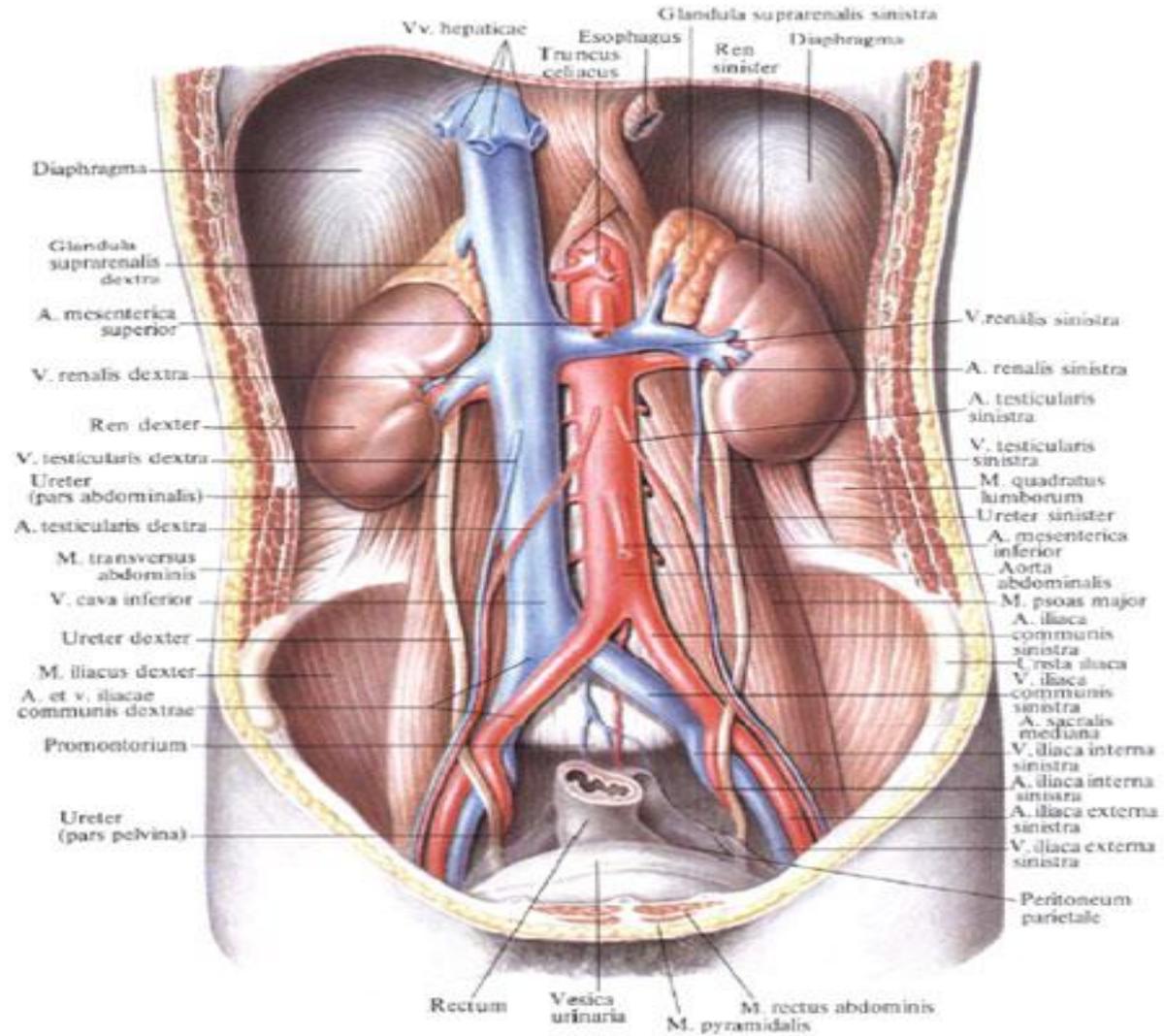


МОЧЕВАЯ СИСТЕМА

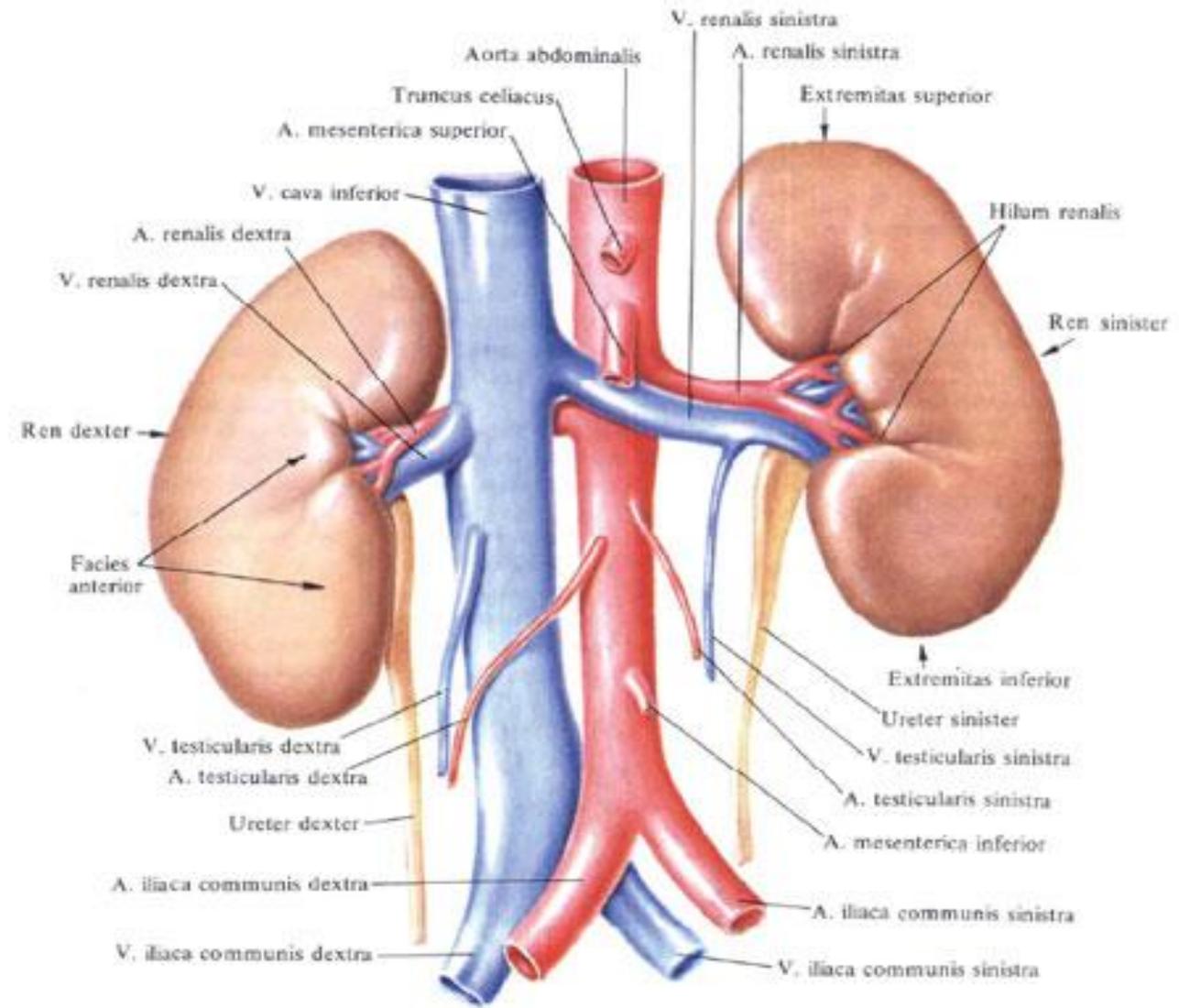
Почка -
Почка, ген
(греч.
nephros), пред
 ставляет
 парный
 экскреторный
 орган,
 вырабатываю
 щий мочу,
 лежащий на
 задней стенке
 брюшной
 полости
 позади
 брюшины.

