

ВОЗРАСТНЫЕ И ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ НЕРВОВ ВИЛОЧКОВОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ПЛОДОВ И НОВОРОЖДЕННЫХ ЧЕЛОВЕКА

Шиян Д.Н., Шиян В.В., Лата И.В.

Харьковский национальный медицинский университет

Харьков, Украина

AGE AND INDIVIDUAL CHARACTERISTICS NERVES OF THE THYMUS FETUS AND HUMANS NEWBORNS

Shiyan D.N., Shiyan V.V., Lata I.V.

Харьковский национальный медицинский университет

Харьков, Украина

Введение.

Анализ литературы, посвященной иннервации эндокринных желез и ВЖ, в частности, указывает, что вопрос о постепенном заключении связей нервной и эндокринной систем в единую нейрогуморальную регуляцию в онтогенетическом аспекте изучен недостаточно.

В последнее время опубликовано большое количество работ, посвященных морфологии и физиологии ВЖ, однако отсутствуют сведения о детальном строении ее нервов в онтогенезе у человека, топографии нервных сплетений и нервных окончаний [1-3, 5-7, 11-18].

В изучении нервов ВЖ можно проследить несколько основных этапов. Начиная с середины XIX столетия изучением внеорганных нервов ВЖ занималось большое количество исследователей, в этих работах описаны источники нервов, их внешнее строение и топография. В классических руководствах по анатомии XIX века представлены материалы преимущественно о внеорганных нервах ВЖ. В изученной нами литературе нет единого мнения об источниках иннервации данной железы, о характере и спектре миелиновых волокон в паравазальных сплетениях ее сосудов. Так же результаты, приведенные авторами были получены при изучении нервного аппарата ВЖ преимущественно у животных [5, 8].

Так большинство современных авторов определяют структуру ВЖ как нейро-иммунно-эндокринный комплекс. Эпителий ВЖ является основным продуцентом ее гормонов. Отростки первичных сенсорных нейроцитов, составляющих афферентное звено центральной нервной системы, одновременно иннервируют подкожную соединительную ткань спины и различные зоны ВЖ. Таким образом, изучая литературу касательно данного вопроса мы видим, что проблема морфофункциональных корреляций сложная, и альтернативные точки зрения имеют свои аргументы, хотя никто из ученых не подвергает

сомнению тот факт, что функция ВЖ так или иначе регулируется нервной системой [2, 11-16, 19-24].

По данным большинства авторов иннервация ВЖ осуществляется от шейных и грудных ганглиев симпатического ствола (симпатический отдел вегетативной нервной системы), диафрагмальных и блуждающих нервов (парасимпатический отдел) [5, 10, 12-15, 18-23].

Так в изученной нами литературе описывается, что симпатический ствол образуется за счет клеток, выселившихся из вентральных частей межпозвоночных узлов. Вначале группы клеток, расположенные сегментарно, образуют симпатические узлы. В дальнейшем интенсивный рост первичных симпатических узлов и развитие их волокнистых структур, в сравнении с другими элементами обуславливают слияние их между собой в продольном направлении. По мере роста и развития плода происходит сегментарное разделение ганглиозных масс, причем в этом процессе основную роль играют развивающиеся соединительнотканые капсулы и кровеносные сосуды [1-3, 6, 12, 16-19].

В ВЖ обнаружено чрезвычайно большое количество нервных окончаний, включая фатерпачиниевы тельца, колбы Краузе, структуры, подобные синапсам, с эпителиальными клетками, Т-лимфоцитами, что указывает на важную и еще малоизученную роль вегетативной нервной системы в физиологии ВЖ. Полагают, что возможна нервная регуляция продукции гормонов ВЖ, скорости миграции Т-лимфоцитов, а нейротрансмиттеры (ацетилхолин, норадреналин) могут модулировать дифференцировку Т-лимфоцитов. На лимфоцитах обнаружены альфа и бета адренорецепторы, рецепторы к ацетилхолину, причем активация альфа адренорецепторов ускоряет созревание Т-лимфоцитов, а бета адренорецепторов – замедляет. Активация симпатической нервной системы приводит к усилению эмиграции Т-лимфоцитов из ВЖ, вызывая ее инволюцию. В то же время известно, что активация симпатической нервной системы угнетает, а парасимпатической – активрует иммунную систему [3, 6, 10-14].

Внутриорганный иннервация изучалась рядом авторов на материале, преимущественно, от взрослых, меньше - от детей, на разных животных с помощью экспериментально-морфологических методик [1-6, 12-17]

Внутриорганные нервы образуют сеть, в которой можно выделить междольковые и внутридольковые нервы, которые лежат рядом с сосудами и самостоятельно, вне сосудов.

В дольках ВЖ обнаруживаются также в большем или меньшем количестве миелиновые и безмиелиновые нервные волокна. Безмиелиновые нервные волокна располагаются преимущественно по ходу кровеносных сосудов и берут свое начало от средних и нижних шейных симпатических узлов, диафрагмальных и блуждающих нервов.

Литературные данные о возрастной морфологии ВЖ, главным образом, располагают сведениями о развитии органа в эмбриогенезе, в постнатальном онтогенезе учеными изучались изменения массы, объема, возрастные особенности внешнего строения и источников кровоснабжения, иннервации и т.п. Тем не менее, эти данные, о динамике возрастных изменений в строении ВЖ не могут считаться полными, кроме того отдельные данные довольно противоречивы. Вместе с тем, результаты, полученные разными авторами, порой трудно сопоставимы.

Нами были исследованы места начала и ход нервов к ВЖ. Установлены основные источники иннервации ВЖ от: 1) симпатического ствола и его узлов; 2) блуждающих нервов; 3) диафрагмальных нервов как справа, так и слева.

На наших препаратах от верхнего узла симпатического ствола шейного отдела нами не было обнаружено нервных ветвей, подходящих к ВЖ.

Средний шейный узел весьма непостоянный, на наших препаратах он отсутствовал в 27,91% случаев. Располагается он на уровне шестого шейного позвонка с латеральной стороны нижней щитовидной артерии. Форма его неправильная, одинаково часто встречается как звездчатая (в 22,09% случаях), так и веретенообразная (в 50% случаях). Размеры его от 5 до 10 мм в длину, от 3 до 6 мм в ширину и от 1 до 2 мм в толщину у плодов и от 5 до 16 мм в длину, от 5 до 11 мм в ширину и от 1 до 2 мм в толщину у новорожденных. От среднего симпатического узла отходит несколько ветвей, среди которых наружные две-четыре ветви направляются к ветвям шейно-плечевого сплетения. Внутренние пять-шесть ветвей, образуют средний сердечный нерв и периаартериальное сплетение нижней щитовидной артерии. От среднего шейного узла и его ветвей отходят нервные ветви, которые, проходя по общей сонной артерии, направляются к наружному краю ВЖ и входят в ее толщу. Эти нервные ветви проходят небольшой путь и входят в железу. На своем пути они соединяются с ветвями от блуждающего нерва (рис. 1, 2).

