

СТРУКТУРНО-КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ СЕГМЕНТАРНЫХ АРТЕРИЙ ПОЧЕК ЧЕЛОВЕКА

Докаева Т.С., Кафаров Э.С., Везирханов А.З.

Чеченский государственный университет, Медицинский институт, кафедра нормальной и топографической анатомии с оперативной хирургией.

Грозный, Российская Федерация

*Контактная информация: 364907 Российская Федерация, Чеченская Республика, Грозный, ул. Шерипова д. 32. Электронная почта: edgar.kafaroff@yandex.ru

Целью исследования стало проведение трехмерного и количественного анализа артериального почечного русла для выявления источников сегментарных артерий. Было изготовлено 116 коррозионных препаратов артериальной системы почки человека с последующим 3D – сканированием для получения цифровых моделей. В 3D – проекции определяли типы разветвления магистральных ветвей почечной артерии, количество сосудов ветвей почечной артерии разных порядков в зависимости от типов ветвления каждой магистральной ветви: - количество артерий 1-го порядка (I); - количество сосудов 2-го порядка (II); - количество сосудов 3-го порядка (III); - количество сосудов 4-го порядка (IV). Данные морфометрического анализа обработаны методами вариационной статистики. Установлено, что на основе принципов фрактальной структуры интраорганного артериального русла почки и дихотомического ветвления его звеньев в почках, идентифицирование и конкретное обозначение звеньев не является возможным, так как при магистральном ветвлении имеется только одно звено (междолевая артерия), а при рассыпном - междолевые артерии 1-го и 2-го порядков, которые определяют уровень сегментарных артерий. Вследствие этого данные артерии не имеют

обозначения в Международной анатомической номенклатуре и их количество варьирует от 6 до 10.

Ключевые слова: Почки, почечная артерия, 3D-стереометрия

STRUCTURAL AND QUANTITATIVE ANALYSIS OF THE SEGMENTAL ARTERIES OF THE HUMAN KIDNEY

Dokaeva T.S., Kafarov E.S., Vezirkhanov A.Z.

Chechen State University, Medical Institute, Department of Normal and Topographic Anatomy with Operative Surgery. Grozny, Russian Federation

*Contact information: 364907 Russian Federation, Chechen Republic, Grozny, st. Sheripova, 32. E-mail: edgar.kafaroff@yandex.ru

The aim of the study was to provide a 3D and quantitative analysis of the arterial system of the human kidney to identify the sources of segmental arteries. 116 corrosive preparations of the human kidney arterial system were made, followed by 3D scanning to obtain digital models. The types of branching of the main branches of the renal artery, the number of vessels of the branches of the renal artery of different orders were determined in 3D - the projection depending on the types of branching of each main branch: - the number of arteries of the 1st order (I); - the number of vessels of the 2nd order (II); - the number of vessels of the 3rd order (III); - the number of vessels of the 4th order (IV). The morphometric analysis data was processed by the methods of variation statistics. It has been reviewed that identification and specific designation of the links is not possible, since with the main branching there is only one link (interlobar artery), and with loose branching, there are interlobar arteries 1 2nd and 2nd orders, which determine the level of segmental arteries. As a result, these arteries do not have a designation in the International Anatomical Nomenclature and their number varies from 6 to 10.

Key words: PKidney, renal artery, 3D stereometry

Вариантная анатомия артериального русла почки человека являлась предметом интереса многих исследователей [1,2,3,4,5,6,7,9,10,11,12,13,14,15]. Наиболее пристального внимания исследователей удостоивались вопросы, связанные с сегментарным строением этого органа, а именно их количество, расположение [1,2,3,4,5,6,7,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25] Впервые термин или понятие «почечный сегмент» ввел Graves и Samb (цит. А.Н. Понукалин и соавт., 2013) еще в середине 1950-ых годов [15]. Как утверждают эти авторы, «почечный сегмент» включает в себя отдельный участок паренхимы почки с собственной системой артериального кровоснабжения и мочеотведения [7]. Обзор литературы нам показывает, что количество почечных сегментов довольно вариабельно. Так, по данным С.Г. Еремеева (1962) (цит. А.Н. Понукалин и соавт., 2013) в 88% случаев почка имеет пятисегмен-

тарное строение, в 12% случаев четырехсегментарное. Большой интерес представляют также источники и варианты кровоснабжения почечных сегментов. По данным С.Г. Еремеева (1962) (цит. А.Н. Понукалин и соавт., 2013) верхний и нижний сегменты отличаются наибольшей вариабельностью относительно источников их кровоснабжения. Так, по данным автора, в тех почках, в которых представлялось возможным различить четыре и пять сегментов в кровоснабжении позадилоханочного и впередилоханочного сегментов участвует всего одна сегментарная артерия [7]. Причем, в 53% случаев она отходила непосредственно от впередилоханочной, а в 18% случаев от нижнеполосной артерий. [7].

