

А.А. Молдавская, А.В. Савищев

ОНТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ЧЕЛОВЕКА

ГОУ ВПО «Астраханская государственная медицинская академия Росздрава»

В представленной статье освещаются структурные преобразования производных пищеварительного тракта, в частности, поджелудочной железы в эмбриональном периоде пренатального онтогенеза с акцентом на ее топографо-анатомические взаимоотношения с окружающими закладками органов.

Ключевые слова: эмбриогенез, стадии, поджелудочная железа.

A.A. Moldavskaja, A.V. Savichev

ONTOGENETIC PECULIARITIES OF HUMAN PANCREAS FORMATION

Structural reorganization of the derivative parts of the digestive tract, the pancreas, in the embryonic period of the prenatal ontogenesis, paying attention to its topographo-anatomic interrelation with the surrounding formation of the organs are represented in the article.

Key words: *embryogenesis, stages, pancreas.*

Морфогенез органов и систем, становление анатомической формы в процессе развития организма человека на ранних этапах пренатального онтогенеза является не только теоретической, но и практической проблемой. Интерес к изучению преобразований производных пищеварительной трубки, в частности, желудка, печени, тонкой и толстой кишки, поджелудочной железы диктуется сравнительно частым возникновением различных пороков развития. Знание основных этапов формирования органов, в частности, поджелудочной железы в пренатальном периоде онтогенеза и выяснения факторов, их обуславливающих, может служить надежным средством для выявления возникающих в этот период различных патологических состояний, выяснения причин их возникновения и поисков путей их предотвращения. Особую роль играет поджелудочная железа, являющаяся источником гормонов и ферментов, способствующих нормальному функционированию всех органов пищеварительной системы к моменту рождения плода.

Правомерность суждений о целесообразности изучения морфогенеза поджелудочной железы на этапах онтогенеза подтверждается и тем, что патологические состояния в этом органе могут возникать как во внутриутробном периоде (внутриутробные инфекции и заболевания, пороки развития), так и в раннем неонатальном и постнатальном периодах. Об этом свидетельствуют многочисленные публикации отечественных и зарубежных авторов [2, 4, 6, 8, 10, 11, 12].

Цель исследования: изучить динамику развития поджелудочной железы в топографо-анатомическом аспекте с акцентом на выявление основных стадий в ее формировании в эмбриональном периоде пренатального онтогенеза.

Материал и методы исследования. Объектом исследования явились 329 срезов 10 серий препаратов поджелудочных желез эмбрионов и предплодов человека от 2 до 38 мм теменно-копчиковой длины (ТКД).

Материал по пренатальному онтогенезу согласно периодизации Г.А. Шмидта (1957, 1968, 1972) был разделен на эмбриональный (1-15 мм длины), предплодный (15,5-65 мм длины) и плодный (65,5-500 мм длины).

Для изготовления препаратов поджелудочной железы эмбрионы и предплоды фиксировались в смеси 50% спирта с 5% раствором формалина и жидкости Карнуа, состоящей из 6 частей абсолютного этанола, 3 частей хлороформа, 1 части ледяной уксусной кислоты. Материал фиксировался в жидкости Карнуа в течение 4 часов при температуре 25°C, после чего материал переносился в абсолютный этанол. Для лучшего циркулирования этанола на дно сосуда клали стеклянную вату. Далее проводилось обезвоживание через серию спиртов, различной концентрации. Для заливки материала использовался парафин, в который для пластичности был добавлен 5% очищенный пчелиный воск и несколько капель скипидара. Для избавления газовых примесей парафин нагревался в термостате при температуре 70°C, в открытых чашках в течение нескольких суток. Материал заливался парафином по схеме Левинсона (1957). Срезы получали с помощью микротомы МС-2. Далее полученные срезы депарафинировали в ксилоле и бензоле, после чего проводили через спирты в нисходящей концентрации и заканчивали в дистиллированной воде. Препараты серий срезов эмбрионов и предплодов окрашивались гематоксилином и эозином, тройной окраской по Штерну, азотнокислым серебром, докраской золотом.

На сериях срезов эмбрионов и предплодов человека изучались зачатки отделов поджелудочной железы во взаимосвязи с закладками других органов, располагающихся в брюшной полости.

Изучение материала проводилось на универсальном световом микроскопе «NU» (Германия), окуляр $\times 12,5$; объективы $\times 10$, $\times 25$, $\times 63$, $\times 100$ и стереомикроскопе «Leica» MZ 12,5 с использованием телевизионной цветной камеры «Pixera» (США) и компьютерной программы Photo Shop.

