

ОСОБЕННОСТИ МОРФОГЕНЕЗА РЕЛЬЕФНЫХ СТРУКТУР СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ В ПРЕНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

С.Д. Денисов, В.В. Коваленко

Белорусский государственный медицинский университет, кафедра нормальной анатомии

Методами эмбриологического и гистологического исследований на 21 серии сагиттальных, горизонтальных и фронтальных срезов зародышей человека от 36 до 70 мм теменно-копчиковой длины изучены особенности морфогенеза структурных элементов рельефа слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки. Описаны 2 механизма новообразования ворсин слизистой оболочки. Выявлены особенности взаимоотношений общего желчного протока и протока поджелудочной железы со стенкой двенадцатиперстной кишки.

Интерес к изучению морфогенетических преобразований двенадцатиперстной кишки (ДПК) в пренатальном онтогенезе диктуется сравнительно частым возникновением различных аномалий ее развития (стенозы, атрезия, энтерогенные кисты, врожденные дивертикулы и др.). Они составляют более 16% всех врожденных пороков пищеварительного тракта и до 50% всех случаев недоразвития тонкой кишки. Выраженные аномалии развития двенадцатиперстной кишки без экстренного хирургического вмешательства заканчиваются гибелью новорожденного в первые дни жизни [2].

Кроме того, широкий спектр патологических процессов, затрагивающих структуры слизистой оболочки (дуодениты, язвенная болезнь, опухоли фатерова сосочка и др.), даже на современном этапе развития медицинской науки составляет актуальную проблему практической медицины [1, 3, 4, 5].

Знание основных этапов формирования структурных элементов стенки двенадцатиперстной кишки в пренатальном периоде онтогенеза и выяснение факторов, их обуславливающих, может служить надежным средством для выявления различных патологических состояний, выяснения причин их возникновения и поиска путей их предотвращения.

Цель исследования: установить особенности динамики морфогенеза структурных элементов слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки.

Материалы и методы. Эмбриологическим и гистологическим методами изучена 21 серия сагиттальных, горизонтальных и фронтальных срезов зародышей человека от 36 до 70 мм теменно-копчиковой длины (ТКД), что соответствует срокам внутриутробного развития от 66 до 81 суток, из коллекции кафедры нормальной анатомии БГМУ.

Результаты и обсуждение. Рельеф формирующейся слизистой оболочки у зародышей 36–45 мм ТКД характеризуется наличием многочисленных кишечных ворсин, обширных безворсинчатых участков и отчетливо дифференцируемого продольного возвышения слизистой оболочки в нисходящей части двенадцатиперстной кишки, в области которого открываются общий желчный проток (ОЖП) и проток поджелудочной железы (ППЖ).

Достаточно хорошо сформированные ворсины имеют чаще всего пальцевидную или веретеновидную форму, их тела и верхушки выстланы однорядным высокопризматическим эпителием. В области основания большинства ворсин эпителий сохраняет многорядность.

В промежутках между сформированными ворсинами видны зачатки новых ворсин, которые представляются конусовидными или бугорковидными выпячиваниями эпителиального пласта вместе с базальной мембраной и подлежащей мезенхимой в просвет кишки. Эпителий «молодых» ворсинок значительно толще, чем сформированных и отличается многорядностью. Некоторые межворсинчатые промежутки лишены зачатков новых ворсин и выглядят уплощенными, «безрельефными».

В этот же период развития удается увидеть ворсины, на верхних сегментах которых отчетливо заметны участки инвагинации эпителиального пласта в подлежащий мезенхимный слой. В результате верхушки ворсин выглядят либо раздвоенными, либо похожими на трезубец. В других ворсинах погружение эпителия в слой мезенхимы более выражено и достигает основания. Эпителиальный пласт инвагинированных участков характеризуется многорядностью. Так выглядит процесс новообразования вторичных ворсинок, которые оказываются ниже первичных и конгруэнтны им по форме. Вследствие этого, просвет двенадцатиперстной кишки в целом на поперечном срезе напоминает контур «морской звезды».

Таким образом, выявляются два механизма формирования новых ворсин, которые реализуются и в последующие периоды эмбриогенеза. Первый осуществляется путем выпячивания эпителия с подлежащей мезенхимой в просвет кишки, второй, наоборот, характеризуется инвагинацией эпителиомезенхимного пласта в толщу первичной ворсины с последующим ее разделением и формированием двух или даже трех ворсинок из одной.

Описанные механизмы новообразования ворсин протекают в аборальном направлении и реализуются однотипно во всех отделах двенадцатиперстной кишки.

В мезенхимной основе отдельных сформированных ворсин заметны клетки по своей структуре напоминающие малодифференцированные гладкомышечные элементы. Они располагаются в виде однорядных или двухрядных цепочек, проникающих из недифференцированной подслизистой основы. Однако четкой взаимосвязи между этими клетками и другими слоями стенки кишки на этой стадии развития не определяется.