Ю.Л.Рубиновым (1972) (цит. А.Н. Понукалин и соавт., 2013) были получены аналогичные данные. Автором также были выделены почки с четырьмя сегментами

(18,4% случаев) и (81,6% случаев) с пятью сегментами [16]. От исследований выше перечисленных авторов отличаются наблюдения В.В. Серова (1959) (цит. А.Н. Понукалин и соавт., 2013), где автор выделил пять сегментов почки. По этим данным сегмент верхнего полюса может иметь несколько вариантов кровоснабжения. Так, по данным автора, в тех почках, в которых представлялось возможным различить четыре и пять сегментов в кровоснабжении позади-лоханочного и впередилоханочного сегментов участвует всего одна сегментарная артерия [7]. Причем, в 53% случаев она отходила непосредственно от впередилоханочной, а в 18% случаев от нижнеполосной артерий. [7].

Ю.Л. Рубиновым (1972) (цит. А.Н. Понукалин и соавт., 2013) были получены аналогичные данные. Автором также были выделены почки с четырьмя сегментами (18,4% случаев) и (81,6% случаев) с пятью сегментами [16]. От исследований выше перечисленных авторов отличаются наблюдения В.В. Серова (1959) (цит. А.Н. Понукалин и соавт., 2013), где автор выделил пять сегментов почки. По этим данным сегмент верхнего полюса может иметь несколько вариантов кровоснабжения. Так, сегмент верхнего полюса при первом варианте кровоснабжается одной артерией (45 % случаев), отходящей от впередилоханочной. В 32% случаев этот сегмент кровоснабжается двумя артериями, отходящие от передней и задней ветвей почечной артерии.

В кровоснабжении сегмента нижнего полюса почки В.В. Серовым (1959) также установлены несколько вариантов: при первом варианте сегмент нижнего полюса кровоснабжается одной артерией, отходящей от впередилоханочной, что выявлено в 47% случаев; при втором варианте сегмент нижнего полюса кровоснабжается двумя

артериями от вентральной и дорсальной ветвей почечной артерии, что обнаружено в 45% наблюдений; при третьем варианте питание сегмента нижнего полюса происходит за счет нижнеполосной артерии, отходящей от позадилоханочной, что встретили 8% случаев [18].

Вариантной анатомией кровоснабжения почечных сегментов занимался Ajmani (1983) (цит. А.Н. Понукалин и соавт., 2013). По данным исследования этого автора главная почечная артерия делится на вентральную и дорсальную ветви в 98 % случаев до вхождения в ворота почки. Автором были установлены 5 вариантов деления вентральной и 3 варианта деления дорсальной ветвей почечной артерии и сегмент верхнего полюса может иметь несколько вариантов кровоснабжения (около 7 вариантов) [19].

По данным ряда исследователей количество сегментов почки достигает до шести (Л.А. Олофинский, Ш.Р. Сабиров и др.) (цит. А.Н. Понукалин и соавт., 2013). По данным этого автора почка имеет 4 сегмента (3,5% случаев), в 72,6% случаев почка имеет 5 сегментов и в 23,9% случаев в почке насчитывается до 6 сегментов. Ш.Р. Сабировым (1978) было выявлено 4 сегмента почки в 35% случаев, 5 сегментов почки в 38,5% случаев и в 26,5% случаев 6 сегментов [14,17]. Конечно, вопросами сегментарного строения почки занимались как отечественные, так и зарубежные ученые. По данным Longia (1982) (цит. А.Н.Понукалин и соавт., 2013), почка имеет пятисегментарное строение в 53% случаев. В 46% случаев почка имеет четырехсегментарное строение и 1% случаев трехсегментарное. Автором также были выявлены варианты почек с наличием менее пяти сегментов: так, в 15% наблюдений в почках отсутствует верхний сегмент; в 14 % наблюдений впередилоханочный сегмент представлял объединенные

верхний и нижний сегменты; при третьем варианте в почке отсутствует нижнеполосной сегмент, что встретили 17% случаев [21].

