

*<sup>1</sup>Дорохович Г.П., <sup>2</sup>Ерофеева Л.М., <sup>1</sup>Маркауцан П.В.*  
**РАЗВИТИЕ СОСУДИСТО-НЕРВНОГО КОМПОНЕНТА МУЖСКОЙ  
ПОЛОВОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ЗАРОДЫШЕЙ ЧЕЛОВЕКА**

*<sup>1</sup>УО «Белорусский государственный медицинский университет»,  
Минск, Республика Беларусь*

*<sup>2</sup>ФГБНУ морфологии человека, г. Москва, Россия*

*Установлено что, яичковая артерия формируется из одного из каудальных мезонефральных сосудов и формируется у зародышей 30-35 мм ТКД. Источником иннервации мужской половой железы является брюшное аортальное и нижнее подчревное сплетения. Органогенез мужской половой железы находится в тесной взаимосвязи с развитием яичковой артерии, кровоснабжением органа и формированием иннервационного аппарата.*

***Ключевые слова:** яичко, мезенхима, половые тяжи, иннервация, кровоснабжение.*

***Darakhovich H.P., Erofeyeva L. M., Markautsan P.V.***  
**DEVELOPMENT OF THE NEUROVASCULAR COMPONENT OF  
THE MALE SEX GLAND IN HUMAN EMBRYOS**

*Belarusian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus*

*FGBNU of Human Morphology, Moscow, Russia*

*It was found that the testicular artery is formed from one of the caudal mesonephral vessels and is formed in embryos of 30-35 mm TCD. The source of innervation of the male reproductive gland is the abdominal aortic and lower hypogastric plexus. The organogenesis of the male gonad is closely related to the development of the testicular artery, blood supply to the organ and the formation of the innervation apparatus.*

***Key words:** testicle, mesenchyma, sex cords, innervation, blood supply.*

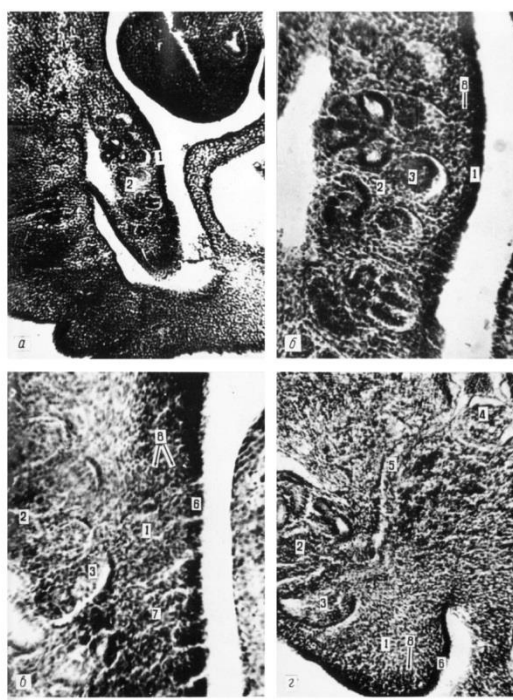
Сложным и мало изученным вопросом являются кровоснабжение и иннервация мужской половой железы в эмбриогенезе человека. В связи с трудностями выявления кровеносных и нервных элементов в половых железах внутриорганные сосуды и нервы изучены недостаточно, особенно в антенатальном периоде онтогенеза [1,2,3].

Поэтому целью нашей работы является изучение развития и формирования сосудистого, а также нервного компонентов мужской половой железы у зародышей человека.

**Материал и методы.** В работе использовано 70 зародышей человека (10-55 мм ТКД – теменно-копчиковой длины), разложенных на серии поперечных, сагиттальных и фронтальных срезов из коллекции кафедры нормальной анатомии Белорусского государственного медицинского университета. Кроме того, использованы плоды человека 5, 6, 7, 8, 9 месяцев. Препарирование их проводили под бинокулярной лупой (МБС-2).

