

ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»
Машинобудування, електричної інженерії та хімічних технологій
(повне найменування інституту, назва факультету)
Хімічні технології та хімічне машинобудування
(повна назва кафедри)

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ Збиковський Є.І.
(підпис) (ініціали, прізвище)

“ _____ ” _____ 2022 р.

Випускна кваліфікаційна робота

_____ магістр _____
(освітній ступінь)

на тему Дослідження антибактеріальної дії дезенфікуючих засобів

Виконав: студент II курсу, групи ХТМ-21
(шифр групи)

напряму підготовки (спеціальності) 161 «Хімічні технології та інженерія»
(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

_____ Глушко С.О. _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Керівник доц. к.х.н., в. о. декана факультету Швець І.І. _____
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент _____
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент _____
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали) (підпис)

Засвідчую, що у цій дипломній роботі немає
запозичень з праць інших авторів без відповідних
посилань.

Студент _____
(підпис)

Луцьк – 2022 р.

ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»

Факультет Машинобудування, електричної інженерії та хімічних технологій

Кафедра Хімічні технології та хімічне машинобудування

Освітній ступінь магістр

Напрямок підготовки (спеціальність) 161 «Хімічні технології та інженерія»

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри

Збиковський Є.І. / _____ /
“ _____ ” _____ 2022 року

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Глушко Станіслав Олександрович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Дослідження антибактеріальної дії дезенфікаційних засобів
керівник роботи доц. к.х.н., в. о. декана факультету Швець І.І.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом від “ _____ ” 2022 року № _____

2. Строк подання студентом роботи 27 грудня 2022 року

3. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) ВСТУП, 1. ІСТОРІЯ, 2. АСЕПТИКА 3. АНТИСЕПТИКА, 4. ВИДИ АНТИСЕПТИКИ, 5. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ АНТИСЕПТИЧНИХ ЗАСОБІВ, 6. АЛЬТЕРНАТИВНІ АНТИСЕПТИЧНІ ЗАСОБИ ТА ПРИСТРОЇ, 7. МЕХАНІЗМ ДІЇ СПИРТОВИХ АНТИСЕПТИКІВ, 8. ЯК ВИГОТОВИТИ АНТИСЕПТИК У ДОМАШНІХ УМОВАХ, 9. ІНСТРУКЦІЯ ОТРИМАННЯ ПРИМІТИВНИХ КОЛОНІЙ БАКТЕРІЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ, 10. ФОТО ДОСЛІДНИЦЬКИХ ЗРАЗКІВ, ВИСНОВОК, ПОСИЛАННЯ

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1-7	Швець І.І.		
нормоконтроль	Швець І.І.		

6. Дата видачі завдання 21 лютого 2022 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	<i>Літературний огляд</i>	<i>Вересень 2022</i>	
2	<i>Теоретичне обґрунтування проекту</i>	<i>Жовтень 2022</i>	
3	<i>Розрахунки для експерименту</i>	<i>Жовтень 2022</i>	
4	<i>Підготовка до експерименту</i>	<i>Листопад 2022</i>	
5	<i>Проведення дослідів та його аналіз</i>	<i>Листопад 2022</i>	
6	<i>Написання кваліфікаційної роботи</i>	<i>Грудень 2022</i>	

Студент

_____ (підпис)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Глушко С.О.

(прізвище та ініціали)

Швець І.І.

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Глушко С.О. «Дослідження антибактеріальної дії дезенфікційних засобів». Випускна кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «магістр» за спеціальністю 161 Хімічна технологія та інженерія – Державний вищий навчальний заклад Донецький національний технічний університет, м.Покровськ, 2022. Об'єктом дослідження є вплив та механізм дії спиртовмісних речовин на колонії бактерій. Метою роботи є перевірка ефективності етилового антисептика. У кваліфікаційній роботі магістра було розглянуто та проаналізовано механізм дії спиртового антисептика, перевірені концентрації при яких відбувається знезараження поверхні. Перевірені факти про знезараження горілкою. Були проведенні експерименти для перевірки ефективності отриманих розчинів.

АНТИСЕПТИКА, СПИРТ, БАКТЕРІЇ, КОЛОНІЇ, ЕКСПЕРИМЕНТ, ЦИТРАТ СРІБЛА, ЗНЕЗАРАЖЕННЯ , ДЕКОНТАМІНАЦІЯ, СТЕРИЛІЗАЦІЯ

ABSTRACT

Glushko S.O. "Investigation of the antibacterial effect of disinfectants". Final qualifying work for the degree of "Master" in specialty 161 Chemical Technology and Engineering - State Higher Educational Institution Donetsk National Technical University, Pokrovsk, 2022. The object of research is the influence and mechanism of action of alcohol-containing substances on bacterial colonies. The method of work is to re-evaluate the effectiveness of ethyl antiseptic. The qualified robot of the master examined and analyzed the mechanism of alcohol antiseptic, reversing the concentration at any surface contamination. Checked facts about decontamination with vodka. Experiments were conducted to check the effectiveness of the obtained solutions.

ANTISEPTIC, ALCOHOL, BACTERIA, COLONY, EXPERIMENT, SILVER CITRATE, DECONTAMINATION, DECONTAMINATION, STERILIZATION

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
1. ІСТОРІЯ.....	11
2. АСЕПТИКА.....	16
2.1 Санітарно-гігієнічний режим роботи та планування приймального відділення.....	17
2.2 Санітарно-гігієнічний режим роботи та планування хірургічного відділення.....	18
2.3 Санітарно-гігієнічний режим роботи та планування операційного блоку.....	19
2.4 Профілактика екзогенної інфекції.....	21
2.5 Підготовка рук хірурга.....	21
2.6 Оперування в рукавичках.....	25
2.7 Підготовка операційного поля.....	26
2.8 Стерилізація перев'язувального матеріалу та Операційної білизни.....	26
2.9 Стерилізація металевих інструментів, скляних і гумових виробів.....	30
3. АНТИСЕПТИКА.....	38
4. ВИДИ АНТИСЕПТИКИ.....	40
5. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ АНТИСЕПТИЧНИХ ЗАСОБІВ..	45
5.1 Неорганічні речовини.	45
5.2 Органічні речовини.....	48
5.3 Порівняльна характеристика антисептичних і хіміотерапевтичних засобів.....	53
5.4 Вимоги до дезінфікуючих засобів	53
5.5 Характеристика спиртових антисептиків.....	55
6. АЛЬТЕРНАТИВНІ АНТИСЕПТИЧНІ ЗАСОБИ ТА ПРИСТРОЇ.....	57
7. МЕХАНІЗМ ДІЇ СПИРТОВИХ АНТИСЕПТИКІВ.....	61

8. ЯК ВИГОТОВИТИ АНТИСЕПТИК У ДОМАШНІХ УМОВАХ.....	62
9. ІНСТРУКЦІЯ ОТРИМАННЯ ПРИМІТИВНИХ КОЛОНІЙ БАКТЕРІЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ.....	64
9.1 Отримання спиртових розчинів з різним вмістом спирту.....	65
10.ФОТО ДОСЛІДНИЦЬКИХ ЗРАЗКІВ.....	67
ВИСНОВОК.....	70
ПОСИЛАННЯ.....	71

ВСТУП

Данна робота направлена на дослідження особливостей антисептичних засобів у боротьбі з примітивними бактеріями.

Об'єктом дослідження виступає спиртовмісні септичні речовини, до функцій яких відноситься найпростіший захист від мікроорганізмів.

Актуальність роботи на даний момент дуже висока та матиме багату різноманітність напрямків розвитку у майбутньому. Проведення дослідницької роботи дасть змогу проаналізувати ефективність багатьох сучасних засобів захисту, та розвитку інших більш ефективних речовин у боротьбі з бактеріями.

На даний момент дуже розповсюдженні антисептики зі вмістом спирту більше 60 градусів, що є середнім стандартом для повсякденного захисту від мікроорганізмів. Також невелике поширення отримали безспиртовмісні речовини, но мають дезінфікуючі та антимікробні властивості.

Найчастіше використовувані сьогодні в клінічній практиці препарати включають Повідон-йод, хлоргексидин, спирт, ацетат, перекис водню, борну кислоту, нітрат срібла, сульфадіазин срібла і гіпохлорит натрію . Показання до застосування антисептиків та ефект від того чи іншого антисептичного засобу різні. Деякі антисептичні препарати здебільшого спрямовані на очищення неушкодженої шкіри та використовуються для передопераційної підготовки пацієнтів, перед внутрішньо-м'язовими ін'єкціями або венозними пункціями, а також для перед- і післяопераційного чищення самої операційної та для дезінфекції рук медичного персоналу.

Відомо, що шкіра і слизові оболонки мають вищу стійкість до шкідливого впливу хімічних речовин і лікарських препаратів порівняно з тканинами організму. Завдяки цим властивостям для їх обробки можливе застосування антисептичних препаратів більш високих концентрацій.

Особливого значення набувають антисептики, що мають широкий спектр антибактеріальної, протигрибкової, противірусної дії, ефективно знищують резистентних збудників інфекційних захворювань. Мийні засоби посідають важливе місце в антисептиці серед широко відомого асортименту антисептичних засобів різних груп. На особливу увагу заслуговують четвертинні амонієві сполуки, які протягом останнього століття характеризувалися високою антимікробною ефективністю в боротьбі зі збудниками інфекційних ускладнень. Високий показник індексу біосумісності антисептиків, що містять у своєму складі четвертинний азот, відкриває нові перспективи для їхнього більш поглибленого комплексного вивчення.

Для підвищення ефективності знезараження необхідні антисептичні засоби, найближчі до поняття ідеального антисептика, що мають широкий антимікробний спектр дії. У цьому аспекті перспективним є застосування препаратів йоду у вигляді комплексних сполук, що довели свою результативність.

З багатьох доступних протимікробних засобів такі препарати, як Повідон-йод, залишаються найпопулярнішими після десятиліть їхнього використання з метою отримання антисептичного і ранозагоювального ефекту. Повідон-йод володіє широким спектром дії, здатністю проникати через біоплівки, протизапальними властивостями, низькою цитотоксичністю і хорошою переносимістю, а також відсутністю негативного впливу на загоєння ран у клінічній практиці.

Наразі засобу, який би володів тривалою антисептичною дією, стійкістю за тривалого зберігання, широким протимікробним впливом на відомі мікроорганізми, не існує. Це пов'язано не тільки з властивостями препаратів, а й з особливостями сучасних патогенних мікроорганізмів (з'являється резистентність до багатьох антисептичних засобів, а також спостерігається поєднання аеробних і анаеробних штамів мікроорганізмів).

На даний момент можна сказати, що антисептики з плином часу стали найбезціннішою зброєю в боротьбі з інфекціями.

Багато що ще належить дізнатися про спосіб дії антисептиків і дезінфекційних засобів. Незважаючи на те, що досягнуто значного прогресу в галузі бактеріологічних досліджень, глибше розуміння механізмів дії явно відсутнє щодо інших недосліджених інфекційних агентів. Вивчення механізмів дії та стійкості мікроорганізмів до антисептиків і дезінфектантів має не тільки наукове значення. Воно зумовлене ефективнішим використанням у клінічній практиці цих мікроорганізмів і потенційним розробленням нових, більш ефективних сполук, резистентність до яких у груп штамів вироблятися з плином часу не буде. Наразі продовжувати дослідження необхідно, оскільки поширеність внутрішньо-лікарняних інфекцій все ще присутня, ускладнюючи перебіг захворювань і тим самим подовжуючи термін перебування хворих у стаціонарі. Оскільки антисептика є одним з основних розділів хірургії як передумова до будь-якої хірургічної маніпуляції і головним заходом профілактики та лікування гнійно-запальних захворювань хірургічних хворих, то знання способів антисептики потрібне лікарям усіх спеціальностей.

1. Історія

Історія розвитку антисептики.

"Варто багатьох людей один майстерний лікар: виріже він і стрілу, і рану присиплет ліками», «Ілада» Гомера (9-8 ст. до н. е.), такі були перші описи антисептики в далекій давнині в еллінів.

Сучасне поняття і термін антисептика, слово «septicum» з грец. означає «гниття», було введено Шотландським лікарем Джоном Принглом, одним з основоположників військової медицини, в 1750р під час дослідження властивостей хініну.

До хімічних препаратів

В індійському трактаті Аюрведа (з санскр. – «принцип життя») ще за 500 років до н. е. згадувалося а загоєння ран без нагноєння і рубцювання при ретельної їх очищення (та ж антисептика). Для цього методу використовували куркуму і розчин солі .

Гіппократ надавав особливе значення чистоти рук лікаря та обробці ран вином. У законах Мойсея заборонялося торкатися рани руками.

А в народній медицині століттями використовували в якості антисептичних засобів мирру (ароматична смола), ладан, ромашку, полин, алое, шипшина, алкоголь, мед, цукор, сірку, гас, сіль і багато іншого.

Але осмислені цілеспрямовані дії по впровадженню антисептики почалися лише в середині XIX століття.

Невизнаний новатор

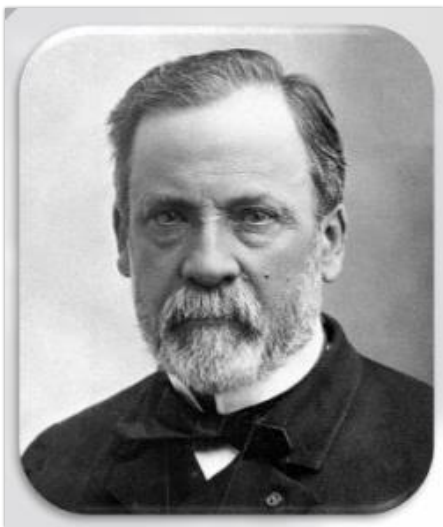


Угорський лікар-акушер Ігнац Земмельвейс (1 липня 1818 — 13 серпня 1865) за 18 років до відкриттів Луї Пастера запідозрив «участь мікроорганізмів в розвитку септичних захворювань. В той період не надавали значення антисептичній обробці рук лікаря, летальний результат від операцій після родовий і після операційної гарячки «сепсису» досягав 50%.

Земмельвейс наполягав на обробляти рук лікарів хлорним вапном. І феноменальний результат: післяпологова летальність у лікарні внаслідок розвитку сепсису знизилася до 1%. Це було в 1847 році. Але лікарське товариство не сприйняв і не підтримав ідеї Земмельвейса і смертність від сепсису до кінця XIX століття продовжувала залишатися на 50%.

Діяльність Земмельвейса була оцінена десятиліття. Визнання прийшло до Ігнацу лише після відкриття Пастера.

