

Цель работы – изучение состояния здоровья населения, работающего в ОАО «Сургутнефтегаз». Проведенный анализ заболеваемости работников этой отрасли выявил, что большинство из них страдают сердечно-сосудистыми заболеваниями.

Вследствие тенденции возрастания числа больных ИБС в северных регионах России, именно скрининговые технологии являются одним из эффективных инструментов разрешения отмеченной проблемы, что позволило предложить в качестве экспертной системы экспресс-диагностики здоровья населения компьютерный кардионализатор КАРДИОВИЗОР-6С.

Кардиовизор-6С – это первый серийный прибор на рынке современных компьютерных анализаторов ЭКГ. Он использует уникальный метод неинвазивного экспресс-контроля (менее чем за 1 минуту без снятия с пациента одежды) функционального состояния сердца, основанный на компьютерном расчете и 3D-визуализации «портретов сердца» электромагнитного излучения миокарда по низкоамплитудным флуктуациям стандартной ЭКГ, регистрируемой по отведениям от конечностей.

Комплекс позволяет на ранних стадиях выявить риск наличия патологических изменений при различных заболеваниях: ИБС, ГВ, кардиомиопатию, пороки, интоксикации и т.д. Кардионализатор прошел апробацию в Российском кардиологическом научно-производственном комплексе МЗ РФ.

Прибор может применяться в здравпунктах при наличии среднего медперсонала. КАРДИОВИЗОР-6С рекомендован МЗ РФ для внедрения в медицинскую практику и имеет сертификат соответствия. В ходе исследования с помощью КАРДИОВИЗОР-6С проводилась оценка профессионального здоровья работников ОАО «Сургутнефтегаз» через сеть здравпунктов, расположенных на территории области.

Было обследовано 192 пациента. Прибор при оценке эффективности данных заболеваний подтвердил следующие характеристики: чувствительность для патологических изменений – не менее 95 % (из них чувствительность к ранним признакам ишемии не менее 90%); специфичность для патологических изменений – не менее 90% (из них специфичность для ранних признаков ишемии не менее 60%); время обследования – не более 3 минут, включая время наложения электродов; эргономические качества программного интерфейса – применение прибора не вызывает затруднений технологического или психологического характера; выходные данные – портрет сердца – (вид эпикарда слева и справа с выделенными патологическими изменениями), интегральный показатель патологических изменений миокарда, список вероятных патологий, рекомендации врача.

Заключение. Итог амбулаторного использования прибора КАРДИОВИЗОР-6С в рамках кардиологической службы состоит в том, что до 50% кардиопатологий из группы острых или экстренных проявлений могут перейти в группу контролируемых проявлений, подвергающихся своевременной профилактической терапии. Это увеличивает эффективность всей кардиологической службы, что особенно актуально для северных регионов России.

Литература

1. Агаджанян Н.А., Баевский Р.М. Экология человека и проблема здоровья // Вестник АМН СССР. – 1989. – С. 68–82.
2. Баевский Р.М., Берсенева А. Оценка адаптационных возможностей организма и риска развития заболеваний. – М., 1997.
3. Разумов А.Н. и др. Здоровье здорового человека: Основы восстановительной медицины. – М.: Медицина, 1996.
4. Разумов А.Н. // Матер. III Междунар. конф. по восстанов. медицине (реабилитации). – М.: Златограф, 2000. – С. 20–28.
5. Панкова Н.Б. и др. // Вестник восстанов. медицины. – 2006. – №1. – С. 43–53.
6. Агаджанян Н.А. и др. Этюды об адаптации и путях сохранения здоровья. – М., 2002. – 154 с.
7. Баевский Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии. – М.: Медицина, 1979. – 298 с.
8. Агаджанян Н.А. Стресс и теория адаптации. – М., 2005. – 191 с.

