

Том
LXXXII

*Труды Всесоюзного научно-исследовательского
института морского рыбного хозяйства
и океанографии (ВНИРО)*

1971

Том
LXXX

*Известия Тихоокеанского
научно-исследовательского института
рыбного хозяйства и океанографии (ТИИРО)*

599.745.1

АРТЕРИАЛЬНАЯ СИСТЕМА СЕВЕРНЫХ МОРСКИХ КОТИКОВ И ВАРИАНТЫ ЕЕ СТРОЕНИЯ

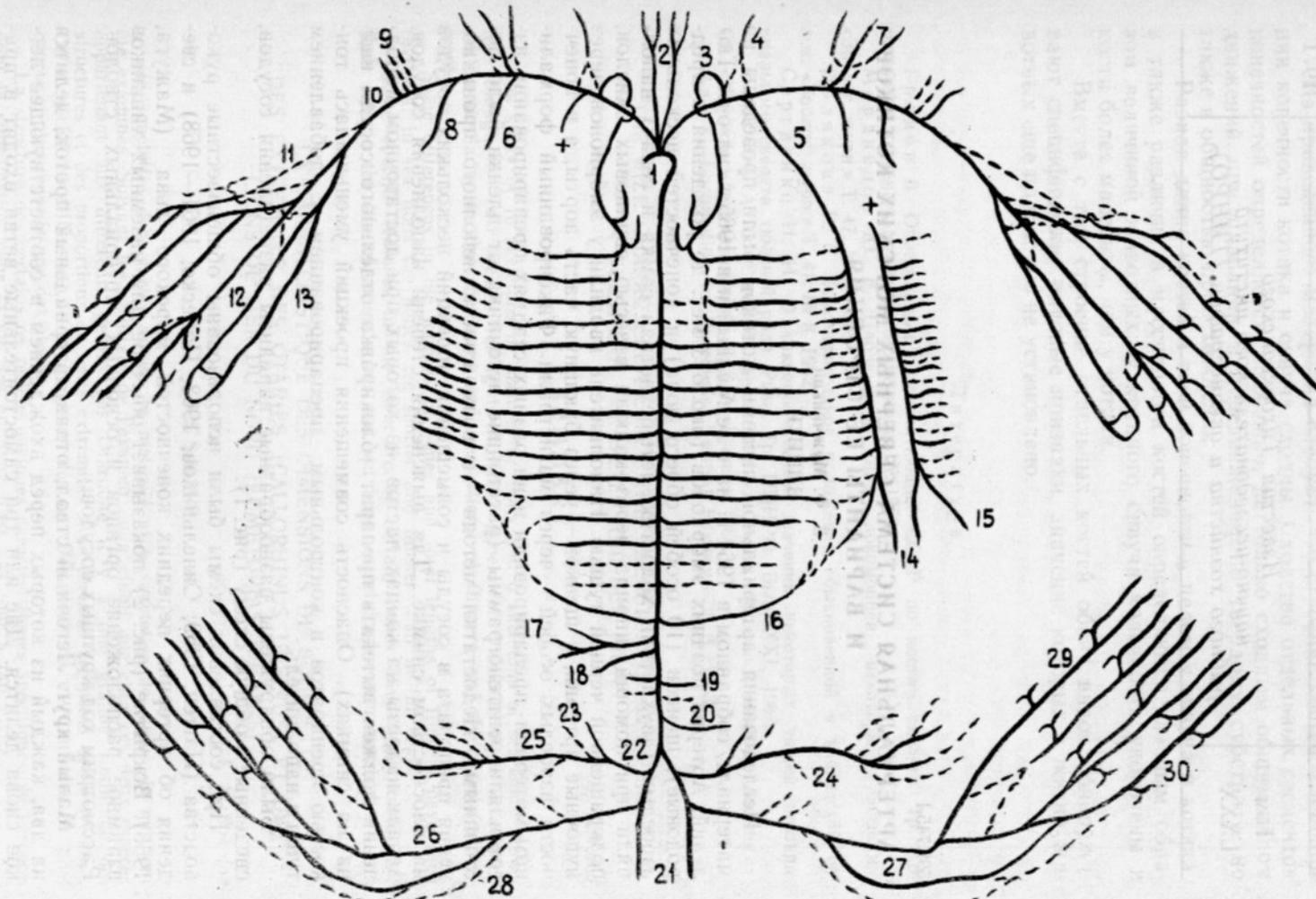
**В. Ф. Мужчинкин
ВИНИТИ**

Исследования артериальной системы котиков были проведены на материале, собранном в 1964 г. на о-ве Медный и в 1965 г. на о-ве Тюлений. Артерии поздних эмбрионов (около 3 мес. до рождения и предродовые), щенков (10 особей обоего пола) и конечностей нескольких взрослых (двухлетний холостяк, четырехлетняя самка и секач) наполняли при помощи шприца через катетеры взвесью свинцовых окислов, покрашенной черной тушью. Наполнитель вводили у эмбрионов через пупочные