

САНИТАРНАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ

ВОЗДУХ

Микрофлора воздуха

- **Воздух** - неблагоприятная среда для развития микроорганизмов.
- Микрофлора атмосферного воздуха формируется в основном за счёт почвенных микроорганизмов, попадающих в него с почвенной пылью. Микробы могут также попадать в атмосферный воздух с поверхности воды и растений.
- Микроорганизмы, обнаруживаемые в воздухе, отличаются большой устойчивостью к неблагоприятным факторам внешней среды, таким как высушивание, ультрафиолетовые лучи солнечного света, колебания температуры и пр. Они находятся в

В воздухе закрытых помещений, равно как и в атмосферном воздухе, большинство микроорганизмов находится в пылевой фазе бактериального аэрозоля.

- **Атмосферный воздух и воздух закрытых помещений различаются по количеству микроорганизмов и их качественному составу. Бактериальная обсемененность жилых помещений всегда превышает таковую атмосферного воздуха.**
- **В воздухе помещений обнаруживается как сапрофитная микрофлора наружного воздуха, так и патогенные микроорганизмы, выделяемые человеком в виде аэрозоля при чихании, кашле и разговоре. Присутствие в помещении бактерионосителя создает реальную угрозу массового обсеменения воздуха микробами.**
- **Многие заболевания могут передаваться воздушно-капельным путём (грипп, корь, краснуха, аденовирусная инфекция, коклюш, дифтерия, менингит, бруцеллёз, сибирская язва, туберкулёз легких и т. п.).**

- **Бактериальная пыль также может служить причиной опасных заболеваний (туберкулёз, туляремия, дифтерия и т. п.).**
- **Болезнетворные микроорганизмы могут попадать в воздух со слущивающимся эпителием кожных покровов, с пылью загрязненного постельного белья или зараженной почвы.**
- **Чем больше людей находится в помещении, чем больше пыли, и чем хуже проводится уборка и проветривание, тем выше содержание микроорганизмов в воздухе.**

Оценку чистоты воздуха в помещениях, в которых возможно возникновение и распространение внутрибольничных инфекций (операционные, реанимационные и перевязочные отделения стационаров, детские больницы и родильные дома) определяют по

**СанПиН 2.1.3.2630-10 и
МУК 4.2.2942-11**

СанПиН 2.1.3.2630-10 (прил. 3)

Класс чистоты помещений	Санитарно-микробиологические показатели	
	ОМЧ в 1 м ³ воздуха (КОЕ/м ³)	
	до начала работы	во время работы
А	Не более 200	Не более 500
Б	Не более 500	Не более 750
Б Процедурные и асептические перевязочные, процедурные бронхоскопии	Не более 300	Не нормируется
В	Не нормируется	Не нормируется
Г	Не нормируется	Не нормируется
Аптеки:		
А	200	500
Б	500	750
Г	Не нормируется	Не нормируется

СанПиН 2.1.3.2630-10 (прил. 3)

Класс А - Операционные, послеоперационные палаты, реанимационные залы (палаты), в том числе для ожоговых больных, палаты интенсивной терапии, родовые, манипуляционные-туалетные для новорожденных.

Класс Б - Послеродовые палаты, палаты для ожоговых больных, палаты для лечения пациентов в асептических условиях, в том числе для иммунокомпрометированных. Послеродовые палаты с совместным пребыванием ребенка, палаты для недоношенных, грудных, травмированных, новорожденных (второй этап выхаживания). Рентгенооперационные, в том числе ангиографические. Стерилизационные при операционных. ЦСО: "чистая" и "стерильная" зоны (контроля, комплектования и упаковки чистых инструментов, помещения для подготовки перевязочных и операционных материалов и белья, стерилизации, экспедиции). Процедурные и асептические перевязочные, процедурные бронхоскопии. Малые операционные.

СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-

эпидемиологические требования к организациям,

осуществляющим медицинскую деятельность.» прил. 3

Класс В - Шлюзы в боксах и полубоксах инфекционных отделений. Боксы палатных отделений, боксированные палаты. Палатные секции инфекционного отделения, в том числе туберкулезные. Палаты для взрослых больных, помещения для матерей детских отделений. Шлюзы перед палатами для новорожденных. Кабинеты врачей, помещения дневного пребывания пациентов, кабинеты функциональной диагностики, процедурные эндоскопии (кроме бронхоскопии). Залы лечебной физкультуры. Процедурные магнитно-резонансной томографии. Процедурные с применением амиазиана. Процедурные для лечения нейролептиками.

СанПиН 2.1.3.2630-10 (прил. 3)

Класс Г- "грязная" зона (приема, разборки, мытья и сушки медицинских инструментов и изделий медицинского назначения). Диспетчерские, комнаты персонала, комнаты отдыха пациентов после процедур. Процедурные и раздевальные рентгенодиагностических, флюорографических кабинетов, кабинеты электросветолечения, массажный кабинет. Комнаты управления рентгеновских кабинетов и радиологических отделений, фотолаборатории. Монтажные и моечные кабинетов искусственной почки, эндоскопии, аппаратов искусственного кровообращения, растворные – деминерализационные. Ванные залы (кроме радоновых), помещения подогрева парафина и озокерита, лечебные плавательные бассейны. Помещения (комнаты) для санитарной обработки больных, душевые. Раздевальные в отделениях водо- и грязелечения. Помещения радоновых ванн, залы и кабинеты грязелечения для полосных процедур, душевые залы. Помещения для хранения и регенерации грязи. Помещения приготовления раствора сероводородных ванн и хранения реактивов. Помещения для мойки и сушки простыней, холстов, брезентов, грязевые кухни. Кладовые (кроме хранения реактивов), технические помещения (компрессорные, насосные и т.п.), мастерские по ремонту аппаратуры, архивы.

СанПиН 2.1.3.2630-10 (прил. 3)

Класс Г- Санитарные комнаты, помещения сортировки и временного хранения грязного белья, помещения мойки, носилок и клеенок, помещение сушки одежды и обуви выездных бригад. Кладовые кислот, реактивов и дезинфицирующих средств. Регистратуры, справочные вестибюли, гардеробные, помещения для приема передач больным, помещения выписки, ожидальные, буфетные, столовые для больных, молочная комната. Помещения для мытья и стерилизации столовой и кухонной посуды при буфетных и столовых отделениях, парикмахерские для обслуживания больных. Хранилища радиоактивных веществ, фасовочные и моечные в радиологических отделениях. Помещения для рентгено- и радиотерапии. Помещения для рентгено- и радиотерапии. Кабинеты электро-, свето-, магнито-, теплолечения, лечения ультразвуком. Помещения дезинфекционных камер: приемно-загрузочные разгрузочные ("чистые") отделения. Секционные, музей и препараторские при патолого-анатомических отделениях. Помещения одевания трупов, выдачи трупов, кладовые похоронных принадлежностей, для обработки и подготовки к захоронению инфицированных трупов, помещения для хранения хлорной извести. Санузлы. Клизменная. **Клинико-диагностические лаборатории (помещения для исследований)**

СанПиН 2.1.3.2630-10 (прил. 3)

Аптеки:

А - Помещения для приготовления лекарственных форм в асептических условиях.

Б - Ассистентская, дефектарская, заготовочная и фасовочная, закаточная и контрольно-маркировочная, стерилизационная-автоклавная, дистилляционная.

Г - Контрольно-аналитическая, моечная, распаковочная.
Помещения хранения основного запаса:

- а) лекарственных веществ, готовых лекарственных препаратов, в т.ч. и термолабильных, и предметов медицинского назначения; перевязочных средств;
- б) минеральных вод, медицинской стеклянной и оборотной транспортной тары, очков и других предметов оптики, вспомогательных материалов, чистой посуды. Помещения для приготовления и фасовки ядовитых препаратов и наркотиков. Легковоспламеняющихся и горючих жидкостей.

