

певтическим лечением в военных санаториях Сочи (как магистральная профилактическая составляющая системы восстановительного лечения в здравницах военнослужащих и членов их семей) является эффективной, когда базируется на научном обосновании: индивидуального определения эритемной дозы у пациентов военных здравниц при помощи биодозиметра Далфелда – Горбачева с параллельной регистрацией (на лечебном пляже конкретной базы исследования) напряжения солнечной радиации по пиранометру и её интенсивности на основе серийного отечественного спектрофотометра ОФД-1; варьирования временем экспозиции поэтапного врачебного назначения морских процедур (обливания, обливания морской водой, окунания, дозированное и свободное плавание в бассейне с морской водой или в открытой акватории лечебного пляжа); индивидуального применения теплых, индифферентных или прохладных (сухих, влажных, сырых) воздушных ванн в разные периоды года.

Литература

1. Семенов Ф.М. и др. Методические рекомендации по медико-психологической реабилитации на санаторном этапе военнослужащих, принимавших участие в вооруженных конфликтах. – М.: ГВМУ МО РФ, 2001. – 29 с.
2. Быков А.Т. Оздоровление и реабилитация военнослужащих на курортах России. – Сочи: СМЗС, 1996. – 283 с.

УДК 616.24-073.43

ТЕХНОЛОГИИ БЕСКОНТАКТНОЙ ДИАГНОСТИКИ

Р.Б. БЛЮМИН, Э.М. НАУМОВА, А.А. ХАДАРЦЕВ*

Представляется важным обратиться к положениям, высказанным Н. Винером в середине XX века, имеющие прямое отношение к технологиям диагностики, на которые так рассчитывают практические врачи и ученые-медики: «...все прошлое индивидуальной системы не создает никакого абсолютного определения будущего этой системы, но дает лишь распределение возможных будущих состояний». Должен накопиться достаточный материал о характере информации, и ее соответствии процессам функционирования систем организма для использования в клинике. Все методики контактного и бесконтактного съема информации с человека, часто или редко используемые на практике, необходимо применять, видоизменять и анализировать их возможности. Врачу, конечно, необходимо быть более осведомленным о физических принципах работы используемых приборов и устройств, но самым главным является создание банков данных результатов исследования.

Цель работы – показать возможности некоторых способов бесконтактной диагностики.

Фрактальная нейродинамика. Этим способом ведется анализ электрических ритмов организма человека, выделяемых из электрокардиосигнала в широкой полосе частот. В основу метода положена информационная технология анализа биоритмологических процессов – *фрактальная нейродинамика* [5].

Для получения всей необходимой информации достаточно регистрации ЭКГ в любом стандартном отведении в течение 5 минут. Пациент может находиться в положении сидя или лежа. Ритмы головного мозга выделяются из сигнала ЭКГ, регистрируемого в широкой полосе частот. Контроль показателей функционального состояния осуществляется непосредственно в процессе записи ЭКГ. Для определения показателя саморегуляции и проведения коррекции психоэмоционального состояния пациента применяется режим биологической обратной связи. Этот метод позволяет: в режиме скрининга определять уровень и резервы сердечно-сосудистой системы, вегетативной и центральной регуляции, а также оценивать отклонения этих показателей от нормы; оценивать уровень компенсации и энергетические ресурсы организма на различных уровнях регуляции; в режиме биологической обратной связи определять возможности саморегуляции, оценивать и прогнозировать психофизическое состояние человека; в режиме динамического наблюдения контролировать функциональное состояние пациента и оценивать эффективность терапии

при проведении лечебно-профилактических мероприятий; по результатам компьютерного анализа формировать медицинское заключение и выдавать необходимые рекомендации.

Исследования проводились до и после воздействия БАВ, улучшающих микроциркуляцию крови, у 56 пациентов. Показана достоверная возможность контроля показателей функционального состояния пациента, прогнозировать их изменения, оценивать резервы организма и определять эффективность лечения.