**Результаты и обсуждение.** В результате исследования установлено, что индифферентная закладка гонады кровоснабжается 10-12

мезонефральными сосудами. Закладка располагается в виде утолщенной полоски целомического эпителия на вентральной поверхности мезонефроса (зародыши 9-14 мм ТКД). Она состоит из клеток мезенхимы, половых тяжей. У зародышей 14 мм ТКД дорсальнее органа располагается аорта, от которой отходят мезонефральные сосуды, кровоснабжающие не только первичную почку, но и закладку половой железы. Нервные волокна, формирующегося брюшного аортального сплетения, направляются по мезонефральным сосудам к индифферентной гонаде. В самом органе они не выявляются. У зародышей 17 мм ТКД наблюдается дифференцировка индифферентной железы по мужскому типу. С началом половой дифференцировки между половыми тяжами увеличиваются прослойки мезенхимной ткани (рисунок 1).



*Рис. 1.* Строение индифферентной гонады зародышей человека 9 (а, б), 13 (в, г) мм теменно-копчиковой длины. Серии сагиттальных (а, б, в) и поперечных срезов. 1 – гонада, 2 – мезонефрос, 3 – каналцы мезонефроса, 4 – аорта, 5 – мезонефральные протоки, 6- целомический эпителлий, 7 – половые тяжи, 8 – половые клетки. Импрегация серебром по Бильшовскому-Буке (а, б, в), окраска гематоксилин-эозином (г). Микрофото. Увеличение: а - 60х, г - 80х, б, в – 180х.

В ней отмечается большое количество мелких сосудов капиллярного типа. Нервные волокна по ходу кровеносных сосудов подрастают к гонаде, но в ней не определяются. В этот период наблюдается дифференцировка нейронов нижнего подчревного сплетения [2,3]. В белочной оболочке и мезенхимных прослойках отмечаются кровеносные сосуды капиллярного типа. Кровеносная система, как и строма органа, формируется из мезенхимы полового зачатка [1,2]. Из мезенхимных клеток дифференцируются интерстициальные клетки

Лейдига. Они образуют скопления между капиллярами. В этот период наблюдается начало отделения органа от первичной почки. Между яичком и мезонефросом остается лишь узкая мезенхимная полоска, которая представляет собой брыжейку яичка. По ней к половой железе подрастают мезонефральные сосуды, питающие орган, а также нервные волокна, но в органе они еще не определяются. У зародышей 20-23 мм ТКД в яичке определяются тонкие извитые нервные волокна. Они проходят по кровеносным сосудам и независимо от них. Нервные волокна окружают половые тяжи, но в них не вступают.

Яичковая артерия определяется у зародышей 30-35 мм ТКД. Она формируется из одного из каудальных мезонефральных сосудов. Яичковая артерия является вертикальным ответвлением аорты и спускается к органу, распадается на 2 ветви: одна вступает в средостение яичка, другая кровоснабжает формирующийся придаток. Нервные волокна проходят по мезенхиме, окружая половые тяжи, а также интерстициальные клетки. Источником иннервации яичка на ранних стадиях развития является формирующееся брюшное аортальное сплетение. В этот период наблюдается формирование средостения яичка. От средостения к белочной оболочке направляются соединительнотканые перегородки, разделяющие орган на дольки. У зародышей 50-55 мм ТКД в половой железе наступает разделение половых тяжей на 2-3 дочерних и формирование извитых и прямых семенных канальцев. Каждый половой тяж формирует дольку яичка. Кровеносные сосуды и тонкие нервные волокна окружают формирующиеся семенные канальцы. В белочной оболочке отмечаются примитивные нервные сплетения, состоящие из отдельных равномерно расположенных нервных волокон. Особенно много нервных волокон в средостении органа. Кровоснабжается орган яичковой артерией, отходящей от аорты. У плодов 21-22 недель (195 мм ТКД, 5-6мес.) В соединительнотканной строме отмечается богатая сосудистая сеть, хорошо выраженные нервные волокна (рисунок 2).

