



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ (РУДН)

МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ



117198, Россия, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6. Тел./Факс: +7 (499) 936 8620

web-site: www.rudn.ru; e-mail: med@pochta.rudn.ru

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

на эффективность обеззараживания поверхностей при работе прибора «Генератор морского воздуха «Аэройод»» для помещений медицинского назначения.

Согласно запросу ООО ГК «ИНГАТЕК», на базе кафедры микробиологии и вирусологии медицинского факультета Российского университета Дружбы Народов (РУДН) были проведены санитарно-микробиологические исследования эффективности обеззараживания поверхностей субмикронным аэрозолем йодида калия, полученным при работе прибора «Генератора морского воздуха «Аэройод»» (в дальнейшем, по тексту - Йодогенератор). Испытания Йодогенератора проводились в период с 4 по 24 сентября 2015г.

Генератор морского воздуха «Аэройод» - новый, экологически безопасный прибор для обогащения воздуха любых помещений субмикронными частицами йодистого калия, с целью создания воздуха, близкого по составу к морскому.

Перед специалистами кафедры была поставлена следующая задача: проверить, можно ли с помощью Йодогенератора снижать концентрацию бактерий не только в воздухе, но и на поверхности различных предметов.

Материалы и методы.

Испытания проходили в закрытом стеклянном боксе размером: ширина 3 м, длина 2 м, высота 2,9 м.

В качестве тест-культур использовали бактерии рода *Staphylococcus* (музейные и клинические) с заранее известными характеристиками. Для культивирования данных штаммов использовали стеклянные чашки Петри стандартного размера 7 см в диаметре, залитые солевым агаром. Посевы культур стафилококка осуществляли «газоном» с помощью стерильного шпателя, доведя концентрацию бактерий 10^3 КОЕ на 1 чашку. Для этого из пробирки 10 мл с концентрацией микробных клеток 10^5 , приготовленных по оптическому стандарту мутности, брали градуированной пипеткой 0,1 мл и переносили на плотную питательную среду. Такая концентрация бактерий на 1 чашку является максимально допустимой, т.к. на следующий день из каждой клетки развивается колония, разрастается, и уже через двое суток их подсчитать невозможно. К тому же действительная обсемененность рабочих поверхностей в медицинских учреждениях или любых других местах гораздо ниже этих показателей. Соответственно, мы специально создали более суровые условия эксперимента.

Далее, чашки с посевами, или сразу ставили в термостат и считали контролем, или держали рядом с Йодогенератором определенное количество времени (опыт). Опыт повторили, но уже рядом включили УФ лампу (лампа фирмы Philips Cleo pll 36W), т.е. обработка посевов шла и ультрафиолетом, и парами из Йодогенератора. Опять повторяли эксперимент, но уже прямые лучи от УФ лампы не попадали на чашки, хотя она была включена рядом с Йодогенератором, поскольку посевы были прикрыты неким щитом. И

Соловьева Н. П.

для сравнения, оставляли открытые чашки со стафилококками с включенной УФ лампой без Йодогенератора. Посевы выдерживали в термостате при 37°C в течение 24 часов. Подсчитывали количество выросших колоний.

В ходе эксперимента решались следующие задачи:

А) ОСНОВНОЙ ОПЫТ - выбор времени экспозиции открытых чашек рядом с приборами до получения достоверной разницы между контролем и опытом. Тест-культуру брали только 1 вид *St. aureus* музейный;

Б) определение времени работы прибора до открытия чашек с целью накопления паров КІ в воздухе помещения для основного опыта;

В) влияние увеличения времени экспозиции открытых чашек рядом с Йодогенератором;

Г) определение наиболее чувствительных штаммов стафилококков к действию аэрозольных частиц КІ. Для этого повторяли основной эксперимент с разными культурами:

Золотистый стафилококк (*Staphylococcus aureus*) музейный штамм,

Эпидермальный стафилококк (*Staphylococcus epidermidis*) музейный штамм,

Сапрофитный стафилококк (*Staphylococcus saprophyticus*) музейный штамм,

Клинический метициллин-устойчивый штамм золотистого стафилококка (*Staphylococcus aureus*).

Эффективность приборов (Э) рассчитывали по процентной разности КОЕ в контроле (К) и опыте (О):

$$E = 100\% * (K-O)/K$$

Результаты испытаний.

А) Для определения времени экспозиции открытых чашек Петри рядом с Йодогенератором до получения «видимого» результата мы до эксперимента включили прибор на сутки для того, чтобы за это время в воздухе бокса накопились частицы КІ. УФ лампа заранее не включалась.