Газоразрядная визуализация. Изображения, полученные способом газоразрядной визуализации (ГРВ) принято называть ГРВ-изображениями, кирлианограммами или «коронами». ГРВ связана с протеканием электрического тока через включенного в электрическую цепь человека за счет емкостных связей. Биологические объекты представляют собой комплексное сопротивление с активной емкостью и индуктивной составляющими. При использовании высокочастотного или импульсного напряжения ток протекает по поверхности кожи, не затрагивая внутренних органов («скин-эффект»). На ГРВ-изображении отражается комплекс параметров и особенностей организма, связанных с локальными электрохимическими и электрофизическими явлениями на ограниченном участке кожного покрова и с общеорганизменными процессами. Эти процессы выступают в комплексе, генерируют информацию об эндо- и экзогенном состоянии человека [5]. Программно-аппаратный комплекс состоит из: установки «Корона ТВ», устройства ввода видеосигнала в компьютер, самого компьютера IBM PC, программного обеспечения для обработки кирлиановских изображений. «Корона ТВ» запатентована, сертифицирована и рекомендована к применению в медицинской практике Комитетом по новой медицинской технике Министерства Здравоохранения Российской Федерации (Патент на изобретение 2110824 РФ, МКИ П 03 И 41.00, 1999; Сертификат соответствия № РОСС RU.АЯ27.Н02777; Акт (АТНЛЮ.009.1764) Министерства Здравоохранения РФ о приемочных технических испытаниях).

Полученные данные преобразовывались в электронные таблицы и вводились в модуль статистической обработки, для которой используются стандартные пакеты программ. Для подтверждения достоверности результатов использовали метод однофакторного дисперсионного анализа (One Way ANOVA), позволяющий выявить достоверность влияния какого-либо фактора на изучаемый параметр путем оценки дисперсии выборок.

Транс-резонансная функциональная топография (на примере диагностики заболеваний органов дыхания). Особую значимость в последнее время приобрела разработка новых безопасных, неинвазивных и высокоинформативных, доступных диагностических методов. Таким перспективным является метод транс-резонансной функциональной топографии (ТРФ), основывающийся на радиофизическом явлении КВЧ/СВЧ – люминесценции биологических тканей [11]. Резонансно-радиоволновая диагностика (ТРФ-топография) проводится на программно-аппаратном комплексе транс-резонансом функциональном топографе. Радиоэлектронный комплекс «ТРФ-топограф» сертифицирован и внесен в реестр медицинской техники и изделий медицинского назначения МЗ и СР РФ. На рис. 1 представлена блок-схема топографа. Обследование методом ТРФ-топографии ведется по методике, учитывающей геометрическую форму и размеры приемно-излучающего модуля, а так же необходимость адекватного и максимально возможного сбора информации о распределении радиоотклика (РО) по поверхности грудной клетки.

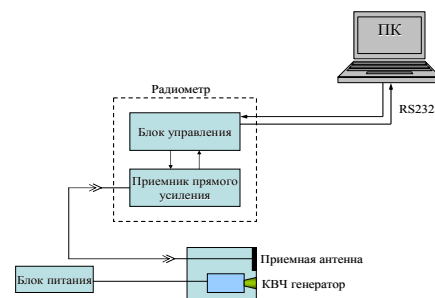


Рис. 1. Блок-схема транс-резонансного функционального (ТРФ) топографа

Описание радиоволнового представления процессов, происходящих в грудной клетке, ведется с использованием показателей: абсолютное значение резонансного радиоотклика в точке

* ТулГУ, мединститут

измерения (собственно показатель РО); средние значения РО по подструктурам (структурам) схемы регистрации; суммарное значение РО, зарегистрированное по всем элементам схемы регистрации – *резонансно-радиоволновая активность* (РА), показатель, интегрально отражающий резонансно-радиоволновое состояние обследуемой области; распределение значений РО по структурам схемы регистрации, («радиоволновому образу» грудной клетки), отражающее вклад анатомо-физиологических особенностей обследуемой области грудной клетки на величину РО.