Нижний шейный узел на наших препаратах располагается на уровне основания поперечного отростка седьмого шейного позвонка. Он также как и средний имел различную форму, размеры его колебались от 4 до 10 мм в длину, от 3 до 8 мм в ширину и от 1 до 2 мм в толщину у плодов и от 5 до 20 мм в длину, от 5 до 10 мм в ширину и от 1 до 2 мм в толщину у новорожденных.

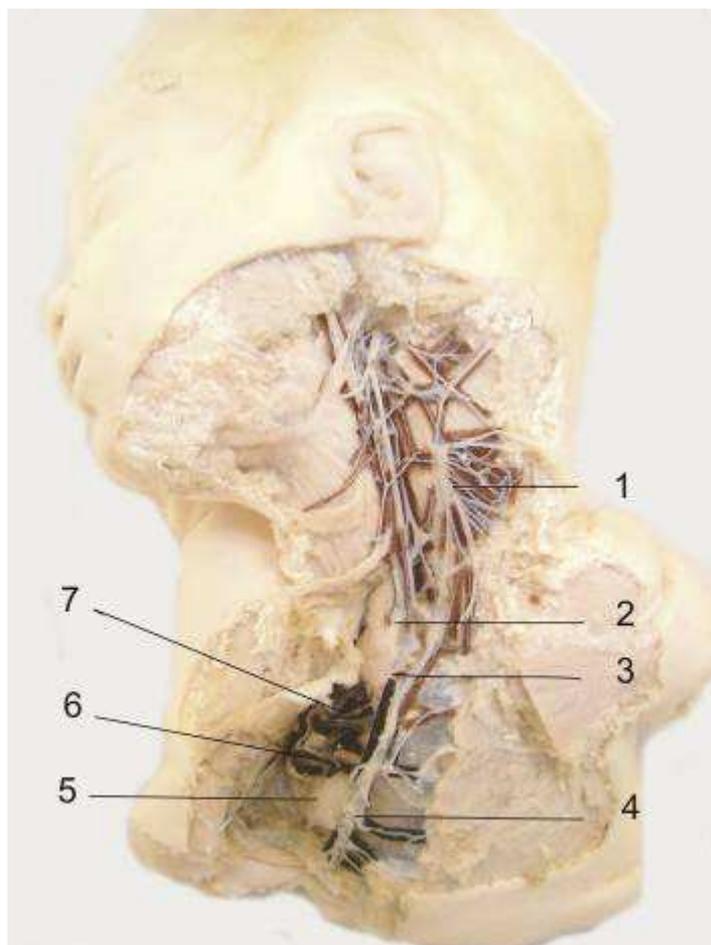


Рис. 1. Нервы вилочковой железы. Вид слева. Фотография макромикроскопического препарата. Плод 39 недель мужского пола. 1-звездчатый узел; 2-диафрагмальный нерв; 3-грудная аорта; 4-левая доля вилочковой железы; 5-правая доля вилочковой железы; 6-вилочковые нервы.

Как от среднего, так и от нижнего шейных симпатических узлов в большом количестве отходят нервные ветви, которые оплетаются вокруг артериальных сосудов шеи, образуя между собой многочисленные связи. Это приводит к образованию довольно густого периартериального сплетения, которое распространяется по более мелким артериальным ветвям, достигая по ходу их различных органов и тканей. От среднего шейного узла ветви распространяются, на нижнюю щитовидную артерию, а от нижнего шейного узла – на общую сонную артерию, подключичную артерию и внутреннюю грудную артерию.

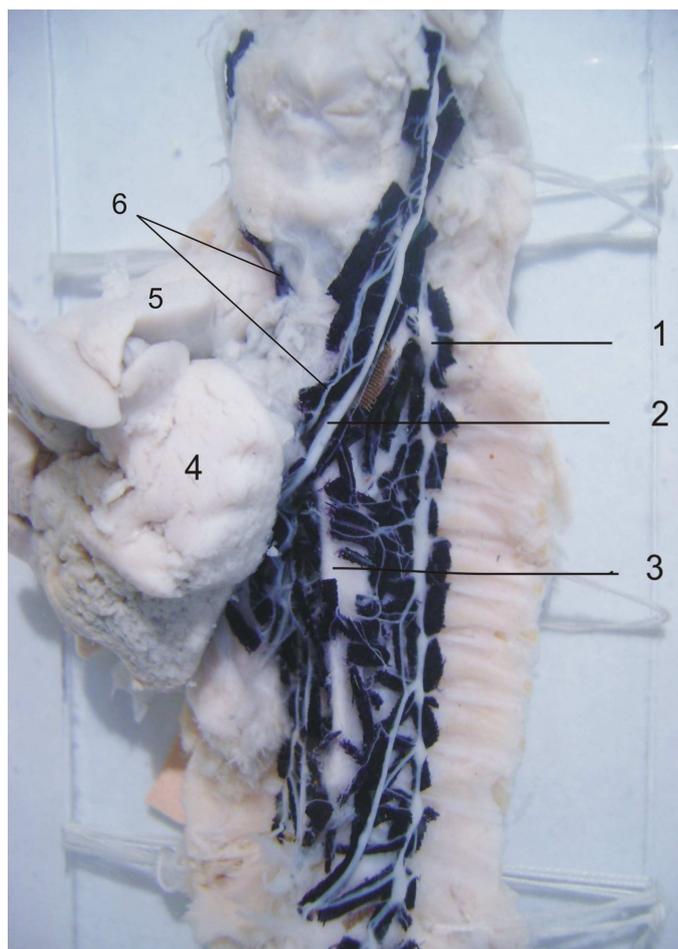


Рис. 2. Нервы вилочковой железы. Вид слева. Фотография макромикроскопического препарата. Новорожденный мужского пола. 1-средний шейный узел симпатического ствола; 2-блуждающий нерв; 3-диафрагмальный нерв 4-внутренний грудной нерв; 5-вилочковая железа; 6-междольевые вилочковые нервы; 7-вилочковые нервы.

На эти же сосуды снизу и сзади переходит множество связанных между собой нервных ветвей от звездчатого узла.

Периартериальное сплетение вокруг внутренней грудной артерии, таким образом, образуется, за счет ветвей нижнего шейного симпатического узла, которые располагаются преимущественно по ее передне-верхней поверхности, и за счет ветвей от звездчатого узла, которые распределяются, по ее задне-нижней поверхности, образуя между собой большое количество связей. С внутренней грудной артерии это сплетение распространяется на вилочковую артерию и вместе с ней входит в толщу железы. В этом месте сплетение представлено 2-3 (79,07%), реже 4-5 (20,93%) нервными ветвями, которые образуются между собой связи за счет 2-3 ветвей. Выше места перехода париетального листка перикарда

в висцеральный от перикардиальных ветвей отходит одна, иногда две, ветви, которые проходят вверх и вперед и проникают в толщу задней поверхности ВЖ.

На просветленных препаратах видно, что ветви от среднего симпатического узла, спускаясь, образуют распространенное сплетение, охватывающее общую сонную и подключичную артерии и распространяющиеся на более мелкие сосуды. Сплетение формируется за счет большого количества связей между отходящими нервными ветвями, что приводит к образованию широкопетливой нервной сети (рис. 3, 4).

