

ранний и поздний эструс характеризуются наиболее высокими концентрациями катехоламинов и серотонина в варикозных расширениях и межварикозных участках нервных волокон периваскулярных симпатических сплетений брыжейки ($p < 0,05$). В тучных клетках брыжейки матки максимум содержания серотонина и катехоламинов отмечается в ранний эструс и метаэструс ($p < 0,05$). В то же время, уровень гистамина в эти стадии минимален. Нами также установлено, что тучные клетки брыжейки матки крыс в определенных условиях обладают способностью к фагоцитозу инородных частиц, что сопровождается достоверным снижением их биоаминовой насыщенности. Учитывая топографическое единство, общность васкуляризации и иннервации, матка и ее брыжейка, вероятно, представляют собой единый морфофункциональный комплекс биоаминового обеспечения репродуктивной функции.

Выявлена положительная линейная корреляция между уровнями серотонина и катехоламинов в крови, перитонеальных и мезентериальных тучных клетках и макрофагах, их микроокружении, нервных волокнах брыжейки. Определен ряд значимых хроносопряжений динамики уровня биоаминов в исследованных элементах и изменениями их содержания в структурах внутриорганного комплекса биоаминового обеспечения (ВКБО) матки в процессе полового цикла.

Установленная динамика изменений концентрации биоаминов в исследованных субстратах носит колебательный сопряженный во времени характер. Эта закономерность может отражать и определять интеграцию морфофункционального состояния крови, перитонеальной жидкости, брыжейки и матки при фазовых переходах организма на новые уровни гомеостаза в процессе половой цикличности.

ЭЛЕКТРОННО-МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НОЖЕК ПУЧКА ГИСА В СЕРДЦЕ ИНТАКТНОЙ КРЫСЫ

Павлович Е.Р.

*Лаборатория нейроморфологии с группой
электронной микроскопии ИКК им. А.Л.
Мясникова ФГУ РКНПК и кафедра морфологии
МБФ ГОУВПО РГМУ
Москва, Россия*

Недостаточность работ, посвященных изучению периферических отделов проводящей системы в сердцах интактных грызунов, побудила нас исследовать ножки пучка Гиса (ПГ) лабораторных крыс с использованием методов световой и электронной микроскопии. В работе использовали материал от 6 взрослых здоровых беспородных крыс самцов весом 250 - 300 г, усыпленных внутрибрюшинным введением нембутала. У животных вскрывалась грудная клетка и 15 минут проводилась перфузия 2,5% раствором глюта-

ральдегида на 0,1 М фосфатном буфере ($pH=7,4$), а затем извлекалось сердце и иссекалась его атриоventрикулярная область с учетом локализации ножек ПГ в субэндокардиальных слоях межжелудочковой перегородки (МЖП). Дофиксировали материал в том же фиксаторе 2 часа при $4^{\circ}C$. После промывки буфером фиксировали материал 1% четырехокисью осмия 2 часа. Атриоventрикулярная область сердца крысы проводилась одним куском. Спиртовая дегидратация материала, его проводка и ориентированное заключение в единый блок эпоксидной смолы осуществлялись аналогично описанному ранее (Павлович, 1988). Поиск ножек ПГ среди приузловых рабочих миокарда осуществлялся на полутонких срезах, полученных с блока МЖП сердца крысы и окрашенных толуидиновым синим. Проводящие волокна на полутонких срезах окрашивались светлее, чем подлежащие волокна рабочего миокарда МЖП сердца интактной крысы. Заточивали пирамиду на ножки ПГ или рабочий миокард МЖП и получали ультратонкие срезы на ультратоме фирмы ЛКБ (Швеция). Ультратонкие срезы окрашивали уранилацетатом и цитратом свинца и просматривали на электронных микроскопах фирмы JEOL (Япония) при 80 кв. Показали, что проводящие волокна ножек ПГ были построены из тонких удлиненных миоцитов, которые контактировали друг с другом конец в конец посредством вставочных дисков или бок в бок посредством простых примыканий или специализированных контактов (десмосом и нексусов). В отличие от синусного узла интактных животных ножки ПГ были построены из миоцитов III типа, ранее описанных нами в специализированных межузловых путях проведения в правом предсердии и в межпредсердной перегородке сердца крысы (Павлович, 1983; 2006). В отличие от клеток Пуркинье у интактной свиньи (Павлович, Зашихин, 2006), которые располагались субэндокардиально в волокнах Пуркинье МЖП перегородки, у крысы топографически те же самые волокна строились из миоцитов III типа. Их было легко отличить от клеток подлежащего рабочего миокарда, так как они имели мелкие размеры по сравнению с рабочими миоцитами (РМ) и демонстрировали более светлую окраску своей цитоплазмы, вследствие наличия менее развитого миофибрилярного аппарата по сравнению с РМ межжелудочковой перегородки сердца крысы. Из результатов настоящей работы следует, что для корректного сравнения морфологии проводящих миоцитов различных отделов желудочков сердца млекопитающих разных видов и отрядов необходимо проведение количественной оценки их строения. Для этого нужно оценить тканевой, а затем и клеточный состав проводящего и рабочего миокарда в одних и тех же областях сердца животных разных видов. Это позволит оценить правильность применения терминологии при описании проводящих миоцитов в волокнах Пур-

