

182600
МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ СССР
РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ

На правах рукописи

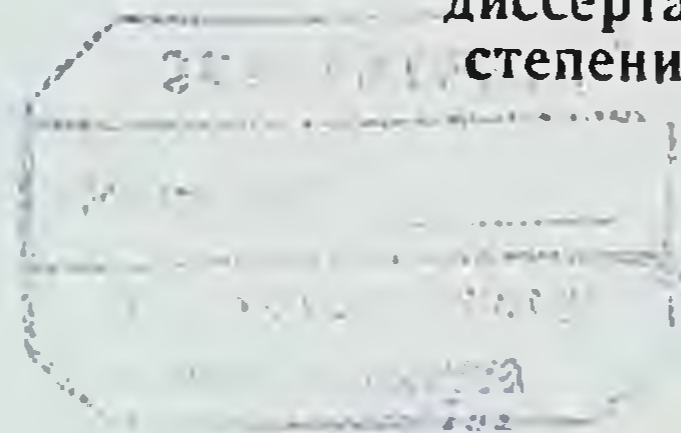
Аспирант З. Х. МАКОЕВА

**ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ
РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КРОВЕНОСНЫХ
КАПИЛЛЯРОВ В СЛОЯХ СТЕНКИ
СЕРДЦА ЧЕЛОВЕКА**

(751 — Анатомия человека)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой
степени кандидата медицинских
наук



**РОСТОВ — на • ДОНУ
1968 г.**

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ СССР
РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ

На правах рукописи

Аспирант З. Х. МАКОЕВА

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ
РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КРОВЕНОСНЫХ
КАПИЛЛЯРОВ В СЛОЯХ СТЕНКИ
СЕРДЦА ЧЕЛОВЕКА

(751 — Анатомия человека)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертаций на соискание ученой
степени кандидата медицинских
наук

РОСТОВ — на - ДОНУ
1968 г.

Работа выполнена в Ростовском государственном медицинском институте (ректор — профессор Ю. Д. РЫЖКОВ) на кафедре нормальной анатомии (зав. каф. — Заслуженный деятель науки РСФСР, профессор П. А. СОКОЛОВ).

Научный руководитель — Заслуженный деятель науки РСФСР, профессор П. А. СОКОЛОВ.

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ОППОНЕНТЫ:

1. Доктор медицинских наук, профессор А. А. КОЛОСОВА
2. Доктор медицинских наук, профессор Б. И. ВОРОБЬЕВ.

Высшее учебное заведение, давшее отзыв на работу: Дагестанский государственный медицинский институт.

Автореферат разослан «*2 марта*» 1969 г.

Защита диссертации состоится « » 1969 г.

на заседании Ученого Совета Ростовского государственного медицинского института на кафедре патологической анатомии (г. Ростов-на-Дону, 22, Нахичеванский пер. 38).

Ученый секретарь Совета РГМИ

Доцент

Н. Я. КОРГАНОВ

Строение и гистотопография капиллярных сетей, как части кровеносной системы, на уровне которой происходит обмен веществ между кровью и тканями, несомненно должны стать предметом тщательного изучения морфологов.

Между тем, в большой литературе о кровеносных сосудах сердца сведения об артериолах, венах и, особенно, капиллярах немногочисленны. Авторы, как правило, изучали тончайшее кровоснабжение одного из слоев стенки сердца или даже одного участка того или иного слоя. Кровоснабжение эпикарда изучали Б. В. Огнев, В. Н. Саввин, Л. А. Савельева (1954), Л. А. Тарасов (1954—1961), Н. А. Джавахишвили и М. Э. Комахидзе (1963), А. А. Савиновская (1963), Д. И. Ситников (1965), М. Н. Семенова (1968) и др. Большое количество работ посвящено кровоснабжению миокарда: W. Spalteholz (1908); I. S. Mönkeberg (1908), A. V. Meigs (1928), J. T. Wearn (1928, 1936), J. T. Roberts, J. T. Wearn, L. Zschesche, I. I. Badal (1938), P. A. Бардина (1942—1954), М. С. Толгская (1946), D. E. Gregg (1950), Л. А. Савельева (1950), Б. В. Огнев с соавторами (1954), Л. А. Тарасов, K. Spang (1954), W. Hort (1955), М. Э. Комахидзе и Н. А. Джавахишвили (1956—1963), П. А. Соколов (1956—1962), К. И. Кульчицкий (1957 — 1962), А. С. Христуло-Финити (1959—1963), В. Н. Жеденов (1961), G. T. Smith (1962), Б. И. Воробьев (1964—1967) и другие. Очень мало работ по кровоснабжению эндокарда и клапанов сердца: Б. В. Огнев с соавторами (1954), П. А. Соколов (1956—1962), В. В. Соколов (1959—1963) и др.

