

## ИННЕРВАЦИЯ СЕРДЦА СВИНЕЙ\*

Ассистент А. А. КОРОЛЕВА

**Н**астоящая работа является продолжением изучения симпатической нервной системы свиней (Акулинин—1953, Королева—1953).

Недостаточно изучена степень участия симпатической нервной системы в иннервации сердца свиньи. В частности, отсутствуют точные данные об источниках иннервации сердца, количества и топографии сердечных ветвей у этого вида животных.

В анатомических руководствах животных сведения по этому вопросу краткие и общие. По Климову и Акаевскому описание нервов сердца свиньи и рогатого скота объединенно. Их данные сводятся к следующему: «От подключичной петли отходит средний сердечный нерв. Из каудального шейного узла отделяется каудальный нерв, одной ветвью направляющийся в поверхностное, а другой—в глубокое сердечное сплетение».

Автократов, Мартин, Франк, Элленбергер и Баум не касаются нервов сердца свиньи, в то время как в специальной литературе имеются указания на особенности анатомического строения сердечных нервов поросенка (И. Догель, Казем-Бек, Канонников). Однако упомянутые авторы уделяли большое внимание только добавочному (Виллизиеву) нерву, участию последнего в иннервации сердца и отношению его к блуждающему нерву. Что же касается симпатических нервов сердца, то о них сказано очень коротко. Так, например, Канонников упоминает об источниках симпатических нервов и ходе сердечных ветвей. Он установил, что сердечные ветви возникают слева от второго добавочного узла в количестве двух, справа от нижнего шейного узла—в количестве трех ветвей. Автор не указывает в своих исследованиях число препаратов и вариаций.

Несмотря на приведенные данные об иннервации сердца свиньи, остаются и до сих пор нерешенными следующие вопросы:

- 1) источники симпатических нервов сердца слева и справа;
- 2) количество и топография нервных ветвей, идущих к сердцу;
- 3) разветвление нервных ветвей на поверхности сердца;
- 4) число, величина, форма и топография добавочных узлов в грудной полости.

Выяснить эти вопросы—задача настоящей работы.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Исследовано 50 групп свиней в возрасте от одной недели до года, методом острой препаровки с применением 1—2% раствора уксусной кислоты. Часть препаратов обработано по методу Воробьева—действие на

\* Доложено на павловской конференции Витебского ветинститута в 1953 г.

препарат «падающей капли» воды. При исследовании тонких нервных нитей применялась бинокулярная лупа.

Препарирование сердечных симпатических нервов и их источников проводилось слева, а затем справа. Для этого материал подготавливался следующим образом: с трупа снималась кожа, отделялись передние конечности, удалялась грудная стенка, на уровне 2—3 поясничного позвонков, пересекался позвоночник, отделялись каудальная часть туловища и органы брюшной полости. После препарат промывался проточной водой в течение 1—2 суток. Препарирование проводилось начиная с краниального шейного симпатического узла в каудальном направлении по ходу пограничного ствола. Особенно тщательно исследовались средний шейный и звездчатый узлы. В грудной полости осторожно удалялась перикардальная плевро и изучались первые ветви, расположенные под нею, их направление к сердцу, наличие на их протяжении нервных узелков. Кроме того, исследовался грудной отдел пограничного симпатического ствола.

На своем материале нам удалось установить, что сердечные нервы и их источники характеризуются большим разнообразием.

Нижеприведенная таблица указывает на частоту и вариации источников сердечных нервов справа и слева.

Таблица 1

НАЗВАНИЕ ИСТОЧНИКОВ	Количество препарирований	Число случаев в проц.	
		слева	справа
Средний шейный симпатический узел при его наличии	50	14	—
Каудальный шейный симпатический узел при его наличии	50	2	—
Средний и каудальный шейные узлы—одновременно	50	2	—
Звездчатый узел	50	38	—
Подключичная петля	50	24	—
Звездчатый узел и подключичная петля—одновременно	50	20	4
Добавочный узел	50	—	90
Средний шейный и добавочный узлы—одновременно	50	—	4
Добавочный и звездчатый узлы—одновременно	50	—	2

Как видно из таблицы, наиболее распространенный источник сердечных нервов слева—звездчатый узел.

