

ID: 2013-04-1276-R-2709

Обзор

Понукалин А.Н., Потапов Д.Ю., Дурнов Д.А.

Сегментарное строение и архитектура артериального русла почки (обзор литературы)*ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В.И.Разумовского Минздрава России, НИИ фундаментальной и клинической уронефрологии*

Ponukalin A.N., Potapov D.Yu., Durnov D.A.

Segmental structure and architectonics of renal arterial (literature review)*Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Scientific Research Institute of Fundamental and Clinical Urology***Резюме**

На основе анализа данных зарубежной и отечественной литературы подробно описаны типы кровоснабжения и сегментарное строение почки. Описана частота встречаемости и зависимость размеров почки от типа ветвления сосудов у субъектов различного типа телосложения, возможность прогнозирования типа ветвления сосудов на основании неинвазивных методов исследования.

Ключевые слова: артерии почки, сегмент почки, анатомия почки

Учитывая расширение в последнее время показаний к органосохраняющему лечению при раке почки и коралловидном нефролитиазе, остаются актуальными вопросы сегментарного строения почки и строения её артериального русла.

Основным источником кровоснабжения почки является а.renalіs, отходящая от брюшной аорты[8, 12, 13, 15, 19, 21, 22]. Далее а.renalіs делится на свои ветви, снабжающие соответствующие отделы почки; возможны магистральный, рассыпной и смешанный тип кровоснабжения почки[6, 8, 9, 11, 16, 19, 25]. Различные варианты деления а.renalіs освещаются в работах многих авторов. Так М.С. Казарцев (1969) наблюдал деление почечной артерии на две в 77,9% случаев, при этом а.renalіs делилась на передидилоханочную и позадилоханочную ветви в 55,3% и на верхнеполюсную и нижнеполюсную в 22,6% случаев. Деление почечной артерии в воротах почки на три ветви констатировано им в 20,7% случаев, при этом в 14,7% случаев а.renalіs разделялась на передидилоханочную, позадилоханочную и нижнеполюсную, а в 6% - на передидилоханочную, позадилоханочную и верхнеполюсную артерии. Четыре ветви почечной артерии было в 1,4% случаев и это были передидилоханочная, позадилоханочная, нижнеполюсная и верхнеполюсная артерии[7].

Э.С. Кафаров (2007) отмечает деление почечной артерии на две ветви в 85% наблюдений. Из этого числа в 72,5% а.renalіs делилась на переди- и позадилоханочную, а в 12,5% случаев - на верхне- и нижнеполюсную артерии. В 15% наблюдений обнаружено 3 сосуда: верхнеполюсная, передидилоханочная и позадилоханочная, при этом последние две артерии всегда имели магистральный тип деления[8].

В работе С.Г. Еремеева (1962) разделение основного ствола почечной артерии на две ветви имело в 89,3% наблюдений. В 88,8% из них а.renalіs делилась на передидилоханочную и позадилоханочную артерии, при этом передидилоханочная ветвь имела в подавляющем большинстве случаев рассыпной тип ветвления, а позадилоханочная – магистральный. В 11,2% случаев ветвями а.renalіs являлись верхнеполюсная и нижнеполюсная артерии. В данной ситуации верхнеполюсная ветвь почти всегда имела магистральный тип ветвления, а нижнеполюсная – рассыпной тип. Деление основного ствола почечной артерии на три ветви обнаружено автором в 9,3% наблюдений, в этом ситуации ветвями а.renalіs были переди- и позадилоханочные, а также нижнеполюсная артерии. Атипичные варианты деления почечной артерии имелись в 1,4% случаев[6].

Большое внимание вопросам деления почечной артерии уделено в своей работе Л.А. Олофинским (1970). Им установлено, что в 81,2% наблюдений а.renalіs делится на две ветви, а именно на переди- и позадилоханочную артерии. При этом в 49,3% случаев передидилоханочная ветвь имеет рассыпной тип ветвления, а позадилоханочная – магистральный; в 26,7% случаев обе ветви почечной артерии делятся по магистральному типу; а в 24% наблюдений имеют рассыпной тип ветвления[11].