Так, нервы от среднего и нижнего симпатического ствола шейного отдела достигают ВЖ как в составе периаортального сплетения, так и самостоятельно.

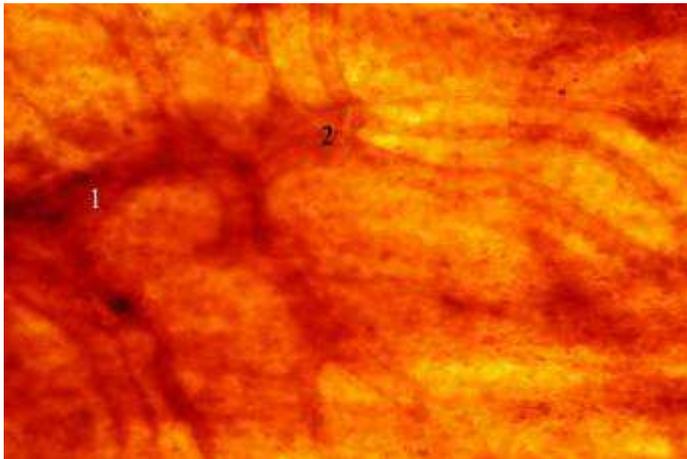


Рис. 3. Пленочный препарат капсулы вилочковой железы. Плод 38 недель женского пола. Окраска методом серебрения по Рассказовой. Ув. 40. 1-нервы; 2-артерии, вены.

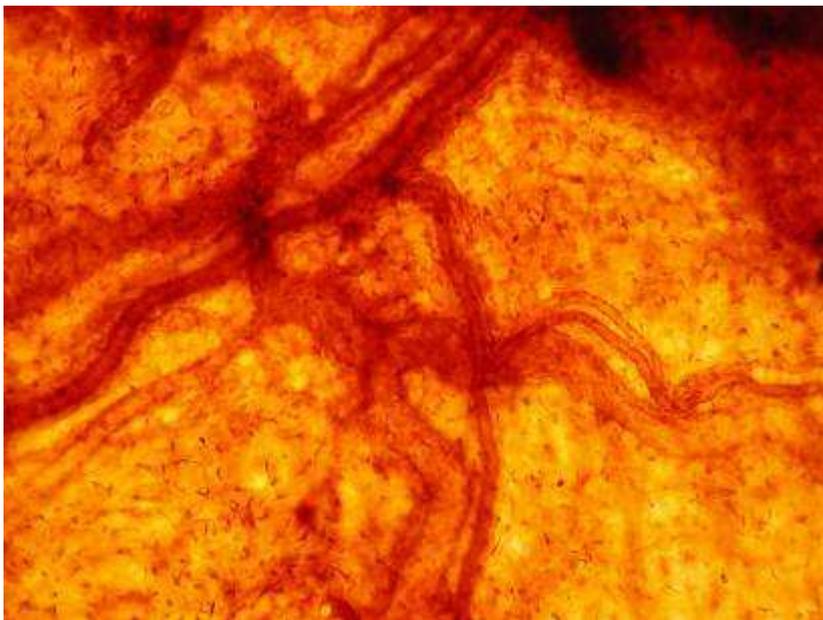


Рис. 4. Пленочный препарат капсулы вилочковой железы (артерии, вены, нервы). Окраска методом серебрения по Рассказовой.

Так же основываясь на наших исследованиях нами установлено, что внеорганные нервы ВЖ образуются от верхних участков переднего сердечного сплетения.

Немного выше места отхождения верхнего гортанного нерва, от передне-внутренней поверхности блуждающего нерва отходят нервные ветви, которые спускаются вниз, огибают спереди общую сонную артерию и ложатся вдоль медиального края, сначала внутренней сонной, а затем и общей сонной артерии. В этом месте эта нервная ветвь расположена рядом с грудино-щитовидной мышцей. Вдоль грудино-щитовидной мышцы в этом месте проходит нисходящая ветвь петли подъязычного нерва, которая также расположена сверху и спереди описываемой ветви и снизу прилегает к щитовидной железе, где проходит вдоль ее наружного края. Здесь от нее отходят в толщу капсулы щитовидной железы нервные ветви. Достигнув нижнего полюса щитовидной железы некоторые нервные ветви, проходя позади грудино-щитовидной мышцы, входят в верхний полюс ВЖ (рис.5). Длина данных нервных ветвей зависит от взаимного места расположения щитовидной железы и ВЖ.

У места своего начала эта нервная ветвь образует связи с нервами периаартериального сплетения внутренней сонной и верхней щитовидной артерии. Соединительная ветвь от сплетения вокруг верхней щитовидной артерии соединяется с ветвью от блуждающего нерва под острым углом.

Место расположения этих связей соответствует уровню бифуркации общей сонной артерии. В результате их соединения образуется вилочковый нерв, который, спускаясь, в 26,75% соединяется с нервной ветвью, отходящей от среднего симпатического узла. К этому вилочковому нерву у места его вхождения в ВЖ присоединяются 2-4 нервные ветви от среднего и нижнего симпатических узлов, которые располагаются впереди общей сонной артерии (рис.6).

Так на 74 наших препаратах вилочковый нерв проходит в виде самостоятельной нервной ветви, которая высоко отходит от блуждающего нерва и образует на своем пути (у начала места своего образования в 27,91%, в месте своего вхождения в ВЖ – 72,09%) связи с нервами близлежащих периаартериальных сплетений и ветвями от среднего и нижнего симпатических узлов.

На 11 препаратах мы отметили, как к вилочковому нерву на уровне нижнего полюса щитовидной железы присоединялась нервная ветвь, отходящая от передне-внутренней поверхности блуждающего нерва. Проходя вдоль передней поверхности общей сонной артерии, эта ветвь, под острым углом, соединяется с вилочковым нервом. В одном случае нам удалось отметить, что вилочковый нерв, дойдя до верхнего полюса ВЖ, направлялся

латерально и соединялся с сердечной ветвью блуждающего нерва, образуя вилочковый нерв, который входил в ВЖ с ее наружно-боковой поверхности.

