

## ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ФЕТАЛЬНОЙ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ АНАТОМИИ СЕРДЦА, ВНУТРИСЕРДЕЧНЫХ СТРУКТУР И КРУПНЫХ СРЕДОСТЕННЫХ СОСУДОВ ЧЕЛОВЕКА КЛАССИЧЕСКИМИ МОРФОЛОГИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

В статье описаны основные морфологические методы, используемые для изучения фетальной анатомии и топографии сердца, сосудов средостения человека. Показаны возможности каждого метода, особенности топографической анатомии сердца и сосудов, выявляемые при них. Приведены иллюстрации препаратов, дана морфометрическая характеристика анатомии, скелето-, син- и голотопии сердца и магистральных сосудов средостения.

**Ключевые слова:** фетальная анатомия, фетальная топография, сердце, внутрисердечные структуры, магистральные сосуды средостения.

Врожденные пороки сердца (ВПС) составляют 30% всех врожденных пороков развития и занимают третье место после аномалий опорно-двигательного аппарата и центральной нервной системы. Около 0,8 – 1% всех детей рождаются с аномалиями развития сердца и магистральных сосудов [1, 3]. Несмотря на значительный прогресс, достигнутый в изучении анатомии и топографии внутренних органов новорожденного ребенка за последние три столетия [2, 4, 5, 6], развитие современной медицины, позволяющее расценивать развивающийся плод как пациента, ставит перед морфологами все новые задачи и вопросы. Поэтому приобретают актуальность исследования анатомии и топографии внутренних органов человека на этапе пренатального онтогенеза.

В связи с этим **целью** настоящей работы стало выявление особенностей изучения фетальной топографической анатомии сердца, внутрисердечных структур, магистральных сосудов средостения классическими морфологическими методами изучения материала. Для достижения поставленной цели были определены две основные **задачи**: 1. Изучить каждый из имеющихся методов, выявить его возможности, преимущества и недостатки; 2. Сопоставить все методы и определить конкретные ситуации для их использования.

### Материал и методы исследования

Все исследование выполнено на торсах 40 плодов человека 16-22 недель гестации, полученных в результате прерывания беременности у здоровых женщин по социальным показаниям. Забор материала осуществлялся с соблюдением всех юридических и деонтологических

требований. В работе были использованы классические морфологические методики: макромикроскопическое препарирование, метод распилов по Н.И. Пирогову и гистотопографический метод. Срезы выполнялись в горизонтальной, сагиттальной и фронтальной плоскостях с точной верификацией позвонков, ребер, межреберных промежутков. Все полученные данные подвергали вариационно-статистической обработке.

Первым разделом исследования стало изучение макромикроскопической анатомии и топографии сердца и крупных сосудов средостения, выполненное на торсах 15 плодов. Препарирование в каждом случае выполнялось поэтапно, с последовательным обнажением и фиксацией на прозрачных носителях костных ориентиров, вскрытием грудной клетки, удалением легких и вилочковой железы, препарированием сосудов и нервов средостения.

Как показали изученные препараты, большое значение метод макромикроскопического препарирования имеет для определения взаиморасположения органов грудной полости, их скелето- и голотопии. Макропрепараты позволяют оценить степень прилегания органов друг к другу, прикасающиеся части и отделы, прикрытые участки сердца и сосудов. Кроме того, данный метод дает возможность изучить форму, размеры сердца, легких, тимуса, аорты, легочного ствола, артериального протока. Так, в результате проведенного исследования было выявлено, что сердце в грудной полости занимает поперечное положение и может располагаться на уровне от второго до восьмого ребра. В большинстве случаев сердце занимало положение между третьим и шестым ребром. Основание сердца в указанном периоде развития при косом положении проецируется на

уровне 2-го межреберья, при поперечном – на одно межреберье ниже. Правая граница сердца может доходить до правой среднеключичной линии (в случае поперечного положения), в большинстве случаев располагаясь на 0,5 см кнаружи от правой парастернальной линии. Левая граница органа при поперечном варианте положения совпадает с границей верхушки сердца, при косом находится на середине расстояния между левыми парастернальной и среднеключичной линиями. В 14% наблюдений она достигала левой передней подмышечной линии.

