

А. А. Ниделько

КАРИОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЯДЕР КАРДИОМИОЦИТОВ ЭМБРИОНОВ БЕЛОЙ КРЫСЫ

*Научные руководители: канд. мед. наук, доц. Т. М. Студеникина,
ст. преп. И. А. Мельников*

*Кафедра гистологии, цитологии и эмбриологии,
Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск*

Резюме. В статье приведены результаты карิโอметрического анализа 500 ядер кардиомиоцитов эмбрионов белой крысы. Использованы срезы 5 плодов белых крыс, измерялись 4 параметра ядер кардиомиоцитов, вычислялись логарифм их площади, их фактор формы и элонгация, рассчитывались 5 показателей описательной статистики.

Ключевые слова: крыса, ядра кардиомиоцитов, карิโอметрический анализ.

Resume. In the article the results cariometrical analysis of the 500 nuclei of cardiomyocytes of a white rat's embryos. The 5 slices of the white rat's fetals was used. The 4 parameters the cardiomyocyte's nuclei was measured, the logarithm of their size, their form factor and elongation, 5 indicators of descriptive statistics were used to calculate.

Keywords: rat, nuclei of cardiomyocytes, cariometrical analysis.

Актуальность. Исследование гистогенеза сердечной мышечной ткани имеет значение для разработки теоретических основ применения лекарственных препаратов в практической медицине, для моделирования врожденных пороков сердца, для проведения экспериментов на лабораторных животных [1]. В настоящее время существует множество методов выявления стадий развития и этапов дифференцировки, но работ с использованием карิโอметрических методов крайне мало [2].

Цель: провести карิโอметрический анализ кардиомиоцитов эмбриона белой крысы на 15-21 сутках пренатального онтогенеза.

Материал и методы. В работе использованы срезы 5 плодов белых крыс из коллекции кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии с 15 по 21 суток эмбриогенеза (15; 15,5; 17,5; 18,5; 21 сутки). Были сделаны микрофотографии сердца с объективом 40X в количестве 10-15 штук на каждый срок развития. Исследовано 100 ядер кардиомиоцитов на микрофотографиях каждых суток.

Основными методами исследования являются гистологический и морфометрический. Для четкого выявления изменений в органе подходят морфометрические методы [1].

В каждом случае измерялись площадь, периметр, максимальный и минимальный диаметр ядер кардиомиоцитов. Измерения проводились в программе Scion Image. Вычислялись логарифм площади ядер, а также их фактор формы и элонгация. Внутри каждого срока развития для каждой из указанных количественных характеристик рассчитывалась описательная статистика: среднее, стандартное отклонение, стандартная ошибка, дисперсия, коэффициент вариации с использованием прикладных программ Microsoft Excel и оценкой достоверности на основании t-критерия Стьюдента. Для определения количественных критериев дифференцировки был использован метод анализа гистограмм распределения.

Оценка статистической значимости показателей и различий рассматриваемой выборки считалась достоверной при уровне значимости не выше $p < 0,001$.

Результаты и их обсуждение. Поскольку мы изучали клеточные популяции, о которых заранее знаем, что в них формируются клетки разных типов (рабочие и проводящие) с разными значениями количественных характеристик (то есть крупные и мелкие, округлые и уплощенные), то мы решили анализировать не средние значения указанных характеристик, а графически представить выборку целиком с помощью гистограмм. Кроме того, наши количественные данные лишь подтверждали данные литературы, а мы хотим определить количественные критерии дифференцировки. Для этого мы использовали наиболее чувствительный метод – анализ гистограмм распределения, так как даже незначительные отклонения в клеточных популяциях отражаются на гистограммах.

Мы изучили гистограммы распределения ядер кардиомиоцитов по всем указанным характеристикам, но наиболее интересной нам показалась динамика изменений логарифма площади ядер и их элонгации.

Изменения этих показателей позволили нам сделать выводы о периодах дифференцировки в процессе развития. Присутствуют достоверные различия в распределении ядер кардиомиоцитов по логарифму площади на протяжении указанных сроков развития. Четко выявляется увеличение разнообразия ядер по площади. Наиболее показателен двухвершинный характер распределения ядер накануне рождения: это говорит о формировании двух преобладающих групп клеток – с более мелкими ядрами – сократительные, и с более крупными – проводящие.

Гистограммы распределения ядер по элонгации также достоверно отличаются на указанных сроках развития. Наибольшего разнообразия по форме ядра кардиомиоцитов достигают на 17,5 сутках. В этот же срок определяется двухвершинный характер гистограмм. Это означает, что при большом разнообразии ядер по форме, тем не менее, формируются две преобладающие группы клеток: с более вытянутыми ядрами – сократительные (большая популяция), и с менее вытянутыми – проводящие (небольшая популяция).

Тем не менее, достаточно большое количество классов гистограмм распределения ядер как по логарифму площади, так и по элонгации говорит о том, что гистогенез миокарда к рождению не завершен.

Заключение.

1. Использование гистограмм распределения ядер кардиомиоцитов по логарифму площади и элонгации – объективно показало наличие двух основных этапов их гистогенеза: до 17,5 суток, когда, очевидно, преобладают процессы детерминации и после 17,5 суток, когда начинается дифференцировка и формирование разных клеточных типов (проводящих и сократительных).

2. Достаточно большое количество классов гистограмм на 21 сутках говорит о том, что гистогенез миокарда к моменту рождения не закончен.

3. Морфометрические методы доступны, объективны, показательны, что позволяет широко использовать их в эмбриологических исследованиях.

«Студенты и молодые учёные Белорусского государственного медицинского университета – медицинской науке и здравоохранению Республики Беларусь»

Информация о внедрении результатов исследования. По результатам настоящего исследования опубликовано 3 статьи в сборниках материалов, 1 тезисы докладов, получен 1 акт внедрения в образовательный процесс (кафедра гистологии, цитологии и эмбриологии, Учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет»).

A. A. Nidelko

**CARIOMETRICAL ANALYSIS OF THE NUCLEI OF
CARDIOMYOCYTES EMBRYOS OF WHITE RATS**

*Tutor associate professor T. M. Studenikina,
senior lecturer I. A. Melnikov*

*Department of Histology, Cytology and Embryology,
Belarusian State Medical University, Minsk*

Литература

1. Морфология развивающегося сердца (структура, ультраструктура, метаболизм) / В. А. Козлов, И. В. Твердохлеб, И. С. Шпонька [и др.]; под ред. В. А. Козлова. – Дн-вск: Днепровская волна, 1995. – 220 с.
2. Шпонька, И.С. Гистогенетические процессы в развивающемся миокарде млекопитающих: монография / И. С. Шпонька. – Дн-вск: Пороги, 1996. – 228 с.