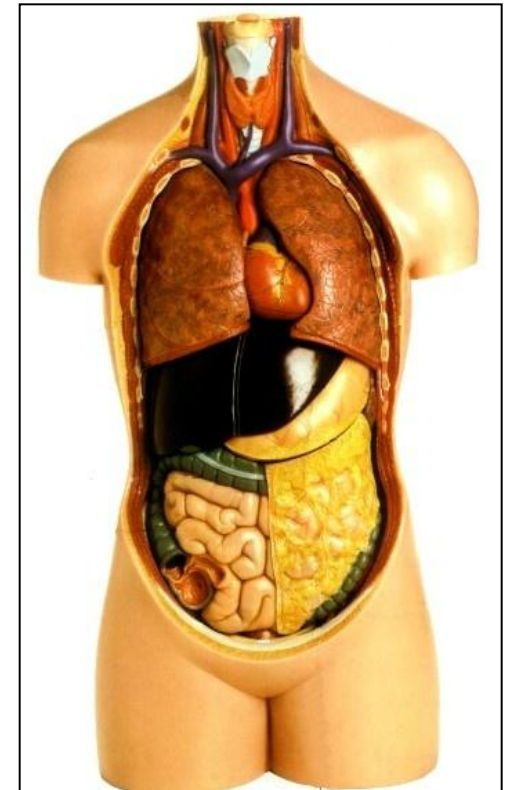


Тема: «Выделительная система»

Задачи: Изучить особенности строения, функции и гигиену органов выделительной системы

Выведение веществ из организма



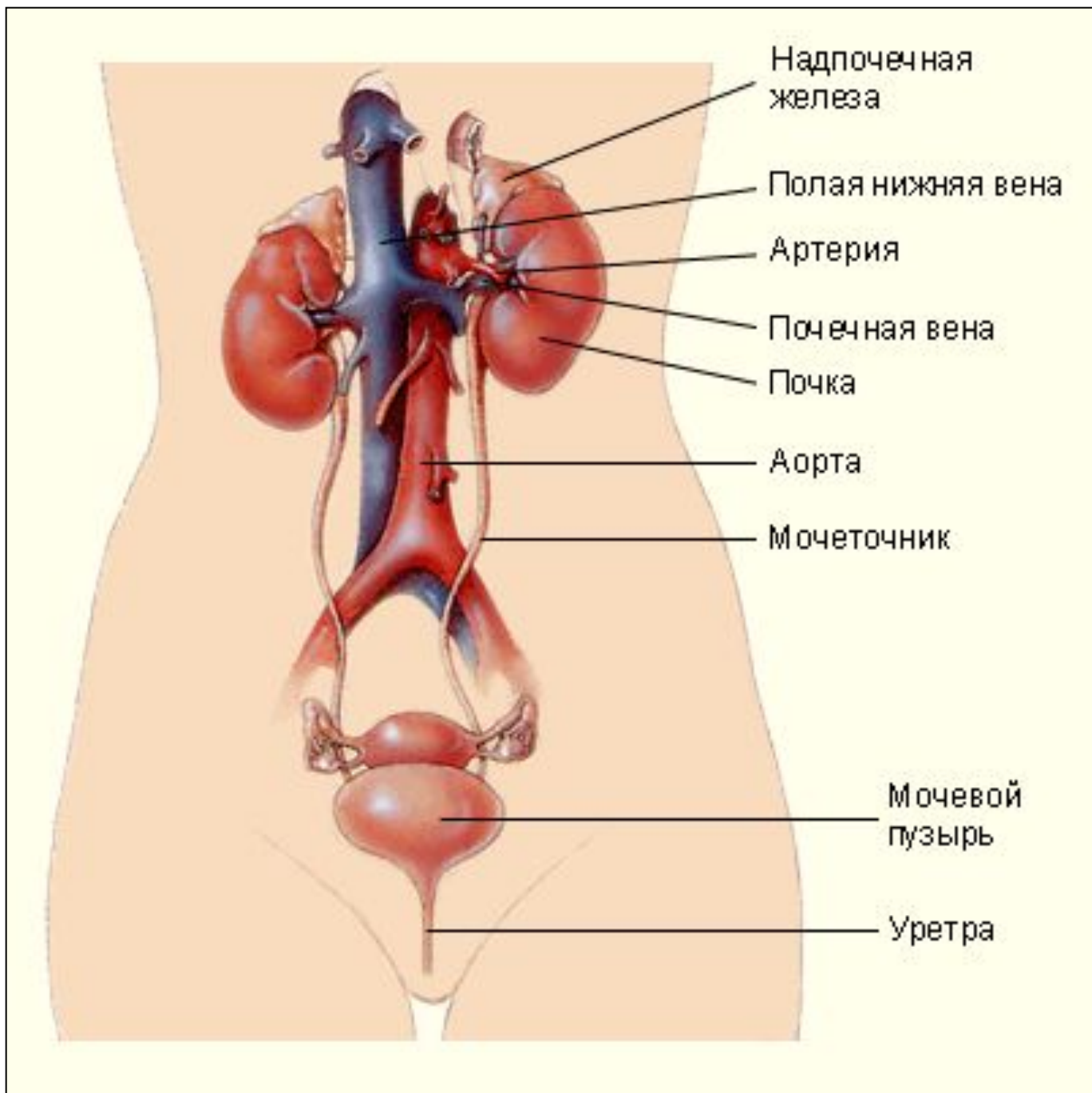
Продукты диссимиляции попадают в кровь и выводятся:

почками (NH_3 , H_2O , мочевина, соли);