Результаты исследования. По данным нашего исследования у эмбрионов 2 мм теменно-копчиковой длины (ТКД) краниовентрально по отношению к обоим первичным почкам, в мезенхиме определяется краниальный «отдел» первичной пищеварительной трубки, лишенный изгибов и сохраняющий прямолинейное направление. Стенка его представлена скоплением мезенхимы и эпителием, состоящим из столбчатых клеток с расположением ядер в 1-2 ряда. Ширина просвета начального отдела кишечной трубки составляет 41,4 мкм, толщина стенки равна 65,1 мкм.

У эмбрионов 4 мм ТКД сохраняется прямолинейное направление закладки краниального «отдела» кишечной трубки, в то время как закладка каудального «отдела» пищеварительной трубки еще не различима.

У эмбрионов 7 мм ТКД выявлено, что закладка каудального отдела кишечной трубки лежит в срединной плоскости, не имеет изгибов и располагается параллельно закладке осевого скелета и первичной почке. Что касается васкуляризации производных пищеварительной трубки, то уже на данной стадии в мезенхиме, окружающей каудальный отдел пищеварительной трубки, визуализируются лакунарные расширения, часть из которых пуста, другие содержат гемоцитобласты. На уровне XII грудного – I поясничного склеротомов от аорты отделяется закладка нижней брыжеечной артерии, которая обращена вентрально.

У эмбрионов 8 мм ТКД вентрально, по отношению к печени, определяется первичная кишечная «петля», приближающаяся к срединной плоскости. Эта «петля» имеет изогнутую форму и два самостоятельных просвета. Закладка желудка снабжена относительно утолщенной самостоятельной брыжейкой, непосредственно переходящей в общую дорсальную брыжейку, на которой как бы подвешивается первичная кишечная петля. В общей брыжейке, удерживающей первичную кишечную петлю, выделяются проксимальный, расширенный отдел, содержащий лакуны с гемоцитобластами и узкий, дистальный вырастающий в мезенхиму между первичными почками. При изучении васкуляризации пищеварительной трубки на данной стадии пренатального онтогенеза выявлено, что от передней стенки дорсальной аорты отходит узкая тонкая артериальная ветвь, проникающая в дорсальную брыжейку и начальную часть пупочного канатика, следуя по направлению к мочевому протоку.

У эмбрионов 9 мм ТКД (5 неделя внутриутробного развития) выявлено, что первичная кишечная петля определяется каудо-вентрально по отношению к закладке желудка, не имеет изгибов, лежит в срединной плоскости и висит на брыжейке. В последней выделяются относительно широкая, проксимальная часть и узкая дистальная часть. В мезенхиме, окружающей широкую часть брыжейки, прослеживаются единичные лакунарные расширения, не содержащие гемоцитобласты. На данной стадии пренатального онтогенеза различимы два зачатка поджелудочной железы (дорсальный и вентральный), которые располагаются в мезогастриум и соприкасаются с закладкой желудка, а также находятся в топографоанатомической близости к закладке селезенки, локализуемой в дорсальной брыжейке. Дорсальная закладка поджелудочной железы появляется раньше вентральной, по своим размерам и форме превосходит вентральную закладку железы, являясь выростом энтодермы дорсальной стенки двенадцатиперстной кишки, локализуясь в, так называемой, гепатопанкреатической зоне (рис. 1).

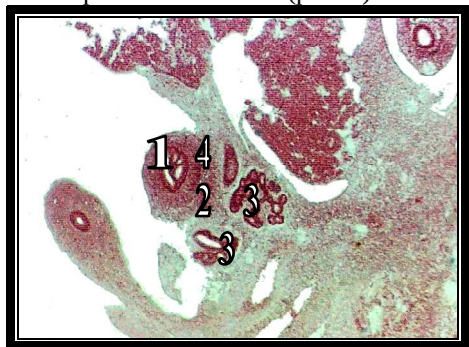


Рис. 1. Сагиттальный срез эмбриона 9 мм ТКД (5 неделя внутриутробного развития). В поле зрения определяются:

1. закладка желудка;
2. mesogastrium;
3. два зачатка поджелудочной железы;
4. закладка селезенки овальной формы, расположенная в дорсальной брыжейке.

Окраска – гематоксилин-эозин.

Микрофото съемка $\times 50$.

В начале 6 недели внутриутробной жизни (зародыши 10 мм ТКД) первичная кишечная «петля» находится в срединной плоскости тела эмбриона, между правой половой железой и мезенхимой, окружающей «корень» дорсальной брыжейки. Будущая двенадцатиперстная кишка, являющаяся производной кишечной «петли», находится в тесной топографической близости дорсальным зачатком поджелудочной железы. У эмбрионов на этой стадии из вентральных ветвей аорты определяются чревный ствол и желточно-брыжеечная артерия. Последняя отделяется от передне-боковой стенки брюшного отдела аорты на уровне тела XI грудного позвонка под углом $60-90^\circ$, направляется вентрально в мезенхиму, расположенную между закладкой желудка и первичной кишечной «петлей». Краниальнее места выхода желточно-брыжеечной артерии от аорты на высоте тела XII грудного позвонка, отделяется короткий чревный ствол, разделяющийся на 2 тонкие ветви и располагающийся под прямым углом по отношению к стенке аорты.