В доступной литературе почти нет данных о возрастном изменении тонкого и, особенно, капиллярного кровоснабжения эпикарда, эндокарда, соединительнотканного скелета сердца, его проводящей системы и *vasa vasorum* сердца у плодов, детей, подростков, юношей и взрослых. Недостаточ-

но изучено также изменение капиллярного русла в миокарде сердец этих же возрастных групп.

Так как указанные особенности расположения мельчайших сосудов и капилляров в разных слоях и участках стенки сердца и особенно в возрастном аспекте имеют большое научно-практическое значение для изучения обменных процессов и патологических изменений в сердце и было предпринято настоящее исследование.

Материал исследования составили 120 препаратов сердец плодов от 12—13 недель до рождения, детей, подростков, юношей и взрослых до 97 лет. Для исследования отбирались только те сердца, которые на вскрытиях макроскопически не имели патологических изменений. Были использованы комплексно методы инъекционный, макро-микроскопический, метод просветления препаратов и гистологический. Инъекция сосудов производилась синей массой Герота и водной взвесью черной туши. Препараты фиксировались в 5% растворе формалина, обезвоживались в спиртах восходящей концентрации и просветлялись в метиловом эфире салициловой кислоты. Для изучения гистотопографии сосудов обычным способом приготавливались целлоидиновые блоки; срезы из них окрашивались гематоксилин-эозином или, преимущественно, по Ван-Гизон. Для изучения капиллярных сетей, тончайших артериальных и венозных сосудов использовались стереоскопический микроскоп МБС-1 и микроскоп МБИ-1. Для количественной характеристики сосудистого русла окуляр-микрометром измерялись поперечники сосудов, диаметры капилляров, продольные и поперечные размеры петель, образованных капиллярами и более крупными сосудами. Результаты исследования многочисленных препаратов сердец тщательно протоколировались; для иллюстрации текста диссертации препараты фотографировались.

Проведенное исследование дополняет, уточняет и систематизирует данные других авторов о тончайшем кровоснабжении слоев и участков стенки сердца.

В эпикарде сердец плодов 12—13 недель капиллярные сети обнаруживаются только в области венечной и межжелудочковых борозд, то есть в участках, где эпикард толще. Петли сетей располагаются в одной плоскости; размеры петель сетей невелики: 0,02 x 0,03—0,04 x 0,06 мм, диаметры капилляров широки — 0,008 — 0,016 мм (8—16 мк). С увеличением возраста плодов капилляры постепенно прораста-

ют в эпикард других участков стенки сердца и образуют в них сети.

Развитие и усложнение структуры капиллярных сетей эпикарда (как и других слоев и участков стенки сердца) происходит соответственно развитию структуры эпикарда (и других участков стенки сердца). Одновременно увеличиваются размеры петель капилляров.

В эпикарде передних и задних стенок желудочков сердец плодов 22—34 недель сеть капилляров становится двухслойной. На 2—3 году жизни детей двухслойное строение приобретают капиллярные сети эпикарда передних и задних стенок предсердий, верхушки сердца и боковых стенок желудочков. У ребенка 3 лет в эпикарде области венечной борозды, в начальных отделах передней и задней межжелудочковых борозд и в участках эпикарда с отложениями жира под эпикардом сеть капилляров уже трехслойна. В сердцах детей старшего возраста и подростков сети капилляров в эпикарде предсердий становятся двухслойными, а в эпикарде желудочков — трехслойными. В сердцах юношей капиллярные сети эпикарда боковой стенки правого предсердия и передней стенки правого ушка приобретают трехслойное строение и формирование структуры капиллярных сетей в основном заканчивается.

