

lary. This graph adequately confirmed the linear pressure distribution lengthwise a capillary. On the basis of the developed model it has been possible to find out causes of some capillary pathologies, in particular, the changes in filtration and re-absorption of liquid, resulted from the change of arterial and venous pressure and hydraulic resistance of vessels. Our results coincide with the real values of blood pressure distribution lengthwise a capillary.

УДК 611.34

Гринь В. Г.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМЫ И МИКРОСКОПИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ ИЛЕОЦЕКАЛЬНОГО ОТДЕЛА ТОЛСТОЙ КИШКИ И ЧЕРВЕОБРАЗНОГО ОТРОСТКА У ПЛОДОВ ЧЕЛОВЕКА

ВГУЗУ "Украинская медицинская стоматологическая академия", г. Полтава

Изучены особенности микроскопического строения отдельных частей илеоцекального отдела толстой кишки и червеобразного отростка у плодов человека. Выявлено, что червеобразный отросток имеет место уже на третьем месяце эмбрионального развития, имея воронкообразную форму. Подвздошная кишка, слепая и зачаток аппендикса имеют полностью совпадающее между собой микроскопическое строения стенки. Во внутриутробном развитии пищеварительного тракта, до наступления формирования местных механизмов адаптивного иммунитета, защитную функцию выполняют клетки Панета, которые в дальнейшем остаются в качестве вспомогательного фактора иммунной системы его слизистых оболочек.

Ключевые слова: плод человека, илеоцекальный комплекс, лимфатические фолликулы.

Данная статья написана по материалам диссертационного исследования, являющегося фрагментом научно-исследовательской работы ВГУЗ Украины "Украинская медицинская стоматологическая академия", "Структурная и трехмерная организация экзокринных желез и органов пищеварительного тракта человека в норме и патологии, номер Государственной регистрации 0111U004878.

Вступление

Работы многих авторов, посвященных изучению особенностей эмбриогенеза пищеварительного тракта, сходятся на выводе о том, что в начале плодного периода развития гистогенез тонкого и толстого кишечника осуществляется по единому плану, несмотря на то, что на стыке между ними уже имеется слепокишечный дивертикул с зачатком аппендикса, намечающий начало формирования илеоцекального отдела [4,10]. По представлению большинства авторов, именно с активностью мезенхимы связан процесс инициации образования кишечных ворсинок, появляющихся как в тонкой, так и в толстой кишке [6,8,14]. После этого, примерно в начале 3-го месяца эмбриогенеза, впервые появляются зачатки крипт, которые к концу 3-го месяца представляют собой углубившиеся в подлежащую уплотненную мезенхиму скопления округлых эпителиальных клеток. В это время крипты представляют собой углубления эпителия в подлежащую мезенхиму с наличием в них узких просветов [11,13]. Согласно данным литературы, гистогенетические процессы в эмбриональный период всецело направлены на развитие червеобразного отростка как лимфоэпителиального органа. При этом во внутриутробном периоде появление лимфоидной ткани в нем лишь слегка намечено, а сформированные лимфатические фолликулы с центрами размножения возникают только после рождения, что связано с антигенной стимуляцией организма [5].

К сожалению, в литературе развитие придатка слепой кишки в период перехода заключи-

тельной фазы эмбриогенеза в начальную стадию постнатальной жизни представлено слишком поверхностно, чтобы можно было судить об особенностях гистогенетической дифференцировки его эпителиальных структур.

Цель исследования

Изучение особенностей микроскопического строения отдельных частей илеоцекального отдела толстой кишки и червеобразного отростка у плодов человека с помощью нового метода морфологического исследования.

Материал и методы

Для этого служили препараты слепой кишки вместе с илеоцекальным отделом и интактным аппендиксом плодов, полученные в Полтавском областном патологоанатомическом бюро, которые зарегистрированы комиссией по биоэтике ВГУЗ Украины «УМСА» (протокол № 96 от 18.09.2011 г.). В практике эмбриологических исследований для получения сравнимых результатов прибегают к стандартным методам измерения, из которых самым известным является определение расстояния между верхушкой темен и крестцом (теменно-копчиковая длина). Используя этот показатель, мы определили, что один, полученный нами плод был в возрасте 13 недель (теменно-копчиковая длина – 7,5 см), а второй – 15,5 недель (теменно-копчиковая длина – 11 см).