В мезенхиме, подлежащей основанию ворсин, выявляются формирующиеся кровеносные сосуды и отдельные гладкомышечные клетки. Однако разделение ее на подслизистую основу и собственную пластинку слизистой не наблюдается.

В этот же период развития отчетливо представлены два слоя мышечной оболочки двенадцатиперстной кишки: внутренний циркулярный и наружный продольный. Циркулярный слой состоит из 4–5 цепочек миобластов, хорошо выражен по всему периметру кишки. Продольный слой тоньше, включает 1–2 цепочки миобластов, выглядит менее дифференцированным и лучше определяется в участках кишки, прилежащих к головке поджелудочной железы.

У зародышей 47–60 мм ТКД продолжается рост и дифференцировка ворсинок и появление их новых зачатков в межворсинчатых промежутках. Как отмечалось выше, механизм новообразования ворсинок носит двоякий характер: либо путем разделения уже сформированных ворсин, либо за счет выпячивания эпителиомезенхимного пласта в просвет кишки.

Сформированные ворсины продолжают расти и их форма изменяется за счет сужения основания и расширения верхушки. В их мезенхимной основе располагаются цепочки гладкомышечных клеток, которые в отдельных участках стенки кишки оказываются связанными с группами гладкомышечных клеток, находящимися в мезенхиме между базальной мембраной и мышечной оболочкой. Это дает повод говорить о начальных этапах формирования мышечной пластинки слизистой.

У зародышей 60–70 мм ТКД определяются закладки всех четырех оболочек кишечной стенки, хотя дифференцировка подслизистой основы, собственной и мышечной пластинок слизистой еще не завершена.

Степень дифференцировки ворсин во многом определяется их формой. Так, малодифференцированные ворсины имеют конусовидную форму и широкое основание. Наиболее дифференцированные ворсины отличаются пальцевидной или веретеновидной формой, суженным основанием и несколько расширенной верхушкой.

В сформированных ворсинах четко определяется продольный кровеносный сосуд, достигающий верхушки. По ходу его заметны цепочки гладкомышечных элементов, которые следует относить к производным мышечной пластинки слизистой.

У зародышей 36–70 мм ТКД ясно выражено продольное возвышение слизистой оболочки нисходящей части двенадцатиперстной кишки, на котором открываются общий желчный проток и проток поджелудочной железы. При детальном последовательном изучении серий сагиттальных, горизонтальных и фронтальных срезов выявлены несколько вариантов впадения ОЖП и ППЖ в просвет двенадцатиперстной кишки.

В ряде случаев на серии фронтальных срезов продольное возвышение выглядит как локальное выпячивание, форма которого изменяется от уплощенно овальной до полукруглой. Высота его почти равна ширине основания и составляет примерно половину диаметра просвета двенадцатиперстной кишки. Поверхность возвышения имеет неоднородный рельеф. На одних участках определяются похожие на бугорки единичные короткие широкие ворсинки, на других — ровные безворсинчатые зоны. Эпителиальная выстилка возвышения у зародышей 36–37 мм ТКД носит характер двухрядного пласта. На более поздних стадиях развития эпителий становится однорядным. Основу возвышения образует скопление мезенхимных клеток, в котором видны терминальные отделы общего желчного протока и протока поджелудочной железы. Они проникают в полость кишки через ее стенку под острым углом в дистальном направлении. Просветы протоков имеют вытянутую щелевидную форму и располагаются параллельно друг другу. При этом ОЖП лежит проксимальнее ППЖ. В зоне внедрения протоков в стенку двенадцатиперстной кишки отмечается вначале втяжение слоев мышечной оболочки в сторону просвета кишки, а затем ее петлевидное расслоение на вентральный и дорсальный тяжи, которые спереди и сзади охватывают концевые отделы протоков. Причем верхний сегмент этой «мышечной петли» образует с продольной осью протоков острый угол, открытый в сторону головки поджелудочной железы, а нижний сегмент петли по отношению к протокам располагается под тупым углом. Внутри возвышения гладкие миоциты мышечной оболочки в виде двух- и трехрядных цепочек окружают просветы протоков, повторяя их контуры.

В вентральном направлении концевые отделы протоков сближаются и сливаются, формируя подобие П-образного анастомоза, который затем трансформируется в общий просвет протоков, имеющий полулунную форму. Его эпителиальная выстилка содержит клеточные элементы, принадлежащие как общему желчному протоку, так и протоку поджелудочной железы. При этом эпителий ОЖП невысокий, занимает треть окружности просвета, характеризуется темными ядрами, расположенными в один ряд. Клетки эпителия ППЖ отличаются более крупными размерами и светлыми ядрами, лежащими на разном уровне.