УДК 616-093-098

ЭКСПРЕСС-МЕТОД ЛАЗЕРНОЙ ФЛЮОРЕСЦЕНТНОЙ ДИАГНОСТИКИ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ БАКТЕРИАЛЬНОЙ ЭТИОЛОГИИ

М.Т. АЛЕКСАНДРОВ*, О.Г. ГАПОНЕНКО**, В.Е. МИЛЮКОВ*, В.А. ХОМЕНКО***

Бактериальные инфекции, по оценкам ВОЗ, являются наиболее частыми заболеваниями человека на протяжении всей его жизни, а болезни микробной этиологии продолжают оставаться проблемой медицинской науки в России и за рубежом; борьба с ними поглощает большую часть бюджета, выделенного на здравоохранение. Микрофлора, обитающая в организме даже здорового человека, включает сотни видов микроорганизмов. Например, основу микрофлоры пищеварительного тракта здорового человека составляют облигатные анаэробные бактерии, а всего в желудочно-кишечном тракте обитают свыше 400 видов различных микроорганизмов. В последние годы возможности терапии инфекций значительно расширились благодаря появлению большого количества новых высокоэффективных антибактериальных препаратов [1, 2]. Результаты лечения заболеваний бактериальной этиологии остаются неудовлетворительными – отмечается замедленное выздоровление, рецидивы, суперинфекции. В структуре хирургической патологии на долю больных с заболеваниями бактериальной этиологии (гнойно-воспалительными заболеваниями – ГВЗ) приходится 30–35% случаев, то есть 1/3 всех больных, летальность при этом достигает 7%. При лечении гноино-воспалительных заболеваний антибактериальные лекарственные препараты подбирают эмпирически, что ведет к формированию антибиотико-резистентных штаммов [2]. Поэтому важна разработка клинко-микробиологических методов объективного анализа спектра патогенных микроорганизмов, а также объективизация выбора антимикробных препаратов и оценка эффективности их действия в процессе лечения этого заболевания [7].

Определение чувствительности возбудителя заболевания к антимикробным препаратам наряду с тщательной бактериологической диагностикой заболевания с выделением и идентификацией возбудителя, является главным условием для рациональной и целенаправленной терапии бактериальной инфекции, что позволяет добиться сокращения сроков госпитализации (самая большая статья расходов на оказание медицинской помощи), а также позволяет снизить показатели заболеваемости и летальности [5, 8].

Бактериологическое, серологическое подтверждение диагноза и определение антибиотикограммы микроорганизма – возбудителя заболевания – должны предшествовать началу лечения, т.к. надо выбрать наиболее эффективный препарат среди множества близких по спектру действия. Наиболее значимо определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам в отношении группы микробов, среди которых выделяется большое число антибиотикоустойчивых штаммов, что затрудняет лечение.

Получивший широкое распространение в клинической и лабораторной практике бактериологический метод не позволяет быстро и качественно проводить обследование большого контингента больных, а также выявлять заболевания бактериальной этиологии на ранних стадиях при диспансеризации населения в силу целого ряда недостатков, основными из которых являются его трудоемкость, малая пропускная способность, высокая стоимость, а также длительность, что не всегда приемлемо, поскольку за время исследования состав микрофлоры может измениться и привести к любым, часто негативным последствиям. Недостатком бактериологического метода является невозможность оценить роль некультивируемых видов микроорганизмов. Число культивируемых видов анаэробных бактерий, населяющих организм человека, не превышает 7–50% от их истинного количества.

Помимо микробиологического, существуют и другие, более быстрые лабораторные методы исследования. К ним относятся: газо-жидкостная и ионная хроматография, хромато-масс-спектрометрический и биохимический анализ. Несмотря на относительно быструю этих методов исследования, они не получили широкого распространения в клинической практике, в первую очередь, из-за их высокой себестоимости. Эти методы являются в основном лабораторными и недоступны для массового обследования больных непосредственно в клинических условиях с целью экспресс-диагностики спектра микробных возбудителей заболевания. Кроме этого существующие методы диагностики практически невозможно использовать в реальных клинических услови-

* ММА им. И.М. Сеченова

** ООО «Карбонит»

*** Центральный НИИ туберкулеза РАМН РФ

ях, то есть в момент обследования и лечения больных с хроническими воспалительными процессами, когда для оценки процесса реабилитации больного необходимо мониторинговое наблюдение. Современные средства бактериологического исследования не позволяют провести такой экспресс анализ.