Вариантами сегментарного строения почек занимался и Samraio (1993, 1996) (цит. А.Н. Понукалин и соавт., 2013). По его данным в 61,2% наблюдений почка имеет 5 сегментов, а в 38,8% случаев - 4 сегмента. В 73,5% наблюдений почка имеет верхний сегмент, занимавший площадь 13%. В 61,2% наблюдений в почке имеются верхний и нижний впередилоханочные сегменты, с площадью 21,4% и 17,2% соответственно. В 38,8% случаев были выявлены почки с одним впередилоханочным сегментом и занимали площадь 28,4%. В исследованиях автора были выявлены почки с наличием нижнеполосного и позадилоханочного сегментов, занимавшие площадь 22,2% и 33,8% соответственно [23, 24].

Из нашего обзора литературы становится очевидным, что вопрос морфологического деления почек человека на сегменты и дальнейшего кровоснабжения этих сегментов долгое время является предметом пристального внимания многих исследователей, как отечественных, так и зарубежных [1,2,3,4,5,6,7,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22].

Как и другие паренхиматозные органы, почка морфологически делится на сегменты, однако в данном случае деление происходит согласно ветвления *arteria renalis* в паренхиме почки [6,7,8,9,10], при этом их количество в целом может колебаться в пределах от 3 до 6.

Однако, вопреки вышесказанному, целый ряд авторов, в результате проведенных ими исследований, получили иные данные, которые говорят о том, что число сегментов почки гораздо более изменчиво и может доходить вплоть до 10 [6,7,8,17,18].

На сегодняшний день множество исследователей апеллируют тем самым классическим делением почки на сегменты, которое включает в себя 5: верхний передне-верхний, передне-нижний, собственно нижний и задний сегменты. Так же необходимо отметить тот факт, что большой процент авторов солидарны, что при делении человеческой почки на вышеуказанные сегменты следует определять, как изолированные участки вещества почки, получающие питание из бассейнов ветвей сегментарных почечных артерий.

В то же самое время, если обратить наш взор к Международной анатомической номенклатуре (2003), то обнаружить там понятие «сегментарная» артерия не представится возможным, в связи с небольшим нюансом - она просто напросто не выделяется как структурный элемент сосудистого русла почки.

По данным этой номенклатуры ангиоархитектоника почки и ее структурные звенья представлены следующим образом: «почечная артерия» (I) «междолевая артерия» (II) «дуговая артерия» (III) «междолевая артерия» (IV) «приносящая артерия» (V). Если взять за факт, что сегментарные артерии – это третий уровень, то есть, ветви III-го порядка, то в таком случае они являются «междолевыми» по Международной номенклатуре.

Морфологические «междолевые артерии» – это сосуды, располагающиеся непосредственно в паренхиме почки, количество которых может колебаться в диапазоне от 10 до 16 [10]. Если рассуждать дальше, то только сегменты полюсов могут питаться от двух источников из ветвей главной почечной артерии [18].

Учитывая тот факт, что в большинстве (88 % случаев) почка, с пятью сегментами, где полюса имеют по два источника кровоснабжения в верхнеполосном и нижне-полосном сегментах она

имеет всего 7 сегментарных артерий. В результате резонно назревает следующий вопрос - а что же с остальными 9 междолевыми «сегментарными» артериями? Если даже учитывать, что каждый сегмент почки питается двумя артериями, то получается 10 сегментарных артерий, а остальные 6 опять остаются. То есть, возникают неясности, все-таки, какие же артерии нам нужно называть «сегментарными», какой им нужно присвоить уровень и каково должно быть их количество, что в конечном итоге и было решено выбрать конечной целью нашего настоящего исследования.

В качестве цели проведенной работы думается необходимым определить проведение трехмерного и количественного анализа артериальной системы почки человека для выявления источников сегментарных артерий.

Материал и методы исследования.

