

МАКРОСКОПИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ ЖЕЛУДКА И ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ЧЕЛОВЕКА В ПЛОДНОМ ПЕРИОДЕ ОНТОГЕНЕЗА

Студеников Е.Ю., Галеева Э.Н., Попов Г.А., Лисицкая С.В., Ульянов О.В., Павлов В.А.

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России, Оренбург, e-mail: orgma@esoo.ru

В работе представлены результаты макроскопического исследования желудка и поджелудочной железы плода человека на 16–22-й неделе онтогенеза. Строение желудка у плодов 16–22 недель онтогенеза схоже со строением желудка взрослого человека. Хорошо определяются кардиальная часть, дно, тело, пилорическая часть, кардиальная вырезка, большая и малая кривизна, передняя и задняя стенки. Различимы формы желудка от «рожка» (на сроке 16–17 недель) до округлой (на 20–22-й неделе онтогенеза). Форма желудка не меняется и не зависит от формы грудной клетки. Отмечается сглаженность границ перехода одной части в другую. Передняя и задняя стенки в области тела желудка приближены друг к другу. Отчетливо визуализируется канал желудка с характерной складчатостью по малой кривизне. В исследуемом периоде онтогенеза поджелудочная железа имеет вытянутую и уплощенную форму, в ней хорошо различимы головка, тело и хвост, которые расположены на одном уровне и глубине. Особенностью анатомии поджелудочной железы в указанном периоде развития является сглаженность рельефа поверхностей. Границы перехода частей слабо различимы. Количественные топографо-анатомические параметры частей желудка и поджелудочной железы в 16–22 недели онтогенеза характеризуются интенсивным ростом и нарастанием значений. Особенностью ростовых показателей желудка и поджелудочной железы является преимущественный рост за счет увеличения ширины их частей. Морфологические особенности строения желудка и поджелудочной железы могут служить фундаментальной основой для развивающейся пренатальной диагностики и фетальной хирургии. Полученные сведения представляют основу для анатомической оценки результатов прижизненных исследований плода. Полученные данные дополняют имеющиеся сведения по возрастной анатомии желудка и поджелудочной железы новорожденных, детей и лиц зрелого возраста, а также представляют интерес для анатомов, топографов, неонатологов, педиатров и фетальных хирургов.

Ключевые слова: желудок, поджелудочная железа, плод человека, фетальная анатомия и хирургия.

MACROSCOPIC ANATOMY OF THE HUMAN STOMACH AND PANCREAS IN THE FETAL PERIOD OF ONTOGENESIS

Studenikov E.Yu., Galeeva E.N., Popov G.A., Lisitskaya S.V., Ulanov O.V., Pavlov V.A.

¹FGBOU VO «Orenburg State Medical University», Orenburg, e-mail: orgma@esoo.ru

The paper presents the results of macroscopic examination of the stomach and pancreas of a human fetus at 16–22 weeks of ontogenesis. The structure of the stomach in fetuses of 16–22 weeks of ontogenesis has features of a similar structure to the stomach of an adult. The cardiac part, bottom, body, pyloric part, cardiac tenderloin, large and small curvature, anterior and posterior walls are well defined. The shapes of the stomach are distinguishable from the «horn» (at the time of 16–17 weeks) and rounded (at 20–22 weeks of ontogenesis). The shape of the stomach does not change, and does not depend on the shape of the chest. The smoothness of the boundaries of the transition from one part to another is noted. The anterior and posterior walls in the stomach body area are closely approximated to each other. The stomach canal is clearly visualized with a characteristic folding along a small curvature. In the studied period of ontogenesis, the pancreas has an elongated and flattened shape, the head, body and tail are clearly distinguishable in it, which are located at the same level and depth. A feature of the anatomy of the pancreas in the indicated period of development is the smoothness of the relief of the surfaces. The boundaries of the transition parts are barely distinguishable. Quantitative topographic and anatomical parameters of parts of the stomach and pancreas at 16–22 weeks of ontogenesis are characterized by intensive growth and increase in values. The peculiarities of the growth indicators of the stomach and pancreas are the predominant growth due to an increase in the width of their parts. Morphological features of the structure of the stomach and pancreas can serve as a fundamental basis for developing prenatal diagnostics and fetal surgery. The information obtained provides the basis for anatomical evaluation of the results of in vivo studies of the fetus. The data obtained supplement the available information on the age-related anatomy of the

stomach and pancreas of newborns, children, and adults, and are also of interest to anatomists, topographers, neonatologists, pediatricians and fetal surgeons.