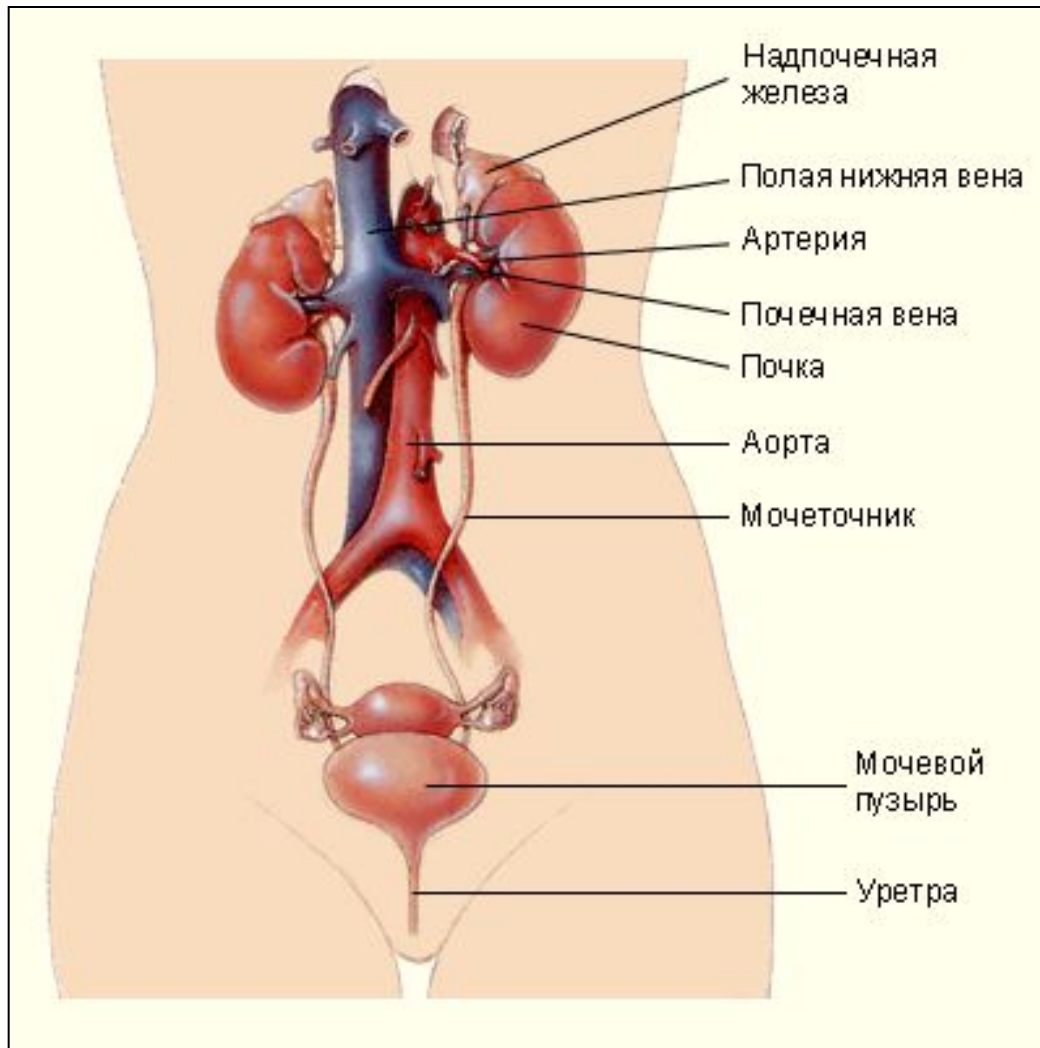
легкими: (CO_2 , H_2O);

кожей: удаляется часть углекислого газа; потовые железы кожи выводят воду, соли, около 1% мочевины;

кишечником: в просвет кишечника секретируются желчные пигменты и соли тяжелых металлов.



Строение и функции мочевыделительной системы

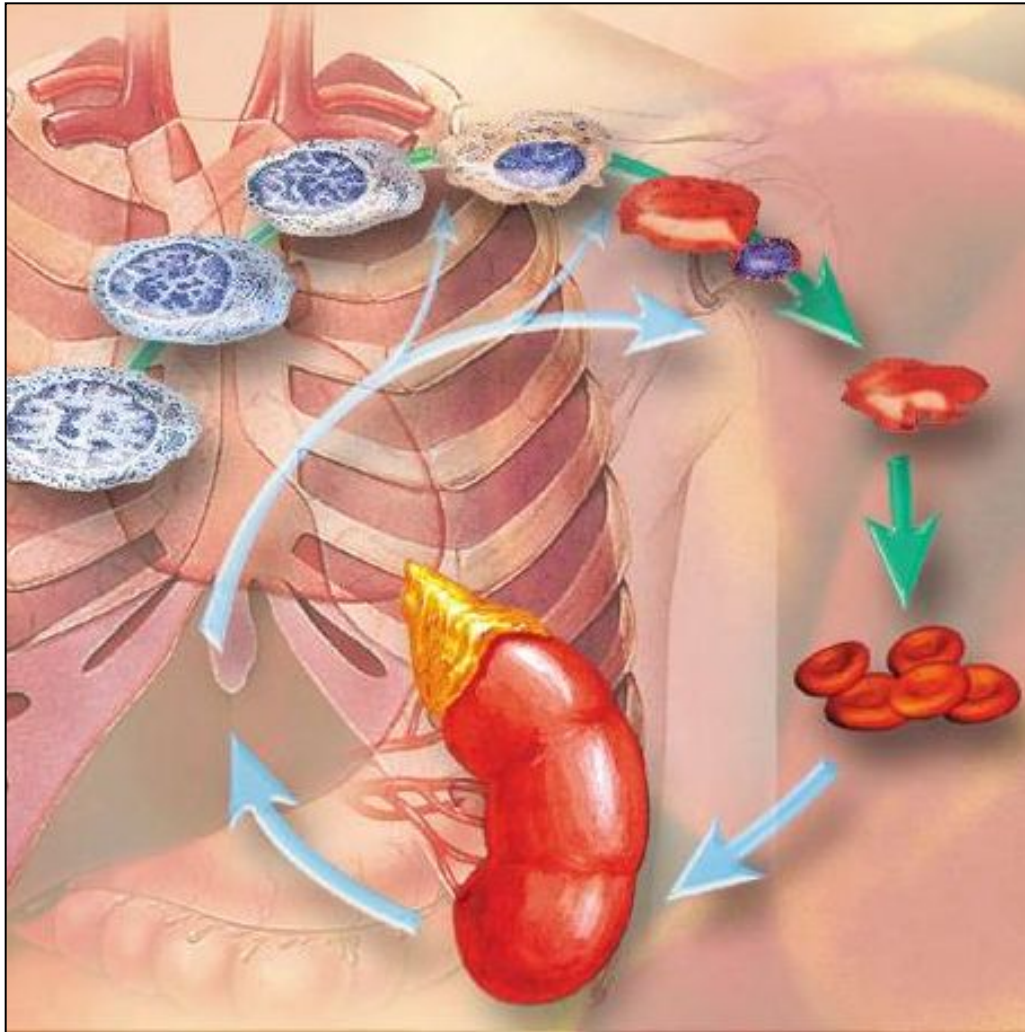


Главной системой, отвечающей за выведение продуктов метаболизма, является мочевыделительная система.