Ю.Л. Рубинов (1972) отмечал наличие двух стволов почечной артерии в 76% наблюдений. Им также выявлено два варианта деления: на передидилоханочную и позадилоханочную, а также на верхнеполюсную и нижнеполюсную ветви. При этом у передидилоханочной артерии чаще наблюдался рассыпной тип ветвления, у позадилоханочной – магистральный тип, а почка в такой ситуации имела бобовидную форму. Если же имелся магистральный тип ветвления у обоих сосудов, то почка имела форму запятой[16].

В.Ф. Хоменко (1962) выявил деление почечной артерии на две ветви в 90,3% наблюдений, в 8,7% выявлено три ветви почечной артерии (в 6,1% была ещё и верхнеполюсная, а в 2,6% - нижнеполюсная артерия). В 1% выявлено 4 ветви почечной артерии[19].

Одной из первых по данной тематике была работа В.В. Серова (1959). Деление почечной артерии на два ствола выявлено автором в 78% случаев. Три ствола имелось в 15%, а четыре ствола – в 7% случаев. В случае деления основного ствола почечной артерии на два в 84,6% это были передидилоханочная и позадилоханочная артерия, а в 15,4% - верхнеполюсная и нижнеполюсная артерии. При делении почечной артерии на три основных ствола чаще всего это были передидилоханочная, позадилоханочная и верхнеполюсная артерия, среди четырех стволов почечной артерии были передидилоханочная, позадилоханочная, верхнеполюсная и нижнеполюсная. Магистральный тип ветвления передидилоханочной артерии выявлен в 13,9%, рассыпной – в 83,5%, переходный в 2,6% случаев. Основным же типом ветвления позадилоханочной ветви почечной артерии был магистральный (в 62,4%), рассыпной тип встречен в 35,3%, а смешанный тип 2,3% наблюдений. Если имелось деление почечной артерии на верхнюю и нижнюю, то в 64,5% наблюдений верхнеполюсная артерия имела рассыпной тип ветвления, в 32,3% - магистральный, а в 3,2% смешанный тип. Преобладание рассыпного типа ветвления (76,5%) получено и для нижнеполюсной артерии и только в 11,8% наблюдений она имела магистральный тип ветвления[18].

Таким образом, в большинстве случаев почечная артерия делится на две ветви, одна из которых чаще имеет магистральный тип ветвления (передидилоханочная или верхнеполюсная), а вторая – рассыпной (как правило, позадилоханочная и нижнеполюсная). Другие варианты ветвления, равно как и случаи деления а.renalіs на три и более ветви, гораздо более редки и

менее изучены. Кроме того, в 14-25,2% случаев почка кровоснабжается дополнительными артериями[3, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 15, 21, 22, 24].

Дополнительной называется питающая почку артерия, которая обладает следующими признаками: во-первых, она отходит не от почечной артерии, во-вторых, такая артерия не сопровождается одноименными венами[12, 15, 22]. Чаще всего источником формирования дополнительных артерий является брюшная аорта, однако возможны варианты отхождения этих сосудов от общей подвздошной, наружной или внутренней подвздошной, поясничных, крестцовых артерий, чревного ствола, средней надпочечной и правой ободочной артерии[12, 15, 22]. Среди дополнительных артерий почки принято различать добавочные и прободающие. Добавочная артерия всегда входит в паренхиму почки в области её ворот, тогда как прободающей называется артерия, проникающая в вещество почки в любом участке поверхности органа вне её ворот[22].

Одним из трудов, посвященных, среди прочих, вопросам дополнительных артерий почки, является работа С.Г. Еремеева (1962). В ней автор отмечает, что добавочные артерии в 54,2% впадали в верхний полюс почки, а в 45,8% случаев кровоснабжали нижний полюс почки, при этом добавочная артерия к нижнему полюсу в 2-3 раза крупнее по диаметру, чем верхнеполюсная[6].

Н.М. Подлесный (1965, 1978) находил дополнительные артерии, кровоснабжающие почку, в 25,2% наблюдений. При этом диаметр этих сосудов составлял 0,3-0,4 см. добавочных артерий было 54,7%, а прободающих – 45,3%[12, 13].

Вопросы кровоснабжения почки в большинстве случаев рассматриваются с позиций её сегментарного строения. Понятие «почечный сегмент» введено впервые Graves и Samb в середине в 1950-ых годов. Под сегментом почки понимают участки её с обособленной системой кровоснабжения и мочеотведения[6]. Сегментарное строение почки являлось предметом изучения в работах большого количества исследователей, как отечественных, так и зарубежных[6, 7, 9, 16, 17, 18, 19].