Геній Луї Пастера



Французький вчений Луї Пастер (27 грудня 1822— 28 вересня 1895), засновник мікробіології в 1863 році вперше науково довів, що причиною гниття є мікроорганізми, що потрапили в біологічні середовища ззовні — з повітря і з навколишніх предметів.

Луи Пастер не был врачом, но он точно оценил значение своего открытия для медицины.

Обращаясь к членам Парижской академии хирургии в 1878 году, он говорил:

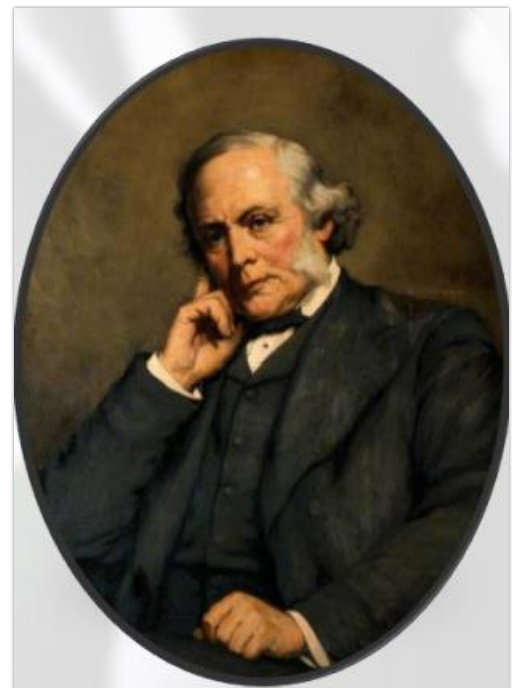
«Если бы я имел честь быть хирургом, то, сознавая опасности, которыми грозят зародыши микробов, имеющиеся на поверхности всех предметов, особенно в госпиталях, перед каждой операцией я сперва бы тщательно промывал руки, а затем держал их в течение секунды над пламенем горелки. Корпию, бинты и губки я предварительно прогревал бы в сухом воздухе при температуре 130–150 градусов, я никогда бы не применял воду, не прокипятив её».

Кстати, пастеризованные продукты — это ежедневный привет нам от основателя микробиологии Пастера, предложившего когда-то эту технологию обеззараживания — пастеризацию.

Переломный период

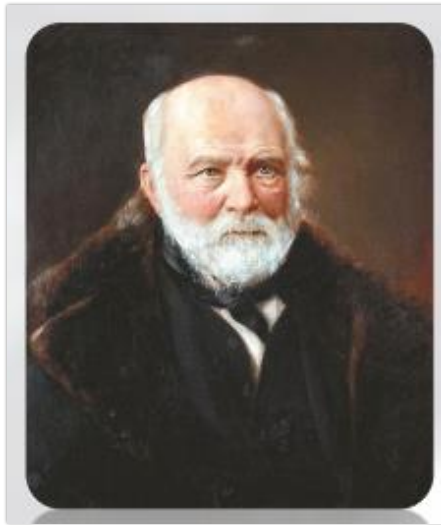
В 60-е годы XIX века английский хирург Джозеф Листер (5 апреля 1827 — 10 февраля 1912), изучил работы Пастера, который считал, что микроорганизмы боятся химических веществ. Знакомясь с работами этого французского учёного, Листер также пришёл к выводу, что микроорганизмы попадают в организм больного с рук врача а так-же «боятся» определенных химических веществ.

А 1865 році, коли Лістер вперше застосував пов'язку з карболовою кислотою після операції — може вважатися переломним у розвитку антисептики і зародження асептики. Переконавшись у антисептичних властивості карболової кислоти (їх уперше відкрив паризький аптекар Лебеф), Лістер розпилив її в повітрі операційної а так-же обробляв руки, шовний, перев'язувальний та інструменти.



Завдяки цьому Лістер став основоположником антисептики — системи заходів, спрямованих на знищення мікроорганізмів у рані, тканинах і органах, а також в організмі хворого в цілому

Микола Іванович Пирогов (1810-1881) – відомий у всьому світі видатний хірург, учений-анатом, дослідник, педагог, професор. Пирогов є творцем першого атласу топографічної анатомії, основоположником російської військово-польової хірургії та засновником російської школи анестезії.



Вперше ідея знезараження була запропонована Миколою Івановичем під час Кримської війни 1854-1856 рр., на той час він служив військово-польовим хірургом. У прямому значенні слів «через його руки» пройшло величезна кількість солдатів, поранених на полі бою. На той момент 86% ампутацій та резекцій призводило до заражень, нагноєнь та смерті. А розтин черевної

порожнини лише в поодиноких випадках закінчувалося одужанням хворого, в основному на них чекала смерть від перитоніту. Але водночас війна створила умови бурхливого розвитку хірургії. Тоді лікарі мали можливість спостерігати величезну кількість пацієнтів: розвиток інфекцій, їх перебіг, припускати причини нагноєнь і, певною мірою, експериментувати, застосовуючи різні сценарії лікування.

Ще в 1841 році він почав застосовувати у своїй практиці розчини з антисептичними властивостями (хлориста вода, окис ртуті, йод, срібло), чим насправді показав істинність свого твердження - кількість успішних операцій вченого значно зросла.

Пізніше, в 1865 році Пирогов пише свою фундаментальну працю «Початки загальної військово-польової хірургії, взяті зі спостережень військово-

госпітальної практики та спогадів про Кримську війну та Кавказьку експедицію», де особливу увагу приділяє розвитку заражень і дає передумову поняття.

У своїх роботах Микола Іванович описував необхідність «застосування розчину селітрокислого срібла різної міцності» на «гранулюючих ранах». Це дозволило зменшити нагноєння і «запобігти дифтеритичним осадкам на ранах». Крім того, застосовувалися пов'язки просочені «густим відваром лляного насіння з опійною настойкою з невеликими кількостями хлористого вапна та камфорного спирту.

2. АСЕПТИКА

Асептика є основою всіх галузей медицини. Вона включає комплекс заходів, спрямованих на запобігання потраплянню мікробів у рану. Це досягається повним знезараженням всіх предметів, які можуть стикатися з раною. Розрізняють екзогенні та ендогенні джерела інфекції. До екзогенних - відносяться:

1. Повітряна інфекція (повітря).
2. Крапельна інфекція (бризки слини, слизу при кашлі, чханні та ін.).
3. Контактна інфекція (предмети, що стикаються з раною).
4. Імплантаційна інфекція (предмети, залишені в рані - шви, дренажі, тампони і т. д.).

До ендогенних джерел інфекції відносяться збудники інфекції, бактерії, що знаходяться в організмі хворого і набули патогенних властивостей під впливом зниження реактивності хворого та наявності сприятливих умов для них розвитку.

Для успішної профілактики хірургічної інфекції необхідно, щоб боротьба з нею велася на всіх етапах: джерело інфекції - шляхи інфікування - організм хворого чи бацилоносія. Міністерством охорони здоров'я СРСР видано наказ № 720, що включає такі заходи:

- 1) своєчасне виявлення та ізоляцію хворих з гнійною інфекцією;
- 2) виявлення та санацію носіїв патогенних мікроорганізмів;
- 3) застосування високоефективних засобів для обробки рук та операційного поля;
- 4) організацію централізованої стерилізаційної служби;
- 5) дезінфекцію всіх предметів, що сприяють передачі внутрішньо-лікарняної інфекції (одягу, взуття, постільних речей та ін.).

Кожен співробітник, який надходить на роботу до хірургічного відділення, проходить бактеріологічне обстеження на носіння патогенних

мікроорганізмів (мазки з носоглотки, огляд стоматолога, отоларинголога) та отримує інструктаж із проведення санітарно-гігієнічних заходів.

Весь працюючий персонал повинен бути взятий під диспансерне спостереження для своєчасного виявлення та лікування хронічних запальних захворювань рото- та носоглотки, носії патогенного стафілокока (особливо персонал операційного блоку, палат інтенсивної терапії, відділення реанімації, післяопераційних палат). При виявленні гострих та хронічних запальних захворювань у співробітників їх усувають від роботи до повного одужання. Одного разу в три місяця завідувач відділення організує обстеження персоналу на носійство патогенного стафілокока та у разі виявлення носіїв організує їх санацію та лікування.

Для санації медичного персоналу використовують розчини фурациліну (1:5000), ріванолу (1:5000), марганцевокислого калію (0,01%), борну кислоту (1- 2%), настій листя евкаліпта, водний розчин Люголя, стафілококовий бактеріофаг, лізоцим (0,1%), хлоргексидин (0,2%), хлорофіліпт та ін. Для отримання найефективніших результатів санації слід проводити зміну сануючих засобів через кожні 7 днів протягом 2-3 тижнів. Після завершення санації повторюють посів. У разі відсутності позитивних результатів санації, медичного працівника переводять в іншу роботу. Таким чином, своєчасна ізоляція хворих з гнійно-септичними ускладненнями та активне виявлення носіїв патогенного стафілокока з подальшою санацією їх є одним із головних заходів профілактики внутрішньо-лікарняної інфекції.

2.1 Санітарно-гігієнічний режим роботи та планування

Приймального відділення.

Прийом чистих і гнійних хворих слід проводити роздільними потоками.

Кімнату для прийому гнійних хворих обладнують ультрафіолетовими опромінювачами. Розчин хлораміну для обробки рук персоналу повинен щодня змінюватися. Ємність з дезрозчином встановлюють поруч з умивальником. Огляд хворого проводять на кушетці, покритій клейонкою, а

потім чистим простирадлом. Після огляду кожного хворого простирадло змінюють, а клейонку обробляють 0,5% розчином хлораміну. Оглядають хворого на педикульоз і коросту, з'ясовують гельмінтний анамнез. При плановому надходженні хворий повинен мати направлення та основні клінічні та біохімічні аналізи крові, сечі, дані ЕКГ і флюорографії. Бажано, щоб хворий поступив з особистим туалетним приладдям. Пів у приймальному відділенні, після надходження гнійного хворого, миють розчином хлорного вапна. Приймальне відділення краще обладнати душовими, а не ваннами, оскільки останні погано піддаються обробці дезінфікуючими розчинами. Після санітарної обробки хворого внутрішня поверхня кабінки душа, пристосування для мила, мочалки, пластмасовий або гумовий килимок промивають гарячою водою зі шланга, а раз на добу обтирають антисептиками.

2.2 Санітарно-гігієнічний режим роботи та планування

Хірургічного відділення.

У стаціонарах, де немає ізолюваного гнійного відділення, має бути ізолюваний відсік із Палатами для "чистих" і "гнійних" хворих. У "чистих" палатах вентиляція повинна створювати позитивний підпір повітря, а в "гнійних" - негативний, щоб перешкоджати занесенню і рознесенню мікроорганізмів із повітрям. Післяопераційні та важкі хворі поміщаються у відділення інтенсивної терапії або післяопераційні палати, у відділенні мають бути дві перев'язувальні (для чистих і гнійних хворих), маніпуляційна (для приготування систем внутрішньовенних інфузій і виконання ін'єкцій), душова, санітарна кімната для миття підкладних суден, клейонок, тимчасового зберігання брудної білизни в закритій ємності, прибирального маркованого інвентарю. Прибиральний інвентар туалету зберігається в туалеті. Прибиральні приналежності перев'язувальних, палат інтенсивної терапії, гнійних палат зберігаються за місцем застосування в закритих вентилязованих, зручних для протирання дезрозчинами ємностях. Брудну білизну від "чистих" і "гнійних" хворих зберігається і транспортується, а потім

переться окремо. Меблі хірургічного відділення мають бути зручними для хворого, полегшувати догляд за ним персоналу, легко пересуватися, легко митися, не псуватися від вологого прибирання.

Необхідне повне переодягання перед початком роботи всього медичного персоналу хірургічного відділення в спецодяг (штани, сорочку, халат, шапочку, маску, капці), які змінюють не рідше одного разу на тиждень (маску - щодня). Медичний персонал зобов'язаний мити руки після огляду кожного хворого і кожної перев'язки. Зміну натільної та постільної білизни проводять не рідше одного разу на 7 днів (після гігієнічної ванни), а в разі забруднення - і частіше. За добу до планової операції необхідно проводити повну зміну натільної білизни хворого. В відділенні дотримуються порядку і чистоти. Прибирання проводять не рідше 2 разів на день вологим способом, мильно-содовим розчином. Дезінфікуючі засоби використовують після зміни білизни і в разі виникнення внутрішньолікарняної інфекції, у палатах для хворих із гнійно-септичними захворюваннями та післяопераційними гнійними ускладненнями. Щоденне прибирання проводять з обов'язковим використанням дезінфекційних засобів. Крім того, тричі на день палати провітрюються протягом 1 години та кварцуються протягом 30 хвилин.

2.3 Санітарно-гігієнічний режим роботи та планування операційного блоку.

Операційний блок є самостійним підрозділом, що складається з кількох приміщень в ізольованому крилі або відсіку хірургічного відділення. Від палат та інших приміщень відділення операційний блок відділяється тамбуром, обладнаним джерелами бактерицидного ультрафіолетового випромінювання. В сучасних великих лікувальних установах (багатопрофільні лікарні) створюють єдине операційне відділення, що забезпечує всі лікувальні підрозділи даного стаціонару. У складі операційного блоку мають бути розгорнуті такі приміщення: операційна (екстрена, чиста, гнійна), передопераційна, стерилізаційна, автоклавна (за відсутності централізованої),

приміщень для персоналу, апаратна та матеріальна. Для зниження мікробної обсіменіння в операційній встановлюють електричні пересувні рециркуляторні повітроносії. З метою підтримання нормальної температури (21-25°C) і вологості, очищення повітря від пилу і мікрофлори, попередження накопичення вуглекислоти встановлюють електричні або газові кондиціонери. Для зручності прибирання всі кути і з'єднання стін із перекриттями мають бути закругленими. Стіни покривають плиткою або фарбують олійною фарбою. Підлогу покривають антистатичним пластиком або плиткою, створюючи ухил до центру для стоку води. Прибирання операційної проводиться щодня. Розрізняють такі види прибирання: 1) попереднє - перед початком роботи; 2) поточне - під час операції; 3) прибирання після кожної операції; 4) заключне - наприкінці операційного дня; 5) генеральне - один раз на тиждень. Стіни, вікна, стелю, підлогу промивають гарячою водою з милом і антисептичними засобами (3% розчином лізолу, первомуром, сумішшю синтетичних мийних засобів із перекисом водню). Повітря в операційній знезаражується аерозолями антисептиків - 3% розчином перекису водню, 0,02% водним розчином хлоргексидину та іншими антисептиками, розпилюваними побутовими зволожувачами "Комфорт", "Бриз". Після дезінфекції приміщення операційного блоку опромінюють ультрафіолетовим світлом прямим або 9 відбитим, включаючи настінні або стельові бактерицидні опромінювачі. Хірурги, операційні сестри і всі особи, які беруть участь в операції, приймають гігієнічний душ, надягають операційну білизну (піжаму, капці, бахіли, шапочку, маску). Необхідно суворо дотримуватися "Правила червоної rischi" - всі ті, хто входить в операційну за червону межу, мають бути одягнені в стерильну білизну! Всі інші особи перед входом в операційну надягають 4-шарову марлеву маску, ретельно прибирають волосся під шапочку, надягають бахіли. Вхід в операційний блок персоналу, який не бере участі в операції, заборонений! Співробітники операційного блоку, перев'язувальних, відділень реанімації та інтенсивної терапії щодня змінюють халати, шапочки, маски! У самій операційній має бути умовний поділ на дві зони: чисту, де працює

анестезіолог і можуть перебувати анестезіолог і можуть перебувати студенти, та асептичну.

