

11. Макаручук Н.Е., Калуев А.В. Обоняние и поведение. - К.: КСФ, 2000. - 134 с.
12. Тимошенко П. А., Кот Н. Н., Еременко Ю. Е. Медико-биологические аспекты влияния феромонов на человека и животных // Медицинский журнал: научно-практический рецензируемый журнал / учредитель: Белорусский государственный медицинский университет. - 2008. - N 3. - С. 24-25.
13. Литвиненко Л.М. О языкоглоточном нерве. // Морфологические ведомости, М., 2006, № 1-2, С.179- 181
14. Литвиненко Л.М. Центры пищеварения и иммунная система. //«Журнал теоретической и практической медицины», том 9, специальный выпуск, Москва, 2011. С. 33-38

О происхождении гонадных артерий у человека

*Л. М. Литвиненко

Кафедра анатомии человека, Первый Московский государственный медицинский университет
им. И. М. Сеченова, Москва, Россия

*Corresponding author: E-mail: llm555@yandex.ru

The origin of the human gonadal arteries

L. M. Litvinenko

Using data from existing literature and the author's use of deduction and induction methods, it has been established, that testicular or ovarian arteries are derivatives of anterior (intestinal) segmentary branches of the dorsal aorta, instead of lateral, as is described in previous literature. The following evidence is used to support these claims: features branch of the gonadal arteries from the aorta, to their topography, relationships with veins, nerves, connective tissue spaces of the abdominal cavity, features of the germen and development of gonads, kidneys, gut, superior and inferior mesenteric arteries, renal arteries, rotation of the intestinal loop, and moving of the gonads and kidneys in development.

Key words: testicular artery, ovarian artery, human development, aorta.

На основании данных литературы и собственных наблюдений методами дедукции и индукции было установлено, что гонадные артерии (яичковые или яичниковые) являются производными передних (кишечных) сегментарных ветвей дорсальной аорты, а не латеральных, как это описано в литературе. В пользу этого говорят особенности отхождения гонадных артерий от аорты, их топографии, взаимоотношений с венами, нервами, клетчаточными пространствами полости живота, особенности закладки и развития гонад, почек, кишки, верхней и нижней брыжеечных артерий, почечных артерий, вращения кишечной петли и перемещения гонад и почек в процессе развития.

Ключевые слова: яичковая артерия, яичниковая артерия, эмбриональное развитие человека, аорта.

Известно, что у человека от брюшной аорты отходят 2 гонадные артерии – правая и левая яичковые артерии в мужском организме или яичниковые в женском организме.

Из некоторых источников литературы [1-4] также известно, что гонадные артерии развиваются из латеральных сегментарных ветвей дорсальной аорты наряду с надпочечниковыми и почечными.

Такое определение, по всей вероятности, связано с установившимся мнением об общих закономерностях развития и кровоснабжения органов и систем. Известно, что в процессе развития зародыша человека образуются две дорсальные аорты (правая и левая), которые в дальнейшем сливаются, образуя единую дорсальную аорту с тремя группами парных сегментарных ветвей – задними, передними и латеральными.

Задние сегментарные или межсегментарные [2] отходят от заднелатеральных отделов аорты, обеспечивают кровоснабжение сомита и всего того, что из него образуется, а также эктодермы, т.е. это соматические ветви. Передние сегментарные ветви отходят от передней полуокружности аорты, кровоснабжают энтодерму, первичную кишку и все, что из нее образуется, их называют кишечными ветвями. Латеральные сегментарные ветви дорсальной аорты отходят от латеральной полуокружности аорты, направляются к промежуточной мезодерме, которую кровоснабжают, а также кровоснабжают все то, что из нее образуется (мочеполовые и некоторые эндокринные органы).

В процессе развития первичные сегментарные артерии преобразуются во вторичные, количество которых значительно уменьшается за счет слияния первичных артерий. В результате образуются артерии с крупными стволами. Из парных первичных кишечных артерий образуются вторичные непарные артерии для кровоснабжения непарных органов. Например, чревный ствол, верхняя и нижняя брыжеечные артерии. Для кровоснабжения парных органов образуются парные артерии, например, почечные артерии производные латеральных сегментарных ветвей дорсальной аорты.

Естественно, само собой напрашивается, что парные гонадные ветви являются латеральными ветвями дорсальной аорты, тем более что большая часть гонады образуется из промежуточной мезодермы. Однако достаточно взглянуть на натуральном препарате, на артерии, вены и нервы забрюшинного пространства, на их топографию, а также учесть особенности развития внутренних органов, мнение можно изменить.

