

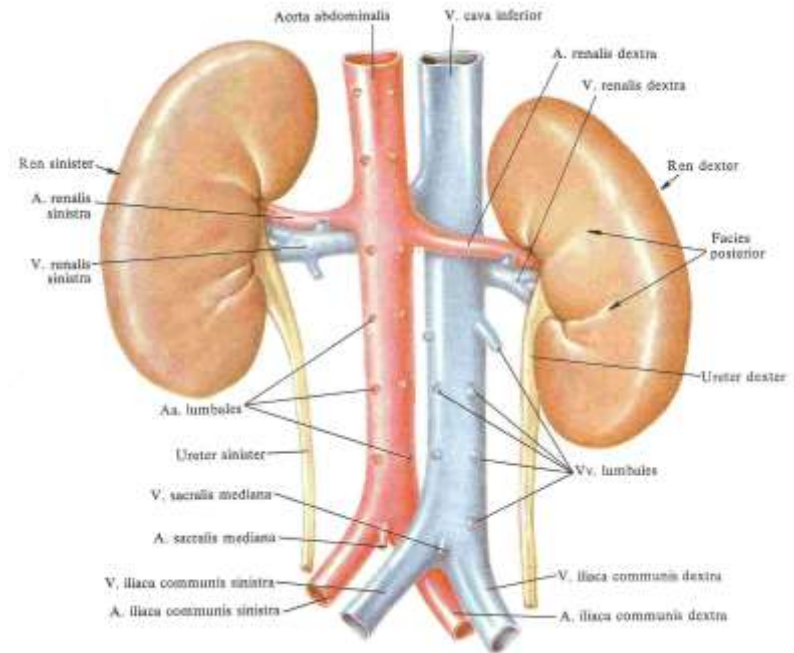
ПАТОФИЗИОЛОГИЈА УРИНАРНОГ СИСТЕМА

ВЕЖБА 10

ФИЗИОЛОШКО БИОХЕМИЈСКЕ ОСНОВЕ

Бубрези обављају бројне сложене функције:

1. Екскреторну
2. Ендокрину
3. Хуморално-регулаторну



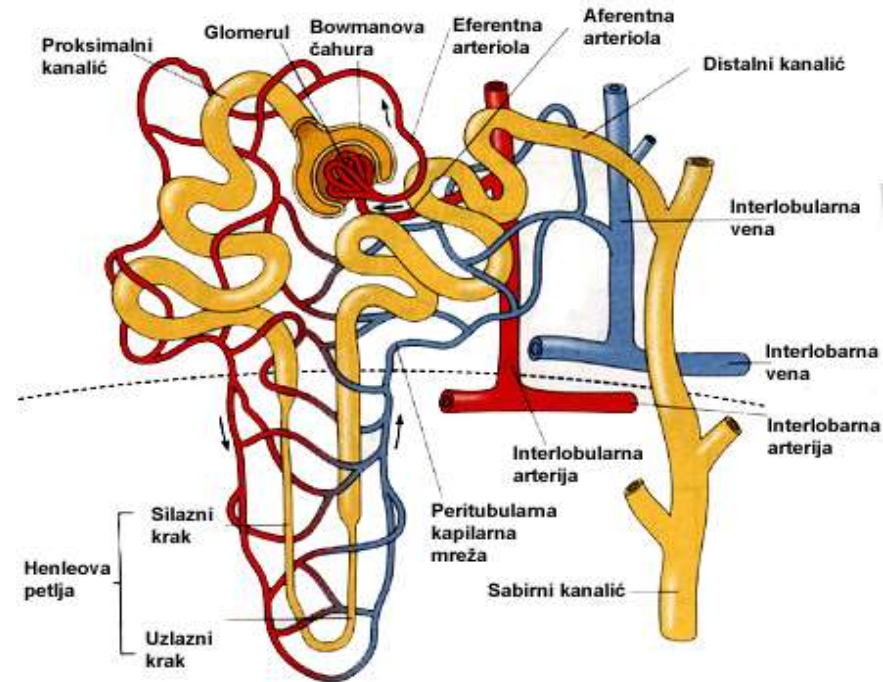
ВИТАЛНЕ ФУНКЦИЈЕ БУБРЕГА

- Регулација волумена и састава екстрацелуларне течности
- Одржавање ацидо-базне равнотеже
- Излучивање коначних продуката метаболизма, токсина и лекова
- Регулација крвног притиска
- Регулација еритропоезе
- Синтеза глукозе из неугљенохидратних једињења
- Стварање активне форме D витамина

