

УДК 636.52/.58:146.013

МОРФОГЕНЕЗ ЗАДНЕЙ ПОЛОЙ ВЕНЫ В ЭМБРИОГЕНЕЗЕ ДОМАШНЕЙ КУРИЦЫ. II. ФОРМИРОВАНИЕ СТВОЛА

Петренко В.М.

*Российская Академия Естествознания, Санкт-Петербург, Россия
deptanatomy@hotmail.com*

Задняя полая вена домашней курицы формируется между общей желточной и правой субкардинальной венами при участии печеночных синусоидов и брыжеечных микрососудов. Этот процесс зависит в первую очередь от особенностей роста печени, первичных и вторичных почек у цыпленка.

Ключевые слова: задняя полая вена, эмбрион, курица

MORPHOGENESIS OF POSTERIOR VENA CAVA IN EMBRIOGENESIS OF DOMESTIC FOWL. II. FORMATION OF THE STEM

Petrenko V.M.

*Russian Academy of Natural History, St.-Petersburg, Russia,
deptanatomy@hotmail.com*

Posterior vena cava of domestic fowl forms between common vitelline vein and right subcardinal vein with participation of hepatic sinusoids and mesenteric microvessels. This process depends first of all on features of growth of liver, mesonephroses and kidneys in the chick.

Key words: posterior vena cava, embryo, fowl

Введение

Развитие задней полой вены (ЗПВ) домашней курицы описано ограничено и противоречиво, без фотографий [1, 5, 7-10]. По Б. Карлсону [1], у 4-дневных куриных зародышей можно наблюдать лишь верхнюю часть ЗПВ. Дальнейшее формирование ЗПВ, изменения задних кардинальных вен (ЗКВ) в эмбриогенезе курицы не отличаются от таковых у человека и млекопитающих животных. А это, в частности, означает, что започечный отрезок ЗПВ возникает из СупраКВ. И неслучайно. В работе В. Patten [9], базовой для Б. Карлсона, написано: только верхняя часть ЗПВ определяется у 4-дневного куриного эмбриона как тонкий сосуд, который идет на соединение с правой СубКВ, а дальнейшее развитие ЗПВ выходит за пределы книги. В.В. Рольник [5] отметила, что у 4-дневного куриного эмбриона ЗПВ имеет вид тонкого сосуда, выходящего из печени и анастомозирующего с правой СубКВ: изложение работы В. Patten [9]. Примерно с 6-го дня инкубации передняя часть ЗКВ дегенерирует, кровь идет в сердце через СубКВ. Со второй половины инкубации роль ЗКВ, значительно редуцирующихся к этому времени, в собирании крови из задней половины тела начинает выполнять ЗПВ. Она образуется из небольших кровеносных полостей в правой доле печени и в брыжейке желудка, а также из соединившихся СубКВ и ЗКВ. После 8-го дня инкубации все вены задней поло-

вины тела включаются в систему ЗПВ и она сильно увеличивается. Кровь из задних конечностей, хвоста и сегментных вен собирается в ЗКВ, проходит по воротной системе почек (сначала первичных, потом постоянных), попадает в СубКВ и далее – в ЗПВ. А это уже изложение работы F. Lillie [7], на что указала сама В.В. Рольник.

Согласно F. Lillie [7], ЗПВ цыпленка появляется как ветвь головной части венозного протока, а позади печени происходит из частей ЗКВ и СубКВ. ЗПВ куриного эмбриона 90 час инкубации – это венозный ствол, образующийся из печеночных синусоидов и венозных островков в полой складке около мезонефроса и впадающий в венозный проток, который сам возникает на этапе около 100 часов инкубации. На 5-й и 6-й день инкубации головные концы ЗКВ исчезают и кровь, поступающая в каудальные отделы ЗКВ, переправляется в СубКВ и далее – в ЗПВ. СубКВ увеличиваются и позади желточно-брыжеечной артерии сливаются (во что – не указано). После 8-го дня инкубации, в связи с дегенерацией первичных почек большая часть СубКВ исчезает и ЗКВ впадает в ЗПВ через большие почечные вены, которые между тем сформировались (как – неясно). F.Lillie по сути кратко изложил содержание статьи А. Miller [8].

