

Из кафедры анатомии сельскохозяйственных животных
и. о. зав. кафедрой кандидат биологических наук,
доцент А. А. АКУЛИНИН

КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА И СПИННОМОЗГОВЫХ УЗЛОВ СОБАКИ (РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ)

Кандидат биологических наук, доцент А. А. АКУЛИНИН,
студенты В. КОЛОСОВ, В. САМУИЛОВ

Знание кровоснабжения центральной нервной системы и, в частности, спинного мозга имеет большое значение для понимания нормальных и патологических процессов, совершающихся в организме.

Академик Быков указывает, что «все местные сдвиги в тканевом обмене создаются обязательно при определенных условиях кровообращения».

Левантовский, исследуя сосудистую систему спинного мозга человека, пишет: «Диагностика, клиника и патологическая анатомия сосудистых заболеваний спинного мозга, развитие и течение воспалительных процессов в его оболочках и веществе, переломы и огнестрельные повреждения позвоночника с вовлечением в патологический процесс спинного мозга—все это чрезвычайно связано с анатомическими изменениями сосудистой системы и оболочек».

Исходя из этих общих положений, мы склонны считать, что функция всех органов и тканей зависит от кровоснабжения, а функция кровообращения определяется и регулируется функцией нервной системы.

Поэтому, для выяснения взаимозависимости между спинным мозгом и сосудами, мы предприняли настоящее исследование, тем более, что формирование узлов пограничного симпатического ствола и узлов солнечного сплетения происходит за счет отдельных частей спинного мозга, а именно из «клеток, лежащих в латеральных столбах серого вещества груднопоясничной части спинного мозга—от 1-го грудного по 2—3 (4-й) поясничный сегмент» (Климов).

В работе Поленова и Бондарчук (1947) имеются данные относительно функциональной связи между симпатическими узлами и сосудами. Они, например, утверждают, что сосудистые реакции бывают наиболее резко выражены при блокаде звездчатого и второго поясничного узлов.

ЛИТЕРАТУРНЫЕ ДАННЫЕ

Ряд работ по васкуляризации спинного мозга принадлежит совет-

ским морфологам. Так, в 1899 г. Тонков установил различные варианты кровоснабжения межпозвоночных и спинномозговых нервов человека.

Вышедшая работа Ансéroва (1919), на основании 50 исследований (46 детей и 4 взрослых), внесла еще некоторые данные насчет уровня отхождения сосудов, их начала и способа соединения.

Трестанецкий (1924) описал сосуды спинного мозга и его оболочек также у человека.

Привес (1948) в ряде работ показывает многообразие строения сосудистой системы спинного и продолговатого мозга. Автор проводит исследования методом Рентгена сосудистого русла в связи с развитием данного органа, начиная с его первичной закладки. Он же не соглашается с ангиогенетическим законом Шпальтегольца (Spalteholz, 1921), по которому строение сосудистого русла определяется характером развития органа.

Более подробное изучение васкуляризации центральной и периферической нервной системы человека было произведено Огневым и его сотрудниками (1950). Авторы приходят к выводам, что кровоснабжение спинного мозга осуществляется по сегментальному типу. И второе, кровеносные сосуды вентральной, дорзальной и латеральной поверхностей спинного мозга подчиняются закономерности при своем ветвлении.

Вопросу кровоснабжения спинного мозга недостаточно уделяется внимания как в современных, так и в старых руководствах по анатомии домашних животных (Франк, Климов, Акаевский, Автократов, Мартин, Мюллер, Еленбергер и Баум). В них мы находим общие указания о том, что спинной мозг питается от вентральной спинномозговой артерии, в которую впадают все сегментальные артерии туловища. Авторы не упоминают о тех магистральных, которые питают мозг с дорзальной и боковых поверхностей.

Задача настоящего исследования заключается в том, чтобы проследить более подробно сосуды, питающие спинной мозг собаки и разработать детальную схему подходящих к спинному мозгу сосудов и ветвления их анастомозов.

СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

В данной работе нами изучалась сосудистая система спинного мозга собаки (щенят и взрослых). Всего нами исследовано 64 препарата, из них:

16	препаратов	по шейному	отделу	спинного	мозга,
16	„	грудному	„	„	„
16	„	поясничному	„	„	„
16	„	крестцовому	„	„	„

Кроме того, нами было изучено 860 серийных срезов спинного мозга (по сегментам).

ТЕХНИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

В сонную артерию только что обескровленного трупа ввязывалась стеклянная канюля с резиновой трубочкой соответствующего диаметра,

Через канюлю с трубочкой шприцем «Рекорд» инъектировалась эмульсия свинцового сурика на скипидаре в пропорции 0,5:10,0. Через сутки производилась доливка сосудов той же массой, консистенция которой приближалась к густоте зубной пасты.

Методика. По окончании наливки, на следующий день труп опускался в 5 процентный раствор формалина (на сутки), а затем снималась канюля, наводился туалет после снятия кожи. После этого приступали к препаровке. Надо сказать, что препаровка технически очень трудна, т. к. приходится удалять все костные сегменты костными щипцами (откусывались дужки позвонков). Для того, чтобы подойти к спинному мозгу на всем его протяжении, не нарушая артерий, идущих от аорты (грудного, поясничного и крестцового отделов), или подключичной, для шеи от позвоночной до места вхождения их в мозг, затем вскрывались оболочки и из них вылущивался спинной мозг.

В результате такой обработки были удалены не только дужки позвонков, как мы уже указывали, но и тела позвонков, сохраняя только мозг со спинномозговыми узлами, с сосудами на корешках, грудную и брюшную аорту и позвоночную артерию.

Препарат тщательно зарисовывался схематично, протоколно записывался, затем препарат клался на бумагу с пленкой и производилась рентгенография при силе тока 20-30 миллиампер и напряжении 30—40 киловольт. Время диспозиции 25-30 секунд без усилителя и 5-8 секунд с усилителем.

При изучении первых же препаратов мы убедились в крайнем разнообразии кровоснабжения спинного мозга и спинномозговых узлов.

Число сосудистых ветвей, их калибр, форма, направление и ветвление в спинном мозгу самое разнообразное.

К спинному мозгу на всем его протяжении направляются следующие артерии, в свою очередь отходящие от крупных стволов: на шее из позвоночных артерий, в грудном отделе—из межреберных артерий, в поясничном—из поясничных артерий, в крестцовом—из средней артерии.

В тех местах, где мозг делается толще (шейная и поясничные части), указанные артерии крупнее. Здесь нам удалось отметить и такую деталь: у гончих собак шейное и поясничное утолщение выступает яснее по сравнению с беспородными собаками. В соответствии с этим и сосуды большего диаметра у первых и меньше у вторых. «Распределение артерий внутренних органов соответствует строению, функции и развитию органов» (Привес).

Тщательное изучение исследуемого материала дало нам возможность установить, что на поверхности спинного мозга имеются 4 основных магистрали: одна расположена на вентральной поверхности мозга и 3 на дорзолатеральных поверхностях мозга. Каждая из названных магистралей связана анастомозами с ветвями краниальных и каудальных корешковых артерий (рис. 1 и 2).