В некоторых случаях на фронтальных срезах возвышение слизистой оболочки в нисходящей части имеет неправильную грибовидную форму с расширенным верхним отделом и узким основанием. В верхнем сегменте возвышения видны щелевидно-овальные просветы ОЖП и ППЖ, расположенные в одной плоскости и разделенные тонкой перегородкой. Далее перегородка исчезает, протоки сливаются, формируя общее устье щелевидно-волнистой формы.

На отдельных сериях сагиттальных и горизонтальных срезов удается увидеть, что общий желчный проток и проток поджелудочной железы открываются в просвет кишки на разных уровнях. Несколько выше и вентральнее открывается ППЖ, а ниже и дорсальнее — ОЖП. Концевому отделу каждого протока соответствует локальное возвышение слизистой оболочки конусовидной формы. Проток поджелудочной железы пронизывает мышечную оболочку кишки, предварительно расслаивая ее. В толще подлежащей мезенхимы просвет ППЖ имеет изогнутую щелевидную форму с выпуклостью, направленной к мышечной оболочке. Возвышение слизистой оболочки над протоком имеет форму усеченного конуса, как бы составленного из двух широких и высоких ворсин, примыкающих друг к другу в области вершечек. Между ворсинами заметен глубокий щелевидный промежуток. На более дистальных срезах видно, что полость ППЖ непосредственно сообщается с указанным промежуток и постепенно полностью сливается с ним. Создается впечатление, что проток поджелудочной железы открывается в полость двенадцатиперстной кишки через межворсинчатый промежуток.

Общий желчный проток имеет более обширную зону внедрения в стенку двенадцатиперстной кишки. На значительном протяжении он расслаивает мышечную оболочку, затем пронизывает ее и проникает в слой подлежащей мезенхимы, формирующей конусовидное возвышение. На поверхности возвышения обнаруживаются короткие бесформенные ворсинки. В его толще просвет общего желчного протока имеет форму изогнутой щели, выпуклой в сторону мышечной оболочки. На более дистальных срезах полость ОЖП сообщается с просветом кишки через узкий каналец, как бы разделяющий возвышение от основания до вершины на два фрагмента, по форме напоминающие ворсины. Сам же каналец выглядит как межворсинчатый промежуток, не отличимый от смежных межворсинчатых пространств. Еще дистальнее граница между просветом протока и просветом каналца стирается, т.е. происходит их полное слияние. Таким образом, общий желчный проток, как и проток поджелудочной железы, открывается в просвет кишки через межворсинчатый промежуток. Однако последний можно рассматривать и как самую терминальную часть указанных протоков, которая заканчивается устьем.

Выводы:

1. Выявляются два механизма образования новых ворсин, которые реализуются на протяжении всего исследуемого периода эмбриогенеза: путем разделения уже сформированных ворсин, либо за счет выпячивания эпителиомезенхимного пласта в просвет кишки. Рост и дифференцировка ворсин сопровождаются изменением их формы от конусовидной до пальцевидной и веретенообразной.

2. Общий желчный проток и проток поджелудочной железы в некоторых случаях могут проникать в стенку двенадцатиперстной кишки на разных уровнях, формируя изолированные выпячивания слизистой оболочки: выше и вентральнее открывается ППЖ, а ниже и дорсальнее — ОЖП.

MORPHOGENETIC FEATURES OF RELIEF STRUCTURES OF DUODENAL MUCOSA IN PRENATAL ONTOGENESIS

S.D. Denisov, V.V. Kovalenko

The morphogenetic characteristics of some structural elements of the duodenal mucosal relief were studied in 21 series of sagittal, frontal and horizontal sections of human embryos from 36 to 70 mm parietalcoccygeal length by embryological and histological techniques. Two mechanisms of formation of the villus mucosa were described. Some features of the relationship of the common bile duct and pancreatic duct with the wall of the duodenum were detected.

Keywords: duodenum, villi, the common bile, the duct and pancreatic.

Литература.

1. Каган, И.И. Близнецы на этапах пренатального онтогенеза / И.И. Каган, И.И. Жуков. Оренбург, 2007. 180 с.
2. Маев, И.В. Болезни двенадцатиперстной кишки. / И.В. Маев, А.А. Самсонов. Москва, «МЕДпресс-информ», 2005. 512 с.
3. Милованов, А.П. Внутриутробное развитие человека / А.П. Милованов, С.В. Савельев. Москва, 2006. 384 с.
4. Тельцов, Л.П. Наследственность и этапность развития органов человека и животных в онтогенезе / Л.П. Тельцов, Л.П. Соловьев // Российские морфологические ведомости. 2001. № 1-2. С. 153-155.
5. Juke, B. Epidemiology, Gestation and Perinatal Outcome / B. Juke, S. Leurgans // J. Am. Diet. Assoc. 1996. Vol. 96. P. 178-181.