Keywords: stomach, pancreas, human fetus, fetal anatomy and surgery.

Формирование желудка и поджелудочной железы и их функциональное созревание занимают существенный период онтогенеза, в котором происходит процесс сложного взаимодействия структурных элементов отделов первичной кишки [1, 2, 3]. Заболевания органов желудочно-кишечного тракта в детском возрасте часто являются результатом различных их изменений, возникающих в плодный период развития, и оказывают значительное влияние на функционирование различных систем организма в целом [4, 5]. Сегодня развитие перинатологии выдвигается на передовые позиции и занимает главенствующие позиции в становлении медицины плода благодаря взаимодействию со многими направлениями современной медицины и диагностики, а также фетальной анатомией. Постоянное изучение закономерностей органо- и гистогенеза, становление анатомии и топографии внутренних органов способствуют открытию механизмов формирования системы «мать – плод» и служат надежным средством для поисков путей предотвращения возникновения врожденных уродств и аномалий [6, 7]. Фундаментом в разработке этого вопроса являются фетальная анатомия и топография человека [8, 9, 10]. Специалисты диагностики рассматривают прижизненную анатомию и топографию желудка и поджелудочной железы плода по данным УЗИ- и МРТ-исследований и встречают большие затруднения при их верификации [11, 12, 13]. Для пери- и неонатологов, врачей ультразвуковой диагностики особо важными являются 16–22-е недели беременности [14]. Изучаемый период приближен к этому сроку, так как на данном сроке развития органогенез у плода уже практически полностью завершен и идет активное становление топографии и анатомии его внутренних органов [12, 14]. Согласно приказу от 20 октября 2020 г. № 1130н «Об утверждении порядка оказания медицинской помощи по профилю “Акушерство и гинекология”» срок скринингового УЗИ совпадает с указанным периодом гестации. На сегодняшний день имеющиеся научные публикации отражают вопросы анатомии желудка и поджелудочной железы новорожденного, детей и людей зрелого возраста. Отсутствуют работы по плодной топографической анатомии желудка и поджелудочной железы и их частей [11, 15]. Не представлены работы по количественной топографо-анатомической характеристике желудка и поджелудочной железы в плодном периоде онтогенеза человека.

Цель исследования – получение новых сведений по анатомии желудка и поджелудочной железы в 16–22 недели промежуточного плодного периода онтогенеза человека.

Материал и методы исследования. Взят материал торсов 50 плодов человека мужского и женского пола, 16–22 недели развития, все 4 группы разбиты с интервалом в 2 недели. Изучаемый период, согласно международной анатомической терминологии, соответствует промежуточному плодному периоду онтогенеза человека и второму триместру беременности. В работе использованы следующие методы исследования: распилы по Н.И. Пирогову, метод морфометрии, гистотопографический метод, метод статистического анализа и фотографический метод. Морфометрические данные были подвергнуты вариационно-статистической обработке в среде Windows-XP с использованием пакета прикладных программ «Microsoft Word Excel 2010» и «Статистика 6.0». Вычисляли среднюю величину (\bar{X}), стандартную ошибку средней ($S_{\bar{x}}$), среднеквадратическое отклонение (σ), коэффициент достоверности разности средних величин (t), минимальное (\min) и максимальное (\max). Статистическую достоверность полученных данных определяли при помощи вычисления вероятности ошибки по распределению Стьюдента (p). Интенсивность роста (ИР) различных размеров желудка и поджелудочной железы определяли по формуле (В.В. Соколов, Е.В. Чаплыгина, Н.Г. Соколова, 2003): $ИР = (Дг - Д, / 0,5 (Д, + Дг) \times 100\%$, определяя, на какую величину (в процентах) от средней величины изменялась изучаемая величина ($Д$) за интересующий отрезок времени (в данном случае 2 недели).