2.4 Профілактика екзогенної інфекції.

Правильною організацією роботи в операційній значною мірою усувається можливість крапельної інфекції. Під час операції забороняються розмови, оскільки під час розмови, кашлю, чхання відлітають найдрібніші бризки, що містять багато бактерій, які можуть інфікувати рану. Той, хто оперує, і присутні на операції мають вдягати спеціальні стерильні маски, що закривають ніс і рот, та шапочки, що усуває можливість потрапляння мікроскопічних інфікованих частинок із вусів, бороди, голови.

Найголовніші асептичні заходи нині спрямовані на боротьбу з контактною та імплантаційною інфекцією ран. Усе, що приходить у зіткнення з ранною, підлягає стерилізації або приведено в асептичний стан, тобто руки хірурга, асистентів, операційної сестри, їхній одяг, перев'язувальний матеріал, матеріал для швів, операційна білизна, металеві інструменти, скляні вироби, гумові, плетені предмети, гумові, плетені предмети та оптичні інструменти.

Не всі згадані предмети однаково витримують стерилізацію. Металеві предмети, перев'язувальний матеріал, білизна, скляні вироби можуть бути надійно простерилізовані без шкоди для їхньої якості, але низка предметів, як наприклад, гумові та інші вироби, ріжучі інструменти, хоча і добре стерилізуються, але стерилізація позначається на їхній міцності та якості. Ще важче стерилізація матеріалу для швів, коли найнезначніші упущення в процесі стерилізації можуть призвести до тяжких ускладнень, а шви, що залишаються в тканинах, можуть послужити джерелом імплантаційної інфекції. Під час знежирення рук хірурга і шкіри хворого застосовуються механічні та фізико-хімічні заходи, чим досягається не стерилізація рук і операційного поля, а знезараження і приведення їх в асептичний стан.

2.5 Підготовка рук хірурга.

Обробка рук - важливий засіб профілактики контактної інфекції. В основу різних методів миття рук покладено три основні моменти: 1) механічне очищення рук стерильними щітками і милом для змивання бактерій; 2) дезінфекція - знищення бактерій, що залишилися, застосуванням антисептичних речовин; 3) дублення шкіри 70% або 96% спиртом, який скорочує пори шкіри і ніби би замурує в них бактерії на час операції. Дуже важливим є дотримання класичної тріади під час обробки рук: методичність, ступінчастість, пунктуальність. Має значення і послідовність миття: спочатку за допомогою щітки і мила миють долонну, потім тильну поверхню кожного пальця, міжпальцеві проміжки та нігтьові ложа лівої руки. Точно так само обробляють пальці правої руки. Після цього миють зап'ястя з тильної та долонної поверхні лівої, потім на правій руці і, нарешті, миють передпліччя. На закінчення ще раз протирають щіткою нігтьові ложа. Мильну піну постійно змивають проточною водою, потік якої має бути спрямований від пальців до ліктя. Після закінчення миття просушують шкіру стерильними марлевими серветками.

Потім руки занурюють в антисептичний розчин, що знаходиться в тазу, і протирають марлевою серветкою шкіру пальців, зап'ястя, передпліччя. Після дезінфекції руки висушують стерильною серветкою, дубають спиртом і одягають стерильні рукавички.

1. Спосіб Фюрбрингера (1888). Руки миють двома стерильними щітками в теплій воді з милом протягом 10 хвилин. Після ретельного витирання стерильним рушником руки обробляють 70° спиртом протягом 3 хвилин і розчином сулеми 1:1000 протягом протягом 3 хвилин. (На закінчення кінці пальців змащують йодною настоянкою). Під час обробці шкіра розм'якшується і знезаражується, оскільки видаляється епітелій і мікроби, що злущуються епітелій і мікроби та готується до дублення або застосування антисептичних речовин. Застосування 70° спирту пояснюється тим, що він повільно і глибоко проникає в пори, згортає білки і фіксує бактерії на місці, а 96° спирт дубить шкіру.

Другий спосіб Спасокукоцького-Кочергіна. Він виключає попередню підготовку рук водою з милом і щіткою. Метод заснований на дії розчинів лугів, що розчиняють жири і водночас видаляють мікроби. Руки миють у теплому розчині 0,5% нашатирного спирту 2 рази по 3 хвилини. Якщо руки миють у тазях, то розчин у них треба міняти. Розчин краще готувати перед вживанням: у стерилізований таз наливають 1 % розчин нашатирного спирту і в такій же кількості додають воду. Руки мають бути весь час занурені в рідину, кожна частина руки повинна обмиватися послідовно, з усіх боків за допомогою марлевої серветки. Після миття в розчині нашатирного спирту руки протирають насухо стерильним рушником і дубають протягом 5 хвилин 96° спиртом.

Третій спосіб Заблудовського. Руки миють у 5% розчині таніну в спирту (80-96°) протягом 2-5 хвилин без попереднього миття водою. Завдяки фіксувальній дії таніну і спирту досягається надійне знепліднення; метод простий, але мало поширений. До недоліків способу відносять те, що під час такої обробки псується шкіра, тому на ніч руки потрібно змащувати вазеліном. Крім того, від таніну залишаються плями на білизні та руках. На білизні вони знищуються миттям у холодній воді з подальшим протиранням 1-2 % розчином щавлевої кислоти, а на руках - обтиранням 1 % розчином щавлевої кислоти.

4. Спосіб Бруна зводиться до десятихвилинного миття рук 96° спиртом. Руки перед

миттям мають бути сухі, тому попереднє миття у воді з подальшим висушуванням дозволяється лише в разі забруднення рук.

Ці способи миття рук зберегли своє значення для певних випадків, особливо, коли немає води або треба швидко підготувати руки.

5. Обробка рук первомуром (препарат С-4). Первомур - розчин, що складається з мурашиної кислоти та перекису водню. На початку готують основний розчин у співвідношенні '81 мл 85% мурашиної кислоти і 171 мл 33% розчину перекису водню.

розчину перекису водню, які змішують у скляному посуді з притертим корком і поміщають у холодильник на 2 години, періодично струшуючи бутель. Під час взаємодії мурашиної кислоти і перекису водню утворюється надмурашина кислота, що має сильну бактерицидну дію. Із зазначеної кількості основного розчину можна приготувати 10 літрів робочого розчину первомуру, змішавши його з дистильованою водою. Робочий розчин придатний до застосування протягом дня. Руки миють із милом у проточній воді, витирають насухо стерильною серветкою.

Дезінфікуючий розчин готують за 1-1,5 години до застосування. Використовують 2,4% розчин рецептури С[^]. Руки миють протягом 1 хвилини, витирають насухо, після чого надягають стерильні рукавички.

6. Спосіб знезараження рук церигелем. Церигель - безбарвна в'язка рідина, чинить¹ значну бактерицидну дію. На повітрі швидко застигає. Під час обробки рук церигелем на них утворюється плівка, і руки опиняються ніби в стерильних "рукавичках". Спосіб застосування: у сухі долоні наливають 5 мл розчину церигелю і протягом протягом 8-10 хвилин енергійно розтирають його з таким розрахунком, щоб розчин покрив поверхню пальців, кисті та ділянку променезап'ясткових суглобів. Руки сушать протягом 2-3 хвилин у такому положенні, щоб пальці не стикалися один з одним. Плівка "рукавичка" з рук легко змивається тампоном, змоченим спиртом.

7. Обробка рук хлоргексидином-біглюконатом. Спочатку руки миють із милом і витирають стерильною серветкою. Після чого обробляють ватним тампоном, змоченим 0,5% спиртовим розчином хлоргексидину протягом 2-3 хвилин.

8. Обробка рук діюцидом. Розчин діюциду 1:5000 у кип'яченій, до 40-50°C воді наливають в емальований таз. Руки миють стерильною марлевою серветкою протягом 4 хвилин. Після миття руки витирають стерильною серветкою і протягом 2 хвилин обробляють 96% спиртом.

9. Обробка рук новосетом. Руки миють 3% водним розчином протягом 2-3 хвилин.

10. Для обробки рук можна використовувати мийний засіб "Новина", "ОП-7" тощо. ін. і такі бактерицидні препарати, як 1 % розчин дегміну, дегміциду та ін.

11. В останні роки для швидкої обробки рук сконструйовано спеціальні апарати з ультразвуковими ваннами, в яких дезінфекція рук настає протягом протягом 1 хвилини. Обробка здійснюється зануренням рук у розчин антисептика, через який пропускають ультразвукові хвилі, що забезпечують "ефект миття".

2.6 Оперування в рукавичках.

Жоден метод знезараження рук не забезпечує абсолютної асептичності, достатньої для проведення операції. Пропозиція оперувати в рукавичках дала можливість досягти повної стерилізації рук хірурга. Рукавички застосовуються

нитяні та гумові. Гумові рукавички були запропоновані російським хірургом Цеге-Мантейфелем (1887 р.), нитяні - Мікулічем (1897 р.), тонкі гумові - Фрідріхом (1898 р.).

Стерилізація гумових рукавичок проводиться:

- а) в автоклаві разом із перев'язувальним матеріалом;
- б) кип'ятінням у воді без соди протягом 15 хвилин;
- в) зануренням на 15 хвилин у 2% розчин хлораміну або на 30-60 хвилин у розчин сулеми 1:1000.

Під час стерилізації в автоклаві для запобігання від склеювання і для зручності надягання рукавички пересипають зовні і всередині стерильним тальком, причому кожную рукавичку обгортають окремо марлею, частину якої вводять всередину рукавички. Час стерилізації той самий, що і при стерилізації інших матеріалів.

Перед роботою руки в рукавичках ретельно протирають протягом 3 хвилин стерильною серветкою, змоченою в спирті. Після обробки антисептичним,

розчином рукавички обмивають фізіологічним розчином. Під час зміни рукавичок під час операції руки слід протерти спиртом.

2.7 Підготовка операційного поля.

Напередодні операції хворому необхідно зробити загальну гігієнічну ванну, якщо немає протипоказань (шок, кровотеча тощо), змінити білизну. Якщо постраждала частина тіла дуже сильно забруднена, наприклад, у разі пошкодження руки, шкіру обмивають не водою, а протирають бензином, ефіром, нашатирним спиртом. Перед операцією окружність рани або область операційного поля голять, краще сухим методом, на широкому просторі навколо оперованої ділянки, після чого шкіру протирають спиртом. Зі способів підготовки операційного поля безпосередньо перед операцією нині ще є клініки, де застосовують спосіб Гроссіха-Філончикова. Він полягає у дворазовому змазуванні операційного поля 10% йодною настоянкою без попереднього миття шкіри за 5-10 хв до операції й одноразовим - перед самою операцією. Після закінчення операції, до і після накладення швів, краї рани знову змащують йодною настоянкою, а з окружності рани надлишок йоду видаляють спиртом, щоб уникнути опіків. Для профілактики опіків у дітей на місцях із ніжною шкірою застосовують 5% розчин йоду, але краще 96° спирт. Йод проникає глибоко в товщу шкіри і дезінфікує її. В останні роки стали забороняти йод для обробки операційного поля, зважаючи на йодні контактні дерматитів, йодизму. Замість йоду запропоновано інші препарати; 5% розчин спирттаніну, пікринову кислоту, церигель, гібітан, малахітова зелень або 1% розчин діамантової зелені за Баккалом, 1 % розчин йодонату, дегміну, 4 % розчин йодопірону, 2-4% розчин первомура, 5% розчин Роккала тощо. Після обробки операційного поля область операції відгороджують стерильними простиррадлами і рушниками, які скріплюють між собою клемами або прикріплюють до шкіри хворого за допомогою цапок.

2.8 Стерилізація перев'язувального матеріалу та

Операційної білизни

Вата і марля є основними матеріалами, що використовуються в хірургічній клініці. Вату виготовляють із бавовни і застосовують у двох видах: простій необробленої (необезжиреної) і гігроскопічної, яка виготовляється з простої, і завдяки відповідній обробці робиться білою, м'якою, такою, що легко всмоктує воду, тоді як проста вата майже не всмоктує воду і плаває на її поверхні.

Марля - бавовняна, м'яка, сіткоподібна, біла знежирена тканина, яку застосовують у хірургії з тканина, що застосовується в хірургії з часів Лістера. Є кілька сортів – з більш рідкісною і більш густою сіткою. Рідкопетлиста і вузькопетлиста. Більш щільна марля недостатньо гігроскопічна. У лікарні марля надходить шматками і потім розрізається. З марлі готують великі й малі серветки, які являють собою собою квадратної форми шматки марлі, складені в кілька разів. Краї зрізу закручуються всередину, щоб у рану не потрапляли шматочки ниток, потім готують тампони, що застосовуються як для зупинки кровотечі, так і для дренажу гнійних ран і порожнин. Тампонами називаються довгі смуги марлі шириною 1- 10 см. Марлеві кульки являють собою невеликі чотирикутні смужки марлі із загорнутими всередину краями, складені у вигляді грудки або чотирикутної пластинки. Із марлі роблять бинти - скачані смуги марлі по 2-3 м завдовжки і 2- 20 см ширини, які вживають для зміцнення пов'язки. Просочені кров'ю бинти і серветки вимочують протягом 2-3 годин: у 0,5% розчині нашатирного спирту, а після чого протягом 0,5 години - у 0,5% розчині соди і потім перуть звичайним способом. Вимиті бинти і серветки віджимають, пропрасовують праскою, потім стерилізують. Стерилізацію проводять різними методами: автоклавуванням, сухим гарячим повітрям, кип'ятінням, розчинами хімічних речовин і газами, гамма-стерилізацією, іонізуючим випромінюванням, ультразвуковою стерилізацією тощо. У парових стерилізаторах - автоклавах стерилізують переважно перев'язувальний матеріал, білизну і гумові вироби (рукавички, катетери, зонди, трубки).