Методы индикации бактерий имеют ряд недостатков, наиболее важными из которых являются следующие: длительность проведения исследования (5–7 дней и более); ограниченность диагностических возможностей (до настоящего времени число культивируемых видов анаэробных бактерий, населяющих организм человека, не превышает 7–50% от их истинного количества); высокая стоимость, использование большого количества дорогостоящих питательных сред и специального микробиологического оборудования (боксы, термостаты, посуда и т.д.); проблемы в интерпретации результатов, возникающие при отсутствии роста в клиническом материале, полученном от больных с ГВЗ (более 50% анализов гнойного отделяемого раны имеют заключение «роста нет»); невозможность выяснить роль некультивируемых микроорганизмов в инфекционно-воспалительном процессе; методы не являются экспрессными, использование их в условиях клиники затруднено; не представляется возможным выделить ведущий патоген в сложной микробной ассоциации (например, гнойное отделяемое раны), следовательно возникают затруднения в выборе эффективных антимикробных препаратов; современные методы индикации заболеваний и процессов микробной природы не соответствуют требованиям «диагностики по месту лечения», поскольку скоротечность патологического процесса и сроки диагностики этиологического фактора различны; в микробиологических лабораториях часто не определяют чувствительность антибактериальных препаратов к анаэробным бактериям, обладающих детерминантами вирулентности и способных вызывать повреждение тканей; совокупность указанных положений усугубляется внутригоспитальной суперинфекцией, транслокацией микробов из желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) в очаг воспаления, особенно на фоне приема антибиотиков широкого спектра действия при лечении ГВЗ, что еще в большей степени затрудняет диагностику микрофлоры в жидкостных средах и тканях организма пациента, адекватный выбор лечебного препарата, в связи с чем затрудняется лечение и увеличиваются сроки реабилитации больного с ГВЗ. Все вышесказанное объективно обосновывает необходимость поиска и разработки новых экспресс-методов диагностики и мониторинга состояния микрофлоры человека, которые были бы лишены недостатков микробиологического и др. методов исследования. Эти методы должны быть достоверными, быстрыми и экономически целесообразными.

Метод лазерной флуоресцентной диагностики (ЛФД), разработанный в научно-производственном центре медицинских и промышленных биотехнологий Спектролюкс (приоритеты разработки и ее внедрение подтверждены патентами РФ (патент № 2255978 от 10 июля 2005 г., № 35440 от 10 января 2004 г., патент № 2254372 от 20 июня 2005 г.) – один из возможных путей решения этой проблемы, он является экспрессным и позволяет проводить ускоренную диагностику состояния и спектра микрофлоры в различных средах организма пациента, а так же дает возможность оценивать эффективность проводимого лечения больных в реальном времени. Метод лазерной флуоресцентной диагностики основан на регистрации собственной флуоресценции микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности – порфиринов при возбуждении объекта лазерным излучением.

Природа метода флуоресцентного анализа заключается в возбуждении вторичного излучения в исследуемом объекте за счет облучения этого объекта излучением лазера с определенной длиной волны или диапазоном длин волн. В основе применения лазерно-флуоресцентного спектрального метода в изучении взаимосвязи энергетических систем микробной клетки с ее функциональными механизмами лежит тот факт, что многие ферменты и коферменты, входящие в системы окислительного метаболизма, обладают характерными спектрами поглощения и люминесценции. Таким образом, [3–4, 6]. Большинство флуорохромов облучаемых объектов, за исключением порфиринов, возбуждаются ультрафиолетовой (УФ) и незначительной частью видимого спектра (250–500 нм). При этом флуоресценция регистрируется в диапазоне 350–550 нм (сине-зеленая область). Особый интерес представляет флуоресценция в красной области спектра (зондирующее излучение с длиной волны 633 нм), которая связана с наличием порфиринов в микроорганизмах или продуктах их жизнедеятельности, что позволяет проводить их индикацию. Преимуществом красного света при возбуждении флуоресценции является отсутствие флуоресценции, исходящей от других источников, нежели порфирины. Интересна флуоресценция в

красной области спектра, которая связана с наличием порфиринов в живых клетках, микроорганизмах или продуктах их жизнедеятельности, что позволяет проводить их индикацию.

