

фий. На четвертом этапе производится измерение площади области модели, ограниченной контрастным контуром, и созданная модель экспортируется в стандартные 3D-форматы.

Описание тела пациента в виде трехмерных моделей позволяет интегрировать данные с результатами спиральной компьютерной и магнитно-резонансной томографии, создавая комплексные виртуальные топографо-анатомические среды. Это дает возможность, в свою очередь, получить исчерпывающую оценку состояния кожных покровов, мягкотканых и костных структур, установить соответствие между поверхностными участками тела и внутренними структурами, увеличить точность планирования и прогноза результатов хирургического лечения.

УДК 616.43-018:007:681.5

**О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО
МОРФОМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА
МИКРОПРЕПАРАТОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ
ИММУНОГИСТОХИМИЧЕСКОГО
ИССЛЕДОВАНИЯ ЭНДОКРИНОЦИТОВ
ПАНКРЕАТИЧЕСКИХ ОСТРОВКОВ**

Г. Л. Снигур

*Волгоградский научный центр РАМН
и Администрации Волгоградской области*

Определены возможности программы «ВидеоТест 4.0» в автоматизированном морфометрическом анализе и оценке результатов иммуногистохимических реакций.

Ключевые слова: эндокриноциты, автоматизация, иммуногистохимическое исследование.

Трактовка структурных изменений и достоверность полученных результатов при проведении экспериментальных работ немыслима без применения современных методов патологоанатомического исследования. Поэтому комплексное морфологическое исследование обязательно включает морфометрический анализ. Рутинный «ручной» морфологический анализ микропрепаратов характеризуются наличием высокой погрешности в получаемых количественных показателях исследуемых признаков. Данное обстоятельство обусловлено субъективным подходом к трактовке результатов иммуногистохимической реакции. Как правило, при проведении неавтоматизированного анализа используются полуколичественные шкалы, учитывающие количество, процент позитивно окрашенных клеток или интенсивность окрашивания.

Одной из доступных отечественных программ автоматизированного анализа цифровых изображений является «ВидеоТест 4.0». С помощью данной программы возможно проведение преобразований и измерений на микрофотографиях, полу-

ченных с помощью цифровой камеры или фотоаппарата. Программа является 32-битной и позволяет работать в среде «Windows 95 и NT» с растровыми изображениями различных форматов (BMP; TIFF; GIF; PCX и JPEG).

В программе «ВидеоТест 4.0» реализуются следующие функции: предварительная подготовка цифрового изображения: выравнивание яркости фона, повышение контраста, фильтрация, повышение резкости, сегментация изображения на слои (разделение фаз, выделение объектов); операции над слоями (эрозия, дилатация, фильтрация, объединение слоев, «просеивание» и разделение объектов слоя по выделенному признаку); расчет морфометрических показателей (процентное отношение площадей фаз, вычисление объемной доли, оценка формы и геометрических характеристик выделенных объектов, оптическая плотность, дисперсии оптической плотности и др); отображение статистики полученных результатов и их документирование.

Таким образом, использование программ автоматизированной морфометрии цифровых изображений существенно облегчает проведение анализа и оценки результатов иммуногистохимических реакций.

УДК 612:538.56

**МОНИТОРИНГ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО
СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА С ПОМОЩЬЮ
СОБСТВЕННЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ
ИЗЛУЧЕНИЙ ВОДНОЙ КОМПОНЕНТЫ
БИОСРЕДЫ**

И. В. Терехов, М. С. Громов, В. К. Парфенюк

Саратовский военно-медицинский институт

Разработан метод мониторинга функционального состояния организма с помощью собственного радиоизлучения организма человека.

Ключевые слова: мониторинг, электромагнитные излучения, биосреда.

На клинических базах Саратовского военно-медицинского института в период с 2003 по 2008 гг. с помощью нового диагностического метода, получившего название «Трансрезонансная функциональная (ТРФ) топография», в рамках реализации проекта по изучению диагностических возможностей указанного метода было обследовано свыше 2000 пациентов с различной патологией внутренних органов. Указанный метод основан на анализе интенсивности собственного радиоизлучения организма в диапазоне 975—1025 МГц, возникающего при зондировании внутренней среды организма электромагнитным излучением на частотах резонансной прозрачности водосодержащих сред, а именно на частоте 65 ГГц. Причем существенным является тот факт, что мощности зондирующе-

го излучения находятся на уровне $0,1 \text{ мВт/см}^2$. Именно на этих уровнях мощности наблюдается эффект резонансной прозрачности водосодержащих сред для внешнего ЭМИ КВЧ-диапазона. Существующие модельные представления свидетельствуют о том, что источником излучения на частотах вблизи 1000 МГц являются надмолекулярные водные структуры фрактальной природы — водные кластеры.