От звездчатого узла стходит от 1 до 3 сердечных ветвей. Чаше встречаются две, реже—одна, еще реже—три ветви. Наиболее постоянным участком начала их является краниальный полюс и средняя часть узла. Как известно, звездчатый узел у этого вида животных сложный. В состав его входят слившиеся средний и каудальный шейный и первый грудной симпатические узлы, поэтому можно предположить, что возникшая ветвь из краниального полюса узла есть средний сердечный нерв; ветвь же от средней части узла—как каудальный сердечный нерв.

Сердечные нервы от указанного узла тонки. В тех случаях, когда стходит только одна ветвь, она бывает более мощной.

По частоте случаев, источников сердечных нервов, второе место занимает подключичная петля. Характерным для сердечных ветвей, возникающих от подключичной петли, то, что они являются, во-первых, общими с вентральной ее ветвью. На уровне 1—2 межреберного промежутка вентральная ветвь подключичной петли делится на две ветви: одна—тонкая, псворачивает косо вверх и назад, пересекая левую подключичную артерию, а затем косо вперед к звездчатому узлу, замыкая подключичную петлю; вторая, более мощная диаметром, направляется к сердцу как сердечная ветвь. Во-вторых, в ряде случаев (12%) на месте разделения ветвей, вентрально от подключичной артерии, расположен ма-

ленький узелок величиной до 1—2 мм, круглой или овальной формы, упомянутый нами в опубликованной работе (Королева—1953); иногда от узелка к сердцу направляются 2—3 ветви.

Сердечные ветви, отходящие от звездчатого узла и подключичной петли одновременно, встречаются реже, чем от первых двух источников, указанных выше. В этом случае к сердечным ветвям, возникшим от звездчатого узла, присоединяется ветвь от подключичной петли непосредственно, или же от узелка, описанного выше. Ветви направляются к сердцу обособленно, или же на пути сливаются в одну.

Средний шейный симпатический узел обособленным встречается редко; при его наличии отходит одна или две ветви, которые по направлению к сердцу соединяются.

Каудальный шейный узел, а также средний и каудальный—одновременно, как источники сердечных нервов—явление редкое. На нашем материале они встретились лишь по одному разу.

Все сердечные ветви, происходящие от упомянутых источников, направляются каудально, над основанием сердца, по латеральной поверхности дуги аорты вентрально, или дорзально, иногда—латерально от блуждающего нерва.

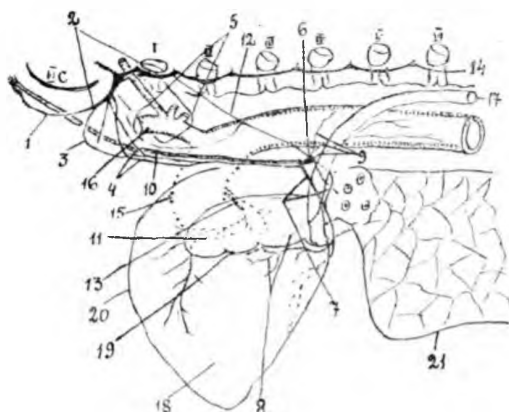


Рис. 1. Сердечные ветви и их источник свиньи, слева

1—шейный пограничный симпатический ствол; 2—звездчатый узел; 3-4—сердечные ветви; 5—подключичная петля; 6—дополнительный узел; 7—сердечные пlexuses, вышедшие из добавочного узла к сердцу; 8—их разветвление в левом предсердии и желудочке; 9—ветви добавочного узла; 10—блуждающий нерв; 11—переднее левое сплетение; 12—ветвь от звездчатого узла к добавочному узлу; 13—ствол переходящий с правой стороны; 14—грудная часть пограничного симпатического ствола; 15—дуга аорты; 16—левая подключичная артерия; 17—непарная вена; 18—левый желудочек; 19—левое предсердие; 20—правый желудочек; 21—легкое; VI c—поперечно-реберный отросток шестого шейного позвонка; I-VI ребра