Обследовано 250 пациентов мужского пола. Основная группа представлена подгруппой «острый бронхит», объемом 50 наблюдений и подгруппой «внебольничная пневмония» (ВП) – 120 наблюдений. В подгруппе пациентов с ВП – у 20 % пациентов диагностирована пневмония легкого течения, у 66 % – ВП средне-тяжелого течения, и у 14 % – тяжелая ВП [12]. Условия исследования соответствовали международным этическим требованиям к клиническим исследованиям с участием человека СИМОС – ВОЗ (1982, 1993). Процессы, протекающие в организме пациента с острыми воспалительными заболеваниями нижних дыхательных путей, в значительной мере затрагивают резонансно-волновое состояние внутренней среды организма человека, приводя к характерным радиофизическим изменениям, заключающимся в статистически значимом увеличении амплитуды РО в сравнении с группой контроля. Показана тесная связь резонансно-радиоволнового РО и происходящих в организме процессов. Соответствие динамики патологического процесса динамике радиоволновых изменений позволяет говорить о тесной связи резонансно-волновых и метаболических процессов в организме и предположить неразрывную связь этих двух проявлений жизнедеятельности в любых биологических системах и организмах.

Клиническая термография. Методы ИК-термографии начали внедряться в медицинскую практику >40 лет назад с появлением первых ИК-камер. Среди имеющихся методов инструментального исследования термография занимает особое место, так как помогает выявить соотношение между выраженностью клинических проявлений заболевания и поверхностной температурой. Этот метод открывает новые широкие возможности в диагностике различных заболеваний человека [17].

Термография относится к категории исследований, которые расширяют возможности анализа биологических процессов, происходящих в органах и тканях организма. Интенсивность ИК-излучения зависит от состояния кровообращения в тканях и не всегда коррелирует с жалобами больного [10, 18]. У больных с хронической артериальной недостаточностью в нижних конечностях наблюдается реакция сосудистой системы, характер которой определяется состоянием кровоснабжения и степенью поражения сосудистой системы и механизмами терморегуляции [19].

Инфракрасная камера ИРТИС-200МЕ обеспечивает очень высокую температурную чувствительность и точность измерения температуры. Благодаря своим малым размерам и массе камера ИРТИС-200МЕ (при работе с ноутбуком) может использоваться в кабинете врача, в палате у постели больного, в операционной и даже в полевых условиях. Осуществляется динамическое *инфракрасное термокартирование* (многократную съемку одного и того же участка тела пациента через заданные промежутки времени) и анализ полученных термограммы в виде *динамического тепловизионного фильма*. Используются матричные инфракрасные камеры разных типов [15]: охлаждаемые матричные камеры на спектральный диапазон 3–5 мкм (на основе КРТ-фотоприемников) типа JADE, фирмы CEDIP, Франция; неохлаждаемые микроболометрические камеры на диапазон 8–12 мкм. Обе камеры имеют матрицы фотоприемников размером 320x240 элементов, оснащаются скоростными компьютерными системами захвата и обработки изображений с программным обеспечением типа «ALTAIR».

Приведенные на рис. 2. ИК-картины позволяют увидеть на теле человека раскрытие каналов одиночных каналов потовых протоков (пор) размером около 30 мкм. Темные точки на пальцах руки – открытые потовые каналы. Проведенные исследования показывают, что диагностическое применение матричных ИК-термовизионных систем высокого разрешения может рассматриваться в двух аспектах: распределение поверхностных температур зависит от анатомической структуры и типа сосудов, расположенных в области измерений; ИК-изображения несут информацию о функциональном состоянии сосудов и капилляров, и о наличии воспалительных процессов в области измерений. При облитери-

рующем атеросклерозе сосудов нижних конечностей температура в области пальцев пораженных ног была ниже температуры в области голени и стопы. Перепад температуры между пальцами и голенью пораженной ноги составлял в среднем 2–3°C для стадии II-Б и 3–5°C – для стадии III-Б. У всех пациентов в стадии III-Б перепад температур между пальцами и голенью пораженной ноги на 2°C превышал нормальные значения перепада температур.

