

УДК 591.41:591.461.2

СРАВНИТЕЛЬНО-АНАТОМИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ОБ АРТЕРИАЛЬНОМ РУСЛЕ ПОЧЕК ПОЗВОНОЧНЫХ

М. Т. Бурачинский

(Ивано-Франковский медицинский институт)

Всестороннее изучение кровеносных сосудов почек имеет большое значение для более глубокого понимания общих и конкретных закономерностей их строения и функции. Такое изучение возможно лишь при широком сравнительно-анатомическом подходе к исследованию сосудистого русла этого органа.

В течение 1962—1967 гг. мы изучали строение артериального русла мочевых органов у некоторых представителей классов рыб, земноводных, птиц (Бурачинский, 1965, 1965а) и млекопитающих.

Работ, посвященных специально артериям почек данных классов позвоночных сравнительно мало. К ним относятся работы Гиртля (Hyrtil, 1863) — по указанным классам позвоночных; Раутера (Rauther, 1954) и Уэдзеля (Weatherley, 1963) — по рыбам; Цутя (1960) — по земноводным; Г. П. Дементьева (1940), Спербера (Sperber, 1949) и Кати Хидэки (1961) — по птицам; В. З. Голубева (1894), Н. В. Прозорова (1912), Конечного (Koněsný, 1954, 1955), Е. В. Диановой (1957), Кюгельгена с соавторами (Kügelgen и др., 1959), Моффата и Фурмана (Moffat a. Fougman, 1963) и Роллхойзера с соавторами (Rollhäuser и др., 1964) — по млекопитающим.

Мы провели исследования на 21 рыбе, 34 земноводных, 30 птицах и 100 млекопитающих. Использовали методы инъекции артерий различными взвесями туши, сернокислого бария, свинцовых белил, прусской синей, парижской синей и берлинской лазури с последующим просветлением и рентгенографией препаратов.

У всех исследованных рыб многочисленные почечные артерии являются ветвями сегментарных артерий, отходящих от дорсальной аорты, а у окуня речного — также от подвздошных артерий. Внутривисцеральные артерии почек распределяются по довольно простому плану.

У карпообразных почечные артерии и их первые ветви в основном прямые. От них в разные стороны отходят ветви диаметром 20—30 мк, которые дихотомически делятся на сосуды меньшего калибра. Приносящие сосуды клубочков (их размеры показаны в таблице) отходят от ветвей почечных артерий второго и третьего порядков с разных сторон (рис. 1). Шарообразные и яйцевидные (у карпа) или только шарообразные (у карася) клубочки располагаются в почке неравномерно. Выносящий сосуд выходит из клубочка на полюсе, противоположном месту вхождения приносящего сосуда, и переходит в капиллярное сплетение, которое окружает своими полигональными петлями мочевые канальцы. У щуки ветви почечных артерий иногда довольно длинные. Они разветвляются дихотомически, по магистральному или рассыпному типу.

Данные наших исследований подтверждают мнение Гиртля (Hyrtil, 1863) о неравномерном расположении клубочков в паренхиме почки и о месте отхождения выносящего сосуда из клубочка.

У бесхвостых амфибий почечные артерии являются ветвями четырех—семи непарных мочеполовых артерий, отходящих от аорты. Почечные артерии подходят к вентральной поверхности органа, где обычно образуют две-три ветви. Внутри почки они делятся дихотомически или по

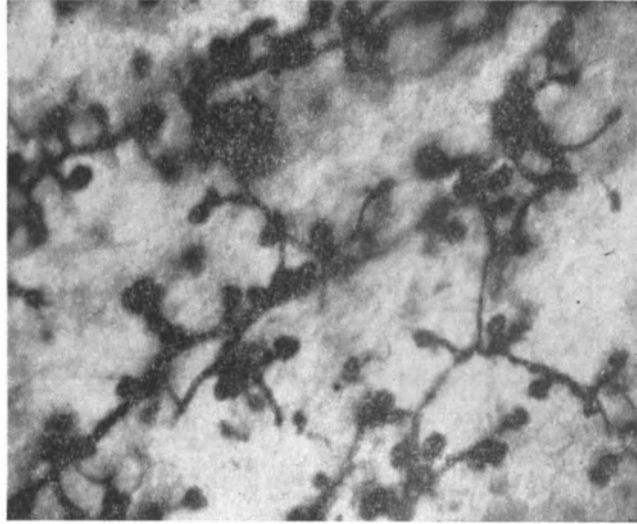


Рис. 1. Приносящие сосуды и почечные клубочки карпа ($\times 56$).

