

ВНУТРИОРГАННОЕ СТРОЕНИЕ АРТЕРИАЛЬНОГО РУСЛА ПЛЕЧЕВОГО ПОЯСА У ДОМАШНИХ И НЕКОТОРЫХ ДИКИХ ВИДОВ ПТИЦ

Л.В. ФОМЕНКО,

*кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры анатомии,
гистологии и патологической анатомии, Институт ветери-
нарной медицины Омского ГАУ*

Ключевые слова: *птицы, артериальные сосуды,
внутримышечное разветвление, плечевой пояс.*

Птицы из всех наземных позвоночных несмотря на давний интерес к ним со стороны биологов в морфологическом отношении остаются изученными недостаточно полно. Несмотря на значительные достижения современной морфологии до сих пор остается нерешённым ряд проблем, касающихся внутриорганного разветвления сосудов в области мышц плечевого пояса птиц. В руководствах и пособиях по анатомии птиц [1, 2, 3] уделяется внимание сравнительно крупным магистральным сосудам, причём детального описания интраорганной артериальной васкуляризации мышц нет. Кроме того, в ряде работ [4, 5] сосудистое русло исследовалось без достаточной связи со строением, функцией и развитием органов плечевого пояса и грудной стенки птиц. Поэтому, чтобы правильно понять строение и функцию сосудистого русла и в особенности его интраорганную часть, необходимо детально исследовать взаимосвязь между органами и сосудами.

Кроме того, установление тонких взаимоотношений между артериями и венами имеет большое теоретическое значение при объяснении понятия единого морфофункционального комплекса, в котором объединены целый ряд органов, выполняющих общую функцию. Для каждого вида эти функциональные системы имеют свои специфические особенности, обусловленные видовыми особенностями приспособления организма к условиям существования.

В последнее время значительное внимание морфологов уделено выяснению основных закономерностей во взаимоотношениях сосудистой и не-

рвной систем с мышечной. Такое внимание обусловлено большим значением мышечных сухожилий, которое основано на точном знании взаимоотношений мышц с сосудами и нервами.

Места вступления артерий в мышцы и дальнейшее их разветвление внутри мышц до сих пор остается малоизученным не только у млекопитающих [6, 7, 8], но и у птиц. Отсутствуют сведения о закономерностях вступления артерий в мышцы и их дальнейшее внутримышечное разветвление. Все эти данные носят фрагментарный характер и требуют значительного расширения и обобщения.

Всё изложенное послужило поводом для проведения сравнительно-анатомических исследований по выявлению морфологических особенностей внутриорганного ветвления артериальных сосудов в мышцах плечевого пояса птиц, относящихся к отрядам курообразные (курица), гусеобразные (гусь и утка домашние), соколообразные (ястреб-тетеревятник).

Методом обычного и тонкого препарирования, изготовлением коррозионных препаратов были выявлены интраорганные артериальные сосуды мышц плечевого пояса у исследованных птиц.

В результате проведённых исследований нами установлено, что из левого желудочка сердца выходит аорта; изгибаясь в каудодорсальном направлении, она образует дугу аорты и, проходя с вентральной поверхности и тел грудных позвонков, проходит по правой стороне позвоночного столба и переходит в нисходящую аорту. От дуги аорты отходят правый и левый плечеголовные стволы у курицы и утки



644008, г. Омск,
ул. Институтская площадь, д. 2;
тел. 8 (3812) 23-75-87;
e-mail: fom109@rambler.ru

на уровне 3-го, у гуся и ястреба-тетеревятника – 4-го грудного позвонка. После отхождения позвоночных стволов плечеголовные стволы продолжают как подключичные артерии. От подключичной артерии отходят грудноключичная и коракоидная дорсальная общим стволом у утки, гуся и ястреба-тетеревятника, у курицы – раздельно. После этого отходит подмышечная артерия для крыла и далее продолжается как грудной ствол, который делится на краниальную и каудальную грудные артерии.

Грудная мышца у всех изученных нами птиц представлена довольно массивной мышцей с хорошо развитым внутримышечным соединительнотканым образованием. Внутри краниальной и средней трети грудной мышцы развита широкая сухожильная прослойка, которая располагается в проксимальной трети мышцы и имеет хорошо выраженный тяж с каудовентральным расположением сухожильных пучков у курицы. К сухожильной прослойке подходят пучки мышечных волокон в дорсокраниальном и вентрокраниальном направлениях. По внутреннему строению мышца относится к динамостатическому типу с двуперистой структурой. У гуся, утки и ястреба-тетеревятника прослеживаются две хорошо развитые сухожильные прослойки, делящие мышцу на три пространственных слоя: поверхностный, средний и глубокий. Мышца имеет многоперистое строение. Её мышечные пучки берут начало от латеральной

***Birds, arterial vessels,
intramuscular branching,
humeral belt.***

поверхности кия, основания грудины, отростков грудины, первых трёх грудных ребер, груднокоракондноклюничной мембраны и латеральной поверхности ключицы. Мышца заканчивается широким основанием на вентральной поверхности латерального гребня плечевой кости. При сокращении мышцы происходит опускание крыла вниз.