артерии, у щенков — через брюшную часть аорты, а в конечности взрослых особей — через магистрали. Фиксированный формалином материал препарировали и на разных стадиях препарирования изготавливали рентгенограммы (расстояние источника от пленки было постоянным). Недостатки метода — в возможности неполного проникновения препарата в сосуды и совмещения проекций нескольких сосудов на плоскостном снимке. Для выяснения степени наполнения сосудов, делали надрезы на концах ластов, из которых при достаточном наполнении должен вытекать препарат (блокировка отдельного сосуда видна на снимках). Опасность совмещения проекций уменьшилась тонкостью препаратов и контрольным препарированием с добавлением туши в наполнитель.

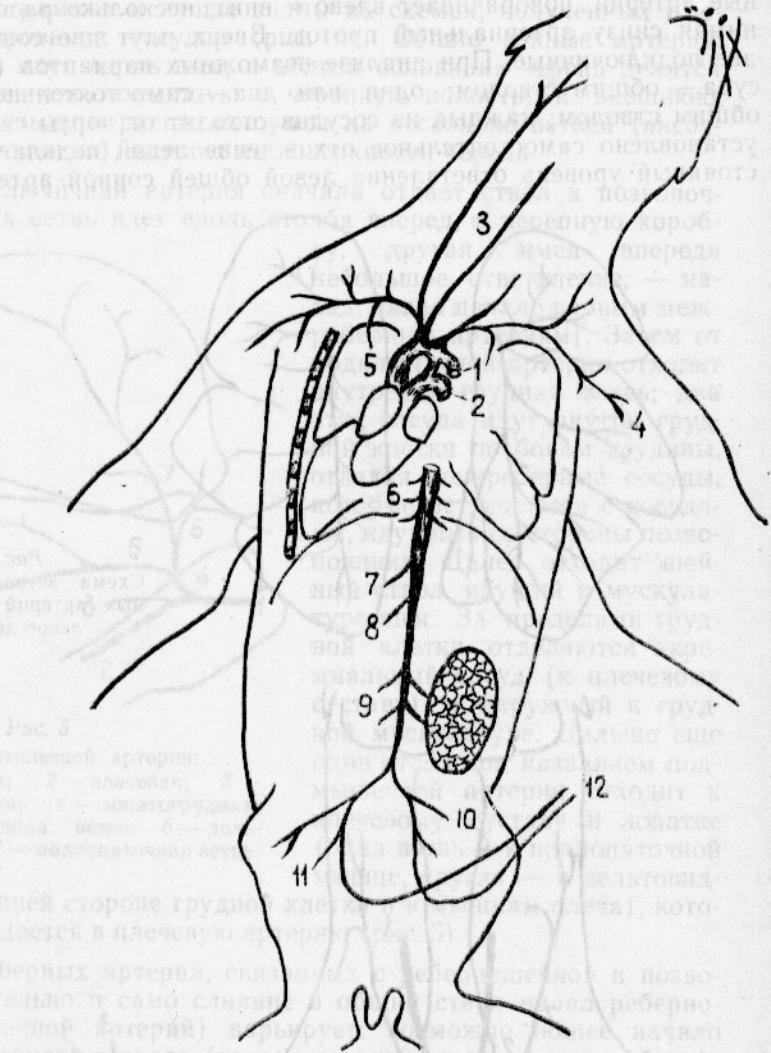
Были обнаружены разнообразные варианты разветвления сосудов, сведенные в общую схему (рис. 1).