В работе С.Г. Еремеева (1962) большое внимание уделяется сегментарному строению почки. Согласно данному исследованию, 5 сегментов почки имелось в 88%, 4 почечных сегмента – в 12% случаев. В наблюдениях с пятью сегментами это были: верхнеполюсной, верхний впередилоханочный, нижний впередилоханочный, позадилоханочный и нижнеполюсной. Если же почка состояла из четырех сегментов, то среди них отмечались: верхнеполюсной, нижнеполюсной, впередилоханочный и позадилоханочный сегменты. В приводимом исследовании также разбираются вопросы кровоснабжения различных почечных сегментов. Отмечено, что наиболее изменчивыми отделами почки, в плане источников кровоснабжения, являются верхний и нижний её полюсы. Позадилоханочный и впередилоханочный сегменты (как при четырех, так и при пяти сегментах) кровоснабжаются, как правило, одной единственной сегментарной артерией. Вариантов же кровоснабжения полюсов почки гораздо больше. Так, верхний полюс кровоснабжается одной артерией в 65% случаев, при этом данная верхнеполюсная артерия является ветвью почечной артерии лишь в 22% случаев, в 34% наблюдений она отходит от впередилоханочной артерии, а в 9% - от позадилоханочной артерии. Примерно в трети случаев верхнеполюсной сегмент снабжается сразу двумя сосудами. В 29% случаев эти ветви отходят непосредственно от почечной артерии и снабжают переднюю и заднюю половину сегмента, а в 6% наблюдений источником двух верхнеполюсных артерий являются впереди- и позадилоханочные артерии. Что касается нижнего полюса почки, то в 71% случаев он кровоснабжается из одной сегментарной артерии. При этом в 53% её источником является впередилоханочная ветвь почечной артерии, а в 18% наблюдений – нижнеполюсная артерия непосредственно отходит от почечной. Двумя сегментарными артериями нижнеполюсной сегмент почки снабжается, согласно данным автора, в 29% случаев, при этом эти сосуды отходят от впередилоханочной ветви почечной артерии. Стоит отметить, что ни в одном случае анастомозов между сегментарными артериями выявлено не было[6].

Похожие данные по сегментарному строению почки получены в исследовании Ю.Л. Рубинова (1972): четырехсегментарное строение органа имелось в 18,4%, а пять сегментов почки – в 81,6% наблюдений[16].

В работе В.В. Серова (1959) также в числе первых рассмотрены вопросы сегментарного строения почки и кровоснабжения её частей. Автор выделяет пять почечных сегментов: апикальный (верхнеполюсной), верхний и средний(верхний впередилоханочный и нижний впередилоханочный), задний и нижний. По его данным существует несколько вариантов источников кровоснабжения апикального сегмента: 1) в 45% случаев последний кровоснабжается единственным сосудом, происходящим от впередилоханочной артерии или основного ствола почечной артерии; 2) в 32% верхнеполюсный сегмент кровоснабжается двумя артериями, одна из которых берет начало от впередилоханочной, а вторая – от позадилоханочной артерии; 3) в 18% источниками кровоснабжения являются основной ствол почечной артерии и одна из её ветвей(либо впередилоханочная, либо позадилоханочная), всего две артерии; 4) в 5% случаев апикальный сегмент снабжается одним сосудом, отходящим от позадилоханочной артерии. Верхний сегмент кровоснабжается от впередилоханочной артерии. Средний сегмент кровоснабжается одной артерией, источником которой в 95% случаев является впередилоханочная артерия, а в 5% - непосредственно почечная артерия. Источником задней сегментарной артерии является позадилоханочная ветвь почечной артерии. Кровоснабжение нижнего полюса может включать в себя следующие варианты: 1) в 47% наблюдений нижний сегмент кровоснабжается одной артерией, отходящей от впередилоханочной артерии; 2) в 45% нижний сегмент снабжается двумя артериями, одна из которых берет начало от впередилоханочной ветви, а вторая – от позадилоханочной ветви или основного ствола почечной артерии; 3) в 8% случаев нижнеполюсная артерия начинается одним стволом от позадилоханочной ветви почечной артерии или (ещё реже) непосредственно от самой почечной артерии[18].