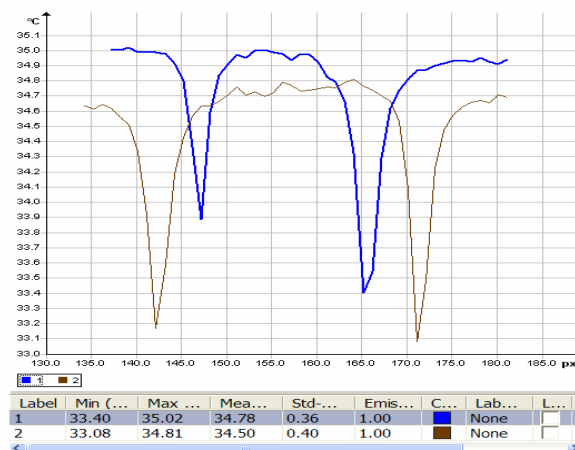
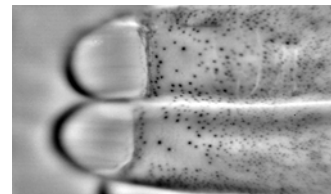


Рис. 2. Термограммы потовых протоков пальцев руки (по [15])

В случаях резко выраженной патологии перепад температуры между пальцами и голенью пораженной ноги мог достигать 6°C. В результате обследования пациентов с целью оценки эффективности лечения облитерирующего атеросклероза сосудов нижних конечностей *перфтораном* было установлено уменьшение перепада температур между пальцами и стопой в случаях успешного проведения терапевтических методов лечения. У 54-х пациентов в результате лечения наблюдалось улучшение состояния периферических сосудов с переходом болезни из стадии III-Б в стадию II-Б, при этом соответствующий перепад температур между пальцами и стопой уменьшался с 4–5°C до 2–3°C [15].

Позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ). В процессе ПЭТ-исследования *позитрон-эмиттирующий радиоизотоп* вводится пациенту внутривенно или путем ингаляции. Изотоп циркулирует в кровяном русле и достигает тканей органов. При аннигиляции томограф регистрирует локализацию изотопа и вычисляет его концентрацию. Линия после аннигиляции отражает собой эмиссию двух гамма-лучей, с энергией 511 КэВ направленных на 180° (противоположно) друг по отношению к другу. Томограф регистрирует эти лучи, означающие, что позитронная аннигиляция произошла где-то на данной линии совпадения.

Программное обеспечение томографа получает данные о событиях совпадения, зарегистрированных в угловых и линейных положениях, и реконструирует изображение, которое отражает локализацию и концентрацию излучающего *позитроны* радиоизотопа в плоскости сканируемого органа [3, 13]. Данные, полученные путем анализа зон интереса на динамических изображениях, могут быть отображены в виде *кривой зависимости активности от времени для тканей*. Эта кривая представляет счеты/секунду/пиксель (или счеты/пиксель/мл в том случае если есть калибровочный цилиндр для сканирования) в заданной области как функцию от времени. Имеется множество *радиофармпрепаратов* (РФП) для ПЭТ, что позволяет по праву рассматривать этот метод как инструмент для изучения биологических процессов *in vivo*. Например, аналоги природной глюкозы: 18 F – фтор-дезоксиглюкоза (18F–ФДГ), [1–11C]–D – глюкоза – используются для оценки скорости метаболизма глюкозы, меченная [15O] вода служит для оценки мозгового кровотока, [15O2] – для оценки метаболизма кислорода. [11C] – метил-L-метионин, [11C] – лей-

цин, [18F] – тирозин, 18F – фторхоллин – для определения уровня метаболизма и транспорта аминокислот и синтеза белков и др.

Часто используется упрощенная оценка метаболизма, величина которой пропорциональна концентрации накопления РФП в интересующей области. Наиболее распространенный полуколичественный метод-оценка *standardized uptake value* (SUV) – *стандартизированный уровень накопления*, представляющий индекс накопления ФДГ в ткани, который вычисляется путем нормализации концентрации ФДГ к введенной активности на грамм массы тела. ПЭТ является высокоинформативным методом лучевой диагностики, позволяя за 1 исследование оценить стадию заболевания, получив изображение первичной опухоли, регионарных и отдаленных метастазов, в т.ч. ранее непредвиденных, что зачастую кардинально меняет тактику ведения пациента [14, 20].

