

**Жибуль А. А.**

**КАРИОМЕТРИЯ КЛЕТОК ПАРЕНХИМЫ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ  
ЖЕЛЕЗЫ ЭМБРИОНОВ ЧЕЛОВЕКА С 4-ОЙ ПО 10-УЮ НЕДЕЛЮ  
ПРЕНАТАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ**

*Научный руководитель: ассист. Белевцева С.И.*

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

*Резюме.* Изучение основных этапов формирования поджелудочной железы, может помочь в нахождении решений практических задач. В данной статье приводятся данные кариометрии клеток паренхимы поджелудочной железы эмбрионов человека.

*Ключевые слова:* кариометрия, поджелудочная железа, пренатальное развитие.

**A. A. Zhybul**

**KARYOMETRICS OF PANCREAS PARENCHYMA CELLS OF HUMAN  
EMBRYONS 4 TO 10 WEEK PRENATAL DEVELOPMENT**

*Tutor: assistant S. I. Belevtseva*

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

*Resume.* Investigation of the main stages of pancreas development may help scientists in solving practical problems. The data of kariometric study of human pancreas are shown in this article.

*Key words:* karyometric study, pancreas, prenatal development.

**Актуальность.** По прогнозам ВОЗ, в 2030 году диабет станет седьмой по значимости причиной смерти в мире [1]. В связи с расширением объема оперативных вмешательств на органах пищеварительного тракта по поводу врожденных пороков развития значительно возрастает интерес исследователей к изучению эмбриогенеза и морфологии производных пищеварительной трубки, в частности поджелудочной железы. Знание основных этапов формирования органов в антенатальном периоде онтогенеза и выяснение факторов, их обуславливающих, послужат надежным средством для поиска путей предотвращения возникновения врожденных уродств и аномалий. Морфогенез органов и систем, становление анатомической формы в процессе развития человека является не только теоретической, но и практической проблемой.

**Цель работы:** провести кариометрию клеток паренхимы поджелудочной железы человека с 4-ой по 10-ую недели эмбрионального развития с последующим статистическим анализом.

**Материалы и методы.**

Материалом для исследования послужили продольные срезы эмбрионов человека с четвертой по десятую недели эмбрионального развития, от 5 до 53 мм теменно-копчиковой длины, толщиной 7-8 мкм, в окраске гематоксилин-эозин. Было рассмотрено под универсальным световым микроскопом 147 по-

лей зрения, 37 продольных срезов на 15 гистологических препаратах эмбрионов человека с 4 по 10 неделю развития. Рассмотрено по несколько случаев на каждую неделю. Препараты были взяты из коллекции кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии учреждения образования «Белорусский Государственный Медицинский Университет». Получены 162 фотографии с помощью системы BioScan при 1000x увеличении с использованием иммерсионной среды. Для работы с материалом использовались данные таблиц соответствия возраста эмбрионов и их теменно-копчиковой длине, предложенные Петэнном, а также Кнорре [2, 3].

Кариометрия была проведена с использованием компьютерной программы ImageJ1.46г. Для кариометрии клетки отбирались случайным образом среди эпителиоцитов выводных протоков экзокринного отдела в поперечном сечении. Были исследованы 1044 ядра по следующим морфометрическим показателям: площадь, периметр, соотношение между большим и малым диаметрами (EL), стандартный фактор формы (Ff) – отношение периметра, эквивалентного по площади круга, к периметру частицы. Диаметры и периметр были измерены в микрометрах (мкм), площадь – в квадратных микрометрах (мкм<sup>2</sup>). Соотношение диаметров и стандартный фактор формы являются безразмерными величинами.

Кариометрия проводилась только на эпителиоцитах выводных протоков, с целью анализа экзокринного отдела. Статистический анализ проводился в Microsoft Excel. Для анализа полученных данных был использован двухвыборочный критерий Стьюдента для выборок с различными дисперсиями. Уровень значимости принимался за  $p < 0,05$ .