Почки выполняет ряд функций:

1. Экскреторная функция. Удаляют ненужные продукты обмена (аммиак, мочевины); при почечной недостаточности летальный исход наступает в течение 1-2 недель вследствие отравления.

Строение и функции мочевыделительной системы



выводят из организма "чужеродные" вещества (ядовитые вещества, всосавшиеся в кишечнике, лекарственные препараты); выводят избыток глюкозы, аминокислот, гормонов, воды, минеральных солей из организма.

2. Синтез биологически активных веществ, регулирующие кроветворение (эритропоэтин), кровяное давление (ренин), свертывание крови (урокиназу, тромбопластин);

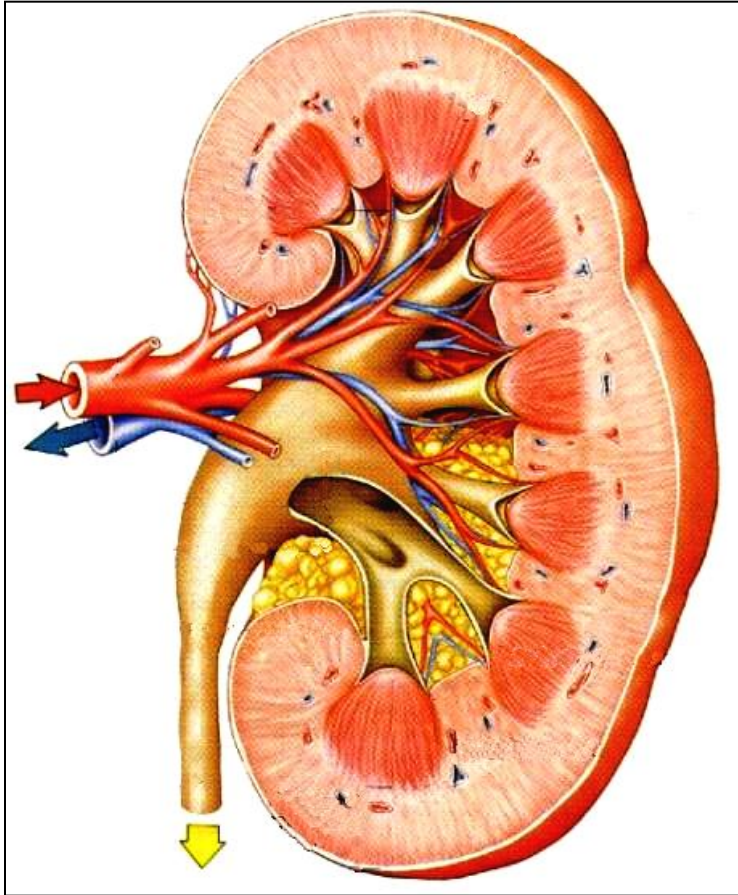
Строение и функции мочевыделительной системы

Компонент	Содержание в плазме, %	Содержание в моче, %	Увеличение
Вода	90	95	—
Белок	8	0	—
Глюкоза	0,1	0	—
Мочевина	0,03	2,0	67 ×
Мочевая кислота	0,004	0,05	12 ×
Креатинин	0,001	0,075	75 ×
Na ⁺	0,32	0,35	1 ×
NH ₄ ⁺	0,0001	0,04	400 ×
K ⁺	0,02	0,15	7 ×
Mg ²⁺	0,0025	0,01	4 ×
Cl ⁻	0,37	0,60	2 ×
PO ₄ ³⁻	0,009	0,27	30 ×
SO ₄ ²⁻	0,002	0,18	90 ×

3. Поддержание ряда физиологических показателей:

регулируют осмотическое давление крови (водно-солевой обмен);
регулируют pH крови;