Спустя 10 дней после фиксации в 10% растворе нейтрального формалина препараты отмывали и, после дегидратации, обсушивали и документировали с помощью стереоскопического микроскопа МБС-9, оснащенного цифровой

фотоприставкой.

В целях микроскопического изучения служил разработанный на кафедре анатомии «УМСА» и неоднократно апробированный в прежних работах [7] нетрадиционный метод гистологических исследований, который позволяет изучать большую площадь обзорной поверхности объекта без предварительного получения гистологических срезов, как таковых. Для этого указанные выше тканевые образцы плодов подвергали дегидратации по возрастающей концентрации спирта с плавным переходом в ацетон. Дальнейшая процедура заключалась в поэтапной пропитке тканей (в возрастающей концентрации растворов эпоксидной смолы в ацетоне) эпоксидной смолой эпон-812 в соответствии с методами подготовки материала для трансмиссионной электронной микроскопии, но с двойным удлинением времени на каждом этапе. После пропитки в чистой эпоксидной смоле препараты раскладывали в пластиковые кюветы, которые помещали в термостат для окончательной полимеризации [2].

В дальнейшем из полученных блоков изготовляли шлифы необходимой толщины, которые окрашивали 1% раствором метиленового синего на 1% растворе буры. Следует отметить, что по своему качеству и реализации разрешающей способности светового микроскопа данные шлифы не уступают полутонким срезам. Изучение препаратов и получение необходимых микрофотографий осуществляли с помощью бинокулярной лупы МБС-9 и светового микроскопа «Конус», оснащенных цифровой микрофотоприставкой.

Результаты исследований

Согласно данным литературы [4,8], на втором месяце внутриутробного развития появляется закладка слепой кишки, представляющая собой дивертикул в ободочной кишке в области перехода тонкой кишки в толстую, которая (вплоть до 5-ти месячного возраста) имеет меньший диаметр, чем тонкая, что в точности подтверждается в нашем исследовании. К началу 3-го месяца отмечается неравномерный рост слепой кишки (проксимальный ее отрезок в значительно большей степени увеличивает свой диаметр, чем дистальный). В результате этого становится четко определенным будущий аппендикс, на границе которого со слепой кишкой формируется его клапан, что, согласно данным литературы [11], датируется 7-8-м месяцем внутриутробной жизни.

Если судить по нашим препаратам, то червеобразный отросток, со всеми присущими ему признаками, и намечающейся границей между ним и слепой кишкой, имеет место уже на третьем месяце эмбрионального развития, представляет собой типичную, для эмбрионального периода развития, воронкообразную форму.

При изучении микроскопического строения илеоцекального отдела плодов в толще блока можно легко различить, что в зачатках подвздошной кишки, слепой и аппендикса имеется внутренний просвет (или каналец), который является за счет наличия в нем более темного слоистого материала, относящегося к меконию.

На рис. 1 представлена микрофотография одного шлифа, который демонстрирует в цельной, сравнительно показательной, композиции все три части единого илеоцекального отдела 3-месячного плода человека.

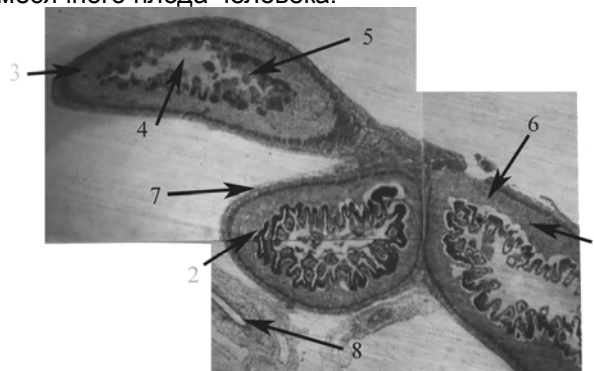


Рис. 1. Илеоцекальный отдел 3-месячного плода человека. Эпоксидный шлиф. Окраска метиленовым синим. Объектив 4х.