Кроме того, макромикроскопическое препарирование позволило выделить два положения сердца у плода: поперечное и косое, при этом косое положение характеризуется соприкосновением с диафрагмой только правого желудочка, верхушка не выходит за левую среднеключичную линию, тогда как при поперечном положении верхушка распространяется влево за пределы левой среднеключичной линии. Этот раздел исследования дал возможность изучить и скелетотопию восходящей аорты и легочного ствола. Было выявлено, что восходящая аорта на данном этапе исследования, в зависимости от недели гестации, может начинаться на уровне от Th<sub>IV</sub> до Th<sub>VI</sub>, а на уровне Th<sub>III</sub>-Th<sub>V</sub> она переходит в дугу. Легочный ствол выходит из правого желудочка на уровне четвертого межреберья и располагается спереди и слева от восходящего отдела аорты. За дугой аорты в проекции верхнего края четвертого грудного позвонка он делится на правую и левую легочные артерии, которые покидают пределы полости перикарда, направляясь в паренхиму легких. Как правило, от места бифуркации легочного ствола или после отделения от него правой легочной артерии отходит артериальный проток.

Анализ изготовленных препаратов показал, что при использовании метода макромикроскопического препарирования для изучения пренатальной анатомии и топографии сердца и предсердных сосудов необходимо соблюдать ряд принципов. Во-первых, обязательным условием на этапе формалиновой фиксации является закрепление тора в выпрямленном положении для исключения ошибки в нумерации позвонков, ребер и межреберных промежутков. Во-вторых, первоначальным этапом всегда должна выполняться препаровка остистых отростков позвонков, их верификация с последующим нанесением меток на первое ребро и ряд позвонков. Кроме того, во время препарирования необходимо фо-

тографировать все этапы в связи с тем, что каждый этап несет в себе морфологическую информацию и имеет значение для исследования. Необходимо отметить, что данный метод не дает возможность изучить анатомию и топографию внутрисердечных структур, таких как перегородки, камеры, клапаны, сосуды и нервы сердца.

Метод распилов, предложенный Н.И. Пироговым, был использован во втором разделе исследования при изучении 20 плодов. При горизонтальных распилах срезы выполняли через один позвонок на участке с первого по двенадцатый грудные позвонки. Сагиттальные и фронтальные срезы проводили по проекционным линиям тела, общепринятым в медицине. На рисунке 2 приведены фотографии серии срезов одного случая, выполненных на разных уровнях. Разноплоскостные серийные пироговские срезы позволили детально изучить макромикроскопическую анатомию и топографию сердца, внутрисердечных структур, магистральных сосудов средостения. Так, на данном сроке гестации четко дифференцируются все отделы сердца: правое и левое предсердия с соответствующими ушками, оба желудочка, на пироговских артериальный проток, верхняя и нижняя полая вены. Обращают на себя внимание большие размеры обоих предсердий по сравнению с размерами желудочков. Кроме того, оба ушка по величине сопоставимы с размерами предсердий и прилежат к передней стенке грудной полости, отделяясь от нее лишь перикардом. Толщина правого желудочка сопоставима с толщиной левого, соответствующие средние значения составили  $2,13 \pm 0,1$  мм справа и  $3,0 \pm 0,11$  мм слева. Длина межжелудочковой перегородки в среднем была равна  $1,41 \pm 0,2$  см при средней толщине  $4,8 \pm 0,31$  мм у верхушки и  $3,3 \pm 0,1$  мм у основания.

Горизонтальные и сагиттальные пироговские срезы дали также возможность изучить топографию артериального протока, играющего важнейшую роль в кровообращении плода и функционирующего до начала легочного дыхания. Во всех наблюдениях он отходил на уровне второго-третьего ребра от легочного ствола чаще у места его бифуркации, реже – после ответвления правой легочной артерии. Спереди проток прикрыт медиастинальной плеврой. Артериальный проток отходит на уровне головки III ребра, угол между ним и аортой в месте его впадения составляет  $10-15^\circ$ , затем он плавно переходит в аорту. Наружный диаметр Боталова протока в среднем составил 2,1 мм, длина – 3 мм. Пирогов-

ские срезы позволяют детально описать топографическую анатомию клапанов сердца, а также более детально, чем при макро-микроскопическом препарировании изучить магистральные сосуды средостения. Так, на данном этапе развития плода аортальный клапан (КА) располагается на уровне 3 межреберья-4 ребра, а клапан легочного ствола (КЛС) – в проекции 3 ребра. В большинстве случаев КА проецируется на правые 2/3 грудины, КЛС в половине всех наблюдений находится в области левой 1/3 данных образований, в остальных случаях – между левыми парастернальной и среднеключичной линиями спереди и до лопаточной сзади.