Стерилізація перев'язувального матеріалу і білизни включає такі основні етапи:

I етап - передстерилізаційна підготовка матеріалу. До перев'язувального матеріалу відносять марлеві кульки, серветки, тампони, турунди, бинти, які готують із марлі, попередньо розрізаної на шматочки. Марлю складають так, щоб краї були підвернуті всередину і не було вільного краю, з якого можуть обсипатися волокна тканини. Перев'язувальний матеріал повинен мати такі властивості:

- бути біологічно і хімічно інтактним, не чинити негативного впливу на процеси загоєння;
- мати гарну гігроскопічність;
- бути мінімально сипучим, щоб нитки, що відокремилися, не залишилися в рані як чужорідні тіла;
- бути м'яким, еластичним, не травмувати тканини;
- легко стерилізуватися і не втрачати при цьому своїх властивостей;
- бути дешевим у виробництві, враховуючи велику витрату матеріалу.

Для зручності підрахунку матеріалу, що витрачається під час операції, його укладають перед стерилізацією певним чином: кульки в марлеві мішки по 50-100 штук, серветки зв'язують по 10 штук. До операційної білизни належать халати, простирадла, рушники, маски, шапочки, бахіли. Їх складають у вигляді рулонів, щоб легко можна було розгорнути під час використання.

II етап - укладання та підготовка матеріалу до стерилізації. Перев'язувальний матеріал та операційну білизну пухко укладають у спеціальні коробки - бікси - для вільного надходження пари. Існує три типи укладання біксів: 1) цілеспрямована, коли в бікс укладають той матеріал, який необхідний для виконання певної операції (холецистектомії, резекції шлунка тощо); 2) універсальна (комплектне укладання), коли в один бікс укладають різнорідний матеріал: кульки, серветки, вату, маски, халати за секторами. Такий вид застосовується для термінових операцій у невеликих хірургічних відділеннях;

3) спеціалізоване (видове укладання), коли в кожен із біксів укладають тільки один вид матеріалу. Наприклад, бікс із халатами, бікс із простирадлами, бікс із серветками тощо. Цей спосіб доцільно використовувати в операційних із великим обсягом роботи.

III етап - стерилізація. Перев'язувальний матеріал та операційну білизну стерилізують протягом 20 хвилин при 2 атмосферах (температура 132,9°C). Відлік часу стерилізації починається з моменту досягнення заданого тиску.

IV етап - зберігання стерильного матеріалу. Зберігають бікси в шафах під замком у спеціальній кімнаті. Допустимий термін зберігання перев'язувального матеріалу і білизни, якщо бікс не розкривався, 48 годин з моменту закінчення стерилізації.

Контроль за стерильністю матеріалу проводиться прямим, непрямим і непрямим способом. Прямий спосіб - бактеріологічний (посів із перев'язувального матеріалу і білизни) або застосування бактеріологічних тестів. З цією метою використовують пробірки з відомою спороносною непатогенною культурою мікроорганізмів (сінної палички), які гинуть за певної температури. Пробірки вкладають у глиб біксів і після закінчення стерилізації витягують та направляють у лабораторію.

Відсутність росту мікробів свідчить про стерильність матеріалу та надійну роботу автоклава. Дослідження посівів із перев'язувального матеріалу та білизни проводиться один раз на 10 днів.

Непрямі способи контролю стерильності матеріалу застосовуються постійно під час кожної стерилізації. Для цього використовують речовини з певною точкою плавлення: бензойну кислоту (121 °C), резорцин (119 °C), антипірин (110 °C), сірку (118°C), сечовину (13°C) та ін., які поміщають у пробірки по 0,5-1,0, закривають ватними тампонами й укладають у бікси з матеріалом.

Перетворення порошку на компакту масу свідчить про надійність стерилізації. Сіркою краще не користуватися, оскільки її пари просочують білизну і викликають корозію металів. Рідко користуються і методом

Мікуліча. Він менш надійний, ніж метод із плавленням, оскільки знебарвлення може відбутися і при менш високій температурі.

2.9 Стерилізація металевих інструментів, Скляних і гумових виробів

I етап - передстерилізаційна підготовка. Головна її мета - ретельне механічне очищення хірургічних інструментів, шприців, голок, систем для трансфузій, дренажів, катетерів, видалення білкових, жирових і механічних забруднень, лікарських препаратів. Передстерилізаційну обробку проводять ручним і механізованим способами.

При ручному способі забруднені інструменти занурюють у 1 % розчин бензонату натрію на 1-7 годин. Потім їх обполіскують проточною водою протягом 0,5-1 хв. і замочують у мийному розчині за температури 50°C на 15 хвилин. Після чого інструменти миють у тому ж розчині за допомогою ватно-марлевого тампона або йоржа протягом 0,5 хвилини, обполіскують проточною, а потім дистильованою водою. Шприци після ополіскування кип'ятять у дистильованій воді 5 хв. Голки кип'ятять 30 хв. у дистильованій воді, канали висушують ефіром за допомогою шприца.

Останній етап - сушіння гарячим повітрям у сушильній шафі за температури 80-85°C. Найчастіше використовують такі мийні розчини.

1 Розчин "Біолот" (5 г "Біолота" на 1 л води).

2.3% розчин перекису водню + 0,5% розчин синтетичних мийних засобів.

"Лотос", "Астра", "Прогрес".

Механізовану обробку інструментів проводять у мийних машинах спеціального призначення (апарати для миття хірургічних інструментів, ультразвукові ванни УІМІГ-2) за інструкцією, доданою до апарата.

Контроль якості передстерилізаційного очищення інструментарію визначають постановкою бензидинової, ортотолідинової, амідопіринової та фенолфталеїнової проб. Готують реактиви і наносять по 2-3 краплі розчину на контрольовані інструменти. При постановці фенолфталеїнової проби

наявність забруднення кров'ю проявляється рожевим забарвленням, при використанні інших реактивів - забарвлення синьо-зелене. Якщо проба позитивна, інструменти підлягають повторній обробці.

II етап - укладання та підготовка інструментів до стерилізації. Для стерилізації в сухожарових стерилізаторах інструменти поміщають у металеві коробки, укладаючи їх вертикально в один шар із відкритими кришками, які стерилізують поруч. Для стерилізації паром під тиском в автоклавах інструменти загортають у вафельний рушник або бавовняну тканину і, у вигляді пакета, укладають у бікс. Циліндр і поршень шприца укладають окремо в марлеві серветки і загортають у бавовняну тканину. Для стерилізації рукавичок всередину насипають порошок тальку, а потім його висипають, бо надлишок порошку

утворює грудки і заважає під час операції. Кожну рукавичку загортають у серветку окремо, щоб гума не стикалася з гумою, і укладають у бікс.

Системи для переливання крові згортають у вигляді двох-трьох кінець, не допускаючи перегину гумових трубок, загортають у велику марлеву серветку, а потім у вафельний рушник і укладають у бікси.

III етап - стерилізація. Хірургічні інструменти, шприци, укладені в бікси, стерилізують в автоклаві протягом 20 хв. при 2 атмосферах, що відповідає температурі 132,9°C. Час початку стерилізації відраховується з періоду досягнення відповідного тиску.

Гумові рукавички, системи для переливання крові, гумові дренажні трубки стерилізують за 1,1 атмосфери (температура пари 120°C) протягом 45 хвилин.

Під час розвантаження автоклава закривають отвори в біксах.

IV етап - зберігання стерильного матеріалу. Стерильний матеріал зберігається в спеціальному приміщенні. Не допускається зберігання в одному приміщенні нестерильних і стерильних матеріалів. Стерильність матеріалу в біксах, якщо вони не відкривалися, зберігається протягом 48 годин. Стерилізація кип'ятінням. В амбулаторіях, здоров'я пунктах, невеликих лікарнях стерилізацію кип'ятінням можна проводити в простих або електричних ницях стерилізацію

кип'ятінням можна проводити в простих або електричних стерилізаторах. Стерилізація інструментів для операцій здійснюється кип'ятінням їх протягом 25-30 хвилин з моменту закипання води. Якщо необхідно знищити спори патогенних мікробів, кип'ятіння проводять протягом 30-45 хвилин, чим досягається загибель усіх бактерій. У разі сильного забруднення інструментів (зіткнення з інфекцією: правцевою, газовою тощо) кип'ятіння повинно тривати не менше 45-60 хвилин. Щоб уникнути псування інструментів, їх окислення, кип'ятіння проводять у 2% розчині соди.

Скляні речі (шприци, колбочки тощо) для стерилізації опускають у непідігріту або трохи теплу воду, щоб вони не лопнули. Термін кип'ятіння 15 хвилин з моменту закипання води. Шприци при стерилізації кип'ятять у розібраному вигляді: окремо скло, окремо металеві частини й окремо голки, оскільки в нерозібраному вигляді шприц може лопнути. Скляні та металеві частини, а також голки загортають окремо в марлю і кип'ятять протягом 15 хвилин з моменту закипання. Після стерилізації шприци зберігають у скляній стерильній посудині, наповненій 96° спиртом. Вставляти поршень у скляний циліндр, поки він не охолоне, не можна. Гумові дренажі та катетери стерилізують у дистильованій воді окремо від інструментів протягом 20 хвилин. Холодна стерилізація антисептичними розчинами. Ріжучі та колючі інструменти при кип'ятінні притупляються, тому краще стерилізувати їх зануренням у 96° етиловий спирт на 2 години. Можна використовувати й інші антисептики:

- 1) 6% розчин перекису водню на 6 годин або на 3 години за температури 50°C;
- 2) 4,8% розчин препарату "С-4" (первомур) на 15 хвилин;
- 3) 1 % розчин дезоксану-1 на 45 хвилин;
- 4) 1-2% розчин бетапропіолактону протягом 1 години за температури 50°C;
- 5) потрібний розчин Крупеніна (карболова кислота 3 г, карбонат натрію 15 г, формалін 20 г, дистильована вода до 1000 мл). Розчин придатний 10-15 діб. Час стерилізації 1^{1/2} години;
- 6) 2-3% розчин лізолу, підігрітий до 40° протягом 1-2 годин;

- 7) розчин надуксусної кислоти (5 г), натрію хлориду (1 г), дистильованої води (100 мл) на 2-3 години за температури 20°C;
- 8) водний розчин мертіолату 1:2000. Термін стерилізації 30 хвилин;
- 9) розчин метафену 1:2500. Активний по відношенню до стафілококів і спор сибірської виразки;
- 10) розчин діюциду 1:1000. Використовують для стерилізації інструментів, пластмасових виробів, кетгуту.

Стерилізація газом. Застосовується для знезараження оптичних систем ендоскопічних приладів, деталей АІК, виробів із пластмас, кетгуту. Газ добре проникає через поліетиленову упаковку, заміщаючи там повітря. Стерилізація проводиться сумішшю оксиду етилену з метилу -бромідом у співвідношенні 1:2,5 протягом 6 годин за температури 50-60°C і вологості 80-100% у пакетах із бумаги або пергаменту. Застосовуються газові стерилізатори ГПД-250 та ін. Там, де відсутні газові стерилізатори, можна використовувати стерилізацію парами формаліну в параформаліновому стерилізаторі або герметичній посудині з притертою пробкою. У посудину кладуть таблетки формальдегіду і необхідні предмети для стерилізації (цистоскопи, катетери тощо). Посудину щільно закривають на 1 годину при температурі 20°C.

Стерилізація гамма-випромінюванням. Гамма-променями стерилізують різні біологічні препарати і тканини, що застосовуються в сучасній хірургії. Опромінення не змінює властивостей предметів, що стерилізуються. Їх можна стерилізувати запечатаними у герметичні поліетиленові або паперові пакети, через які гамма-промені вільно проникають. Стерилізація шовного матеріалу

Нині існує понад 40 видів шовного матеріалу. Найбільше поширення мають шовк, капрон, лавсан, кетгут, металеві скріпки, дужки. Застосовують як натуральні нитки, що розсмоктуються, так і синтетичні нитки з дексону, вікрилу, окцелону. Подовження термінів розсмоктування кетгуту досягається імпрегнацією його металами (хромований, срібний кетгут). Широке застосування набули і натуральні нитки, що не розсмоктуються, з натурального шовку,

бавовни, кінського волоса, льону. За "будовою" нитки можуть бути монофіламентними, крученими або плетеними. Щоб унеможливити капілярний (гнітовий) ефект, що сприяє поширенню інфекції, доцільно використовувати монофіламентні синтетичні нитки. Нерозчинні нитки зі штучних синтетичних волокон, виготовлені з паліаміду (капрон, нейлон, дедерон, перлон, супрамід) або поліестеру (дакрон, мерсилен, тефлон) значно перевершує природні нитки за міцністю та відсутністю реакції тканин. Металеві шовні нитки зі сталі мають різну товщину, не руйнуються і не викликають запальної реакції тканин.

Таким чином, шовний матеріал має бути еластичним, міцним, мати гладку, рівну поверхню, не мати гігроскопічних властивостей, бути біологічно сумісним із живими тканинами, не чинити алергічного впливу на організм. Шовний матеріал, що розсмоктується, має збігатися зі термінами загоєння рани. Шовк вживають двох видів: кручений і міцніший плетений. Він відпускається з аптеки у вигляді мотків під номерами, що визначають його товщину (№ 00-16). Чим товщий шовк, тим більший його номер. Стерилізація шовку проводиться різними способами. Найбільш уживаним є спосіб Кохера, який полягає в тому, що мотки шовку миють у теплій воді з милом 2-3 рази, висушують, намотують чистими руками на скляні катушки або предметні скельця, знежирюють в ефірі протягом 12-24 годин у скляній банці з притертим корком. Потім його перекладають у 70° спирт на 24 години, а потім кип'ятять протягом 10 хвилин у розчині сулеми (1:1000). Шовк має зберігатися в 96° етиловому спирті в скляній банці з притертим корком. Катушки переносять з одного розчину в інший стерильними пінцетами. Шовк може бути простерилізований і в автоклаві, але він втрачає міцність і рветься. Спосіб Першина. Перші два етапи такі ж, як і метод Кохера. Після чого катушки з шовком поміщають у розчин діюциду 1:1000 на 24 години. Зберігають у банках із притертими пробками в розчині діюциду 1:5000. Метод Бакулева. Шовк перуть у теплому 0,5% розчині нашатирного спирту з милом, висушують і занурюють в ефір на 24 години. Потім шовк намотують на стерильні предметні

скельця й автоклавують за тиску 2 атм протягом 30 хвилин. Після автоклавування шовк укладають у стерильну банку, заливають 96° спиртом і зберігають протягом 5 діб, після чого роблять посів на стерильність. Нитки капрону, нейлону, лавсану та ін. перуть, висушують, знежирюють в ефірі протягом 24 годин, кип'ятять у 0,1 % розчині сулеми 3-4 хвилини і заливають 96° етиловим спиртом на дві доби. Спирт змінюють, залишаючи шовний матеріал для зберігання.