Результаты исследования и их обсуждение. В изучаемом возрастном периоде при вскрытии передней брюшной стенки визуализировались левая и правая доли печени и кишечник с его отделами (рис. 1). На изолированных препаратах (после удаления печени) на 16–22-й неделе развития отчетливо дифференцируется желудок со всеми его частями. В 16–22 недели промежуточного плодного периода онтогенеза определено, что желудок у плодов имеет сходное строение с желудком взрослого человека. В указанный возрастной период в желудке определяются кардиальная часть, дно, тело, пилорическая часть, кардиальная вырезка, большая и малая кривизна, передняя и задняя стенки. В ходе макроскопического исследования выявлено, что на сроках 16–22 недели промежуточного плодного периода онтогенеза человека форма желудка от «рожка» (16–17-я недели) переходит в бобовидную и округлую форму к 20–22-й неделе онтогенеза. Характерно округлое очертание.

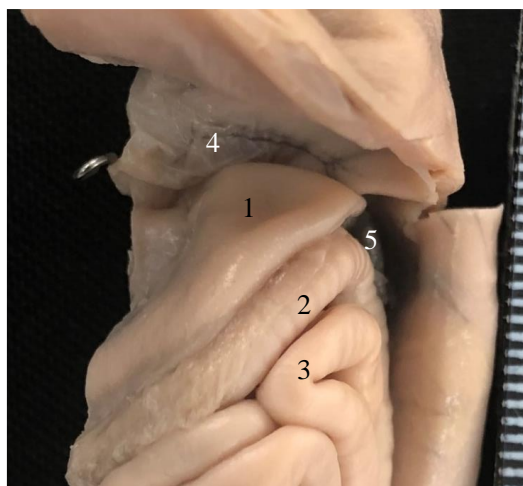


Рис. 1. Сагиттальный распил торса плода на 16–22-й неделе развития. Фото с макропрепарата. Протокол № 133, срок развития 19–20 недель, пол – женский.

*1. Желудок. 2. Поперечная ободочная кишка. 3. Петли тонкой кишки.
4. Левый надпочечник. 5. Селезенка*

В начале исследования, на 16–17-й неделе промежуточного онтогенеза, форма желудка приближена к форме «рожка», где дно практически отсутствует и слабо выражены зоны перехода пищевода в кардиальную часть и определяется без резких границ переход в вытянутое, несколько удлиненное тело желудка. В середине и конце исследования, на 18–19-й и 20–22-й неделе промежуточного онтогенеза, форма желудка приближена к округлой форме, где дно становится более выраженным, сохраняется сглаженность зон перехода пищевода в кардиальной части, сглажены линии перехода одной части желудка в другую, тело желудка расширено и уплощено. При макроскопическом исследовании определяется, что кардия, дно и тело желудка образуют нисходящий отдел, а пилорическая часть его – восходящий отдел. Форма желудка не меняется и не зависит от формы грудной клетки.

Малая кривизна у плодов начальной группы наблюдения присутствует, она вогнутая и имеет неправильные очертания, с резким схождением в области будущей угловой вырезки (имеет два ската). На более поздних сроках малая кривизна приобретает более ровные полулунные очертания. Большая кривизна выражена у плодов начальной и поздней групп исследования и на всем протяжении имеет ровные полулунные очертания. Она выпуклая, обращена влево и несколько кзади. Передняя стенка желудка в исследуемом периоде онтогенеза более выпуклая, между тем задняя стенка сглажена и практически плотно прилежит к передней. В области средней и нижней трети тела и пилорической части желудка остается небольшое щелевидное пространство между стенками. Задняя стенка имеет небольшие углубления от соприкосновения с рядом расположенными органами. Выпуклость и выраженность передней стенки преобладают над выпуклостью и выраженностью задней во всех отделах и во всех возрастных группах. Кардиальная вырезка, располагаясь по ходу большой кривизны, мало выражена, в большинстве наблюдений сглажена. Угловая вырезка, располагаясь по ходу второго ската малой кривизны, не выражена (рис. 2).