Варианты кровоснабжения сегментов почки рассмотрены Ajmani (1983). Им отмечено, что a.renalis в 98% наблюдений отходит от аорты и в подавляющем большинстве случаев делится до вхождения в паренхиму почки на позади- и впередилоханочную ветви. Автором отмечено 5 различных вариантов деления впередилоханочной артерии и 3 варианта деления позадилоханочной артерии. По мнению исследователя, наиболее вариативным является кровоснабжение верхнеполюсного сегмента почки (7 различных видов кровоснабжения) [22].

Необходимо отметить, что по данным некоторых ученых (Л.А. Олофинский, Ш.Р. Сабиров и др.), число почечных сегментов может достигать шести. Так, Л.А. Олофинский(1970) четыре почечных сегмента отметил в 3,5%, пять – в 72,6%, а шесть почечных сегментов – в 23,9% наблюдений. В работе Ш.Р. Сабирова(1978) четыре сегмента было у 35% почек, пять – у 38,5%, а шесть сегментов – у 26,5% органов[11, 17].

Вопросы сегментарного строения почки также подробно рассматриваются иностранными авторами. Так, Longia (1982) отмечал наличие 5 почечных сегментов в 53% случаев, в 46% случаев наблюдалось 4 сегмента, почки с трехсегментарным строением были

примерно в 1% случаев. Среди органов с числом почечных сегментов менее пяти отсутствие верхнего апикального сегмента имелось в 15% случаев, объединение верхнего и нижнего впередилоханочного сегментов имело место в 14%, а нижнеполюсной сегмент отсутствовал в 17% случаев [23].

Число почечных сегментов и площадь их распространения в органе изучалось Samprao (1993). Почки с 5-ю сегментами выявлены им в 61,2% случаев, а почки с 4-мя сегментами с - в 38,8%. При этом, верхний апикальный сегмент имелся в 73,5% наблюдений и в среднем занимал 13% площади почки. Верхний и нижний впередилоханочные сегменты имелись в 61,2% случаев и занимали 21,4% и 17,2% паренхимы почки соответственно. В случаях наличия единого впередилоханочного сегмента (38,8% почек), он занимал 28,4%. Нижнеполюсной и позадилоханочные сегменты имелись во всех наблюдениях и занимали 22,2% и 33,8% паренхимы почки соответственно [26].

В настоящее время аксиомой является тот факт, что артерии почки между собой не анастомозируют и кровоснабжают самостоятельный сегмент органа. Исходя из этого, на границах сегментов почки имеются относительно малососудистые зоны, через которые наиболее рационально производить разрезы паренхимы органа.

Различают две группы малососудистых зон: радиарные и продольные. Изучением продольных малососудистых зон почки занимались впервые Тюфье (1889) и Цондек (1899). Согласно исследованиям первого, продольная малососудистая зона совпадает с ребром почки и проходит от верхнего её полюса до нижнего. Он пришел к выводу, что рассечение почечной паренхимы в этом месте является наименее травматичным и наименее опасным в смысле последующего кровотечения [22]. Цондек же, изучив архитектуру артерий почки методом наливки, установил, что плоскость анатомической делимости почки лежит по линии, которая начинается на 0,5-0,75 см кзади от средней линии. Причем, если в среднем сегменте почки зона эта выражена достаточно хорошо, то в полюсных сегментах за счет дополнительных артерий её может не быть вовсе [22]. Приоритет в изучении поперечных малососудистых зон почки принадлежит российскому анатому А.А. Красуской (1901), которая установила наличие относительно малососудистых зон в промежутках между междолевыми артериями. Хирургическое же обоснование применения поперечных нефротомий дал Марведель (1907) [22].

В работе С.Г. Еремеева (1962) также были изучены малососудистые зоны почки. Согласно ему, также выделяются две их группы: малососудистые зоны радиарного направления и малососудистая зона фронтального направления. Среди поперечных зон автор выделяет: зону между верхнеполюсным сегментом с одной стороны и верхним впередилоханочным и позадилоханочным с другой стороны; зону между верхним и нижним впередилоханочным; зону между нижнеполюсным сегментом и соседними с ним нижним впередилоханочным и позадилоханочным сегментами. Малососудистая зона фронтального направления, по данным С.Г. Еремеева, совпадает с линией Цондека [6].