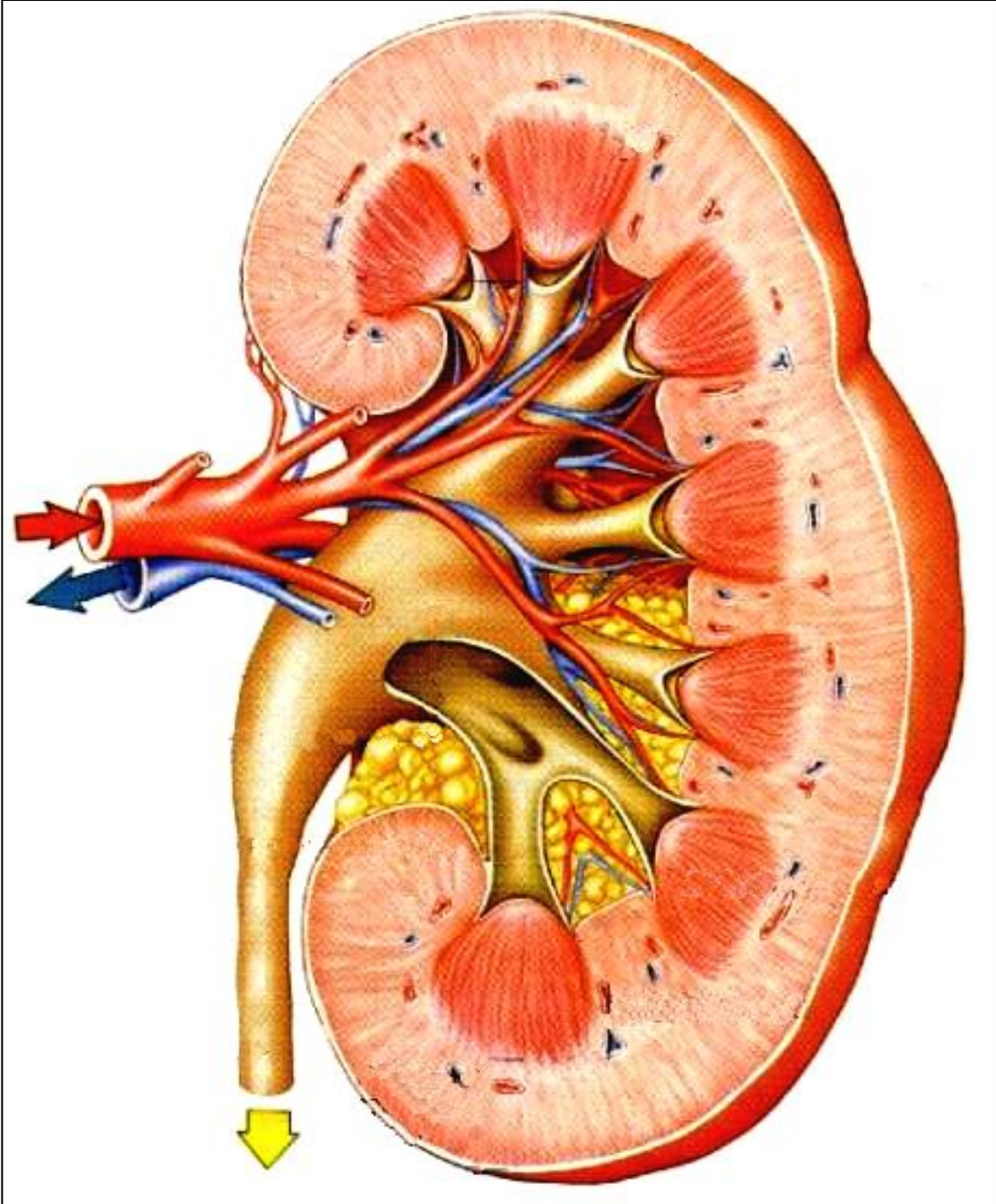
Строение и функции мочевыделительной системы



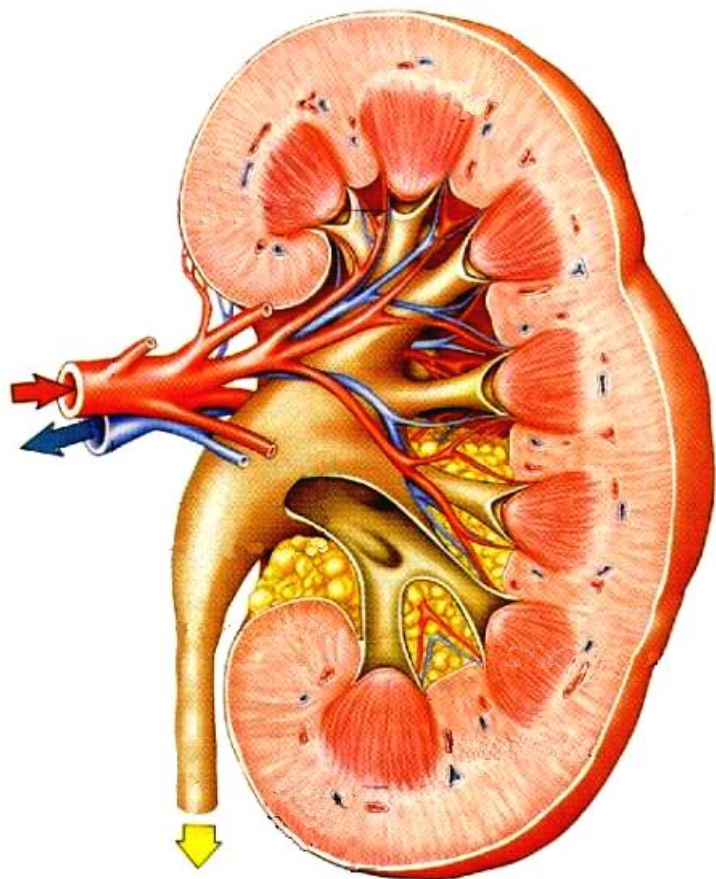
ВС представлена почками, мочеточниками, мочевым пузырем, мочеиспускательным каналом.

Расположены на задней стенке брюшной полости. Покрываются *фиброзной капсулой*, правая ниже левой на 1-1,5 см, так как над ней находится печень.

Снаружи *корковое вещество* толщиной около 4 мм, содержащее почечные тельца нефронов, под ним *мозговое вещество*, образующее пирамидки, вершины которых называются сосочками (в среднем 12).