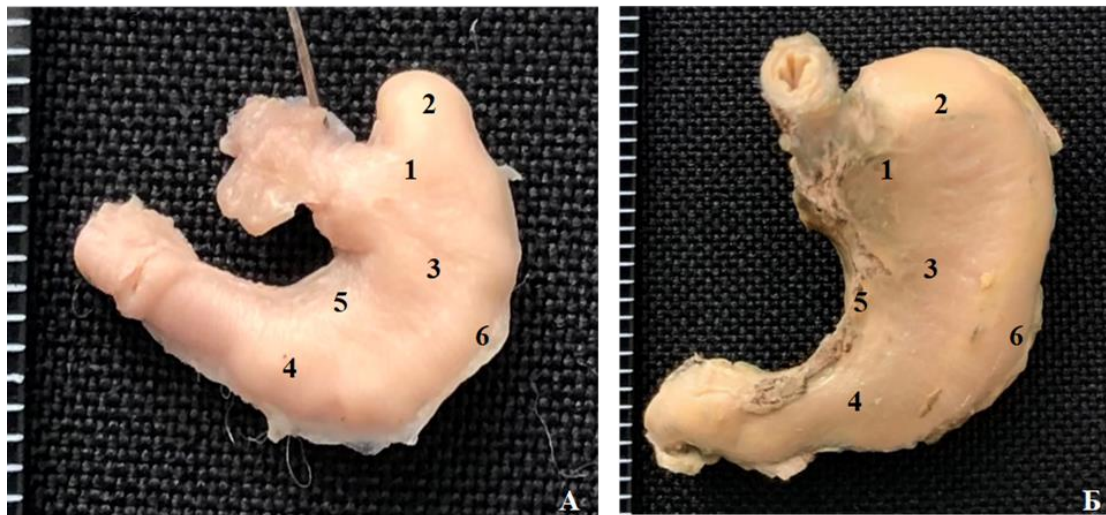


Рис. 2. Макропрепарат желудка плода человека. Фото с препарата, вид спереди. Протокол № 162, срок развития –16–17 недель, пол – женский. Б. Протокол № 176, срок развития – 22 недели, пол – мужской. 1. Кардиальная часть желудка. 2. Дно желудка. 3. Тело желудка. 4. Пилорическая часть желудка. 5. Малая кривизна желудка. 6. Большая кривизна желудка

Кардиальная часть желудка присутствует, слабо выражена, определяется во всех возрастных группах, имеет небольшую протяженность. Также в период с 16-й по 22-ю неделю хорошо визуализируется кардиальное отверстие. Его форма округлая во всех исследуемых возрастных группах. Дно желудка в исследуемом периоде онтогенеза мало выражено, особенно в начале исследования. Определяется в виде закругленной, более плотной части большой кривизны. Передняя и задняя стенки желудка в области дна несколько расходятся и оставляют небольшой просвет. К концу изучаемого периода микроскопически определяется в виде выпуклого образования, несколько выступает над входом в кардиальную часть. Тело желудка представляет собой самую выраженную часть желудка плода во все сроки изучаемого онтогенеза. Оно хорошо визуализируется. Форма тела желудка определяет форму всего желудка в целом, представляет собой удлиненное образование, равномерно идущее в виде цилиндра от кардиальной части к пилорической (при форме «рожка»), либо представляет собой округлую структуру с постепенным сужением к пилорической части (при округлой форме). Передняя и задняя стенки в области тела желудка близко приближены друг к другу. Привратниковая часть имеет форму конуса с небольшим расширением в области привратниковой пещеры и провожается в хорошо определяемый канал привратника. К концу изучаемого периода, к 22-й неделе внутриутробного развития, активно развиваются привратниковая пещера и непосредственно канал привратника, что определяется при визуализации более резкого перехода тела желудка

