

УДК 611.131

АНАТОМИЯ И ТОПОГРАФИЯ ЛЕГОЧНОГО СТВОЛА ЧЕЛОВЕКА В РАННЕМ ПЛОДНОМ ПЕРИОДЕ ОНТОГЕНЕЗА

Лященко Д.Н.

*ГБОУ ВПО «Оренбургская государственная медицинская академия»
Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации,
Оренбург, e-mail: lyaschenkod@mail.ru*

На материале торсов 50 плодов человека обоего пола 16–22 недель развития изучены анатомия и топография легочного ствола в раннем плодном периоде онтогенеза. Для обработки материала был использован комплекс морфологических методов исследования: макромикроскопическое препарирование, метод распилов по Н.И. Пирогову, гистотопографический метод. В результате работы изучены морфометрические характеристики легочного ствола (длина, диаметр, толщина стенки). Кроме того, получены детальные данные по количественной топографии данного сосуда на рассматриваемом этапе пренатального онтогенеза. Выявлены индивидуальные различия в скелетотопии, голотопии легочного ствола, описаны варианты его деления на легочные артерии, показан прирост анатомических параметров на протяжении изученного периода. Полученные данные расширяют представления морфологов о становлении топографической анатомии внутренних органов человека на этапе пренатального онтогенеза.

Ключевые слова: фетальная анатомия, фетальная топография, легочный ствол, плод

ANATOMY AND TOPOGRAPHY OF THE PULMONARY TRUNK OF THE PERSON IN EARLY FETAL PERIOD OF THE ONTOGENESIS

Lyaschenko D.N.

Orenburg Medical State Academy, Orenburg, e-mail: lyaschenkod@mail.ru

On a material of torsos of 50 fetus of the person of 16–22 weeks of development of both sexes the anatomy and topography of a pulmonary trunk in the early fetal period of ontogenesis are studied. For processing of a material the complex of morphological methods of research was used: macromicroscopic preparation, a method dissection according to Pirogov N.I., a gistotopografichesky method. As a result of work morfometrichesky characteristics of a pulmonary trunk (length, diameter, thickness of a wall) are studied. Besides, detailed data on quantitative topography of this vessel at a considered stage prenatal ontogenesis are obtained. Individual distinctions in a skeletotopiya, golotopiya of a pulmonary trunk are revealed, options of its division into pulmonary arteries are described, the gain of anatomic parameters throughout the studied period is shown. The obtained data expand representations of morphologists about formation of topographical anatomy of an internal organs of the person at a stage prenatal ontogenesis.

Keywords: fetal anatomy, fetal topography, a pulmonary trunk, a fetus

Ежегодно в России появляется на свет около 25 тыс. детей с ВПС, половина из них имеет критические пороки, при которых оказание кардиохирургической помощи показано в первые дни, а подчас – в первые часы жизни ребенка [1]. Изучение анатомии врожденных пороков сердца и сосудов, механизмов и причин их формирования основывается на данных по их нормальной фетальной анатомии и топографии. По мнению Г.А. Спириной (2006) [4], изучение анатомии и индивидуальной изменчивости сердца в пренатальном периоде развития является важным звеном для успешного лечения сердечных заболеваний. Несмотря на достаточно большое количество работ по возрастной морфологии сердца и магистральных сосудов, затрагивающих периоды новорожденности, детства, взрослых, исследования, посвященные анатомии и топографии легочного ствола, единичны и разрознены [2, 3, 5, 6]. В связи с этим, **целью** настоящего исследования стало изучение анатомии и топографии легочного ствола в раннем плодном периоде онтогенеза.

Материалы и методы исследования

Материалом исследования послужили торсы 50 плодов обоего пола, полученные в результате прерывания беременности по социальным показаниям у здоровых женщин с нормально протекающей беременностью. Весь материал был набран до декабря 2011 г. с соблюдением необходимых этических и юридических мер, принятых в Российской Федерации согласно отечественному законодательству. В работе использованы плоды сроком гестации 16–22 недели, что практически полностью соответствует срокам второго ультразвукового скрининга беременных женщин и раннему плодному периоду онтогенеза. Для обработки материала был использован комплекс морфологических методов исследования: макромикроскопическое препарирование, метод распилов по Н.И. Пирогову, гистотопографический метод. Распилы и гистотопограммы изготавливали в трех взаимно перпендикулярных плоскостях, гистотопограммы окрашивали по стандартной методике ван Гизона. Предварительным этапом исследования при изготовлении препаратов во всех разделах стало препарирование остистых отростков с уровня C_{IV} до уровня L_{III} с их последующей тщательной маркировкой путем прошивания цветной леской и протоколированием хода работы. Это позволило осуществлять точную скелетотопическую привязку рассматриваемых образований к позвоночнику. Основной, наи-