кинье разных млекопитающих и послужит базой для проведения дальнейших электрофизиологических исследований их мембран (Шмаков, Рошеский, 1997), а также для выявления морфофункциональных корреляций различных клеточных типов в этой области сердца животных разных видов и отрядов.

АВТОМАТИЧЕСКАЯ СЕГМЕНТАЦИЯ ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ МЕДИКО- БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ МЕТОДОМ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА

Привалов О.О.*, Бутенко Л.Н.**

*Камышинский Технологический Институт
(филиал ВолгГТУ), Камышин, Россия

**Волгоградский Технический университет,
Волгоград, Россия

В работе рассматривается алгоритм автоматической сегментации цветных изображений медико-биологических препаратов, с использованием методов кластерного анализа. Представлены результаты исследования различных цветовых пространств на предмет кластеризации методом k-средних.

Качество распознавания отдельных объектов изображения, значительно зависит от этапа сегментации. Существующие методы предусматривают полуавтоматический режим определения порогов сегментации с последующим сохранением выбранных значений от препарата к препарату. Как правило, эффективное значение порога от препаратов к препарату не сохраняется, что приводит к искажению результатов. Поэтому использование методов со статическими значениями порогов сегментации при автоматизированном анализе нежелательно.

$$D_{ik} = \left(\sum_{j=1}^N (x_{ij} - x_{jk})^2 \right)^{\frac{1}{2}}$$

где: i – индекс текущего наблюдения, k – индекс кластера, N – количество признаков цветового пространства ($N=3$), $x = \{x_1, x_2, x_3\}$ – вектор в выбранном цветовом пространстве.

$$X_{hs} = \cos(H) \cdot S$$

$$Y_{hs} = -\sin(H) \cdot S$$

$$Z_v = V$$

Результаты кластеризации в разных цветовых пространствах представлены в таблице 1. Следует отметить, что исследования проводились также в пространствах YES, PHS, CMYK но из-за

Алгоритмы сегментации цветных изображений позволяют выявлять объекты, отличающиеся по яркостным, цветовым и текстурным характеристикам. Количество настроечных параметров алгоритмов растёт пропорционально количеству разделяемых признаков. Увеличение количества настроечных параметров приводит к потере автоматической составляющей алгоритма, либо требует дополнительных методов для их автоматической коррекции.

Анализ изображений медико-биологических препаратов позволяет сделать вывод о слабо выраженных текстурных признаках объектов изображения, следовательно, для сегментации достаточно оперировать цвето-яркостными характеристиками.

Для сегментации цифровых изображений был выбран алгоритм кластерного анализа с самообучением. Задача кластерного анализа обеспечить редукцию некоторого множества данных в более компактную классификацию объектов.

Для обеспечения качества кластеризации и избежания возможного нахождения псевдо – центров, предложен метод предварительного анализа яркостных зон изображения с целью выявления начального значения центроидов, каждого кластера.

Для оценки качества сегментации использовалась среднеквадратическая ошибка отклонения исходного множества значений от центров кластеров и оценка эксперта (выраженная в процентах отражающих относительное качество детализации).

В качестве количественной метрики кластерной принадлежности было выбрано Евклидово расстояние:

Более качественные результаты удалось получить после перевода метрик цветового пространства HSV, в декартову систему координат $X_{hs} Y_{hs} Z_v$.

неудовлетворительных результатов показатели не внесены в таблицу.

Как видно из таблицы максимально приемлемым можно считать результат кластеризации в пространстве $X_{hs} Y_{hs} Z_v$.