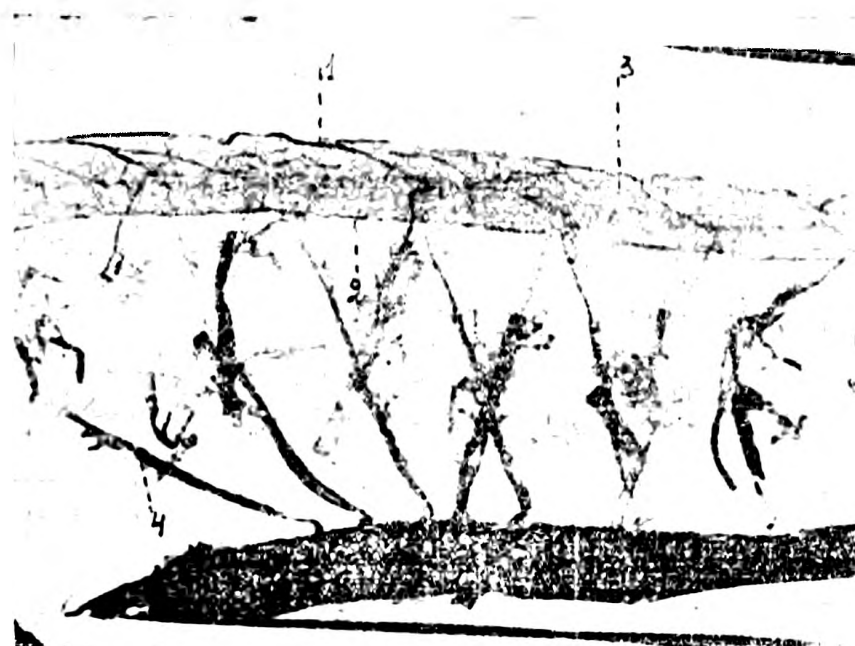


Рис. 1. Дорзовентральная поверхность спинного мозга в шейном отделе. 1—боковые магистрали; 2—вентральная спинномозговая артерия; 3—позвоночная артерия; 4—артерии спинальных узлов.

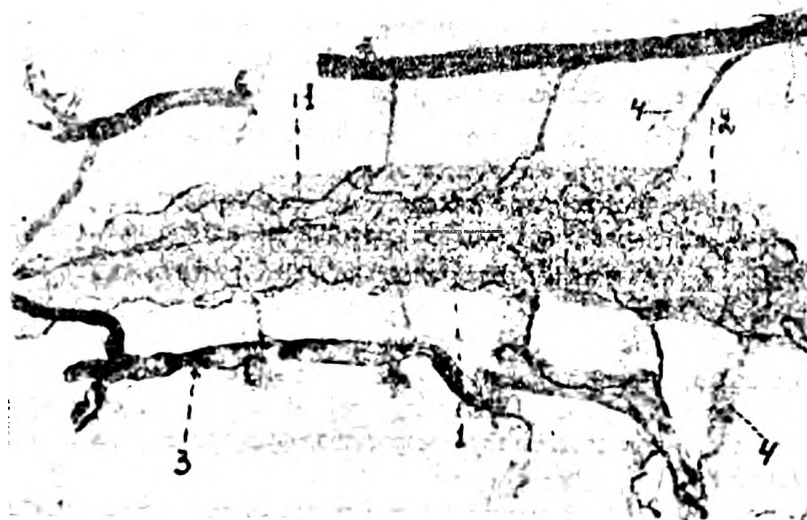


Рис. 2. Боковая проекция спинного мозга в грудном отделе. 1—дорзальная спинномозговая артерия; 2—вентральная спинномозговая артерия; 3—боковая магистраль; 4—межреберная артерия.

Все источники снабжения на поверхности спинного мозга располагаются в таком виде: дорзальная спинномозговая артерия лежит в дорзальной спинномозговой борозде. Нередко у крупных собак проходят две дорзальные спинномозговые артерии. Что касается возраста, то у щенят имеется следующая разница: дорзальная спинномозговая артерия более или менее хорошо выражена в шейном и поясничном утолщениях. В грудном и начале поясничного отделах спинного мозга ее ход более прерывистый.

Параллельно дорзальному сосуду и по обе стороны от него идут дорзалатеральные артерии. Последние усиливаются за счет межреберных артерий, которые у основания дорзальных корешков впадают в дорзалатеральные, берущие начало от дорзальных ветвей основной артерии мозга.