Вопрос о малососудистых зонах почки был одним из основных в диссертационном исследовании Л.А. Олофинского (1970). В его работе выявлена определенная взаимосвязь между типом ветвления артерий почки (магистральным или рассыпным) и расположением малососудистых почечных зон. Автор также выделяет три поперечные малососудистые зоны, аналогичные таковым в исследовании С.Г. Еремеева. при этом отмечено, что, если имеется магистральный тип ветвления почечной артерии, то радиарные малососудистые зоны отграничены от медиального края почки проходящими интрапаренхиматозно крупными сосудами, и пиелонефролитомия в таком случае невозможна из-за очень большого риска их повреждения и омертвления в последующем большого участка почечной паренхимы. При рассыпном же типе ветвления почечной артерии радиарные малососудистые зоны не отграничены от медиального края почки, поэтому поперечная нефротомия в таких случаях вполне возможна и относительно безопасна. Продольные малососудистые зоны почки по Л.А. Олофинскому встречаются в нижнем её полюсе и по латеральному краю среднего сегмента. Автором отмечено, что, если имеется неодинаковый тип ветвления сосудов передней и задней половин почки, то направление малососудистой зоны нижнего сегмента косое и располагается на 0,75-1 см кзади от медиального края. Если же имеется одинаковый тип ветвления сосудов обеих половин почки, то малососудистая зона нижнего сегмента имеет фронтальный ход и расположена на 0,5-0,75 см кзади от медиального края почки. Продольная малососудистая зона по латеральному краю среднего сегмента наиболее хорошо выражена при магистральном типе ветвления сосудов и совпадает с зоной Цондека. При этом в 23,1% случаев эта зона вообще не определяется [11].

Исследование малососудистых зон производилось Н.М. Понукалиным (1969). Согласно его данным в почке также имеется два вида зон с относительно малым количеством сосудов. Автор различает: 1) продольную зону (или так называемую зону естественной делимости сосудов), которая располагается в сагиттальной плоскости почки; 2) поперечные малососудистые зоны, располагающиеся между крупными ветвями впереди- и позадилоханочных артерий почки. Исследование сосудов почек с одинаковым характером ветвления этих артерий показало, что продольная малососудистая зона чаще располагается прямолинейно, совпадая с линией секционного разреза Тюфье. В случаях же рассыпного типа впередилоханочной и магистрального типа ветвления позадилоханочной артерии, малососудистая зона отклоняется на 0,5 см кзади, совпадая с разрезом Цондека. Разрез, проведенный в проекции этих малососудистых зон, не вызывает интенсивного интраоперационного кровотечения и нарушения трофики значительных массивов почечной паренхимы [15].

Для практической медицины большой интерес могли бы представлять работы, позволяющие прогнозировать тип ветвления интраорганных сосудов почки и наличие малососудистых зон в зависимости от размеров и внешней формы органа, однако таких работ в доступной литературе найдено не было. Хотя работ, посвященных вариативности формы и размеров почки в зависимости от пола, возраста и типа телосложения индивидуума имеется достаточное количество [3, 4, 5, 12, 14, 22].

Размерам почки и их вариативности у мужчин и женщин уделено основное внимание в диссертации В.З. Богуславского (1978). Из размеров почки измерялась её длина, ширина и толщина. По данным автора длина почки взрослого мужчины составила $11,3 \pm 0,25$ см, ширина на уровне ворот – $5,6 \pm 0,12$ см, толщина также на уровне ворот – $3,8 \pm 0,11$ см. Размеры почек женщин несколько меньше и составляли: длина – $11,3 \pm 0,4$ см, ширина – $5,2 \pm 0,27$ см, толщина $3,5 \pm 0,15$ см. Хотя достоверных отличий в размерах в зависимости от пола выявлено не было [3].

Изучение размеров почки и почечных ворот проведено в работе В.Я. Бочарова (2008). Высота левой почки колебалась в пределах 10,5-12,5 см, причем у мужчин она составляла в среднем 11,26 см, а у женщин – 11,61 см. Аналогичный показатель для правой почки колебался в пределах 10,3-12,5 см, составляя в среднем у мужчин 11,13 см, у женщин – 11,62 см. Таким образом, средняя высота почек у женщин превышала аналогичный показатель у мужчин. Ширина левой почки у мужчин в среднем