Останніми роками широко використовують для стерилізації препарат "С-4". Після прання і знежирення в ефірі нитки, що не розсмоктуються, занурюють у 4,8% розчин первомура на 15 хв, нитки, що розсмоктуються, - на 20 хвилин. Потім 2 рази прополіскують стерильним фізіологічним розчином. Шовк, синтетичні нитки зберігають у 96° спирті, кетгут - у розчині Люголя.

Кетгут виготовляється з еластичної тканини підслизового шару овечих кишок, з яких робляться пружні нитки у вигляді струн різної товщини. Випускається кетгут невеликими мотками різних номерів (№000-6). Зважаючи на сильне забрудненості різними бактеріями, включно з паличками правця і сибірської виразки. Кетгут перед випуском ретельно стерилізують на спеціальних кетгутових заводах. Кетгут застосовують у разі заглибних швів і розсмоктується через 1-3 тижні. Запропоновано багато методів стерилізації кетгуту*. Найпоширенішими є такі з них.

Метод Клаудіуса. Продажний кетгут намотують на скляні катушки і занурюють у посудину з розчином Люголя. Посудина має бути з притертим корком, а мотки кетгуту підвішені на скляній підставці так, щоб зазначена рідина оточувала їх з усіх боків. Через 14 днів кетгут переноситься в стерильні банки, де зберігається. Нині метод Клаудіуса видозмінений. А. П. Губарєв запропонував користуватися не водним, а спиртовим розчином Люголя з додаванням гліцерину. Цей вітчизняний метод широко увійшов у практику хірургів. Зазвичай кетгут на добу закладається в ефір, потім заливається спиртовим розчином Люголя на 3 доби, після чого повторно заливають свіжим розчином Люголя ще на 8 діб. Після цього посилається на посів. У разі

негативного посіву кетгут переноситься у свіжий розчин Люголя, де і зберігається. Можна використовувати і видозмінений спосіб. Кетгут знежирюють в ефірі протягом 24 годин, а потім двічі заливають розчином Люголя на 8 діб. На 17 добу проводять бактеріологічний контроль і змінюють розчин. Метод Ситковського. Кетгут опускають в ефір на 12 годин, потім протирають тампоном, змоченим у розчині сулеми 1:1000, після чого розмочують у 2% розчині йодистого калію протягом однієї хвилини для № 1 і 2-х хвилин, для № 2 і т. д., висушують стерильним рушником і поміщають у підвішеному вигляді на скляних паличках (на 3 дні для тонкого кетгуту NS О-1 і 5 днів для кетгуту № 5-6) у скляну банку з притертим корком. На дно банки кладуть кристали йоду. Кетгут просочується парами йоду і стерилізується. Збезпліднення кетгуту досягається швидше (3-5 діб), ніж за методу Клаудіуса, але він втрачає еластичність і міцність. Стерилізація кінського волоса. Кінський волос миють милом, 8-10 разів змінюючи воду, поки піна не стане білою. Просушують, намотують кільцями й опускають у бензин для знежирення на 7 діб. Потім волосся кип'ятять у воді протягом 40 хвилин, змінюючи воду 2-3 рази, просушують стерильним простирадлом, опускають у стерильну банку і заливають 96° спиртом, який змінюють через 7 діб.

У свіжому спирту волосся перебуває ще 7 діб, після чого воно придатне для вживання. Ампульовані мотки шовку, кетгуту, капрону та інші зберігають за кімнатної температури в потрібному розчині і використовують у міру необхідності. Насамкінець необхідно підкреслити важливість роботи, яку проводить лабораторією лікарні, що здійснює суворий режим бактеріологічного контролю.

Об'єктами досліджень під час проведення бактеріологічного контролю є всі потенційні джерела інфекції: повітряне середовище, різні об'єкти зовнішнього середовища, хірургічний інструментарій, шприци, голки, системи переливання крові багаторазового використання, зонди, катетери, бужі, гумові рукавички, вироби з гуми та пластиків, хірургічний шовний матеріал, руки хірургів і шкіра операційного поля. хірургів і шкіра

операційного поля. Дотримання санітарно-гігієнічного режиму (обсіменіння різних об'єктів і повітря) контролюється щомісяця 1 раз, контроль стерильності інструментів, перев'язувального матеріалу, операційної білизни, рук хірургів і шкіри операційного поля (вибірково) - один раз на тиждень. Цим забезпечується своєчасне виявлення джерел інфекції, санація їх і переривання шляхів передачі інфекції, що і є основним законом асептики.

3. АНТИСЕПТИКА.

Антисептика – комплекс засобів та заходів, спрямованих на знищення потенційних збудників у рані (або в тканинах / порожнинах, що її оточують), в патологічному вогнищі або в організмі в цілому.

Дезінфекція (обеззараження) – знищення на об'єктах зовнішнього середовища патогенних та умовно-патогенних мікроорганізмів. У вужчому розумінні, в контексті хірургії під терміном “дезінфекція” розуміють застосування хімічних методів (засобів) знищення мікроорганізмів та їх спор, причому це стосується лише неживих предметів, а відносно людей – використовують термін “антисептика”. Мікроорганізми, що залишилися живими після дії антисептиків, не викликають захворювання у зв'язку з недостатньою інфікуючою дозою та зниженою вірулентністю і в подальшому знешкоджуються факторами імунної системи.

Дезінфікуючий агент – діюча речовина, що забезпечує знищення патогенних та умовно-патогенних мікроорганізмів на (в) об'єктах зовнішнього середовища.

Деконтамінація – зниження кількості мікроорганізмів на об'єктах зовнішнього середовища.

Стерилізація – процес, який забезпечує загибель вегетативних та спорових форм патогенних та непатогенних мікроорганізмів.

Групи дезінфікуючих засобів :

- 1) Дезінфекциди – використовуються для стерилізації (бактерицидний ефект; притаманна токсична або подразнююча дія);
- 2) Антисептики – використовуються для місцевої дезінфекції (бактерицидна або бактеріостатична дія) шкіри, слизових, серозних оболонок.

Відокремлюють наступні види антисептики :

- 1) механічну
- 2) фізичну

- 3) хімічну
- 4) біологічну (дія на мікроорганізм; дія на макроорганізм)
- 5) змішану (комбіновану).

В асептиці основним мірилом ефективності заходів вважають їхній потужний бактерицидний ефект, надійність і тривалість. В антисептиці препарати і методи знищують інфекцію всередині живого організму. Всередині живого організму, вкрай важливо, щоб вони були нешкідливі, не токсичні для різних органів і систем, не викликали серйозних побічних ефектів. Крім того, використовуючи антисептичні методи, можна не просто знищувати мікроорганізми, а стимулювати різні механізми в організмі хворого, спрямовані на придушення інфекції.

4. ВИДИ АНТИСЕПТИКИ.

Розрізняють фізичну, механічну, хімічну та біологічну антисептику. Сенси фізичної антисептики становлять фізичні методи, які у рані несприятливі умови для розвитку бактерій та зменшують всмоктування токсинів та продуктів розпаду тканин. Це досягається застосуванням гігроскопічної марлі, тампонів з марлі, змочених 10% розчином натрію хлориду, що підсилюють гігроскопічні властивості марлі, застосуванням гумових, поліхлорвінілових. Дренажів, висушуванням рани в абактеріальному середовищі, застосуванням ультрафіолетових променів, променів лазера, ультразвуку, діадинамічних струмів (струми Бернара), електрофорезу та ін. Створенням вчення про фізичну антисептику хірургія зобов'язана М. Я. Преображенському (1894), який всебічно досліджував питому вагу, пористість, гігроскопічність, капілярність, вологопроникність, теплопровідність марлі, вати та інших перев'язувальних матеріалів, з'ясував закони дифузії та осмосу, що діють при перев'язці та лікуванні ран. В даний час перев'язувальний матеріал повинен відповідати наступним вимогам: бути доступним, дешевим, гігроскопічним, еластичним, хімічно нейтральним, зберігати свої основні властивості при стерилізації.

Механічна антисептика здійснюється шляхом первинної хірургічної обробки рани, що передбачає висічення країв, стінок та дна рани з метою видалення відмерлих та забруднених мікрофлорою тканин, службовців поживною середовищем для мікроорганізмів, туалет рани, промивання її антисептиками та накладання швів. Вперше первинну хірургічну обробку ран із накладенням первинного шва запропонував російський хірург А. Чаруковський (1836). У 1877 році під час російсько-турецької війни К. К. Рейєр застосував первинну хірургічну обробку ран при вогнепальні переломи. Наукове та експериментальне обґрунтування на тваринах первинної хірургічної обробки ран дав П. Л. Фрідріх у 1898 році. Зараз цей спосіб завоював загальне визнання. Суть хімічної антисептики зводиться до знищення мікроорганізмів у рані та

самому організмі шляхом застосування хімічних речовин, що надають бактерицидне - руйнує мікробну клітину або бактериостатичне - затримує зростання мікробної клітини, дія. Місцева та загальна дія антисептиків має бути досить безпечним для макроорганізму та його клітин та згубним для мікробів. Звідси й вимоги до хімічних антисептиків: вони повинні мати бактерицидну, бактериостатичну та бактериолітичну дію; не повинні пригнічувати життєдіяльність тканини організму і не викликати отруєння; повинні бути стійкими під час зберігання; не повинні інактивуватися при зіткнення з живими тканинами; не бути леткими; повинні бути простими за методу застосування та дешевими з виготовлення. Творцем біологічної антисептики є Луї Пастер, який у 1881 році року, працюючи зі збудником курячої холери, заразив курей старою культурою цього збудника і вони не загинули. Після повторного зараження цих курей високовірулентною молодією культурою вони залишилися живими. То був перший досвід. У надалі Л. Пастер поставив блискучі експерименти із збудниками сибірської виразки та сказу та сформулював принцип створення вакцин з мікробів з ослабленою вірулентністю, розробив спосіб запобігання інфекційним захворювань, спосіб створення імунітету.

До хімічної антисептики відносять використання хімічних речовин із різноманітними механізмами протимікробної дії (деструктивний, окисний, мембрано-пошкоджуючий, аниметаболічний і антиферментний тощо).

Основні групи хімічних антисептиків :

- галоїди (галоїдовмісні);
- окиснювачі;
- барвники;
- альдегідовмісні;
- поверхнево-активні речовини (детергенти);
- гуанідовмісні;
- спиртовмісні;

- феноловмісні;
- кислоти / луги;
- солі важких металів.

Виокремлюють також групу хіміотерапевтичних засобів, які використовуються для знищення збудників в патологічному вогнищі хворого і вводяться парентерально або ентерально (нітрофурани, фторхінолони, сульфаніламідні препарати, похідні нітроїмідазолу, хіноксаліну тощо). Хіміотерапія (та хіміопрофілактика) – це заходи, спрямовані на пряме знешкодження чи пригнічення збудників у внутрішньому середовищі макроорганізму з метою лікування (або профілактики) інфекційних чи паразитарних хвороб.

До біологічної антисептики відносяться засоби :

- дії на мікроорганізм : антибіотики, ферменти, сироватки, антитоксини, гамаглобуліни, гіперімунна плазма, сироватки, бактеріофаги;
- дії на макроорганізм : стимулятори специфічного імунітету (вакцини, анатоксини) та неспецифічного імунітету – імуномодектори та імуностимулятори, інтерферони, тималін, вітаміни, піримідинові основи (метилурацил).

Ускладнення антибактерійної терапії :

- 1)алергічні реакції (місцеві та системні);
- 2)токсична дія на організм (нефро–/гепатотоксична, кардіотоксична, ототоксична, гематотоксична тощо);
- 3)ендогенний гіпоавітаміноз;
- 4)кандідамікоз слизових/органів;
- 5)дисбактеріоз кишечника;
- 6)антибіотикоасоційований коліт
- 7)(псевдомембранозний коліт);
- 8)суперінфекція.

В основі змішаної антисептики є поєднане використання різних методів антисептики,

що на сьогодні широко застосовується на практиці.

Підготовка та обробка рук медперсоналу – важливий захід профілактики контактного інфікування. Догляд за шкірою рук персоналу передбачає наступний комплекс дій :

- превентивний захист рук (особиста гігієна, гігієнічне миття рук; використання гумових рукавичок);
- гігієнічну антисептику (дезінфекцію);
- хірургічну дезінфекцію (хірургічну обробка рук).

Превентивний захист шкіри рук. Якщо немає можливості попередити контакт речовин із шкірою рук – потрібно використовувати рукавички, однак на практиці залишається необхідність частого миття рук їх антисептичної обробки. При цьому :

- для очистки рук використовувати холодну (або кімнатної температури) воду та спеціальні засоби, котрі не містять мила та лугів (вода при температурі вище 35оС та звичайне мило обезжирює шкіру);
- щоденно декілька разів на добу змащувати шкіру рук спеціальними емульсіями для профілактики мікротравматичних ушкоджень шкіри.

Гігієнічна дезінфекція – зменшення кількості мікроорганізмів, які знаходяться на руках після контакту з пацієнтом чи є частиною нормальної мікрофлори. В якості антисептиків доцільно застосовувати сучасні спиртовмісні препарати (не виступають алергенами, не резорбуються, не змінюють рН шкіри).

Хірургічна дезінфекція – обробка рук перед операцією для видалення/знищення транзиторної мікрофлори і зменшення кількості резидентної мікрофлори шкіри.

Методи обробки рук хірурга умовно поділяються на : старі методи (“сухе миття”) – Альфельда, Бруна, Заблудовського; сучасні методи (з попереднім миттям рук під проточною водою) – Спосокукоцького-Кочергіна, в препараті С-4 (первомур), йодофорами (йодопірон); та новітні методи – із

застосуванням антисептиків на основі спиртів (стериліум, кутасепт, септодерм, хоспісепт, АХД-200) або поверхнево-активних речовин – (спиртовий р-н хлоргексидину); триклозану, четвертинних амонієвих сполук (дезоформ, десконтон форте). Контроль якості хірургічної обробки рук персоналу здійснюється 1 раз на тиждень – після виконання дезінфекції рук представник бактеріологічної лабораторії робить змиви стерильним ватним тампоном з долонь (міжпальцеві проміжки, нігтьові ложа) хірурга або операційної сестри і відправляє на дослідження.

Підготовка операційного поля передбачає гігієнічну обробку та дезінфекцію шкіри подібно до підготовки рук медперсоналу.

5. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ АНТИСЕПТИЧНИХ ЗАСОБІВ.