Наиболее характерным для этого участка сердечных ветвей является то, что они имеют на своем пути к сердцу небольшие узелки. Количество их колеблется от 1 до 3. Чаще встречается один узел (64%), реже—два (22%), еще реже—три узла (14%). Форма узлов разнообразная: круглая, перетягообразная, овальная, треугольная. Величина узлов—от 1 до 2 мм. Особого внимания заслуживает узел, встречающийся почти постоянно (96%) (рис. 1, 6). Он расположен на уровне 3—4 грудного поз-

звонков, краниально от левой непарной вены, чаще—на латеральной поверхности аорты, иногда—вентральнее последней. Форма узла разнообразна: треугольная, грушевидная, веретенообразная, звездчатая. Величина узла колеблется от 1 мм до 1 см.

Сердечные ветви подходят к описанному узлу и вливаются в последний. От узла отходит от 1 до 3 ветвей, направляющихся к сердцу. Они разветвляются в предсердии и желудочке.

Наиболее часто от узла отходит одна ветвь. Она более мощная в толщине, чем ветви входящие в узел. Выйдя из узла ветвь направляется вентрокаудально, пересекает легочную артерию и непарную вену, переходит на латеральную поверхность легочной вены. На уровне венечной борозды эта ветвь делится на две перцип; одна из них идет на поверхность левого желудочка, вентральнее венечной борозды, разветвляется под эпикардом. Другая ветвь поворачивает на каудальную поверхность, достигает до правой продольной борозды и спускается к верхушке сердца. От середины до разветвления, от сердечной ветви отходит веточка к левому предсердию и сосудистые ветви.

В тех случаях, когда от узла происходят две ветви, одна из них спускается к венечной борозде медиально, латерально или каудально от непарной вены и распределяется в желудочке, вторая направляется в предсердие. Отмечено, когда две ветви выйдя из узла сливаются в одну, образуют кольцо, охватывающее левую непарную вену (рис. 1—7).

Три ветви отходят реже от узла, разветвление их наблюдается сравнительно по такому же плану, как предыдущих. Следует отметить, что при разветвлении описанных ветвей, каудально левого предсердия, наблюдалось сплетение, однако оно непостоянно.

Таким образом, из вышеописанного видно, что ветвями левой стороны иннервируется частично левое предсердие и левая и каудальная поверхности левого желудочка.

Мы не разделяем мнения Канонникова о том, что описанный им добавочный узел является единственным источником сердечных нервов. Нашими данными установлены случаи, когда сердечные ветви направлялись к сердцу от звездчатого узла, минуя добавочный, и непосредственно разветвлялись в сердце.

Источники сердечных нервов справа по частоте отличаются от левой стороны (табл. 1).

Постоянным источником отхождения сердечных ветвей справа является добавочный узел, расположенный на латеральной поверхности трахеи или вентральнее ее, на дорзолатеральной поверхности краниальной поллой вены, отмеченный нами в опубликованной работе (Королева—1953).

Строение и ход возникших ветвей непостоянны. Их можно разделить на три сравнительно равные группы.

Ветви первой группы характеризуются тем, что одна мощная по толщине или две тонких, выйдя из узла, направляются каудально, по дорзолатеральной поверхности краниальной поллой вены, на пути соединяясь между собою, переходят на медиальную поверхность последней, достигая основания сердца.

Вторая группа сердечных ветвей отличается от первой тем, что две сердечные ветви по направлению к основанию сердца на уровне 1—2 межреберного пространства сливаются, образуя кольцо, охватывающее реберно-шейную вену (рис. 2—6).

Ветви третьей группы в количестве 1—2, мощные, выйдя из узла, направляются вентральнее, пересекая краниальную полую вену, затем поворачивают на ее медиальную поверхность и направляются к сердцу.