составила 5,47 см, правой почки – 4,62 см. у женщин средняя ширина левой почки составила 4,86 см, правой почки – 5,27 см. В общем, ширина левых почек варьировала от 4,1 до 6,0 см, правых – 4,0 – 5,5 см. Толщина правой почки колебалась в пределах от 3,5 до 5,0 см, составляя в среднем 4,05 см, у женщин – 4,1 см. Толщина левой почки варьировала от 3,5 до 5,5 см, при этом у мужчин она была в среднем 4,4 см, а у женщин – 4,04 см. Высота ворот почки слева – 3,7 см (2,5-5,0 см); справа – 3,36 см (2,5-5,0 см). У женщин средняя высота ворот справа была 3,43 см, слева – 3,89 см. У мужчин этот показатель равнялся 3,54 см слева и 3,31 см справа. Ширина ворот левых почек составила в среднем 2,27 см (от 1,5 до 3,5 см), ворот правой почки – 1,98 см (от 1,5 до 3,5 см). Ширина ворот левой почки у мужчин составила 2,09 см, у женщин – 2,49 см. Ширина ворот правой почки у мужчин – 1,98 см, у женщин – 2,0 см [4].

Высота почечной ножки среди прочих изучалась в диссертационном исследовании Н.М. Подлесного (1965). Установлено, что высота ножки почки в месте отхождения почечных сосудов от аорты составляет 1,1-4,1 см справа и 1,4-6 см для левой почечной ножки. В воротах почки размеры её ножки составляли: справа – 1,1-4,6 см, слева – 1,3-4,2 см. Отмечено, что в случае наличия сложной почечной ножки (если имеются добавочные сосуды) высота её несколько увеличивается и составляет справа 2,0-8,3 см, слева 2,0-6,1 см [12].

Подробное изучение индивидуальной, билатеральной и возрастной изменчивости почек мужчин по данным морфометрии и ультразвукового исследования произведено в диссертации А.А. Поздновой (2007). В работе произведено исследование размеров почки на разных уровнях: в верхнем, среднем и нижнем сегменте, что позволило выявить определенные закономерности в размерах отдельных сегментов почки. Длина левой почки, по данным автора, в среднем составила $11,0 \pm 0,3$ см (от 8,7 до 14,7 см); длина правой почки – $11,3 \pm 0,3$ см (от 8,9 до 15,5 см). Длина (высота) ворот правой почки мужчин составляет $3,1 \pm 0,1$ см, левой – $2,8 \pm 0,1$ см. в работе выявлены достоверные различия в длине и высоте ворот правой и левой почки. Большой интерес представляют имеющиеся в работе формулы регрессионного анализа взаимопредопределения размеров почек и антропометрических характеристик, которые могут применяться в клинической практике. Однако, взаимосвязь ширины и толщины почки на уровне различных её сегментов с ангиоархитектоникой в данной работе не изучалось. Также в своей работе автор изучала различия в определении размеров почки методом морфометрии и УЗИ. Выявлено, что данные УЗИ больше данных морфометрии на 1,8-5,6%, что статистически недостоверно и позволяет судить о истинных размерах почки по этим данным [14].

Сравнение размеров почки по данным ультразвукового, рентгенологического и морфологического исследования проводилось М.П. Бурых ещё в 1989 году. Автором было выявлено, что данные ультразвукового и морфологического исследования относительно длины, ширины и толщины почки практически совпадают. В то время как данные рентгенологического исследования значительно (на 15-20%) завышают истинные размеры почек [5].

Вопросам анатомии почек по данным ультразвукового исследования посвящена работа И.И. Бобрик (1991). Выявлено, что длина почки у мужчин составляет 8,5-12,0 см, ширина – 5,5-6,5 см, толщина – 4-5 см. Аналогичные размеры у женщин: длина – 7,5 – 10,0 см, ширина – 4,5-5,5 см, толщина – 3,5-4,5 см [2].

Таким образом, несмотря на подробное, в течение длительного периода времени, изучение вопросов анатомии почек и их артериального русла, остаются недостаточно изученными следующие вопросы: зависимость размеров почки на разных уровнях от типа ветвления внутриорганных сосудов почки на уровне соответствующих сегментов у субъектов различного типа телосложения; частота встречаемости различных типов ветвления внутриорганных сосудов почки у лиц различных типов телосложения; возможность прогнозирования типа ветвления внутриорганных сосудов почки и наличия малососудистых зон на основании данных неинвазивных исследований (УЗИ и антропометрии).