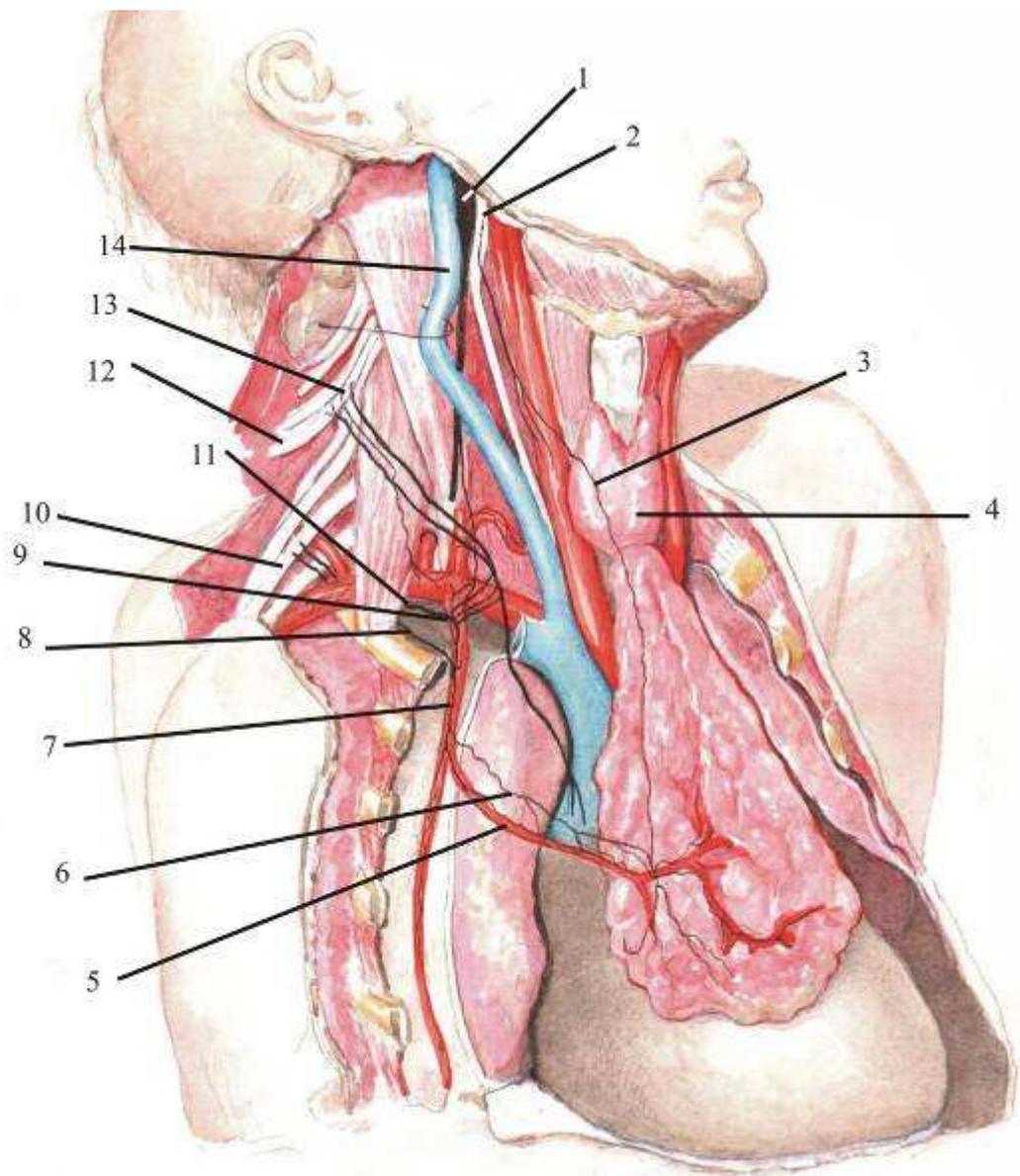


Рис. 5. Нервы вилочковой железы новорожденного. Вид справа. Схема. 1-диафрагмальный нерв; 2-блуждающий нерв; 3, 6-вилочковый нерв; 4-щитовидная железа; 5-периартериальная нервное сплетение вилочковой артерии 7-периартериальная нервное сплетение внутренней грудной артерии;; 8, 9-периартериальные нервные сплетения подключичной артерии; 10-плечевое сплетение; 11-периартериальные нервные ветви от диафрагмального нерва; 12, 13-корешки спинномозговых нервов; 14- яремная вена (оттянута).

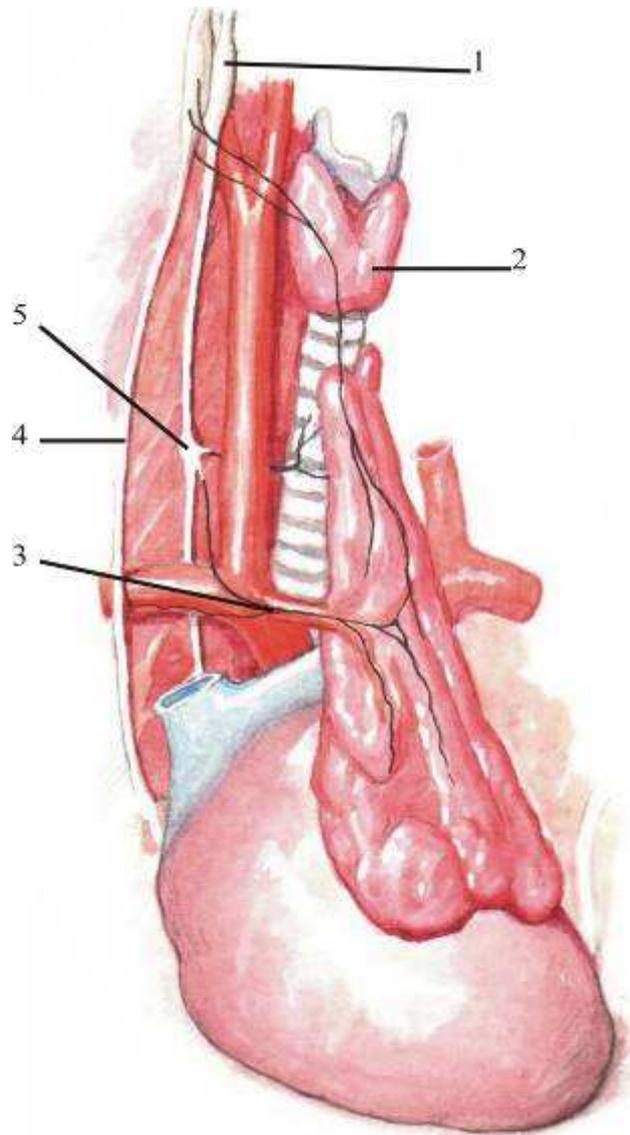


Рис. 6. Нервы вилочковой железы новорожденного. Вид справа. 1-верхний шейный узел симпатического ствола; 2-вилочковые нервные ветви от блуждающего нерва; 3-периартериальная нервная ветвь от нижнего шейного и первого грудного узлов симпатического ствола; 4-блуждающий нерв; 5-средний шейный узел симпатического ствола.

Нами также отмечено, что вилочковые нервы от блуждающего нерва образуются и за счет ветвей, которые отходят значительно ниже от ствола блуждающего нерва. Иногда это одна ветвь, реже две или три, отделяясь от передне-внутренней поверхности ствола блуждающего нерва, эти нервные ветви ложатся вдоль внутреннего края общей сонной артерии, затем огибают ее и проникают в толщу ВЖ. Место вхождения этих нервных ветвей расположено по наружному краю верхнего полюса железы (рис. 7).