В двух случаях (4%) на нашем материале сердечные ветви начина-

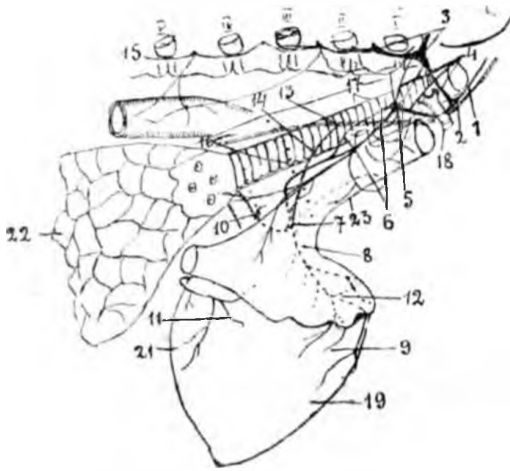


Рис. 2 Сердечные ветви и их источник с инъи, справа  
(сердце оттянуто немного вниз)

1—шейный пограничный симпатический ствол; 2—средний шейный симпатический узел; 3—звездчатый узел; 4—подключичная петля; 5—добавочный узел; 6—сердечные ветви, отходящие от добавочного узла; 7—сплетение между краниальной поллой веной и дугой аорты; 8—ствол, отходящий от сплетения к правому предсердию и желудочку; 9—ветви в правую желудочке; 10—ствол, отходящий от сплетения на левую сторону; 11—ветви, переходящие с левой стороны; 12—правое переднее сплетение; 13—блуждающий нерв; 14—его ветвь к сердечному сплетению; 15—грудная часть пограничного симпатического ствола; 16—дуга аорты; 17—трахея; 18—правая подключичная артерия; 19—правый желудочек; 20—правое предсердие; 21—левый желудочек; 22—легкое; VI С—поперечно-реберный отросток шестого шейного позвонка; I-V—ребра; 23—краниальная голая вена

лись от среднего шейного симпатического узла и добавочного—одновременно. Ветвь от среднего узла направлялась к сердцу обособленно между трахеей и краниальной поллой веной, соединяясь с добавочным узлом анастомозом. На медиальной поверхности краниальной поллой вены она соединялась с ветвью от добавочного узла.

Происхождение сердечных ветвей от подключичной петли встретилось в 4%. Каудальнее от правой подключичной артерии вентральная ветвь подключичной петли делилась на две. Одна соединялась со звездчатым узлом. Вторая сердечная ветвь направлялась сбоку краниальной поллой вены. На ее пути расположен узел.

Сердечные ветви, отходящие от добавочного и звездчатого узлов одновременно, сразу же соединялись в одну общую ветвь и направлялись между трахеей и краниальной поллой веной к основанию дуги аорты.

Так же как и слева, сердечные ветви на своем пути имеют по 1—2 узелка, расположенных на трахее на уровне 1—2 грудных позвонков; узелки имеют различную форму—треугольную, подковообразную, круглую, овальную. Величина узлов от 1 до 7 мм.

Сердечные ветви указанных выше источников, достигнув основания сердца, на медиальной поверхности краниальной поллой вены, у основания дуги аорты образуют мощное сплетение (рис. 2—7). К сплетению подходят 1—2 ветви блуждающего нерва, соединяются со сплетением; от сплетения отходят стволы в двух направлениях.

Первый ствол (рис. 2—9) по медиальной поверхности ушка правого предсердия идет косо вперед, отдавая по пути веточки правому предсердию и ушку на уровне венечной борозды. Между ушком и легочной артерией образуется сплетение (рис. 2—12), соответствующее переднему правому сплетению желудочка по Воробьеву. От сплетения ряд очень тонких веточек распространяется на правой и передней поверхности правого желудочка (рис. 2—9) и краниальную поверхность основания легочной артерии.

Второй ствол (рис. 2—10), отделившись от сплетения, огибает каудальный край основания дуги аорты между легочной артерией и ушком левого предсердия, по медиальной его поверхности выходит на левую сторону (рис. 1—13). Отдает ветви левому предсердию и ушку, веточки левой поверхности легочной артерии, на уровне венечной борозды, между легочной артерией и левым сердечным ушком образуется сплетение, соответствующее левому переднему сплетению желудочков по Воробьеву (рис. 1—11). От сплетения более толстая ветвь пересекает венечную борозду и направляется по правой продольной борозде, отдавая желудочкам тонкие ветви вправо и влево от нее.

Сердечные ветви правой стороны с ветвями блуждающего нерва иннервируют правое предсердие и правый желудочек, частично левое предсердие и левый желудочек.