**В помещениях классов А и Б в
воздухе не должно быть золотистого
стафилококка.**

**В помещениях классов В и Г
золотистый стафилококк не
нормируется.**

МУК 4.2.2942—11

«Методы санитарно-бактериологических исследований объектов окружающей среды, воздуха и контроля стерильности в лечебных организациях»

3.1. Исследования бактериальной обсемененности воздушной среды

3.1.1. Исследования бактериальной обсемененности воздушной среды проводят в помещениях лечебных организаций в зависимости от их функционального назначения на санитарно-микробиологические показатели:

- общее количество микроорганизмов в 1 м^3 воздуха (КОЕ/ м^3);
- количество колоний *S. aureus* в 1 м^3 воздуха (КОЕ/ м^3);
- количество плесневых и дрожжевых грибов в 1 м^3 воздуха

МУК 4.2.2942—11

3.1.2. Пробы воздуха отбирают **аспирационным** методом с помощью аппаратов и устройств, разрешенных к применению в установленном порядке.

- **Количество пропущенного воздуха должно составлять 100 дм³ для определения общего количества микроорганизмов, дрожжевых и плесневых грибов и 250 дм³ для определения *S. aureus*.**
- **Исследование воздуха седиментационным методом не допускается.**
- При переносе аппаратов и устройств для отбора проб воздуха из одного помещения в другое их поверхность обрабатывают раствором дезинфицирующего средства.
- Столик, внутренние стыки, крышку и прочие части прибора с внутренней и внешней стороны протирают спиртом (70 %).

Аспиратор ПУ -1Б



МУК 4.2.2942—11

3.1.3. Для определения общего количества микроорганизмов в 1 м³ воздуха забор проб проводят на питательный агар типа МПА, СПА, ГРМ-агар и другие, приготовленные согласно инструкций по применению.

- **Посевы инкубируют при температуре 37 °С в течение (48 ± 2) ч, подсчитывают количество выросших колоний и производят перерасчет на 1 м³ воздуха.**
- **При наличии роста колоний дрожжевых и плесневых грибов, их подсчитывают и делают пересчет на 1 м³ воздуха.**
- **В протоколе количество дрожжевых и плесневых грибов указывают отдельно**

МУК 4.2.2942—11

3.1.4. Схема бактериологического исследования на стафилококк.

1. Первый день.

- Для определения наличия *S. aureus* забор проб проводят на желточно-солевые среды на основе сред:
- элективно-солевой агар,
- стафилококкагар,
- маннитолагар,
- среда № 10 по ГФ XII,
- агар Байд-Паркер.

Чашки с посевами инкубируют в термостате при 37 °С

2. Второй—третий день.

- На средах стафилококк растет в виде круглых, блестящих, маслянистых, выпуклых, пигментированных колоний. Следует учитывать, что стафилококки, выделенные от человека, дают положительную лецитовителлазную реакцию в 60—70 % случаев.
- Для дальнейшего исследования изучают не менее 2 колоний, подозрительных на стафилококк. **Для исследования отвивают прежде всего колонии, дающие положительную лецитовителлазную реакцию (образование радужного венчика).**
- При отсутствии на чашках таких колоний дальнейшему **исследованию подвергаются пигментированные колонии,** схожие по морфологии со стафилококком. При одновременном наличии на чашках колоний стафилококка, отличающихся по пигменту, следует отвивать не менее 2 колоний различного вида. Пробирки с посевом помещают в термостат при 37 °С на 24 ч.

3. Четвертый день.

- После инкубации у выделенных штаммов проверяют морфологию, тинкториальные свойства (окраска по Граму) и наличие плазмокоагулирующей активности в реакции плазмокоагуляции (РПК).
- Под микроскопом окрашенные по Граму стафилококки имеют вид фиолетово-синих кокков, располагающихся гроздьями или небольшими кучками («кружево»).