При составлении схемы были использованы общеизвестные руководства (Петтен, 1959; Синельников, 1963; Попеско, 1961—1968) и сведения об артериях передних конечностей морского льва (Мажуга, 1966). Вскрытие (рис. 2) показывает обычное для наземных хищников взаимное расположение органов и основных артериальных стволов. Рассмотрим ход крупных сосудов.

Малый круг. Легочный ствол, отдав артериальный проток, делится на два, каждый из которых перед входением в соответствующее легкое снова делится. Две или три самостоятельные ветви входят в правую верхнюю долю (рис. 3), а единый сосуд снабжает среднюю и диафрагмальную доли, засердечная доля получает собственную ветвь или снабжается от единого сосуда.



желобковика (*—*) — сосуды, обнаженные для всех рассмотренных осо-
бенности — варианты):
5 и 6 — внутренняя и наружная грудные; 7 — лопаточного гру-
да, лучевая; 12 — межкостная; 13 — локтевая; 14 — эпигастраль-
(фrenalльная); 17 — чревная; 18 и 20 — верхняя и нижняя
наружная и окружная подвздошные; 24 — глубокая бедренная;
подъязычные; 29 и 30 — первая и четвертая метагардзаль-
ные.



Pic. 2

Схема расположения основных сосудов позднего эмбриона: 1 — аорта; 2 — легочный ствол; 3 — сонные артерии; 4 — плечевая; 5 — внутренняя грудная; 6 — межреберные; 7 — чревная; 8 — брыжеечная; 9 — почечные; 10 и 11 — наружная и внутренняя подвздошные; 12 — пупочные артерии.

В левом легком также одна — две ветви идут в верхнюю долю, а отдельная ветвь — в две других, или же снабжение идет через единый сосуд для всех трех долей. Следовательно, тип ветвления более рассеченный в правом легком, чем в левом, и в верхних долях, чем в средних и диафрагмальных.

Большой круг. Аорта, отдав при основании левую и правую венечные артерии, поворачивает влево и вниз, несколько расширяясь и принимая снизу артериальный проток. Вверх идут две сонные артерии и две подключичные. При анализе возможных вариантов (все четыре сосуда — общим стволом; один или два — самостоятельно, остальные — общим стволом; каждый из сосудов отходит от аорты самостоятельно), установлено самостоятельное отхождение левой подключичной и непостоянный уровень ответвления левой общей сонной артерии от общего

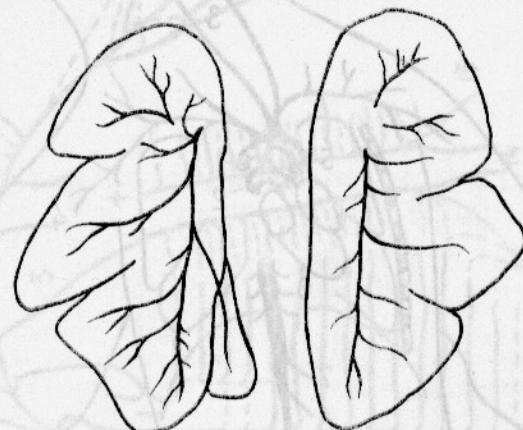


Рис. 3
Схема ветвления легочных артерий (справа — левое легкое).