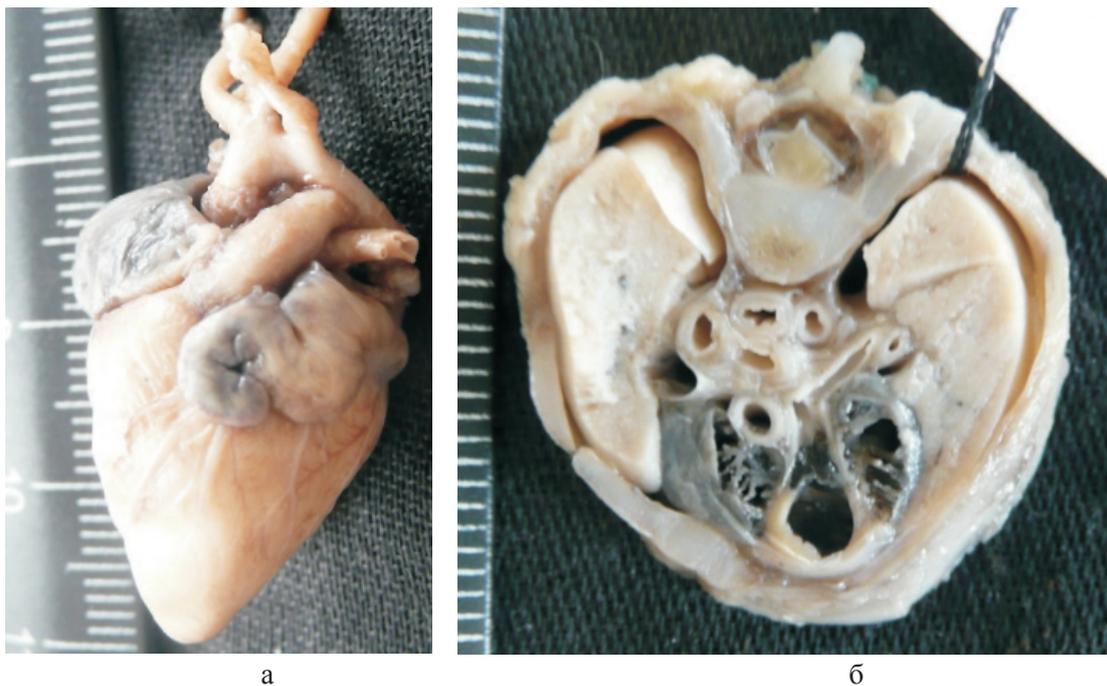
более информативной плоскостью для изготовления пироговских срезов и гистотопограмм при изучении легочного ствола была выбрана горизонтальная. Ряд дополнительных сведений был получен при анализе сагиттальных и фронтальных срезов. На изготовленных препаратах и срезах были изучены анатомия легочного ствола – его переднезадний и поперечный размеры, толщина стенки, длина, а также получены детальные данные по количественной топографии данного сосуда на рассматриваемом этапе пренатального онтогенеза. Все полученные в ходе работы морфометрические данные были подвергнуты вариационно-статистической обработке с использованием стандартной программы Microsoft Office Excel 2007.

Результаты исследования и их обсуждение

Легочный ствол на рассматриваемом этапе пренатального генеза отчетливо определяется во всех случаях (рисунок). Сосуд обнажается после удаления тимуса и вскрытия перикарда. Легочный ствол, в отличие от восходящей аорты и верхней полой вены, имеет не строго вертикальный ход, поэтому идет спереди назад, снизу вверх с отклонением чуть влево. Как показали изученные

препараты, практически сразу после начала легочный ствол делится на правую и левую легочные артерии, поэтому длина самого сосуда в среднем составила $2,37 \pm 0,01$ мм (диапазон колебаний 1,9–3,49 мм). После бифуркации легочного ствола его конечным отделом, имеющим то же направление и ход, является артериальный проток, впадающий в нисходящую аорту. Переднезадний размер легочного ствола на сроке развития 16–17 недель составил в среднем $2,52 \pm 0,03$ мм, на 22 неделе – $3,88 \pm 0,2$ мм. Поперечный диаметр соответственно был равен $2,34 \pm 0,3$ и $3,7 \pm 0,14$ мм. Толщина стенки сосуда на протяжении рассматриваемого периода несколько увеличивается: с $0,32 \pm 0,01$ до $0,47 \pm 0,01$ мм.

С точки зрения возможной визуализации и оперативного доступа к легочному стволу у плода представляют значительный интерес вопросы его топографии. Последовательно были изучены скелето-, голо-, синтопия и проекционная анатомия легочного ствола на рассматриваемом сроке развития.