в привратниковую часть. При вскрытии желудка по большой кривизне отчетливо визуализируется канал желудка с характерной складчатостью по малой кривизне. В исследуемом периоде времени канал имеет черты сходного строения с каналом желудка взрослого человека (рис. 3). В начале исследуемого периода борозды канала желудка визуализировались слабо, к концу периода интенсивность и высота борозд нарастают. Достаточно отчетливо визуализируются кардиальная и пилорические части желудка с отверстиями.



Рис. 3. Фрагмент стенки желудка плода человека. Канал желудка. Фото с макропрепарата. Протокол № 176, срок развития – 22 недели, пол – женский.

1. Складки желудка. 2. Борозды и желудочные поля

Изученными показателями роста желудка и его частей являются изменения его длины, ширины на протяжении изученного периода наблюдений. В исследуемом периоде онтогенеза было определено, что длина преобладает над шириной во всех возрастных группах. Обращает на себя внимание, что длина и ширина желудка на всех уровнях на протяжении промежуточного плодного периода изменяются гетерохронно, с наибольшим скачком роста в 18–19-ю неделю развития. В группе 18–19 недель среднее значение длины желудка (по средней линии между малой и большой кривизной) составило $16,0 \pm 0,25$ мм, ширины (в области тела желудка) – $14,0 \pm 0,75$ мм. Отмечается нарастание этих показателей в возрастной группе 22 недели до $18,6 \pm 0,4$ мм – длина, $17,0 \pm 0,73$ мм – ширина. Наибольший рост среднего значения длины желудка определяется в группах между 18–19-й и 20–21-й неделями изучаемого онтогенеза (длина увеличивается с $16,0 \pm 0,25$ мм до $17,3 \pm 0,4$ мм, а ширина – с $7,0 \pm 0,75$ мм до $14,0 \pm 0,73$ мм). Интенсивность роста длины желудка в изучаемом периоде онтогенеза составляет 39% при темпе роста в 1,5 раза и ширины на 109% при темпе роста в 3,4 раза соответственно (табл. 1). Таким образом, было отмечено, что в 16–22 недели

внутриутробного развития в желудке характерными особенностями ростовых показателей являются преимущественный рост за счет увеличения ширины частей желудка.

Таблица 1

Средние значения длины и ширины желудка у плодов человека в изученном периоде развития (мм)

Параметры		Возраст плода				Интенсивность роста (ИР)	Темп роста (ТР)
		16–17-я недели	18–19-я недели	20–21-я недели	22-я неделя		
Длина	по малой кривизне	12,0	15,0	16,5	17,3	36%	1,4
	по средней линии (Ср.Л) между малой и большой кривизной (МК)	12,5	16,0	17,3	18,6	39%	1,5
	по большой кривизне (БК)	15,0	20,0	22,0	23,0	42%	1,5
Ширина	в области дна (ОД)	6,0	7,0	12,9	14,0	80%	2,3
	в области кардиальной части (ОКЧ)	7,0	7,5	13,0	14,2	68%	2,0
	в области тела желудка (ОТЖ)	5,0	7,0	14,0	17,0	109%	3,4
	в области пилорической части (ОПЧ)	3,5	4,9	5,3	6,1	54%	1,7

Поджелудочная железа имеет вытянутую и уплощенную форму. Ход железы горизонтальный. В исследуемом периоде онтогенеза хорошо различимы головка, тело и хвост поджелудочной железы, расположенные на одном уровне и глубине. Головка железы имеет уплощенную форму и выраженный контур. Шейка железы выражена слабо. Тело и хвост достаточно протяженные и более узкие по сравнению с головкой, располагаются на одном уровне. Хорошо определяются передневерхняя и задняя поверхности, а также верхний и нижний края; передненижняя поверхность и передний край не выражены за счет уплощенности самой железы. Особенностью анатомии поджелудочной железы в указанном периоде развития является сглаженность рельефа поверхностей (не выражены борозды и углубления). При этом достаточно часто определяется обрубленная и суженная форма хвоста. Границы перехода частей слабо различимы (рис. 4).