В кровоснабжении грудной мышцы принимают участие краниальная и каудальная грудные артерии. Эти артерии отходят от грудного ствола и вступают общими воротами в составе сосудисто-нервного пучка под острым углом в мышцу с ее дорсомедиальной поверхности средней трети мышечного брюшка. После вступления в мышечное брюшко артерии делятся по магистральному типу на краниальную и каудальную ветви. Все эти ветви являются множественными, довольно длинными и широкими с проявлением магистральной формы разветвления ветвей первого и второго порядка в соответствующих участках мышечного брюшка у гуся, утки, ястреба-тетеревятника и более продольной формы – у курицы. Там, где выражена продольная форма ветвления артерий, отмечается большое количество анастомозов с характерными дихотомически заканчивающимися концевыми ветвями. Особенно чётко прослеживается их пространственное расположение в различных плоскостях мышечного брюшка. Так, в грудной мышце можно проследить у гуся и утки три пространственных слоя (поверхностный, средний и глубокий), у курицы – два (поверхностный и глубокий). По отношению к мышечным пучкам основные внутримышечные артерии проходят в поперечном направлении, но дальнейшее разветвление сосудов внутри мышцы происходит вдоль сухожильных прослоек, что, очевидно, является защитой против растяжения, а сосуды второго-третьего порядка проходят поперёк мышечных пучков кратчайшим путём для кровоснабжения наибольшего количества мышечных элементов.

Артерии, вены и нервы в большинстве случаев имеют общие мышечные ворота; однако наряду с основными мышечными волокнами могут быть и дополнительные места вступления, что характерно для широких мясистых мышц.

Надкоракондная мышца хорошо развита, располагается между килем и основанием грудины и с наружной поверхности прикрыта грудной мышцей. Её мышечные пучки начинаются от основания грудины, латеральной поверхности кия и груднокоракондноклюничной мембраны. В краниальной и средней трети мышцы имеется сухожильная прослойка дугообразной формы, к которой подходят мышечные волокна под острым углом, формируя её

двухперистую структуру. Сухожильная прослойка берёт своё начало выше середины проксимальной трети мышцы и, постепенно усиливаясь, переходит в проксимальное округлое сухожильное, которое проходит через трёхкостный канал плечевого пояса к латеральному бугру плечевой кости. Эта мышца поднимает крыло вверх.

В кровоснабжении надкоракондной мышцы принимает участие грудинная артерия, которая ответвляется от грудноклюничной артерии и входит с медиальной поверхности в области проксимальной трети мышцы под острым углом. После вступления в мышечное брюшко она делится на более короткую краниальную и длинную каудальную ветви. Внутри мышцы эти артерии ветвятся по магистральному типу. От краниальной ветви отходят 8-9 веточек первого порядка, разделяющиеся по магистральному типу, а каудальная разветвляется во внутреннем слое мышечного брюшка на 12-15 боковых веточек. Боковые ветви имеют пространственное расположение в плоскостях поверхностного и глубокого слоев.

Передняя и задняя части широчайшей мышцы спины относятся к мышцам динамического типа. Мышечное брюшко обеих мышц сверху покрыто мощным перимизием, переходящим в широкий апоневроз. Место вступления артерии располагается с медиальной поверхности мышцы на уровне границы нижней трети мышечного брюшка. Задняя часть мышцы имеет основные ворота и дополнительные. В основные ворота мышцы с её каудальной стороны входит артерия под острым углом, проходит вдоль мышечных волокон и делится внутри мышцы по рассыпному типу, по ходу отдавая боковые веточки первого порядка, проходящие под прямым углом к мышечным волокнам. Дополнительные ворота имеются с краниального края мышцы, отходящие как мышечная ветвь над крочковидным отростком у курицы и ястреба-тетеревятника в области 5-го, у гуся и утки – 6-го позвоночного ребра от артерии, которая проходит от каудального края лопаткоплечевой задней мышцы. Артерия входит в мышцу и делится по магистральному типу, образуя анастомозы с концевыми ветвями противоположной мышцы.

Лопаткоплечевая передняя мышца по внутреннему строению относится к типичному динамическому типу строения, обусловленному прохождением внутри мышцы параллельно проходящих мышечных пучков. Она берет своё начало от засуставной поверхности шейки лопатки и заканчивается на медиальном бугре плечевой кости. При сокращении мышца тянет в каудальном направлении плечо и слегка поднимает его.