Так, признаки первичных задних сегментарных артерий по количеству (частично), особенностям отхождения от основного ствола и топографии сохранили только поясничные ветви брюшной аорты. Они отходят сегментарно от заднелатеральной полуокружности брюшной аорты, располагаются позади восходящей поясничной вены, которая их пересекает, эти артерии кровоснабжают сому, являются типичными задними сегментарными ветвями дорсальной аорты. От латеральной полуокружности брюшной аорты отходят только парные – средняя надпочечниковая и почечная артерии. Эти артерии располагаются позади нижней полой вены и их притоков, кровоснабжают органы, которые произошли из промежуточной мезодермы. Эти артерии являются типичными производными латеральных сегментарных ветвей дорсальной аорты.

От передней полуокружности аорты вблизи аортального отверстия диафрагмы отходят непарные артерии: чревный ствол, сразу под ним – верхняя брыжеечная артерия и значительно ниже, ближе к бифуркации аорты – нижняя брыжеечная артерия. В промежутке между верхней и нижней брыжеечными артериями, ниже уровня почечных артерий от передней поверхности брюшной аорты отходят правая и левая гонадные артерии.

Все передние ветви брюшной аорты располагаются впереди нижней полой вены и ее притоков. Единственным отличием является то, что ветви кишечных артерий – чревного ствола, верхней и нижней брыжеечных артерий располагаются в брыжейках и сальниках или в забрюшинном клетчаточном пространстве впереди почечной фасции и паранефральных пространств. Гонадные же артерии, отходя от передней поверхности аорты, направляются в паранефральные (и парауретеральные) пространства.

Вышеизложенные факты заставляют нас задуматься о происхождении гонадных артерий, производными каких ветвей дорсальной аорты они являются, передних (кишечных) или латеральных (мочеполовых)?

И какое отношение к передним ветвям могут иметь гонадные артерии? Оказывается – прямое. Гонады имеют два источника развития. Мезенхимное ядро гонады вокруг канальцев мезонефроса, к которому подходят многочисленные сегментарные латеральные ветви дорсальной аорты, развивается из промежуточной мезодермы [2, 7].

А окружающая первоначально мезенхимное ядро часть гонады – герминативный эпителий, образуется из желточного мешка [6, 7].

А. Г. Кнорре [6] пишет, что первичные половые клетки мигрируют в зачатки гонад из желточного мешка и внедряются в целомический эпителий, покрывающий зачаток гонады (вернее входящий в состав этого зачатка) и именуемый зачатковым эпителием. Первичные половые клетки образуются из энтодермы проксимального отдела желточного мешка и перемещаются вдоль желточных (желточно-брыжеечных) сосудов, которые их кровоснабжают. Далее они перемещаются внутри формирующейся дорсальной брыжейки первичной кишки в промежутке между средней и задней кишкой, попадают в «средостение живота» [1] по Пирогову [8] (область, где залегает дорсальная аорта и формирующаяся нижняя полая вена) и далее к мезонефросу – к первичной (индифферентной) гонаде. Таким образом, первичные половые клетки имеют свои сосуды – желточно-брыжеечные. Артерии являются передними ветвями брюшной аорты, а вены – притоками формирующейся воротной вены.

Вскоре в первичной кишке будут происходить бурные события. Кишечная петля с ее поворотом может вовлечь в перекут брыжейки гонадные артерии, которые еще связаны с развивающейся брыжейкой кишки. В этот период из передних (желточно-брыжеечных) ветвей дорсальной аорты формируются – верхняя брыжеечная артерия в брыжейке кишечной петли и нижняя брыжеечная артерия в брыжейке задней кишки. Между ними, почти посередине, образуются гонадные артерии. Верхняя и нижняя брыжеечные артерии галантно расступаются.

Верхняя брыжеечная артерия уходит резко вверх, да так, что даже ободочные артерии могут сливаться с чревным стволом [9], а нижняя брыжеечная артерия направляется вниз за счет анастомозов между передними ветвями дорсальной аорты, образуя жизненное (мобилизационное) пространство на передней поверхности аорты для гонадных артерий.

Места отхождения гонадных артерий остаются на своем первоначальном месте и проецируются на переднюю стенку живота в пупочную область, что соответствует нижней части желточного мешка, желточного стебелька, у эмбриона.