В качестве биологических образцов настоящего исследования было изготовлено 116 коррозионных препаратов артериальной системы почки человека, изъятых у трупов как мужской, так и женской гендерной принадлежности, с абсолютным исключением возможности наличия нарушения (врожденного или приобретенного) со стороны мочеотделительной системы. Следующим шагом в алгоритме анализа являлось 3D – сканирование коррозионных препаратов артериального почечного русла для получения цифровых моделей.

1) В компьютерной программе «Mimics-8.1» определяли: - 3D - проекцию магистральных артерий почек по отношению к плоскостям; - 3D - проекцию внеорганных ветвей почечной артерии;

- количество магистральных ветвей почечных артерий в воротах почки;

2) В 3D – проекции определяли: - типы разветвления магистральных ветвей почечной артерии внутри почечной

паренхимы, учитывая варианты ветвления в воротах каждой из ее ветвей: - при магистральном: - при рассыпном

3) В 3D – проекции определяли: - количество сосудов магистральных ветвей почечной артерии разных порядков: - при магистральном; - при рассыпном; в зависимости от типов ветвления каждой магистральной ветви: - количество артерий 1-го порядка (I); - количество сосудов 2-го порядка (II); - количество сосудов 3-го порядка (III); - количество сосудов 4-го порядка (IV).

4) Из них определить сегментарные артерии их количество в зависимости от типов интраорганных ветвления: - при магистральном типе ветвления; - при рассыпном типе ветвления

Количественные показатели полученных данных по результатам полного исследования всех представленных на анализ биологических образцов были загружены в специальные информационно-телекоммуникационные системы электронно-вычислительной техники, и обработаны методом вариационной статистики в таком предназначенном для соответствующего рода манипуляций программном обеспечении как «Microsoft Excel» (Ver.10.2701) и «Statwin» (Ver.5.1).

Результаты и их обсуждение. Практическая ценность настоящей работы может быть выявлена на этапе демонстрации полученных в ходе проведенного исследования результатов, а также их конструктивного обсуждения с целью выявления последующих возможных векторов развития и разрешения раскрываемой в рамках настоящей статьи проблематики.

В первую очередь, по завершении работы над настоящим исследованием, эмпирически было выявлено, что в 84,6 % случаев (73 препарата из 116) почечная артерия относительно фронтальной плос-

кости делится на переднюю и заднюю ветви, которые в дальнейшем отдают свои ветви в дорсальных и вентральных зонах паренхимы почки соответственно (рисунок 1).

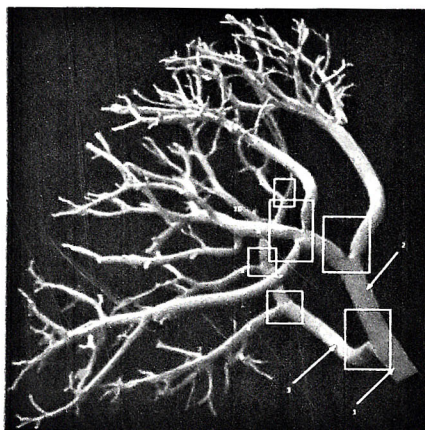


Рисунок 1.

1 – почечная артерия. 2 – вентральная артерия. 3 – дорсальная артерия. 4-10 – сегментарные артерии

В 9,8 % случаев (8 препаратов) деление главной почечной артерии относительно горизонтальной плоскости происходит на верхнюю полюсную и нижнеполюсную, ветви которых распределялись в соответствующих зонах полюсов почек (рисунок 2).

Из 35 коррозионных препаратов в 42,8% случаев (15 препаратов) деление главной почечной артерии относительно фронтальной и горизонтальной плоскости происходит на переднюю, заднюю и ветвь. верхнего полюса, которые далее ветвились в одноименных областях вещества почки. Приблизительно в трети (31,4 %) случаев (11 препаратов) деление главной почечной артерии относительно фронтальной и горизонтальной плоскости происходило на вентральную, дорсальную и нижнеполюсную ветви, распределяющиеся в соответствующи-

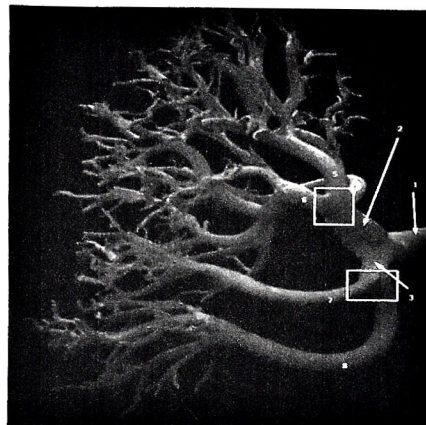


Рисунок 2.