1 – толстая кишка; 2 – тонкая кишка; 3 – червеобразный отросток; 4 – внутренний просвет; 5 – слизистая оболочка; 6 – мезенхима; 7 – серозная оболочка; 8 – брыжеечные сосуды.

Видно, что, несмотря на различие внешней формы, подвздошная кишка, слепая и зачаток аппендикса имеют полностью совпадающее между собой микроскопическое строение стенки, в которой отчетливо выделяются три, исходные на данном этапе развития, оболочки: наружную, преобразующуюся в висцеральную брюшину; среднюю, представленную толстым слоем уплотненной мезенхимы и внутреннюю в виде слоя дифференцирующегося эпителия. На данной микрофотографии запечатлено место, где зачаток брыжейки, в виде двух тонких слоев (дубликатуры), переходит в зачаток висцеральной брюшины подвздошной кишки. В этом месте, в их расщеплении, опознается поперечный профиль кровеносного сосуда, проникающего во внутривисцеральный слой уплотненной мезенхимы, который на границе с зачатком висцеральной брюшины отличается плотностью своего базофильного матрикса. В соответствии с данными литературы он является началом формирования мышечной оболочки в результате дифференцировки клеток мезенхимы в гладкомышечные клетки [1,13].

Остальная часть уплотненной мезенхимы средней оболочки подвздошной, а также слепой кишки и аппендикса, на данном этапе развития, представляет собой однородную массу зародышевых соединительнотканых структур, в которой еще отсутствуют явные признаки диффе-

ренцировки в элементы мышечной оболочки и собственной пластинки слизистой, в которой должна, в свою очередь, образоваться мышечная пластинка. Но все же в ней выделяется та часть, мелкие отростки которой образуют соединительнотканые сосочки формирующихся кишечных ворсинок, покрытых непрерывным слоем эпителия. Однако вся картина усложняется тем, что, как было отмечено выше, параллельно с развитием ворсинок происходит процесс закладки и развития кишечных крипт в виде мелких прорастаний эпителия в подлежащую мезенхиму, в результате чего вся внутренняя поверхность кишечных трубок (подвздошной, а также слепой кишки и аппендикса) приобретают сложный извилистый рельеф, состоящий из разных по высоте конических возвышений, которые чередуются с разными по форме углублениями, превращающими их полость в щелевидно разветвленный лабиринт.

Согласно существующим представлениям, дальнейшее преобразование толстой кишки (включая слепую кишку и аппендикс) заключается в приобретении в основном морфофункционального отличия ее слизистой оболочки от таковой тонкой кишки, что осуществляется за счет постепенного исчезновения ворсинок и более обширного развития крипт [10,12]. Вначале процесс эмбриональной инволюции ворсинок в толстой кишке выражается в сращении ворсинок между собой в их основании, вследствие чего образуется своеобразная сетевидная структура в просветы которой открываются крипты. Данное явление нами обнаружено у плода 3,5 месяца.

Данные литературы свидетельствуют, что в этом возрасте эпителиальная выстилка толстой кишки состоит из разных по специализации клеток, которые образуются в процессе пролиферативной дифференцировки стволовых клеток, местом локализации которых являются донные отделы крипт. Среди специализированных элементов находятся типичные всасывающие (каемчатые) энтероциты, бокаловидные клетки и, в редких случаях, энтероэндокриноциты. Кроме того отмечается, что на дне крипт, рядом со стволовыми (недифференцированными) клетками находятся клетки Панета, которые в процессе исследования привлекли наше внимание своей многочисленностью и кучностью расположения (рис. 1, 2). Особым их обилием отличается слизистая оболочка аппендикса, в которой они выделяются за счет интенсивной базофилии цитоплазмы и регулярным порядком распределения в эпителиальном слое слизистой оболочки (рис. 2).