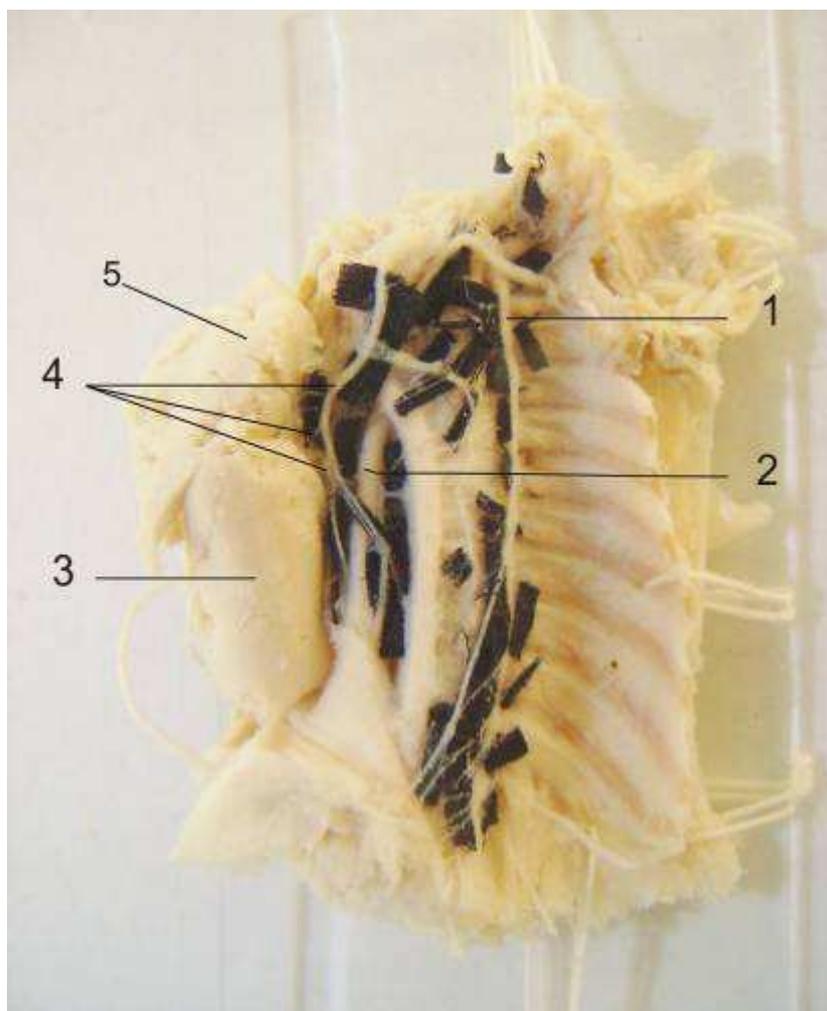


Рис. 7. Нервы вилочковой железы. Плод 32 недель женского пола. Фотография макромикроскопического препарата. 1-первый грудной узел симпатического ствола; 2-нисходящая часть аорты; 3, 5-доли вилочковой железы; 4-вилочковые нервы от блуждающего нерва.

ВЖ получает иннервацию также и от блуждающего нерва за счет коротких нервных ветвей, отходящих от сердечных ветвей блуждающего нерва, а именно, от средней сердечной ветви.

Так на наших препаратах средняя сердечная ветвь отходит от блуждающего нерва в средней трети шейной части его от передне-внутренней поверхности ствола. Проходя вдоль ствола блуждающего нерва, между ним и общей сонной артерией, средняя сердечная ветвь огибает переднюю поверхность общей сонной артерии и, близко прилегая к задне-наружному краю ВЖ, переходит с области шеи в грудную полость, перегибаясь справа через плечеголовной ствол, а слева через подключичную артерию. В этом месте сердечная ветвь образует 4-6 нервных связей с близлежащими периаартериальными сплетениями. Проходя вблизи ВЖ, средняя сердечная ветвь располагается глубже сосудисто-нервного пучка,

входящего в этом месте в ВЖ, и отдает ветви, которые самостоятельно, или вместе с сосудами входят в толщу железы. В 86,05% случаев это одна-две ветви и в 13,95% - три небольшие, довольно короткие ветви, которые входят в ВЖ в области ее задне-наружного края под острым углом.

Согласно нашим препаратам нервные ветви к ВЖ от блуждающего нерва образуются не только на уровне верхней и средней трети шейной части, но и в нижней трети, как от самого ствола, так и от сердечных ветвей (рис. 8).

В иннервации ВЖ своими ветвями принимает участие и диафрагмальный нерв как справа, так и слева. Диафрагмальный нерв образует многочисленные связи с узлами симпатического ствола шейного отдела, особенно средним и нижним симпатическим узлом, а также с ветвями блуждающего нерва на уровне нижней трети его шейной части (рис 9, 10, 11).

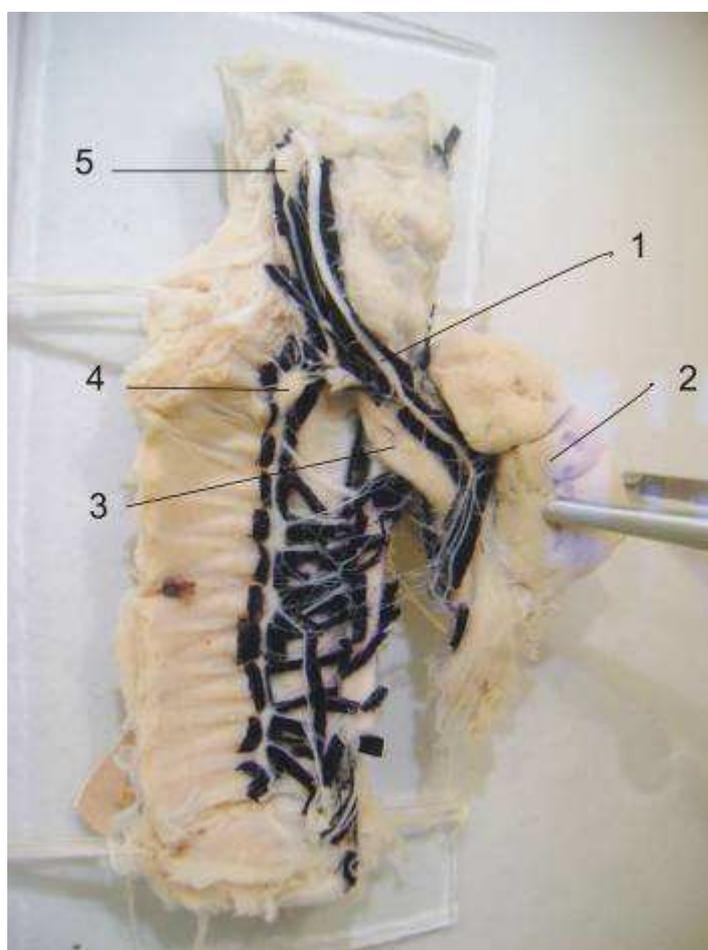


Рис. 8. Нервы вилочковой железы. Вид справа. Фотография макромикроскопического препарата. Плод 39 недель мужского пола.

1-блуждающий нерв; 2- вилочковая железа; 3- восходящая часть аорты с периаортальным сплетением; 4- звездчатый узел симпатического ствола, 5-средний шейный узел симпатического ствола.