Мочевые органы, organa urinaria; вид scgthtlb

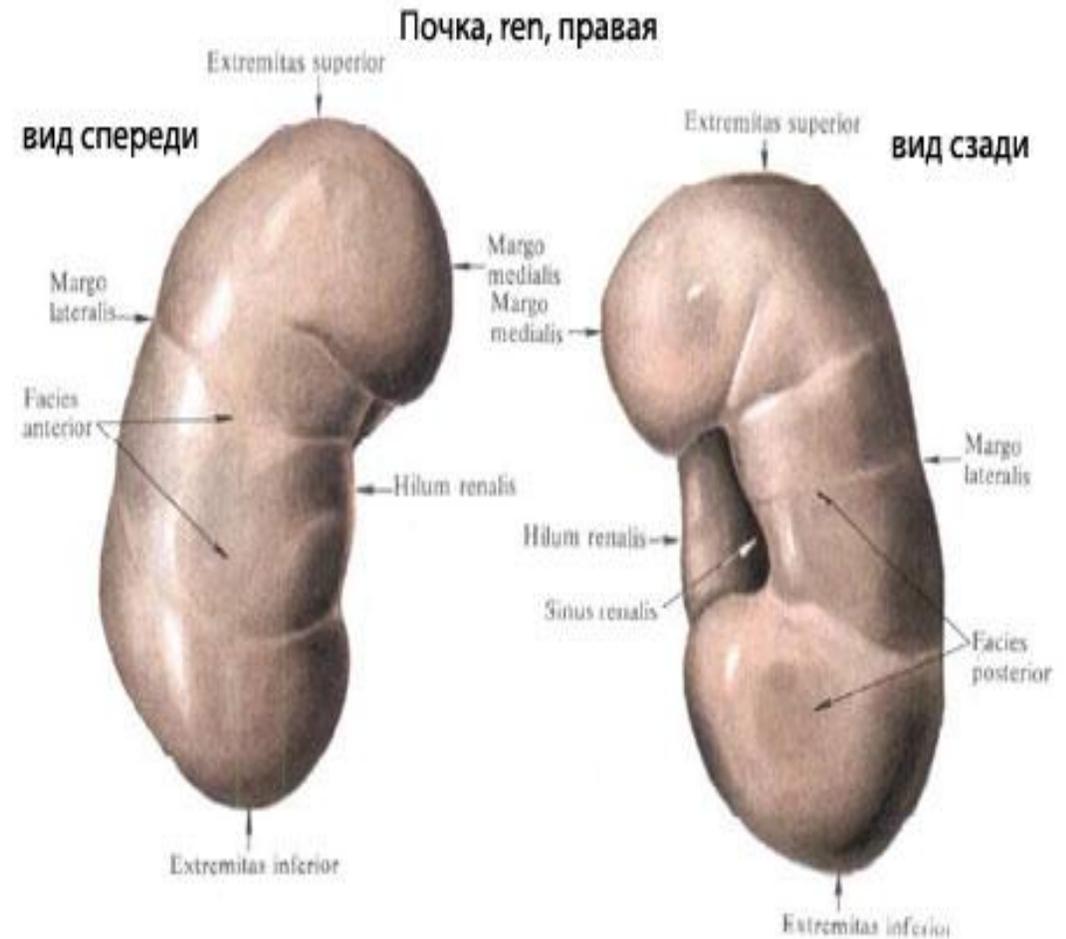


Расположены почки по бокам позвоночного столба на уровне последнего грудного и двух верхних поясничных позвонков. Правая почка лежит немного ниже левой, в среднем на 1-1,5 см (в зависимости от давления правой доли печени). Верхним концом почки доходят до уровня XI ребра, нижний конец отстоит от подвздошного гребня на 3-5 см. Указанные границы положения почек подвержены индивидуальным вариациям; нередко верхняя граница поднимается до уровня верхнего края XI грудного позвонка, нижняя граница может опускаться на 1-1/2 позвонка.

Почки, renes; вид спереди



Почка имеет бобовидную форму. Вещество ее с поверхности гладкое, темно-красного цвета. В почке различают верхний и нижний концы, *extremitas superior* и *inferior*, края латеральный и медиальный, *margo lateralis* и *medialis*. и поверхности, *facies anterior* и *posterior*.