ПЭТ-исследования проводились с использованием РФП ^{18}F -дезоксиглюкозы по стандартной методике до начала лечения и через один месяц после. Этот метод позволяет оценивать скорость метаболизма глюкозы в объеме вещества мозга [9]. Исследование выполнено у 4 больных (2 – основной группы с последствиями острого нарушения мозгового кровообращения, 2 – с дисциркуляторной энцефалопатией – лечение боллосами Хуато). В группе сравнения: 1 пациент с последствиями тяжелой черепно-мозговой травмы и 1 пациентка, принимавшая в качестве терапии инстенон-форте и ноотропил. Всего 2 человека. Полученные ПЭТ данные обрабатывались и сравнивались с данными контрольной группы. В контрольной группе было обследовано 10 здоровых добровольцев мужского пола в возрасте 19–22 лет. Данные об уровне потребления глюкозы во всех областях интереса у пациентов до лечения и после лечения сравниваем с 95%-ным доверительным интервалом уровня потребления глюкозы (верхняя граница ($M + 2sd$) и нижняя граница нормы ($M - 2sd$), полученным по данным о здоровых добровольцах. По оси X – номера областей интереса, по оси Y – отношение уровней накопления РФП в исследуемых областях и мозжечке (в %).

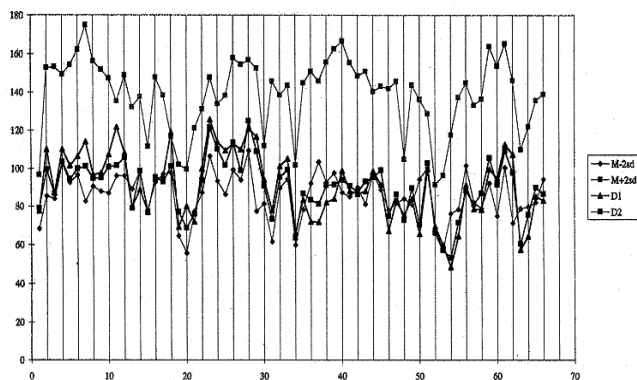


Рис. 3. Д., женщина 74 лет. Диагноз: ОНМК в бассейне правой средней мозговой артерии

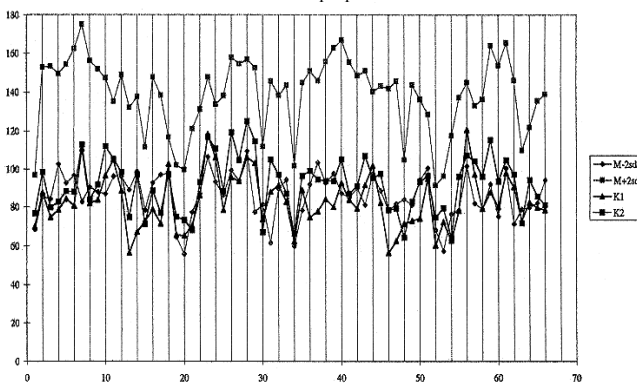


Рис. 4. К., 72 лет. Диагноз: дисциркуляторная энцефалопатия 2-й стадии

Ультрафиолетовая (УФ) спектрофотометрия аутофлуоресценции инфраструктуры биологических объектов. Свет излучается в результате хемилюминесцентной реакции, в которой химическая энергия превращается в световую, когда субстрат (люциферин) окисляется люциферазой. Частота испускаемого света (т.е. его длина волны и цвет) зависит от энергии светового