Начинается дорзальная спинномозговая артерия также от дорзальных ветвей основной артерии мозга, и дальше, на всем протяжении артерия в каждом сегменте получает анастомозы от дорзалатеральных артерий.

Дорзальная спинномозговая артерия по своему ходу образует множество изгибов. Кроме того, от нее в обе стороны отходят ветви к боковым магистральям.

Вентральная спинномозговая артерия отходит от основной артерии мозга. Эта артерия является самой большой ветвью спинного мозга. Располагаясь в вентральной щели спинного мозга, она имеет связи со всеми сегментальными артериями туловища.

Межреберные артерии, после отдачи соединительных стволиков к дорзальным корешкам, о чем указано выше, направляются по вентральному корешку. У его основания они вливаются в вентральную спинномозговую артерию, или делятся в грудном отделе на краниальные и каудальные ветви, которые могут между собой анастомозировать с образованием двух вентрально-боковых магистралей. Последние сливаются со следующей вентральной корешковой или впадают непосредственно в вентральную спинномозговую артерию.

Таким образом, вдоль вентральных латеральных борозд в отдельных сегментах проходят боковые вентральные артерии. Такие же артерии проходят с дорзальной стороны в дорзальных латеральных бороздах спинного мозга. Между первыми и вторыми образуются анастомозы в виде полуколец, а все четыре магистрали, анастомозируя между собой, образуют в каждом сегменте сосудистое кольцо. От этого кольца в толщу мозговой массы радиально направляются сосудистые веточки, где и теряются.

Кроме того, от вентральной спинномозговой артерии отходят дорзально две сосудистые веточки, которые в области спинномозгового канала образуют внутреннее сосудистое кольцо. От последнего, в свою очередь, тоненькие сосудики идут радиально навстречу ветвям, отходящим от наружного сосудистого кольца (рис. 3 и 4).

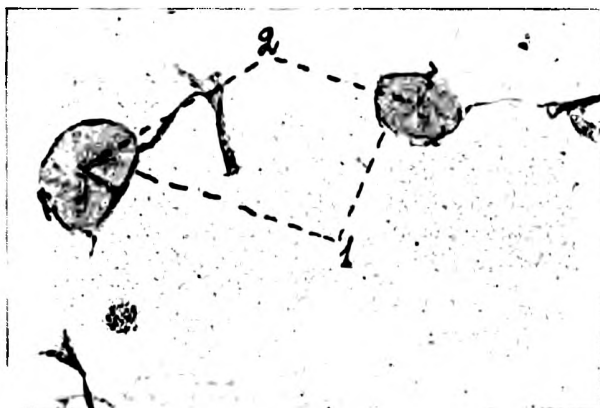


Рис. 3.



Рис. 4.

Рис. 3—4. Поперечный разрез спинного мозга (по сегментам). 1—наружное сосудистое кольцо; 2—внутреннее сосудистое кольцо.

Вариации спинномозговых артерий, как уже упоминалось выше, значительны. Они выражаются в различии диаметра сосудов, их количества, извилистости хода и местоположения.

На нашем материале нам удалось отметить следующие особенности: в области первого, второго, третьего и четвертого шейных сегментов спинной мозг имеет более редкие сосуды по своему количеству. И, наоборот, в пределах пятого, шестого и седьмого сегментов, сосуды образуют густые сети.

В грудном отделе в пределах первого, второго и третьего сегментов спинной мозг питается за счет ветвей, участвующих в образовании сосудистой сети для шейного утолщения. Остальные 10 сегментов снабжаются редко расположенными сосудами.

В поясничном отделе на двух первых сегментах спинного мозга сосудистая сеть слабо выражена, а на 3, 4, 5, 6 и 7 сегментах сеть густая и сосуды змеевидно извиваются.

Калибр сосудов от 0,3 до 0,5 мм в шейном и поясничном отделах и от 0,2 до 0,3 мм в грудном и в начале поясничного отдела.

