передачи инфекции.

Обоснована дезинфектологическая профилактика ИСМП в ожоговом отделении, состоящая из трех этапов: профилактики формирования дезрезистентности возбудителей путем ротации дезсредств в экспериментально установленные сроки; обеззараживание аппаратов ИВЛ на основании разработанных новых подходов; обеззараживание воздушной среды в присутствии больных УФ-облучателями-рециркуляторами нового поколения. Эффективность указанной системы доказана полугодовым исследованием.

**Ключевые слова:** микроорганизмы, дезинфекция, резистентность.

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ,  
СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ**

- АДР – активно діюча речовина
- АМП – антимікробні препарати
- ВРІТ – відділення реанімації та інтенсивної терапії
- ГЗЗ – гнійно-запальні захворювання
- ГНБ – грамнегативні бактерії
- ГСІ – гнійно-септичні інфекції
- ДЗ – дезінфікуючий засіб
- ІПМД – інфекції, пов’язані з наданням медичної допомоги
- КУО – кількість утворюючих колоній одиниць
- КПАР – комплекс поверхнево-активних речовин
- КПД – комплексний план дезінфекції об’єкта
- ЛПЗ – лікувально-профілактичний заклад
- НДА – наркозно-дихальна апаратура
- ПІТ – палата інтенсивної терапії
- ЧАС – четвертинні амонієві сполуки
- ШВЛ – штучна вентиляція легенів
- MRSA* – метицилін-резистентний стафілокок