Используемый в настоящем исследовании диагностический метод реализован в программно-аппаратном комплексе — ТРФ-топографе, состоящем из радиометра чувствительностью 10^{-16} Вт, совмещенного приемно-излучающего модуля, включающего генератор низкоинтенсивного КВЧ-излучения резонансной частоты 65 ГГц, приемную аппликаторную антенну, согласованную с кожей, а также программного оборудования, обеспечивающего взаимодействие топографа с оператором.

Целью настоящего исследования явилось изучение возможностей оценки функционального состояния пациентов с инфекциями нижних отделов респираторного тракта при помощи ТРФ — топографии.

Методика исследования заключалась в регистрации резонансного радиоотклика путем ручного перемещения приемно-излучающего модуля ТРФ-топографа по каждой поверхности грудной клетки по алгоритму, предусматривающему измерение радиоотклика в 50 точках, равномерно распределенных по ее передней части. Оценка величины резонансного радиоотклика производится в относительных единицах, 100 единиц соответствуют величине выходного сигнала с радиометра, равного 1 В.

Критерием оценки резонансно-волновой активности водосодержащих сред организма является сумма значений амплитуд резонансного радиоизлучения, зарегистрированного с каждой точки обследуемой поверхности. Это показатель, обозначенный как «радиоволновая активность» (РА), отражает суммарную активность резонансно-волновых процессов на частоте 1 ГГц. Для сравнительной оценки состояния резонансно-волнового состояния водной компоненты биосреды используется среднее значение амплитуды резонансно-радиоволнового излучения с проекции конкретных областей (показатель «радиоотклик» ([РО]).

Анализ результатов проведенного исследования выявил тесные связи изучаемых волновых признаков с функциональным состоянием организма. Так были определены границы колебаний указанных показателей у здоровых лиц (РА — 4223 единицы [95 % ДИ 4123—4325]), пациентов с воспалительными изменениями различной степени выраженности (РА — 5340 единиц [95 % ДИ 5206—5474]), границы колебаний указанных показателей в группе реконвалесцентов (РА — 4857 единиц

[95 % ДИ 4723—4991]). Используя результаты характеристического анализа, мы определили операционные характеристики радиоволнового критерия (РА) для решения диагностической задачи идентификации функционального состояния (здоровье — болезнь — субманифестная патология). При максимальной мощности критерия его чувствительность составила 0,87; специфичность 0,97.

При оценке характера динамики неспецифической резистентности организма пациента с воспалительной патологией путем анализа индекса Гаркави-Квакиной-Уколовой в процессе терапии в сравнении с динамикой РО была установлена тесная связь изучаемых показателей. При этом была выявлена высокая степень когерентности (согласованности изменений) указанных показателей в процессе лечения, превышающая 90 %. Характеристический анализ волнового критерия (РО) используемого для оценки уровня (состояния) адаптационных реакций позволил определить для него значения точки разделения и оценить в них операционные характеристики, составившие: чувствительность — 100 %, специфичность — 87,5 %.

Таким образом, результаты проведенных исследований свидетельствуют о достаточно высоком уровне информативности собственного радиоизлучения организма человека при оценке его функционального состояния, что позволяет использовать указанные энергетические параметры состояния внутренней среды для определения эффективности проводимого лечения, а рассматриваемый диагностический метод — как метод эффективного мониторинга функционального состояния организма.

УДК 616.12:007:681.5

МОДЕЛИРОВАНИЕ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ С ПУЛЬСИРУЮЩИМ СЕРДЦЕМ В СРЕДЕ LabVIEW

С. В. Фролов, С. В. Маковеев, С. Г. Фареа

Тамбовский государственный технический университет

Произведено моделирование сердечно-сосудистой системы с пульсирующим сердцем в среде LabVIEW

Ключевые слова: сердечно-сосудистая система, моделирование, пульсирующее сердце.

В настоящее время в медицине очень широко применяются различные системы автоматизации, помогающие врачу оценить состояние больного, сигнализирующие о выходе показателей из установленных режимов, хранящие контролируемые показатели в памяти компьютера. Тем самым врач получает возможность отслеживать динамику патофизиологических процессов и производить обработку результатов наблюдений с целью прогнозирования критических состояний пациента.