Далеко расположенные друг от друга места отхождения от брюшной аорты верхней и нижней брыжеечных артерий можно увидеть в раннем эмбриогенезе [2, 4, 5, 10]. А также в постнатальном онтогенезе на рисунках и фотографиях в атласах, и на натуральных препаратах, где между верхней и нижней брыжеечными артериями располагаются правая и левая гонадные артерии [7, 11, 12, 13, 14].

Однако этого свободного пространства для сохранения гонадных артерий в раннем эмбриогенезе при повороте кишечной петли мало, необходим еще один защитный механизм. Необходимо увести гонадные артерии в стороны подальше от брыжейки. Что осуществляется непосредственно гонадами, которые начинают свое «нисхождение» в полость развивающегося таза. Гонада, как иголка нитку уводит гонадную артерию, связанную анастомозами с мезонефральными артериями гонад, из средостения живота в сторону и вниз в паранефральное пространство и прячет ее за развивающейся почечной фасцией. Если гонады окажутся «нерасторопными», а поворот брыжейки уже начался, то может пострадать гонадная артерия.

В первую очередь в перекрут брыжейки может попасть артерия левой гонады – левая гонадная артерия, поскольку именно нижняя, более подвижная восходящая часть кишечной петли, перемещается вверх, вращаясь слева-направо.

Эта часть петли может увлечь в перекрут брыжейки левую гонадную артерию, которая теряет свое место отхождения от аорты, а за счет анастомозов с артериями мезонефроса переходит на одну из них, которая чуть позже станет почечной артерией. Именно таким образом может формироваться вариант, когда левая гонадная артерия отходит от почечной артерии.

Для правой гонадной артерии складываются благоприятные условия, так как верхняя, нисходящая часть кишечной петли чуть опускается по ходу движения гонады, помогая ей спрятать гонадную артерию.

Большое значение имеют нервы, которые направляются к гонадным артериям и далее к гонадам и указывают на источник развития гонад. Нервы же к гонадным артериям отходят от непарного межбрыжеечного и парных аорто-почечных вегетативных сплетений [11].

В пользу того, что гонадные артерии являются кишечными ветвями дорсальной аорты говорит также то, что на задней стенке живота, в забрюшинном пространстве, встречаются портокавальные анастомозы между верхней и нижней брыжеечными венами или их притоками и гонадными венами (3, 5, 11).

Т.е. в индифферентной гонаде изначально формируется два вида сосудисто-нервных комплексов: 1-ый – кишечный, желточно-брыжеечный сосудисто-нервный комплекс, венозным компонентом которого является вена из системы будущей воротной вены, а артерия является передней ветвью брюшной аорты с брыжеечным вегетативным сплетением; 2-ой – мезонефральный сосудисто-нервный комплекс, венозный компонент которого представлен притоком формирующейся нижней полой вены, а артерия – латеральной ветвью брюшной аорты с аорторенальным вегетативным сплетением.

Однако предположим, что гонадные артерии все же являются латеральными ветвями дорсальной аорты. Смогли бы они сохраниться в виде ветвей аорты именно в этом месте? Вернемся к топографии висцеральных ветвей брюшной аорты [3, 5, 10, 11, 12, 13, 14, 15].

Мы видим, что гонадные артерии отходят от аорты ниже почечных артерий. Что это значит? Это значит, что они не были бы ветвями аорты и справа, и слева. Даже не было бы варианта отхождения гонадной артерии от почечной артерии.

Связано это с тем, что в процессе развития гонады, кровоснабжаемые латеральными ветвями дорсальной аорты, «опускаются» в полость таза, а окончательная почка (метанефрос) очень маленькая, лежит в тазовой области, вблизи мезонефроса и снабжается латеральными ветвями дорсальной аорты в этом месте и мелкими артериями мезонефроса [2, 4].

Основным сырьем для почки является кровь, и она естественно будет перемещаться к такому месту, где лучше гемодинамические условия, ближе к сердцу. Т.е. – краниально [16]. Смещаясь краниально, почка кровоснабжается наиболее краниально расположенными латеральными ветвями аорты [2], за счет анастомозов между ними, пока не дойдет до уровня средней надпочечниковой артерии, где на пути почки вверх формируется задний отдел диафрагмы, преграждая «восхождение почки». Сформированный таким образом сосуд почки постепенно увеличивается в размере и превращается в дефинитивную почечную артерию, а проксимальные отделы нижерасположенных латеральных ветвей дорсальной аорты редуцируются. Механизм формирования почечной артерии подобен механизму формирования позвоночной артерии в области шеи [2].