А. Miller описал анастомоз СубКВ у птиц, не давая ему названия, но указав, что тот намечает бифуркацию дефинитивной ЗПВ. Субкардинальная система тесно связана с мезонефросами, достигает наибольше-

го развития на 5-е сут инкубации цыпленка, а затем уменьшается до дефинитивного состояния – маленькая часть ствола ЗПВ, половые и надпочечниковые вены. А. Miller также описал морфогенез межпозвоночной (а по сути – восходящей) поясничной вены – продольный анастомоз позвоночных вен в связи с головным концом почки, которая появляется на 6-е сут. Когда почка достигает значительных размеров, появляется большая почечная вена как ветвь субкардинальной системы, но в ее состав не входит. Эта вена по топографии напоминает мне мезокардинальную вену у эмбрионов млекопитающих: она проходит латеральнее большого (т.е. интерсубкардинального) анастомоза, на дорсальной стороне мезонефроса, на медиальной стороне почки. Большая почечная вена растет каудально, до уровня пупочной артерии. Дорсальнее ее на 5-е сут инкубации появляется анастомоз между позвоночными венами. На 7-е сут инкубации он заменяет сегмент ЗКВ, который огибал пупочную артерию с вентральной стороны. Так образуется прямой канал между ЗКВ и ЗПВ. Сходные наблюдения можно найти у P. Grünwald [6], который таким образом описал морфогенез сакрокардинальных вен у эмбрионов человека. Только они выросли в краниальном направлении, причем правая формировала започечную часть ЗПВ (я нашел 3 краниальные ветви у этих вен). По мнению А. Miller, общая подвздошная вена у птиц происходит проксимально из проксимального конца большой почечной вены, а дистально формируется путем удлинения анастомоза между большой почечной веной и ЗКВ. Внутренняя подвздошная вена у птиц – это задняя часть ЗКВ.

Ранее я описал морфогенез ЗПВ в эмбриогенезе человека и млекопитающих животных [2, 3] и показал, что у них започечный отрезок ЗПВ образуется из МезоКВ, а СупраКВ становится восходящей поясничной веной.

Цель исследования: описать эмбриональный морфогенез ствола ЗПВ у домашней курицы в связи с региональным органогенезом, причем особое внимание обратить на развитие постпеченочного отдела ЗПВ, расположенного каудальнее печени.

Материал и методы исследования

20 эмбрионов домашней курицы 3-7 сут. (инкубации) были фиксированы в жидкости Буэна и залиты в парафин. Затем из них были изготовлены серийные срезы толщиной 5-7 мкм в 3 основных анатомических плоскостях. Срезы были окрашены гематоксилином и эозином.

Результаты исследования и их обсуждение

У эмбриона 4-х сут закладка ЗПВ определяется как общая желточная вена в поперечной перегородке и ее дорсальная ветвь к правой доле печени – тонкий поверхностный сосуд на дорсокраниальной поверхности печени. Он принимает печеночные синусоиды и еще более тонкий сосуд из «полной» складки (правого выступа корня дорсального мезогастрия к печени) – коллектор брыжеечных притоков правой СубКВ [4]. В течение 5-х сут. инкубации значительно: 1) печень увеличивается, печеночный отрезок ЗПВ расширяется, 2) краниальные концы мезонефросов и ЗКВ уменьшаются. Одновременно утолщаются гонады, их косопродольные валики спускаются от уровня начала краниальной брыжеечной артерии. В конце 5-х сут. инкубации резко расширяются: 1) тонкий сосуд в «полной» складке – брыжеечный отрезок ЗПВ, он соединяет ее гораздо более короткий печеночный отрезок с каудальным концом правой краниальной СубКВ; 2) интерсубкардинальный анастомоз, он становится субкардинальным синусом (рис. 1, 2). Синус объединяет правую и левую краниальные СубКВ под началом краниальной брыжеечной артерии, на уровне краниального колена пупочной кишечной петли. В вентрокаудальную стенку субкардинального синуса впадают каудальные СубКВ, залегающие (каждая на своей стороне) между гонадой, вентромедиально, и мезонефросом, дорсолатерально.

В начале 6-х сут инкубации растущие тазовые почки огибают бифуркацию брюшной аорты краниальными концами, которые сильно удалены от начала краниальной брыжеечной артерии и печени, а также отделены от широкого субкардинального синуса протяженными поясничными частями мезонефросов (рис. 3, 4). Правая каудальная СубКВ, расположенная на уровне каудального колена пупочной кишечной петли, расширяется и продолжается в гораздо более широкую ЗПВ. ЗКВ прогрессивно сужается относительно ЗПВ, располагаясь на дорсомедиальном крае мезонефроса (СубКВ – на вентромедиальном крае). Обе ЗКВ находятся по обе стороны от средней линии, медиальнее тазовых почек. На дорсолатеральной стороне последних проходят СупраКВ, которые уже ЗКВ.