кванта (фотона). Слабая аутофлуоресценция биологических объектов, возбуждаемая ультрафиолетовыми или световыми лучами, может быть исследована с помощью микроскопов-фотометров Е.М. Брумбергера – И.Я. Барского. В этих приборах использованы решения квантомеханических уравнений Шредингера, по которым описываются волновые функции взаимодействий электронов и атомов испускающих свет молекул. В животном организме существуют сильно флуоресцирующие, слабо и практически не флуоресцирующие клетки соединительной ткани. Среди клеток гемоиммунной системы в костном мозге наиболее интенсивно флуоресцируют мегакарициты и незрелые предшественники миелоидного ряда. Опухолевая трансформация приводит к заметным отличиям по ряду параметров флуоресценции от нормальных клеток [16]. Слабо флуоресцирующими считаются зрелые клетки красного ростка крови. Отмечена тесная связь между параметрами естественной флуоресценции тканей с изменениями местного и системного иммунитета при заболеваниях с различной степенью морфологических изменений, как в органах, так и в гемоиммунной системе [7–8]. Разнородные методы лечения могут влиять на параметры флуоресценции. В практическую медицину внедряются методы лечения, использующие электромагнитные излучения, которые, наряду с изменением ряда функциональных показателей облучаемого объекта, вызывают также изменение собственной флуоресценции тканей [1].

Проведено исследование спектров аутофлуоресценции кожных тканей и клеток крови до и после функциональной велоэргометрической пробы PWC-170 в течение 5 минут до наступления состояния анаэробного порога у испытуемого К. Одновременно регистрировались изменения конфигурации эритроцитов. Эритроциты различных конфигураций отвечали на данную физическую нагрузку и УФ-возбуждение неодинаково.

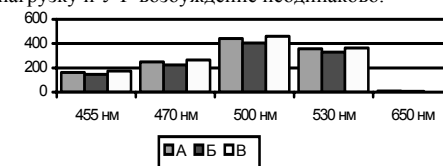


Рис. 5. Изменение спектров флуоресценции под влиянием форсированного вдоха и выдоха: А – фон, Б – сразу после пробы, В – через 1 минуту

Примененный в наших исследованиях подход позволял оценивать изменения клеточного дыхания после самых разнообразных функциональных проб. Это заключение сделано после нескольких серий исследований больных и здоровых людей, которым проведены были проба Штанге, пробы с задержкой и форсированным дыханием. Установлено, что даже максимальный вдох с последующим полным и глубоким выдохом, способен изменять интенсивность аутофлуоресценции кожных тканей.

При оценке изменений спектров УФ-аутофлуоресценции при проведении проб с дыханием измененными газовыми смесями ставилась задача оценки активности биоокисления в тканях по В. Chance (1955). Регистрировали абсолютные интенсивности флуоресценции и отношение интенсивности флуоресценции НАДН (470 нм) к максимальному уровню флуоресценции для данного спектра, окисленных ФП (520–530 нм) при дыхании гипоксическими смесями. При стандартной гипоксической пробе фоновый спектр был обычным для спектров свечения кожи. Спектр аутофлуоресценции претерпевал равномерное снижение интенсивности флуоресценции на всех длинах волн на протяжении 1, 3 и 5 минут исследования (табл. 1). Отмечалось равномерное снижение интенсивности флуоресценции в течение всех 5 минут проведения пробы и неполное восстановление этих показателей через 5–10 минут после ее проведения (последствие).

Таблица 1

Динамика изменения флуоресценции кожи кисти в процессе проведения гипоксической пробы у Г.М.А. (I, у.е.)

Фон	1 мин.	3 мин.	5 мин.	6 мин.
$I_{465\text{ нм}}$				
258	239	216	196	200
$I_{530\text{ нм}}$				
218	212	183	175	173

В следующем эксперименте клеточное дыхание регистрировалось в течение 6 минут у 30-летнего мужчины, проба прово-

дилась через 15 мин. после велоэргометрической нагрузки, рассчитанной для регистрации анаэробного порога (табл. 2). У данного испытуемого отмечено выраженное снижение параметров клеточного дыхания на 1 минуте проведения гипоксической пробы: на второй минуте эти показатели несколько выросли, но оставались ниже на 15–20 %, чем при фоновом исследовании, на 3 минуте вновь зарегистрирована фаза снижения флуоресценции с последующей тенденцией к росту на 6 минуте.