1 – почечная артерия. 2 – верхнеполюсная артерия. 3 – нижнеполюсная артерия. 4-8 – сегментарные артерии

щих зонах почки. В 17,1% случаев (6 препаратов) деление главной почечной артерии происходит относительно фронтальной плоскости на две вентральные и одну дорсальную ветви, распределяющиеся в соответствующих зонах почки. В 8,5% случаев (3 препарата) деление главной почечной артерии происходит на верхнюю полюсную, центральную и нижнюю полюсную ветви, распределяющиеся в соответствующих зонах почечной паренхимы.

В результате проведенного трехмерного анализа звеньев артериальной системы почки человека в зависимости от типов и вариантов ветвления сосудов было установлено, что 84,6% случаев чаще наблюдаются вариант, при котором происходит деление главной почечной артерии на вентральную и дорсальную ветви, распределяющиеся в соответствующих областях почечной паренхимы, где был проведен их анализ.

Установлено, что при первом типе интраорганного ветвления артериальной системы почки вентральная ветвь разветв-

лялась по рассыпному типу, распределяясь в передней поверхности почечной паренхимы, а дорсальная – по магистральному, кровоснабжая соответствующие участки почечной паренхимы, что было выявлено в 46,2% случаев. При первом типе интраорганного ветвления артериальной системы почки вентральная ветвь разветвлялась по рассыпному типу, распределяясь в передней поверхности почечной паренхимы, а дорсальная – по магистральному, кровоснабжая соответствующие участки почечной паренхимы, что было выявлено в 46,2 % случаев. При этом, иерархия артериальных звеньев почечной артериальной системы выглядела следующим образом: «A. renalis» (I), - «A. ventralis» (II), - «A. interlobares - 1» (III), - «A. interlobares - 2» (IV), - «A. arcuatae» (V), - «A. interlobulares» (VI), - «A. afferentis» (VII); «A. dorsalis» (II), - «A. interlobares - 1» (III), - «A. arcuatae» (IV), - «A. interlobulares» (V), - «A. afferentis» (VI). Выявлено, что при данном варианте интраорганного разветвления артерий почки число сосудов первого (I), второго (II), третьего (III) и четвертого (IV) порядков составило – 1;2;7±1 и 12±1 в указанном порядке. То есть, среднее количество междольевых артерий при данном типе и варианте ветвления артериальных сосудов почки составило 7±1.

В 23,8% случаев при том же варианте деления наблюдается разветвление обеих артериальных ветвей по рассыпному типу - второй тип ветвления артериальных сосудов. При этом, уровневая организация артериальных звеньев системы почечной артерии была представлена в следующем порядке: «A. renalis» (I), - «A. ventralis» (II), - «A. interlobares - 1» (II), - «A. interlobares - 2» (IV), - «A. arcuatae» (V), - «A. interlobulares» 1» (III), «A. interlobares - 2» (IV), - «A. arcuatae» (V), - «A. interlobulares» (VI), - «A.

afferentis» (VII); «A. dorsalis» (II), - «A. interlobares - 1» (III), - «A. interlobares - 2» (IV), - «A. arcuatae» (V)), - «A. interlobulares» (VI), - «A. afferentis» (VII). Количество сосудов первого (I), второго (II), третьего (III) и четвертого (IV) порядков составило – 1; 2; 9 ± 1; 14 ± 1 соответственно. Установлено, что при данном варианте и типе ветвления артериальных сосудов почки среднее количество «сегментарных» артерий составило - 9 ± 1.

В 19,4% наблюдений при том же варианте деления был обнаружен третий тип ветвления системы почечной артерии, в которой обе ветви разветвлялись по магистральному характеру ветвления. Структурная организация артериальных звеньев выглядела следующим образом: «A. renalis» (I), - «A. ventralis» (II), - «A. interlobares» (III), - «A. arcuatae» (IV), - «A. interlobulares» (V), - «A. afferentis» (VI); «A. dorsalis» (II), - «A. interlobares» (III), - «A. arcuatae» (IV), - «A. interlobulares» (V), - «A. afferentis» (VI). Количество сосудов первого (I), второго (II), третьего (III) и четвертого (IV) порядков составило – 1; 2; 6±1 и 11±1 соответственно. Далее, количество «сегментарных» артерий при этом варианте и типе ветвления в среднем составило - 6±1.