Капиллярные сети эпикарда предсердий и желудочков сердец взрослых людей многослойны: трехслойны в эпикарде желудочков, в эпикарде боковой стенки правого предсердия и передней стенки правого ушка, двухслойны в других участках эпикарда предсердий. Полигональные петли поверхностной капиллярной сети и в двухслойных, и в трехслойных сетях располагаются в одной плоскости; петли сохраняют ориентацию длинных размеров петель однослойных сетей эпикарда сердец плодов: вдоль оси сердца в эпикарде желудочков и задней стенки правого предсердия и поперечно к оси сердца в эпикарде передних стенок предсердий, задней стенки левого предсердия и в эпикарде ушек сердца. В трехслойных капиллярных сетях петли глубокой расположенной средней сети также лежат в одной плоскости; вытянуты они (петли), как правило, под прямым углом к направлению длинников петель поверхностной сети. Петли глубокой сети эпикарда и подэпикардальной жировой клетчатки располагаются в разных плоскостях, форма их тоже полигональная.

В двух- и трехслойных капиллярных сетях эпикарда

сердце людей всех изученных возрастных групп петли поверхностной капиллярной сети имеют наибольшие размеры (0,02 x 0,04—0,1 x 0,22 мм); наиболее мелкопетлистая глубокая сеть эпикарда и сеть в подэпикардальной жировой клетчатке (0,03 x 0,03 — 0,08 x 0,11 мм).

В сердцах взрослых людей капиллярные сети постепенно редуют, причем это поредение происходит быстрее у людей в возрасте 60—80 лет. У лиц 90—97 лет размеры капиллярных петель увеличиваются в поверхностных сетях до 0,12 x 0,57 мм; петли глубже расположенной капиллярной сети равны 0,03 x 0,07 — 0,1 x 0,33 мм; в глубоком слое эпикарда и в подэпикардальной клетчатке размеры капиллярных петель наименьшие — 0,04 x 0,04 — 0,08 x 0,15 мм.

Во всех исследованных возрастных группах капиллярные сети вблизи крупных артерий и вен, расположенных в эпикарде отличаются крупнопетлистостью; петли этих сетей вытянуты поперечно или почти поперечно к направлению хода артерий и вен. Крупнопетлистые капиллярные сети нервных стволиков — двухслойны. Петли наружных периневральных сетей вытянуты поперечно к направлению нервных стволиков, а петли внутренних сетей — вдоль пучков нервных волокон.

На гистологических срезах эпикарда с инъецированными сосудами видно, что капилляры поверхностной сети располагаются под мезотелием и его базальной мембраной и в поверхностном слое ориентированных коллагеновых волокон, параллельно их пучкам; капилляры глубже расположенной сети лежат в глубоком слое ориентированных коллагеновых волокон и вдоль пучков последних. Капилляры глубокой сети располагаются в глубоком коллагеново-эластическом слое в самых различных направлениях; в подэпикардальной клетчатке капилляры оплетают жировые клетки или их группы. Капилляры наружной периневральной сети располагаются в эпиневррии, капилляры внутренней сети — в периневрии.

В реактивных образованиях эпикарда типа ворсин, аркад и т. н. «сухожильных пятен» капиллярные сети отличаются большей густотой, мелкопетлистостью и более широкими капиллярами. Располагаются петли в разных плоскостях. Группы ворсин, соединенных дистальными отделами лепестков, имеют общее капиллярное русло. В отростках ворсин капиллярные сети ничем не отличаются от сетей капилляров в «материнских» лепестках.

Поверхностные капиллярные сети эпикарда желудочков без границ переходят в капиллярные сети эпикарда, покрывающего восходящую аорту и легочный ствол у всех изученных возрастных групп. В глубоком слое эпикарда и в наружных оболочках стенок восходящей аорты и легочного ствола капилляры образуют сеть, которая мало отличается от сети в глубоком слое эпикарда желудочков. На поверхности средних оболочек стенок восходящей аорты и легочного ствола плодов 12—13 недель капилляры образуют относительно крупнопетлистую сеть. У плодов в возрасте 14—17 недель капилляры постепенно прорастают в толщу средних оболочек стенок сосудов и образуют в них крупнопетлистые сети.

С увеличением возраста плода и в послеутробном периоде развития человека структура капиллярных сетей в стенках восходящей аорты и легочного ствола изменяется мало, увеличиваются лишь размеры капиллярных петель, причем наиболее крупнопетливой остается сеть капилляров в толще средних оболочек стенок присердечных артерий, и капилляры проникают в толщу средних оболочек стенок восходящей аорты и легочного ствола до $1/2$ ее толщины.