Таблица 2

Динамика изменения флуоресценции кожи кисти в процессе проведения гипоксической пробы (I, у.е.)

Фон	1 мин.	2 мин.	3 мин.	4 мин.	5 мин.	6 мин.
$I_{465\text{ нм}}$						
299	240	267	242	245	255	255
$I_{530\text{ нм}}$						
267	206	222	207	208	210	212

Время проведения следующей гипоксической пробы было увеличено до 10 мин. Результаты этого исследования также подтвердили неравномерность снижения клеточного дыхания в период проведения пробы (табл. 3).

Таблица 3

Динамика изменения флуоресценции кожи кисти в процессе проведения гипоксической пробы (I, у.е.)

Фон	2 мин.	4 мин.	6 мин.	8 мин.	10 мин.	Последствие
$I_{465\text{ нм}}$						
280	246	266	237	233	250	276
$I_{530\text{ нм}}$						
266	228	246	199	207	221	260

В части проведенных опытов, одновременно с оценкой аутофлуоресценции покровных тканей была проведена оценка реакции эритрона на проведение гипоксической пробы. Интерес данных наблюдений обусловлен тем, что эритроциты периферической крови активно участвуют в метаболизме аденозинтрифосфата, обеспечивании процессов клеточного дыхания различных тканей и органов. В пробном аутоэксперименте за 1 час до проведения этой пробы и сразу после неё (в течение 10 мин) производился забор периферической крови с оценкой количественной эритрограммы. Установлено, что после гипоксической пробы в количественной эритрограмме (КЭ) увеличилось число эритроцитов на 10 %, за счет снижения преимущественно числа дискоцитов. Это наблюдения подтверждают данные других авторов об усилении трансформации дискоцитов в клетки иной конфигурации при гипоксии, развившейся в результате повреждений или заболеваний. В следующем эксперименте проведена оценка изменений клеточного дыхания (аутофлуоресценции) и конфигурации эритроцитов при гиперкапнии.

Гиперкапния – может быть одним из важных факторов, приводящих к изменению функциональной активности дыхательной и других систем организма, его тканевого дыхания [2, 6]. В наше время ее возникновение нередко является последствием изменения экологических условий, распространения курения («концентрированной» формы загрязнения атмосферного воздуха). Во время затяжки температура тлеющего табака достигает 900–1100°. В результате горения и возгонки летучих веществ табака образуется около 4000 различных химических соединений, причем к главным газовым компонентам относятся двуокись и окись углерода. Проведена гипервентиляционная проба с трехкратным глубоким вдохом и последующей задержкой дыхания на 1с после нее. Проба вызывала увеличение стимулированной ультрафиолетовым излучением флуоресценции кожи ладони с 321 у.е. до 377 у.е. на длинах волн максимальной флуоресценции (494–495 нм). Спектр флуоресценции оставался равномерным.

При отсутствии предварительной гипервентиляции, при пробе Штанге получены иные результаты. При анализе флуоресценции зоны в центре «анатомической табакерки» левой кисти после 30 секундной задержки дыхания в одном случае отмечены не только сильное снижение интенсивности максимальной флуоресценции (с 419 у.е. до 360 у.е.), но и неравномерность снижения этого показателя на длинах волн 470 и 530 нм, характеризующих вклад в биоокисление в клетках НАДН и флавопротеидов. Снижение интенсивности свечения на длине волны 470 нм составило 97 у.е., а на длине волны – 530 нм – только 29 у.е. Через 2 минуты после пробы не происходило не только полного восстановления исходного уровня флуоресценции, но и асимметрии спектра.

При обследовании кожных покровов головы, тела, кистей рук и клеток крови более 200 больных и здоровых людей, как и в экспериментах с растениями и животными подтвержден факт *киральности* в отношении спектров аутофлуоресценции различных участков покровных тканей. Подтверждены наблюдения [4], что у здоровых людей в симметричных точках левой и правой руки спектры свечения имели сходный профиль, но интенсивность свечения справа и слева отличалась на 2–3%. Это позволяет оценивать особенности ответных реакций систем, ответственных за клеточное дыхание у каждого конкретного больного при проведении однотипных курсов оздоровления. Возможно, что в основе таких особых индивидуальных реакций пациентов лежат информационные процессы. Полученные данные говорят о реальной возможности и перспективности исследования аутофлуоресценции живых тканей и клеток организма в целях мониторинга за функциональным состоянием и состоянием здоровья людей.