В 11,1% случаев наблюдался четвертый тип ветвления почечной артериальной системы, при том же варианте деления главной артерии почки. В данном случае разветвление дорсальной ветви идет по рассыпному типу, а вентральной по магистральному. При этом, уровневая организация артериальных звеньев системы почечной артерии была представлена в следующем порядке: «A. renalis» (I), - «A. ventralis» (II), - «A. interlobares» (III), - «A. arcuatae» (IV), - «A. interlobulares» (V), - «A. afferentis» (VI); «A. dorsalis» (II), - «A. interlobares - 1» (III), - «A. interlobares - 2» (IV), - «A. arcuatae» (V), - «A. interlobular

(VI), - «A. afferentis» (VII). При этом количество сосудов первого (I), второго (II), третьего (III) и четвертого (IV) порядков равнялось $1;2;7\pm 1; 12\pm 1$ в указанном порядке. Среднее число междолевых артерий составило 7 ± 1 .

На 8 коррозионных препаратах, что составило 9,8% случаев, деление главной почечной артерии по отношению к горизонтальной плоскости происходило на верхнеполосную и нижнеполосную ветви. Так же установлено, что эти ветви (нижнеполосная и верхнеполосная) в 76,4% случаев при данном варианте деления имеют рассыпной характер ветвления. Структурная организация артериальных звеньев в данном случае выглядела следующим образом: «A. renalis» (I)», «A. superius polus» (II)», - «A. interlobares - 1» (III), - «A. interlobares - 2» (IV), - «A. arcuatae» (V), - «A. interlobulares» (VI), - «A. afferentis» (VII); «A. inferior polus» - (II), - «A. interlobares - 1» (III), - «A. interlobares - 2» (IV), - «A. arcuatae» (V)», - «A. interlobulares» (VI), - «A. afferentis» (VII). Обнаружено, что при данном варианте внутри-органного ветвления артериальной системы почки число сосудов первого (I), второго (II), третьего (III) и четвертого (IV) порядков составило - $1;2;9\pm 1$ и 14 ± 1 соответственно. Количество «сегментарных» артерий в среднем составило 9 ± 1 .

Установлено, что при втором типе ветвления данного варианта деления почечной артериальной системы, в 16,1 % случаев нижняя полосная ветвь имеет магистральный тип ветвления, а верхняя полюсная - рассыпной тип. При этом иерархия артериальных звеньев почечной артериальной системы выглядела следующим образом: «A. renalis» (I)», «A. superius polus» (II)», - «A. interlobares - 1» (III), - «A. interlobares - 2» (IV), - «A. arcuatae» (V), - «A. interlobulares» (VI), - «A. afferentis» (VII); «A. inferior polus» (II), -

«A. interlobares» (III), - «A. arcuatae» (IV)», - «A. interlobulares» (V), - «A. afferentis» (VI). Далее, количество сосудов первого (I), второго (II), третьего (III) и четвертого (IV) порядков составило - $1; 2; 7\pm 1; 14\pm 1$ соответственно. Среднее количество междолевых артерий III - го порядка, то есть, «сегментарных» составило - 7 ± 1 .

При третьем типе ветвления того же варианта деления главной почечной артерии, в 7,5% случаев верхняя полосная ветвь разветвляется по магистральному типу, а нижняя полосная разветвляется по рассыпному типу. Структурная организация артериальных звеньев при данном типе ветвления представлена в следующем порядке: «A. renalis» (I)», - «A. superius polus» (II)», - «A. interlobares» (III), - «A. arcuatae» (IV)», - «A. interlobulares» (V), - «A. afferentis» (VI); «A. inferior polus» (II), «A. interlobares - 1» (III), - «A. interlobares - 2» (IV), - «A. arcuatae» (V), - «A. interlobulares» (VI), - «A. afferentis» (VII). Количество сосудов первого (I), второго (II), третьего (III) и четвертого (IV) порядков равнялось $1;2; 8\pm 1$ и 15 ± 1 соответственно. Таким образом, при таком варианте и типе ветвления почечной артериальной системы число «сегментарных» артерий, в среднем составило 8 ± 1 .