В основу метода лазерной флуоресцентной диагностики положены следующие закономерности, установленные при экспериментальных клинко-лабораторных исследованиях: все исследованные микроорганизмы обладают собственной флуоресценцией, которая расположена в красной и ближней инфракрасной областях спектра (635–850 нм); количественно флуоресценцию можно оценить с помощью показателя F-интегральной интенсивности (мощности) флуоресценции, которая практически линейно зависит от концентрации микробов; интегральная интенсивность флуоресценции облигатных анаэробов и аэробов выше, чем у факультативных анаэробов. У 73.3% исследованных штаммов группы облигатных анаэробов интегральный показатель мощности флуоресценции выше 1450тн.ед.. В то время как у 65% исследованных факультативных анаэробов F<100 тн.ед.; все спектры изученных микроорганизмов имеют характерные пики флуоресценции на длине волны 665нм и 700нм. Интенсивность флуоресценции на этих длинах волн выражается коэффициентом S1/S2, величина которого зависит от типа дыхания и метаболизма. Для микробов с выраженным бродильным типом метаболизма (облигатные и факультативные анаэробы) характерно преобладание пика на длине волны 700 нм и S1/S2<1.

Для микробов с более ярко выраженным дыхательным метаболизмом (облигатные аэробы и факультативные анаэробы) характерно преобладание пика на длине волны 665нм и S1/S2>1; основные спектрально-энергетические особенности флуоресценции монокультур сохраняются при флуоресценции микробных смесей. В то же время имеется ряд отличий регистрируемых спектров. Интенсивность флуоресценции смесей тем выше, чем выше интенсивность флуоресценции каждого вида бактерий, составляющих смесь. Интегральная интенсивность флуоресценции F микробных ассоциаций и форма их спектров характеризуются среднеарифметической величиной всех составляющих; интегральные показатели мощности флуоресценции и ее амплитудно-спектральные характеристики являются неспецифическими, но объективными индикаторами качественного и количественного состава микрофлоры, т.е. позволяют интегрально оценивать наличие и активность микробов в исследуемом биологическом объекте и на этой основе объективно определять течение и эффективность лечения.

Высокая чувствительность метода лазерной флуоресцентной диагностики, в том числе для определения чувствительности бактерий к антимикробным препаратам (антибиотикам, антисептикам), возможность количественной оценки результатов исследований в масштабе реального времени отвечают современным требованиям. Экспресс-метод позволяет с минимальными материальными и временными затратами на практике проводить экспресс-диагностику, оценку эффективности, прогнозирование и коррекцию лечения больных. Появление аппаратов флуоресцентной диагностики, таких, как Спектролюкс МБ позволяют реализовать возможность метода лазерной флуоресцентной диагностики и его клинко-лабораторного применения в медицине, в санитарно-гигиенических исследованиях, экологии, пищевых биотехнологиях а также для мониторинга эффективности лечения заболеваний микробной природы.

Литература

1. *Зубков М.Н.* Практическое рук-во по клинической микробиологии и антимикробной терапии.– М.: МГУП, 2002.– 272 с.
2. *Ланчини Д., Паренти Ф.* Антибиотики / Пер. с англ.– М.: Мир, 1985.– 272с.
3. *Левшин Л.В., Салеецкий А.М.* Оптические методы исследования молекулярных систем. Молекулярная спектроскопия.– М.: МГУ, 1994.– 320 с.
4. *Kuzin M.I. et al.* Study of tissue fluorescence spectra in situ.– Proc. SPIE.– Vol. 1066.– 1989.– P. 271–274.
5. *Навашин С.М., Фомина И.П.* Рациональная антибиотикотерапия.– М.: Медицина, 1982.– 496 с.
6. *Приезжев А.П., Тучин В.В.* Лазерная диагностика в биологии и медицине.– М.: Наука, 1989.
7. *Сидоренко С.В., Яковлев С.В.* Инфекции в интенсивной терапии.– М.: Бионика, 2003.– 208 с.
8. *Хоменко А.И., Шадуурская С.К.* Антибиотики: химиотерапия инфекционных заболеваний.– Ростов-на-Дону: Феникс, 2002.