В стенках сосудов сердца у плодов 12—21 недель капилляры и более крупные сосуды не были обнаружены, но они были найдены в наружных оболочках стенок венечных артерий и вен сердец плодов 22—23 недель; широкие капилляры в этих оболочках образуют наружные мелкопетлистые капиллярные сети. В сердцах детей 2—3 лет, как показали гистологические исследования, капилляры начинают проникать в среднюю оболочку стенок основных стволов венечных артерий сердца. У детей старшего возраста и подростков капилляры прорастают уже в средние оболочки стенок ветвей венечных артерий и венечного синуса и более крупных его притоков, образуя в них внутренние капиллярные сети. Капиллярные сети в стенках сосудов сердца у всех исследованных возрастных групп с увеличением их возраста редуют, при этом быстрее редуют наружные капиллярные сети; самыми мелкопетлистыми остаются внутренние капиллярные сети в стенках вен. У лиц старше 55—60 лет все более четко выявляются индивидуальные особенности кровоснабжения стенок венечных артерий, и, несколько меньше, вен сердца.

Капиллярное русло миокарда, его соединительнотканного скелета и проводящей системы сердец плодов в возрасте 12—13 недель сформировано.

Тонкие артерии в миокарде ветвятся до артериол с поперечниками 0,012—0,016 мм. (12—16 мк). Артериолы располагаются вдоль мышечных волокон и ветвятся на капилляры. Широкие капилляры с диаметрами 0,005—0,016 мм, располагаясь между и вдоль мышечных волокон, соединяются короткими поперечными капиллярами и образуют очень густые мелкопетлистые сети. Форма петель преимущественно четырехугольная; петли вытянуты вдоль мышечных волокон. Размер петель варьирует от 0,003 x 0,007 мм до 0,01 x 0,06 мм. Начинающиеся из капиллярных сетей венулы (с поперечниками до 0,018 мм) древовидно сливаются в вены.

В миокарде сердец плодов 14—15-недельного возраста уменьшаются диаметры продольно расположенных капилляров, а диаметры поперечных капиллярных соединений по-прежнему широки. Такое соотношение диаметров продольно и поперечно расположенных капилляров в миокарде сохраняется во весь последующий внутриутробный период развития и после рождения человека.

В миокарде желудочков сердец плодов 18—19-недельного возраста среди древовидного слияния венозных сосудов обнаруживается слияние вен в виде кустика или редкой кисточки; при таком виде слияния мелкие венозные сосуды располагаются под острым или прямым углом к направлению волокон миокарда и часто имеют расширения («синусоиды» по Н. А. Джавахишвили и М. Э. Комахидзе). Калибр и число таких синусоидов в миокарде желудочков сердец плодов старшего возраста и во внеутробном периоде развития организма нарастает. В миокарде предсердий неширокие синусоиды иногда появляются в сердцах подростков, юношей и взрослых.

С увеличением возраста исследованных все более четкими становятся и местные особенности капиллярных сетей миокарда. В сердцах взрослых людей 21—30 лет в миокарде предсердий капиллярные петли шире и короче (0,008 x 0,02—0,024 x 0,2 мм), чем в миокарде желудочков (0,005 x 0,15—0,02 x 0,24 мм). Наиболее крупнопетлистыми оказываются сети капилляров в мышечном слое межпредсердной и межжелудочковой перегородок, в сосочковых мышцах желудочков и в мышечных мостиках над артериями, проходящими в эпикардальной клетчатке. Более короткими петлями отличается сеть капилляров миокарда верхушки сердца, короткие и разнообразные по форме петли капиллярных сетей обнаружены у прикрепления мышечных пучков к фиброзным

кольцам и треугольникам, в местах перекреста мясистых переключков и вблизи начала венул при их слиянии в виде кустика или кисточки. В местах ветвления артериол капиллярные петли несколько длиннее, чем в других участках миокарда. Мелкопетлистые капиллярные сети в мышечных пучках дна овальной ямки. Наиболее мелкопетлистая сеть капилляров в мясистых переключках желудочков, причем сети капилляров густые не только за счет меньшего размера петель, но и за счет более широких (на 3—6 мк) капилляров. В миокарде сердец людей 91—97 лет обнаруживаются очень крупные капиллярные петли: в миокарде предсердий размеры петель варьируют от 0,01 x 0,04 мм до 0,044 x 0,48 мм, в миокарде желудочков — от 0,008 x 0,04 мм до 0,026 x 0,42 мм. Местные особенности капиллярных сетей становятся еще более четкими (например петли капилляров в мясистых переключках имеют размеры 0,005 x 0,02 — 0,015 x 0,22 мм).