По результатам тщательно проведенного специального стерео-анатомического исследования структуры и звеньев системы почечных артерий установлено, что междолевые артерии III - го порядка, то есть интересующие нас «сегментарные» артерии имеют четкие отличия по численности в зависимости от того, как именно артерии будут разветвляться непосредственно в веществе почки. В свою очередь, междолевые сосуды первого и второго порядка будут отличаться как количественно, так и качественно, находясь в прямой зависи-

мости от того, каким именно образом будет ветвиться почечная артерия, какой будет в итоге иерархия ее ветвей и дихотомии отдельных звеньев.

Таким образом, в качестве одного из наблюдаемых выводов следует отметить, что количество данных кровеносных сосудов, учитывая деление верхней и нижней полосных, вентральных и дорсальных ветвей (3-й уровень дихотомий) в большинстве случаев составляет 10 и более. Не менее важным думается обратить внимание на обстоятельство, что количественный анализ показывает, что при рассыпном характере ветвления интраорганного артериальных сосудов число «сегментарных» артерий (сосуды 3-го порядка) больше (от 8 до 10 артерий) чем при магистральном типе ветвления.

Проведенные исследования позволяют нам в качестве одного из наблюдаемых выводов отметить, что диапазон индивидуальной вариабельности интраорганного артериального русла почки находится в прямой связи как с вариантами деления непосредственно главной почечной артерии, так и от того, каким образом артерии в дальнейшей будут разветвляться уже в самой паренхиме органа. Так, при рассыпном характере ветвления в артериальном русле почки насчитывается 7 звеньев с междолевыми артериями 3-го (сегментарными) и 4-го порядков. При магистральном же типе ветвления уровеньная организация интраорганного артериального русла почки представлена шестью звеньями: «A. renalis» (I), - «A. ventralis» (II), - «A. interlobares» (III), - «A. arcuatae» (IV), - «A. interlobulares» (V), - «A. afferentis» (VI). Вариантная анатомия сегментарной структуры почки, то есть, топография почечных сегментов, их число, площадь в разных почках напрямую зависит от наличия или отсутствия в артериальном русле почки тех самых звеньев 3-го

порядка (сегментарных артерий), которых, как упомянуто выше, больше при рассыпном типе ветвления, нежели при магистральном. В зависимости от типов ветвления и дихотомий каждый конкретный сегментарный артериальный сосуд или даже два, имеют свой собственный сосудистый бассейн, обеспечивающий кровоснабжением строго определенный участок почки. По результатам данного исследования в среднем сегментарных артериальных сосудов насчитывается от 6 до 10. Эти сосуды, самостоятельно или совместно, образуют сосудистые бассейны почки питающие определенный сегмент почечной паренхимы, и тем самым определяют особенности и варианты сегментарного строения почки. Так, результаты данной работы показывают, что количество почечных сегментов или отдельных участков почки зависит от числа артериальных сосудов с рассыпным характером ветвления, то есть чем больше сосудов с рассыпным типом ветвления, тем больше почечных сегментов. Почка с классическим пятисегментарным строением чаще всего имеет 7 сегментарных артерий, две из которых разветвляются в верхнем полюсном сегменте, две в нижнем полюсном, а на остальные сегменты приходится по одной артерии.

Выводы. В качестве логического завершения, проведенного авторами опытно-практического исследования, следует отразить ключевой вывод, представляющий собой квинтэссенцию проведенного анализа. Безусловным является факт, что на основе принципов фрактальной структуры интраорганного артериального русла почки и дихотомического ветвления его звеньев в почках, идентифицирование и конкретное обозначение звеньев не является возможным, так как при магистральном ветвлении имеется только одно звено (междолевая артерия), а при рассыпном -

междольевые артерии 1-го и 2-го порядков, которые определяют уровень сегментарных артерий. Вследствие этого данные артерии не имеют обозначения в Международной анатомической номенклатуре и их количество варьирует от 6 до 10 в зависимости от ветвления артериальных сосудов почки.

Источник финансирования: Статья опубликована в рамках выполнения гранта РФФИ в соответствии с договором №. 20-315-90008.

Конфликт интересов: Нет.

Список литературы.

