

## **ЭТАПЫ ЭМБРИОГЕНЕЗА ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ЧЕЛОВЕКА И БЕЛОЙ КРЫСЫ**

***Пивченко Т.П.***

*Белорусский государственный медицинский университет  
Беларусь, Минск*

*Нередко заболевания поджелудочной железы являются врожденными, несовместимы с жизнью, манифестируют в неонатальном и грудничковом периоде онтогенеза. Данным исследованием проведено сравнение морфогенеза поджелудочной железы человека и белой крысы. В результате исследования сделан вывод, что к моменту рождения поджелудочная железа имеет мощно развитый инсулярный аппарат. Установлена гомология исследуемого органа у человека и белой крысы по источнику развития, закономерностям динамики органо- и гистогенеза, что обосновывает достоверность экстраполяции на человека результатов моделирования патологии поджелудочной железы.*

***Ключевые слова:*** поджелудочная железа, эмбриогенез, человек, белая крыса, гомология

## **STAGES OF HUMAN AND WHITE RAT PANCREAS EMBRYOGENESIS**

***Pivchenko T.P.***

*Belarusian State Medical University  
Belarus, Minsk*

*Often, diseases of the pancreas are congenital, incompatible with life, and manifest in the neonatal and infancy period. This study compared the morphogenesis of the pancreas of white humans and rats. As a result of the study, it was concluded that by the time of birth, the pancreas has a powerfully developed insular apparatus. The homology of the studied organ in humans and white rats according to the source of development, patterns of dynamics of organogenesis and histogenesis was established, which justifies the reliability of extrapolation to humans of the results of modeling the pathology of the pancreas.*

***Keywords:*** pancreas, embryogenesis, human, white rat, homology

Гомологичность строения поджелудочной железы в различные периоды пренатального развития человека и белой крысы позволяет использовать белую крысу в качестве экспериментального животного при моделировании патологии поджелудочной железы.

**Целью** настоящего исследования – выявить этапы пренатального развития поджелудочной железы (ПЖ) у человека и белой крысы для выявления сходства развития органа.

**Материалы и методы.** Исследование проводилось на базе эмбриональной коллекции кафедры нормальной анатомии Белорусского государственного медицинского университета. Для достижения цели были изучены 41 серия срезов зародышей белой крысы от 4 до 40 мм теменно-копчиковой длины (ТКД), что соответствует 10–22 суткам внутриутробного развития. Окраска материала производилась гемотаксилин-эозином, по Нисселю, Эйнарсону, серебрением по Бильшовскому-Гросс, окраска по Бильшовскому-Буке.

Данные литературы по вопросу пренатального развития ПЖ у человека имеют противоречивый характер. Наиболее часто встречается мнение о том, что орган развивается из двух зачатков энтодермы дорсальной стенки двенадцатиперстной кишки. На 3-й недели эмбриогенеза формируется дорсальный зачаток, к 4-й недели на стыке стенки кишки и зачатка печени начинает развиваться вентральный зачаток ПЖ, который растет в каудальном направлении. При таком варианте развития, когда формируется два вентральных зачатка, ПЖ может формироваться в аномальном варианте, например, в виде кольцевидной формы. Слияние зачатков ПЖ происходит у эмбриона человека 12-16 мм ТКД, что соответствует 5-6 неделям гестации. Таким образом, передняя часть головки, тело и хвост формируются из дорсального зачатка, а задняя часть головки и крючковидный отросток из вентрального [1, 2].

Если говорить о гистологическом строении ПЖ человека, то по данным морфологов, установлено, что основные процессы дифференцировки структур ПЖ происходят при ТДК 12-69 мм: при ТДК 13 мм происходит образование железистых альвеол, 14 мм ТДК появляются зачатки островков, на этапе 18 мм ТДК происходит слияние вентрального и дорсального отделов железы, в период 41-55 мм ТДК формируется эндокринный аппарат и крючковидный отросток железы. Нужно отметить, что эндокринные клетки ПЖ появляются значительно раньше сформированных островков (9-14 мм ТДК) и представляют собой C-kit-позитивные клетки эпителия протоков. По мнению ряда авторов клетки предшественники могут оставаться в стенке протоков. Формирование непосредственно островков происходит при 68-82 мм ТДК. Ацинарные клетки органа формируются при ТДК 28-41 мм. Свою биологическую функцию клетки ПЖ приобретают к 13-14 неделям гестации. К этому периоду происходит разрастание протоков и формирование долек (ацинусов). Орган полностью сформирован к 7 месяцам внутриутробного развития, к моменту рождения ПЖ имеет выраженное дольчатое строение, развитую сосудистую сеть. Паренхима органа продолжает дифференцировку в постнатальном периоде. Становление гистологической зрелости

экзокринной части ПЖ у человека происходит к 2 годам жизни, клеток инсулярного аппарата к 5 годам [3, 4, 5].

