



**Е. В. ДУБЕЛЬ**, заведующий эпидемиологическим отделом — врач-эпидемиолог БУЗ ВО «Вологодская городская больница № 1»

## АТФ-ЛЮМИНОМЕТРИЯ В ПРАКТИЧЕСКОМ ЗДРАВООХРАНЕНИИ



Ключевые  
вопросы

Как работает АТФ-люминиметрия?

В чем преимущества этого метода?

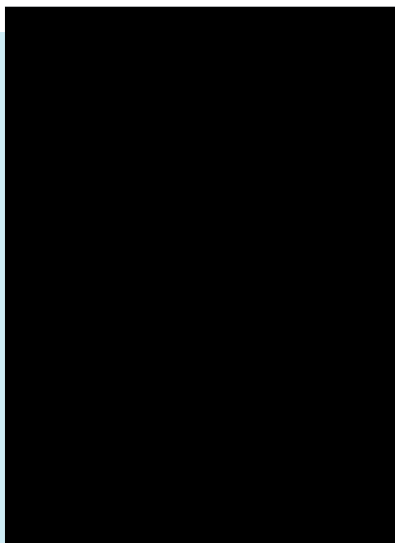
Как его можно применять в ЛПУ?

АТФ-люминиметрия используется для контроля биологической чистоты на эпидемиологически значимых объектах, в пищевой промышленности, на предприятиях общественного питания, в медицинских организациях. Поговорим о том, как можно применять АТФ-люминиметры в больницах.

При выполнении различных медицинских манипуляций, а также во время пребывания пациентов в лечебно-профилактических учреждениях объекты внешней среды, медицинские инструменты, оборудование и предметы ухода могут быть заражены (контаминированы) биологическими жидкостями, содержащими патогенные и условно-патогенные микроорганизмы, что влечет распространение инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи.

В соответствии с требованиями действующего санитарного законодательства, в частности СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность», все помещения, оборудование, медицинский и другой инвентарь должны содержаться в чистоте. В рамках профилактической дезинфекции в медучреждениях проводится текущая и генеральная влажная уборка с использованием моющих и дезинфицирующих средств.

Все изделия медицинского назначения после их использования в ходе лечебно-диагностического процесса или ухода за больным обязательно обрабатываются и обеззараживаются. Это позволяет уменьшить микробную обсемененность объектов внутрибольничной среды и предупредить возможность размножения микроорганизмов, что является важной составляющей в профилактике распространения инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи.



АТФ-люминометр модели SystemSURE Plus

Контролируют качество уборок и дезинфекционных мероприятий в медицинских организациях в рамках программ производственного контроля традиционно с помощью санитарно-бактериологических исследований, которые позволяют оценить микробную обсемененность объектов и определить наличие таких санитарно-показательных микроорганизмов, как стафилококки, бактерии группы кишечной палочки, сальмонеллы, синегнойная палочка.

Однако не все лечебно-профилактические учреждения имеют собственные микробиологические лаборатории. Это 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 больничной среды является применение АТФ-люминометров, например модели SystemSURE Plus, разработанной компанией Hygienea.



#### К СВЕДЕНИЮ

*АТФ-люминометрия широко используется в европейских странах, Японии, США для контроля биологической чистоты на эпидемиологически значимых объектах, в пищевой промышленности, на предприятиях общественного питания, в медицинских организациях.*

## КАК РАБОТАЕТ АТФ-ЛЮМИНОМЕТР?

АТФ, или аденозинтрифосфат, — это энергетическая молекула, которая обеспечивает клеточный метаболизм и является компонентом всех живых клеток (в том числе бактериальных), а также органических субстанций, включая биологические жидкости пациентов (например, кровь, слюну, испражнения).



#### К СВЕДЕНИЮ

*Принцип действия люцинометра основан на реакции биолюминесценции (свечения), которая происходит при взаимодействии АТФ с ферментами люциферином или люциферазой. Фотоны света, испускаемые при биолюминесценции, улавливаются датчиком прибора и количественно оцениваются в относительных световых единицах, обозначаемых как RLU, позволяющих определять степень биологического загрязнения образца.*



Чтобы получить исследуемый образец, применяют специальные АТФ-тесты — стерильные пробирки с реагентом и предувлажненными тампонами для забора смыва с поверхности.

Смыв отбирают 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 с как можно большей площади.



Отбор смыва для люминометрии

### ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ

*Перед проведением исследования с поверхности необходимо убрать все видимые загрязнения, она должна быть визуалью чистой, поскольку избыточное количество АТФ может помешать реакции биолюминесценции и привести к неточному результату.*

*Во время забора образца запрещается прикасаться пальцами или посторонними предметами к тампону — это может привести к его контаминации и как следствие — неверным результатам тестирования.*

После активации биохимической реакции тест помещается в люминометр. Реакция происходит немедленно, что позволяет оценивать результаты в режиме реального времени.

Чем большую интенсивность люминесценции зафиксировал люминометр, тем выше количество АТФ в изучаемом образце, а следовательно, и RLU.