Усі антисептики, що застосовуються нині, поділяються на антисептичні та хіміотерапевтичні. Відповідно до їх властивостей їх можна розділити на неорганічні речовини (галоїди, окислювачі, солі важких металів, неорганічні кислоти та луги) та органічні (спирти, альдегіди, феноли, органічні кислоти, барвники, детергенти, органічні речовини природного походження).

5.1 Неорганічні речовини.

Галогени.

Препарати хлору. У водних розчинах утворюють хлорнуватисту кислоту (HClO), подальші перетворення якої залежить від рН середовища. При кислій та нейтральній реакції HClO розпадається зі звільненням атомарних хлору та кисню. Хлор вступає в поєднання з аміногрупами білків бактерій і унеможливорює утворення водневих зв'язків між поліпептидними ланцюгами. Кисень взаємодіє з білками мікробної клітини, окислює та коагулює їх. Вторинна структура та функція білків порушуються. У лужному середовищі HClO дисоціює з утворенням гіпохлоридного іону (ClO^-), який має властивості окислювача. Його атомарна активність менша, ніж у атомарних хлору та кисню.

Спектр: бактерії, віруси, амеби.

- 1) Менш чутливі кислотостійкі палички (зокрема туберкульозна).
- 2) Знебарвлююча дія на одяг.
- 3) Дезодоруючі властивості.
- 4) Дратують тканини.

У сухому вигляді неефективні (засипання порошком хлорного вапна позбавлене сенсу).

Хлорного вапна містить 25%-30% активного хлору - зовнішня дезінфекція.

Хлорамін Б 25%-30% активного хлору.

Застосування:

- зовнішня дезінфекція (3%);
- обробка інфікованих ран (1-2%);
- обробка рук хірурга (0,25-0,5%);
- обробка кореневих каналів (2%);
- поразка іпритом (антидот);

Пантоцид 50% активного хлору. Підходить для:

Знезараження води (1-2 табл. на 0,5-0,75 л води на 15 хв);

Обробка рук хірурга (1-1,5%);

Обробка ран (0,1-0,5%);

Аноліт - суміш активних форм хлору та стабілізованих пероксидних сполук.

Екологічно безпечний.

Спектр: бактерії, віруси, збудники туберкульозу, гриби.

Застосування:

- обробка рук хірурга;
- обробка інструментів;
- дезінфекція білизни;
- у стоматології;

Має властивості окислювача. Миюча здатність гарна.

Препарати йоду. Коагулюють білки за рахунок окислювальної дії елементарного йоду (взаємодія з аміногрупами). Препарати неорганічного йоду (містять йод елементарний).

Спиртовий розчин йоду 5% - обробка рук хірурга, обробка операційного поля, змащування дрібних порізів шкіри.

Спиртовий розчин йоду 10% - виражена дратівлива дія, не застосовують на слизові оболонки, але цей ефект можна використовувати при міозитах, невралгіях.

Йодофори (Сполуки йоду з високомолекулярними поверхнево-активними речовинами). Як носії використовуються полівініловий спирт, полівінілпіролідон. Перевага йодофорів перед спиртовим розчином йоду:

- розчинні у воді,
- володіють високою бактерицидною та спороцидною активністю,
- не дратують шкіру,
- не викликають алергічних реакцій,
- не залишають слідів забарвлення.

Повідон-йод розчин (10%), мазь (8,5%), розчин піноутворюючий, вагінальні свічки.

- обробка рук хірурга;
- обробка інструментів;
- полоскання порожнини рота та горла;
- лікування інфікованих уражень шкіри (мазь);
- лікування кандидозів;
- лікування трихомоніазу, неспецифічного вагініту (свічки);

До йоду у хворих буває підвищена чутливість.

Окислювачі. Розчин перекису водню. Являє собою 3% розчин H_2O_2 у воді. Розчин добре спінюється і очищає забруднення рани, гнійні порожнини, сприяє зупинці капілярної кровотечі. Застосовують як дезінфікуючий і дезодоруючого засобу для промивання і полоскання в разі стоматиту, ангіни тощо. Суміші 3-6% розчинів перекису водню з 0,5% сульфанолам або синтетичними мийними засобами ("Новина", "Лотос", "Астра" та ін.) широко використовуються для стерилізації шприців, голок, систем для переливання, металевих інструментів, а також для дезінфекції приміщень операційного блоку, маніпуляційних, перев'язувальних.

Калій перманганат є сильним окислювачем за рахунок виділення іонів кисню. Застосовують водні розчини для полоскання рота, промивання шлунка, обробки гнійних ран (0,1-0,5%) і лікування опіків (2-5%).

Солі важких металів. Важкі метали, зв'язуючись із білками мікробної клітини, утворюють альбумінати і коагулюють білки. У місці застосування

утворюється альбумінат різної густини (залежно від виду металу і концентрації препарату) і можуть виникати: терпкий, подразнювальний і припікаючий ефект. Деякі метали виявляють незвичну для антисептиків високу активність щодо певних мікроорганізмів (до препаратів ртуті та вісмуту - бліді спірохети, до солей срібла - коки). Цим металам властива хіміотерапевтична дія. Механізм вибіркової дії полягає у зв'язуванні двох сульфгідрильних груп, що стоять поруч. Інактивація SH-ферментів потребує значно менших концентрацій металу в клітині, ніж це необхідно для коагуляції білків (перебіг обмінних процесів порушується, ріст мікробів припиняється). Нині препарати важких металів використовуються досить рідко.

Дія їх зумовлена ступенем дисоціації, кількістю лужних і кислотних іонів. Соляна та сірчана кислоти навіть у малих концентраціях мають сильну бактерицидну дію.

Кислоту борну (2-3% водний розчин) застосовують для промивання порожнин,

свищів, гнійних ран, уражених синьогнійною паличкою.

Розчин нашатирного спирту (0,5%) чинить протимікробну і протиспороносну дію. Застосовується для обробки рук хірурга за способом Спасокукоцького-Кочергіна.

Розчин соди (гідрокарбонат натрію -2%) сприяє підвищенню температури кипіння до 104-106°, розчиненню жирів і залишків білків на інструментах. Застосовується для стерилізації медичного інструментарію, а в поєднанні з 1% розчином нашатирного спирту і 1% розчином нашатирного спирту і 3% розчином перекису водню використовується для знезараження дренажних трубок, катетерів, систем для переливання крові та кровозамінників.

5.2 Органічні речовини. Органічні кислоти. Кислота саліцилова - білі кристали, розчинні в холодній воді 1:500, у гарячій 1:5, у спирті 1:3, ефірі 1:2.

Застосовують зовнішньо як антисептичний, відволікаючий, подразнювальний і кератолітичний засіб у спиртових розчинах її- 2%, присипках 2-5%, мазах 1-10%, для лікування інфекційних хвороб шкіри, карбункулів. Первомур (надм/рав'їна кислота, препарат "С-4") запропонований І. Д. Житковим і П. А. Мелеховим у 1970 р. Застосовують для обробки рук (2,4% розчин) та операційного поля, стерилізації рукавичок, інструментів і шовного матеріалу (4,8% розчин). Дезоксон-1 - препарат надуксусної кислоти (0,1 % розчин). Застосовують для холодної стерилізації вузлів наркозної та дихальної апаратури, що не підлягають термічній обробці (експозиція 20 хв.) і 1 % розчин для: стерилізації рукавичок (експозиція 45 хв).

Спирти. Для дезінфекції найчастіше використовують три спирти- етиловий, ізопропіловий і n-пропіловий, останній, в основному, використовується в Європі. Дезинфікуючі агенти на основі спиртів виявляють максимальну ефективність в інтервалі концентрацій 60-70%. Концентрації дезінфікуючого агента, необхідні для інактивації патогенних мікроорганізмів вище, ніж концентрації солей, що містять хлор, четвертинних амонієвих солей і кислотосодержащих дезінфікуючих агентів. Спороутворюючі мікроорганізми достатньо стійкі до дії спиртів, проте обробка спиртовмісними розчинами при концентрації спирту 70% і 65°C інактивує суперечки, наприклад суперечки *Bacillus subtilis*. Обробка дезінфектантами, що містять спирт, дорожча, ніж продуктами інших хімічних класів, тому їх не використовують для повної обробки поверхонь або обладнання. В основному такими складами обробляють невеликі малодоступні ділянки обладнання та поверхонь. Крім того, склади на основі спиртів використовують для дезінфекції рук персоналу.

Феноли. Фенол чистий - карболова кислота - найстаріший антисептик. Протимікробна активність фенолу слугує еталоном для оцінювання нових

антисептиків і дезінфікуючих - "фенольний коефіцієнт". Має місцевоанестезуючу дію (їй передуює подразнювальна).

Застосування:

- добре всмоктується через шкіру і слизові.
- дезінфекція білизни, посуду, приміщень, інструментів (3-5%)
- обмежені захворювання шкіри - сикоз (мазь 2 %)
- запалення середнього вуха (3-5% гліцериновий розчин)
- місцеве застосування розчину вище 2% спричиняє опік шкіри. Отруєння.

Симптоми отруєння: шум у вухах, слабкість, задишка, тахікардія. При тяжкому отруєнні - колапс, розлад дихання.

Детергенти (поверхнево-активні речовини = ПАР)

Катіонні детергенти (хлоргексидин, дегміцид, церигель)

Більш активні проти мікроорганізмів, які мають загалом негативний заряд.

Аніонні детергенти - діють дещо слабше.

Механізм дії - знижують поверхневий натяг на кордонах розділу фаз.

Внаслідок цього страждає структура і проникність оболонки мікробів, осмотична рівновага порушується, що призводить до загибелі мікроорганізму.

Катіонні детергенти- високоактивні щодо бактерій, грибів, деяких найпростіших і вірусів.

Застосування:

- стерилізація хірургічних інструментів;
- обробка рук хірурга;
- промивання ран, сечового міхура;
- профілактика венеричних хвороб;

Присутність аніонних ПАР значно послаблює активність катіонних ПАР.

Різні

Алміроль Похідні алкіламіну

Концентрат для дезінфекції будь-яких медичних інструментів

(зокрема з передстерилізаційним очищенням),

включно зі стоматологічними інструментами, жорсткими та гнучкими ендоскопами (1-4%, 60-30 хв.)

Спектр дії: грамнегативні та грампозитивні бактерії (в тому числі мікобактерії туберкульозу), гриби, віруси (зокрема збудників гепатитів В, С, D, ВІЛ-інфекції) Дуже хороший мікробіологічний ефект при низьких концентраціях.

Хороші мийні властивості.

Кліндезин-Оксі Виготовлений на основі перекису водню та надуксусної кислоти. Розчин для дезінфекції та стерилізації виробів медичного призначення (з різноманітних матеріалів), зокрема для дезінфекції високого рівня ендоскопів.

Спектр дії: грамнегативні та грампозитивні бактерії (зокрема мікобактерії туберкульозу), гриби, віруси (зокрема гепатитів В, С, D, ВІЛ-інфекції), спори. Малотоксичний. Не пошкоджує оброблювані матеріали

Термін придатності робочого розчину засобу становить 31 день.

Дезінфекція виробів медичного призначення з різних матеріалів

(зокрема хірургічних і стоматологічних інструментів, жорстких і гнучких ендоскопів) - протягом 10 хв.

Дезінфекція високого рівня жорстких і гнучких ендоскопів - 5 хв.

Стерилізація виробів медичного призначення (зокрема хірургічних і стоматологічних інструментів, жорстких і гнучких ендоскопів) - 15 хв.

Лізоформін 3000 глутаровий альдегід, гліюксаль, дидецилдиметиламоній хлорид. Концентрат для дезінфекції (включно з ДВУ ендоскопів) і стерилізації медичних інструментів з будь-яких матеріалів, а також для дезінфекції поверхонь.

Спектр дії: бактерицидна активність щодо бактерій (зокрема мікобактерії туберкульозу), грибів, віруси, спори

Може застосовуватися для дезінфекції стоматологічних відбитків з альгінату, силікону, поліефірної смоли,

зубопротезних заготовок із металів, кераміки пластмас та інших матеріалів, артикуляторів із корозійностійких матеріалів активованим 10% розчином Лізоформіну 3000- 10 хв.

5.3 Порівняльна характеристика антисептичних і хіміотерапевтичних засобів.

	Антисептики	Хіміотерапевтичні засоби
Основний механізм дії	Коагуляція білків мікробної клітини, неспецифічна дія на проникну здатність її оболонки, гальмування групи ферментів	Гальмування окремих, суворо окремих ферментативних реакцій у мікробів, вірусів, простих грибків
Антимікробна активність	Відносно низка (1:100 - 1:10 000)	Дуже висока(1:1 000 000 і більше)
Спектр антимікробної дії	Дуже широкий	Подавляє лише окремих мікроорганізмів
Характер дії	В основному бактеріцидне	В основному бактеріостатичне
Токсичність для організму	Як правило висока	Як правило низька
Способи застосування	Місцеве	Резорбтивне, місцеве
Звикання мікроорганізмів	Рідко, практичного значення не має	Виникає легко до більшості препаратів

5.4 Вимоги до дезінфікуючих засобів

Ідеального дезінфектанту, що відповідає всім викладеним вимогам, сьогодні не існує. Взявши за основу вимоги, що висувуються, і з огляду на профіль роботи конкретного медзакладу, слід розробити критерії вибору дезінфекційних засобів, які застосовують у медицині, зі списку рекомендованих, які повинні включати:

-властивості матеріалів і предметів, що підлягають знезараженню. Так, з метою обробки приміщень вибір зупиняють на препаратах, що мають вказівки в методичних рекомендаціях на можливість їх застосування для цього об'єкта;

- спектр антибактеріальної дії. За цим критерієм дезінфікуючі агенти оцінюються щодо їхньої згубної дії на вірусні, бактеріальні, грибові збудники. Однак деякі препарати знешкоджують не всі перераховані види;

-можливість поєднання етапів обробки медвиробів. Ринок пропонує велику кількість засобів із поєднаною дією, які забезпечують дезінфекцію і стерилізацію одночасно або поєднують передстерилізаційне очищення і дезінфекцію. Також є засоби, що мають універсальну дію. Їх можливо застосовувати як для дезінфекції медінструментів, так і для знезараження поверхонь, меблів, медобладнання, посуду, білизни, сантехобладнання, прибирального інвентарю. Засоби, що володіють іншими, крім дезінфікуючого, властивостями (дезінфекція поверхонь + дезодорація + мийний ефект) полегшують роботу медперсоналу;

-терміни придатності приготованих робочих розчинів і можливість їх багаторазового застосування. Така властивість дезінсептика впливає на його економічну рентабельність для медзакладу. Слід пам'ятати, що деякі сучасні дезінфікуючі засоби, що застосовуються в медицині, можна застосовувати лише протягом однієї робочої зміни, інші ж розчини можна застосовувати 1-3 тижні. Таким чином, кожна окрема медустанова може вибрати зручний для застосування препарат із широкого спектра дезінсептиків із різним терміном придатності готового дезрозчину;

-зручність у роботі з дезінсептиком. Саме поняття "зручність у застосуванні" має на увазі його розчинність, форму випуску, температурний режим дії дезінсептика, запах, умови приготування, стабільність під час зберігання, час дії;

- ступінь отруйного впливу на людей. Токсичність препарату проявляється під час його вдихання, потрапляння дезінсептика в шлунково-кишковий тракт і під час контакту зі шкірним покривом. Найсерйознішим, безсумнівно, є інгаляційний вплив на людину. Вдихання деззасобу трапляється набагато частіше порівняно з випадковим потраплянням у шлунок. Інгаляційна небезпека оцінюється відповідно до зони гострої токсичної дії. У медзакладах можна використовувати препарати, що належать до 3 і 4 класів небезпеки (клас 3 - помірно небезпечні засоби, які можуть використовуватися медперсоналом без застосування індивідуальних засобів захисту, але в приміщеннях, звідки виведені пацієнти; клас 4 - малонебезпечні засоби, застосування яких допустиме при пацієнтах). Це особливо важливо під час вибору деззасобу, що застосовується для поточного прибирання;
- ступінь агресивності до знезаражуваних матеріалів;
- економічність. Обчислюється під час розрахунку вартості одного літра робочого розчину. Слід враховувати термін, протягом якого робочий розчин є придатним, і пам'ятати, що деякі засоби є концентрованими.