При изучении развития ПЖ у белой крысы нами был выявлен ряд закономерностей и схожесть этапов органо- и гистогенеза с человеком.

В ходе эмбриологического исследования установлено, что закладка ПЖ обнаруживается у зародышей белой крысы на ранних стадиях развития: 10—11-е сутки (4—6 мм ТКД). Как и у человека, она представлена двумя зачатками: вентральным и дорсальным (компактно расположенных клеток энтодермы стенки зародышевой кишки), которые вырастают в мезенхиму вентральной и дорсальной брыжеек.

К 12-13 суткам развития (8—9 мм ТКД) у зародышей белой крысы из зачатков ПЖ в мезенхиму дорсальной и вентральной брыжеек вырастают тяжи эпителиоцитов (клетки в их составе недифференцированы, границы между ними трудно различимы, ядра чаще округлой формы, равномерно заполнены хроматином, ядрышки не выявляются). У зародышей белой крысы 14-и суток развития (10—11 мм ТКД), как и у эмбрионов человека, происходит слияние вентрального и дорсального зачатков – образование единого органа в толще мезенхимы дорсальной брыжейки. В эти сроки происходит формирование ацинусов в виде булавовидных утолщений и выпячиваний. В сформировавшемся органе отмечается значительное количество митозов, что свидетельствует о высокой активности процессов пролиферации.

У эмбрионов белой крысы 15—16 суток развития (12—15 мм ТКД) отмечается выраженное увеличение размеров ПЖ за счет нарастания тяжелой эпителиоцитов и трубочек. В этот период обнаруживаются закладки островковой ткани. Тесная связь закладок островковой ткани и элементов экзокринного аппарата существует и у человека, что свидетельствует об их общем источнике происхождения — энтодермальный эпителий зародышевой кишки.

На 17—18 суток развития (16—24 мм ТКД) в паренхиме ПЖ и соединительнотканых прослойках наблюдаются трубочки, стенка которых выстлана кубическим эпителием и окружена тонким слоем соединительной ткани (зачатки внутридольковых и междольковых выводных протоков). Орган, как и у человека, топографически занимает поперечное положение от 12-й перстной кишки (справа) до селезенки (слева).

Начиная с 19—20 суток развития (25—36 мм ТКД) и до рождения, размеры ПЖ белой крысы увеличиваются за счет нарастания массы концевых отделов. В составе долек, обнаруживается значительное количество островков, окруженное богатым капиллярным руслом. На данном этапе эмбриогенеза часто наблюдаются трубочки с боковыми выпячиваниями, а на периферии органа эпителиоциты находятся в состоянии митоза. Это свидетельствует о незавершенности процессов тканевой дифференцировки ПЖ к концу эмбрионального развития белой крысы, как и у человека.

Таким образом, можно заключить, что развитие ПЖ в пренатальном периоде онтогенеза у человека и белой крысы, характеризуется схожестью этапов развития органа, что позволяет использовать белую крысу в качестве экспериментального животного при моделировании патологии ПЖ.

### **Список литературы**

1. Ахрамов Э.Х., Васильева О.И., Габитов В.Х. // Морфология. – 2008. – №4. – С. 20-23.
2. Молдавская, А. А. Современные тенденции морфологии поджелудочной железы в эмбриогенезе / А. А. Молдавская, А. В. Савищев // *Фундаментальные исследования*, 2011. — No 5. — С. 211— 217.
3. Пивченко, П. Г. Сравнительный анализ для развития поджелудочной железы у человека и белой крысы в эмбриональном периоде (обоснование экспериментальной модели) / П. Г. Пивченко, Т. П. Пивченко // *Военная медицина*. - 2017. - № 1. - С. 80-83.
4. Савищев А. В. Ультраструктура клеток эндокринной и экзокринной частей поджелудочной железы в неонатальном периоде // *Фундаментальные исследования*. – 2010. – № 8. – С. 63-68;
5. Ульяновская С.А. Пренатальный и ранний постнатальный морфогенез поджелудочной железы человека // *Фундаментальные исследования*. – 2013. – № 9-3. – С. 530 - 534.