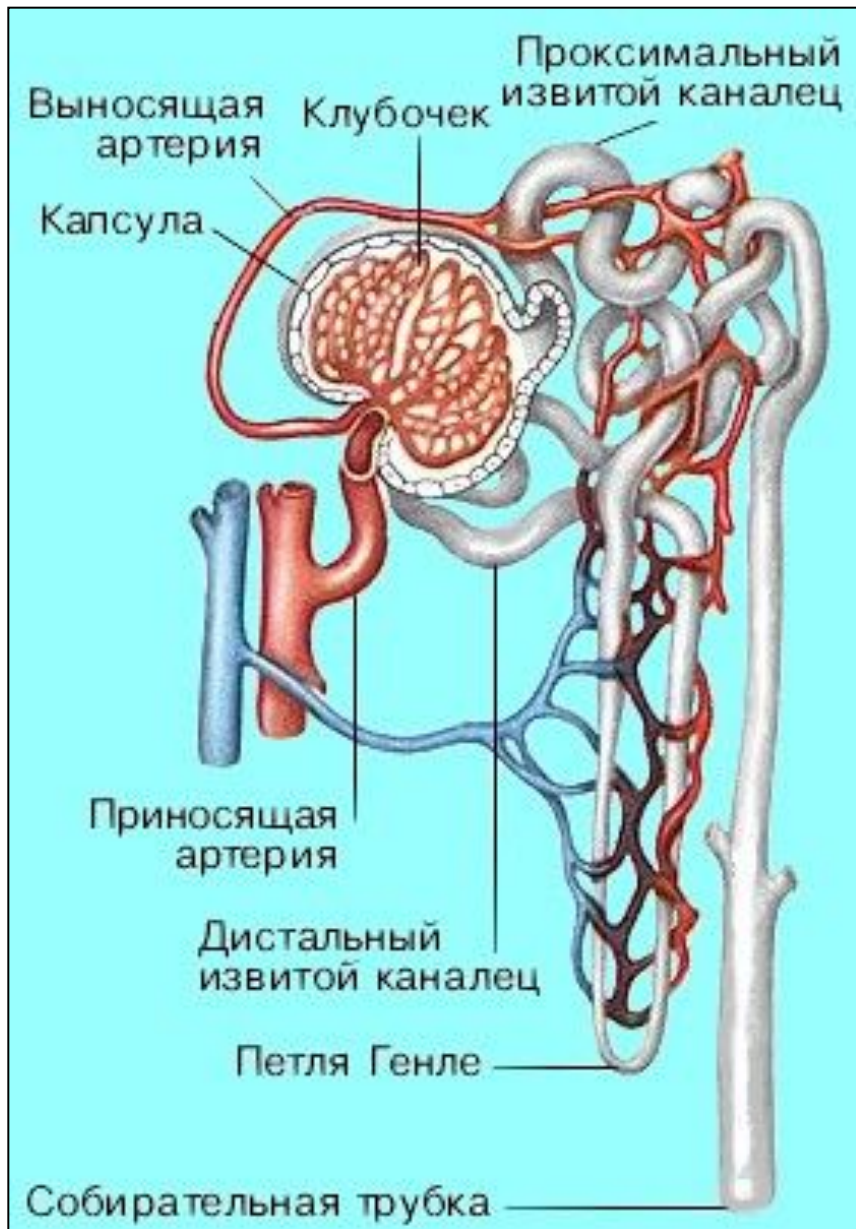
Строение и функции мочевыделительной системы



В сосочках собирательные трубочки открываются в *малые чашки* (8-9 штук), затем вторичная моча попадает в две *большие чашки* и затем в полость — почечную лоханку.

Кровь попадает в почки из брюшной аорты через *почечную артерию*, очищенная выводится через *почечную вену* в нижнюю полую вену.

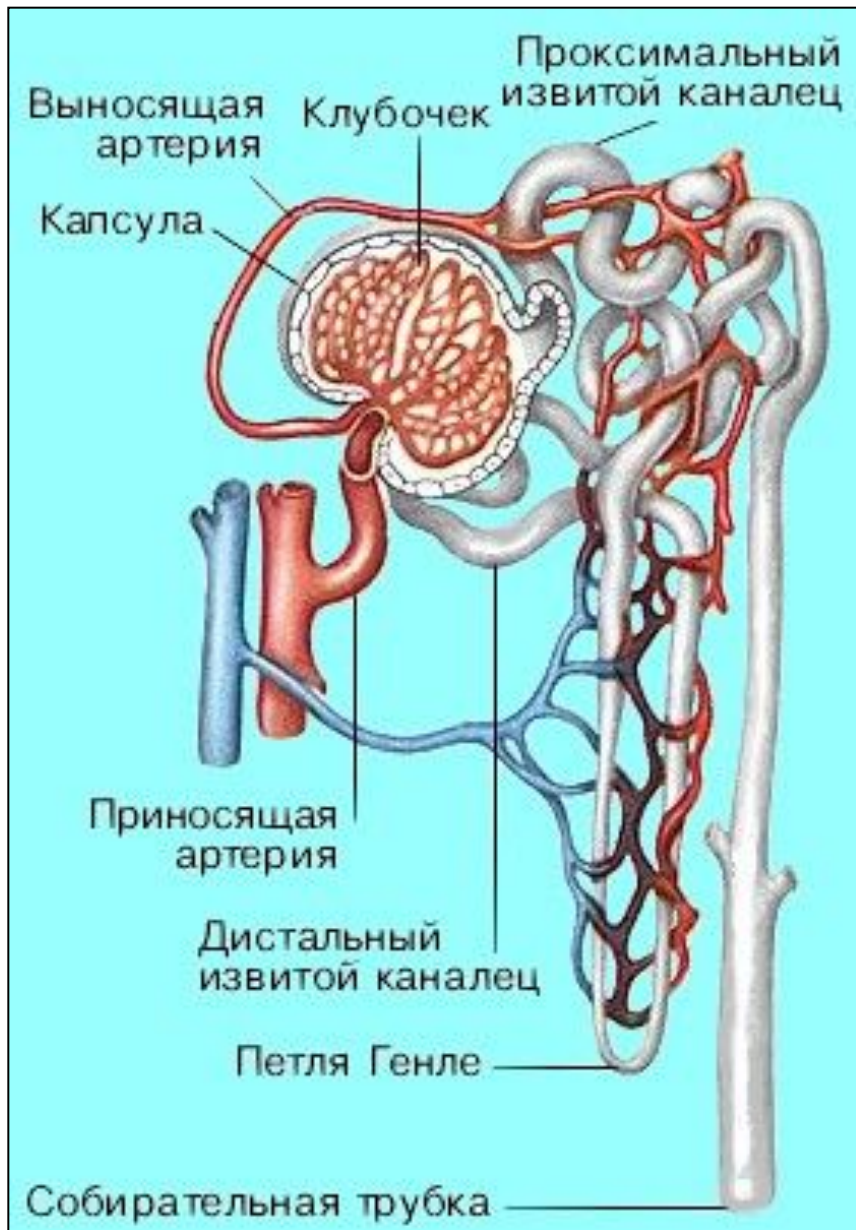
Строение и функции мочевыделительной системы



Основной структурной и функциональной единицей почки является *нефрон*, в почке около 1 млн. нефронов.