МИКРОСКОПСКА АНАТОМИЈА БУБРЕГА

- **НЕФРОН** – основна функционална јединица бубрега:

1. Гломерул
2. Тубулски сегмент
 - проксимални каналићи
 - Хенлеова петља
 - дистални каналићи
 - сабирни каналићи

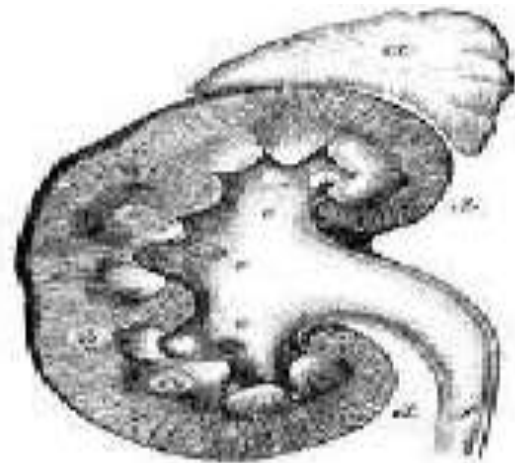


ПОДЕЛА БУБРЕЖНИХ БОЛЕСТИ

- ПРЕРЕНАЛНЕ (поремећаји перфузије)
- РЕНАЛНЕ
 - Гломерулске (нефритиси и нефротски Sy)
 - Негломерулске (васк. болести, тубулске и тубулоинтерст. болести)
- ПОСТРЕНАЛНЕ (опструктивне болести)

ИСПИТИВАЊЕ МОКРАЋЕ

- **Мокраћа** је засићени водени раствор органских и неорганских материја одређеног састава и особина
- У физиолошким условима особине и састав мокраће подлежу сталним променама у одређеним границама
- **Мокраћни синдром** – скуп налаза који се добија лабораторијским прегледом мокраће, а који се разликује од нормалног налаза



УЗИМАЊЕ МОКРАЋЕ ЗА ПРЕГЛЕД

Мокраћа се може узети на више начина:

1. Мокраћа избачена у току једног мокрења (прва јутарња мокраћа)
2. Дневно излучена укупна количина мокраће (мерење диурезе, поједине хемијске анализе)
3. Мокраћа из средњег млаза (бактериолошки преглед, бројање еритроцита и леукоцита)
4. Мокраћа узета катетером (мерење сатне диурезе)
5. Мокраћа узета у три чаше у току једног акта мокрења (орјентационо одређивање локализације патолошког процеса)

ФИЗИКАЛНИ ПРЕГЛЕД МОКРАЋЕ

1. БОЈА МОКРАЋЕ
2. ИЗГЛЕД МОКРАЋЕ
3. МИРИС МОКРАЋЕ
4. pH МОКРАЋЕ
5. КОЛИЧИНА МОКРАЋЕ (ДИУРЕЗА)
6. РЕЛАТИВНА ГУСТИНА МОКРАЋЕ

БОЈА МОКРАЋЕ

- Боја мокраће потиче од обојеног пигмента – **УРОХРОМА**, а одређује се у стакленом суду посматрањем према белој подлози
- Мокраћа је нормално жуте боје
- Стајањем постаје тамнија
- *Светлоцрвена* (присуство крви у мокраћи)
- *Црвенкаста боја* – “испирак меса” (акутни гломерулонефритис)
- Боја *црног пива* (билирубин у мокраћи)
- Разни лекови и храна могу променити боју мокраће