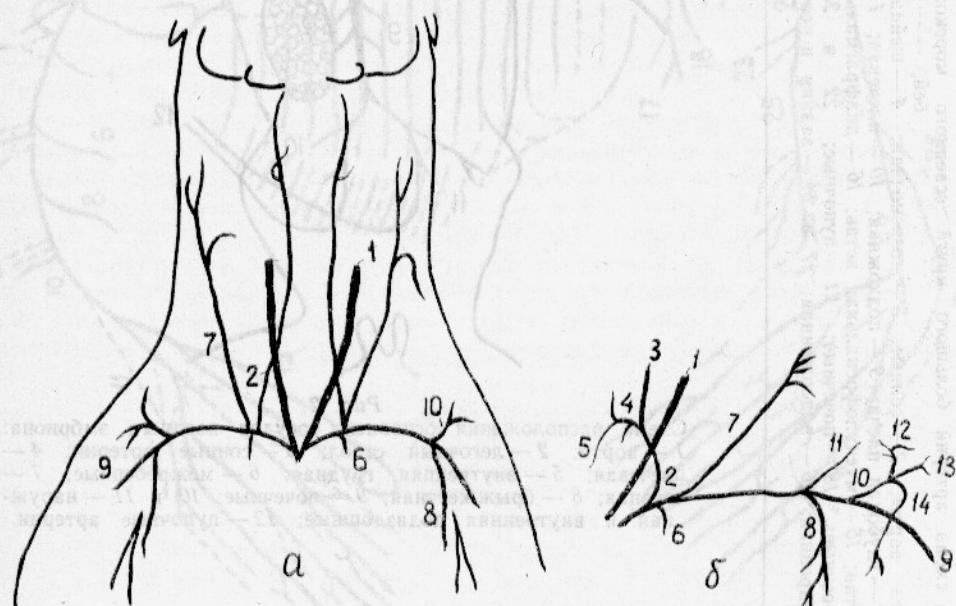


Рис. 4

Схема ветвления подключичных артерий:
а — по рентгенограмме; б — по результатам препарирования; 1 — общая сонная;
2 — позвоночный ствол; 3 — позвоночная артерия; 4 — реберношейная; 5 — верхняя
межреберная; 6 и 8 — внутренняя и наружная грудные; 7 — шейная; 9 — плечевая;
10 — лопаточногрудная; 11 — акромиальная; 12 — подлопаточная ветвь; 13 — дельтоидная ветвь;
14 — боковая грудная ветвь.

вала (в двух случаях так низко, что она может быть сочтена само-
стоятельной). Те же два варианта называет Слайпер (Sliper, 1968),
при этом первый (самостоятельная левая подключичная) встречается
двое чаще второго. В одном случае, напротив, левая сонная отходит
высоко (после отделения правой подключичной). Ветви подключичных
артерий вследствие их расположения в грудной клетке недостаточно
четки на рентгенограммах и лучше видны на схемах, полученных в ре-
зультате препарирования сосудов (рис. 4). Общие сонные артерии,
меняя сечения, идут вдоль шеи, а вблизи основания черепа делятся
каждая на внутреннюю, входящую в черепную полость, и внешнюю,
имеющую ветвь к языку и распадающуюся на несколько ветвей (височ-
ную, затылочную, лицевую), идущих по поверхности черепа.

Каждая подключичная артерия сначала отдает ствол к позвоноч-
ному столбу (одна ветвь идет вдоль столба вперед, в черепную короб-
ку, другая, имея впереди небольшое ответвление, — на-
зад, давая начало первым меж-
реберным артериям). Затем от подключичной артерии отходит
внутренняя грудная ветвь; два этих сосуда идут внутри груд-
ной клетки по бокам грудины, отделяя межреберные сосуды, которые встречаются с сосуда-
ми, идущими со стороны позво-
ночника. Далее отходит шей-
ный ствол, идущий к мускулатуре шеи. За пределами груд-
ной клетки отделяются акро-
миальный сосуд (к плечевому суставу) и наружный к груд-
ной мускулатуре. Дальше еще
один ствол под названием под-
мышечной артерии отходит к
плечевому суставу и лопатке
(одна ветвь — к подлопаточной мышце, другая — к дельтовид-
ной, третья к внешней стороне грудной клетки и к мышцам плеча), кото-
рый затем превращается в плечевую артерию (рис. 5).

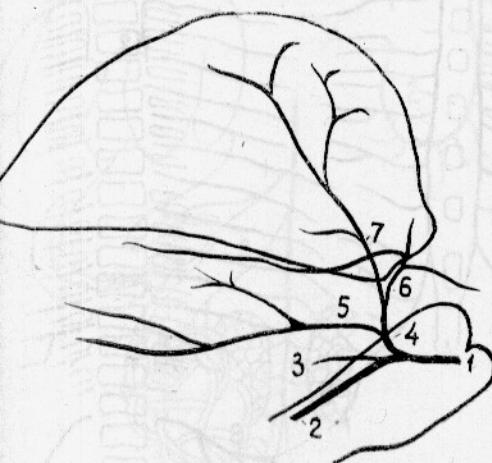


Рис. 5

Ветви подмышечной артерии:
1 — подмышечная; 2 — плечевая; 3 —
внешняя грудная; 4 — лопатогрудная;
5 — боковая грудная ветвь; 6 — дель-
товидная ветвь; 7 — подлопаточная ветвь.

