**ПЛАН для нормы.**

1. **Строение стенки сосудов (почки):**

Стенка сосуда состоит из 3-х слоев:

1. t. Intima
2. t. Media
3. t. Adventitia

T. intima состоит из: (1) эндотелиальных клеток, лежащих на базальной мембране; (2) подэндотелиального слоя РСТ; (3) membrana elastica interna.

T. media: СТ + ГМК + эластические структуры.

T. adventitia: ВСТ + vasa vasorum + терминали постганглионарных аксонов СНС.

А. *Артерии, артериолы*

Почечная артерия берет начало от аорты и имеет весьма значительный калибр, что соответствует мочеотделительной функции органа, связанной с "фильтрацией" крови.

Приносящие артериолы в почке имеют малый диаметр (10-15 мкм) и прерывистую эластическую мембрану. Отростки эндотелиальных клеток проходят через отверстия во внутренней эластической мембране и образуют с ГМК щелевые контакты.

В. *Капилляры*

Состав стенки:

А) эндотелиальный

Б) базальный

В) адвентициальный слои

Можно подразделить капилляры на два типа: артериальный и венозный.

Капилляры *1-го типа* имеют эндотелиальную выстилку, состоящую на поперечном срезе из 3-5 клеток. Диаметр этих капилляров, измеренный по внутреннему краю базальной мембраны, колеблется от 2 до 4,5 микронов. Плазмалемма, представляющая из себя элементарную мембрану, обычно нигде не прерывается. Часть ее, прилежащая к базальной мембране, ровная, с четкими контурами, а обращенная в просвет имеет извитой ход.

Одной из главных функций эндотелия кровеносных капилляров является транспорт, и оценка его во многом определяется размерами и количеством пинозитозных везикул. На каждый кв.микрон поверхности цитоплазмы капилляров 1 типа в среднем приходится 21-25 пиноцитозных везикул, локализующиеся по люминальному (большие) и базальному краю (малые).

Особенностью капилляров этого типа является редкая фенестрация, которая наблюдается лишь на некоторых электронограммах и составляет в этих случаях около 5-7% длины периметра эндотелия. Отсутствие цитоплазмы в диафрагме фенестры исключает пиноцитоз.

Стыки между соседними эндотелиальными клетками обычно осуществляются в зонах, свободных от фенестр. Они никогда не бывают открытыми и не доходят до базальной мембраны, а замыкаются слиянем двух цитолемм, так что обычно образуется пятно или зона облитерации.

Базальный слой состоит из клеточного и неклеточного компонентов. Строение его фибриллярное, отднородное.

Диаметр капилляров *2-го типа* значительно больше - 6-9 микрон. Поверхность плазмолеммы, обращенная в просвет капилляра, неровная, изрезанная: здесь цитоплазма образует выросты (4-5 микрон). В цитоплазматических выростах обнаруживаются крупные вакуоли. Ширина цитоплазмы эндотелия в 2-3 раза меньше. Фенестрация характерна и обычно занимает около 40% длины периметра капилляра. Количество микропиноцитозных везикул ка кв.микрон в среднем 8-12. Локализуются по люминальному краю цитоплазмы. Стыки упрощены, не редко раскрыты.

1. **Ангиогенез**

Ангиогенез происходит как в нормальных условиях, так и при патологии: рост опухоли и т.д.

А. *Ангиогенные факторы*

Факторы, стимулирующие образование кровеносных сосудов, называют ангиогенными. К ним относят факторы роста фибробластов (aFGF - кислый и bFGF - основный), ангиогенин, трансформирующий фактор роста *a* (TGF*a*). Все ангигенные факторы можно подразделить на 2 группы: первая - прямо действующие на эндотелиальные клетки и стимулирующие их митозы и подвижность, и вторая - факторы непрямого влияния, воздействующие на МФ, которые в свою очередь, выделяют факторы роста и цитокины. К факторам второй группы относят, в частности, ангиогенин.

Б. *Торможение ангиогенеза*

Это потенциально эффективный метод борьбы с развитием опухолей на ранних стадиях. В опухолях происходит активный ангиогенез, связанный с синтезом и секрецией клетками ангиогенных факторов.