ИЗГЛЕД МОКРАЋЕ

- Изглед- бистар
- Изглед мокраће се утврђује посматрањем у стакленом суду према дневном светлу
- У различитим патолошким стањима мокраћа може бити слабије или јаче замућена (инфекција и хилурија)

МИРИС МОКРАЋЕ

- Нормално је мокраћа лагано ароматичног, карактеристичног мириса
- При бактеријској уроинфекцији мокраћа поприма фетидан мирис
- Неке метаболичке болести имају карактеристичан мирис:
 - ацетон (шећерна болест – кетонурија)
 - буђ (фенилкетонурија)

pH МОКРАЋЕ

- Мокраћа је нормално слабо киселе реакције
- pH индикаторски папири (pH 4,5 - 8,5)
- Мери се у свежој мокраћи (бактеријска контаминација, губитак CO₂)
- Промена ацидо базног статуса
- Бактеријска инфекција – прелазак у алкалну реакцију



СПЕЦИФИЧНА ТЕЖИНА МОКРАЋЕ

- Зависи од количине и врсте органских и неорганских материја растворених у мокраћи
- Одређује се помоћу урометра
- 1,001-1,045;

КОЛИЧИНА МОКРАЋЕ - ДИУРЕЗА

□ Диуреза – 1500-2000 ml/24h

- Олигурија < 500 ml/24h
- Анурија < 100 ml/24h
- Полиуруја > 2000 ml/24h
- Анурија (престанак излучивања) <100 ml/d- ABI, опструкција уретре

ОЛИГУРИЈЕ

1. Пререналне олигурије

- а) Стања која смањују волумен плазме (крварење, срчана инсуфицијенција, едеми, асцитес)
- б) Стања која изазивају већу реапсорпцију течности у тубулима (Повећано лучење ADH)

2. Реналне олигурије

- а) Смањена гломеруларна филтрација уз очуване тубуларне функције - губитак Г-Т равнотеже са доминацијом тубула
- б) Гломеруларна филтрација се смањује уз истовремено оштећење функције тубула (нпр акутна тубуларна некроза)

Олигурија - у акутној фази и у терминалним фазама хроничних бубрежних болести.

3. Постреналне олигурије

ПОЛИУРИЈЕ

1. Пререналне полиурије

- ✓ повећани проток крви кроз бубреге
- ✓ смањена реапсорпција течности у тубулима
- ✓ психогена полидипсија, осмотска диуреза

2. Реналне полиурије

- ✓ хроничне бубрежне болести гломеруларна филтрација се смањује
- ✓ Г-Т неравнотежа са доминацијом гломерула – полиурија
- ✓ хроничне тубулоинтерстицијске болести
- ✓ ренални дијабетес инсипидус

3. Постреналне полиурије

ХЕМИЈСКИ ПРЕГЛЕД МОКРАЋЕ

- Уз помоћ разних хемијских метода доказују се патолошки или нормални састојци урина
- **УРИНСКЕ ТЕСТ ТРАКЕ** (реагенси за различите састојке урина: глукозе, билирубина, кетона, протеина, нитрата, леукоцита...)
 - први јутарњи урин
 - краткотрајно (1s) уронимо траку у претходно добро измешан урин
 - након 30 – 60s упоређујемо добијену боју са приложеном стандардном скалом