Число межреберных артерий, связанных с реберношейной и позво-
ночной (примечательно и само слияние в общий ствол начал реберно-
шейной и позвоночной артерий) варьирует: возможно общее начало
позвоночного и шейного стволов (только с одной стороны или с обеих),
акромиальный сосуд — непостоянен. Ствол, подходящий к лопаточной
мускулатуре, обычно несколько толще плечевого, и места отделения
от него ветвей сближены. Сам же ствол может быть настолько укоро-
жен, что его ветви кажутся самостоятельными. Плечевая артерия полу-
чает одну ветвь в сторону локтевого отростка, которая снабжает
часть трицепса (другая часть трицепса получает кровь из лопаточного
ствола) и общий сгибатель кисти, а другую (или другие) ветви — впе-
ред, к началу жирового киля на переднем краю ласта и к сгибателям.
В предплечье ствол делится на две ветви (рис. 6) и каждый из образо-
вавшихся сосудов снова разветвляется: первая передняя лучевая ар-
терия с ветвью идет в тот же жировой киль; вторая срединная (собст-
венно, продолжение плечевой) дает начало трем пястным артериям:
артерия межкостная продолжается в четвертую пястную; четвертая зад-
няя локтевая идет вдоль заднего края запястья и всего пятого пальца.

Порядок ветвления может изменяться (например, лучевая — от общего ствола). У ранних эмбрионов межкостная артерия посылает ветвь к переднему краю кисти (возможно, что это возрастная особенность), а ветвь срединной анастомозирует с четвертой пястной.

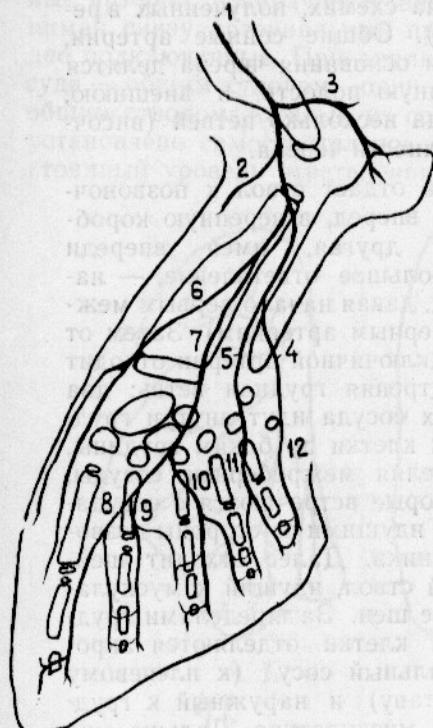


Рис. 6

Артерии передней конечности щенка:
1 — плечевая; 2 — подкожная; 3 — глубокая плеча; 4 — локтевая; 5 — межкостная; 6 — лучевая; 7 — срединная; 8 и 9 — первая и вторая пястные; 10—12 — третья — пятая пястные.

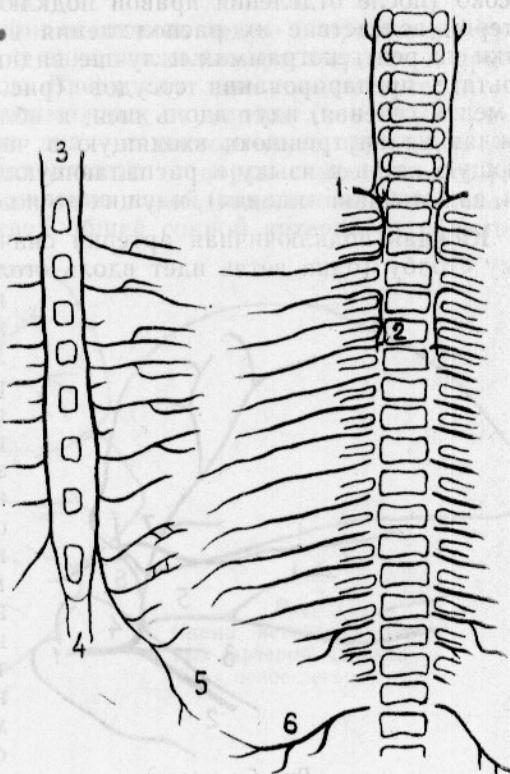


Рис. 7

Межреберные артерии (грудная клетка вскрыта и развернута):
1 — позвоночный ствол; 2 — общий межреберный ствол; 3 — внутренние грудные; 4 — эпигастральные ветви; 5 — мускулофrenальная ветвь; 6 — диафрагмальная (фrenальная).