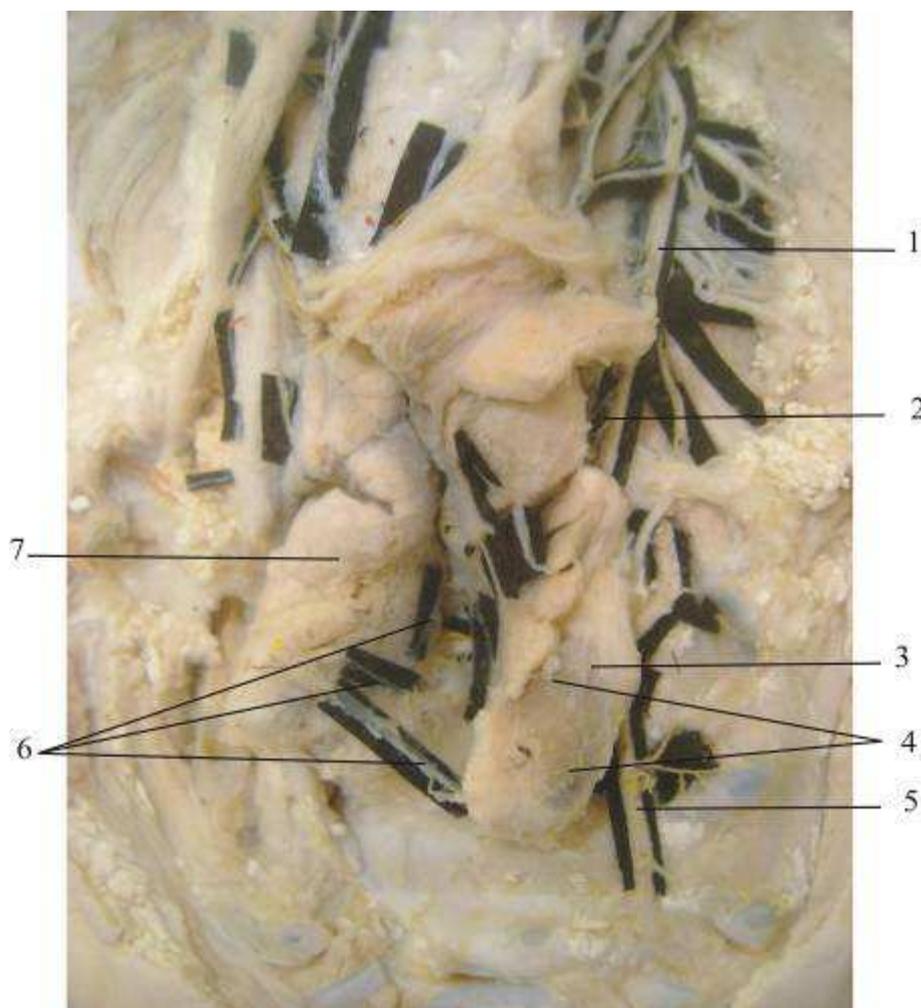


Рис. 9. Нервы вилочковой железы. Вид спереди. Фотография макромикроскопического препарата. Новорожденный мужского пола. 1-блуждающий нерв; 2-вилочковые нервы от диафрагмального нерва; 3-левая доля вилочковой железы; 4-капсулярные артерии и нервы; 5-левая внутренняя грудная артерия; 6-вилочковые нервы; 7-правая доля вилочковой железы.

Проходя вниз по передней поверхности лестничной мышцы, диафрагмальный нерв подходит к передне-верхней поверхности подключичной артерии и, идет кнутри, огибая внутреннюю грудную артерию вдоль ее внутреннего края.

Выйдя из-под внутренней грудной артерии, диафрагмальный нерв в сопровождении перикардо-диафрагмальной артерии ложится между наружным краем ВЖ и перикардом.

Диафрагмальный нерв дважды отдает ветви к ВЖ: в том месте, где он огибает внутреннюю грудную артерию, в составе периапериартериального сплетения, и в грудной полости, где он проходит вдоль наружного края ВЖ.

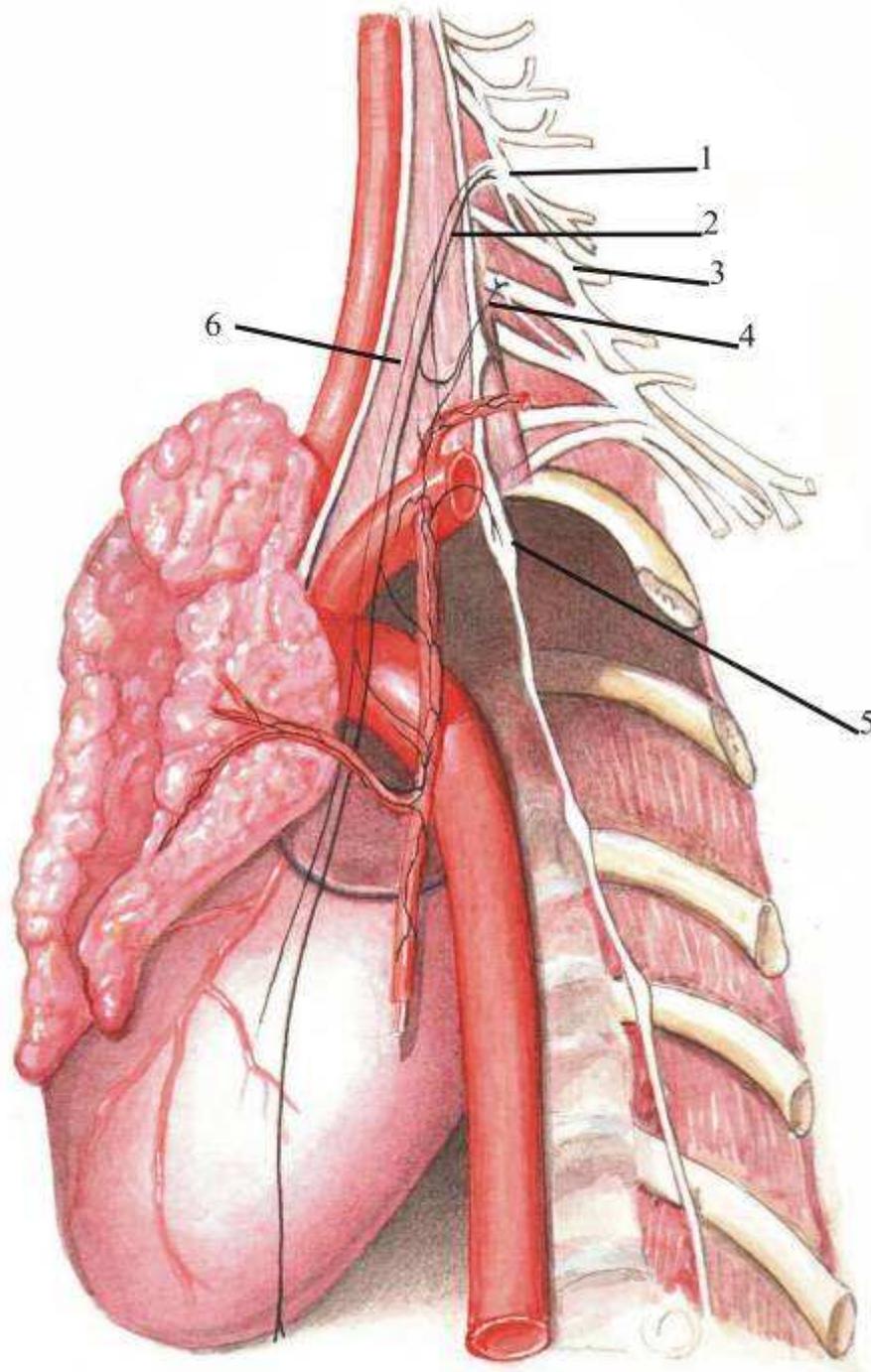


Рис. 10. Нервы вилочковой железы новорожденного. Вид слева. Схема. 1, 3-спинномозговые нервы; 2-диафрагмальный нерв; 4-шейная петля; 5-звездчатый узел симпатического ствола; 6-ветвь от 4 шейного спинномозгового нерва.