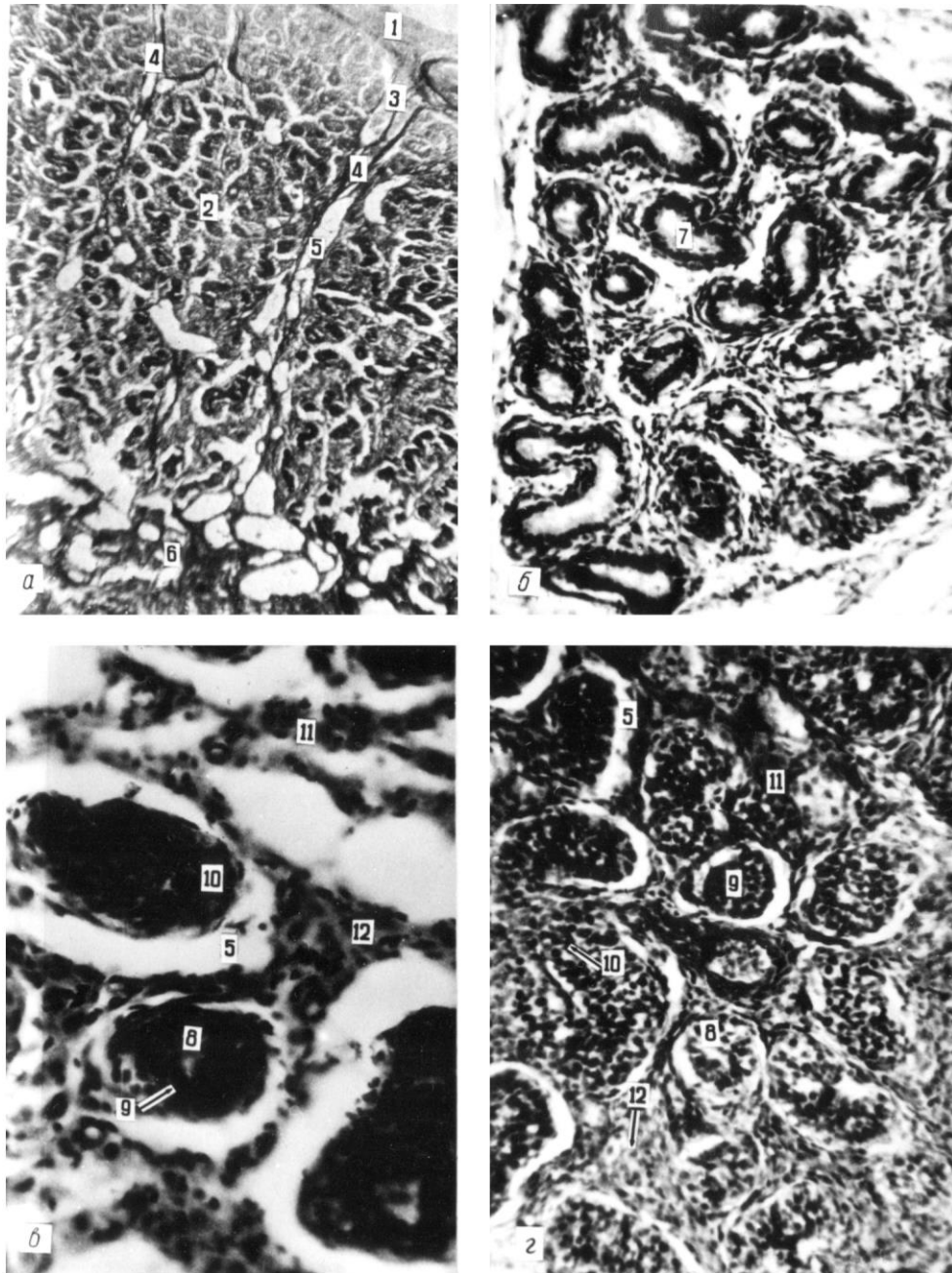


Рис.2. Строение яичка плодов человека 195 мм теменно-копчиковой длины (21-22 недели)

1 - белочная оболочка, 2 - долилки яичка, 3 - междольковые перегородки половой железы, 4 – нервные волокна, 5 – кровеносные сосуды, 6 – средостение яичка, 7 – каналцы придатка яичка, 8 – прямые каналцы яичка, 9 – половые клетки, 10, 12 - интерстициальные клетки, 11 – строма яичка

Импregnация серебром по Бильшовскому-Буке (а), окраска гематоксилин-эозином (б, в, г). Микрофото. Увеличение: а - 39х, б – 180х, в – 350х, г – 220х.