5.5 Характеристика спиртових антисептиків.

Група дезінфікуючих засобів	Переваги	Недоліки
Спиртовмісні препарати	широкий спектр антимікробної дії	можливість фіксації органічних забруднень
	екологічна безпека	легка займистість
	коротка експозиція при дезинфекції	розбухання та підвищення твердості пластику, гуми, їх подальше псування внаслідок тривалого контакту
	відсутність залишкового	інактивування органічними матеріалами

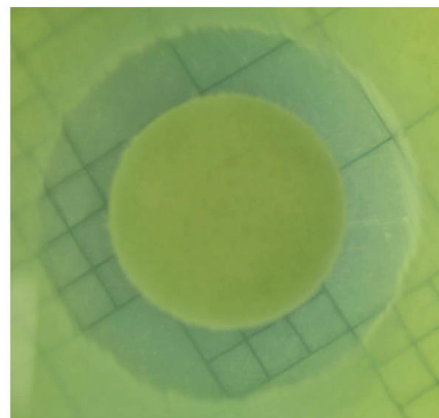
	хімічного ефекту (наприклад, не залишає плям)	
	відсутність осаду після випаровування	швидке випаровування, що призводить до зменшення концентрації і унеможливорює тривалий контакт не занурених у спиртові розчини об'єктів з дезінфектантом

6. Альтернативні антисептичні засоби та пристрої.

Цитрат срібра. Добре відомо, що антимікробно-активним є тільки срібло в його іонних або комплексних формах, тоді як елементарне срібло навіть у так званому "нанокристалічному" стані не має антимікробної активності.

Срібловмісні сполуки привабливі тим, що в діапазоні застосовуваних концентрацій іони срібла не виявляють токсичності та канцерогенної активності.

Різні форми срібла і його сполук були досліджені в останні кілька десятиліть через антимікробну активність іонів срібла, і існує підвищений інтерес до потенційного використання срібла, як терапевтичного агента для різних антимікробних застосувань. Дослідники з'ясували, що при лікуванні інфекцій наявність іонів срібла абсолютно не залежить від загальної кількості хелатів срібла. Комплекси срібла, наприклад, хелати срібла, описані як більш ефективні терапевтичні засоби, ніж вільні іони срібла. У літературі було розкрито, що прості карбонові кислоти виявляють несподівану здатність підвищувати протимікробну дію широкого спектра дезінфекційних засобів та/або антибіотиків. Було показано, що присутність цитрату натрію необхідна для сильного інгібування росту деяких патогенних організмів. Так само було підтверджено, що протимікробні антиоксидантні ефекти іонів цитрату дуже ефективні проти розмноження різних мікроорганізмів, що викликають псування. Розчин тауролідину-цитрату було запропоновано як перспективний



(a)



(б)

комбінований засіб для профілактики інфекцій, пов'язаних із внутрішньосудинними катетерами.

На малюнку 9 показано фотографії (після інкубації протягом 24 годин при 37°) дисків, поміщених на агаризоване середовище, засіяне синьогнійною паличкою.

Очевидно, що при аналізі диска з антибіотиком, змоченого 100 мл розчину цитрату срібла/лимонної кислоти, що містить близько 100 частин на мільйон іонів Ag(I). CZOI оцінюється приблизно в 9 мм. Цей результат свідчить про сильну бактеріостатичну активність розчину в комплексі цитрат срібла/лимонна кислота.

Для порівняння, на рисунок 9(b) також показано фотографію диска для аналізу антибіотиків (не обробленого розчинами цитрату срібла/лимонної кислоти). У цьому випадку чітка зона навколо досліджуваного зразка не була отримана. Навпаки, на диску спостерігався ріст бактерій.

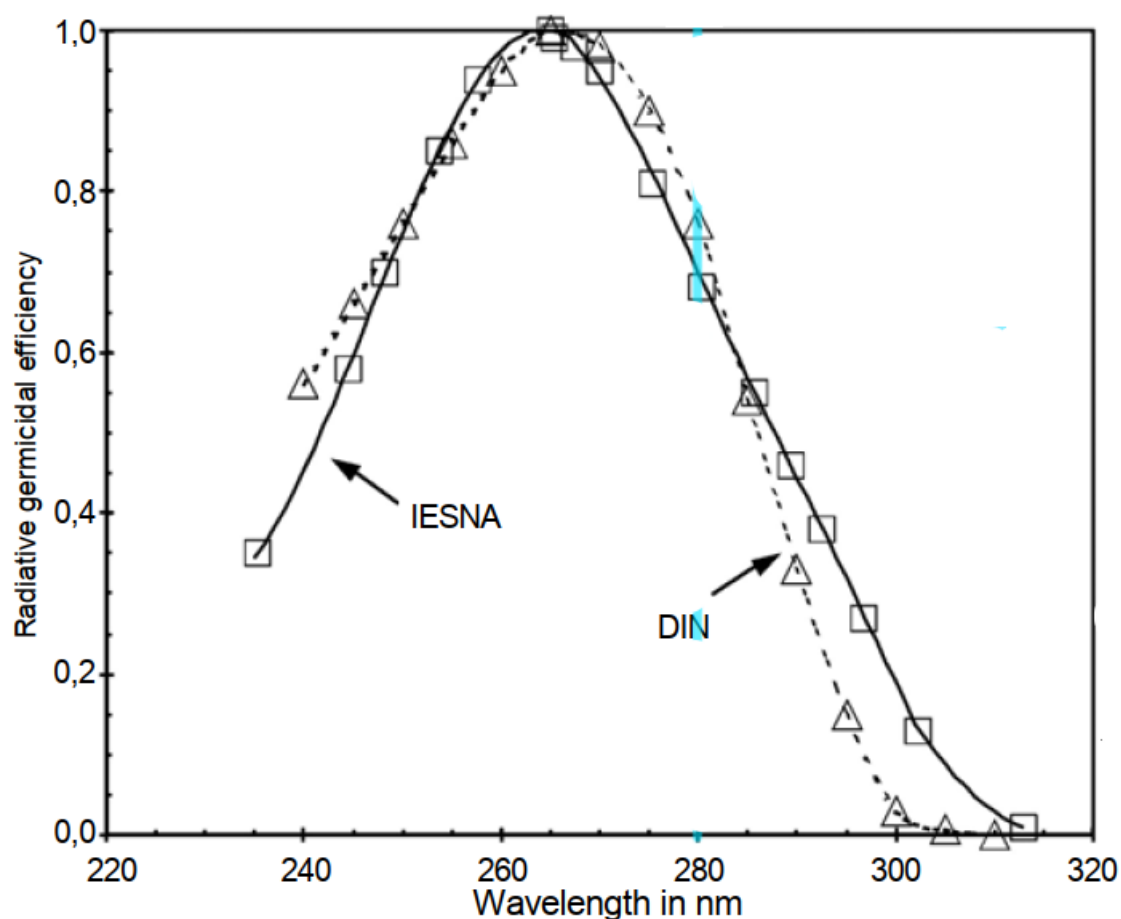
Ультрафіолетове випромінювання. Повітря, яким ми дихаємо, містить небезпечні для здоров'я людини мікроорганізми. Обмежити споживання кисню не вийде ніяк, тому, щоб звести до мінімуму шкоду від мікробів, необхідно здійснювати знезараження та очищення повітряних мас. Для цього використовують кварцові та бактерицидні лампи.

До недавнього часу в основному застосовувалися лампи для кварцування. З їхньою допомогою очищення повітря проводили в поліклініках, пологових будинках, аптеках, стаціонарних клініках і госпіталях. Називався цей процес кварцування приміщень. Сьогодні набувають популярності бактерицидні пристрої, їх можна купити для домашнього та офісного використання. Знезаражувальну дію освітлювальний елемент здійснює за допомогою прямих ультрафіолетових променів. Які мікроби вбиває бактерицидна і кварцова лампа? УФ-випромінювання згубно впливає на ДНК патогенних

організмів, воно вбиває бактерії, грибки, плісняву, кліщі та інші мікроби. Візуально бактерицидна лампа являє собою скляну трубку, яку загерметизували і заповнили парами ртуті. Електричний розряд проходить через пари, електрична енергія перетворюється на світлову, і в колбі генеруються ультрафіолетові промені.

Користувачі часто плутають кварцові та бактерицидні лампи. Принцип світіння у них схожий, але водночас моделі мають суттєві відмінності. Колбу кварцових моделей виготовляють із кварцового скла. Воно пропускає ультрафіолетове випромінювання з довжиною хвилі менше 200 нм. Ці УФ-промені іонізують кисень, що міститься в повітрі. Після цього в приміщенні утворюється токсичний озон. Саме озон породив масу запитань, основне з них: чи не завдає кварцування шкоди здоров'ю людини? Відповідь - однозначно ні, якщо дотримуватися правил роботи з дезінфекційним пристроєм. Озон шкідливий для людського організму тільки за великої концентрації. Щоб такого не сталося, після кварцування потрібно всього лише провітрити приміщення.

Бактерицидну дію чинить жорсткий ультрафіолет - UVC, і меншою мірою ультрафіолет середньої жорсткості - UVB. З кривої бактерицидної ефективності видно, що явну бактерицидну дію чинить тільки вузький діапазон 230 ... 300 нм, тобто приблизно чверть від діапазону, який називають ультрафіолетом.



Кванти з довжинами хвиль у цьому діапазоні поглинаються нуклеїновими кислотами, що призводить до руйнування структури ДНК і РНК. Крім бактерицидної, тобто такої, що вбиває бактерії, цей діапазон чинить віруліцидну (противірусну), фунгіцидну (протигрибкову) і спороцидну (таку, що вбиває спори) дію. Зокрема, вбивається вірус, що спричинив пандемію 2020 р. РНК-вмісний вірус SARS-CoV-2.

7. Механізм дії спирту на бактерій.

Принцип дії етанолу на мікроорганізми, ймовірно, полягає у впливі на їхні мембрани та швидкій денатурації білків, що призводить до порушення метаболізму бактерій та подальшого руйнування клітин. Етанол демонструє високу біоцидну дію проти вегетативних бактерій (включно з мікобактеріями), вірусів, грибів, але не спор.

Через відсутність спороцидної дії етанол не може бути використаний для стерилізації, проте його властивостей достатньо для профілактичного знезаражування поверхонь, обробки шкіри тощо.

Етанол лише обмежено підходить для дезінфекції ран, оскільки він може призвести до подразнення шкіри та сильного печіння. Для обробки відкритих ран рекомендовано використовувати інші засоби, наприклад дезінфектанти на основі м'яких розчинів хлору.

Коагуляція, денатурація білок. Деяке значення має властивості спирту як ПАР. У медицині застосовується тільки етиловий спирт. Виявляє на тканині дратівливе (20-40% розчини), висушує і дубляча дія у великих концентраціях (70-95%). Механізм антисептичної дії полягає в відібрання води у мікробних клітин та коагуляції їх білків. Є основою виготовлення витяжки більшості рослинних антисептиків.

8. Як виготовити антисептик у домашніх умовах.

В той час, як всі лікарі і Всесвітня організація охорони здоров'я закликають дотримуватись правил гігієни, регулярно мити руки, не чіпати обличчя руками і самоізолюватись, відомий педіатр Євген Комаровський розповів, як зробити санітайзер (антисептик) своїми руками в домашніх умовах.

За його словами, дезінфікуючий засіб в умовах пандемії потрібен усім, а бути впевненим у якості того, що продають у магазинах та аптеках не можна.

Варіант №1

Етанол 96% - 833 мл

Перекис водню 3% - 42 мл

Гліцерин 98% - 15 мл

Дистильована або кип'ячена вода

Варіант № 2

Ізопропіловий спирт 99,8% - 751 мл

Перекис водню 3% - 42 мл

Гліцерин 98% - 15 мл

Дистильована або кип'ячена вода

Варіант № 3

Ізопропіловий спирт 91% - % об'єму

Гель алое вера - А об'єму

Ефірна олія - 8-10 крапель (на бажання)



Щоб отримати літр антисептика, змішайте разом інгредієнти та додайте трохи води. Зауважте, що спирт повинен мати концентрацію не менше як 91%, перекис водню в цьому рецепті не є активною речовиною для знезараження рук, а слугує для інактивації мікробних спор.

Гліцерин використовують для зволоження шкіри, але його можна замінити іншим пом'якшувальним засобом, що розчиняється у воді та спирті, наприклад, гелем алое.

9. Інструкція отримання примітивних колоній бактерій для проведення експерименту.

Перший варіант

Для експерименту потрібно:

- Бульйон (м'ясо – 50 г, вода – 0,5 л, агар – 1 пакетик);
- Чашка Петрі – від 5 до 10 штук;
- Термометр;
- Холодильник;
- Ватні палички;
- Маска та рукавички;

Другий варіант

Агар-агар – 1 пакетик;

Чайна ложка цукру;

- Чашка Петрі – від 5 до 10 штук;
- Термометр;
- Холодильник;
- Ватні палички;
- Маска та рукавички;

Створення необхідних умов.