При глубокой препаровке и снятии поверхностного слоя достаточно четко определяется проток поджелудочной железы. Хорошо визуализируется место открытия протока в нисходящую часть двенадцатиперстной кишки с большим сосочком двенадцатиперстной кишки (рис. 4). Структура железы мелкодольчатая. Поджелудочная

железа на уровне X–XII ребер и Th_x-L₁ позвонков, расположена кпереди назад, снизу вверх, под углом 40–45° к позвоночному столбу.

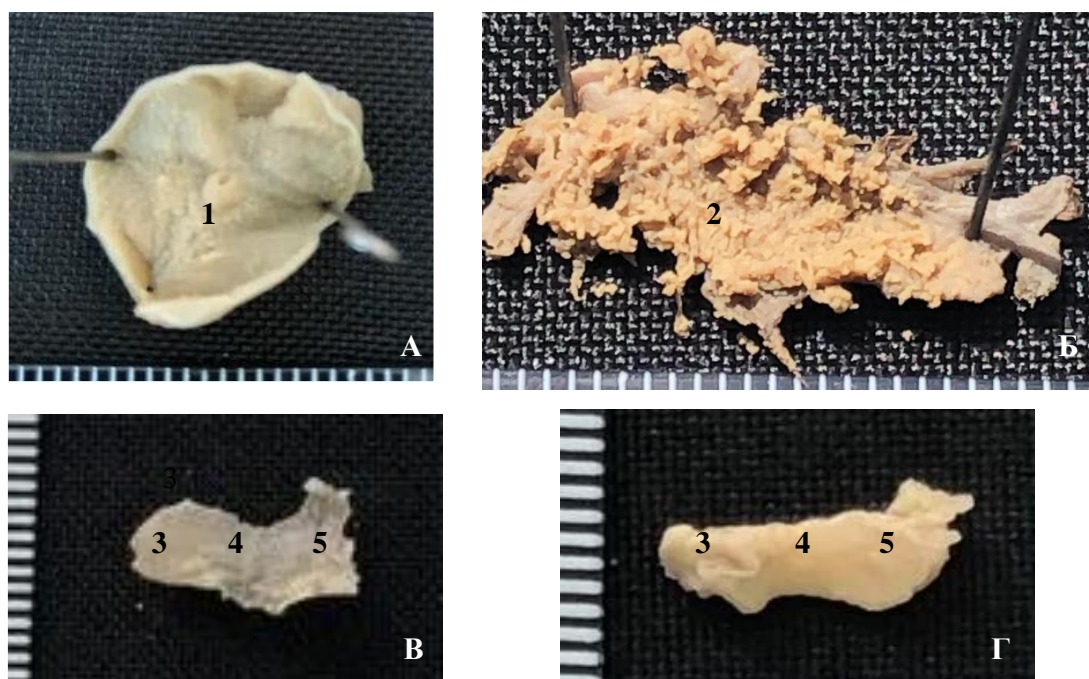


Рис. 4. Поджелудочная железа и фрагмент двенадцатиперстной кишки плода человека. Фото с макропрепарата. А-Б. Протокол № 32, срок развития – 22 недели, пол – женский. В. Протокол № 192, срок развития – 16-17 недель, пол – мужской. Г. Протокол № 193, срок развития – 18–19 недель, пол – женский. 1. Большой сосочек двенадцатиперстной кишки. 2. Проток поджелудочной железы. 3. Головка поджелудочной железы. 4. Тело поджелудочной железы 5. Хвост поджелудочной железы

