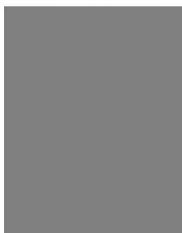


## О ПРИМЕНЕНИИ АТФ-ЛЮМИНОМЕТРОВ В МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Поверхности медицинской мебели, оборудования, помещений, изделия медицинского назначения и инструменты в ходе выполнения лечебно-диагностических процедур и ухода за пациентами могут контаминироваться различными микроорганизмами и биологическими жидкостями и являться факторами передачи инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи. В связи с этим в организациях, осуществляющих медицинскую деятельность, должны осуществляться качественные уборочные и дезинфекционные мероприятия, что снижает риск передачи инфекций и обеспечивает эпидемиологическую безопасность для пациентов и медицинских работников.



**ДУБЕЛЬ**

**Елизавета Владиславовна,**  
заведующая  
эпидемиологическим  
отделом — врач-эпидемиолог  
БУЗ ВО «Вологодская  
городская больница № 1»

С целью надлежащего контроля за качеством уборок и дезинфекционных мероприятий в медицинских организациях в рамках программ производственного контроля традиционно применяются санитарно-бактериологические исследования, позволяющие оценивать микробную обсемененность объектов и определять наличие таких санитарно-показательных микроорганизмов, как стафилококки, бактерии группы кишечной палочки, сальмонеллы, синегнойная палочка. Однако не все лечебно-профилактические учреждения имеют собственные микробиологические лаборатории, что приводит к минимизации кратности проведения исследований в связи с высокими материальными затратами.

Регулярный визуальный контроль качества проведения дезинфекции и уборок, осуществляемый уполномоченными должностными лицами, не является достаточно объективным и не позволяет в полной мере выявить дефекты в работе персонала и организации санитарно-противоэпидемических мероприятий. Одним из современных методов экспресс-контроля загрязненности объектов больницы среды является применение АТФ-люминометров, например, модели SystemSURE Plus, разработанной компанией Hygiene (рисунки 1).

В европейских странах, США и Японии для контроля биологической чистоты на эпидемиологически значимых объектах широко используется АТФ-люминометрия. Метод нашел применение в пищевой промышленности, на предприятиях общественного питания, в медицинских организациях. АТФ (аденозинтрифосфат) является энергетической молекулой, обеспечивающей клеточный метаболизм живых клеток, в том числе



РИСУНОК 1. АТФ-ЛЮМИНОМЕТР  
HYGIENA МОДЕЛИ SYSTEMSURE PLUS

бактериальных, а также обнаруживается в различных органических субстратах, включая биологические жидкости пациентов, такие как кровь, слюна, испражнения.

При взаимодействии АТФ с ферментами люциферином или люциферазой происходит реакция биолюминесценции (свечения), на чем построен принцип действия люминометра. Фотоны света, испускаемые при биолюминесценции, улавливаются датчиком прибора и количественно оцениваются в относительных световых единицах, обозначаемых как RLU, позволяющих определять степень биологического загрязнения образца.

Для получения исследуемого образца применяются специальные АТФ-тесты, которые представляют собой стерильные пробирки с реагентом и предувлажненными тампонами для забора смыва с поверх-

ности. Отбор смыва осуществляется перекрестными вращательными движениями с достаточным нажимом на тампон, таким образом, чтобы были задействованы все его поверхности. Площадь смыва должна составлять 100 см<sup>2</sup>, если контролируемый объект имеет неровности или меньшие габариты, то пробу отбирают либо со всей его поверхности, либо как можно с большей площади (рисунки 1 и 2).

Перед проведением исследования с поверхности необходимо убрать все видимые загрязнения, то есть она должна быть визуально чистой, поскольку избыточное количество АТФ может исказить результат тестирования. Во время забора образца запрещается прикасаться пальцами или посторонними предметами к тампону, так как это может привести к его контаминации, а следовательно, к недостоверным результатам.

Для активации биохимической реакции необходимо надломить клапан АТФ-теста и выдавить реагент в пробирку. После активации тест необходимо поместить в люминометр. Реакция биолюминесценции происходит незамедлительно, что позволяет оценивать результаты в режиме реального времени. Чем большую интенсив-

ности. Отбор смыва осуществляется перекрестными вращательными движениями с достаточным нажимом на тампон, таким образом, чтобы были задействованы все его поверхности. Площадь смыва должна составлять 100 см<sup>2</sup>, если контролируемый объект имеет неровности или меньшие габариты, то пробу отбирают либо со всей его поверхности, либо как можно с большей площади (рисунки 1 и 2).