Лопаткоплечевая передняя мышца получает кровоснабжение от наружной грудной артерии, которая выходит из

грудной полости между коракондом и краниальным отростком грудины. Ветвь перед вступлением в мышечное брюшко разветвляется на две ветви: переднюю и заднюю. Обе ветви разветвляются по магистральному типу.

Лопаткоплечевая задняя мышца довольно массивная, имеет сухожильную прослойку с краниоventральным направлением её соединительнотканых пучков. К ним подходят пучки мышечных волокон с краниодорсальным и каудоventральным направлением мышечных волокон, формируя её двухперистую структуру. По внутреннему строению эта мышца относится к мышцам динамического типа. Мышца начинается от средней и каудальной трети латеральной поверхности лопатки, проходит в краниоventральном направлении и заканчивается коротким сухожилием на медиальном бугре плечевой кости. При сокращении мышца опускает крыло и супинирует плечо.

В кровоснабжении мышцы отмечаются основные ворота и дополнительные. В основные ворота с каудальной стороны мышцы входит ветвь от коракондной дорсальной артерии, которая продолжается краниодорсально, подходит к надкостнице коракондной кости, затем – к пневматическому отверстию плечевой кости и продолжается на капсулу лопатко-плечевого сустава.

Подкоракондноплечевая мышца – сложная мышца; представлена подлопаточной (поверхностной и глубокой) и подкоракондной частями мышцы. Поверхностная и глубокая части подлопаточной мышцы начинаются от вентрального края и латеральной поверхности передней трети лопатки, а подкоракондная мышца – от дорсомедиальной поверхности коракондной кости и грудноклюничной мембраны. Обе части мышцы объединяются и заканчиваются на медиальном бугре плечевой кости. Внутри мышцы направление мышечных волокон продольное, мышца относится по внутреннему строению к динамическим мышцам. При сокращении мышца опускает крыло и слегка оттягивает его каудально.

Подкоракондноплечевая мышца получает кровоснабжение от наружной грудной артерии, которая выходит из грудной полости между коракондом и краниальным отростком грудины. Перед вступлением в мышечное брюшко артерия разветвляется по магистральному типу на две (переднюю и заднюю) веточки.

Коракондноплечевая передняя мышца начинается широким основанием от медиальной поверхности грудины, коракондной кости и груднокоракондноклюничной мембраны. Её мышечные пучки проходят краниодорсально, переходят в сухожилие, которое, пройдя через трёхкостный канал костей плечевого пояса, заканчивается на плечевой кости. По внутреннему строению относится к мыш-

цам динамического типа. При сокращении мышца поднимает плечо и тянет его вперед.

Мышца получает кровоснабжение от медиальной ветви, отходящей от коракоидной дорсальной артерии на уровне дистальной трети коракоидной кости и разветвляющейся внутри мышцы по магистральному типу на пять веточек, идущих вдоль мышечных волокон.

Коракоидноплечевая задняя мышца треугольной формы имеет мышечное брюшко с широким (курица, ястреб) или узким (водоплавающие) основанием. Начинается от латеральной поверхности грудины, дистальной трети дорсальной поверхности коракоидной кости и передней трети надкоракоидной мышцы. Мышца переходит в тонкое сухожилие, которое заканчивается на медиальном бугре плечевой кости. В мышечном брюшке имеется мощная сухожильная прослойка, к которой пучки мышечных волокон подходят под острым углом. По внутреннему строению относится к мышцам динамостатического типа с двуперистой структурой. При сокращении мышцы опускается плечевая кость до определённого горизонтального положения при расправленном крыле с последующей его супинацией.

Коракоидноплечевая задняя мышца имеет основные сосудистые ворота и дополнительные. В основные ворота входит ветвь от коракоидной дорсальной артерии с вентромедиальной поверхности в среднюю треть мышечного брюшка, где делится по дихотомическому типу на четыре ветви, которые расходятся в дорсальном и вентральном направлениях поперёк мышечных волокон. Затем каждая из этих ветвей делится по магистральному типу на ветви первого и второго порядка, которые следуют вдоль мышечных волокон. Дополнительными воротами является артерия от дорсальной ветви внутренней грудной артерии, которая входит с вентрального края каудальной трети мышцы, проходя в каудовентральном направлении, делится по магистральному типу на ветви первого и второго порядка. Поперечная грудная большая мышца веретенообразной формы у водоплавающих и ястреба, но округлой – у курицы. Мышца занимает треугольное пространство между грудин-

ными рёбрами и грудиной.

Источниками кровоснабжения являются веточки от дорсальной и вентральной ветви внутренней грудной артерии, которые отходят на уровне от 2-го до 6-го межрёберного сустава в каудовентральном направлении. Четыре ветви с дорсальной и вентральной стороны входят в поперечную грудную большую мышцу. Ветви при входе в мышцу делятся дихотомически, пересекая мышечные волокна. От них отходят ветви первого порядка, которые проходят вдоль мышечных пучков и на протяжении мышцы образуют между собой одиночные анастомозы.