Каждая из пястных артерий переходит в пальцевые, ветви их, пересекая фаланги, раздваиваются, направляясь вперед и назад, параллельно пальцевой, вступая в контакт друг с другом и с ветвью соседней пальцевой, пересекшей межпальцевое пространство. В результате возможно образование двух параллельных и связанных анастомозами сосудов по краям каждого луча (анастомозы связывают и продолжение четвертой и пятой пястных артерий). Расположение основных и вспомогательных пальцевых артерий относительно лучей показывает, что плоскость симметрии проходит между третьим и четвертым пальцами (отклонения редки: у одного щенка она смешена в четвертый промежуток на правом лаще, у другого — во второй, тоже только на правом). Вспомогательные пальцевые сосуды чаще прерывисты (обычно прерывистые и непрерывные сосуды видны в одном и том же лаще) в первом и четвертом межпальцевом промежутке, реже — во втором.

Кровоснабжение грудной клетки (рис. 7) имеет три источника: позвоночные стволы, внутренние грудные артерии (т. е. ветви подключичных) и непосредственно аорта. Такая конструкция довольно стабильна.

её составляющие — изменчивы: один — три сосуда с каждой стороны получают кровь из позвоночных стволов, следующие два — три начинаются единым стволом от аорты. Возможен анастомоз между обеими группами, создающий единый сосуд с двумя началами, от которого отделят пять—шесть межреберных артерий (последние межреберные сосуды непостоянны, как и соответствующие пары ребер): изменчиво число межреберных ветвей внутренних грудных артерий.

Как и в случае с лучами кисти, возможно образование сосудов на обе стороны каждого ребра, т. е. по два на каждый межреберный

промежуток, связанных анастомозами. Менее упорядоченно располагаются ветви грудных артерий, преимущественное развитие получает то один, то другой член пары.

Итак, отдав подключичные, общие межреберные и около десятка самостоятельных парных сосудов, аорта посыпает пару френиальных артерий навстречу мускулофрениальным ветвям грудных артерий (другие их ветви — эпигастральные, идут вдоль средней линии живота), с которыми они, возможно, анастомозируют (рис. 8). Чревный ствол дает ветви к печени, желудку, началу кишечника и селезенке (всегда хорошо видны три ствола, показанные на рис. 8). Передняя брыжеечная артерия последовательно отдает от восьми до восемнадцати ветвей, снабжающих кишечник. Ниже идут парные артерии к почкам, редко почку снабжает один сосуд. Последняя крупная ветвь брюшной аорты — задняя брыжеечная артерия. Вблизи от заднего подвздошного артерии, проходя мимо брюшного края подвздошной кости, посыпает окружную подвздошную артерию к мышцам брюшной стенки и бедра (иногда две ветви вместо одной). Затем ствол, уже будучи бедренной артерией, отдает глубокую бедренную ветвь (видна у половины особей) и продолжается в подколенную. Ветвление постоянно, но можно выделить три группы ветвей: в верхней части голени и вдоль переднего и заднего краев. В первой группе изредка два сосуда, чаще — один или ни одного; во второй — один — два; в третьей —

