

ЭМБРИОГЕНЕЗ ОБЛАСТИ УСТЬЕВ ПОЛЫХ ВЕН

ДЕНИСОВ С.Д., САХАРЧУК Т.В.

*Белорусский государственный медицинский университет,
кафедра нормальной анатомии*

Резюме. Закономерности развития области устьев полых вен были изучены на 135 сериях эмбрионов человека в возрасте от 4 недель до 2 месяцев внутриутробного развития. Установлено, что правая общая кардинальная вена (ПОКВ), левая общая кардинальная вена (ЛОКВ) и нижняя полая вена (НПВ) изначально открываются в венозный синус сердца. Их устья располагаются очень близко друг от друга. По мере роста сердца устья этих вен постепенно удаляются друг от друга, что свидетельствует о постепенном встраивании стенки синуса в стенку правого предсердия, а вышеуказанные вены открываются в полость правого предсердия. ПОКВ и правый рог венозного синуса формируют верхнюю полую вену (ВПВ), а ЛОКВ (ее дистальный отдел) и левый рог – венечный синус сердца. На входе первичного предсердия имеется венозный клапан, представленный правой и левой створками. Он препятствует обратному забросу крови в венозный синус и приносящие сосуды. Левая створка со временем редуцируется, а из правой образуются Евстахиев и Тебезиев клапаны. Также выявлено, что в эмбриогенезе формируется закладка будущих миокардиальных сфинктеров полых вен.

Ключевые слова: эмбриогенез, верхняя полая вена, нижняя полая вена, сердце, венозный синус.

Abstract. The laws of development of the area of caval orifices have been investigated on serial cuts taken from 135 human embryos at the age of 4-8 weeks of intra-uterine development. It has been established, that the right common cardinal vein (RCCV), left common cardinal vein (LCCV) and inferior vena cava (IVC) initially open onto sinus venosus of the heart. Their orifices are located very close to each other. In the process of the heart growth the orifices of these veins gradually move from each other that testifies to gradual embedding of the sinus wall in the wall of the right auricle and the above mentioned veins open onto the cavity of the right auricle. RCCV and the right horn of sinus venosus form superior vena cava (SVC), and LCCV (its distal portion) and the left horn - coronal sinus of the heart. At the primary auricle entry there is the venous valve consisting of the right and left shutters. It impedes retrograde blood flow into sinus venosus and afferent vessels. With the lapse of time the left shutter reduces, eustachian valve and coronary valve being formed from the right one. It is also found out, that in embryogenesis the laying of future cava myocardial constrictors is formed.

Цель нашего исследования - установить закономерности развития области устьев полых вен в эмбриогенезе человека.

Методы

Изучено 135 серий сагиттальных, поперечных и фронтальных срезов эмбрионов че-

Адрес для корреспонденции: 220116, г.Минск, пр. Держинского, 83, БГМУ, кафедра нормальной анатомии, р.тел. 2726101- Сахарчук Т.В.

ловека из коллекции кафедры нормальной анатомии Белорусского государственного медицинского университета от 4 до 30 мм теменно-копчиковой длины (ТКД), что соответствует возрасту от 4 недель до 2 месяцев внутриутробного развития. Большинство зародышей фиксировано в 10%-ном растворе нейтрального формалина и импрегнировано азотнокислым серебром по методике Бильшовского-Буке с последующим золочением и докраской ге-

матоксилином и эозином. Ряд серий эмбрионов окрашен гематоксилином и эозином, а также по Ван-Гизон. Препараты изучали в бинокулярном микроскопе МБС-1 при увеличениях 2х12,5, 10х10, 10х20, 10х40, 10х60. Фотографии выполнены на аппаратно-программном комплексе "Bioscan – АГ".