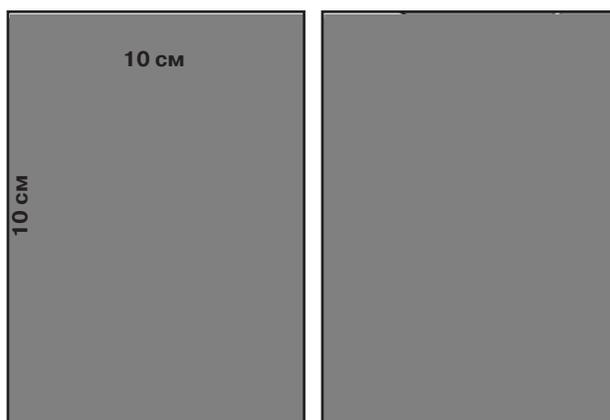


РИСУНОК 2. ЗАБОР СМЫВА С ПОВЕРХНОСТЕЙ

ность люминесценции зафиксировал люминометр, тем выше количество АТФ в изучаемом образце, и тем больше показатель RLU.

Следует учитывать, что люминометр фиксирует в пробе не только молекулы АТФ, образованные микроорганизмами, но и содержащиеся в любых других органических загрязнениях. В связи с этим уровень RLU может не соответствовать показателю общей микробной обсемененности. Однако даже если в образце отсутствует микробный АТФ и высокие значения RLU обусловлены остаточным АТФ, результаты исследования будут говорить о некачественной обработке объекта, что недопустимо в условиях организаций, осуществляющих медицинскую деятельность, поскольку органические загрязнения служат питательным субстратом для размножения бактерий.

В то же время имеются научные данные, свидетельствующие о корреляции величины биологической нагрузки с количеством микробных клеток в исследуемых образцах. Так, концентрация микробных клеток  $1,5 \times 10^5$  может быть сопоставима с показателем 400–500 RLU и более, содержание в образце от 1 до 150 клеток соответствует 0–100 RLU.

При оценке биологической загрязненности объектов больницы производители люминометров рекомендуют использовать следующие пороговые значения: 0–25 RLU — тест пройден, поверхность чистая, 26–50 RLU — тест пройден условно, данную поверхность следует обрабатывать более тщательно, >50 RLU — тест не пройдет, поверхность недостаточно чистая. Контрольные значения при работе с АТФ-люминометром могут быть определены специалистами медицинской организации самостоятельно опытным путем. Для этого с каждого контролируемого объекта после тщательной обработки отбирают смывы. Процедуру проводят не менее 10 раз. Среднее значение RLU будет являться верхней границей пороговой отметки.

В случае получения неудовлетворительного результата АТФ-теста следует провести корректирующие мероприятия. Объект обрабатывается повторно, а персонал, участвовавший в обработке, должен пройти повторное обучение по проведению санитарно-противоэпидемических мероприятий и уборочных работ.

## Возможности применения АТФ-люминометра в медицинских организациях

### **1. АТФ-люминометр позволяет контролировать качество проведения текущих и генеральных уборок.**

В рамках профилактической дезинфекции и с целью предупреждения распространения инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, в лечебно-профилактических организациях

должна проводиться ежедневная влажная уборка с применением моющих и дезинфицирующих средств. Генеральные уборки в палатных отделениях и других функциональных помещениях и кабинетах проводятся по графику не реже 1 раза в месяц, а в помещениях с асептическим режимом, например, в операционных блоках, перевязочных, процедурных кабинетах, родильных залах, реанимационных палатах и т. п. — не реже 1 раза в неделю.

Люминометр позволяет объективно оценивать качество выполнения уборок и дезинфекционных мероприятий медицинскими работниками и вспомогательным персоналом и клининговыми службами. Забор образцов следует осуществлять с объектов, которые наиболее часто подвергаются контакту с пациентами и (или) имеют наибольшее эпидемиологическое значение. В местах общего доступа организаций, осуществляющих медицинскую деятельность, такими поверхностями являются кнопки вызова лифта, перила, стулья в коридорах и холлах, дверные ручки санузлов, выключатели света в санузле. В палатах следует контролировать биологическую чистоту дверных ручек, выключателей света, кнопок вызова медицинского персонала, ручек шкафов, прикроватных столиков, тумбочек и стульев, раковин, сидений унитазов.

