

# КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ СВЯЗИ МЕЖДУ СТРОЕНИЕМ МЕЖЖЕЛУДОЧКОВОЙ ПЕРЕГОРОДКИ И СТРУКТУРНОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ ПРОВОДЯЩЕЙ СИСТЕМЫ СЕРДЦА ПЛОДОВ ЧЕЛОВЕКА

Спирина Г.А.

Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Россия,  
profspirina@gmail.com

## Abstract

### CORRELATION LINKS BETWEEN THE STRUCTURE OF THE INTERVENTRICULAR SEPTUM AND THE STRUCTURAL ORGANIZATION OF THE CONDUCTING SYSTEM OF THE HEART OF HUMAN FETUSES

**Background:** given the requests of practical medicine and the development of fetal surgery, knowledge of individual variability of the structure of the cardiac conducting system parts is becoming of great importance.

**Material and methods:** 149 human fetal heart preparations of 12 – 32 weeks of development had been processed by common morphological methods for topography and the parameters of the atrioventricular node, the atrioventricular bundle, its right and left bundles in relation to the structure of the interventricular septum parts (snus, trabecular, cone).

**Results:** a variability of linear dimensions and the sinus part shape of the interventricular septum determines different lengths of the atrioventricular bundle and the angle of its position in fetuses of the same term of development.

**Conclusions:** 1. Variants of anatomical correspondence of the conducting system and the heart are formed in the intrauterine period.

2. The atrioventricular bundle and the sinus part of the interventricular septum make up a correlation pair.

3. Variability of linear dimensions and shapes of the sinus part determines in fetuses of the same age a different length to the anatomical bifurcation and magnitude of the angle position of the atrioventricular bundle.

**Key words:** fetus, heart, the conducting system.

---

Внимание к индивидуальной и возрастной изменчивости сердца плода человека обусловлено появлением фетальной медицины – новейшего направления современной медицинской науки. Новые диагностические технологии сделали доступной визуализацию структур сердца у плода. Диагностика врожденных пороков сердца возможна с 16 недель внутриутробного развития.

В литературе описаны врожденные нарушения ритма сердца. Раннее выявление структурных аномалий сердца позволяет повысить качество неонатологической помощи и уменьшить младенческую смертность. В зарубежных клиниках не только осуществляют хирургическую коррекцию врожденных пороков сердца в первые часы после рождения ребенка, но и оперируют на сердце плода «in utero».

Оперативные вмешательства, осуществляемые с целью коррекции врожденных пороков сердца у плода, требуют знания анатомии его структур, в том числе, межжелудочковой перегородки и проводящей системы.

**Цель работы** – изучить корреляционные связи между строением частей межжелудочковой перегородки (синусной, трабекулярной, конусной) и структурной организацией проводящей системы сердца плодов человека.

## Материал и методы

На 149 препаратах сердца плодов человека 12 – 32 недель развития общепринятыми морфологическими методами изучены топография и параметры предсердно-желудочкового узла, одноименного пучка, его правой и левой ножек во взаимосвязи со строением частей межжелудочковой перегородки (синусной, трабекулярной, конусной).

## Результаты

Межжелудочковая перегородка – одно из наиболее важных образований сердца. По международной анатомической терминологии (2003., М. «Медицина») выделяют лишь мышеч-

ную и перепончатую ее части. Однако ряд исследователей (Синев А.Ф., Крымский Л.Д., 1985; Anderson R.H., Becker A., 1983; Goor D.A., Edwards J.E., 1970) мышечную часть межжелудочковой перегородки, исходя из эмбрионального развития, подразделяют на синусную (входную), трабекулярную и конусную (выходную) части.

Представляет интерес изучение формы и линейных размеров синусной части межжелудочковой перегородки как сопряженной с желудочковой частью предсердно-желудочкового пучка. Для морфометрических измерений частей межжелудочковой перегородки важно определить их границы.

Границы синусной части со стороны правого желудочка соответствуют перегородочной створке трехстворчатого клапана и ее сухожильным хордам. Сзади синусная часть ограничена правым фиброзным кольцом, сбоку и спереди она отделена от передней перегородки задним краем перегородочно-краевой трабекулы.

Определялись форма и параметры синусной части правой стороны межжелудочковой перегородки. Полученные при измерении абсолютные цифровые значения переводили в соотношения. Изучение возможной возрастной трансформации формы синусной части, ее связи с индексом сердца проводилось путем составления таблиц сопряженности и использования  $\chi^2$  – критерия Пирсона.

В 13-32 недели внутриутробного развития части межжелудочковой перегородки на правой и левой ее сторонах непропорционально развиты.

У плодов одного возраста с одинаковым соотношением между шириной и длиной сердца выявлены разные количественные характеристики одних и тех же частей межжелудочковой перегородки. В препаратах сердца плодов одного возраста с одинаковым индексом обнаружены разные формы синусной части: квадратная, прямоугольная, пятиугольная.

При прямоугольной форме синусной части ее ширина: а) незначительно преобладает над длиной (в 1,1-1,14 раза); б) превышает длину в 1,2 – 1,25 раза, редко в 1,5 раза.

Путем составления таблиц сопряженности и вычисления  $\chi^2$  установлено, что частота распределения отдельных форм синусной части не зависит от возраста и индекса сердца. Одинаковая форма синусной части отмечена при разных индексах сердца с разными комбинациями соотношения между длиной отделов притока и оттока желудочков.