Результаты и обсуждение

В ходе исследования установлено, что на четвертой неделе внутриутробного развития (4-5 мм ТКД) в сердце зародыша человека различимы следующие отделы: венозный синус, предсердный отдел, желудочки и артериальный конус. Между первичной кишкой и дорзальной стенкой венозного синуса и левого предсердия имеется скопление мезенхимы, которое представляет собой дорсальный мезокард (брыжейку сердца). В венозный синус открываются три крупные вены: ПОКВ, ЛОКВ и НПВ. Эти сосуды проходят между двумя листками дорсального мезокарда. ПОКВ и НПВ примерно одинаковые по диаметру, а ЛОКВ несколько уже первых двух (впрочем, на этом этапе развития и она достаточно широкая). В венозном синусе выделяют правый рог, левый рог и поперечную часть. В правый рог венозного синуса вливается ПОКВ, а в

левый – ЛОКВ. В поперечную часть синуса открывается НПВ. ПОКВ очень короткая, она образуется в результате слияния верхней и нижней правых кардинальных вен. Устья ПОКВ, НПВ и ЛОКВ слабо разделены между собой. Устье венозного синуса ограничено правой и левой створками венозного клапана. У зародышей 4мм ТКД они практически равновелики. Обе створки сливаются в дорсо-краниальном направлении и образуют невысокий гребень – ложную межпредсердную перегородку. Между ложной и первичной межпредсердными перегородками имеется широкая бухта, которая в эмбриологической литературе обозначается как *spatium interseptovalvulare*.

На пятой неделе (6-8 мм ТКД) внутриутробного развития правая створка венозного клапана начинает по высоте и ширине обгонять левую створку, но эта разница еще слабо заметна.

На шестой неделе (9-13 мм ТКД) развития правая створка венозного клапана заметно обгоняет по высоте и ширине левую створку, а левая постепенно сближается с развивающейся вторичной межпредсердной перегородкой (рис. 1). Кроме того, в этот период (у зародышей 10 мм ТКД) можно заметить расщепление нижнего конца правой створки венозного клапана на заслонку нижней полый



Рис. 1. Сагиттальный срез эмбриона 10 мм ТДК .
 1-дорсальный мезокард; 2-правая створка венозного клапана; 3-нижняя полая вена; 4-устье левой общей кардинальной вены; 5-левая створка венозного клапана; 6-ложная перегородка;
 7-полость правого предсердия. Окраска по Бильшовскому-Буке.
 Микрофото. Ув. 10х10.

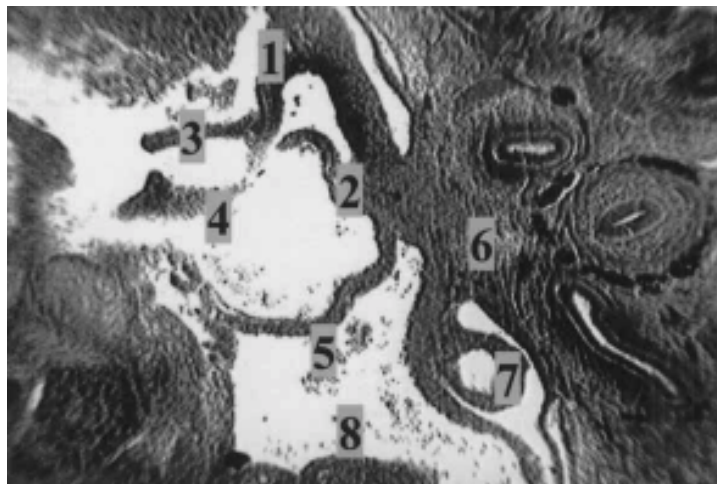


Рис. 2. Поперечный срез эмбриона 15 мм ТКД.
1-правый венозный клапан; 2-левый венозный клапан; 3-Евстахийев клапан; 4-Тебезиев клапан; 5-первичная межпредсердная перегородка; 6-дорсальный мезокард; 7-левая общая кардинальная вена; 8-полость левого предсердия. Окраска по Бильшовскому-Буке. Микрофото. Ув. 10x10.