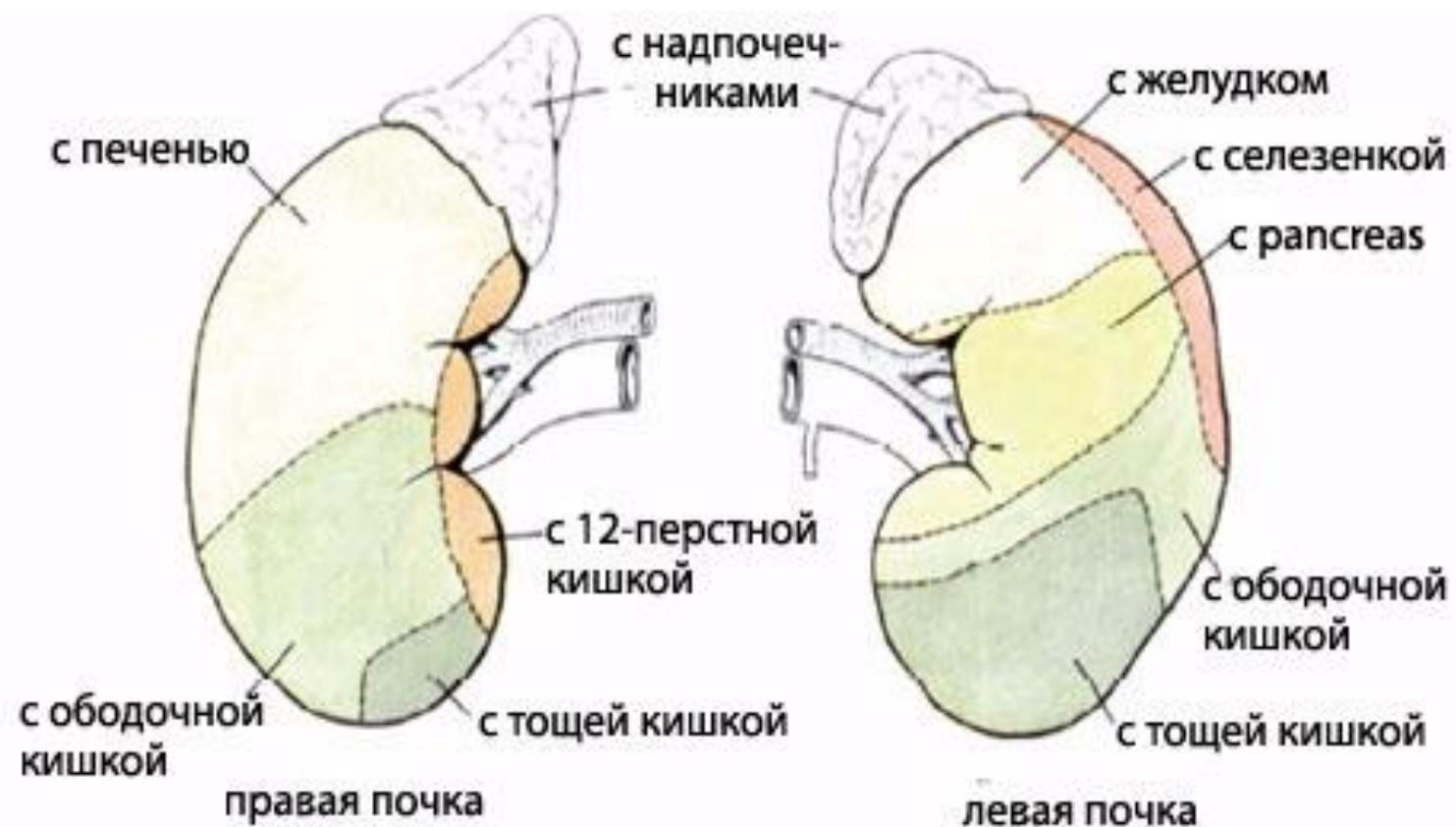


Средняя вогнутая часть медиального края содержит в себе ворота, hilus renalis, через которые входят почечные артерии и нервы и выходят вена, лимфатические сосуды и мочеточник. Ворота открываются в узкое пространство, вдающееся в вещество почки, которое называется sinus renalis; его продольная ось соответствует продольной оси почки. Передняя поверхность почек более выпуклая, чем задняя.

Топография почек. Отношение к органам передней поверхности правой и левой почек неодинаково.

Правая почка проецируется на переднюю брюшную стенку в regiones epigastrica, umbilicalis et abdominalis lat. dext., левая - в reg. epigastrica et abdominalis lat. sin. Правая почка соприкасается небольшим участком поверхности с надпочечником; далее книзу большая часть ее передней поверхности прилежит к печени. Нижняя треть ее прилежит к flexura coli dextra; вдоль медиального края спускается нисходящая часть duodeni; в обоих последних участках брюшины нет. Самый нижний конец правой почки имеет серозный покров.

Области соприкосновения почек со смежными органами, вид спереди



Близ верхнего конца левой почки, так же как и правой, часть передней поверхности соприкасается с надпочечником, тотчас ниже левая почка прилежит на протяжении своей верхней трети к желудку, а средней трети - к pancreas, латеральный край передней поверхности в верхней части прилежит к селезенке. Нижний конец передней поверхности левой почки медиально соприкасается с петлями тощей кишки, а латерально - с flexura coli sinistra или с начальной частью нисходящей ободочной кишки. Задней своей поверхностью каждая почка в верхнем своем отделе прилежит к диафрагме, которая отделяет почку от плевры, а ниже XII ребра - к mm. psoas major et quadratus lumborum, образующими почечное ложе.

Оболочки почки. Почка окружена собственной фиброзной оболочкой, *capsula fibrosa*, в виде тонкой гладкой пластинки, непосредственно прилегающей к веществу почки. В норме она довольно легко может быть отделена от вещества почки. Кнаружи от фиброзной оболочки, в особенности в области *hilum* и на задней поверхности, находится слой рыхлой жировой ткани, составляющий жировую капсулу почки, *capsula adiposa*; на передней поверхности жир нередко отсутствует. Кнаружи от жировой капсулы располагается соединительнотканная фасция почки, *fascia renalis*, которая связана волокнами с фиброзной капсулой и расщепляется на два листка: один идет спереди почек, другой - сзади. По латеральному краю почек оба листка соединяются вместе и переходят в слой забрюшинной соединительной ткани, из которой они и развились. По медиальному краю почки оба листка не соединяются вместе, а продолжают дальше к средней линии порознь: передний листок идет впереди почечных сосудов, аорты и нижней полой вены и соединяется с таким же листком противоположной стороны, задний же листок проходит кпереди от тел позвонков, прикрепляясь к последним.

У верхних концов почек, охватывая также надпочечники, оба листка соединяются вместе, ограничивая подвижность почек в этом направлении. У нижних концов подобного слияния листков обычно не заметно. Фиксацию почки на своем месте осуществляют главным образом внутрибрюшное давление, обусловленное сокращением мышц брюшного пресса; в меньшей степени fascia renalis, срастающаяся с оболочками почки; мышечное ложе почки, образованное mm. psoas major et quadratus lumborum, и почечные сосуды, препятствующие удалению почки от аорты и нижней полой вены. При слабости этого фиксирующего аппарата почки она может опуститься (блуждающая почка), что требует оперативного подшивания ее. В норме длинные оси обеих почек, направленные косо вверх и медиально, сходятся выше почек под углом, открытым книзу. При опущении почки, будучи фиксированы у средней линии сосудами, смещаются вниз и медиально. Вследствие этого длинные оси почек сходятся ниже последних под углом, открытым кверху.

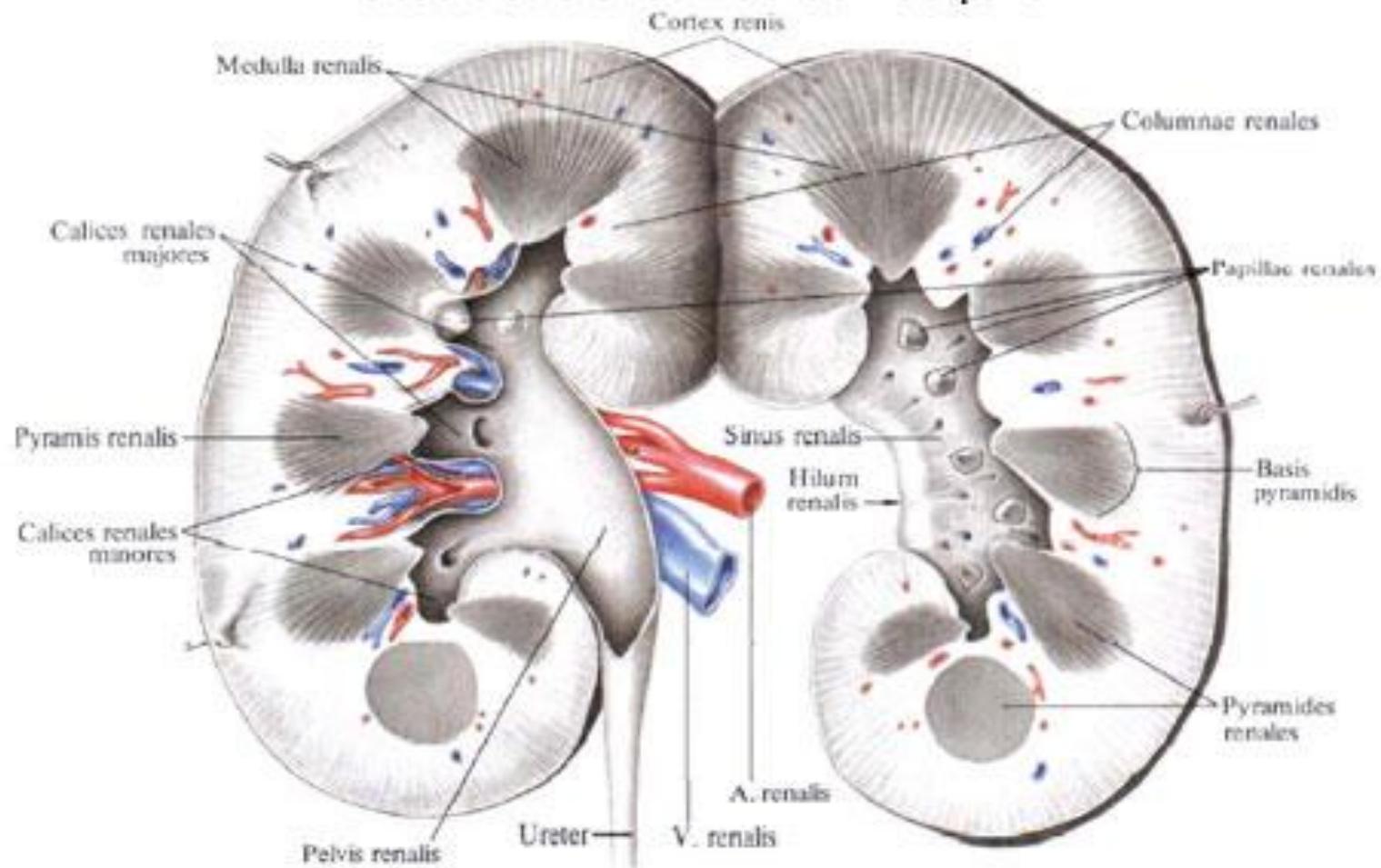
Строение. На продольном разрезе, проведенном через почку, видно, что почка в целом складывается, во-первых, из полости, *sinus renalis*, в которой расположены почечные чашки и верхняя часть лоханки, и, во-вторых, из собственно почечного вещества, прилегающего к синусу со всех сторон, за исключением ворот.