Ингибиторы ангигенеза - факторы, тормозящие пролиферацию главных клеточных типов сосудистой стенки, - секретируемые МФ и Т-лимфоцитами цитокины: трансформирующий фактор роста β (TGFβ), ИЛ-1 и γ-ИФН. Естественными источниками факторов, тормозящих ангиогенез являются ткани, не содержащие кровеносных сосудов (эпителий, хрящ). Отсутствие кровеносных сосудов связано, исходя из предположения, с выработкой факторов в них, подавляющих ангиогенез.

В. *Факторы роста и цитокины*

Эндотелиальные клетки синтезируют и секретируют факторы роста и цитокины, влияющие на поведение других клеток сосудистой стенки. Под влиянем тромбоцитов, МФ и ГМК эндотелиальные клетки вырабатывают тромбоцитарный фактор роста 1 (IGF-1), ИЛ-1, трансформирующий фактор β (TGFβ). С другой стороны, эндотелиоциты являются мишенями факторов роста и цитокинов.

Митозы эндотелиальных клеток вызывает щелочной фактор роста фибробластов (bFGF), а пролиферацию только эндотелиоцитов стимулирует фактор роста эндотелиальных клеток, вырабатываемый тромбоцитами. Цитокины из МФ и Т-лимфоцитов - трансформирующий фактор роста β (TGFβ), ИЛ-1 и γ-ИФН - угнетают пролиферацию эндотелиальных клеток.

1. **Строение сосудистого русла почки**

А. *Артерии*

У ворот почки почечная артерия делится соответственно отделам почки на артерии для верхнего полюса, aа. polares superiores, для нижнего, аa. polares inferiores, и для центральной части почек, аа. centrales. В паренхиме ночки эти артерии идут между пирамидами, т.е. между долями почки, и потому называются аa. interlobares renis. У основания пирамид на границе мозгового и коркового вещества они образуют дуги, aа. arcuatae, от которых отходят в толщу коркового вещества aа. interlobulares.

а) Добавочные артерии

Сопоставление препаратов показало, что в целом диапазон различий в строении почечных артерий характеричзуется двумя формами. В одной из них имелось раннее деление почечной артерии на сосуды 1 порядка при лоханке, расположенной обычно вне органа. Максимальное число таких сосудов было равно 4: передняя, задняя, нижняя, верхняя артерии 1 порядка. Участки их ветвления с практической точки зрения мы рассматривали как сегменты. При другой форме ветвления деление почечной артерии на сосуды 1 и последующих порядков происходило внутриорганно, чему, обычно соответствовала лоханка, расположенная внутри почки. Обращало на себя внимание то, что при данной форме ветвления сегментарным сосудом являлась артерия 2, реже 1 порядка, причем здесь сегментарные границы определялись менее четко, чем при первой форме.

Указанные формы ветвления почечных артерий встретились соответственно на 2 и 3 препаратах и были обозначены как рассыпная и концентрированная.

Практических интерес для хирургов имеет наиболее часто встречаемая смешанная форма, в которой преобладают те или иные признаки описанных выше крайних форм.

...

Топография почечных артерий. Оказалось, что добавочные почечные артерии в 7 из 9 случаев пересекали лоханку и мочеточник спереди и входили в нижний угол ворот почки. Нами, как и другими авторами, это расценивалось как причина с анатомической точки зрения, ведущая при определенных условиях к развитию гидронефроза.

Практический интерес (отыскание нужного сосуда) представляла топография первичных ветвей a. renalis. При этом передняя артерия чаще находилась впереди вены 1 порядка и реже между ней и лоханкой. Задняя артерия чаще всего располагалась по задне-верхнему краю лоханки и находилась то спереди, то позади соответствующей вены, наблюдавшейся нами в 19 из 45 описываемых препаратов. Верхняя артерия, как правило, находилась под лоханкой, а в синусе почки - над верхней большой чашечкой. Нижняя артерия под углом, близким к прямому, ответвлялась от основного ствола и, направлялась к нижнему полюсу, охватывала своими ветвями нижнюю большую чашечку.

Прободающие артерии в 7 из 15 случаев, минуя ворота почки, простирались к верхнему или нижнему полюсам почки. Наличие в околопочечной клетчатке этих сосудов, как и добавочных, требует от хирурга чрезвычайной осторожности при вмешательстве в области ворот почки.