Люминометр фиксирует в пробе не только образованные микроорганизмами молекулы АТФ, но и содержащиеся в любых других органических загрязнениях. Поэтому показатель RLU может не совпадать со значением КОЕ, т. е. числом колониеобразующих единиц, и не соответствовать показателю общей микробной обсемененности.

Однако даже если в образце отсутствует микробный АТФ и высокие значения RLU обусловлены остаточным АТФ, такие результаты свидетельствуют о некачественной обработке объекта. Это недопустимо в ЛПУ, 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, например, 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.



## КАК МОЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ АТФ-ЛЮМИНОМЕТРЫ В МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ?

### **Контролируем качество текущих и генеральных уборок.**

В рамках профилактической дезинфекции и с целью предупреждения распространения инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, влажная уборка с использованием моющих и дезинфицирующих средств в медорганизациях должна проводиться не менее 2 раз в сутки.

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, таких как операционный блок, перевязочный, процедурный кабинет, родильный зал, палата интенсивной терапии и т. п., — не реже 1 раза в неделю.

С помощью люминометра можно объективно оценить качество выполнения уборок и дезинфекционных мероприятий персоналом медучреждений.

### **ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ**

*Образцы отбирают с поверхностей, подвергающихся наиболее частому контакту с пациентами и (или) имеющих наибольшее эпидемиологическое значение.*

В общественных местах медицинских организаций такими поверхностями являются кнопки вызова лифта, перила, стулья в коридорах и холлах, дверные ручки санузлов, выключатели света в санузле.

В палатных секциях должны контролироваться дверные ручки, выключатели света, кнопки вызова медицинского персонала, ручки шкафов, прикроватные столики, тумбочки и стулья, раковины, сидения унитазов.

Рекомендуется 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.

### **Контролируем качество обработки медицинских инструментов.**

Медицинские инструменты многократного применения, проникающие в процессе эксплуатации в среды и ткани организма, в норме являющиеся стерильными, могут служить факторами передачи инфекции. Поэтому после каждого применения они подлежат дезинфекции, предстерилизационной очистке и стерилизации.

Во время дезинфекции и предстерилизационной очистки с поверхности инструментов удаляются микроорганизмы, органические и механические загрязнения.



### **К СВЕДЕНИЮ**

*Если инструмент недостаточно тщательно подготовлен к стерилизации, она может оказаться неэффективной.*



Люминометр позволяет быстро оценить качество проведенной дезинфекции и очистки инструментов.

Целесообразно также брать пробы с поверхностей камер дезинфекционно-мочных машин, паровых, воздушных и других стерилизаторов, их ручек и панелей управления, раковин, предназначенных для обработки инструментов.

### **Контролируем качество обработки оборудования для проведения нестерильных эндоскопических вмешательств.**

При проведении эндоскопических вмешательств на желудочно-кишечном тракте и дыхательных путях существуют риски инфицирования пациентов инфекционными заболеваниями различной этиологии. В связи с этим после каждого применения оборудование для нестерильных эндоскопических вмешательств, а также принадлежности к нему (клапаны, заглушки, колпачки) подлежат трем последовательным этапам обработки:

- 1) предварительной очистке;
- 2) окончательной очистке (при необходимости совмещенной с дезинфекцией);
- 3) дезинфекции высокого уровня.

Недостаточно тщательная очистка может снизить качество дезинфекции высокого уровня и привести к передаче от пациента к пациенту патогенных и условно патогенных микроорганизмов.

АТФ-люминиметрия позволяет быстро определить степень загрязненности оборудования биологическими жидкостями и бактериями и сделать выводы об эффективности существующих алгоритмов обработки и применяемых моющих средств.

Для забора образцов из биопсийного, воздушного и других каналов эндоскопов существуют тонкие и гибкие тампоны.

### **Контролируем качество обработки рук медицинского персонала.**

Нередко источником инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, для пациента являются руки медицинского персонала.

Мытье рук медицинскими работниками или их обработка с помощью кожных антисептиков — наиболее важные мероприятия инфекционного контроля, которые позволяют существенно снизить распространение инфекций, возникающих в ходе лечебно-диагностического процесса в медицинских организациях.

**2**

#### **способа гигиенической обработки рук медицинских работников:**

- 1) мытье рук мылом и водой для удаления загрязнений и снижения количества микроорганизмов;
- 2) обработка рук кожным антисептиком для снижения количества микроорганизмов до безопасного уровня.

Гигиеническая обработка рук должна выполняться в случаях:

1. До и после контакта с пациентом.
2. До того, как прикоснуться к инвазивному устройству для ухода за пациентом, независимо от использования перчаток.



3. После контакта с биологическими жидкостями или выделениями, слизистыми оболочками, неповрежденными участками кожи или повязками.

4. При переходе во время осмотра пациента или ухода за ним от контаминированного участка тела к неконтаминированному.

5. После контакта с предметами и медицинским оборудованием из ближайшего окружения пациента.

6. После снятия стерильных или нестерильных перчаток.

7. После контакта «с собой» (касание носа, прикрывание рта при кашле и чихании, контакт с медицинской одеждой).