Во всех отделах соединительнотканного скелета сердца в фиброзных кольцах, треугольниках и в перепончатой части межжелудочковой перегородки у плодов 12—13 недель широкие капилляры образуют очень густые сети. Полигональные петли располагаются в разных плоскостях и имеют размеры 0,006 x 0,01 — 0,02 x 0,03 мм. В сердцах детей 2—3 лет в более крупных прослойках соединительной ткани, проникающих в миокард из эпикарда вместе с крупными сосудами, появляются капиллярные петли, отличные от петель в прилежащем миокарде, но почти такие же как в фиброзных кольцах, треугольниках и перепончатой части межжелудочковой перегородки. У плодов, детей, подростков, юношей и взрослых в возрасте до 40—45 лет капиллярные сети всех отделов соединительнотканного скелета сердца изменяются мало, и редуют капиллярные сети преимущественно за счет уменьшения числа мелких капиллярных петель. У взрослых 45—75 лет размеры петель капиллярных сетей в соединительнотканном скелете сердца, особенно в межмышечной соединительной ткани, увеличивается несколько быстрее. Еще более редуют капиллярные сети скелета сердца у лиц старше 75—80 лет, и у лиц 91—97 лет размеры капиллярных петель достигают 0,04 x 0,06 — 0,12 x 0,15 мм.

В узлах и пучках проводящей системы сердец плодов 12—15 недель капиллярные сети не отличаются от капиллярных сетей в близлежащих участках сократительного миокарда. В последние недели внутриутробного развития обна-

руживаются различия в капиллярных сетях разных отделов специфической системы сердца: в синусно-предсердном и предсердно-желудочковом узлах капиллярные петли имеют меньше размеры, чем в пучке Гиса, его ножках и в конечных разветвлениях системы. В сердцах детей, подростков, юношей и взрослых до 40 лет петли капиллярных сетей в проводящей системе увеличиваются, но остаются меньшими, чем в сократительном миокарде; больше увеличиваются размеры капиллярных петель в конечных разветвлениях проводящей системы. В сердцах взрослых 40—60 лет капиллярные сети в проводящей системе редуют более заметно; в сердцах людей 61—97 лет поредение капиллярных сетей в проводящей системе незначительно. Различия в размерах петель капиллярных сетей проводящей системы у взрослых последнего возрастного периода часто были большими в сердцах людей одного возраста, чем даже в сердцах людей разных десятилетий жизни, то есть можно допустить, что с 60—65 лет капиллярное кровоснабжение проводящей системы в общем достаточно стабильное приобретает все большие индивидуальные различия.

В сердцах плодов 12—13-недельного возраста сосуды обнаружены в эндокарде передних и задних стенок предсердий, в эндокарде межпредсердной перегородки и в участках эндокарда желудочков, расположенных ближе к основанию сердца. Капилляры с диаметрами 0,007—0,015 мм (7—15 мк) образуют густые мелкопетлистые сети, полигональные петли которых располагаются в разных плоскостях, и только в эндокарде межпредсердной перегородки и в эндокарде клапана овального отверстия они лежат в одной плоскости. Размеры петель почти одинаковы: 0,015 x 0,015 — 0,026 x 0,07 мм.

У плодов 18—19 недель капиллярные сети обнаруживаются в эндокарде покрывающем гребешковые мышцы правого предсердия и на внутренней поверхности ушек сердца. В эндокарде мясистых перекладин и сосочковых мышц желудочков сети капилляров появляются у плодов 20—21 недели.