В почке различают корковое вещество, *cortex renis*, и мозговое вещество, *medulla renis*. Корковое вещество занимает периферический слой органа, имеет толщину около 4 мм. Мозговое вещество складывается из образований конической формы, носящих название почечных пирамид, *pyramides renales*. Широкими основаниями пирамиды обращены к поверхности органа, а верхушками - в сторону синуса. Верхушки соединяются по две или более в закругленные возвышения, носящие название сосочков, *papillae renales*; реже одной верхушке соответствует отдельный сосочек.

Всего сосочков имеется в среднем около 12. Каждый сосочек усеян маленькими отверстиями, *foramina papillaria*; через *foramina papillaria* моча выделяется в начальные части мочевых путей (чашки). Корковое вещество проникает между пирамидами, отделяя их друг от друга; эти части коркового вещества носят название *columnae renales*. Благодаря расположенным в них в прямом направлении мочевым канальцам и сосудам пирамиды имеют полосатый вид. Наличие пирамид отражает дольчатое строение почки, характерное для большинства животных.

У новорожденного сохраняются следы бывшего разделения даже на наружной поверхности, на которой заметны борозды (дольчатая почка плода и новорожденного). У взрослого почка становится гладкой снаружи, но внутри, хотя несколько пирамид сливаются в один сосочек (чем объясняется меньшее число сосочков, нежели число пирамид), остается разделенной на дольки - пирамиды. Полоски медуллярного вещества продолжают также и в корковое вещество, хотя они заметны здесь менее отчетливо; они составляют *pars radiata* коркового вещества, промежутки же между ними - *pars convoluta* (*convolutum* - сверток). *Pars radiata* и *pars convoluta* объединяют под названием *lobulus corticalis*.

Почка, ren, правая; (полусхематично), продольный разрез.
Почечные лоханки и чашечки вскрыты



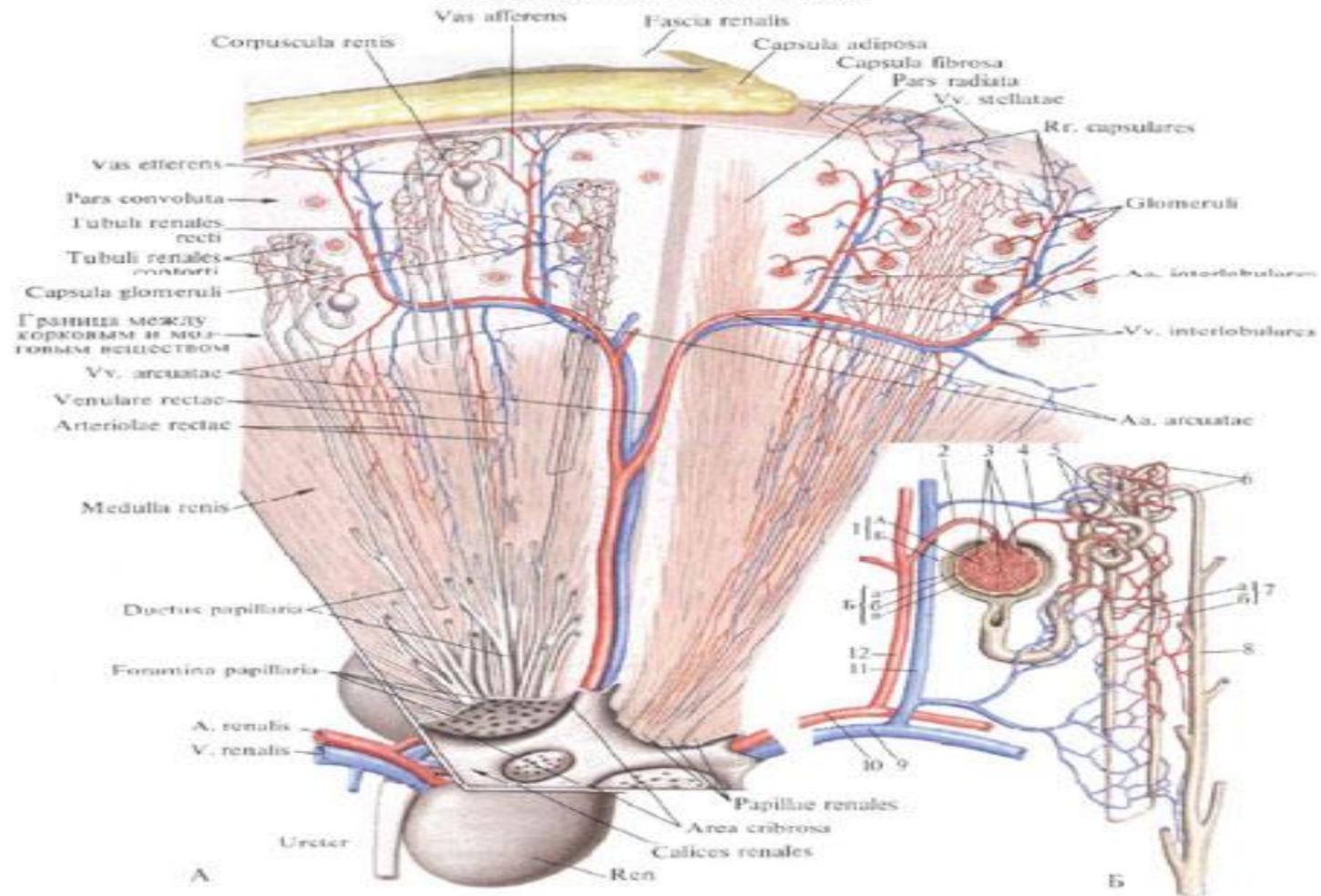
Почка представляет собой сложный экскреторный (выделительный) орган. Он содержит трубочки, которые называются почечными канальцами, *tubuli renales*. Слепые концы этих трубочек в виде двустенной капсулы охватывают клубочки кровеносных капилляров. Каждый клубочек, *glomerulus*, лежит в глубокой чашеобразной капсуле, *capsula glomeruli*; промежуток между двумя листками капсулы составляет полость этой последней, являясь началом мочевого канальца. *Glomerulus* вместе с охватывающей его капсулой составляет почечное тельце, *corpusculum renis*. Почечные тельца расположены в *pars convoluta* коркового вещества, где они могут быть видимы невооруженным глазом в виде красных точек. От почечного тельца отходит извитой каналец - *tubulus renalis contortus*, который находится уже в *pars radiata* коркового вещества. Затем каналец спускается в пирамиду, поворачивает там обратно, делая петлю нефрона, и возвращается в корковое вещество. Конечная часть почечного канальца - вставочный отдел - впадает в собирательную трубочку, которая принимает несколько канальцев и идет по прямому направлению (*tubulus renalis rectus*) через *pars radiata* коркового вещества и через пирамиду.