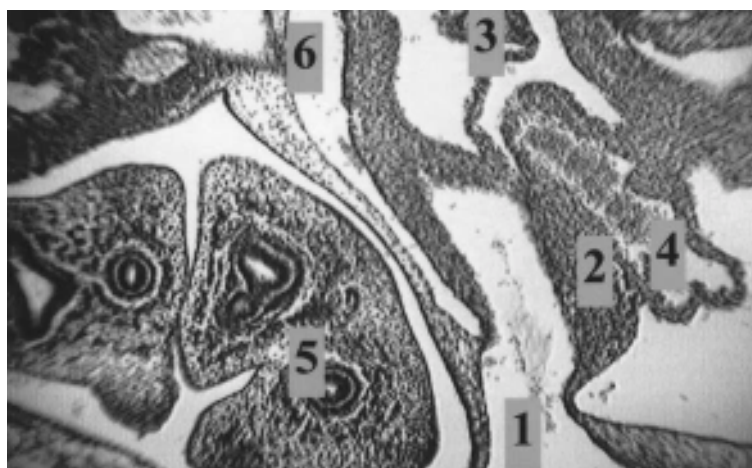


Рис. 3. Сагиттальный срез эмбриона 14 мм ТКД.
1-правая общая кардинальная вена; 2-правый рог венозного синуса; 3-правая створка венозного клапана; 4-правое ушко; 5-правое легкое; 6-полость перикарда. Окраска гематоксилином и эозином. Микрофото. Ув. 10 x 10.

вены (Евстахийев клапан) и заслонку венозного синуса (Тебезиев клапан).

На седьмой неделе внутриутробного развития (14-20 мм ТКД) правая створка венозного клапана продолжает опережать в росте левую створку и эта разница неуклонно прогрессирует. Четко видно расщепление правой створки на заслонку нижней полой вены и заслонку венозного синуса (рис. 2). В правый рог венозного синуса открывается ПОВ (рис. 3). Ее устье заметно превосходит по диаметру

устье левой общей кардинальной вены, которая открывается в левый рог венозного синуса (рис. 4). Левый рог синуса становится уже и длиннее правого и представляет собой непосредственное продолжение ЛОВ (будущий венозный синус). Правый рог и ПОВ постепенно формируют широкую ВПВ (рис. 3). В поперечный отдел венозного синуса открывается широким устьем НОВ (рис. 4). У зародышей 18-19 мм ТКД хорошо видны признаки редукции дорсального мезокарда, в нем опре-

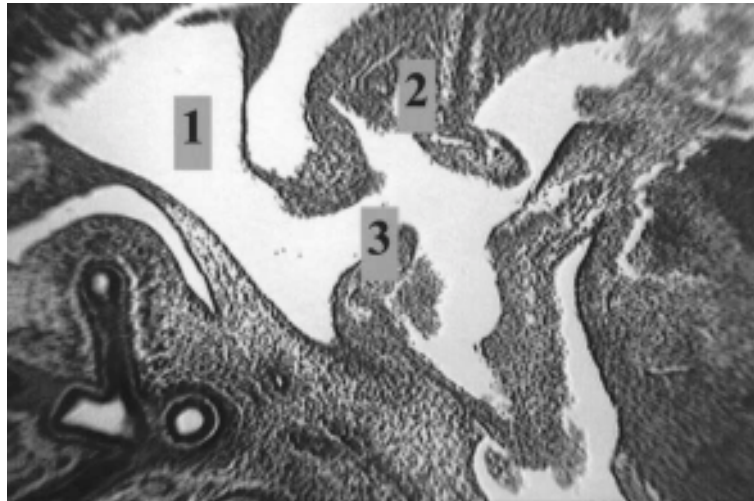


Рис. 4. Сагиттальный срез эмбриона 14 мм ТКД.
1-нижняя полая вена; 2-левая общая кардинальная вена; 3-венозный синус.
Окраска гематоксилином и эозином. Микрофото. Ув. 10x10.

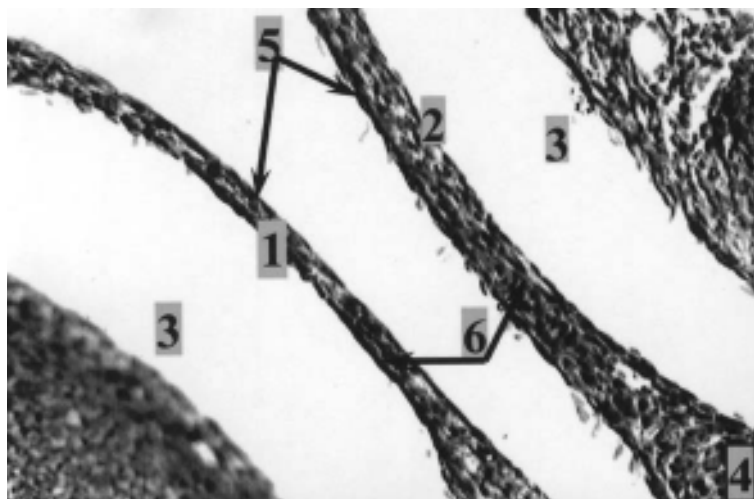


Рис. 5. Интраперикардиальный отдел верхней полой вены у зародыша 20 мм ТКД.
1-передняя стенка ВПВ; 2-задняя стенка ВПВ; 3-полость перикарда; 4-задняя стенка
правого рога венозного синуса; 5-эндотелий; 6-слой мышечноподобных клеток. Окраска
гематоксилином и эозином. Микрофото. Ув. 40 x 10.