У детей старшего возраста (5—7 лет) капиллярные сети эндокарда передних и задних стенок предсердий приобретают двухслойное строение. У юношей начинают расслаиваться капиллярные сети артериального конуса и у устья аорты. У взрослых 21—30 лет происходит окончательное формирование структуры капиллярных сетей эндокарда. В двухслой-

ных капиллярных сетях эндокарда предсердий и желудочков внутренние сети лежат во внутреннем слое эндокарда, ближе к свободной поверхности его; в наружном, пограничном с миокардом слое эндокарда располагается наружная капиллярная сеть. Петли внутренней капиллярной сети лежат в одной плоскости, петли наружной сети — в разных плоскостях. Петли однослойных капиллярных сетей в эндокарде межпредсердной перегородки и дна овальной ямки располагаются в разных плоскостях, а в эндокарде боковой стенки правого предсердия, ушек сердца, мясистых перекладин желудочков и сосочковых мышц — в одной плоскости. Петли внутренней капиллярной сети в двухслойных сетях эндокарда вытянуты как правило, вдоль оси сердца, а в эндокарде задней стенки правого предсердия — под прямым углом к ней. Капиллярные петли наружных сетей чаще не имеют определенной ориентации, или вытянуты вдоль или под острым углом к направлению пучков мышечных волокон. Петли однослойных капиллярных сетей в эндокарде межпредсердной перегородки вытянуты под острым углом к оси сердца, в эндокарде дна овальной ямки — поперечно к оси. В эндокарде, покрывающем гребешковые мышцы правого предсердия, ушки сердца, мясистые перекладки желудочков и сосочковые мышцы петли капилляров вытянуты вдоль пучков прилежащего слоя миокарда; в эндокарде боковой стенки правого предсердия, между зубцами гребешковых мышц петли капилляров вытянуты под углом к направлению этих зубцов. В двухслойных капиллярных сетях эндокарда предсердий и желудочков петли внутренней сети крупнее, (0,015 x 0,035 — 0,045 x 0,12 мм), чем петли наружной сети (0,015 x 0,02 — 0,03 x 0,08 мм). Наиболее крупнопетлистая сеть капилляров эндокарда межпредсердной перегородки, мелкопетлистые однослойные сети капилляров эндокарда гребешковых мышц правого предсердия, ушек сердца и мясистых перекладин желудочков. Наиболее вариабилен размер капиллярных петель в эндокарде сосочковых мышц.

У взрослых 21—60 лет капиллярные сети редуют незначительно. У лиц старше 60—65 лет более заметно редуют внутренние сети двухслойных капиллярных сетей. В сердцах людей в возрасте 91—97 лет размеры петель внутренней капиллярной сети эндокарда достигают 0,08 x 0,32 мм; петли наружной капиллярной сети и однослойные капиллярные сети эндокарда предсердий и желудочков относительно мелкопетлисты: 0,03 x 0,05 — 0,08 x 0,18 мм.

В створки предсердно-желудочковых и полулунных клапанов сосуды проникают со стороны их оснований из сосудистых сплетений фиброзных колец. В предсердно-желудочковых клапанах сосуды располагаются не на всем протяжении клапанных створок, а отдельными участками с основаниями, обращенными к линии прикрепления клапана.

У плодов 12—13 недель сосуды были обнаружены только в септальной створке правого предсердно-желудочкового клапана. Широкие капилляры (с диаметрами 0,007—0,013 мм) на предсердной стороне створки образуют сеть, подобную сети миокарда. Размеры петель невелики: 0,008x0,15—0,015x0,075 мм. В сердцах плодов более старшего возраста сосуды проникают все дальше в створки клапанов и образуют в них более крупнопетлистые сети. В последние месяцы внутриутробного развития сосуды постепенно проникают и в другие створки правого и левого предсердно-желудочковых клапанов.

Во внеутробном развитии организма соответственно росту сердца и увеличению размеров его клапанов увеличивается число и протяженность васкуляризованных участков в створках клапанов, а капиллярные сети становятся все более крупнопетлистыми. У юношей и взрослых 20—25 лет капиллярные сети в клапанах уже полностью сформированы. На предсердной стороне створок клапанов, у их оснований в пучках мышечных волокон, капилляры образуют узкопетлистые сети, ближе к краям створок клапанов, в их соединительнотканых частях капиллярные сети, как всегда, крупнопетлисты; обе эти сети являются продолжением капиллярных сетей стенки предсердий. На желудочковой стороне створок клапанов капиллярные сети, без границ переходящие в сети капилляров эндокарда желудочков, еще более крупнопетлисты. Петли всех капиллярных сетей клапанов вытянуты в направлении от оснований к свободным краям их створок. Петли капиллярных сетей мышечных пучков створок равны 0,01x0,08—0,015x0,13 мм, в соединительнотканых частях створок клапанов 0,03x0,1—0,06x0,17 мм, на желудочковой стороне створок — до 0,11x0,2 мм. У лиц 85—97 лет петли капиллярных сетей в створках клапанов имеют размеры почти вдвое большие по сравнению с таковыми у лиц в возрасте 21—30 лет.