**Результаты и их обсуждение.** На 4 неделе поджелудочная железа представляет собой полиморфную эпителиальную трубочку в толще мезенхимы, эпителий выводного протока активно пролиферирует и становится многорядным. Клеточные границы плохо различимы. К 5 неделе эмбрионального развития выводные протоки начинают ветвиться, образуя зачатки концевых отделов. К 10 неделе эмбрионального развития формируется оформленная строма органа, происходит формирование дольчатости. Данные кариометрии эпителиоцитов паренхимы поджелудочной железы представлены ниже (таблица 1).

**Таблица 1** – Кариометрические данные

Неделя	Площадь ядра, мкм <sup>2</sup>	Периметр ядра, мкм	EL	Ff
4 (n=99)	24,646±7,102	19,567±3,547	1,898±0,621	0,809±0,104
5 (n=98)	23,403±5,889	18,245±2,566	1,568±0,348	0,875±0,065
6 (n=533)	23,561±8,278	18,596±3,534	1,735±0,481	0,842±0,083
7 (n=155)	19,367±6,468	16,849±2,914	1,709±0,473	0,843±0,081
8 (n=0)	-	-	-	-
9 (n=0)	-	-	-	-
10 (n=152)	22,189±6,061	17,773±2,595	1,559±0,418	0,871±0,073

**Примечание** – в таблице представлены значения  $M \pm \sigma$  (M – среднее значение,  $\sigma$  – стандартное отклонение).

В результате использования двухвыборочного критерия Стьюдента для выборок с различными дисперсиями были получены статистически значимые различия между:

- площадью ядер на 6 и 7 неделях:  $p=0,0000000648$
- площадью ядер на 7 и 10 неделях:  $p=0,00157$ .

Снижение средней площади ядер на 7 неделе обусловлено разделением клеток на две субпопуляции: с меньшей площадью ядер, которых больше и более дифференцированных, и большей площадью ядер, которых меньше и менее дифференцированы. Данный факт соотносится с литературными данными о том, что в 7-8 недель появляются секреторные гранулы, которые свидетельствуют об увеличении дифференциации эпителиоцитов не только выводных протоков, но и эпителиоцитов концевых отделов. В то же время, увеличение площади ядер на 10 неделе обусловлено общим увеличением площади ядер, что может свидетельствовать о снижении уровня дифференцировки клеток органа.

**Заключение.** В результате проведенной кариометрии, можно сделать следующие выводы:

1. сроки обнаружения закладки поджелудочной железы, выявленные в эксперименте, совпадают с литературными данными;

2. снижение площади ядер эпителиоцитов выводных протоков поджелудочной железы на 7 неделе эмбрионального развития происходит вместе с сохранением субпопуляции менее дифференцированных клеток паренхимы;

3. на 7 неделе эмбрионального развития наблюдается достоверное ( $p<0,05$ ) снижение площади ядер эпителиоцитов выводных протоков поджелудочной железы по сравнению со средней площадью ядер на 6 неделе эмбрионального развития, а также в сравнении с 10 неделями эмбрионального развития, что, по всей видимости, связано с процессом дифференцировки клеток в органе.

**Информация о внедрении результатов исследования.** По результатам настоящего исследования получен 1 акт внедрения в образовательный процесс (кафедра гистологии, цитологии и эмбриологии учреждения образования Белорусский государственный медицинский университет).

## Литература

1. Mathers, C.D. Projections of Global Mortality and Burden of Disease from 2002 to 2030 / C.D. Mathers, D. Loncar // PLOS Med. – 2006. – Vol. 3, № 11. – P. e442.
2. Петтэн Б.М. Эмбриология человека. / Б. М. Петтэн – М.: Медгиз, 1959. – 387 с.
3. Кнорре А.Г. Эмбриональный гистогенез: монография. / А. Г. Кнорре – Л.: Медицина, 1971. – 432 с.