деляется большое количество отверстий. В интраперикардиальных отделах стенка полых вен претерпевает определенные изменения: из мезенхимы, окружающей эндотелий этих вен, дифференцируются мышечноподобные клетки вытянутой формы (рис.5). Между тем, стенка экстраперикардиальных участков полых вен сохраняет свою прежнюю структуру и представлена эндотелием и рыхлой мезенхимой.

На восьмой неделе внутриутробного развития (21-30 мм ТКД) правая створка венозно-

го клапана становится значительно выше левой. Левая створка, напротив, постепенно сливается с основанием вторичной межпредсердной перегородки и исчезает. Нижний свободный край правой створки венозного клапана расщеплен на две части - Евстахийев клапан и Тебезиев клапан (рис. 6). Сам венозный синус смещен вправо и располагается позади и несколько ниже правого предсердия. В него впадает справа ВПВ. В поперечный отдел венозного синуса открывается НПВ. Устья полых вен

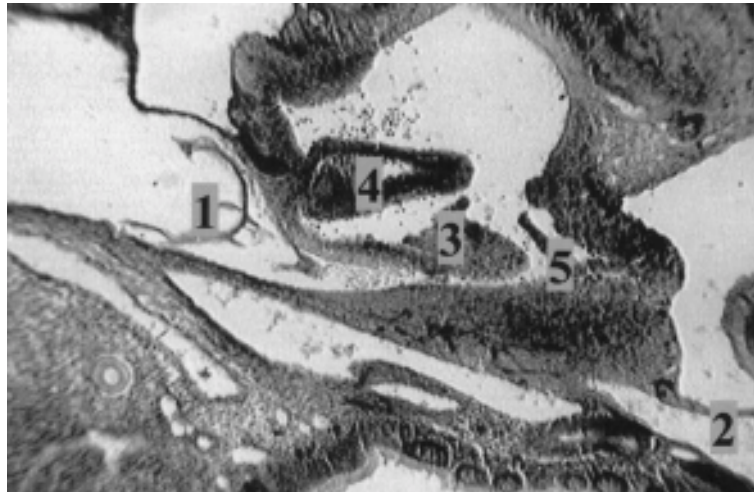


Рис. 6. Сагиттальный срез эмбриона 25 мм ТКД.
1-нижняя полая вена; 2-верхняя полая вена; 3-Евстахийев клапан; 4-Тебезиев клапан; 5-левая створка венозного клапана. Окраска по Бильшовскому-Буке. Микрофото. Ув. 10 x 10.

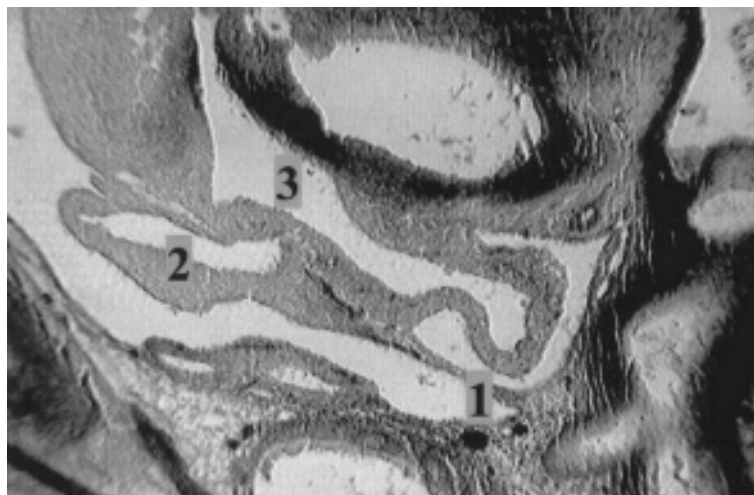


Рис. 7. Сагиттальный срез эмбриона 25 мм ТКД.
1-левая общая кардинальная вена; 2-левый рог венозного синуса; 3-левое предсердие. Окраска по Бильшовскому-Буке. Микрофото. У в. 10 x 10.