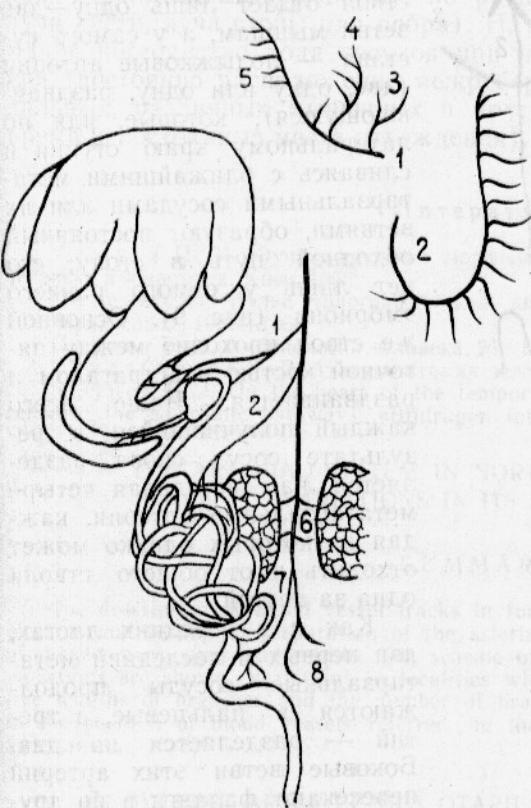


Рис. 8

Ветви брюшной аорты (печень, желудок и кишечник отодвинуты в сторону):
1 — чревный ствол; 2 — передняя брыжеечная;
3 — гастроудоденальная; 4 — желудочная; 5 — селезеночная; 6 — почечные; 7 — задняя брыжеечная; 8 — общие подвздошные.

край лочек аорта раздваивается на общие (тонкий третий сосуд — крестцовая артерия), которые после отделения внешних и внутренних подвздошных поворачивают вперед и вдоль края мочевого пузыря, называясь уже пупочными артериями, направляются к основанию пуповины (рис. 2, 8 и 9).

Внешний ствол, проходя мимо брюшного края подвздошной кости, посыпает окружную подвздошную артерию к мышцам брюшной стенки и бедра (иногда две ветви вместо одной). Затем ствол, уже будучи бедренной артерией, отдает глубокую бедренную ветвь (видна у половины особей) и продолжается в подколенную. Ветвление постоянно, но можно выделить три группы ветвей: в верхней части голени и вдоль переднего и заднего краев. В первой группе изредка два сосуда, чаще — один или ни одного; во второй — один — два; в третьей —

чаще один. Ветви, идущие вдоль голени, могут, удлиняясь, заходить в стопу с наружной стороны первого луча и анастомозировать с первой метатарзальной артерией. Внутренний подвздошный ствол, разделившись с пупочной артерией, проходит между краем тазовой кости и позвоночником, снабжая органы тазовой полости и тазовую мускулатуру, после чего направляется в сторону голеностопного сустава, что возможно при характерном для ластоногих расположении таза и конечностей. По пути ствол отдает лишь одну—две ветви мышцам, а у самого сустава — лодыжковые артерии (две, одну или одну, раздваивающуюся), которые, идя по латеральному краю ступни и сливаюсь с ближайшими метатарзальными сосудами или их ветвями, образуют постоянный обходной путь в стопу; его нет лишь у самого раннего эмбриона (рис. 9). Основной же ствол проходит между пятой костью и астрагалом и разделяется. Чаще всего каждый получившийся в результате сосуд снова разделяется на два, давая четыре метатарзальные артерии, каждая из которых однако может отходить и от общего ствола одна за другой.

Как и в передних ластах, два первых и последний метатарзальные сосуды продолжаются в пальцевые, а третий — разделяется на два. Боковые ветви этих артерий пересекают фаланги и по другую сторону дают веточки вперед и назад, параллельные ходу основного сосуда. Но в отличие от кисти эти веточки не сливаются в единые артерии. Наиболее длинные ветви пересекают когтевые фаланги и продолжаются в кожную лопасть ласта параллельно пальцевым. Плоскость симметрии, как у кисти, проходит между третьим и четвертым