Прямые трубочки постепенно сливаются друг с другом и в виде 15-20 коротких протоков, ductus papillares, открываются foramina papillaria в области area cribrosa на вершине сосочка. Почечное тельце и относящиеся к нему канальцы составляют структурно-функциональную единицу почки - нефрон, nephron. В нефроне образуется моча. Этот процесс совершается в два этапа: в почечном тельце из капиллярного клубочка в полость капсулы фильтруется жидкая часть крови, составляя первичную мочу, а в почечных канальцах происходит реабсорбция - всасывание большей части воды, глюкозы, аминокислот и некоторых солей, в результате чего образуется окончательная моча.

В каждой почке находится до миллиона нефронов, совокупность которых составляет главную массу почечного вещества. Для понимания строения почки и ее нефрона надо иметь в виду ее кровеносную систему. Почечная артерия берет начало от аорты и имеет весьма значительный калибр, что соответствует мочеотделительной функции органа, связанной с «фильтрацией» крови. У ворот почки почечная артерия делится соответственно отделам почки на артерии для верхнего полюса, *aa. polares superiores*, для нижнего, *aa. polares inferiores*, и для центральной части почек, *aa. centrales*. В паренхиме почки эти артерии идут между пирамидами, т. е. между долями почки, и потому называются *aa. interlobares renis*. У основания пирамид на границе мозгового и коркового вещества они образуют дуги, *aa. arcuatae*, от которых отходят в толщу коркового вещества *aa. interlobulares*.

От каждой *a. interlobularis* отходит приносящий сосуд *vas afferens*, который распадается на клубок извитых капилляров, *glomerulus*, охваченный началом почечного канальца, капсулой клубочка. Выходящая из клубочка выносящая артерия, *vas efferens*, вторично распадается на капилляры, которые оплетают почечные канальцы и лишь затем переходят в вены. Последние сопровождают одноименные артерии и выходят из ворот почки одиночным стволом, *v. renalis*, впадающим в *v. cava inferior*. Венозная кровь из коркового вещества оттекает сначала в звездчатые вены, *venulae stellatae*, затем в *vv. interlobulares*, сопровождающие одноименные артерии, и в *vv. arcuatae*. Из мозгового вещества выходят *venulae rectae*. Из крупных притоков *v. renalis* складывается ствол почечной вены. В области *sinus renalis* вены располагаются спереди от артерий.

Структура почки (схема)

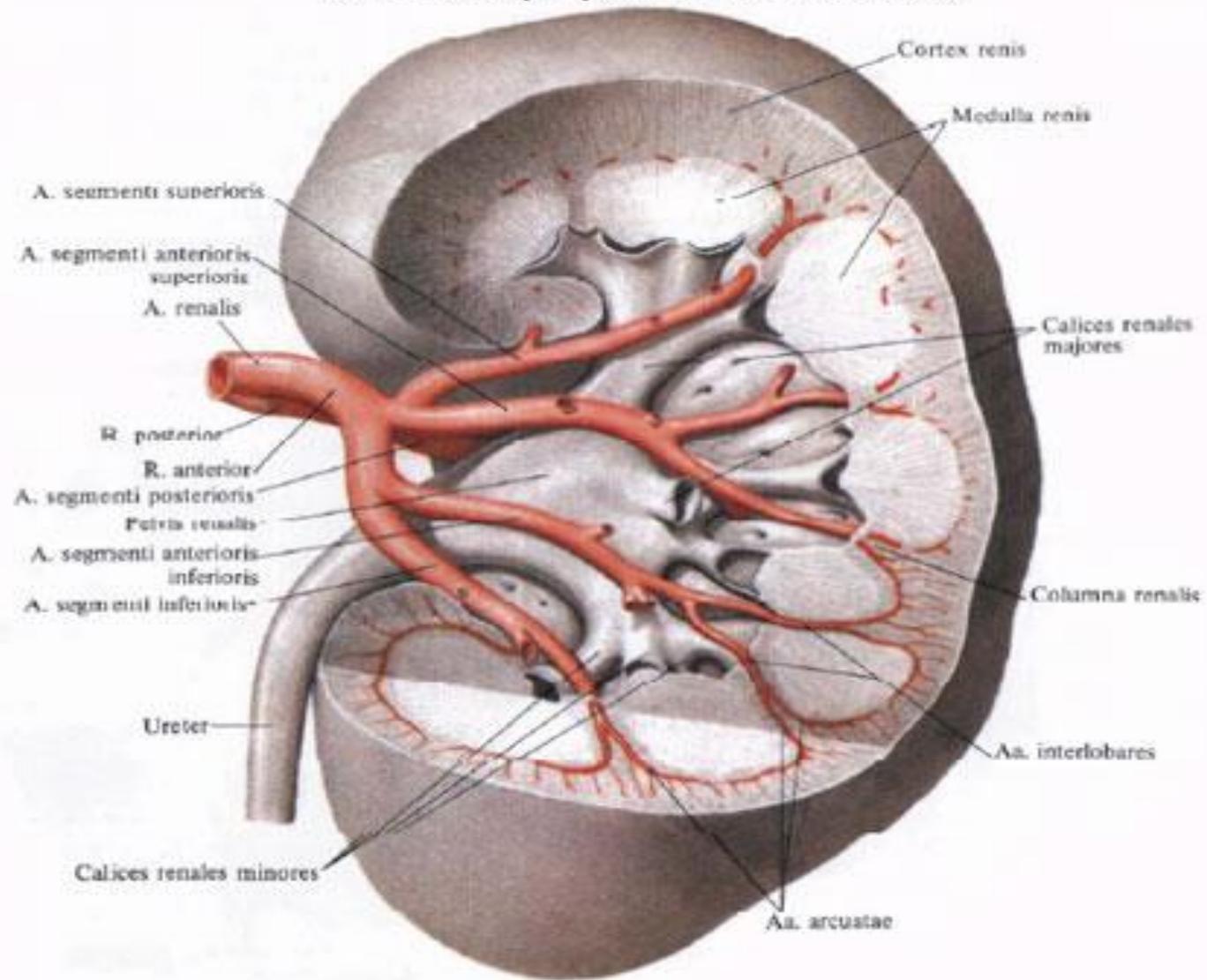


A – расположение мочевых канальцев и сосудов в почке (схема); **Б** – схема строения нефрона; 1 – corpusculum renale; 2 – arteriola glomerularis afferens; 3 – rete capillare glomerulare; 4 – arteriola glomerularis efferens; 5 – проксимальная часть канальца нефрона, pars proximalis tubuli nephroni; 6 – дистальная часть канальца нефрона, pars distalis tubuli nephroni; 7 – петля нефрона (a – pars descendens ansae, б – pars ascendens ansae); 8 – tubulus renalis colligens; 9 – v. arcuata; 10 – a. arcuata; 11 – v. interlobularis; 12 – a. interlobularis.

