

воздуха и температуры воздуха от времени, что позволяет врачу наблюдать параметры в реальном времени. По окончании диагностического эксперимента зарегистрированные сигналы сохраняются в энергонезависимую память, и происходит фильтрация сигнала. Использование программного фильтра позволяет упростить и уменьшить аппаратную часть комплекса диагностики. Применение медианной фильтрации с одной стороны не требует высокой производительности компьютера, а с другой позволяет убрать высокочастотные шумы. Обработанный сигнал анализируется модулем Фурье-анализа и модулем взаимной обработки сигналов, результатом работы которых являются основные термометрические, спирометрические показатели, а также показатели интервалометрии.

Возможность сохранения параметров в текстовый файл позволяет унифицировать хранение, транспортировку и обработку данных другими приложениями. Осуществляется синхронизация с СУБД «Автоматизированная система диспансеризации», которая позволяет хранить данные различных диагностических тестов и проводить их комплексную статистическую обработку. Интеграция разрабатываемого нами продукта в общую систему диспансеризации позволяет ускорить процесс диагностики и лечения пациентов.

Доклад представлен к публикации членом редколлегии М.Т. Луценко.

УДК 611.63-073.756.8

И.Ю. Саяпина, канд. мед. наук,

С.С. Целуйко, д-р мед. наук,

В.А. Доровских, д-р мед. наук

(Амурская государственная медицинская академия, Благовещенск)

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММЫ ВИДЕОТЕСТ – МОРФОЛОГИЯ 5.0. В СИСТЕМНОМ АНАЛИЗЕ СТРУКТУРНО- ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СЕМЕННИКОВ

В работе представлены данные об опыте использования программы Видео-Тест-Морфология 5.0, относящейся к новому поколению программного обеспечения для компьютерного анализа изображений в медицине. Получили освещение основные возможности данной программы в системном анализе структурно-функционального состояния мужской гонады на примере семенников белых крыс.

Морфометрические методы исследования имеют особую значимость в обеспечении системного подхода к изучению компенсаторно-приспособительных процессов в тканях и органах [1]. Во-первых, они являются наиболее объективными и информативными относительно других методов исследования, используемых современной морфологической наукой. Во-вторых, морфометрические методы позволяют выявить тонкие модификации структуры и функции органа, порой не видимые глазом человека. Весьма востребованными морфометрические методы исследования являются при изучении генеративной и инкреторной актив-

ности семенников [3]. Результаты количественного анализа могут быть использованы в качестве объективного критерия оценки действия на гонады лекарственных препаратов, токсических веществ, различных факторов окружающей среды, в том числе и климатогеографических.

До конца XX в. количественные данные о гистологических структурах получали вручную с использованием объект-микрометра, окулярного микрометра и окулярной измерительной сетки. Ручные методы вносили определенную долю субъективизма, что нередко приводило к погрешностям в измерениях. Вторичные количественные параметры рассчитывались с использованием сложных математических формул, что значительно усложняло и тормозило работу исследователя. В 80-е гг. прошлого столетия появляются первые отечественные программы для количественного анализа изображений с помощью компьютерной техники, которые значительно облегчили труд морфологов. Программа ВидеоТест-Морфология 5.0 относится к новому поколению программного обеспечения, предназначенного для автоматизации морфологических исследований в медицине [2]. В данной работе мы хотим поделиться своим опытом применения программы ВидеоТест-Морфология 5.0 в системном анализе структурно-функционального состояния семенников белых крыс.

Программой предусмотрены различные способы ввода изображения: с внешнего устройства (цифровая или аналоговая камера, сканер и др.), а также из файла, размещенного на диске [2]. К сожалению, мы не располагаем аппаратно-программным комплексом ВидеоТест-Морфология, основой которого и является программное обеспечение ВидеоТест-Морфология 5.0, поэтому в работе используем введение готовых изображений из файла. Для получения изображения окрашенные парафиновые срезы семенников фотографируются, после проявки пленки кадры сканируются, изображения сохраняются в формате *jpg*.

Основным этапом, предшествующим измерениям, является улучшение качества изображения. Кроме стандартного набора опций по улучшению качества изображения, программа ВидеоТест-Морфология 5.0 располагает методикой расширенного фокуса, предназначенной для получения резкого изображения из серии изображений одного и того же поля зрения, снятых с разной глубиной фокуса. Использование методики «Расширенный фокус» позволяет решить проблему большой толщины парафиновых срезов, затрудняющей подсчет относительно количества клеток Лейдига и клеток Сертоли.

Для анализа инкреторной активности семенника используется не только подсчет относительного количества клеток Лейдига, но и соотношение различных морфофункциональных типов эндокриноцитов [3]. Оптимальной для этого является методика «Распределение по параметру», которая предназначена для автоматического выделения объектов, измерения их параметров, распределения процента количества объектов по выбранному параметру. Мы используем распределение процента количества клеток Лейдига по площади на большие, средние и малые клетки.

Генеративная активность семенника оценивается по индексу сперматогенеза, числу клеток Сертоли, приходящихся на срез семенного канальца, диаметру

извитых семенных канальцев [3]. Индекс сперматогенеза мы определяем непосредственно на препаратах. Для измерения извитых семенных канальцев используется методика «Ручные измерения». Для обведения контура канальца целесообразно применение инструмента «Линия сплайном», который позволяет наносить на изображение линии, не имеющие резких изломов и, следовательно, свести погрешность измерений к нулю. В итоге мы получаем такие параметры как периметр, площадь просвета поперечного канальца и его диаметр. Использование инструмента «Эллиптически ориентированный объект» менее предпочтительно, так как приходится добавлять участки канальца, не попавшие в фигуру эллипса, и убирать лишние фрагменты. Таким же образом измеряется площадь, занимаемая интерстициальной соединительной тканью.

Программа ВидеоТест-Морфология 5.0 находит применение и в оценке активности иммуногистохимических реакций. Иммуногистохимическую реакцию чаще всего оценивают визуально.

Методика программы «Оптическая плотность с вводом фоновых полей» позволяет сделать объективное заключение относительно активности реакции в пределах различных структур на одном препарате (например, определить активность NO-синтазы в цитоплазме клеток Лейдига и клеток Сертоли), а также на препаратах контрольной и экспериментальной групп. В качестве темного поля вводится изображение окрашенных диаминобензидином участков семенника из контрольной группы, в качестве фона вводится изображение чистого стекла препарата, после чего оптическая плотность рассчитывается программой относительно введенных полей.

Несомненным достоинством программы ВидеоТест-Морфология 5.0 является встроенная база данных и статистическая обработка данных. Автоматически рассчитываются такие параметры как среднее значение, ошибка среднего, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, доверительный интервал и др. Для дальнейшей статистической обработки предусмотрена удобная система импорта результатов измерений и статистической обработки в *MS Excel*.

Таким образом, использование современных программ компьютерного анализа изображений является незаменимым этапом в системном анализе структурно-функциональной организации семенников, позволяющим объективно оценивать генеративную и инкреторную активность органа.

ЛИТЕРАТУРА

1. ВидеоТест-Морфология 5.0: Руководство пользователя. – СПб.: ООО «ВидеоТест», 2007.
2. Медицинская морфометрия: Руководство / Г.Г. Автандилов. – М.: Медицина, 1990.
3. Ухов Ю.И., Астраханцев А.Ф. Морфометрические методы в оценке функционального состояния семенников // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1983. – №3. – С. 66-72.

Доклад представлен к публикации членом редколлегии Ю.М. Перельманом.