У эмбрионов 12 мм длины выявляются закладки проксимального и «конечного» отделов пищеварительной трубки (ее разделение на тонкую и толстую кишку еще отсутствует). Проксимальный отдел

пищеварительной трубки представлен кишечными «петлями», одна из которых размещается в полости тела и висит на общей, дорсальной брыжейке. На данной стадии эмбриогенеза уже отчетливо визуализируются два зачатка поджелудочной железы – дорсальный и вентральный, причем, дорсальный зачаток оказывается расположенным между листками дорсальной брыжейки. На описываемой стадии внутриутробного развития можно наблюдать, как от аорты на уровне XI грудного позвонка отделяется непарная срединная сегментарная ветвь, проникающая в дистальную часть брыжейки.

Закладка желточно-брыжеечной артерии отходит от передне-боковой стенки дорсальной аорты и, следуя к пупочному канатику, поднимается кранио-вентрально, огибая закладки прямой кишки и мезонефрос, и появляется в мезенхиме, окружающей зачаток мочевого протока.

У эмбрионов 13,5 мкм ТКД выявляются закладки проксимального и «конечного» отделов пищеварительной трубки. Достаточно хорошо определяются закладки желудка и поджелудочной железы. Брыжейка, на которой висят желудок и поджелудочная железа, является ответвлением общей, дорсальной брыжейки. Дорсальная закладка поджелудочной железы имеет треугольную форму, очень плотно прилегает и врастает в брыжейку желудка. Отмечаются тесные топографо-анатомические взаимоотношения с закладкой печени. Петли, расположенные вне брюшной полости, представляют собой закладку будущей тонкой кишки; они участвуют в формировании «физиологической грыжи». Петли последней, направляясь каудо-вентрально, переходят в дистально расположенные петли, уходящие в пупочный канатик. Определяются закладки чревного ствола, желточно-брыжеечной и нижней брыжеечной артерии, отходящие от брюшного отдела аорты.

К концу зародышевого периода (эмбрионы 15 мм ТКД) желудок фиксирован посредством собственной брыжейки, в которой определяется хорошо сформированная закладка поджелудочной железы (рис. 2).

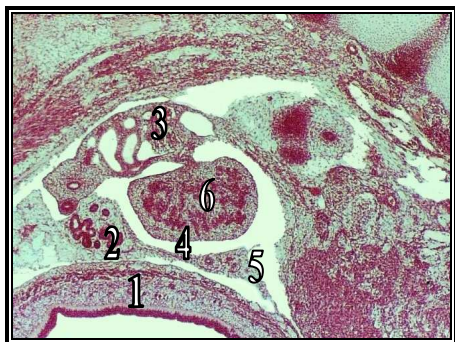


Рис. 2. Сагиттальный срез эмбриона 15 мм ТКД (6 неделя внутриутробного развития). В поле зрения определяются:

1. закладка желудка;
2. закладка поджелудочной железы;
3. закладка первичной почки;
4. mesogastrium;
5. закладка селезенки;
6. половая железа

Окраска – гематоксилин-эозин.

Микрофотография $\times 50$.

Эта закладка, вероятно, образуется в результате сближения и слияния изначальных дорсальной и вентральной закладок, как результат вращения кишки и неравномерности роста кишечной стенки. Главный (вирсунгов) проток определяется в виде анастомоза дистальной части дорсального протока с протоком вентральной закладки, открывающимся в двенадцатиперстную кишку. Проксимальная часть протока дорсальной закладки облитерируется и теряет связь с кишкой и определяется в виде добавочного (санториниевого) протока. Выявлены тесные топографо-анатомические взаимоотношения как между мезонефрос и постоянной почкой, так и левой половой железой, надпочечником и закладкой поджелудочной железы. Последняя вместе с дорсальной брыжейкой почти соприкасается с левой половой железой, прилегающей к паренхиме первичной почки. У эмбрионов 15мм ТКД топография, форма и размеры закладки поджелудочной железы изменяются в связи с особенностями местонахождения нижнего «комплекса органов», представленного массивным надпочечником, постоянной почкой, мезонефрос и левой половой железой. Закладка поджелудочной железы приобретает форму «равнобедренного треугольника» и плотно соприкасается с левой половой железой. Отчетливо контурируют две «петли» будущей тонкой кишки, расположенные в брюшной полости зародыша, соприкасающиеся с дорсальной закладкой поджелудочной железы. Первая кишечная «петля», увлекаемая брыжейкой, проникает в широкий пупочный канатик. Чревный ствол определяется на уровне межпозвоночного диска закладок тел XI-XII грудных позвонков. Желточно-брыжеечная артерия огибает зачаток поджелудочной железы, следуя дорсальнее последней, и проникает в общую брыжейку. Нижняя брыжеечная артерия располагается в мезенхиме между закладками крестцового отдела симпатического ствола и прямой кишкой.