8. После снятия средств индивидуальной защиты (медицинской одежды, маски, респиратора и т. д.).

9. До входа и перед выходом из палаты.

Все медицинские работники, участвующие в проведении оперативных вмешательств, родов и катетеризации магистральных сосудов, должны выполнять обработку рук хирургов:

1. Мытье рук мылом и водой в течение двух минут с последующим высушиванием стерильным тканевым полотенцем или салфеткой.

2. Обработка кожным антисептиком кистей рук, запястий и предплечий.

Исследования, проведенные Всемирной организацией здравоохранения, показали, что не в полной мере соблюдаются правила гигиены рук медперсоналом как в развитых, так и в развивающихся странах.

АТФ-люцинометрия может использоваться в медицинских организациях для выборочного контроля качества обработки рук медицинских работников в ходе проведения мониторинга и в обучающих программах медперсонала.



### К СВЕДЕНИЮ

*При правильной обработке рук количество АТФ снижается 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.



### Важно

Кожа является живым органом, поэтому даже после тщательной обработки невозможно достичь «нулевых» показаний RLU. Вследствие индивидуальных особенностей каждого организма нецелесообразно устанавливать минимальный безопасный уровень АТФ, который будет достигнут при выполненной надлежащим образом процедуре гигиены рук.

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



### **Контролируем чистоту на пищеблоке медицинской организации.**

В соответствии с требованиями технического регламента Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011) при производстве пищевой продукции изготовитель должен разработать, внедрить и поддерживать процедуры, основанные на принципах ХАССП.



### **ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ**

*На пищеблоке медицинской организации необходимо учитывать все виды рисков, которые могут возникнуть в ходе приготовления и транспортировки пищи, в том числе биологические риски, которые представляют наибольшую эпидемиологическую опасность для пациентов.*

АТФ-люминометр может быть использован как инструмент системы ХАССП для контроля чистоты поверхностей, оборудования, кухонной посуды и инвентаря на пищеблоке.

Смывы рекомендуют брать с разделочных досок и ножей, ручек холодильников и морозильников, кухонной утвари, посудомоечных машин, раковин, рычагов или вентилей смесителей и т. д.

С помощью люминометра также можно оценить, насколько качественно обрабатываются овощи, фрукты, яйца и другое сырье, используемое для производства готовых блюд: нарушение санитарно-гигиенических норм может привести к тому, что лечебное питание станет причиной распространения среди пациентов сальмонеллеза, листериоза, острых кишечных и других инфекций.



### **Контролируем качество мытья посуды для пациентов.**

Столовая и чайная посуда, используемая для кормления пациентов на лечебных отделениях, после механического удаления остатков пищи должна подвергаться мойке с обезжиривающими средствами, а затем ополаскиванию горячей водой.



### **К СВЕДЕНИЮ**

*В инфекционных, хирургических отделениях, а также по эпидемиологическим показаниям дополнительно проводится дезинфекция посуды химическим (растворы дезинфицирующих средств, в том числе в моечной машине) или термическим способами (кипячение, обработка в суховоздушном стерилизаторе и др.).*

Щетки для мытья посуды после окончания работы промывают с обезжиривающими средствами и дезинфицируют.

Из-за недостаточно тщательно обработанной посуды острые кишечные и некоторые другие заболевания инфекционной природы могут распространяться среди пациентов и приводить к внутрибольничным вспышкам.

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



## ВЫВОДЫ

АТФ-люминометры могут использоваться при реализации программ производственного контроля и внутреннего аудита качества, в рамках инфекционного контроля в медицинской организации, а также в ходе проверок отделений эпидемиологической службой или администрацией учреждения.

В медицинских организациях, где внедрена объективная система мониторинга с применением люминометрии, уборки проводятся на 42 % более эффективно.

В практике Вологодской городской больницы № 1 успешно используется АТФ-люминометр SystemSURE Plus. Прибор позволяет выявлять дефекты при проведении уборочных работ, обработке и дезинфекции инструментов и оборудования, проводить образовательные и обучающие мероприятия для медицинского персонала.

Преимущества АТФ-люминометрии:

- можно оперативно оценивать чистоту поверхностей и своевременно проводить корректирующие мероприятия;
- контролировать качество работы персонала, участвующего в организации и проведении уборочных работ и дезинфекционных мероприятий;
- выявлять проблемные зоны и критические контрольные точки, в которых обработка выполняется недостаточно тщательно;
- определять эффективность применяемых моющих и дезинфицирующих средств;
- сократить использование традиционных методов санитарно-бактериологического контроля, которые требуют временных и материальных затрат;
- обеспечить безопасность пребывания пациента в медицинской организации и профилактику инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи. 

## Литература

1. Н. В. Саперкин, А. С. Благодрава, 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> (дата обращения: 10.09.2017).
5. Endoscopy Guide [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.hygiene.com> (дата обращения: 10.09.2017).
6. Monitoring Hand Hygiene Using the Hygiene ATP Cleaning Verification System [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.hygiene.com> (дата обращения: 10.09.2017).