В отношении направления сосудистых ветвей нами отмечено, что все ветви, образующие основные магистрали, впадают под острым углом, а анастомозы между ними—под тупым или прямым углом.

Артерии, питающие спинномозговые узлы (рис. 1—4). Спинномозговые узлы питаются, главным образом, за счет ветвей, идущих от межреберной, позвоночной артерии, передней межреберной, позвоночной артерии, передней межреберной артерии, поясничной и средней крестцовой. Ветви направляются по краниальному краю смешанного нерва, причем, вблизи узла сосуды, прежде чем разделиться на восходящие и нисходящие порции, образуют сеть.

Кроме того, узлы шейного отдела питаются из нескольких источников: позвоночной, глубокой шейной, поперечной шейной, щитовидной. Следовательно, 4 различных источника питания. Другое положение в грудном, поясничном и крестцовом отделах; каждый узел может снабжаться из одной артерии (межреберная, поясничная, крестцовая). Исключение представляют первые три грудных узла, которые часто получают сосуды шейного утолщения.

ВЫВОДЫ

1. Васкуляризация спинного мозга осуществляется по сегментарному типу.
2. Артерии, питающие спинной мозг, образуют многочисленные анастомозы для спинного мозга и спинномозговых узлов.
3. Кровоснабжение спинного мозга с вентральной, дорзальной и боковых поверхностей, как правило, происходит за счет четырех магистралей. От них идут ветви, непосредственно проникающие в массу спинного мозга в виде наружного и внутреннего сосудистых колец.
4. Наибольший диаметр и количество сосудов встречается в шейном и поясничном утолщениях.

5. Кровеносные сосуды спинного мозга в области первого, второго, третьего и четвертого шейных сегментов располагаются более редко. И, наоборот, в пределах пятого, шестого и седьмого сегментов, сосуды образуют густые сети.

6. Спинной мозг в участке 1—3 грудных сегментов питается за счет сосудистой сети для шейного утолщения. На остальном протяжении он снабжается редко расположенными сосудами.

7. В поясничной области в границах двух первых сегментов, спинной мозг имеет слабо выраженную сеть, а на 3, 4, 5, 6 и 7 сегментах сеть густая и сосуды змеевидно извиваются.

8. Калибр сосудов от 0,3 до 0,5 мм в шейном и поясничном отделах и от 0,2 до 0,3 мм в грудном и в начале поясничного отдела.

9. Спинномозговые узлы питаются из корешковой артерии и межпозвоночной.

ЛИТЕРАТУРА

- Автократов. Курс анатомии сельскохозяйственных животных, вып. II, 1931 г.
- Ансеров. Артерии спинного мозга, межпозвоночных узлов и симпатических узлов пограничного ствола.
- Быков. Кора головного мозга и внутренние органы. Медгиз, 1944 г.
- Климов и Акаевский. Анатомия домашних животных, т. II, 1951 г.
- Левантовский. Сосудистая система спинного мозга человека. В сборнике «Кровоснабжение центральной и периферической нервной системы человека». М., 1950 г.
- Мартин. Руководство по анатомии домашних животных, 1904 г.
- Огнев. О кровоснабжении периферических нервов. В сборнике «Кровоснабжение центральной и периферической нервной системы человека». М., 1950 г.
- Привес. Анатомия внутриорганных сосудов. Ленинград, 1948 г.
- Тонков. Артерии, питающие межпозвоночные узлы и спинномозговые нервы человека. Дисс. СПС, 1898 г.
- Тростанецкий. Сосуды спинного мозга и его оболочек. Екатеринбургский медицинский журнал № 9, 1924 г.
- Шпальтогольц. Атлас по анатомии человека, ч. II, 5 е изд., 1918 г.
- Франк. Руководство к анатомии домашних животных, 1884 г.
- Полдеёв и Бондарчук. Хирургия вегетативной нервной системы, 1947 г.