По этому вопросу наши данные не сходятся с указанием И. Догеля. Он отмечает, что сердечные нервы поросенка—желудочка, предсердия и ушка происходят не от одних и тех же нервных стволиков.

На нашем материале, при исследовании грудной части пограничного симпатического ствола, в ряде случаев установлено, что к добавочным узлам подходят ветви от первого и второго грудных симпатических узлов как слева, так и справа. Надо считать, что ветви от грудной части пограничного симпатического ствола принимают участие в иннервации сердца (рис. 1—12).

Сердечные ветви и встречающиеся на них узлы постоянно отдают многочисленные нервные волокна лимфатическим узлам, сосудам, перикарду, трахее, пищеводу, диафрагмальному нерву и др.

Наличие дополнительных узлов в грудной полости, кроме основных шейных и грудных, является особенностью для данного вида животных.

О добавочных узлах в литературе имеются упоминания: И. Догель отмечает, что у поросенка в сердечном сплетении, ниже первого грудного узла, имеется несколько узелков. Канонников также указывает на особенность количества узлов в шейном и грудном отделе. Казем-Бек относит добавочные узлы к узлам сердечного сплетения.

Конакбаев отмечает добавочный узел у верблюда и называет его главным сердечно-сосудистым узлом.

Встречающиеся добавочные узлы, повидимому, имеют огромное физиологическое значение. Об этом указывает Мarmorштейн, нашедший узел на высоте второго ребра—на месте слияния ветвей из каудального и звездчатого узлов у собаки.

Следует отметить, что на своем материале мы не встретили ни одного случая отхождения ветвей к сердцу от краниального симпатического шейного узла.

Анализируя все вышесказанное, можно сделать следующие выводы:

1. В руководстве по анатомии животных отмечено два источника сердечных нервов. Нашими исследованиями установлены дополнительные источники: слева—три, справа—два.

2. Количество и ход сердечных ветвей слева и справа неодинаково.

По ходу сердечных ветвей имеются добавочные узелки: от 2 до 3 слева, от 1 до 2 справа.

3. Сердечные ветви левой стороны располагаются преимущественно в левом предсердии и задне-левой поверхности левого желудочка.

4. Сердечные ветви справа иннервируют правое предсердие и правый желудочек, а также частично левое предсердие и левый желудочек.

5. В сердце свиньи установлено три сплетения. Одно глубокое, более мощное между краниальной полой веной и основанием дуги аорты; два поверхностных: переднее левое и переднее правое сплетение желудочков.

6. Ни в одном случае не обнаружено ветвей к сердцу от краниального шейного симпатического узла.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Д. М. Автократов. Курс анатомии сельскохозяйственных животных в. II, 1930.
2. А. А. Акулинин. К анатомии почечных нервов у свиней. «Ученые записки» Витебского ветеринарного института, 1953.
3. В. Н. Апуфринев. Нервы сердца кошки, 1928.
4. Ф. А. Волынский. Нервы сердца телят, 1928.
5. В. П. Воробьев. Атлас анатомии человека т. V.
6. И. Догель. Сравнительная анатомия, физиология и фармакология сердца, 1895.
7. А. Н. Журавлев. Нервы сердца собаки, 1928.
8. А. Ф. Климов, А. И. Акаевский. Анатомия домашних животных т. II, 1951.
9. Казем-Бек. Цитировано по И. Догелю.
10. М. Канонников. «Ученые записки» Казанского ветеринарного института т. XII, в. 4, 1845.
11. Г. К. Конакбаев. Труды Алма-Атинского ветзоонинститута т. IV, Алма-Ата, 1948.
12. А. А. Королева. Шейный отдел пограничного симпатического ствола всеядных животных. «Ученые записки» Витебского ветеринарного института, 1953.
13. М. И. Марморштейн. К учению об иннервации сердца собаки. Журнал научно-исследовательских кафедр в Одессе, 1925.
14. Мартин. Руководство по анатомии домашних животных, 1904.
15. Франк. Руководство по анатомии домашних животных, 1884.
16. Элленбергер, Баум. Руководство по анатомии домашних животных, 1932.