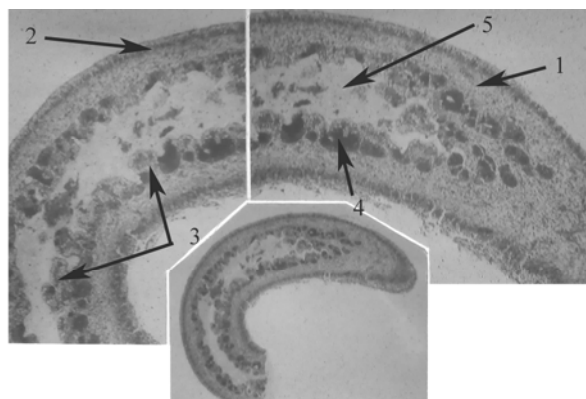


Рис. 2. Червеобразный отросток 3-месячного плода человека. Эпоксидный шлиф. Окраска метиленовым синим. А – обзорный снимок, объектив 4х. Б – увеличенное изображение, объектив 10х. Эпоксидный шлиф. Окраска метиленовым синим

1 – зародышевая соединительнотканная основа слизистой оболочки; 2 – формирующаяся мышечная оболочка; 3 – формирующиеся ворсинки и крипты слизистой оболочки; 4 – клетки Панета; 5 – содержимое внутреннего просвета (меконий).

При большом увеличении светового микроскопа видно, что повышенная базофилия их цитоплазмы обязана плотному скоплению в ней крупных базофильных гранул (рис. 3).

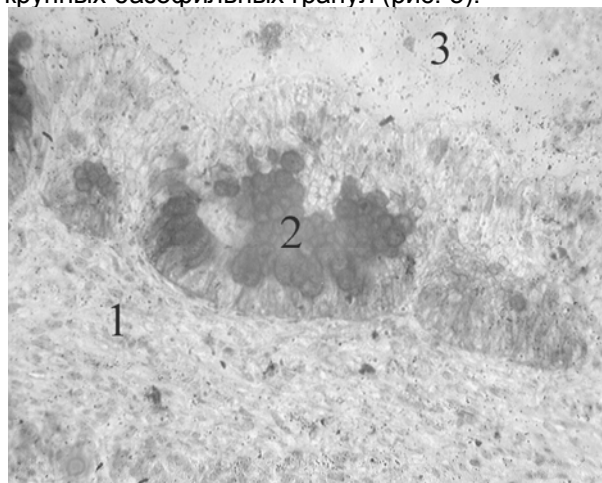


Рис. 3. Клетка Панета эпителиальной выстилки слизистой оболочки аппендикса 3,5-месячного плода человека. Эпоксидный шлиф. Окраска метиленовым синим. Объектив 40х.

1 – мезенхима собственной пластинки слизистой оболочки; 2 – зимогеновые гранулы в цитоплазме панетовской клетки; 3 – внутренний просвет аппендикса.

Удается отметить, что отдельные из них попадают в просвет аппендикса. Впрочем, это относится не только к нему, но также к слепой и тонкой кишке. Эти клетки настолько привлекли наше внимание, что мы не могли не заинтересоваться их природой, особенно их функциональным предназначением. Как известно, впервые описал эти клетки (еще в 1887 г.) австрийский физиолог Й. Панет [6,13], который занимался изучением гистологического строения желез пищеварительного тракта. В те годы мало

что было известно об их функции. Да и в настоящее время положение прояснилось ненамного. Известно только, что их зимогеновые гранулы, выделяющиеся в просвет кишечника, содержат цинк, значение которого неясно. Известна достаточно точно и природа ферментов, которые они секретируют, за исключением того факта, что клетки Панета являются источником лизоцима [3,9].

Заключение

Учитывая то, что лизоцим (муреиназа) как один из активных бактерицидных ферментов относится к гуморальным факторам врожденного иммунитета, можно предположить, что во внутриутробном развитии пищеварительного тракта, до наступления формирования местных механизмов адаптивного иммунитета в виде образования лимфатических фолликулов, защитную функцию призваны выполнять клетки Панета, которые в дальнейшем остаются в качестве вспомогательного фактора иммунной системы его слизистых оболочек.

Литература

1. Аминова Г.Г. Клеточный состав слизистой оболочки слепой кишки у детей / Г.Г. Аминова // Морфология. – 2001. – № 2. – С. 60-63.

2. Ахтемийчук Ю.Т. Варианты фиксации илеоцекального сегмента человека у плодов 4-5 месяцев / Ю.Т. Ахтемийчук, Д.В. Проняев // Сб. тр. междунар. науч.-практ. конф. "Актуальные проблемы морфологии", посв. 85-летию Белорусского гос. мед.ун-та. – Минск. – 2006. – С. 11.