Они подрастают к органу не только из брюшного аортального сплетения, но и нижнего подчревного. Под белочной оболочкой от яичковой артерии в радиарном направлении отходят сосуды, идущие по междольковым перегородкам, содержащие в стенке тонкие, извитые нервные волокна. Тонкие нервные пучки и одиночные нервные волокна вступают в долилки железы. В области скопления интерстициальных клеток

отмечаются нервные кустиковидные окончания в виде пуговчатых утолщений и клубочков. В органе формируется внутриорганное нервное сплетение, которое представлено различными по калибру стволиками, нервными узелками и рецепторными окончаниями. У плодов 28 недель (235 мм ТКД, 7-8 мес.) количество мелких кровеносных ветвей на единицу объема органа у нижнего полюса органа значительно больше, чем у верхнего. Отмечаются многочисленные анастомозы кровеносных сосудов между собой. Висцеральный и париетальный листки влагилицной оболочки яичка на латеральных сторонах кровоснабжаются обильнее, чем на медиальных [1,3]. Вероятно, это связано с неравенством температурного режима на этих поверхностях. Иннервация паренхимы железы осуществляется нервными стволиками и одиночными нервными волокнами. Они окружают семенные каналцы, но в них не вступают. Извитые нервные волокна особенно многочисленны в области средостения половой железы.

Источниками иннервации яичка являются брюшное аортальное и нижнее подчревное сплетения. На 9-ом месяце пренатального периода развития увеличивается количество нервных волокон на единицу площади органа. Происходит дифференцировка нервного сплетения паренхимы яичка. Она связана с усиленным ростом половой железы, обусловленным улучшением её кровоснабжения. На ранних этапах эмбриогенеза человека обнаруживается много извитых нервных волокон в области средостения половой железы.

По мере развития половой железы нарастает количество внеорганных нервов, наблюдается усложнение яичкового сплетения [2]. Формирование нервного аппарата половой железы происходит на всех этапах опускания органа, причем во время прохождения его через паховый канал в мошонку развитие его несколько замедляется.

Таким образом, в ходе исследования нами выявлено, что начало дифференцировки гонады по мужскому типу совпадает с образованием брюшного аортального сплетения, а также дифференцировкой нейронов нижнего подчревного сплетения. Установлено, что более высокая степень дифференцировки нервного сплетения яичка, связана с его ростом, обусловленным улучшением кровоснабжения органа. Подрастание и прораствание нервных волокон брюшного аортального сплетения, а также нижнего подчревного сплетений в мужскую половую железу и установление тесных взаимоотношений с ее структурными элементами свидетельствуют о тесной взаимосвязи развития органа с формированием его сосудистого и нервного компонентов.

Яичковая артерия определяется у зародышей 30-35мм ТКД. Она формируется из одной из мезонефральных артерий. Источником иннервации органа является брюшное аортальное и нижнее подчревное сплетение. Нервные волокна в органе определяются у зародышей 20-23 мм ТКД.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. *Дорохович, Г. П.* Развитие сосудистого компонента семенника у зародышей белой крысы / Г.П. Дорохович Актуальные проблемы современной медицины: Материалы юбилейной научной конференции, посвященной 80-летию БГМУ в двух частях. ч. 1 //под ред. С.Л.Кабака, Мн.: БГМУ, 2001. – С. 116 – 118
2. *Дорохович, Г. П.* Сравнительно-морфологические аспекты строения мужской половой железы у зародышей человека и млекопитающих животных /Г.П. Дорохович// Сб. науч. тр. к 80-летию П. Ф. Степанова. Смоленск, 2004. С. 68–70.
3. *You Mie Lee.* Varicocele and the morphology of spermatozoa/ J.John Cope, E.Gabriele Ackermann //Developmental Dynamics. - 2006 - Volume 235, № 1. - P.29-37.