У куриных эмбрионов 6-7 сут ствол ЗПВ имеет зигзагообразную форму: его проксимальный (грудной) и дистальный (межго-

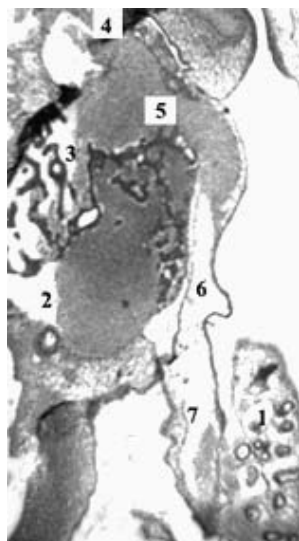


Рис. 1. Куриный эмбрион 5 суток инкубации, сагиттальный срез: 1 – мезонефрос; 2, 3 – воротная вена и венозный проток печени; 4-7 – задняя полая вена, ее отрезки – диафрагмальный, печеночный, брыжеечный и предгонадный. Гематоксилин и эозин. Ув. 20



Рис. 2. Куриный эмбрион 5 суток инкубации, сагиттальный срез: 1 – проток мезонефроса; 2 – посткардинальная вена; 3, 4 – субкардинальные вены; 5-7 – задняя полая вена, ее отрезки – предгонадный (5 – правая краниальная субкардинальная вена), брыжеечный (6-б), печеночный (7); 8 – воротная вена печени. Гематоксилин и эозин. Ув. 20

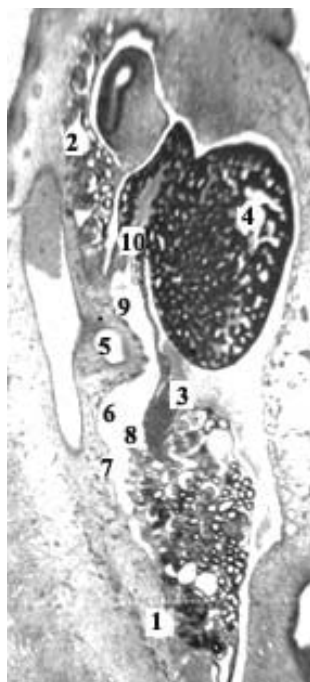


Рис. 3. Куриный эмбрион 5 суток 6 часов инкубации, косопроходный срез: 1 – правый метанефрос; 2 – левый мезонефрос; 3 – левая гонада; 4 – печень; 5 – краниальная брыжеечная артерия; 6 – субкардинальный венозный синус; 7, 8 – правая и левая каудальные субкардинальные вены; 9, 10 – брыжеечный и печеночный отрезки задней полой вены. Гематоксилин и эозин. Ув. 20

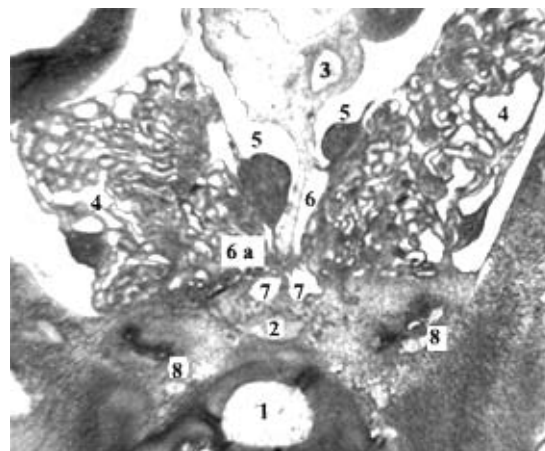


Рис. 4. Куриный эмбрион 7 суток инкубации, поперечный срез: 1 – позвонок; 2 – брюшная аорта; 3 – брыжеечная артерия; 4 – мезонефрос; 5 – гонада; 6, ба – правая и левая каудальные субкардинальные вены; 7 – посткардинальные вены; 8 – супракардинальные вены и метанефросы. Гематоксилин и эозин. Ув. 50.