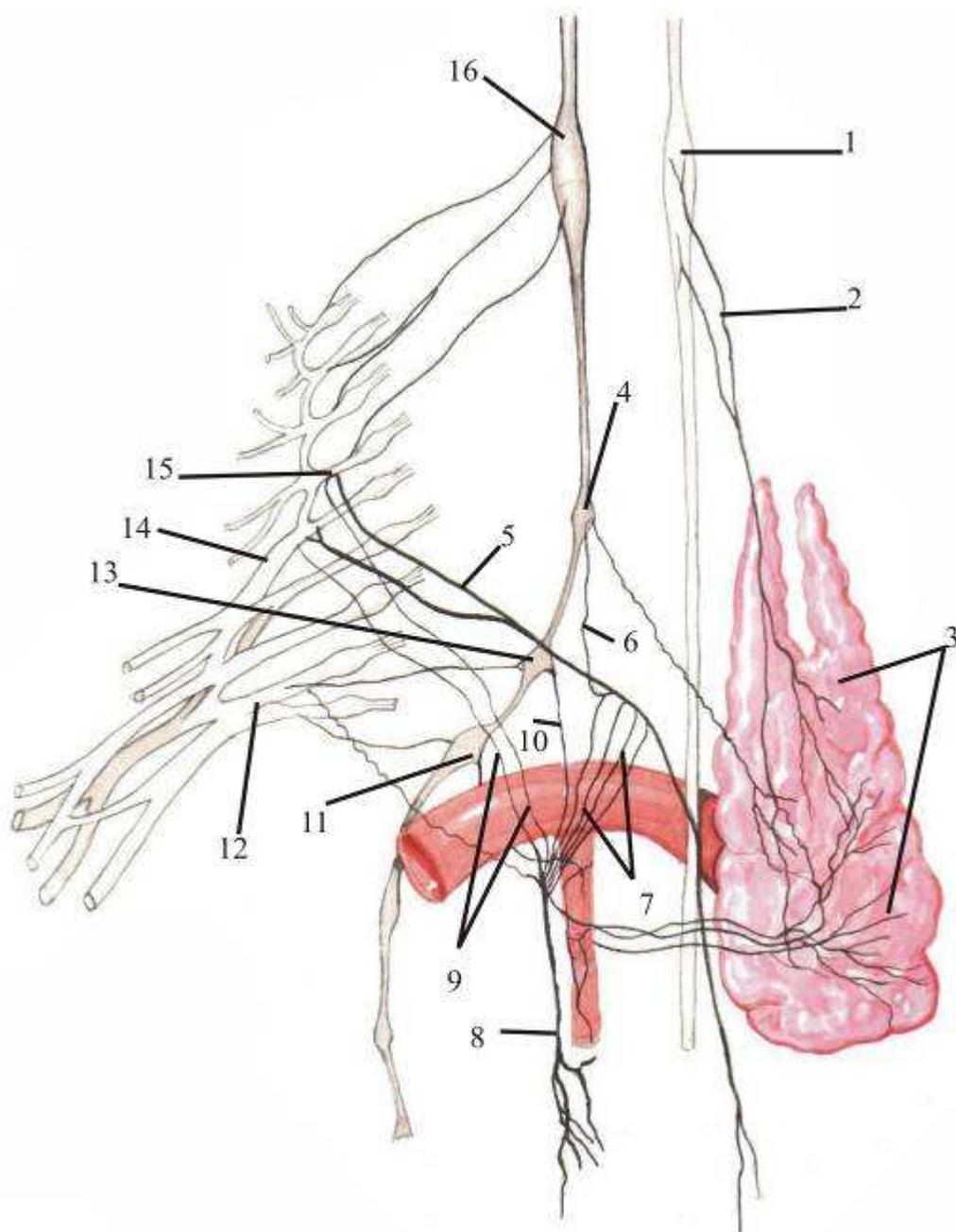


Рис. 11. Нервы вилочковой железы. Схема. 1-блуждающий нерв; 2-вилочковые нервы; 3-вилочковая железа; 4-средний шейный узел симпатического ствола; 5-диафрагмальный нерв; 6-ветвь от среднего узла симпатического ствола; 7-нервные ветви к сплетению внутренней грудной артерии; 8-сплетение внутренней грудной артерии; 9-ветви от 4 и 5 спинномозговых нервов; 10-ветвь от нижнего шейного узла симпатического ствола; 11-первый грудной узел симпатического ствола; 12-8 шейный спинномозговой нерв; 13-нижний шейный узел симпатического ствола; 14-5 шейный спинномозговой нерв; 15-4 шейный спинномозговой нерв; 16-верхний шейный узел симпатического ствола.

Огибая внутреннюю грудную артерию, диафрагмальный нерв образует с периаартериальным сплетением этой артерии большое количество нервных связей, в виде 5 – 7 коротких, тонких ветвей. Располагаются эти нервные ветви как по верхнее-наружной, так и нижнее-внутренней поверхности внутренней грудной артерии. Входя в состав периаартериального сплетения, нервные ветви диафрагмального нерва почти сразу переходят на вилочковую артерию и вместе с ней проникают в толщу ВЖ. Таким образом, нами прослежен ход ветвей диафрагмального нерва в составе периаартериального сплетения к ВЖ.

Располагаясь между наружным краем ВЖ и перикардом, диафрагмальный нерв отдает ряд тонких ветвей, которые вместе с ветвями перикардо-диафрагмальной артерии разветвляются в перикарде, а часть из них достигает наружного края ВЖ и входит в ее толщу.

Таким образом, основываясь на собственных исследованиях, нами установлено, что значительная часть нервных ветвей проникает в ВЖ в виде периаартериальных сплетений вилочковых артерий. Эти периаартериальные сплетения являются продолжением периаартериального сплетения основных источников кровоснабжения ВЖ, внутренних грудных и нижних щитовидных артерий. Периаартериальное сплетение внутренней грудной артерии представляет собой продолжение периваскулярного сплетения подключичной артерии, которое, образуется сверху и спереди за счет ветвей среднего и нижнего шейного симпатического узла и снизу и сзади – первого грудного симпатического узла.