по мере роста зародыша отдаляются друг от друга (рис. 6). Через левый рог венозный синус связан с ЛОКВ. Эта вена на восьмой неделе развития заметно регрессирует, а левый рог венозного синуса существенно сужается и превращается в венечный синус сердца. В связи с облитерацией ЛОКВ оба листка мезокарда сходятся воедино и образуют двухслойную пластинку, которая пересекает поперек перикардальную полость (рис. 7). У восьминедельных зародышей отчетливо видно, что в интрапери-

кардиальных отделах стенка ВПВ и НПВ, кроме эндотелиального слоя, содержит слой мышечноподобных клеток. Толщина этого слоя увеличивается по направлению к устьям вен.

Выводы

Таким образом, анализ результатов проведенного исследования показал, что в процессе внутриутробного развития устья полых вен претерпевают ряд изменений:

1. ПОКВ, ЛОКВ и НПВ изначально открываются в венозный синус сердца. Их устья располагаются очень близко друг от друга. По мере роста сердца устья этих вен постепенно удаляются друг от друга. Это указывает на то, что стенка синуса постепенно встраивается в стенку правого предсердия, а вышеуказанные вены впадают непосредственно в полость правого предсердия самостоятельными устьями.

2. ПОКВ и правый рог венозного синуса формируют ВПВ, а ЛОКВ (ее дистальный отдел) и левый рог – венечный синус сердца.

3. Уже на ранних стадиях эмбриогенеза на входе первичного предсердия имеется клапанный аппарат, препятствующий обратному забросу крови в венозный синус и приносящие сосуды. Он представлен правой и левой створками венозного клапана. Левая створка со временем редуцируется, а правая в начале шестой недели внутриутробного развития рщепляется, образуя Евстахиев клапан и Тебешиев клапан.

4. В середине седьмой недели внутриутробного развития в стенках полых вен в их интраперикардальных отделах наряду с эндотелием определяются мышечноподобные клетки. В экстраперикардальных отделах стенка полых вен представлена только эндотелием и мезенхимой. Исходя из этого, мы предполагаем, что на данном этапе формируется закладка будущих миокардиальных сфинктеров полых вен.

Литература

1. Волкова О. В., Пекарский М. И. Эмбриогенез и возрастная гистология внутренних органов человека. – М.: Медицина, 1976. – 413 с.
2. Герке П. Я. Сердце. Кровеносные сосуды// Частная эмбриология. Рига: Изд. АН Латв. ССР, 1957. – С. 122 – 142.
3. Голуб Д. М. Строение периферической нервной системы в эмбриогенезе человека. – Минск: Изд. АН БССР, 1962. – 377 с.
4. Жеденов В. Н. Легкие и сердце животных и человека. – М.: Высшая школа, 1961. – С. 322 – 366.
5. Заварзин А. А. Краткое руководство по эмбриологии человека и позвоночных животных. – Л.: Медгиз. Ленинградское отделение, 1939. – 204 с.
6. Карлсон Б. Основы эмбриологии по Пэттену. – М.: Мир, 1983. – Т. 2. – 389 с.
7. Новиков И. И. Нервы и сосуды сердца. – Минск: Наука и техника, 1975. – С. 19 – 49.
8. Попова – Латкина Н. В. Ранний онтогенез венозной системы у человека// Функциональная и прикладная анатомия венозной системы. Труды Всероссийской тематической конференции г. Оренбург, 28 - 31 мая 1968г. – М.: Медицина, 1969. – С. 31 – 33.
9. Пэттен Б. М. Эмбриология человека. – М.: Медгиз., 1959. – 768 с.
10. Станек И. Эмбриология человека. – Братислава: Веда, 1977. – 440 с.
11. Ухов Ю. И., Колобаев А. В. Устьевой клапан нижней полых вены – пятый клапан сердца (?)// Арх. анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1982. – Т. 82, № 3. – С. 95 – 100.
12. Фалин Л. И. Эмбриология человека. – М.: Медицина, 1976. – 543 с.
13. Franklin K. J. Cardiovascular Studies. Springfield, 1948.
14. Franklin K. J. The foetal Circulation. Springfield, 1945.

*Поступила 11.07.2005 г.
Принята в печать 26.09.2005 г.*