- Если культура обладает **только плазмокоагулирующей или только лецитовителлазной активностью**, то для окончательного ответа **требуется учитывать другие признаки**, позволяющие определить принадлежность штамма к виду *S. aureus* (**ферментация маннита, гемолитическая активность**).
- При необходимости, после выделения чистой культуры, проводят **определение чувствительности/устойчивости к антибиотикам, дезинфицирующим средствам, бактериофагам**.

4. Пятый день.

Учёт результатов дополнительных тестов.

Окончательная выдача ответа.

Методы исследования

Седиментационный метод Коха (Koch, 1881)

- Основан на спонтанном оседании бактериальных частиц и капель под действием силы тяжести (оседания под действием гравитационных сил) на поверхности питательной среды открытой чашки Петри.
- Метод неточен и позволяет ориентировочно установить состав микрофлоры.
- Может быть использован при отсутствии более совершенных приборов или электроэнергии.

***Формула
Омелянского
КОЕ=X*90
У**

X-количество колоний на
чашке

90-диаметр чашки

у- время экспозиции

МУ 2.1.4.1057-01 «Организация внутреннего контроля качества санитарно-микробиологических исследований воды»

6.2. Процедура контроля микробной обсемененности воздуха

В производственных лабораториях бактериологические исследования воздуха на обсемененность предусматривают определение **общего содержания микроорганизмов в 1 м³ воздуха.**

Контроль воздуха на микробную обсемененность проводят в посевных комнатах, боксах или в ламинарных укрытиях перед началом проведения работ. **Контроль выполняет ответственный исполнитель.**

Подготовительный этап

Для контроля используют плотную полноценную неселективную среду (питательный агар, ГРМ-агар и др.) проверенной ранее серии.

Питательный агар разливают в чашки Петри диаметром 90 - 100 мм слоем не менее 2 мм. Для контроля стерильности среды одну чашку из приготовленной и разлитой партии среды инкубируют при 37 °С в течение 24 часов. Учитывают наличие /отсутствие/ пророста среды. **При обнаружении роста микроорганизмов среду выбраковывают.**

Методика контроля

Контроль воздуха на обсемененность проводят седиментационным или аспирационным методом.

Седиментационный метод

В двух точках посевной комнаты, бокса и (или) ламинарного шкафа ставят открытые чашки Петри с питательным агаром на 15 мин. После экспозиции чашки закрывают, переворачивают и помещают в термостат. Посевы инкубируют при температуре $(37 \pm 1) ^\circ\text{C}$ в течение (24 ± 2) часов. После инкубации проводят учёт количества выросших колоний микроорганизмов.

Аспирационный метод

- Отбор проб воздуха проводят с помощью пробоотборных устройств для бактериологического анализа, зарегистрированных в Госстандарте РФ.
- Отбор пробы воздуха в количестве 100 л проводят согласно инструкции к пробоотборнику. После отбора пробы снимают чашку Петри и термостатируют при 37°C в течение (24 ± 2) часов. После инкубации проводят учёт количества выросших колоний микроорганизмов.
- Использование аспирационного метода не допускается для контроля воздуха укрытий с ламинарным потоком.
- Результат заносят в журнал регистрации микробной обсемененности воздуха и заверяют подписью исполнителя.

- Допускается пророст не более 3 колоний на чашке при исследовании седиментационным методом и не выше 500 КОЕ/м³ при использовании аспирационного метода.
- При превышении указанных уровней общего содержания микроорганизмов немедленно извещают руководителя подразделения. Работы в боксах приостанавливают. Проводят внеплановую генеральную уборку бокса с обработкой всех поверхностей с использованием дезинфицирующих средств и обеззараживанием воздуха ультрафиолетовым облучением.

- После окончания мероприятий контроль микробной обсемененности воздуха повторяют. При повторном получении неудовлетворительных результатов производят оценку эффективности применения ультрафиолетового бактерицидного излучения для обеззараживания воздуха.

БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!