Анализ изготовленных пироговских срезов показал, что наиболее информативными для получения сведений по топографической анатомии сердца и крупных сосудов средостения являются срезы, выполненные в горизонтальной плоскости. Они позволяют получить максимальную информацию и проследить изменения в анатомии и топографии сердца, его камер, перегородок, средостенных сосудов на уровне каждого позвонка; кроме того, дают возможность выявить возрастные изменения на протяжении раннего плодного периода онтогенеза. В тоже время фронтальные и сагиттальные срезы дают только отрывочные сведения и могут быть использованы как вспомогательные срезы для описания отдельных структур.

Дополнить сведения, полученные при макро-микроскопическом препарировании и пироговских распилах позволяет третий метод – гистотопографический, которым в данной работе было изучено 5 плодов. Изготовление гистотопограмм торсов плодов представляет определенные трудности в связи с наличием в небольшом объеме разнородных тканей и необходимостью декальцинации препаратов. Поэтому гистотопографический метод не является рутинным и основным. В тоже время гистотопограммы, особенно выполненные в горизонтальной плоскости, позволяют уточнить микроскопические детали анатомии и топографии сердца, внутрисердечных образований, сосудов средостения. На рисунке 3 представлены гистотопограммы торсов плодов, выполненные в горизонтальной плоскости.

Таким образом, в ходе проведенного исследования изучены основные морфологические методы, позволяющие исследовать фетальную анатомию и топографию сердца, внутрисердечных структур, магистральных сосудов средостения человека уже на пренатальном этапе развития. Каждый из этих методов имеет свои недостатки и свои преимущества, в тоже время наиболее информативным для изучения фетальной топографической анатомии внутренних органов человека является метод распилов по Н.И. Пирогову.

18.03.2011

**Список литературы:**

1. Белоконь Н.А., Подзолков В.П. Врожденные пороки сердца //М., Медицина, 1991. – 352 с.
2. Бобрин И. И., Минаков В. И. Атлас анатомии новорожденного. – Киев: Здоровье, 1990. – 168 с.
3. Бокерия Л.А., Беришвили И.И. Хирургическая анатомия сердца в 3 т. – М.: НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2006. – Т. 1. – С. 27-129, 139-157.
4. Валькер Ф.И. Морфологические особенности развивающегося организма. – Л.: Медгиз, 1959. – 206 с.
5. Сакс Ф.Ф. Атлас по топографической анатомии новорожденного. – М., Медицина, 1993. – 240 с.
6. Топографо-анатомические особенности новорожденного /Под ред. Е.М.Марголина. – М.: Медицина, 1977. -280с.

Сведения об авторах:

**Шаликова Людмила Олеговна**, очный аспирант кафедры анатомии человека Оренбургской государственной медицинской академии

460014, г. Оренбург, ул. Советская, 6, e-mail: lyudmilkinsun@mail.ru

**Лященко Диана Наилевна**, докторант кафедры анатомии человека человека Оренбургской государственной медицинской академии, кандидат медицинских наук

460014, г. Оренбург, ул. Советская, 6, тел. 8(3532) 773009, e-mail: lyaschenkod@mail.ru

UDC 611.126.013: 616-073.75

**Shalikova L.O., Lyashchenko D.N.**

Orenburg Medical Academy

E-mail: lyudmilkinsun@mail.ru, lyaschenkod@mail.ru

**FEATURES OF STUDYING FETAL TOPOGRAPHICAL ANATOMY OF HUMAN HEART, ENDOCARDIAC STRUCTURES AND LARGE MEDIASTINUM VESSELS OF THE CLASSICAL MORPHOLOGICAL METHODS**

In clause the basic morphological methods used for studying of fetal anatomy and topography of human heart, mediastinum vessels are described. Opportunities of each method, feature of topographical anatomy of heart and the vessels, revealed are shown at them. Illustrations of preparations are resulted, the morphometricala characteristic of anatomy, skeleto-, syn- and holotopy hearts and the main mediastinum vessels is given.

Key words: fetal anatomy, fetal topography, heart, endocardiac structures, the main vessels of mediastinum.