Для початку потрібно приготувати поживний бульйон, в якому бактерія зможе рости та розвиватися. Для цього потрібно відварити м'ясо, бажано, проварювати його якомога довше, щоб отримати гарний навар. Далі до нього

додається агар: на кожні 60 мл рідини - 1,2 г. Все змішати і розігріти до повного розчинення в мікрохвильовій печі. Потім остудити. Для того щоб підготувати чашку Петрі, достатньо буде простерилізувати її за допомогою окропу або прогріти у духовці 15-20 хвилин. У стерильну чашку заливається отримана рідина так, щоб вона зовсім трохи покривала дно. Після цього закрийте ємність верхньою чашкою та обережно поставити в холодильник, перевернувши догори нижню половинку, для уникнення крапель конденсату на харчовій поверні. Чекати потрібно до утворення желеподібної маси. За підсумком виходить чашка Петрі з живильним середовищем у домашніх умовах.

Після проведення всіх необхідних кроків, отримуємо живильне середовище і тепер можна заселяти бактерій.

Необхідно дістати раніше підготовлені чашки Петрі з холодильника і дати час нагрітися до кімнатної температури. Щоб виростити бактерії «зі своїх рук» потрібно по черзі доторкнутися пальцями до наавного живильного середовища. Але робити це потрібно вкрай акуратно для збереження цілої поверхні. Наприкінці дуже швидко закрити ємність верхньою чашкою. Промаркерувати та залишити в теплому місці. Необхідна умова – це підтримка температури. Для розвитку бактерій підійде 37 градусів. У визначенні зручного місця в будинку допоможе термометр.

9.1 Отримання спиртових розчинів з різним вмістом спирту.

Для отримання розчинів з різним вмістом спирту є формула:

$$X = \frac{N \times P}{M} - P$$

X- кількість води необхідне для розведення 96% спирту до потрібної концентрації (мл);

N- першонаціальна міцність спирту(%);

P- об'єм спирту з відомою концентрації(мл);

M- необхідна міцність спиртового розчину(%);

Для перевірки ефективності спиртовмісних речовин взято 5 розчинів з концентраціями:96,80,60,40,30%.

1. $X=0$.

2. $X=\frac{96 \times 50}{80} - 50=10$ мл.

3. $X=\frac{96 \times 50}{60} - 50=30$ мл.

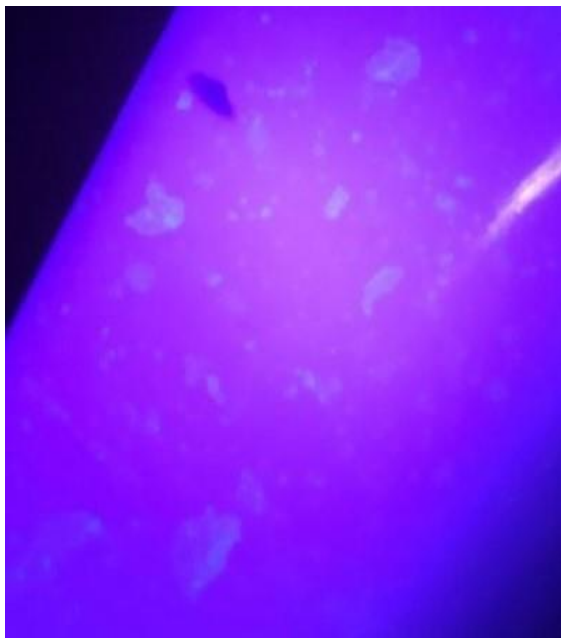
4. $X=\frac{96 \times 50}{40} - 50=70$ мл.

5. $X=\frac{96 \times 50}{30} - 50=110$ мл.

10. Фото дослідницький зразків.

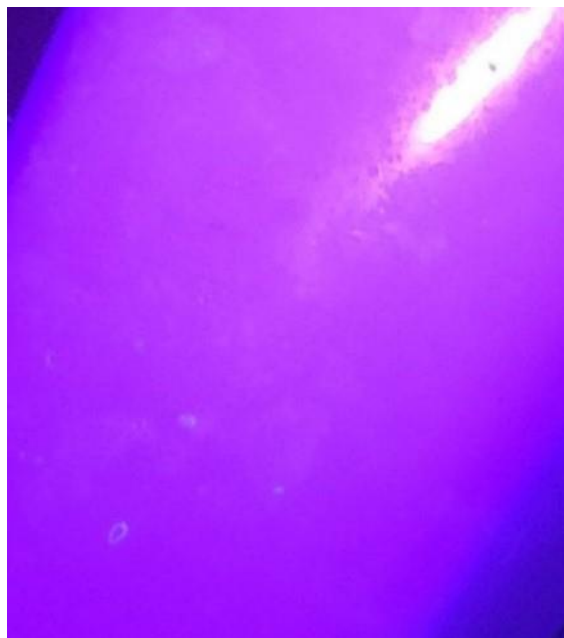
Усі фото зроблені під ультрафіолетовим світлом, для показної демонстрації

До обробки



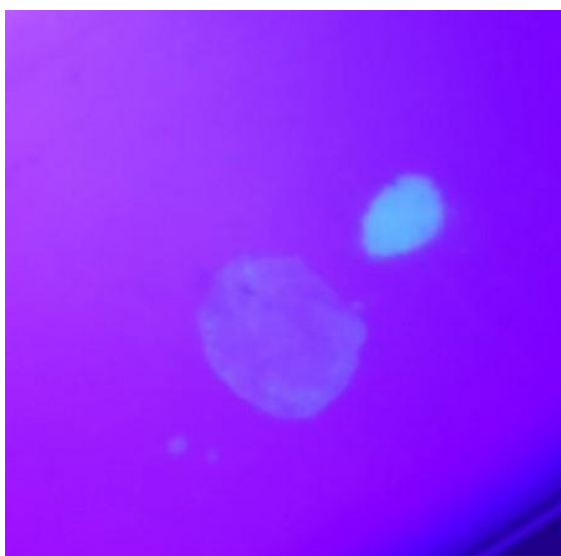
Малюнок 1.

Після обробки



Малюнок 2.

На малюнках 1 та 2 зображена перша поверхня, що була оброблена 96% етиловим спиртом та чітко видно, що чистий спирт відмінно впорався з бактеріями.



Малюнок 3.

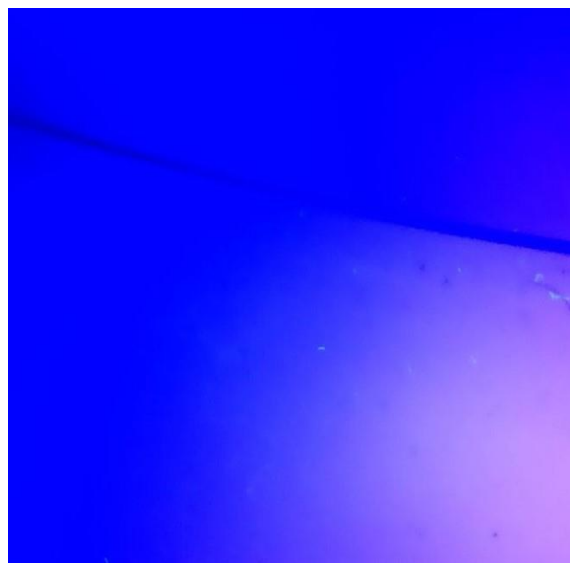


Малюнок 4.

На 3-му та 4-му зображеннях поверхня була оброблена 80% етиловим спиртом. Видно, що засіб з такою концентрацією добре впорався з колоніями бактерій.

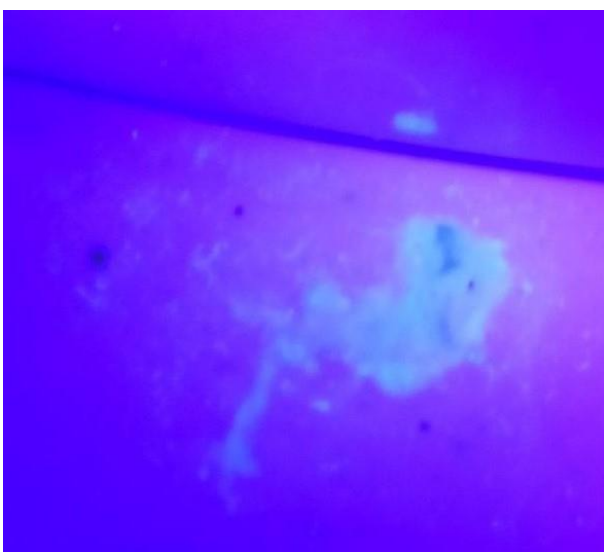


Малюнок 5.

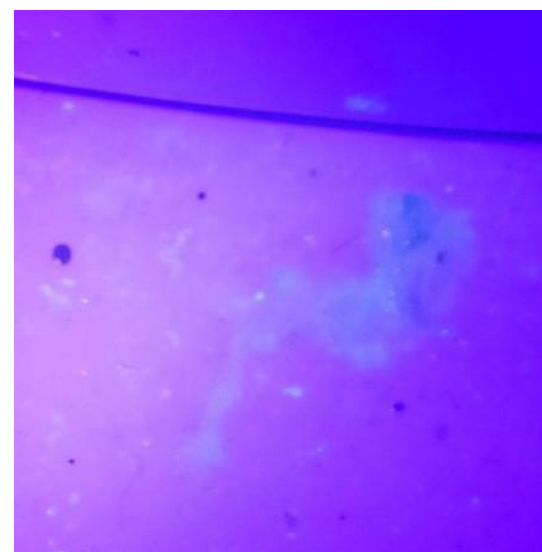


Малюнок 6.

На 5 та 6 малюнках також видно, що навіть 60% спирт впорався примітивними колоніями бактерій.

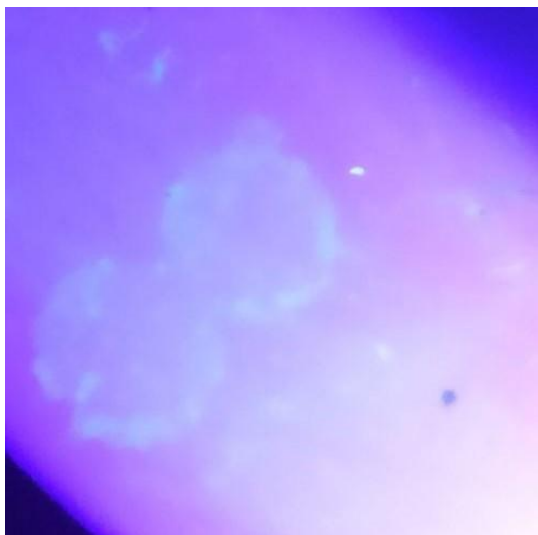


Малюнок 7.

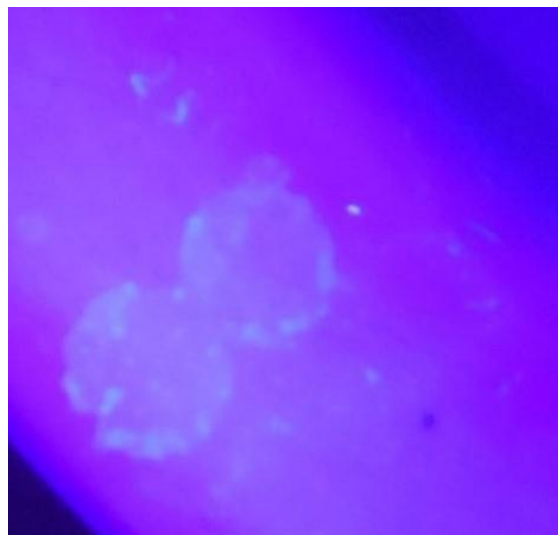


Малюнок 8.

При зменшені концентрації спирту до 40 % наглядно видно на 7 малюнку, що антисептик не впорався з величезною колонією бактерій, з часом колонія продовжила розвиток, проте видно що трохи спирт все одно подіяв на неї.



Малюнок 9



Малюнок 10

Для закріплення результату був проведений останній дослід з концентрацією спирту 30 %. Так як і було очікувано, ніяк не вплинула на розвиток колонії.

ВИСНОВОК

Розібравши механізм дії спиртовмісних антисептиків та перевіривши їх антисептичні властивості при різній концентрації спирту у розчині, можна зробити висновок, що для сучасного світу антисептика з концентрацією 60 та більше відсотків вистачає для майже повного знезараження та безпечного користування людьми. Проте вважаю, що з економічної та інноваційної точки зору, на заміну спиртовмісним антисептикам придуть інші речовини, можливо навіть інші методи боротьби з бактеріями та вірусами. Речовини, що можуть замінити такі антисептики наприклад цитрат срібла, завдяки властивостям активний іонів срібла, розчин володіє гарними септичними властивостями, що можуть не поступатися іншим речовинам, а можливо будуть і ефективнішими.

Прогрес рухається дуже швидко, а разом і з ним розвиваються і мутують живі організми та віруси, що є великою загрозою для можливого існування та нормального життя людей. Тому люди шукають новітні методи та розробляють інноваційні розв'язки таких проблем, одна з таких на мою думку це – ультрафіолетове випромінювання, але так як і для дрібних мікроорганізмів воно небезпечне і для людини, що є великою проблемою для поширеного застосування.

Цей експеримент показує, що на даний момент часу спиртовмісні антисептики, для повсякденного використання можна вважати незамінні. Попри свої недоліки спирт, має також багато плюсів, та одні з них це доступність, та не велика вартість. Зараз, коли різновидів вірусів та бактерій збільшилося в рази, від допомагає частково запобігати масовим епідеміям та карантинам. І тут ціна також грає велику роль, бо при малій доступності, та відсутності альтернативного засобу знезараження людям було би неможливо та дуже тяжко жити. Тому спирт на сьогодні вважається одним із розповсюджених антисептиків у світі.

ПОСИЛАННЯ

1. <https://medplatforma.com.ua/article/ru/1325-dezinfitsiruyushchie-sredstva-v-medicine-rus>
2. <https://cleanstream.prom.ua/ua/a258852-istoriya-razvitiya-antiseptiki.html>
3. [https://medplatforma.com.ua/article/ru/1325-dezinfitsiruyushchie-sredstva-v-medicine-rus»](https://medplatforma.com.ua/article/ru/1325-dezinfitsiruyushchie-sredstva-v-medicine-rus)
4. <https://www.chemitech.ru/blog/article/primenenie-dezinfitsiruyushchikh-sredstv-obzor/>
5. Морозов А.М., Сергеев А.Н., Кадыков В.А., Аскеров Э.М., Жуков С.В., Беляк М.А., Пельтихина О.В., Пашкова А.Л. ОБ ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ АНТИСЕПТИКИ КАК НАЧАЛА СОВРЕМЕННОЙ ХИРУРГИИ // Современные проблемы науки и образования. – 2020. – № 3. ;