магистральному типу. От их ветвей отходит два—пять приносящих сосудов к шарообразным или яйцевидным клубочкам (рис. 2). Последние расположены рядами вблизи вентральной поверхности почки. Вносящие сосуды выходят из клубочков вблизи приносящих и соединяются со сплетением капилляров, образованным продольными полигональными петлями. У тригона почечные артерии отходят непосредственно от аорты. Петли капиллярного сплетения здесь преимущественно четырехугольные.

Почка птицы дольчатая. К каждой доле подходит отдельная артерия: передняя почечная ответвляется от спинной аорты, средняя и задняя почечные артерии — от седалищной. У курицы почечные артерии разветвляются внутри органа. К центру каждой доли идет ветвь, от которой отходит более 10 периферических веточек. От каждой из них в свою очередь ответвляется свыше 10 приносящих сосудов. Почечные клубочки располагаются на границе между центром и периферией доли. Вносящие сосуды выходят из клубочков напротив места вхождения приносящих сосудов и переходят в капиллярное сплетение. У голубя и у воробьиных наблюдается аналогичная картина (рис. 3), что соответствует данным Спербера (1949).

У млекопитающих почечные артерии отходят от брюшной аорты, причем характер этих артерий не зависит от принадлежности животных к тому или иному отряду. Так, у ежа обыкновенного и морской свинки почечная артерия часто бывает двойной, у остальных исследованных животных — преимущественно одинарной, но еще до проникновения в орган она также часто разветвляется, особенно у морской свинки, лошади, овцы и собаки. При этом ветви ее у морской свинки и лошади проникают в орган не только через ворота, но и вне их, у остальных — преимущественно через ворота.

Почечная артерия у ежа отдает ветви к полюсам — две-три дорсальные и три вентральные. Они разветвляются различно, чаще всего дихотомически. От их дугообразных подкорковых ветвей отходят междолько-

вые артерии, которые, как и подкорковые артерии, отдают приносящие сосуды к почечным клубочкам. Выносящие сосуды по выходе из последних вблизи приносящих переходят в капилляры. Выносящие же сосуды



Рис. 2. Почечные клубочки лягушки ($\times 80$).

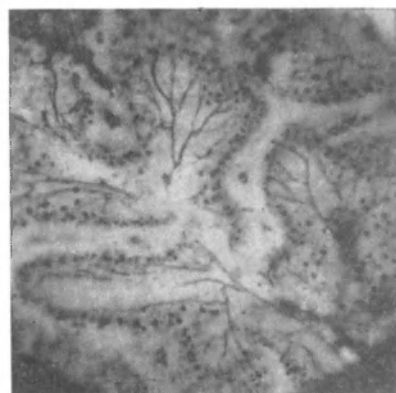


Рис. 3. Артериальные ветви и почечные клубочки вороны ($\times 32$).

юкстамедуллярных клубочков переходят в «прямые» сосуды. Часть таких сосудов отделяется от подкорковых артерий. «Прямые» сосуды проходят пучками через мозговое вещество почечного сосочка.

Внутриорганные артерии почки кожана двухцветного более похожи на таковые ежа обыкновенного, чем артерии крота европейского.

Вид	Диаметр (в мк)			
	подкорковой артерии	междольковой артерии	приносящего сосуда	почечного клубочка
Карп (<i>Cyprinus carpio</i> L.)	—	—	4—15	45—105
Карась (<i>Carassius carassius</i> L.)	—	—	7—15	75—105
Щука обыкновенная (<i>Esox lucius</i> L.)	—	—	7—15	75—135
Окунь речной (<i>Perca fluviatilis</i> L.)	—	—	7—10	50—100
Тритон обыкновенный (<i>Triturus vulgaris</i> L.)	—	—	7—15	100—200
Лягушка прудовая (<i>Rana esculenta</i> L.)	—	—	7—20	60—375
Лягушка озерная (<i>Rana ridibunda</i> Pall.)	—	—	7—20	60—100
Курица домашняя (<i>Gallus domesticus</i> Briss.)	—	—	5—7	30—110
Голубь домашний (<i>Columba livia domestica</i> L.)	—	—	5—10	30—90
Воробей домовый (<i>Passer domesticus</i> L.)	—	—	4—5	15—45
Галка (<i>Corvus monedula</i> L.)	—	—	4—7	30—60
Ворона черная (<i>Corvus corone</i> L.)	—	—	4—5	25—45
Еж обыкновенный (<i>Erinaceus europaeus</i> L.)	105	12—15	4—7	75—175
Крот европейский (<i>Talpa europaea</i> L.)	30—45	12—20	7—12	45—75
Кожан двухцветный (<i>Vespertilio murinus</i> L.)	15—45	10—20	7—12	45—135
Мышь домовая (<i>Mus musculus</i> L.)	25	8	—	50—105
Крыса серая (<i>Rattus norvegicus</i> Varl.)	45—75	12—30	7—15	75—150
Морская свинка (<i>Cavia cobaya</i> Marcgraf)	75—150	20—40	7—12	45—150
Кролик домашний* (<i>Oryctolagus cuniculus</i> Lill.)	20—30	12—15	5—10	60—105
Лошадь домашняя (<i>Equus caballus domesticus</i> L.)	250—330	23—70	10—20	75—175
Свинья домашняя (<i>Sus scrofa domestica</i> L.)	100—300	75—150	—	100—200
Бык домашний (<i>Bos taurus domestica</i> L.)	200—600	100—200	—	225—375
Овца домашняя (<i>Ovis aries</i> L.)	100—300	75—150	7—15	100—200
Кошка домашняя (<i>Felis domestica</i> L.)	150—200	50—100	12—16	75—105
Собака домашняя (<i>Canis familiaris</i> L.)	150—400	100—200	20	150—250