Рекомендуется также брать пробы с манжет тонометров, тележек и штативов для выполнения инъекций и вливаний, выдачи лекарств, устройств и баков для мытья суден. Эпидемиологически значимыми поверхностями являются телефонные аппараты и клавиатуры компьютеров на постах медицинских сестер, в ординаторских, функциональных кабинетах. В операционных залах и реанимационных палатах контролируют чистоту наркозных аппаратов и аппаратов искусственной вентиляции легких, операционных столов, бестеневых ламп, мониторов и проводов к ним, блоков управления оборудованием, дверных ручек и т. д.

## ***2. С помощью прибора можно определить, насколько тщательно произведена обработка медицинских инструментов.***

Изделия медицинского назначения многократного применения и инструменты, проникающие в процессе эксплуатации в среды и ткани организма, в норме являющиеся стерильными, могут служить факторами передачи инфекций. В соответствии с санитарными нормами после каждого применения они последовательно подвергаются дезинфекции, предстерилизационной очистке и стерилизации. Дезинфекция и предстерилизационная очистка — важнейшие этапы обработки, в ходе выполнения которых с поверхности инструментов удаляются микроорганизмы, органические и механические загрязнения. При недостаточно тщательной подготовке инструмента к стерилизации процесс может оказаться неэффективным. С помощью люминометра можно с легкостью оценить качество очистки инструментов и косвенно судить о эффективности применяемых моющих растворов. Дополнительно

следует брать смывы с внутренних поверхностей камер дезинфекционно-моечных машин, паровых, воздушных и других стерилизаторов, а также их ручек и панелей управления, раковин, предназначенных для обработки инструментов.

### **3. АТФ-люминометр позволяет провести контроль качества обработки оборудования для проведения нестерильных эндоскопических вмешательств.**

При проведении эндоскопических вмешательств на желудочно-кишечном тракте и дыхательных путях существуют риски инфицирования пациентов инфекционными заболеваниями бактериальной и вирусной природы. После каждого применения оборудование для нестерильных эндоскопических вмешательств и принадлежности к нему, в том числе клапаны, заглушки, колпачки, подлежат следующим этапам обработки: предварительной очистке, окончательной очистке, которая при необходимости может быть совмещена с дезинфекцией, а также дезинфекции высокого уровня.

Некачественная очистка эндоскопа и его каналов может привести к низкой эффективности дезинфекции высокого уровня, а следовательно к возникновению случаев инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи. АТФ-люминометрия позволяет в кратчайшие сроки определить степень загрязненности эндоскопического оборудования биологическими субстратами и микроорганизмами, сделать выводы об эффективности существующих алгоритмов обработки и применяемых моющих средств. Для удобства забора образцов из биопсийного, воздушного и других каналов эндоскопов существуют специальные тонкие и гибкие тампоны.

### **4. АТФ-люминометрия позволяет проводить оценку качества обработки рук медицинских работников.**

Руки медицинского персонала служат основным фактором передачи инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи. Мытье рук медработниками или их обработка с помощью кожных антисептиков являются важнейшими мероприятиями инфекционного контроля, которые позволяют существенно снизить риск перекрестного инфицирования пациентов и распространения микроорганизмов, являющихся возбудителями внутрибольничных инфекций.

Применение АТФ-люминометрии может использоваться в организациях, осуществляющих медицинскую деятельность для выборочного контроля качества обработки рук персонала в ходе проведения мониторинга, а также в обучающих программах по повышению комплаентности медработников к гигиеническим мероприятиям.

Зарубежные исследования свидетельствуют о том, что при правильной обработке рук происходит снижение количества АТФ в среднем на 89 % по сравнению с фоновым уровнем. После

качественно проведенной обработки значение RLU практически всегда ниже 100 RLU, а в большинстве случаев — ниже 60 RLU. При этом важно понимать, что кожа является живым органом, поэтому даже после тщательной обработки невозможно достичь «нулевых» показаний RLU. Вследствие индивидуальных особенностей каждого человека нецелесообразно устанавливать минимальный безопасный уровень АТФ, которого необходимо достигнуть при выполненной надлежащим образом процедуре гигиены рук.