3. Большая медицинская энциклопедия. – М.: Астрель, 2001. – 736 с.

4. Волкова О.В. Эмбриогенез и возрастная гистология внутренних органов человека / О.В. Волкова, М.И. Пекарский. – М.: Медицина. – 1976. – 416 с.

5. Казмірчук В.Є. Клінічна імунологія і алергологія / Казмірчук В.Є. – Вінниця: Нова книга. – 2006. – С. 94-96.

6. Карлсон Б. Основы эмбриологии по Паттену / Карлсон Б. – М.: Мир. – 1983. – Т. 2. – 390 с.

7. Костиленко Ю.П. Метод изготовления гистологических препаратов, равноценных полутонким срезам большой обзорной поверхности, для многоцелевых морфологических исследований / Ю.П. Костиленко, И.В.Бойко, И.И.Старченко, А.К. Прилуцкий. – Спб.: Морфология. – 2007. – №5. – С. 94-96.

8. Молдавская А.А. Атлас эмбриогенеза органов пищеварительной системы человека / Молдавская А.А. – М.: Академия естествознания. – 2006. – 174 с.

9. Самусев Р.П. Эпонимы в морфологии / Р.П. Самусев, Н.И. Гончаров. – М.: Медицина. – 1989. – 352 с.

10. Томас В. Садлер. Медична ембріологія за Лангманом / Томас В. Садлер. – Львів: Наутилус. – 2001. – 550 с.

11. Фалин Л.И. Эмбриология человека. Атлас / Фалин Л.И. – М.: Медицина. – 1976. – 544 с.

12. Федюкович Н. И. Анатомия и физиология человека: [Учебное пособие] / Н. И. Федюкович. – [2-е изд.]. – Ростов н/Д: «Феникс», 2003. – 416 с.

13. Хэм А. Гистология / А. Хэм, Д.Кормак – М.: Мир, 1983. – Т. 4. – 245 с.

14. Bridget R. Staging of intestinal development in the embryo / R. Bridget // The Anatomical Record Part A: Discoveries in Molecular, Cellular, and Evolutionary Biology. – 2006. – V. 288, № 8. – P. 827-931.

Реферат

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМИ ТА МІКРОСКОПІЧНОЇ БУДОВИ ОКРЕМИХ ЧАСТИН ІЛЕОЦЕКАЛЬНОГО ВІДДІЛУ ТОВСТОЇ КИШКИ ТА ЧЕРВОПОДІБНОГО ВІДРОСТКА ПЛОДІВ ЛЮДИНИ

Гринь В. Г.

Ключові слова: плід людини, ілеоцекальний комплекс, лімфатичні фолікули.

Вивчені особливості мікроскопічної будови окремих частин ілеоцекального відділу товстої кишки та червоподібного відростка плодів людини. Виявлено, що червоподібний відросток має місце вже на третьому місяці ембріонального розвитку, маючи лійкоподібну форму. Клубова кишка, сліпа та зачаток апендикса мають повністю співпадаючу між собою мікроскопічну будову стінки. У внутрішньому розвитку травного тракту, до настання формування місцевих механізмів адаптивного імунітету, захисну функцію виконують клітини Панета, які надалі залишаються як допоміжний фактор імунної системи його слизових оболонок.

Summary

PECULIARITIES IN SHAPE AND MICROSCOPIC STRUCTURE OF SOME ILEOCECAL SEGMENTS OF LARGE INTESTINES AND APPENDIX OF HUMAN FETUS

Hryn V.G.

Key words: human fetus, ileocecal complex, lymphatic follicles.

This research is devoted to studying the features of the microscopic structure of some ileocecal segments of large intestine and appendix in human fetuses. It has been revealed the appendix has developed to the third month of gestation, and is shaped like a funnel. Ileum, ceacum and appendix germ have similar microscopic structure of the walls. During the prenatal development of the digestive tract before the formation of local mechanisms of adaptive immunity, Paneth cells perform the protective function and further serve as additional immune factor of its mucous membranes.