Небольшое количество препаратов полулунных клапанов аорты и легочного ствола с инъецированными сосудами не позволяет проследить возрастное развитие сосудистых сетей в створках этих клапанов. Отметим лишь, что в полулунных

клапанах сердец детей мелкопетлистые капиллярные сети однослойны, по сравнению с крупнопетлистыми двухслойными капиллярными сетями в полулунных клапанах аорты и легочного ствола сердец взрослых людей.

Капиллярные сети эпикарда, расположенных в нем сосудов и нервов, капиллярные сети миокарда и его соединительнотканного скелета, проводящей системы сердца и эндокарда широко соединяются между собой многочисленными капиллярными соединениями и как бы переходят одни в другие.

В эпикарде, эндокарде, соединительнотканном скелете сердца в стенках артерий и вен сердца и в стенках восходящей аорты и легочного ствола и широкие сосуды (пред- и посткапиллярные) образуют различной густоты сплетения. Сплетения эти более густые в сердцах плодов и детей; с увеличением возраста исследованных сплетений редуют и у лиц пожилого возраста часто не обнаруживаются. В миокарде предсердий и желудочков сосуды анастомозируют, но сплетений не образуют.

В ы в о д ы

На основании литературных данных и особенно собственных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Кровеносное капиллярное русло всех слоев стенки сердца человека представляет единую систему, так как капилляры и их сети эпикарда, миокарда и эндокарда переходят одни в другие.

2. Возрастные изменения в капиллярных сетях слоев стенки сердца взаимно связаны с возрастной перестройкой структуры слоев этой стенки.

3. Капиллярные сети эпикарда сердец плодов первых месяцев внутриутробного развития однослойны. В сердцах плодов последних месяцев развития, в сердцах детей, подростков юношей и взрослых, соответственно развитию и усложнению структуры эпикарда, усложняется структура капиллярных сетей, приобретающих постепенно двух- и трехслойное строение. Петли поверхностной капиллярной сети вытянуты вдоль оси сердца, а петли более глубоких сетей располагаются поперечно или под углом к оси сердца.

4. Капиллярные сети в реактивных образованиях эпикарда (ворсины, аркады, «сухожильные пятна») отличаются от капиллярных сетей остального эпикарда более широкими капиллярами и более густыми мелкопетлистыми сетями.

5. Вокруг нервных стволиков, артериальных и венозных

сосудов, проходящих в эпикарде, петли капиллярных сетей отличаются более крупными размерами: при этом петли паравазальных и наружной периневральной сетей вытянуты поперечно к направлению хода сосуда и нерва, петли внутренних периневральных сетей—вдоль пучков нервных волокон.

6. Капиллярные сети в наружной и средней оболочках стенок восходящей аорты и легочного ствола многослойны, при этом в среднюю оболочку этих сосудов капилляры проникают уже у плодов в возрасте 4—5 месяцев.

7. Мельчайшие сосуды и капиллярные сети в стенках венечных артерий и их крупных ветвей, а также в стенках основных венозных сосудов сердца обнаружены лишь в сердцах плодов в возрасте 5—6 месяцев и только в наружной оболочке стенок этих сосудов. В среднюю оболочку стенок указанных сосудов капилляры проникают у плодов последних месяцев развития. Капиллярные сети в стенках сосудов сердец детей, подростков, юношей и взрослых — двухслойны.

8. Капиллярная сеть миокарда с его соединительнотканым скелетом, а также капиллярная сеть проводящей системы сердца вполне сформирована у плодов в возрасте 3 месяцев, что связано с ранней дифференцировкой миокарда.

9. Во всех возрастных группах исследованных капилляры располагаются между мышечными волокнами и соединяются более широкими поперечными капиллярами, образуя густые мелкопетлистые сети. Петли этих сетей всегда вытянуты вдоль мышечных волокон.

10. Капиллярная сеть в миокарде желудочков относительно более узкопетлиста, чем в миокарде предсердий. Относительно крупнопетлистые капиллярные сети в миокарде межпредсердной перегородки, в сосочковых мышцах, вблизи прикрепления мышечных пучков к фиброзным кольцам и в мышечных мостиках над артериями, проходящими в эпикарде. Капиллярные петли вблизи начала венул короче, шире и разнообразнее по форме, чем в других участках миокарда. Наиболее мелкопетлиста капиллярная сеть в мясистых перекладках желудочков.