Табл.1 Мониторинг работы устройства «Йодогенератор» для дезинфекции поверхностей.

| время | контроль КОЕ | ЙГ КОЕ | УФ | ЙГ+УФ | ЙГ+УФ |
|--------|-----------------|-----------|----------------------|------------------------|----------------------|
| | | | (прямые лучи) КОЕ | (непрямые лучи) КОЕ | (прямые лучи) КОЕ |
| 1 час | 1000 ± 20 | 1000 ± 20 | 900 ± 20 | 1000 ± 20 | 900 ± 20 |
| 2 часа | 1000 ± 20 | 1000 ± 20 | 750 ± 20 | 1000 ± 20 | 700 ± 20 |
| 3 часа | 1000 ± 20 | 600 ± 20 | 650 ± 20 | 600 ± 20 | 560 ± 20 |

Бактерицидная эффективность Йодогенератора при времени экспозиции 3 ч составила $E = 35 \pm 5\%$

Б) Для определения оптимального предварительного (перед открытием чашек Петри) времени работы прибора эксперимент повторялся в тех же условиях, но время предварительной работы варьировалось от 1 до 8 часов.

Табл.2

| время | 1 час | 2 часа | 3 часа | 4 часа | 5 часов | 6 часов | 7 часов | 8 часов |
|---|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| КОЕ на чашке после 3х часовой работы Йодогенератора | 1000 ± 20 | 1000 ± 20 | 980 ± 20 | 600 ± 20 | 600 ± 20 | 600 ± 20 | 600 ± 20 | 600 ± 20 |

В) Результаты увеличения времени экспозиции открытых чашек рядом с Йодогенератором:

Табл.3

| время | 4 часа | 5 часов | 6 часов |
|---|--------------|--------------|--------------|
| КОЕ на чашке после 3х часовой работы Йодогенератора | 600 ± 20 | 600 ± 20 | 600 ± 20 |

Г) Результаты повторения основного эксперимента с разными культурами стафилококка:

Табл.4

| культуры | контроль | ЙГ |
|----------------------------|---------------|--------------|
| St. aureus музейный | 1000 ± 20 | 600 ± 20 |
| St. epidermidis музейный | 1000 ± 20 | 600 ± 20 |
| St. saprophyticus музейный | 1000 ± 20 | 600 ± 20 |
| St. aureus клинический | 1000 ± 20 | 600 ± 20 |

Как видно из приведенных результатов исследования, при установке чашек с ростом рядом с аппаратом Йодогенератора происходит достоверное снижение количества жизнеспособных КОЕ стафилококка при определенных условиях. Выяснено, что количество КОЕ бактерий не должно превышать 1000 на 1 чашку стандартного размера (7см-диаметр дна). При большей концентрации бактериостатическое действие не проявляется и/или бактерии образуют сплошной «газон», при котором их подсчет становится невозможным. Количество бактерий снижается на $35 \pm 5\%$ (мы подсчитывали разницу между числом выросших колоний в контроле и опыте) при такой обработке в течение 3 часов непрерывной работы. Такое снижение характерно для всех использованных бактерий и не зависело от их вида или каких-либо дополнительных

Сергеев (Соловьев) Н.П.

свойств, например, отношения к антибиотикам. Сам аппарат должен был проработать в боксе такой площади не менее 4 часов до начала основного опыта. Экспериментально доказано, что проведение опыта через 1, 2, 3 часа после включения аппарата не давали такого результата и разницы между контрольными и опытными чашками не наблюдалось. Так же и увеличение времени работы аппарата на 6 - 8 часов до подстановки чашек не давали ещё большего эффекта, а уровень снижения КОЕ держался на $35\pm 5\%$. Аналогичные результаты мы получили при увеличении экспозиции открытых чашек рядом с Йодогенератором, т.е. при увеличении времени до 4, 5, 6... часов снижение роста жизнеспособных бактерий оставалось на прежнем уровне.

Выводы.

На основании проведенных лабораторных исследований работы устройства «Генератор морского воздуха «Аэройод» установлено:

1. Доказана возможность обеззараживания поверхностей от бактерий рода *Staphylococcus* с помощью аэрозоля йодида калия, эффективность деконтаминации составила $35\pm 5\%$.
2. Эффективность не зависит от наличия УФ света, что свидетельствует об отсутствии необходимости наличия в воздухе окисленных форм йода.
3. Сравнение условий эксперимента с допустимыми по САНПИНам (в которых просто наличие патогенных стафилококков недопустимо в лечебных учреждениях в принципе) показывает, что эксперимент проводился в существенно более жестких условиях. Это открывает широкие перспективы для получения еще более высоких результатов по обеззараживанию поверхностей от патогенных микроорганизмов, а также по подбору более оптимальных и экономичных режимов работы Йодогенератора.
4. Устройство «Генератор морского воздуха «Аэройод»» безопасен и для окружающей среды и для людей, обладает бактерицидным действием и может быть рекомендован для снижения микробного загрязнения воздуха и поверхностей в специализированных помещениях как в присутствии, так и в отсутствии людей в качестве заключительного звена в комплексе санитарно-гигиенических мероприятий.

| | |
|---|---|
| <p>Руководитель исследования: д.м.н., профессор, директор ИПВЭ им. М.П.Чумакова РАМН, заведующий кафедрой микробиологии и вирусологии медицинского факультета Российского университета дружбы народов</p> |  <p>Михайлов М.И.</p> |
| <p>Ответственный исполнитель: к.б.н., доцент кафедры микробиологии и вирусологии медицинского факультета Российского университета дружбы народов</p> |  <p>01.10.2015. Сачивкина Н.П.</p> |