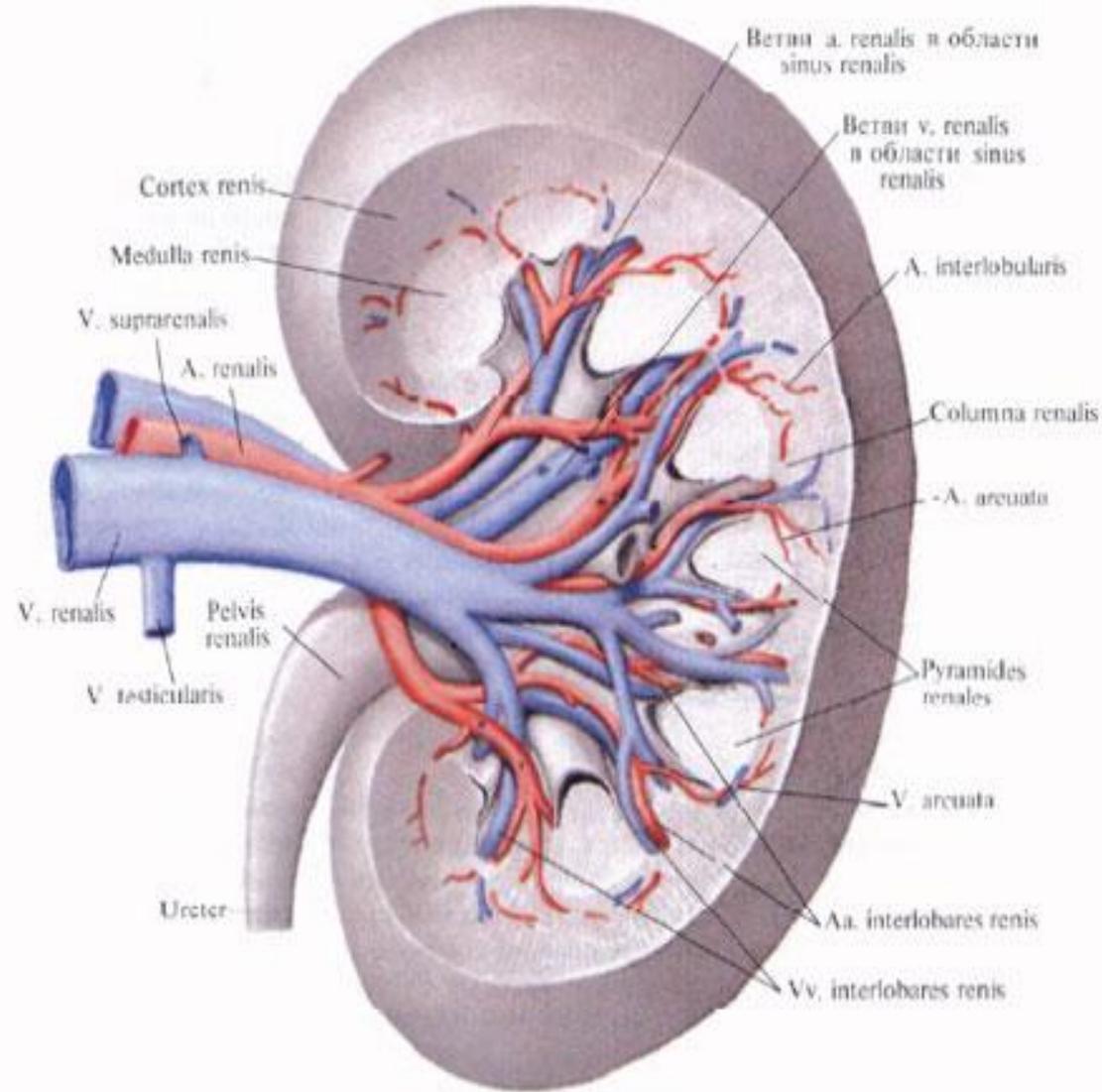
Таким образом, в почке содержатся две системы капилляров; одна соединяет артерии с венами, другая - специального характера, в виде сосудистого клубочка, в котором кровь отделена от полости капсулы только двумя слоями плоских клеток: эндотелием капилляров и эпителием капсулы. Это создает благоприятные условия для выделения из крови воды и продуктов обмена.

Лимфатические сосуды почки делятся на поверхностные, возникающие из капиллярных сетей оболочек почки и покрывающей ее брюшины, и глубокие, идущие между дольками почки. Внутри долек почки и в клубочках лимфатических сосудов нет. Обе системы сосудов в большей своей части сливаются у почечного синуса, идут далее по ходу почечных кровеносных сосудов к регионарным узлам *nodī lymphaticī lumbales*.

Почечная артерия, левая и ее ветви



Левая почечная вена и артерия и их ветви, вид спереди



Мочеточники -

Мочеточник, ureter, представляет собой трубку около 30 см длиной. Диаметр его равняется 4-7 мм. От лоханки мочеточник непосредственно за брюшиной идет вниз и медиально в малый таз, там он направляется ко дну мочевого пузыря, стенку которого прободает в косом направлении. В мочеточнике различают pars abdominalis - до места его перегиба через linea terminalis в полость малого таза и pars pelvina - в этом последнем.

Просвет мочеточника не везде одинаков, имеются сужения:

1. близ перехода лоханки в мочеточник,
2. на границе между partes abdominalis и pelvina,
3. на протяжении pars pelvina
4. около стенки мочевого пузыря.

У женщины мочеточник короче на 2-3 см и отношения его нижней части к органам иные, чем у мужчины. В женском тазу мочеточник идет вдоль свободного края яичника, затем у основания широкой связки матки ложится латерально от шейки матки, проникает в промежуток между влагалищем и пузырем и прободает стенку последнего в косом, как и у мужчины, направлении.

Строение. Стенка мочеточника, так же как и лоханки с чашками, состоит из трех слоев: наружного - из соединительной ткани, tunica adventitia, внутреннего - tunica mucosa, покрытого переходным эпителием, снабженного слизистыми железами; между tunica adventitia и tunica mucosa располагается tunica muscularis. Последняя состоит из двух слоев (внутреннего - продольного и наружного - циркулярного), которые не связаны с мускулатурой мочевого пузыря и препятствуют обратному току мочи из пузыря в мочеточник. У места впадения мочеточника в пузырь имеется третий, самый наружный продольный слой мышц, который тесно связан с мускулатурой пузыря и участвует в выбрасывании мочи в пузырь. Мочеточник на рентгенограмме имеет вид длинной и узкой тени, идущей от почки до мочевого пузыря. Контуры его четкие и гладкие. Мочеточник образует искривления в двух плоскостях - сагиттальной и фронтальной. Практическое значение имеют искривления во фронтальной плоскости: в поясничной части в медиальную сторону, а в тазовой - в латеральную. Иногда мочеточник в поясничной части выпрямлен. Искривление тазовой части постоянно.