В нефроне различают *капсулу Боумена-Шумлянского*, в которой находится *капиллярный клубочек*. Капсула продолжается в *извитой каналец*, впадающий через собирательную трубочку в почечную лоханку. За сутки вся кровь проходит через почки около *300 раз*.

Строение и функции мочевыделительной системы

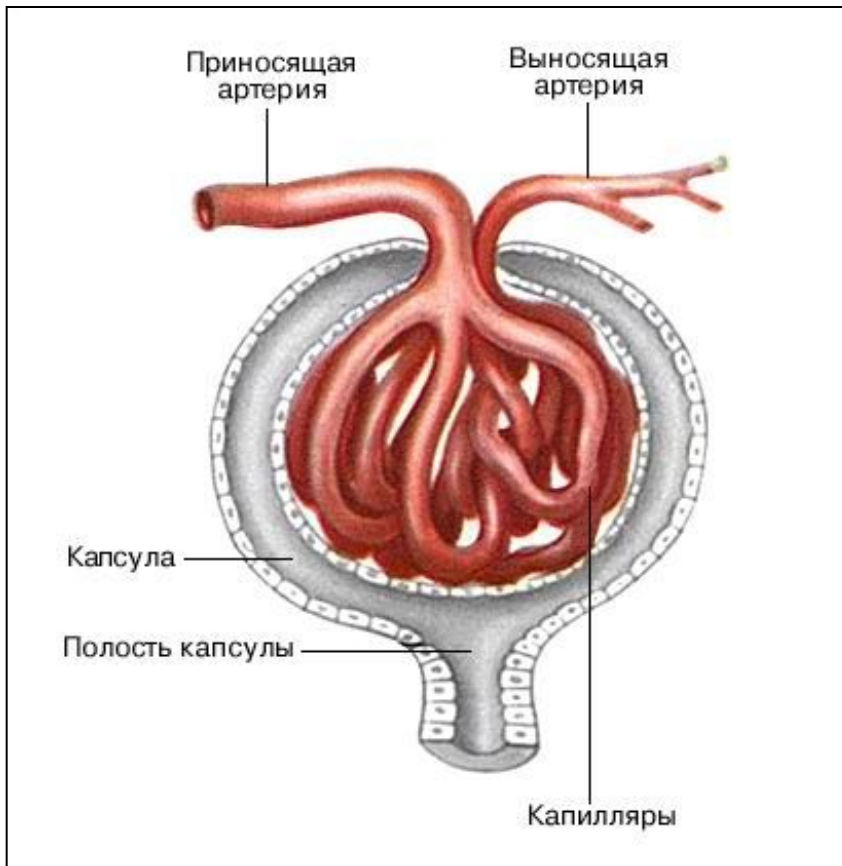


В капиллярном клубочке (мальпигиевом тельце) высокое кровяное давление, так как *приносящая артериола* клубочка почти в два раза больше по диаметру, чем *выносящая* (только около 20% жидкости из крови капилляров уходит в извитой каналец).

Выносящая артериола вновь разветвляется, образуя *капиллярную сеть*, оплетающую извитой каналец, затем венозные капилляры собираются в почечную вену.

Строение и функции мочевыделительной системы

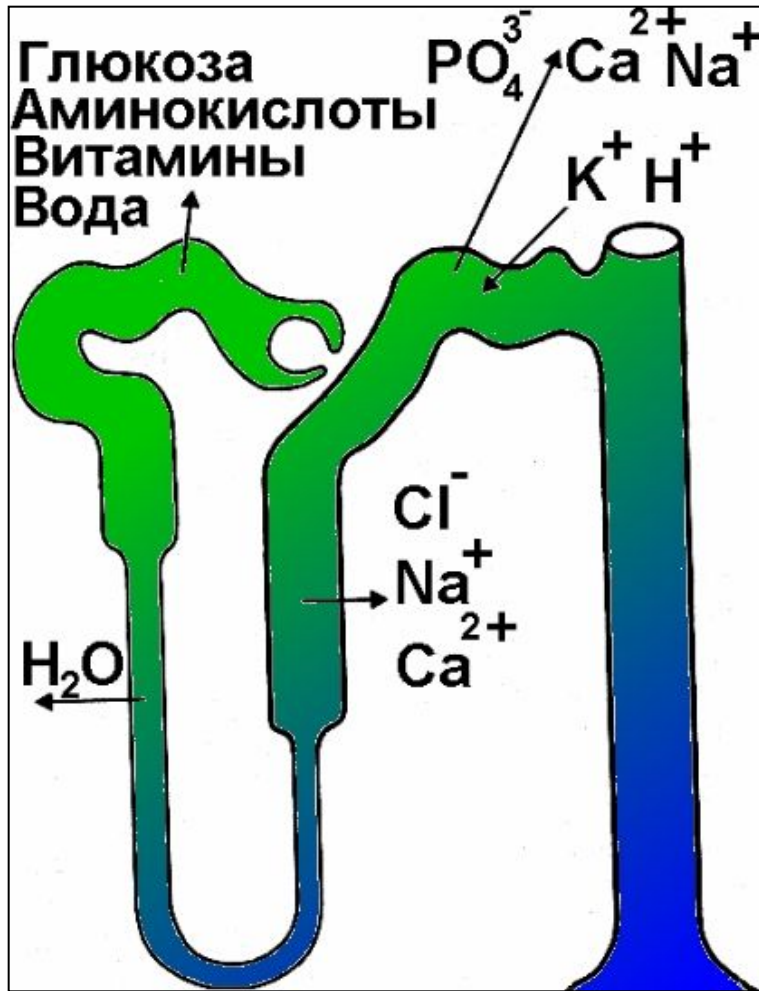
Мочеобразование складывается из трех процессов: *филтрации*, *реабсорбции*, *канальцевой секреции*.



Филтрация происходит из-за высокого давления в капиллярах мальпигиевых телец. Давление постоянно даже при значительных колебаниях артериального давления. Кровяная плазма без белков попадает в просвет капсулы. Состав фильтрата тот же, что и состав плазмы, за исключение высокомолекулярных белков.