*Легочный ствол на макропрепарате сердца плода (а) и горизонтальном срезе торса плода по Н.И. Пирогову (б):
а – срок гестации 18–19 недель, пол – женский;
б – срок гестации 22 недели, пол – мужской, уровень Th_{II}, вид сверху*

Легочный ствол на данном этапе пренатального онтогенеза располагается в переднем левом квадранте грудной клетки практически на пересечении сагиттальной и фронтальной условных плоскостей. Относительно позвоночника он может отходить

от сердца на уровне от тела Th_{III} до верхнего края Th_V, наиболее часто – на уровне Th_{IV}. Рассматривая голотопию легочного ствола и его проекцию на стенки грудной полости, можно отметить, что на переднюю грудную стенку он проецируется по левому краю

грудины, на заднюю стенку – в проекции левой половины тела соответствующего позвонка, на правую и левую стенки легочный ствол проецируется в промежуток между среднеключичной и передней подмышечной линиями. Сравнение голотопии легочного ствола, регистрируемое на сроке развития 16–17 недель и на сроке 22 недели, показало, что эта позиция топографии для данного сосуда постоянна и не меняется со сроком гестации.

Морфометрические характеристики взаимоотношений легочного ствола со стенками грудной полости свидетельствуют о том, что на протяжении всего рассматриваемого временного периода сосуд более удален от задней стенки: так, среднее расстояние от передней полуокружности легочной артерии до задней грудной стенки составило $21,62 \pm 3,14$ мм, от задней полуокружности – $18,31 \pm 2,86$ мм. В то же время дистанции от передней и задней стенок сосуда до наружной поверхности грудины составили $8,67 \pm 2,14$ и $13,1 \pm 1,97$ мм соответственно. На большую удаленность от правой грудной стенки, чем от левой, указывают и величины средних расстояний между легочным стволом и боковыми стенками грудной полости. Так, слева среднее расстояние между сосудом и наружной поверхностью грудной клетки составило $11,99 \pm 2,18$ мм, тогда как справа этот показатель был равен $16,86 \pm 3,4$ мм. Более точной пространственной ориентации сосудов грудной полости на горизонтальных срезах способствует и привязка их расположения по отношению к телу позвонка. Передняя полуокружность легочного ствола может находиться на расстоянии от $9,28 \pm 1,1$ до $14,37 \pm 3,6$ мм от передней поверхности позвонка соответствующего уровня при среднем показателе $12,4 \pm 3,3$ мм. Соответствующие показатели между задней полуокружностью сосуда и передней поверхностью тела позвонка составили $8,4 \pm 1,6$; $10,53 \pm 1,5$ и $9,3 \pm 0,82$ мм. По отношению к центру тела позвонка соответствующего уровня легочный ствол занимает сектор, ограниченный IX–XI радиусами.

Достаточно сложны и взаимоотношения легочного ствола с окружающими органами и структурами грудной полости. Данный сосуд находится в пределах так называемого «топографо-анатомически сложного уровня» и окружен целым рядом образований. Спереди через перикард к сосуду прилежит тимус, кроме того, спереди справа и слева располагаются начальные отделы соответствующих ушек сердца. Справа от легочного ствола всегда находится восходящая аорта. Анализ взаимоотно-

шений этих сосудов показал, что они могут находиться в тесной близости друг от друга и тогда их стенки соприкасаются, либо отстоять на расстояние от $0,57$ до $2,66$ мм при среднем диастазе $1,2 \pm 0,02$ мм. Сзади от легочного ствола находится его бифуркация и, соответственно, правая и левая легочные артерии, которые отграничивают сосуд от главных бронхов и блуждающих нервов. Сверху над легочным стволом располагается вилочковая железа, снизу – правый желудочек. Проведенная морфометрия синтопических взаимоотношений легочного ствола с окружающими органами грудной полости показала, что среднее расстояние между ним и пищеводом составляет $7,3 \pm 0,8$ мм, между сосудом и нисходящей аортой эта дистанция меньше – $5,77 \pm 0,74$ мм. Легочный ствол отстоит от левого легкого в среднем на $3,87 \pm 0,2$ мм, от правого – на $5,24 \pm 0,3$ мм. Закономерно и более близкое расположение легочного ствола к левому главному бронху: сосуд и бронх удалены на расстояние $4,1 \pm 0,4$ мм, тогда как справа этот показатель значительно больше и составляет $7,25 \pm 0,3$ мм.