надный) концы отклонены дорсокраниально и вентрокаудально под давлением сердца и мезонефросов, дистальный конец (субкардинальный синус) деформирован в виде складки (давление гонад – ?). Закладки надпочечников малы, не вытесняют поясничные части мезонефросов, которые долго сохраняют парамедианное положение, близкое к печени – причина раннего возникновения связи печеночных синусоидов с правой краниальной СубКВ. Поэтому также брыжеечная часть ЗПВ явно длиннее, субкардинальный синус возникает гораздо раньше, чем у эмбрионов человека. Свиные эмбрионы с очень крупными мезонефросами занимают промежуточное положение по темпам развития СубКВ-системы и ее роли в морфогенезе ЗПВ. У эмбриона курицы тазовые почки почти не «восходят» (из обширного у птиц таза), не оттесняют поясничные части ЗКВ и СубКВ в стороны. Поэтому же и типичные МезоКВ не дифференцируются, а СупраКВ удалены от субкардинального синуса (и начала ЗПВ). Каудальные СубКВ превращаются в гонадные вены, их анастомозы (или субкардинального синуса) с каудальной ЗКВ – в общие подвздошные вены. Каудальная часть ЗКВ соответствует сакрокардинальной вене млекопитающих [2, 3] и, вероятно, становится внутренней подвздошной веной и воротной веной почки.

Закключение

В эмбриогенезе курицы ствол ЗПВ формируется между общей желточной веной и правой краниальной СубКВ при участии печеночных синусоидов и брыжеечных микрососудов. Такая, более ограниченная перестройка первичной венозной системы по сравнению с плацентарными млекопитающими, особенно с человеком, коррелирует с: 1) медленной редукцией желточного мешка и меньшим объемом печени – неучастие пупочной вены в морфогенезе ЗПВ, короткий печеночный отрезок ЗПВ; 2) медленной редукцией первичных почек и мень-

шими размерами надпочечников – длинный брыжеечный отрезок ЗПВ; 3) персистированием тазовых почек – отсутствие започечного отрезка ЗПВ.

По топографии и происхождению можно выделить следующие отрезки ЗПВ у домашней курицы: 1, 2) грудной или синусный и диафрагмальный (общая желточная вена, которая впадает в венозный синус сердца в толще поперечной перегородки); 3) печеночный (печеночные синусоиды); 4) брыжеечный (брыжеечные притоки правой краниальной СубКВ в «полой» складке); 5) предгонадный (правая краниальная СубКВ, каудальный отрезок); 6) начальный, межгонадный (правая часть субкардинального синуса, из его левой части образуется конец левой общей подвздошной вены). Брыжеечный, пред- и межгональный отрезки ЗПВ вместе образуют самую протяженную поясничную (субкардинальную) часть ЗПВ. Ее корни, общие подвздошные вены, возникают из субпосткардинальных анастомозов.

Список литературы

1. Карлсон Б. Основы эмбриологии по Пэттену; пер. с англ. яз. М.: Мир, 1983. Т. 2. 390 с.
2. Петренко В.М. Морфогенез нижней полой вены в эмбриогенезе // Междунар. журнал приклад. и фундамент. исслед.-й. 2013. № 11. Ч. 2. С. 33-37.
3. Петренко В.М. Морфогенез задней полой вены в эмбриогенезе млекопитающих животных // Междунар. журнал приклад. и фундамент. исслед.-й. 2014. № 3. Ч. 1. С. 50-53.
4. Петренко В.М. Морфогенез задней полой вены в эмбриогенезе домашней курицы. I. Закладка // Успехи современ. естествознания. 2014. № 5. Ч. 2.
5. Рольник В.В. Биология эмбрионального развития птиц. Л.: Наука, 1968. 425 с.
6. Grünwald P. Entwicklung der Vena cava caudalis beim Menschen // Zeitschr. f. mikr.-anat. Forsch. 1938. Bd. 43. S. 275-331.
7. Lillie F.R. Lillie's development of the chick. Revised by H.L. Hamilton. N.Y.: Henry Holt and Co, 1952. 624 p.
8. Miller A.M. The development of the postcaval vein in birds // Amer. J. Anat. 1903. Vol. 2. № 3. P. 283-298.
9. Patten B.M. Early development of the chick. N.Y. – Toronto: The Blackiston Co, 1951. 244 p.
10. Sabin F.R. Origin and development of the primitive vessels of the chick and the pig // Carnegie Cont., to Emb. 1917. Vol. 6. P. 61-124.