В исследуемом периоде были определены длина и ширина частей поджелудочной железы и органа в целом. Длина поджелудочной железы изменяется от $19,0 \pm 0,23$ мм до $25,0 \pm 0,13$ мм (ИР длины составляет 27% при темпе роста в 1,3 раза). Ширина поджелудочной железы изменяется от $3,50 \pm 0,45$ мм до $4,40 \pm 0,34$ мм (ИР ширины составляет 23% при темпе роста в 1,3 раза). Длина головки поджелудочной железы увеличивается от $4,30 \pm 0,22$ мм до $5,0 \pm 0,15$ мм (ИР 15%, темп роста в 1,2 раза), ширина головки – от $4,40 \pm 0,33$ мм до $5,20 \pm 0,56$ мм соответственно (ИР 17%, темп роста в 1,2 раза). Значения длины тела поджелудочной железы нарастают от $13,9 \pm 0,78$ мм до $14,9 \pm 0,23$ мм (ИР 7%, темп роста в 1,1 раза), в то время как ширина тела железы увеличивается от $3,30 \pm$ мм до $4,20 \pm$ мм (ИР 24%, темп роста в 1,3 раза). Длина хвоста поджелудочной железы увеличивается от $3,90 \pm 0,18$ мм до $4,60 \pm 0,45$ мм (ИР 16%, темп роста в 1,2 раза), ширина хвоста поджелудочной железы – от $2,50 \pm 0,12$ мм до $3,30 \pm 0,67$ мм (ИР 28%, темп роста в 1,3 раза). Таким образом, было отмечено, что в 16–22-й

неделе внутриутробного развития в поджелудочной железе особенностью ростовых показателей является преимущественный рост за счет увеличения ширины ее частей. Средние значения длины и ширины основных частей поджелудочной железы и динамика их изменений на протяжении периода наблюдения представлены в рисунке 5.



Рис. 5. 1. Длина поджелудочной железы. 2. Ширина поджелудочной железы. 3. Длина головки поджелудочной железы. 4. Ширина головки поджелудочной железы. 5. Длина тела поджелудочной железы. 6. Ширина тела поджелудочной железы. 7. Длина хвоста поджелудочной железы. 8. Ширина хвоста поджелудочной железы

Заключение

Макроскопическое исследование, а также горизонтальные, фронтальные и сагиттальные распилы торса плода позволяют определить характерные особенности анатомии желудка и поджелудочной железы и их частей в 16–22 недель онтогенеза. Хорошо определяются кардиальная часть, дно, тело, пилорическая часть, кардиальная вырезка, большая и малая кривизна, передняя и задняя стенки желудка. Форма желудка от «рожка» (на сроке 16–17 недели) переходит в бобовидную и округлую форму к 20–22-й неделе онтогенеза. Отмечается сглаженность границ перехода одной части в другую. Форма желудка не меняется и не зависит от формы грудной клетки. Тело представляет собой самую выраженную часть желудка плода во все сроки изучаемого онтогенеза. Кардиальная вырезка сглажена, располагается по ходу большой кривизны, мало выражена. Угловая вырезка, располагаясь по ходу второго ската малой кривизны, не выражена. Передняя и задняя стенки в области тела желудка близко приближены друг к другу. Отчетливо визуализируется канал желудка с характерной складчатостью по малой кривизне. Поджелудочная железа имеет вытянутую и уплощенную форму, в ней хорошо различимы головка, тело и хвост, которые

расположены на одном уровне и глубине. Хорошо определяются передневерхняя и задняя поверхности, а также верхний и нижний края, передненижняя поверхность и передний край не выражены за счет уплощенности самой железы. Определяется проток поджелудочной железы. Особенностью анатомии поджелудочной железы в указанном периоде развития является сглаженность рельефа поверхностей (не выражены борозды и углубления). Границы перехода частей слабо различимы. Количественные топографо-анатомические параметры частей желудка и поджелудочной железы в 16–22 недели онтогенеза характеризуются интенсивным ростом и нарастанием значений. Особенностью ростовых показателей желудка и поджелудочной железы является преимущественный рост за счет увеличения ширины их частей. Морфологические особенности строения желудка и поджелудочной железы могут служить фундаментальной основой для развивающейся пренатальной диагностики и фетальной хирургии. Полученные сведения представляют основу для анатомической оценки результатов прижизненных исследований плода, восполняют материал по морфологии. Их следует учитывать при проведении различных манипуляций в области живота плода человека.