Заключение. Различные способы бесконтактной диагностики, регистрирующие ответные реакции организма в инфракрасном, ультрафиолетовом, крайневисокочастотном и рентгеновском спектре излучений, а также анализ прохождения электрического тока через ткани – отражают разноразличные, синхронно протекающие процессы в живом организме. Они реально соответствуют динамике функционирования систем (органов и тканей). Установлено их достоверное изменение при патологии, что обуславливает диагностическую значимость изученных бесконтактных способов. Высокая степень чувствительности этих способов подтверждена регистрацией наблюдавшихся изменений в условиях так называемой физиологической нормы, что обеспечивает раннюю диагностику предпатологических симптомов и вариантов условной физиологической нормы.

Литература

- 1.Алексеева Ю.О. и др. // 5-я Рос. научно-техн. конф. «Электромеханическая совместимость технических средств и биологических объектов». – СПб.: РАН, РАЭЛТН, РАМН и др., 1998. – С. 68–69.
- 2.Борисова О.Н. и др. // ВНМТ. – 1995. – Т. 2, № 1–2. – С. 45–51.
- 3.Бродская З.Л. и др. // Медицинская визуализация. – 2002. – № 4. – С. 45–53.
- 4.Брумберг Е.М. и др. // Оптико-механическая промышленность. – 1967. – № 9. – С. 62.
- 5.Карташова Н.М. Системные реакции биологических динамических систем на внешние воздействия: Дис... д.б.н. – Тула, 2004.
- 6.Кларк Дж. М. // Медицинские проблемы подводных погружений: Пер. с англ. – М., 1988. – С. 190–246.
- 7.Муромцев В.А., Кидалов В.Н. // Вест. «Академия». – М.: МАИ, 1997. – № 1. – С. 14–15.
- 8.Муромцев В.А., Кидалов В.Н. Медицина в 21 веке. От древнейших традиций до высоких технологий. – СПб.: ИНТАН, 1998. – 131 с.
- 9.Наумова Э.М. Системные управляющие эффекты экзогенных адаптогенов: Дис... д.б.н. – Тула, 2005.
- 10.Никулин М.А., Савельев Ю.С. // Вестн. хир. – 1988. – № 6. – С. 43–46.
- 11.Петросян В.И. и др. // ММ-волны в биологии и медицине. – 2003. – №1 (29). – С. 23–26.
- 12.Терехов И.В. Транс-резонансная функциональная топография в диагностике заболеваний органов дыхания (новый метод обработки информации): Дис. ... к.м.н. – Тула, 2007.
- 13.Труфанов Г.Е. и др. Совмещенная позитронно-эмиссионная и компьютерная томография в онкологии. – СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2005.
- 14.Тютин Л.А. и др. // Вест. рентгенол. и радиол. – 2001. – №6. – С. 14–16.
- 15.Хижняк Л.Н. Диагностика и контроль эффективности лечения заболеваний сосудов нижних конечностей с использованием матричных термовизионных систем: Дис... к.м.н. – Пушино, 2006.
- 16.Черногрядская Н.А. и др. Ультрафиолетовая флуоресценция клетки. – Л.: Наука, 1978. – 215 с.
- 17.Шехтер А.И. и др. Диагностические изображения в клинической практике. – М.: Медучпособие, 1988.
- 18.Шраер Т.Н. и др. // Хир. – 1989. – № 9. – С. 29–35, 91–293.
- 19.Clark K.P. et al. // J Photogr Sci. – 1989. – Vol. 37. – P. 168–171.
- 20.Pieterman R.M. et al. // N Engl J Med. – 2000. – Vol. 343. – P. 254–261.