Литература

1. Асфандияров Ф.Р. Клинико-анатомические аспекты топографии почечной артерии вены и лоханки / Ф.Р. Асфандияров, Э.С. Кафаров // Морфологические ведомости. – 2008. - №3-4. - С.3-4.
2. Бобрик И.И. Анатомия почек человека при ультразвуковом исследовании / И.И. Бобрик, И.В. Дуган // Врачебное дело. – 1991. - №5. - С.73-76.
3. Богуславский В.З. Материалы к возрастной анатомии почки человека. - Автореферат дисс....канд.мед. наук, Донецк, 1976, 21 с.
4. Бочаров В.Я. Морфометрическое исследование почек, почечных ворот и их форм у мужчин и женщин / В.Я. Бочаров, А.И. Шведавченко // Морфологические ведомости. – 2008. - №3-4. - С.107-108.
5. Бурых М.П. Эхография почки и её чашечно-лоханочного комплекса в сопоставлении с данными анатомического и рентгенографического исследования / М.П. Бурых, А.Б. Акимов, Э.П. Степанов // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1989. - №9. - С.82-87.
6. Еремеев С.Г. Артериальные сегменты почек. - Автореферат дисс....канд.мед. наук, Воронеж, 1962, 17 с.
7. Казарцев М.С. Возрастные особенности сегментарного строения почек человека. Автореферат дисс....канд.мед. наук, Воронеж, 1969, 23 с.
8. Кафаров Э.С. Вариантная анатомия почечной артерии и её ветвей. Автореферат дисс....канд.мед. наук, Волгоград, 2004, 19 с.
9. Кафаров Э.С. Типы ветвления артериальных и венозных сосудов почки/ Э.С. Кафаров, Ф.Р. Асфандияров, М.Н. Тризно // Морфологические ведомости. – 2008. - №3-4. - С.41-42.
10. Мазин В.В. Значение взаимоотношения чашечно-лоханочной системы и артериальной архитектоники почки в хирургическом аспекте / В.В. Мазин, Л.А. Олофинский // Урология. - 1970. - №3. - С.3-7.
11. 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.
12. Подлесный Н.М. Топография кровеносных сосудов ножки и ворот почки. - Автореферат дисс....канд.мед. наук, Днепропетровск, 1965, 16 с.
13. Подлесный Н.М. Варианты артерий и вен ножки почки// Материалы второго всесоюзного съезда урологов, Киев, 1978, 485 с.
14. Позднова А.А. Индивидуальная, билатеральная и возрастная изменчивость размеров почек взрослых мужчин различного телосложения по данным морфометрии и ультразвукового исследования. - Автореферат дисс....канд.мед. наук, Волгоград, 2007, 24 с.
15. Понукалин Н.М. Хирургическое лечение больных с коралловидными камнями почек. – Дисс... канд.мед. наук, Саратов, 1969, 214 с.
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. Хоменко В.Ф. К хирургической анатомии артериальных сосудов почки // Урология. – 1962. - №3. - С.13-18.
20. Хоменко В.Ф. Форма и расположение почечной лоханки и значение их в почечной хирургии // Урология. - 1960. - №4. - С.45-49.
21. Шендрик Ю.Г. Рентгенологическая анатомия почечных артерий// Материалы второго всесоюзного съезда урологов, Киев, 1978, 485 с.
22. Ajmani M.L. To study the intrarenal vascular segments of human kidney by corrosion cast technique / M.L.Ajmani, K.Ajmani // Anat.Anz. - 1983. - 154(4). - P.293-303.

23. Longia G.S. Surface projection of arterial segments in the human kidney / G.S.Longia, V.Kumar, S.K.Saxena, C.D.Gupta // Acta Anat(Basel).- 1982.- 113(2).- P.145-150
24. Pestemalci T. Bilateral triple renal arteries. / T.Pestemalci, A.Mavi, Y.Z.Yildiz, E.Gumusburun // Saudi J.Kidney Dis.Transpl.- 2009.- 20(3).- P.468-470
25. Sampaio F.J. Partial nephrectomy in cancer of the upper pole of kidney. Anatomical bases. // J.Urol.(Paris).- 1996.- 102(5-6).- P.199-203
26. Sampaio F.J. Proportional analysis of the kidney arterial segments / F.J.Sampaio, J.L.Schiavani, L.A.Favorito // Urol.Res.- 1993.- 21(6).- P.371-374