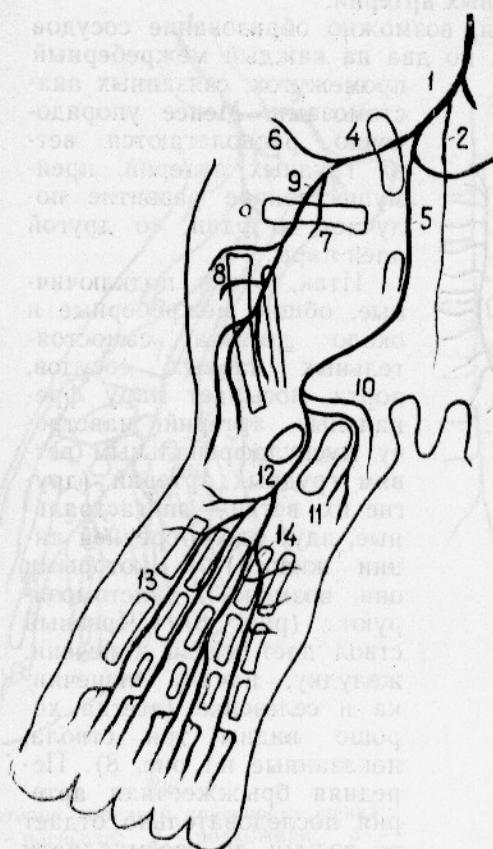


Рис. 9

Артерии нижних конечностей позднего эмбриона:
1 — общая подвздошная;
2 — крестцовая; 3 — пупочная;
4 и 5 — наружная и внутренняя подвздошные;
6 — окружная подвздошная;
7 — глубокая бедренная;
8 — коленные; 9 — бедренная;
10 и 11 — передняя и задняя лодыжковые; 12 — подошвенная; 13 и 14 — первая и четвертая метатарзальные.

лучем (по одну сторону все ветви направлены к медиальному краю ступни, по другую — к латеральному). Во многих случаях заметно увеличение поперечника дистальных отделов магистрали, и подошвенная артерия толще внутреннего подвздошного ствола (так же утолщаются по мере удаления сонные артерии и магистральные сосуды передних конечностей).

Сопоставление данных, полученных при рассмотрении артерии большого круга, позволяет установить, что варьируют (см. рис. 1) ме-

ста отхождения сосудов (ветвь отходит от ствола то выше, то ниже, то получает самостоятельное начало, то самостоятельные сосуды начинаются общим стволов), относительная длина сосуда (удлинение облегчает анастомозы с соседними), число ветвей одноименных сосудов. Наибольшее число вариаций приходится на область грудины, первых и последних пар ребер, запястий и голеностопных суставов. Кроме того, создается впечатление общности характера кровеснабжения разнородных, но внешне сходных структур (образование дополнительных сосудов, параллельных основному, но расположенных по другую сторону луча кисти, луча стопы или ребра). И, наконец, обращает на себя внимание постоянство хода сосудов при непостоянстве мест их отхождения (постоянно расположение межреберных, метатарзальных, метакарпальных, различных мышечных и других артерий, имеющих в то же время непостоянные места отхождения).

Л и т е р а т у р а

Мажуга П. М. Функциональная морфология кровеносных сосудов конечностей человека и животных. Киев, 1966.

Попеско П. Атлас топографической анатомии сельскохозяйственных животных. Братислава, 1961—1968.

Паттен Б. М. Эмбриология человека. М., 1959.

Синельников Р. Д. Атлас анатомии человека. М., 1963.

Slijper E. J. On the heart of the temporary aquatic mammal with special reference to the embryonic pathways. «Bijdragen tot de Dierkunde», 38, 1968.

THE ARTERIAL SYSTEM IN NORTHERN FUR SEALS AND VARIATIONS IN ITS STRUCTURE

V. F. Muzhchinkin

S U M M A R Y

The description of blood vessel tracks in fur seals is given on the basis of X-ray pictures and results of preparation of the arterial systems in 17 embryos at the stage of development, pups and adults. The scheme of the arterial system structure and its variations are shown. Variations in localities where the vessels are branched off, relative lengths of branches and the number of branches are emphasized. The consistency in the position of blood vessels referred to the variability in branch-off localities is ascertained.

LE SYSTÈME ARTÉRIEL DES OTARIES DU NORD (CALLORHINUS URSINUS) ET LES VARIANTES DE SA STRUCTURE

V. F. Moujchinkine

R É S U M É

A la base de la radiographie et des résultats de la dissection du système artériel de 17 embryons développés, des petits otaries et des adultes est donnée la description de la disposition des vaisseaux sanguins. L'auteur insère le schéma de la structure du système artériel. Les variantes des branchements des vaisseaux de leur longueur relative et le nombre des branches ont été relevées, ainsi que la disposition permanente des vaisseaux à la variabilité des points de leur branchements.