11. Размеры петель капиллярных сетей миокарда сердец плодов, детей, подростков, юношей и взрослых с возрастом увеличиваются, а диаметры образующих их капилляров уменьшаются.

12. Капиллярное кровоснабжение узлов и пучков проводящей системы сердец плодов не отличается от такового сократительного миокарда. В сердцах плодов последнего месяца

развития, в сердцах детей, подростков, юношей и взрослых капиллярные петли в пучках проводящей системы, особенно в их концевых разветвлениях, становятся постепенно крупнее, чем в узлах проводящей системы.

13. Капиллярные сети в эндокарде сердец плодов и детей младшего возраста однослойны; у детей старшего возраста капиллярные сети в эндокарде передних и задних стенок предсердий становятся двухслойными. Они приобретают двухслойное строение также в эндокарде артериального конуса, вблизи начала аорты и у основания желудочков в сердцах людей в возрасте 21—28 лет и сохраняют такое строение в сердцах людей старшего возраста.

14. Местные особенности капиллярных сетей эндокарда сохраняются на протяжении всех периодов развития человека. Петли однослойных капиллярных сетей эндокарда гребешковых мышц правого предсердия, ушек сердца и мясистых перепонок желудочков вытянуты вдоль прилежащих пучков мышечных волокон. Петли же капилляров в эндокарде межпредсердной перегородки и дна овальной ямки лежат поперечно или почти поперечно к оси сердца. Петли внутренних сетей в двухслойных капиллярных сетях вытянуты вдоль или под углом к оси сердца, а в эндокарде задней стенки правого предсердия—поперечно к оси сердца; петли наружных капиллярных сетей не имеют определенной ориентации или вытянуты вдоль пучков прилежащего слоя миокарда.

15. Кровоснабжение створок как предсердно-желудочковых, так и полулунных клапанов осуществляется сосудами, проникающими в них из кровеносных сетей фиброзных колец; иногда в створки предсердно-желудочковых клапанов проникают сосуды из сосочковых мышц по сухожильным нитям.

16. В створках предсердно-желудочковых и полулунных клапанов сердец людей всех исследованных возрастных групп капилляры образуют двухслойные сети, при этом в пучках поперечно-полосатых мышечных волокон в створках предсердно-желудочковых клапанов они подобны капиллярным сетям миокарда, а в соединительнотканых частях тех и других клапанов они похожи на капиллярные сети эндокарда.

17. Капиллярные сети во всех слоях стенок сердца и стенок присердечных артериальных сосудов с увеличением возраста исследованных становятся все более редкими; возрастное поредение капиллярных сетей меньше всего выражено в проводящей системе сердца и его соединительнотканном скелете.

18. У лиц пожилого и старческого возраста наибольшие индивидуальные особенности обнаруживаются в капиллярном кровоснабжении узлов и пучков проводящей системы сердца и стенок сердечных сосудов.

19. Местные особенности расположения капиллярных сетей в разных участках и слоях стенок сердца более выражены у взрослых, а менее — у плодов и детей.

20. В эпикарде и эндокарде во все периоды (внутриутробного и внеутробного) развития человека межсистемные и внутрисистемные артериальные и венозные анастомозы образуют различной густоты сплетения. В миокарде же таких сплетений нет, хотя артериальные и венозные анастомозы (особенно, последние) встречаются довольно часто. Артерио-венозные анастомозы в стенках сердца встречаются у лиц старше 50—55 лет.

СПИСОК

опубликованных работ по теме диссертации

1. Кровеносное капиллярное русло эпикарда человека. Архив анат., гистол., и эмбриол. № 1, 1967.
2. К локальным и возрастным особенностям кровеносных капилляров миокарда человека. Сб.: Вопр. коронарной и легочной патологии. Ростов-на-Дону, 1967, 21—23.
3. Возрастные изменения сети мельчайших кровеносных сосудов сердца человека. Материалы к 4-й объед. науч. конф. мед. и науч. — исслед. институтов г. Ростов-на-Дону. г. Ростов-на-Дону, 1967.
4. О кровеносном капиллярном русле в стенке сердца человека. Матер. к симпозиуму по вопросам кровообращения. Ростов-на-Дону, 1968, стр. 66.