Исследования кровоснабжения мышц области плечевого пояса птиц позволили установить в распределении артерий в этих мышцах определённые морфологические закономерности. Так, мышечные ворота располагаются с медиальной поверхности в тех участках мышечного брюшка, где сосуды испытывают наименьшие механические воздействия. Поэтому для грудной, надкоракоидной, лопаткоплечевой задней и передней мышц характерно вступление артерий в проксимальную треть мышечного брюшка. Внутримышечный ход и ветвление артерий происходят в наиболее защищённых участках мышечного брюшка. Такими участками в большинстве случаев служат внутримышечные соединительнотканые прослойки, которые предохраняют сосуды от растяжения. Основное направление прохождения артериального сосуда происходит сначала поперёк мышечного пучка, что даёт возможность проходить кратчайшим путём их следования, а затем приобретает признаки магистрального ветвления ветвей первого и второго порядка, охватывая своими разветвлениями несколько мышечных волокон. Артериальные веточки идут по направлению мышечных волокон, способствуя кровоснабжению большего числа мышечных пучков. Вхождение сосудов в сложную по строению грудную мышцу происходит в верхней трети мышечного брюшка ближе к фиксированной точке прикрепления на костной основе. Отмеченная пространственная трёхмерная ориентация элементов кровоснабжения прослеживается в скелетных мышцах птиц достаточно чётко,

особенно в мышцах, имеющих большую мышечную массу с хорошо развитыми сухожильными прослойками (грудная, надкоракоидная, лопаткоплечевая задняя мышцы).

Погружённые в мышцу артерии с отходящими от них ветвями первого и второго порядка тянутся в глубину в прослойках соединительной ткани между пучками мышечных волокон чаще в косом и поперечном направлениях по отношению к ходу этих пучков. Петли же густых капиллярных сетей, расположенных вокруг мышечных волокон, ориентированы по направлению этих волокон. Анастомозы между ними бывают одиночными или множественными.

Таким образом, в результате проведённых исследований нами установлено, что в динамических мышцах характерным является равномерное распределение сосудов, их извилистый ход и магистральный тип ветвления. Это является типичным для мышц, способных быстро и значительно изменять свой объём. Благодаря малому количеству анастомозов между артериальными ветвями первого и второго порядков в мышцах динамического типа происходит ограниченный в той или иной форме участок кровоснабжения. Кроме того, артерии вступают ближе к той точке, которая является относительно более неподвижной в момент работы данной мышцы, что предохраняет артерию от растяжения. Иногда к мышцам подходит несколько ветвей кратчайшим путём от соседних экстраорганных артерий, которые вступают в неё от рядом лежащих мышц в различных местах. В динамостатических мышцах, имеющих ясно выраженную морфологическую самостоятельность, артерии входят в неё концентрированнее, и ветвление их начинается сразу после вступления артерии в мышцу. Следовательно, место вхождения артерий в мышцу определяется взаиморасположением мышцы и артериального источника, формой, её внутренним строением, взаимодействием с окружающими органами и тканями, близостью к фиксированной точке. Все эти факторы отражают общую закономерность экстраоргана хода и интраоргана ветвления артерий в мышцах кратчайшим путём в наиболее защищённом положении.

Литература

1. Вракин В. Ф., Сидорова М. В. Анатомия и гистология домашней птицы. М. : Колос, 1984. С. 255-269.
2. Константинов В. М., Шаповалова С. П. Сравнительная анатомия позвоночных животных. М. : Академия, 2005. С. 177-181.
3. Solomon F. V. Lehrbuch der Geflügelanatomie. Jena ; Stuttgart : Gustav-Fisher Verlag, 1993. P. 271-279.
4. Акаевский Н. И., Малявкин А. Н. Особенности ветвления подклюичной артерии у домашних птиц // Функциональная морфология кровеносной системы животных. Оренбург, 1972. С. 13-14.
5. Осинский Л. П. Возрастные и видовые особенности строения артерий крыла домашних птиц. Вопросы морфологии и домашних животных. Ульяновск, 1979. С. 53-54.
6. Беличенко В. М., Григорьева Т. А., Коростышевская И. М., Шошенко К. А. Новые материалы к пониманию механизмов онтогенеза кровеносной системы теплокровных / Бюлл. СО РАМН, Новосибирск. 2004. № 2. С. 114-117.
7. Козлов В. И., Аносов И. П., Миронов А. А. Становление структурно-функциональных единиц микроциркуляторного русла мышц в постнатальном онтогенезе у белой крысы / Архив АГЭ. 1986. Т. ХСІ. № 121. С. 43-54.
8. Чернух А. М., Александров П. Н., Алексеев О. В. Микроциркуляция. М. : Медицина, 1975. С. 111-133.