В рамках мониторинга гигиены рук медработников персонала смывы также рекомендуется брать с раковин, предназначенных для мытья рук, дозаторов для мыла и кожного антисептика, рычагов или вентилях смесителей.

### **5. С помощью АТФ-люминометра можно повысить качество организации лечебного питания пациентов.**

Для контроля чистоты поверхностей, оборудования, кухонной посуды и инвентаря на пищеблоке может быть использован АТФ-люминометр. Смывы рекомендуют брать с таких объектов, как разделочные доски и ножи, ручки холодильников и морозильников, кухонная утварь, посудомоечные машины, раковины, рычаги или вентилях смесителей и т. д.

С помощью люминометра можно оценить качество обработки овощей, фруктов, яиц и другого сырья, используемого для приготовления блюд лечебного питания, что является крайне важным, поскольку при нарушении санитарно-гигиенических норм готовая пища может послужить причиной распространения среди пациентов сальмонеллеза, листериоза, острых кишечных и других инфекций.

После механического удаления остатков пищи столовая и чайная посуда, используемая для кормления пациентов на лечебных отделениях, должна подвергаться мойке с обезжи-

ривающими средствами, а затем ополаскиванию горячей водой. В инфекционных и хирургических отделениях, а также по эпидемиологическим показаниям дополнительно осуществляется дезинфекция посуды химическим или термическим способами. Щетки для мытья посуды после окончания работы промывают с обезжирующими средствами и дезинфицируют. Недостаточно тщательно обработанная посуда может служить фактором передачи острых кишечных и некоторых других заболеваний инфекционной природы у пациентов. Органические остатки пищи



Согласно требованиям технического регламента Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011) при осуществлении процессов производства пищевой продукции изготовитель должен разрабатывать, внедрить и поддерживать процедуры, основанные на принципах НАССР (анализ рисков и критические контрольные точки). При разработке программы НАССР на пищеблоке медицинской организации необходимо учитывать все виды рисков, которые могут возникнуть в ходе приготовления и транспортировки пищи, в том числе и биологические риски, представляющие наибольшую эпидемиологическую угрозу для пациентов стационаров.



на посуде и щетках, используемых для ее мойки, служат питательной средой для размножения бактерий. АТФ-люминометрия может применяться для контроля качества обработки данных объектов, а также посудомоечных машин, моечных ванн, подносов, тележек и тары для выдачи питания.

### Преимущества метода АТФ-люминометрии

- Возможность осуществлять постоянную оценку чистоты поверхностей, что позволяет оперативно проводить корректирующие мероприятия;
- Контроль качества работы персонала, участвующего в организации и проведении уборочных работ и дезинфекционных мероприятий;
- Выявление проблемных зон и критических контрольных точек, в которых обработка выполняется недостаточно тщательно;
- Определение эффективности применяемых моющих и дезинфицирующих средств;
- Сокращение использования традиционных методов санитарно-бактериологического контроля, которые требуют затрат временных и материальных ресурсов;
- Обеспечение безопасности пребывания пациента в условиях медицинской организации и профилактика инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи.

АТФ-люминометры могут применяться при осуществлении производственного контроля и реализации программ внутреннего аудита в медицинских организациях. Приборы могут быть использованы как специалистами эпидемиологической службы лечебно-профилактического учреждения, так и администрацией, в том числе главными и старшими медицинскими сестрами. ■

### Литература:

1. Н. В. Саперкин, А. С. Благоданова, Р. Ф. Чанышева. Мониторинг качества уборок в медицинских организациях с помощью люминометра // Ремедиум Приволжье. — 2017. — № 1.
2. СанПиН 2.1.3.2630–10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность».
3. СП 3.1.3263–15 «Профилактика инфекционных заболеваний при эндоскопических вмешательствах».
4. ATP Cleaning Verification System. System Implementation Guide for Healthcare [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.hygiene.com>.
5. Endoscopy Guide [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.hygiene.com>.
6. Monitoring Hand Hygiene Using the Hygiene ATP Cleaning Verification System [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.hygiene.com>.