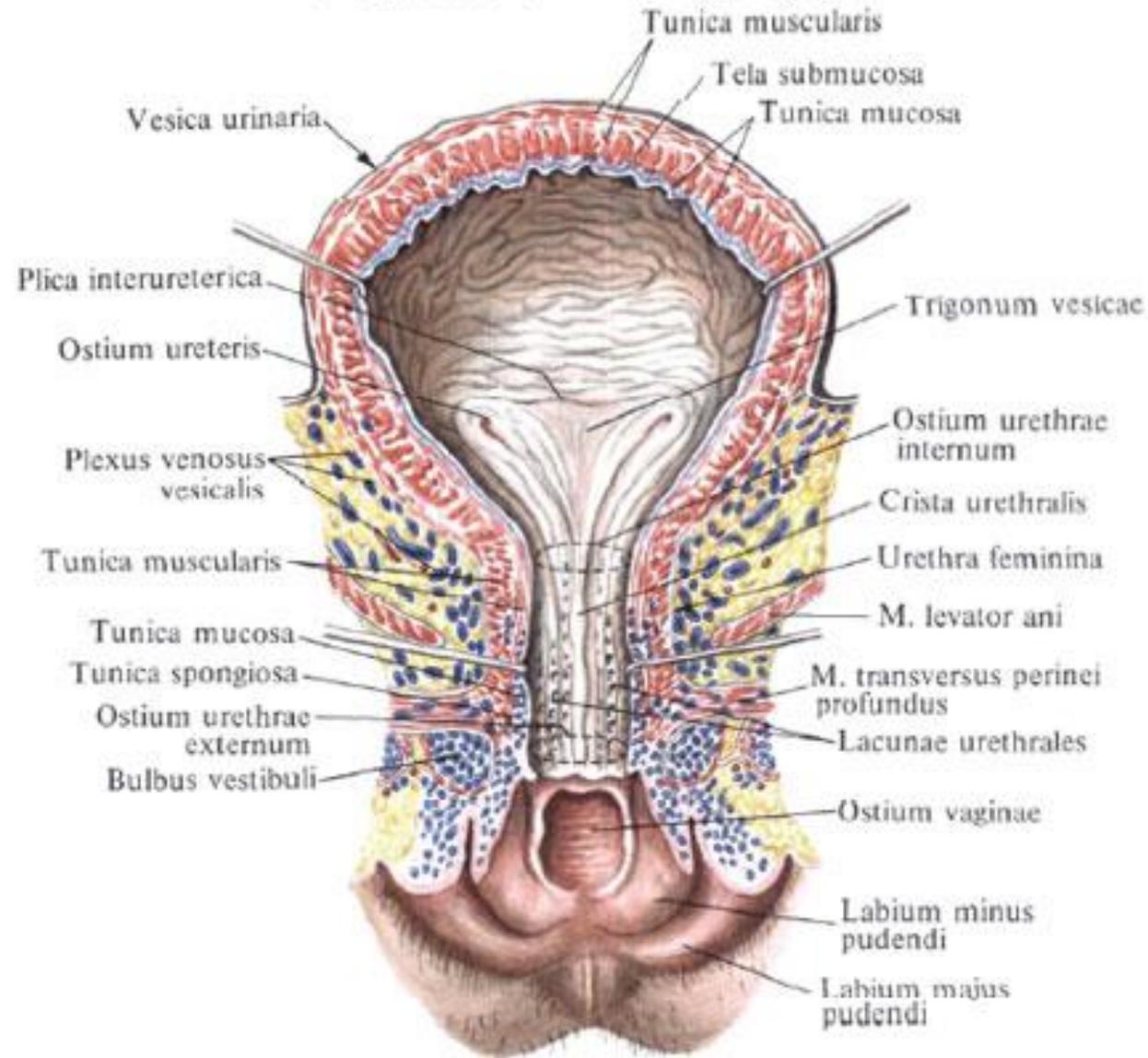
По ходу мочеточника отмечается, кроме описанных выше анатомических сужений, ряд физиологических сужений, появляющихся и исчезающих во время перистальтики.

Мочеточник получает кровь из нескольких источников. К стенкам *pelvis renalis* и верхнего отдела мочеточника подходят ветви *a. renalis*. В месте перекреста с *a. testicularis* (или *a. ovarica*) от последней к мочеточнику тоже отходят ветви. К средней части мочеточника подходят *rr. ureterici* (из аорты, *a. iliaca communis* или *a. iliaca interna*). *Pars pelvina* мочеточника питается из *a. rectalis media* и из *aa. vesicales inferiores*. Венозная кровь оттекает в *v. testicularis* (или *v. ovarica*) и *v. iliaca interna*. Отток лимфы происходит в поясничные и подвздошные лимфатические узлы. Нервы мочеточника симпатического происхождения: к верхнему отделу они подходят из *plexus renalis*; к нижней части *pars abdominalis* - из *plexus uretericus*; к *pars pelvina* - из *plexus hypogastricus inferior*. Кроме того, мочеточники (в нижней части) получают парасимпатическую иннервацию из *nn. splanchnici pelvini*.

Мочевой пузырь -

Мочевой пузырь, vesica urinaria, представляет вместилище для скопления мочи, которая периодически выводится через мочеиспускательный канал. Вместимость мочевого пузыря в среднем 500-700 мл и подвержена большим индивидуальным колебаниям. Форма мочевого пузыря и его отношение к окружающим органам значительно изменяются в зависимости от его наполнения.

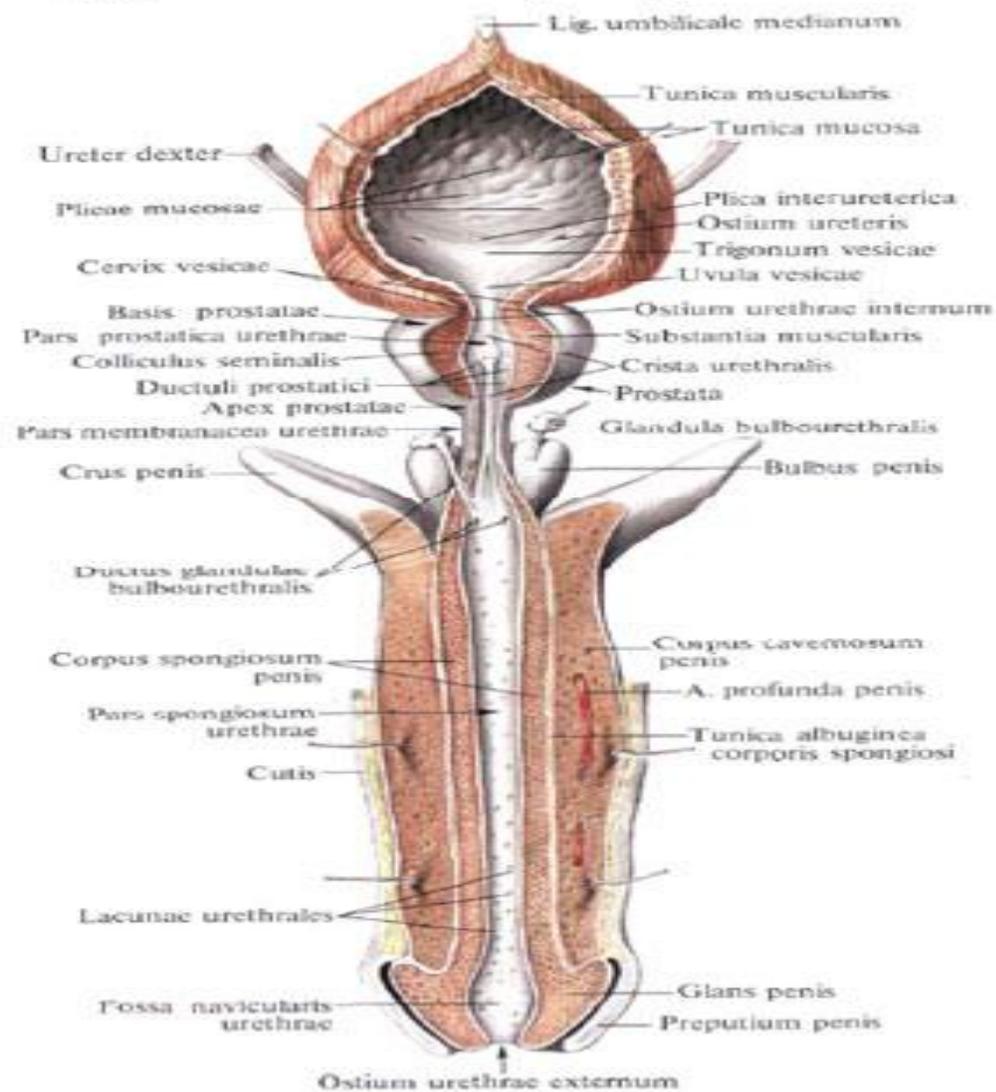
Мочевой пузырь, vesica urinaria, и женский мочеиспускательный канал, uretra feminina, вид спереди