...

Таким образом, изложенное выше показывает, что выше всего свободной от сосудов поверпхности лоханки является задняя, причем в окружающей клетчатке здесь практически нет добавочных или прободающих сосудов. Это обстоятельство подтверждает целесообразность доступов к лоханке и синусу почки сзади. Необходимо отметить легкую смещаемость и выделение сосудов из клетчатки синуса и ворот почки, утрачиваемую, как будет показано ниже, при развитии в почке злокачественных или восполительных процессов.

Б. *Капиллярная сеть*

1. Первичная капиллярная сеть. От междольковых артерий параллельно поверхности органа ответвляются короткие vas afferens→glomerulus (клубочки капиллярной сети в составе почечных телец)→vas efferens
2. Вторичная капиллярная сеть. Vas efferens→vasa rectae (в мозговом веществе) - канальцы петли Хенле, F: реабсорбция + питание ткани почки; →venulae rectae.

В. *Вены*

Ход соответствует ходу одноименных артерий.

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.

Г. *Развитие сосудов почки*

|  |  |
| --- | --- |
| *5-6 неделя* | Небольшое скопление метанефрогенной ткани, окружающей первичный мочеточник представляет зачаток окончательной почки |
| *7 неделя* | Дифференцировка нефронов |
| *8 неделя* | Дифференцировка капиллярных петель сосудистого клубочка |
| *11-12 нед.* | Развитие ретикулярных волокон в строме почки |
| *15-16 нед.* | В большей части нефронов формируются их специфические отделы, увеличиваются размеры и удельный объем почечных телец |
| *5, 8-9 мес.* | Повышается удельный объем почечных канальцев, а количество ретикулярных волокон уменьшается |

В процессе формирования почечного тельца можно выделить 2 стадии:

1. Дососудистая стадия:

А) формирование "прекорпускулярного очага";

Б) формирование клеточных тяжей из клеток "прекорпускулярного очага";

В) формирование полулунных и серповидных канальцев;

Г) формирование s-образных канальцев;

Д) формирование "прегломерулуса".

1. Сосудистая стадия:

А) формирование закладки внутренней стенки капсулы почечного тельца;

Б) формирование отдельных капиллярных петель в тольще "прегломерулуса";

В) установление анастомоза между клубочком капилляров почечного тнльца и вблизи проходящим артериальнрым сосудом.

Процесс дифференциации почечных телец идет от органа к периферии.

*Формирование сосудистого русла почки*

|  |  |
| --- | --- |
| 7-я неделя | В мезенхиме органа отмечается дифференциация мелких сосудов, формирующих первоначальную капиллярную сеть (внутриорганное становлении МЦР) |
| 8-я неделя | В области ворот почки единичные междолевые артерии (врастание) |
| 12-14 нед. | Определяются все звенья артериального русла |

*Развитие внутриорганных артерий*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Формир. | Форм. стенки | Ретик. волокна | Эластические |
| Междолевые артерии | 8 нед. | 12-я нед. | 9-10 | 12 нед. |
| Дуговые артерии | 12-14 | 15-16 | 9-10 | 15-16 |
| Междольковые |  |  |  | 20-24 |

Развитие сосудов с различным гемодинамическим режимом протекает не синхронно. Различия видны на 9-11-й неделе. Интенсивное развитие артерий - с 12 недели, вен - 15-16. Звездчатые вены возникают на 34-й неделе.

Развитие паренхимы почки наиболее активно происходит в течение 4-го и последнего месяцев развития. Преобразование сосудистого русла почки наиболее ярко выражены в течение 4-5-го и 7-8-го месяцев развития и отражают интенсивный рост диаметров просветов и пропускной способности артерий и вен. При этом в течение 4-го месяца наибольших велечин достигает диаметр просвета вен, а в течение 7-8-го месяцев наиболее интенсивно развиваются междольковые сосуды. В последующем несколько уменьшается интенсивность роста сосудов, но продолжается дифференцировуа микроструктуры их стенки и все более отчетливой становится взаимообусловленность развития специфических отделов сосудистого русла и паренхиматозных элементов органа.