Вариабельность линейных размеров и формы синусной части межжелудочковой перегородки обуславливают у плодов одного срока развития разную длину предсердно-желудочкового пучка и величину угла его положения по отношению к горизонтальной плоскости.

У плодов 16 – 18 недель развития предсердно-желудочковый узел относительно большой, его поверхностная и глубокая части сливаются в единое образование. При квадратной форме синусной части предсердно-желудочковый узел имеет треугольную или овальную форму, расположен в соединении межпредсердной и межжелудочковой перегородок сердца, кпереди от отверстия венечного синуса.

Предсердно-желудочковый пучок находится на вершине мышечного гребня синусной части под углом  $20^\circ$  к горизонтальной плоскости. Угол отхождения правой и левой ножек от предсердно-желудочкового пучка  $90^\circ$ . Передний край начальной части ножек слегка выпуклый кпереди.

При прямоугольной форме синусной части на правой стороне межжелудочковой перегородки предсердно-желудочковый узел располагается кпереди от отверстия венечного синуса, увеличивается угол отхождения от пучка правой и левой ножек до  $110^\circ$ - $130^\circ$ , меняется конфигурация переднего края начальных частей ножек. Они становятся вогнутыми кпереди.

При пятиугольной форме синусной части правой стороны межжелудочковой перегородки, непропорциональном отношении ее параметров с трабекулярной и конусной частями предсердно-желудочковый узел расположен у отверстия венечного синуса. Угол положения предсердно-желудочкового пучка по отношению к горизонтальной плоскости увеличивается до  $45^\circ$ , начальные части ножек образуют с пучком углы  $160^\circ$ - $180^\circ$ .

Наибольшая длина предсердно-желудочкового пучка отмечена при пятиугольной форме синусной части, наименьшая – при квадратной.

В результате проведенной работы установлено, что независимо от возраста в пре- и постнатальном периодах онтогенеза существуют аналогичные варианты структурной организации сердца, по-видимому, зависящие от генетических факторов. Полученные данные не подтверждают выводов Г.Э. Фальковского, И.И. Беришвили (1982) о постоянстве размеров частей межжелудочковой перегородки у новорожденных. Вместе с тем, материалы работы совпадают с результатами указанных авторов о независимости соотношений между параметрами частей межжелудочковой перегородки от размеров сердца. С 12 недель внутриутробного развития соотношения между длиной отделов притока и оттока желудочков аналогичны таковым в постнатальном периоде онтогенеза.

Установлено, что предсердно-желудочковый пучок и синусная часть межжелудочковой перегородки у плодов, как и у взрослых людей (Синев А.Ф.; Л.Д. Крымский; 1985) образуют корреляционную пару. Анатомические характеристики предсердно-желудочкового пучка следует интерпретировать с учетом строения этой части. Вместе с тем, диапазон изменчивости линейных размеров и формы синусной части неодинаков.

При одной и той же форме синусной части (прямоугольной) отмечена вариабельность значений ее ширины и длины. Изменчивость соотношения между указанными параметрами при прямоугольной форме синусной части обуславливает вариабельность длины предсердно-желудочкового пучка до анатомической бифуркации в пределах одной возрастной группы.

Установлено, что предсердно-желудочковый пучок и синусная часть межжелудочковой перегородки у плодов образуют корреляционную пару. Анатомические характеристики предсердно-желудочкового пучка следует интерпретировать с учетом строения этой части. Форма синусной части, соотношение ее параметров могут быть взяты в качестве критерия для превентивной оценки длины предсердно-желудочкового пучка при обычном и аномальном развитии сердца без предварительного его выделения.

Установлено, что при прямоугольной форме синусной части межжелудочковой перегородки длина предсердно-желудочкового пучка до анатомической бифуркации увеличивается на одинаковую величину при нормальном развитии сердца и при его врожденных пороках по мере изменения соотношения между шириной и длиной этой части.

При проведении исследования обнаружено, что соотношение между длиной пенетрирующей и длиной желудочковой частей пучка различно при разных типах анатомического соответствия проводящей системы и сердца. У плодов длина предсердно-желудочкового пучка увеличивается равномерно и параллельно возрасту независимо от топографоанатомического типа проводящей системы сердца.

#### **Выводы:**

1. Варианты анатомического соответствия проводящей системы и сердца формируются во внутриутробном периоде.
2. Предсердно-желудочковый пучок и синусная часть межжелудочковой перегородки составляют корреляционную пару.
3. Форма синусной части, соотношение ее параметров могут быть взяты в качестве критерия для превентивной оценки длины предсердно-желудочкового пучка при обычном и аномальном развитии сердца без предварительного его выделения.

### **Литература**

1. Синев А.Ф., Крымский Л.Д. Хирургическая анатомия проводящей системы сердца / АМН СССР. – М.: Медицина, 1985. – 272 с.
2. Фальковский Г.Э., Беришвили И.И. Морфометрические исследования нормального сердца новорожденного. // Арх. Анат. 1982. – № 10. – С. 79 – 85.
3. Anderson R.H., Becker A.E., Lucchese P.E., Meier M.A. Morphology of congenital heart disease. Angiocardiographic, echocardiographic and surgical correlates / Ed. C. House. – London, 1983. – 149 p.
4. Goor D.A., Edwards J.E., Lillehei C.W. The development of the interventricular septum of the human heart; correlative morphogenetic study // Chest. – 1970. – Vol.58. – N 5. – P. 453 – 467.