* Молодой.

У последнего подкорковые артерии не всегда дугообразны. У изученных грызунов распределение артерий аналогично таковому у ежа обыкновенного.

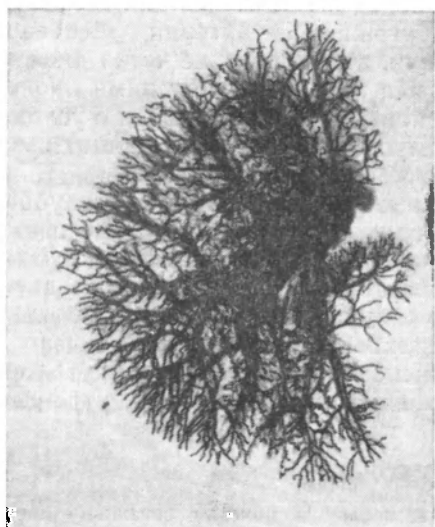


Рис. 4. Артерии левой почки лошади (рентгенограмма).

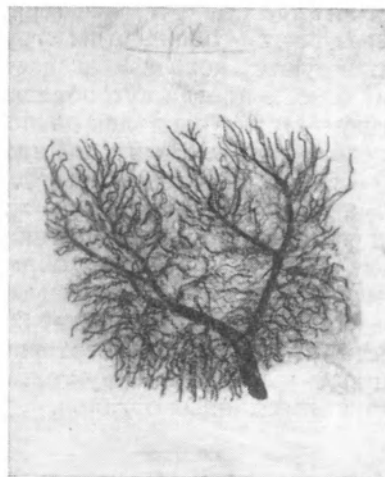


Рис. 5. Ветвь правой почечной артерии свиньи (рентгенограмма).

У лошади ветви почечной артерии делятся сначала на краниальную и каудальную группы. Они также разветвляются преимущественно дихотомически. Подкорковые артерии не всегда дугообразны. Анастомозы между последними не были обнаружены ни у лошади, ни у других исследованных млекопитающих. От подкорковых артерий ответвляются многочисленные междольковые артерии (рис. 4). Приносящие сосуды отходят от них, а также от подкорковых артерий и идут к шарообразным или яйцевидным клубочкам. В целом распределение внутриорганных артерий почки во многом напоминает таковое у названных выше млекопитающих.

У собаки, кошки и овцы домашних ветви I порядка почечной артерии проходят вентрально и дорсально. Подкорковые артерии также не всегда дугообразны. Внутриорганный распределение артерий здесь аналогично таковому у других исследованных млекопитающих. Форма клубочков у кошки и овцы домашних преимущественно шарообразная. У свиньи и быка домашних ветви I порядка почечной артерии являются краниальной и каудальной. У этих животных почки многососочковые, в связи с чем характер разветвления артерий внутри органа несколько отличается от такового в однососочковых почках (рис. 5). У названных животных диаметр клубочков в среднем больше, чем у других исследованных млекопитающих.

Из приведенных в работе данных видно, что у рыб к почкам подходят многочисленные артерии, которые распределяются там сравнительно просто. Клубочки располагаются в почке неравномерно. У земноводных почечных артерий становится меньше. Распределение их ветвей в органе еще не отличается сложностью, но клубочки группируются уже у его вентральной поверхности.

У птиц происходит дальнейшая концентрация внеорганных артерий почки. К каждой ее доле подходит одна артерия, причем средняя и задняя иногда отходят общим стволом от седалищной артерии. Расположе-

ние внутриорганных артерий почек и клубочков соответствует дольчатому строению органа. У птиц диаметр приносящих сосудов и клубочков меньше, чем у земноводных.