В образовании периваскулярного сплетения внутренней грудной артерии также принимает участие: диафрагмальный нерв, межреберные нервы, отдельные ветви от шейного сплетения.

На наших препаратах диафрагмальный нерв образует большое количество нервных связей с периаартериальным сплетением внутренней грудной артерии.

Межреберные нервы, подходя к наружному краю грудины, отдают одну, две тонких ветви, которые под острым углом соединяются с нервными ветвями, образующими сплетение вокруг внутренней грудной артерии. Подобное участие межреберных нервов в периаартериальном сплетении наиболее хорошо выражено у первого межреберного нерва.

Периаартериальное сплетение внутренней грудной артерии, как показывают наши исследования, состоит из нервных ветвей, которые образуют между собой и с вышеуказанными нервами многочисленные связи. Наиболее часто продольные связи расположены вдоль наружной и внутренней поверхности артерии, а косые и поперечные – на передней и задней. Наибольшее количество связей расположено в области от 1-го до 4-го межреберного промежутка.

Таким образом, на наших препаратах основная масса нервных волокон периартериального сплетения вилочковых артерий, представляет собой ветви среднего и нижнего шейного и первого грудного симпатического узлов.

Таким образом, ВЖ имеет богатое нервное обеспечение. Внешнее строение нервов, участвующих в нервном снабжении ВЖ, имеет выраженную индивидуальную изменчивость. Постоянными источниками иннервации ВЖ можно считать ветви среднего и нижнего шейного и первого грудного узлов симпатического ствола, блуждающего и диафрагмального нервов. Между нервами, участвующими в иннервации ВЖ, наблюдается большое количество нервных связей. Местами наиболее частого внедрения нервов в ВЖ являются верхний, нижний, латеральные края и ее задняя поверхность.

Список литературы.

1. Абашкина М. Н. Анатомия нервных сплетений венечных артерий человека / М. Н. Абашкина, Ю. Г. Стовичек // Проблемы морфогенеза нервной системы : сб. трудов каф. анатомии человека. - Ярославль, 1990. - С.27-31.
2. Абрамов В. В. Асимметрия нервной, эндокринной и иммунной систем / В. В. Абрамов, Т. Я. Абрамова. – Новосибирск, 1996. – 256 с.
3. Абрамов В. В. Интеграция иммунной и нервной систем / [В. В. Абрамов ; отв. ред. В. П. Лозовой ; Ин-т клинической иммунологии]. – Новосибирск : Наука. Сиб. отд-ние. 1991. – 168 с.
4. Автандилов Г. Г. Медицинская морфометрия : руководство / Г. Г. Автандилов. – М. : Наука, 1990. – 384 с.
5. Андреева Н. Г. Эволюционная морфология нервной системы позвоночных : учебное пособие / Н. Г. Андреева, Д. К. Обухов. - СПб. : Изд-во СПб ун-та, 1991. – 293 с.
6. Арбузов В. И. Морфология шейного отдела симпатического ствола человека с учётом асимметрии и соматотипа / В. И. Арбузов // Воробьёвские чтения : материалы научной конференции, посвященной памяти акад. В. П. Воробьева Харьков, 26 октября 2007 г. – Харьков, 2007. – С. 27-28.
7. Бабаева Ж. Н. Размеры вилочковой железы у детей грудного возраста / Ж. Н. Бабаева, О. А. Споров // Вопросы охраны материнства и детства. – 1987. – Т. 32, № 8. – С. 39-42.
8. Гланц Стивен. Медико-биологическая статистика : пер. с англ. / С. Стивен. – М. : Практика, 1999. – 580 с.
9. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика / В. Е. Гмурман. - М. : Высшая школа, 2001. - 479 с.

10. Гонтова И. А. Особенности сочетанного влияния асимметрии тимуса и головного мозга на гуморальный иммунный ответ / И. А. Гонтова, В. В. Абрамов, В. А. Козлов // Иммунология. – 2002. – Т. 23, № 1. – С. 22–26.
11. Ерофеева Л. М. Особенности микроанатомии и цитоархитектоники тимуса человека в детские возрастные периоды / Л. М. Ерофеева // Конференция памяти Д. А. Жданова, сентябрь 1998 г. ММА им. И. М. Сеченова. - М., 1998. - С. 44–45.
12. Калашникова С. Н. Индивидуальная изменчивость внешнего строения нервов щитовидной железы / С. Н. Калашникова // Воробьевские чтения : материалы научной конференции, посвященной памяти акад. В. П. Воробьева Харьков, 26 октября 2007 г. – Харьков, 2007. – С. 12-17.
13. Калашникова С. Н. Морфология внутриорганных нервов щитовидной железы / С. Н. Калашникова // Гістологія та ембріогенез периферійної нервової системи : матеріали конф., присвяченої 100-річчю з дня народження М. І. Зазибіна. – Київ, 2004. - С. 40.
14. Калашникова С. Н. Особенности иннервации вилочковой железы у плодов и новорожденных / С. Н. Калашникова, Д. Н. Шиян //Таврический медико-биологический вестник. – 2006. - Т. 9, № 3, ч. III. - С. 76-78.
15. Калашникова С. Н. Особенности миелоархитектоники внутриорганных нервов щитовидной железы / С. Н. Калашникова // Медицина третьего тысячоліття : збірник тез міжвузівської конференції молодих вчених, Харків 20 січня 2004 р. – Харків, 2004. – С. 23-24.
16. Кемилева З. Вилочковая железа / З. Кемилева. - М. : Медицина, 1984. – 256 с.
17. Корнев М. А. Влияние различных соматотипов на интенсивность изменений ростовых показателей и массы тела в период первого детства / М. А. Корнев, Е. Н. Комиссарова // Морфология. - 2003. - №4. - С. 72-75.
18. Морфогенез центральных органов иммунной системы озерной чайки / Т. Г. Матюхина, В. Н. Жданович, Н. И. Парфенцев [и др.] // Морфология. – 1998. – Т. 113, № 3. – С. 79.
19. Сергеева В. Е. Иннервация телец Гассала в зубной железе / В. Е. Сергеева // Вопросы терапевтической медицины. – Чебоксары, 1972. – С. 178-183.
20. The Thymus / S. Arya [et al.] // Endocrine pathology, general and surgical / ed. by J. Bloodworth. – 2nd ed. – N.-Y., 1982. – P. 767-833.
21. Bach J.-F. Thymus. Physiology / J.-F. Bach, M. Dardenne // Surgery of the Thymus / ed. by J.-C. Givel. – Berlin : Springer,1990. – P. 39-45.
22. Neurological manifestations in three German children with AIDS / B. Biggmann [et al.] // Neuropediatrics. – 1987. – Vol. 18, N 2. – P. 99-106.

23. Kendall M. Thymus. Histology / M. Kendall // Surgery of the Thymus / ed. by J.-C. Givel. – Berlin : Springer, 1990. – P. 27-39.

24. Kristin H. The Thymus – What's new? / H. Kristin // Histopathology. – 1989. – Vol. 14, N 5. – P. 537-548.