Список литературы

1. Якубова Л.Т. Методологические аспекты исследования антрального отдела желудка у новорожденных // Молодой ученый. 2015. № 16 (96). С. 104-108.
2. Петренко В.М. Форма двенадцатиперстной кишки у плодов человека. Персистирование ранних эмбриональных состояний // Успехи современного естествознания. 2011. № 5. С. 70-74.
3. Молдавская А.А., Калаев А.А. Формирование слизистой оболочки желудка человека в эмбриогенезе // Успехи современного естествознания. 2005. № 12. С. 17-19.
4. Молдавская А.А., Савищев А.В. Морфогенез и функциональная анатомия поджелудочной железы на этапах онтогенеза // Научные ведомости. 2011. Т. 105. № 10. С. 124-126.
5. Бениова С.Н., Столина М.Л., Руденко Н.В., Блохина Н.П., Шегеда М.Г., Абдуллаева Е.С. Заболевания желудочно-кишечного тракта у доношенных и недоношенных новорожденных // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 3. [Электронный ресурс]. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=6133> (дата обращения: 11.11.2022).
6. Борисевич М.А., Кумейко И.Д., Изенов А.М., Киреев Д.Е., Альшев М.А., Жунис М.Б., Мамадиева Д.Б., Мадет Ф.Е. Врожденные атрезии желудочно-кишечного тракта

у новорожденных // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2019. № 6. С. 78-84.

7. Андреева Е.Н., Бортновская Н.П., Криволапов О.В., Николаева Ю.З., Волков А.Е., Мишин А.В., Подольский А.Л., Чучвага С.М. Пренатальная диагностика редких врожденных пороков и синдромов. XXIV. Атрезия гортани, тип III // Пренатальная диагностика. 2008. Т. 7 (4). С. 283-286.

8. Киричук В.Ф., Чеснокова Н.П., Понукалина Е.В., Полутова Н.В., Бизенкова М.Н. Лекция 9 анатомо-физиологические особенности желудка, секреторная способность желудка и механизмы ее регуляции // Научное обозрение. Реферативный журнал. 2018. № 1. С. 84-88.

9. Тараканов В.А. Возможности хирургического лечения множественных врожденных пороков развития желудочно-кишечного тракта у новорожденных // Кубанский научный медицинский вестник. 2012. № 6. С. 135.

10. Ахтемийчук Ю.Т. Эмбриографические взаимоотношения поджелудочной железы с органами брюшинного пространства // Морфология. 1997. Т. 112. № 4. С. 75-78.

11. Сапожников В.Г. Эхография желудка и двенадцатиперстной кишки у детей (обзор литературы, краткий) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2013. № 1. С. 169.

12. Воеводин С.М. Значение 3D и 4D эхографии в I-м триместре для профилактики рождения детей с пороками развития // Российский электронный журнал лучевой диагностики. 2015. Т. 5. № 1 (17). С. 74-75.

13. Демидов В.Н., Машинец Н.В. Возможности ультразвуковой диагностики пороков развития желудочно-кишечного тракта плода. (Ч. 2, Пороки развития кишечника) // Акушерство и гинекология. 2013. № 8. С. 92-96.

14. Медведев М.В. Пренатальная эхография: дифференциальный диагноз и прогноз. М.: Реал Тайм, 2012. 448 с.

15. Kivilevitch Z., Achiron R., Perlman S., Gilboa Y. The Normal Fetal Pancreas. Ultrasound Med. 2017. V. 36. № 10. P. 1997-2004.