У млекопитающих постепенно происходит дальнейшая концентрация внеорганных почечных артерий. Внутриорганные же артерии приспосабливаются к особенностям структуры почки, в которой уже четко дифференцируются кора и мозговое вещество. На границе между ними проходят особые иногда дугообразные подкорковые артерии. В связи с усложнением структуры долек расположение клубочков у млекопитающих имеет своеобразные отличия. Диаметр клубочков увеличивается.

Х. С. Коштоянц (1950) обращает внимание на тот факт, что клубочки играют большую роль в экскреции воды. У пресноводных рыб и амфибий, а также у млекопитающих они хорошо развиты, диаметр клубочков у птиц, у которых образуется гипертоническая моча, в среднем меньше.

Таким образом, по мере восхождения животных по филогенетической лестнице внеорганные артерии их почек концентрируются, а внутриорганные — дифференцируются соответственно изменениям внутренней структуры данных органов.

ЛИТЕРАТУРА

- Бурачинский М. Т. 1965. Особенности кровоснабжения мочевых органов у представителей класса птиц. Биол. науки, № 3. М.
- Его же. 1965 а. Особливості кровопостачання сечових органів у деяких амфібій. ДАН УРСР, № 10.
- Голубев В. З. 1894. О кровеносных сосудах в почках млекопитающих и человека. Казань.
- Дементьев Г. П. 1940. Птицы. В кн.: «Руководство по зоологии», т. VI, Позвоночные. М.
- Дианова Е. В. 1957. Морфологические особенности артерий почки у домашних животных. В кн.: «Строение, кровоснабжение и иннервация внутренних органов», ч. II. Сталинград.
- Кати Хидэки. 1961. Сравнительная анатомия сосудистой системы почек птиц (на япон. яз.). Гифу ика дайгаку киё, Acta Scholae med. Gifu, v. 9, № 1.
- Коштоянц Х. С. 1950. Основы сравнительной физиологии, т. I. М.—Л.
- Прозоров Н. В. 1912. Материалы к микроскопическому исследованию кровеносной системы хилуса, синуса и коркового слоя почек наших домашних млекопитающих животных и отчасти человека. Казань.
- Цуття О. 1960. Исследование по сравнительной анатомии сосудистой системы почек земноводных и пресмыкающихся (на япон. яз.). Гифу ика дайгаку кие, Acta Scholae med. Gifu, v. 8, № 1.
- Hurtl M. 1863. Über die Injectionen der Wirbelthiernieren und deren Ergebnisse. Sitzungsberichte der math.-naturw. Cl. der Akad. d. Wiss., Bd. XLVII, Abt. I, II. 3. Wien.
- Копецký М. 1954. Struktura a ramifikace cév ledvinných bilé krysy. Čsl. morf., II, № 4.
- Его же. 1955. Ramifikace a struktura cév ledvinových u psa. Čsl. morf., III, № 2.
- Kügelgen A., Kuhlo B. u. W., Otto K. 1959. Die Gefäßarchitektur der Niere. Stuttgart.
- Moffat D. a. Fourman J. 1963. The vascular pattern of the rat kidney. J. Anat., v. 97, № 4. London.
- Rauther M. 1954. Das Urogenitalsystem. Im Buch H. G. Bronns: «Klassen und Ordnungen des Tierreichs», Bd. VI, Abt. I. Buch. 2, «Echte Fische», T. II, Lief. 2. Leipzig.
- Rollhäuser H., Kriz W., Heinke W. 1964. Das Gefäßsystem der Rattentiere Z. Zellforsch., Bd. 64, № 3.
- Sperber J. 1949. Investigations on the circulatory system of the avian kidney. Zool. Bidr., Bd 27. Uppsala.
- Weatherley A. H. 1963. A note on the head kidney and kidney of the perch, *Perca fluviatilis* L., with special reference to the blood vascular system. Proc. Zool. Soc., v. 140, p. 2. London.

Поступила 2.IV 1968 г.

**COMPARATIVE-ANATOMICAL DATA ON THE LUMEN
OF VERTEBRATE KIDNEYS**

M. T. Burachinsky

(The Ivano-Frankovsk Medical Institute)

S u m m a r y

The kidney arteries were investigated in representatives of classes of fish, amphibia, birds and mammals. It is observed that in phylogenesis the extraorganic arteries of kidneys concentrate and intraorganic ones — differentiate correspondingly to the changes in the internal structure of the given organs. The numeric arteries are distributed in fish kidneys according to the simple plan; the glomerula are arranged irregularly. In kidneys of amphibia there are still less arteries, but they are distributed comparatively simply, however the glomerula are grouped near the abdomen surface of the organs. To each kidney of the bird three artery come, the branches of which and glomerula arrange correspondingly to the lobular structure of the organ. The latter is observed even better in mammals, in which two or one artery come to each kidney.