Обсуждение. При сопоставлении данных, представленных в работах отечественных и зарубежных исследователей по вопросу об источниках развития и формирования поджелудочной железы на ранних стадиях внутриутробного развития [1, 3], мы пришли к заключению, что у 5-недельных эмбрионов выявляются два зачатка поджелудочной железы (вентральный и дорсальный), которые располагаются в мезогастриум и находятся в топографо-анатомической близости с закладками желудка и селезенки. Наша точка зрения совпадает с результатами исследования ряда ученых-морфологов [5, 4, 7, 9, 10, 11, 12]. К концу зародышевого периода определяется единая, хорошо выраженная закладка поджелудочной железы, которая является результатом слияния дорсального и вентрального зачатков этого органа пищеварительной трубки. На сериях

срезов эмбрионов человека подробно изучены топографо-анатомические соотношения закладки поджелудочной железы со смежными органами на разных стадиях пренатального онтогенеза и выявлены этапы и возрастные особенности расположения поджелудочной железы. Локализация, форма и другие параметры поджелудочной железы изменяются в зависимости от сроков и характера расположения чревного ствола и желточно-брыжеечной артерии.

Заключение. Результаты проведенного исследования структурных преобразований производных пищеварительной трубки, в частности, поджелудочной железы позволили уточнить сроки развития и источников формирования зачатков и идентификацию единой закладки поджелудочной железы. Представлена динамика коррелятивных соотношений поджелудочной железы с прилегающими закладками органов на ранних стадиях пренатального онтогенеза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волкова О.В., Пекарский М.И. Эмбриология и возрастная гистология внутренних органов человека. – М., 1976. – 403 с.
2. Каган И.И., Жуков И.И. Близнецы на этапах пренатального онтогенеза. – Оренбург, 2007. – 180 с.
3. Кнорре А.Г. Эмбриональный гистогенез // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1971. – № 1-2. – С. 153-155.
4. Милованов А.П., Савельев С.В. Внутритробное развитие человека. – М., 2006. – 384 с.
5. Молдавская А.А. Эмбриогенез органов пищеварительной системы человека. Атлас. – М., 2006. – 174 с.
6. Тельцов Л.П., Соловьев Л.П. Наследственность и этапность развития органов человека и животных в онтогенезе // Российские морфологические ведомости. – 2001. – № 1-2. – С. 153-155.
7. Фалин Л.И. Эмбриология человека. Атлас. – М., 1976. – 543 с.
8. Янин В.Л., Дунаев П.В. Морфологическая характеристика эмбриональных гистогенезов как основа формирования критериев оценки уровня развития зародыша // Региональные экологические проблемы и здоровье населения. – Ханты-Мансийск, 1999. – С. 21-28.
9. Baumgarten K. Intrauterine growth retardation // J. Obstet Gynecol. – 1983. – Vol. 15, № 4-6. – P. 369-373.
10. Juke B., Leurgans S. Epidemiology, Gestation and Perinatal Outcome // J. Am. Diet.Assoc. – 1996. – Vol. 96. – P. 178-181.
11. Victoria A., Mora G. Perinatal outcome, placental pathology, and dischorionic twins // J. Obstet Gynecol. – 2001 – Vol. 97, № 2. – P. 310-315.
12. Sandler M. The cell transcription factors and development at the pancreas // J. Molecular medicine. – 1997. – Vol. 75, №. 5. – P. 327-340.

Молдавская Анна Аркадьевна, доктор медицинских наук, профессор кафедры анатомии человека ГОУ ВПО «Астраханская государственная медицинская академия Росздрава», Россия, 414000, г. Астрахань, ул. Бакинская, 121, тел. (8512) 44-35-18, e-mail: agma@astranet.ru

Савищев Алексей Владимирович, кандидат медицинских наук, доцент кафедры гистологии и эмбриологии ГОУ ВПО «Астраханская государственная медицинская академия Росздрава», Россия, 414000, г. Астрахань, ул. Бакинская, 121, тел. (8512) 44-74-96, e-mail: agma@actranet.ru