За сутки у человека образуется до *180 л фильтрата (первичной мочи)*. Фильтрующая поверхность равна *5-6 м²*.

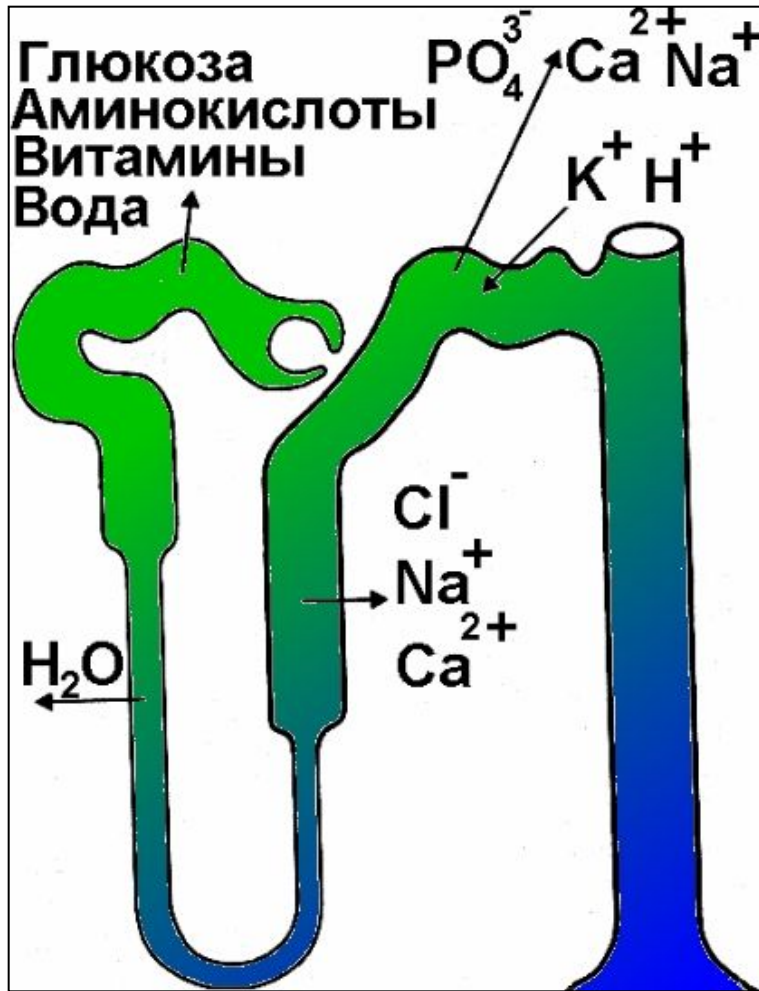
Строение и функции мочевыделительной системы



Реабсорбция происходит в почечных канальцах. В канальце различают: *проксимальный участок, нисходящий и восходящий участки петли Генле, дистальный участок*. Длина канальца может достигать 50 мм, общая длина канальцев почки около 100 км.

В норме в канальцах реабсорбируются **практически вся глюкоза, все аминокислоты, витамины и гормоны, вода и хлористый натрий**. Жидкость, образовавшаяся после реабсорбции, поступает в собирательные трубочки и направляется в почечную лоханку.

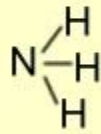
Строение и функции мочевыделительной системы



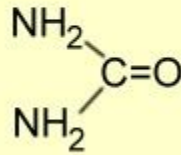
Из первичной мочи в сутки образуется только 1 — 1,5 л *вторичной мочи*, которая выводится из организма.

Секреция. До того, как фильтрат покинет нефрон в виде мочи, в него могут секретироваться различные вещества, например ионы K^+ , H^+ , NH_4^+ могут выделяться в просвет клеток извитых канальцев и выводиться из организма.

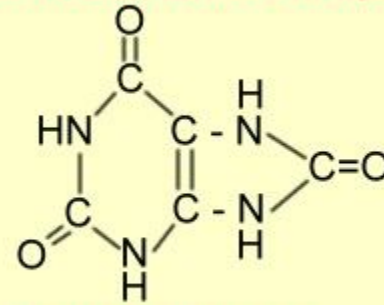
Химическая структура важнейших азотистых экскретов