Гонадные артерии, ветви брюшной аорты, как мы знаем, отходят ниже почечных артерий. Если бы они были латеральными сегментарными ветвями дорсальной аорты, то почечные артерии не оставили бы

им шанса на выживание, гонадные артерии, как ветви аорты, редуцировались бы, как и все латеральные ветви, расположенные ниже почечной артерии. Сохраняются латеральные сегментарные ветви дорсальной аорты только в полости малого таза ниже закладки окончательных почек, которые у женщин дают начало маточной артерии, от которой отходят ветви к яичнику и маточной трубе, а у мужчин - артерии семявыносящего протока и другим мелким артериям.

Однако в процессе развития органов малого таза и их кровеносных сосудов латеральные, передние и задние сегментарные ветви дорсальной аорты стали ветвями внутренней подвздошной артерии, а сама дорсальная аорта в этой области превратилась, как известно, в медиальную крестцовую артерию.

Вышеизложенные аргументы говорят в пользу того, что яичковые или яичниковые артерии, отходящие от брюшной аорты, являются производными передних (кишечных) сегментарных ветвей дорсальной аорты.

Настоящая работа позволяет понять особенности формирования взаимоотношений органов брюшной полости и их сосудов, клетчаточных пространств полости живота в процессе развития, а также понять причины и механизмы образования вариантов развития сосудов и органов брюшной полости.

Литература

1. Б.М.Э. Изд. «Советская энциклопедия». М.,1975 г., т.2, стр178, т.8, стр.274.
2. Б. Карлсон «Основы эмбриологии по Пэттену»// М. «Мир»,1983, т.П, стр 228-231.
3. Анатомия человека под ред. М.Р.Сапина// М. «Медицина», 1986, стр. 244,228.
4. A.Fischel "Lehrbuch der Entwicklung des Menschen"//Wien und Berlin, 1929, 713-715
5. М.Г. Привес, Н.К.Лысенков, В.И.Бушкевич. Анатомия человека// М. «Медицина», 1985, стр 382-384.
6. А.Г. Кнорре «Краткий очерк эмбриологии человека»// Ленинград, «Медгиз», 1959, стр 171.
7. T.W. Salder "Langman's Medical Embryology"// Lippincott Williams& Wilkins, 2004, p.259.
8. Литвиненко Л.М. Сосудисто-нервные комплексы тела человека // М. 2011, 304 стр.
9. Литвиненко Л.М. Механизм возникновения ободочной артерии из системы чревного ствола. Морфология, Санкт-Петербург, 1998, №3, стр.71.
10. Gray's Anatomy, Henry Gray F.R.S., London WIN 7AP, 1994, p. 140-143.
11. Р.Д.Синельников. Атлас анатомии человека// М,1963, т. II, стр. 336, 419, 438.
12. J.W.Rohen, Chihiro Yokochi, Elke Lutjen Drecoll Color atlas of anatomy, Lippincott Williams & Wilkins, 1993;317.
13. Keith L Moore, Arthur F. Dalley. Clinicolly oriented Anatomy// Lippincott Williams& Wilkins, 1999;283-290.
14. Color Atlas. Helmut Leonhardt// Georg Thime Verlag, Thime Medical Publishers, Stuttgart-New York, Vol.2, 1993;253.
15. Р.Д.Синельников. Атлас анатомии человека// М, 1963, т. III, стр. 264-266.
16. Литвиненко Л.М. К вопросу о закономерностях отхождения артерий от магистрального ствола.// Медицинские технологии на рубеже веков. (Материалы международного конгресса), Тула, 1998, №1, стр. 118-119.

Интернет-технологии и учебный процесс

П. М. Ложко, *Ю. М. Киселевский, А. А. Стенько

Кафедра оперативной хирургии и топографической анатомии
Гродненский государственный медицинский университет, Гродно, Республика Беларусь
*Corresponding author: E-mail: op-surgery@yandex.by.

Internet-technologies and educational process

The opportunity of Internet-forum usage is viewed in educational process. The given technology is quite informative and can be used in teaching of students in wider scales.

Key words: Internet-forum, educational process.

Рассматривается возможность внедрения в учебный процесс интернет-технологий. Данная технология является весьма информативной и может быть использована в обучении студентов в более широких масштабах.

Ключевые слова: Интернет-форум, учебный процесс.

Современные информационно-коммуникационные технологии стремительно вносят свои коррективы в складывавшиеся столетиями «правила игры», в том числе и в научном и педагогическом сообществе. То, что было нельзя еще десять-двадцать лет назад, вчера стало можно, а сегодня – должно. Так, напри-