Когда мочевой пузырь пуст, он лежит целиком в полости малого таза позади *symphysis pubica*, причем сзади его отделяют от *rectum* у мужчины семенные пузырьки и конечные части семявыносящих протоков, а у женщин - влагалище и матка. При наполнении мочевого пузыря мочой верхняя часть его, изменяя свою форму и величину, поднимается выше лобка, доходя в случаях сильного растяжения до уровня пупка. Когда мочевой пузырь наполнен мочой, он имеет яйцевидную форму, причем его нижняя, более широкая укрепленная часть - дно, *fundus vesicae*, обращена вниз и назад по направлению к прямой кишке или влагалищу; суживаясь в виде шейки, *cervix vesicae*, он переходит в мочеиспускательный канал, более заостренная верхушка, *apex vesicae*, прилежит к нижней части передней стенки живота. Лежащая между *apex* и *fundus* средняя часть называется телом, *corpus vesicae*. От верхушки к пупку по задней поверхности передней брюшной стенки до ее средней линии идет фиброзный тяж, *lig. umbilicale medianum*.

Мочевой пузырь имеет переднюю, заднюю и боковые стенки. Передней своей поверхностью он прилежит к лобковому симфизу, от которого отделен рыхлой клетчаткой, выполняющей собой так называемое предпузырное пространство, *spatium prevesicale*. Верхняя часть пузыря подвижнее нижней, так как последняя фиксирована связками, образующимися за счет *fascia pelvis*, а у мужчины также сращением с предстательной железой. У мужчины к верхней поверхности пузыря прилежат петли кишок, у женщины - передняя поверхность матки. Когда пузырь растягивается мочой, верхняя его часть поднимается кверху и закругляется, причем пузырь, выступая над лобком, поднимает вместе с собой и брюшину, переходящую на него с передней брюшной стенки. Поэтому возможно произвести прокол стенки растянутого мочевого пузыря через передние брюшные покровы, не затрагивая брюшины. Сзади брюшина переходит с верхнезадней поверхности мочевого пузыря у мужчин на переднюю поверхность прямой кишки, образуя *excavatio rectovesicalis*, а у женщин - на переднюю поверхность матки, образуя *excavatio vesicouterina*.

Мужские половые органы, organa genitalia masculina, мочевого пузыря, предстательная железа, пещеристое тело



Кроме *tunica serosa*, только частично являющейся составной частью стенки пузыря, покрывающей его заднюю стенку и верхушку, стенка мочевого пузыря состоит из мышечного слоя, *tunica muscularis* (гладкие мышечные волокна), *tela submucosa* и *tunica mucosa*.

В *tunica muscularis* различают три переплетающихся слоя:

1. *stratum externum*, состоящий из продольных волокон;
2. *stratum medium* - из циркулярных или поперечных;
3. *stratum internum* - из продольных и поперечных.

Все три слоя гладких мышечных волокон составляют общую мышцу мочевого пузыря, уменьшающую при своем сокращении его полость и изгоняющую из него мочу (*m. detrusor urinae* - изгоняющий мочу). Средний слой наиболее развит, особенно в области внутреннего отверстия мочеиспускательного канала, *ostium urethrae internum*, где он образует сжиматель пузыря, *m. sphincter vesicae*. Вокруг каждого устья мочеточников также образуется подобие сфинктеров за счет усиления круговых волокон внутреннего мышечного слоя. Внутренняя поверхность пузыря покрыта слизистой оболочкой, *tunica mucosa*, которая при пустом пузыре образует складки благодаря довольно хорошо развитой подслизистой основы, *tela submucosa*.

При растяжении пузыря складки эти исчезают. В нижней части пузыря заметно изнутри отверстие, *ostium urethrae internum*, ведущее в мочеиспускательный канал. Непосредственно сзади от *ostium urethrae internum* находится треугольной формы гладкая площадка, *trigbnum vesicae*. Слизистая оболочка треугольника срастается с подлежащим мышечным слоем и никогда не образует складок. Вершина треугольника обращена к только что названному внутреннему отверстию мочеиспускательного канала, а на углах основания находятся отверстия мочеточников, *ostia ureteres*. Основание пузырного треугольника ограничивает складка - *plica interureterica*, проходящая между устьями обоих мочеточников. Позади этой складки полость пузыря представляет углубление, увеличивающееся по мере роста предстательной железы, *fossa retroureterica*.

Тотчас позади внутреннего отверстия мочеиспускательного канала иногда бывает выступ в виде *uvula vesicae* (преимущественно в пожилом возрасте вследствие выраженности средней доли предстательной железы). Слизистая оболочка мочевого пузыря розоватого цвета, покрыта переходным эпителием, сходным с эпителием мочеточников. В ней заложены небольшие слизистые железы, *glandulae vesicidles*, а также лимфатические фолликулы. У новорожденного мочевой пузырь расположен значительно выше, чем у взрослого, так что внутреннее отверстие мочеиспускательного канала находится у него на уровне верхнего края *symphysis pubica*.

После рождения пузырь начинает опускаться вниз и на 4-м месяце жизни выстоит над верхним краем лобкового симфиза приблизительно лишь на 1 см. При цистоскопии, т. е. при исследовании полости мочевого пузыря живого человека с помощью введенного через мочеиспускательный канал цистоскопа, видна слизистая оболочка розоватого цвета с большим числом кровеносных сосудов, образующих сеть. Слизистая оболочка образует складки, за исключением треугольника, где она гладкая. Сфинктер пузыря имеет вид полулунного участка красноватого цвета, а устья мочеточников образуют углубления по бокам треугольника. Периодически (2-3 раза в минуту) отверстия мочеточников открываются, выбрасывая мочу тонкой струйкой. Из мочевого пузыря моча выводится наружу через мочеиспускательный канал.

Уродинамика, т. е. процесс выведения мочи по мочевым путям, как показали урорентгенокинематографические исследования, протекает в 2 фазы:

1. транспортную, когда под действием изгоняющих мышц (детрузоров) моча продвигается по мочевым путям,
2. ретенционную (*retentio* - задержание), когда под действием замыкающих мышц (сфинктеров) данный отдел мочевых путей растягивается и в нем накапливается моча.

Вся система мочевых путей от почечной чашки до мочеиспускательного канала представляет собою единый полый мышечный орган, две части которого функционально взаимосвязаны. В то время как экскреторное дерево находится в транспортной фазе, мочевой пузырь пребывает в ретенционной, и наоборот.

Сосуды и нервы: стенки мочевого пузыря получают кровь из *a. vesicalis inferior* - ветвь *a. iliaca interna* и из *a. vesicalis superior* - является ветвью *a. umbilicalis*. В васкуляризации мочевого пузыря принимают также участие *a. rectalis media* и другие соседние артерии. Вены пузыря изливают кровь частью в *plexus venosus vesicalis*, частью в *v. iliaca interna*. Отток лимфы происходит в *nodi lymphatici paravesicales et iliaci interni*.

Иннервация пузыря осуществляется из *plexus vesicalis inferior*, которое содержит симпатические нервы из *plexus hypogastricus inferior* и парасимпатические - *nn. splanchnici pelvini*.