1. *Асфандияров Ф.Р., Кафаров Э.С.* «Клинико-анатомические аспекты топографии почечной артерии вены и лоханки» // Морфологические ведомости, – 2008. № 3-4. – с. 3-4.
2. *Асфандияров Ф.Р., Кафаров Э.С.* «Вариантная анатомия сосудистого русла почки» // Астраханский медицинский журнал. – 2007, № 2. – с. 23
3. *Асфандияров Ф.Р., Кафаров Э.С.* «Топографо-анатомические особенности строения артериального и венозного русла почки» // Фундаментальные исследования в биологии и медицине. – Ставрополь, – 2007, – с.188
4. *Асфандияров Ф.Р., Кафаров Э.С., Стабрёдов А.В.* «Топографическая анатомия почечной артерии, вены и лоханки» // Журнал вестник новых медицинских технологий. – 2011Т, № 2. – с. 40-41
5. *Алаев А.Н.* К вопросу о сегментарном строении артериальной системы почки // Труды 1-й научной конференции анатомов, гистологов и эмбриологов Средней Азии и Казахстана. – Алма-Ата., – 196, – с. 217 - 220
6. *Бурых М.П.* Анатомия чашечно-лоханочного комплекса почки человека в постнатальном онтогенезе // – Харьков, – 2000, №84, – с. 27
7. *Еремеев С.Г.* Артериальные сегменты почек / Автореферат дисс. канд. мед. наук / – Воронеж, – 1962, – 17 с.
8. *Казарцев М.С.* Возрастные особенности сегментарного строения почек человека» / Автореферат дисс. канд. мед. наук / – Воронеж, – 1969, – 23 с.
9. *Кафаров Э.С.* Вариантная анатомия почечной артерии и её ветвей» / Автореферат дисс. канд. мед. наук / – Волгоград, – 2004, – 19 с.
10. *Кафаров Э.С.* Структурные преобразования венозных сосудов почек человека в зрелом, пожилом и старческом возрастах / Автореферат дисс. док. мед. наук / – УФА, – 2014, – 45 с
11. *Кафаров Э.С., Асфандияров Ф.Р., Тризно М.* 2014, – 45 с
11. *Кафаров Э.С., Асфандияров Ф.Р., Тризно М.* Типы ветвления артериальных и венозных сосудов почки // Морфологические ведомости. – 2008, № 3-4, – с. 41-42
12. *Кафаров Э.С., Куртусунов Б.Т.* Стереo-анатомия артериальной и венозной системы почки человека // Астраханский медицинский журнал. – 2012, № 4. – с. 140-143.
13. *Мочалов О.В.* Индивидуальная изменчивость архитектоники кровеносных сосудов почки / Автореферат дисс. док. мед. наук / – 2006. – 17 с.
14. *Олофинский Л.А.* «Хирургическое значение взаимоотношений сосудистой архитектоники почки со строением чашечно-лоханочной системы и внешней формой органа» / Автореферат дисс. канд. мед. наук / – Владивосток, – 1970, – 15 с
15. *Понукалин А.Н., Потапов Д.Ю., Дурнов Д.А.* Сегментарное строение и архитектоника артериального русла почки // Bulletin of Medical Internet Conferences, – 2013, 3(4), – p. 864-868.
16. *Рубинов Ю.Л.* К хирургической анатомии почек» / Автореферат дисс. канд. мед. наук / – Рязань; – 1972, – 15 с.
17. *Сабиров Ш.Р.* Сегментарное строение почки человека» / Автореферат дисс. канд. мед. наук / – Москва; – 1978, – 18 с.
18. *Серов В.В.* Сегментарное строение сосудистой системы почки // Урология, – 1959, № 3, – с. 6-12
19. *Ajmani M.L., Ajmani K.* To study the intrarenal vascular segments of human kidney by corrosion cast technique // Anat. Anz. – 1983, 154(4), – p.293-303
20. *Bordei P.St., Antohe D.* Anatomical study of triple renal arteries // Morphologie. – 2002, 86 (274), – p. 37 – 41
21. *Longia G.S., Kumar V., Saxena S.K.* Surface projection of arterial segments in the human kidney // Acta Anat (Basel). – 1982, 113(2), – p. 145-150
22. *Pestemalci T., Mavi A., Yildiz Y.Z.* Bilateral triple renal arteries // Saudi J.Kidney Dis.Tranpl. – 2009, 20 (3), – p. 468-470