Аммиак



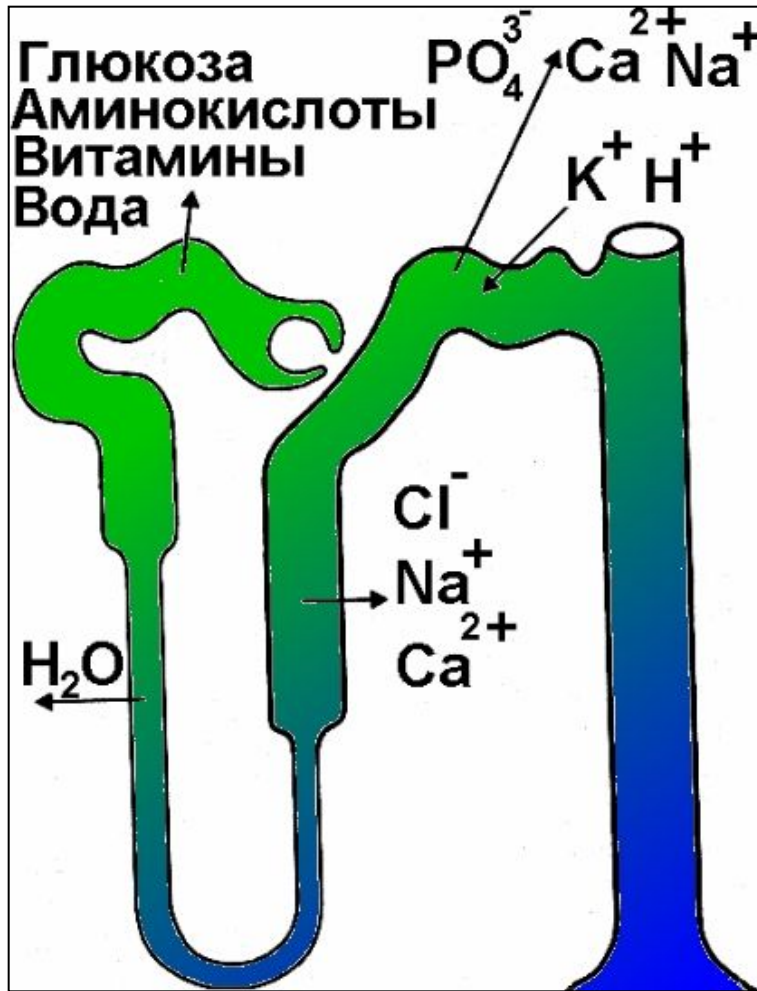
Мочевина



Мочевая кислота

<i>Компонент</i>	<i>Содержание в плазме, %</i>	<i>Содержание в моче, %</i>	<i>Увеличение</i>
Вода	90	95	—
Белок	8	0	—
Глюкоза	0,1	0	—
Мочевина	0,03	2,0	67 ×
Мочевая кислота	0,004	0,05	12 ×
Креатинин	0,001	0,075	75 ×
Na ⁺	0,32	0,35	1 ×
NH ₄ ⁺	0,0001	0,04	400 ×
K ⁺	0,02	0,15	7 ×
Mg ²⁺	0,0025	0,01	4 ×
Cl ⁻	0,37	0,60	2 ×
PO ₄ ³⁻	0,009	0,27	30 ×
SO ₄ ²⁻	0,002	0,18	90 ×

Строение и функции мочевыделительной системы

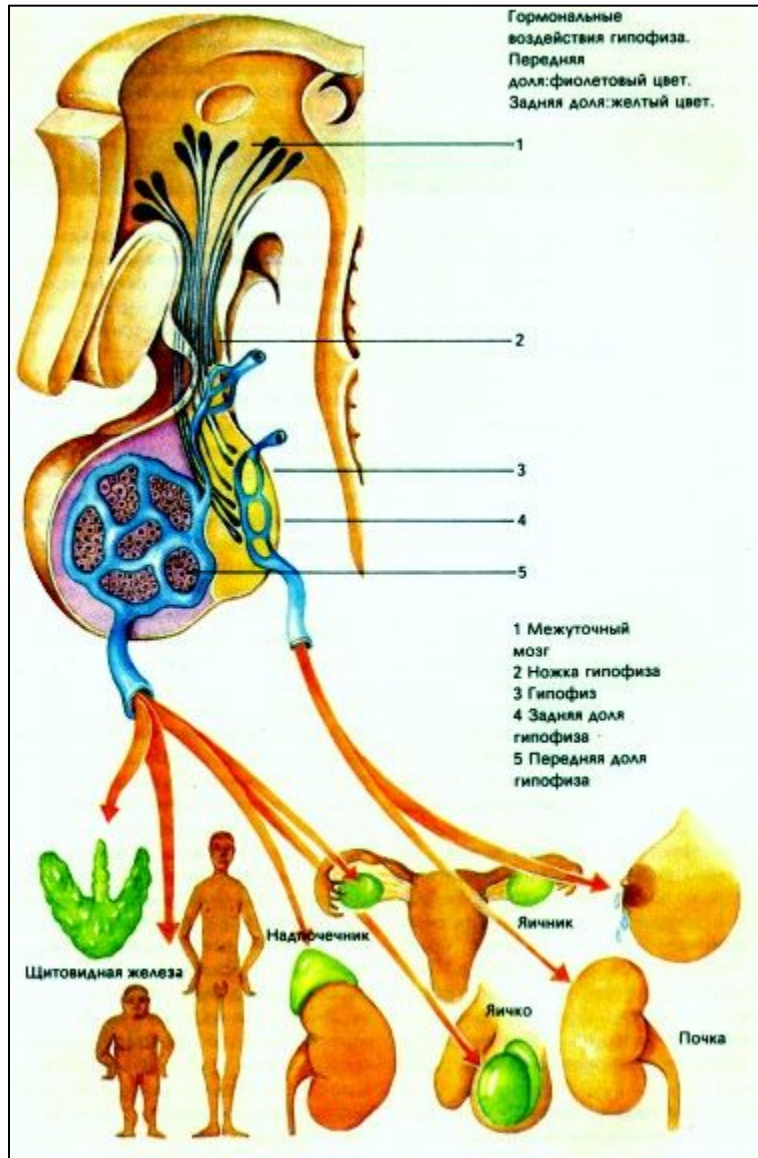


Нервная регуляция связана с деятельностью автономной нервной системы.

Симпатическое влияние приводит к сужению почечных сосудов и усилению реабсорбции — уменьшению мочевого выделения, *парасимпатическое* — наоборот.

При избытке солей в крови происходит повышение образования гипоталамусом *вазопрессина*, нейрогипофиз выделяет его в кровь. *Происходит усиленная реабсорбция воды и уменьшение мочевого выделения.*

Строение и функции мочевыделительной системы



Гуморальная регуляция связана с деятельностью нейрогипофиза и надпочечников. Нейрогипофиз уменьшает мочеобразование с помощью секреции избыточного количества вазопрессина, гормон мозгового вещества надпочечников *адреналин* так же уменьшает мочевыделение.

Повторение.

В таблице приведены показатели содержания веществ в первичной, вторичной моче и крови. Определите, в какой колонке таблицы даются показатели, характерные для крови, первичной и вторичной мочи. Выбор обоснуйте.

Вещества	Содержание в %		
	1	2	3
Вода	90-92	около 99	99-98
Белки, жиры, гликоген	7-9	отсутствую	отсутствую
Глюкоза	0,1	т	т
Натрий (в виде ионов)	0,3	0,1	отсутствует
Калий (в виде ионов)	0,02	0,3	0,4
Сульфат (в виде ионов)	0,002	0,02	0,15
Мочевина	0,03	0,002	0,18
Мочевая кислота	0,004	0,03	2,0
		0,004	0,05