При анализе препаратов были выявлены индивидуальные различия в делении легочного ствола на правую и левую легочную артерии. Можно выделить следующие возможные варианты: легочный ствол делится на основные ветви бифуркацией, то есть обе легочные артерии отходят на одном уровне, угол между осями сосудов составляет $87\text{--}90^\circ$, а непосредственным продолжением легочного ствола является артериальный проток. Другим вариантом, более часто встречающимся, является отхождение от легочного ствола сначала правой легочной артерии, на один позвонок выше ответвляется левая легочная артерия, а затем конечным отделом становится артериальный проток. Правая легочная артерия идет слева направо, спереди назад, под углом $15\text{--}21^\circ$ к фронтальной плоскости. Ее длина колеблется от $4,7$ мм (на сроке гестации 16–17 недель) до $9,12$ мм (в группе плодов 22 недель развития), наружный диаметр составляет $0,6\text{--}1,64$ мм (соответственно, в аналогичных возрастных группах). Относительно центра тела позвонка сосуд занимает сектор, ограниченный IX–XI радиусами. Особенностью правой легочной артерии можно считать ее топографию: спереди по своему ходу она соприкасается сначала с восходящей аортой, далее – с верхней полой веной. Сзади артерия граничит с левым и правым главными бронхами. Таким образом правая легочная артерия разграничивает переднюю, сосудистую часть среза грудной полости и заднюю часть, со-

держашую главные бронхи, пищевод, нисходящую аорту и блуждающие нервы. Левая легочная артерия, отойдя от легочного ствола, направляется спереди назад справа налево и под углом 35–39° к сагиттальной плоскости идет к левому легкому. Показатели длины сосуда составили 4,87 мм в начале исследуемого периода и 6,21 мм – в конце. Наружный диаметр соответственно был равен 0,8 и 1,81 мм. Относительно центра тела позвонка сосуд занимает сектор, ограниченный XI–XIII радиусами. Спереди от левой легочной артерии располагается левое ушко сердца, слева – легкое, справа – левый главный бронх, сзади – нисходящая аорта.

Таким образом, в ходе проведенного исследования были получены новые данные, освещающие вопросы анатомии и топографии легочного ствола в раннем плодном периоде онтогенеза. Даны морфометрические характеристики взаимоотношений данного сосуда с окружающими органами. Описаны основные особенности его топографии. Полученные данные расширяют представления морфологов о становлении топографической анатомии внутренних органов человека на этапе пренатального онтогенеза.

Список литературы

1. Беспалова Е.Д. Диагноз до рождения // Медицинская газета. – 2010. – № 79 (от 15 октября).
2. Зурнаджан С.А. Возникновение вариантов топографии легочного ствола и его разветвлений в пренатальном периоде онтогенеза человека // Российские морфологические ведомости. – 1999. – № 1–2. – С. 73.
3. Михайлов С.С. Клиническая анатомия сердца. – М.: Медицина, 1987. – 288 с.

4. Спирина Г.А. Анатомия сердца плодов человека // Клиническая анатомия и экспериментальная хирургия. – 2006. – Вып. 6. – С. 41–47.

5. Brezinka C. Fetal hemodynamics // J. Perinat. Med. – 2001. – Vol. 29, № 5. – P. 371–380.

6. Wilcox B.R., Cook A.C., Anderson R.N. Surgical anatomy of the heart / Cambridge University Press. – Cambridge, 2004.

References

1. Беспалова Е.Д. Диагноз до рождения // Медицинская газета. 2010. no. 79 (ot 15 oktjabrja).

2. Zurnadzhan S.A. Vozniknovenie variantov topografii legochnogo stvola i ego razvetvlenij v prenatal'nom periode ontogeneza cheloveka // Rossijskie morfoloicheskie vedomosti. 1999. no. 1–2. pp. 73.

3. Mihajlov S.S. Klinicheskaja anatomija serdca. M.: Medicina, 1987. 288 p.

4. Spirina G.A. Anatomija serdca plodov cheloveka // Klinicheskaja anatomija i jeksperimentalnaja hirurgija. 2006. Vyp. 6. pp. 41–47.

5. Brezinka C. Fetal hemodynamics // J. Perinat. Med. 2001. Vol. 29, no. 5. pp. 371–380.

6. Wilcox B.R., Cook A.C., Anderson R.N. Surgical anatomy of the heart / Cambridge University Press. Cambridge, 2004.

Рецензенты:

Чемезов С.В., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой оперативной хирургии и клинической анатомии ГБОУ ВПО «Оренбургская государственная медицинская академия» Минздравсоцразвития РФ, г. Оренбург;

Баландина И.А., д.м.н., профессор, заведующая кафедрой нормальной, топографической и клинической анатомии, оперативной хирургии ГБОУ ВПО «Пермская государственная медицинская академия им. Е.А. Вагнера» Росздрава, г. Пермь.

Работа поступила в редакцию 07.11.2012.