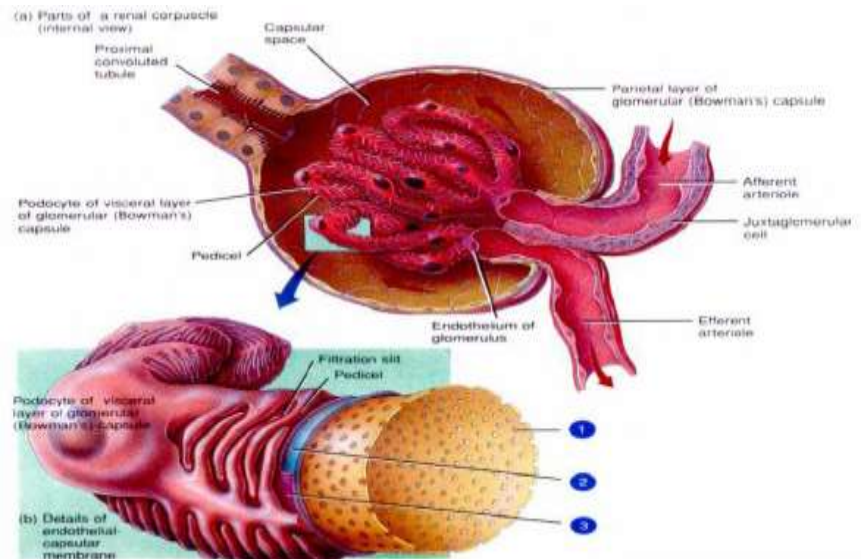
ХЕМИЈСКИ ПРЕГЛЕД МОКРАЋЕ

- глукоза- негативан; гликозурија
- билирубин- негативан; билирубинурија
- кетони- негативан, кетонурија
- беланчевине- негативан; протеинурија
- уробилиноген- лако позитиван
- нитрити- негативан; бактеријска уроинфекција



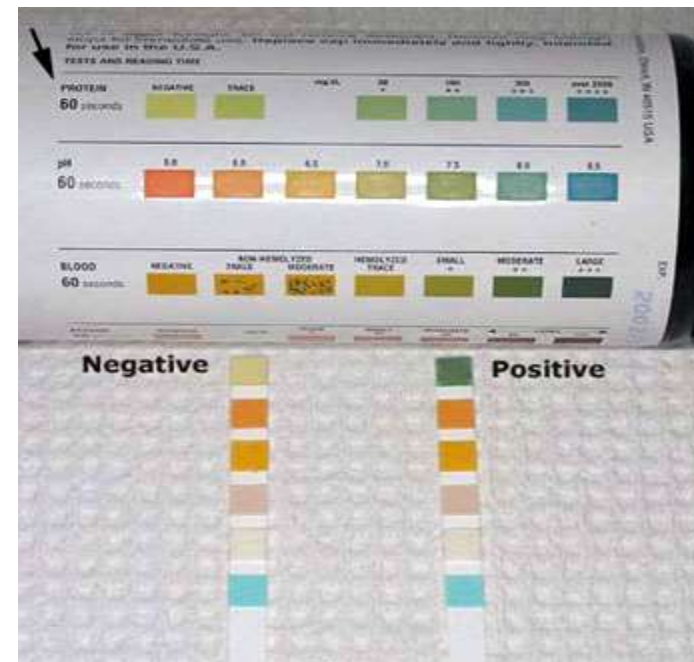
ЛАБОРАТОРИЈСКО ИСПИТИВАЊЕ ПРОТЕИНУРИЈА

- Протеинурија представља појаву беланчевина у мокраћи у количини већој од физиолошке (мање од 150mg/24h)
- 10-15 mg албумина и протеини плазме мале молекулске масе
- Масивна протеинурија- више од 3,5 g протеина дневно
- Пропустљивост за беланчевине зависи од:
 - величине
 - наелектрисања
 - конфигурације



ЛАБОРАТОРИЈСКО ИСПИТИВАЊЕ ПРОТЕИНУРИЈА

- Према механизму настанка протеинурије се могу поделити на:
 1. Гломерулске протеинурије
 2. Тубулске протеинурије
 3. Протеинурије због сувишка
 4. Пострениалне протеинурије



ГЛОМЕРУЛСКИ ТИП ПРОТЕИНУРИЈЕ

- Овај тип протеинурије настаје услед повећане пропустљивости зида гломерулског капилара
- Промене на капиларном зиду
- Велика променљивост количине и састава присутних беланчевина у мокраћи
- Албумини, трансферин, IgG, код тешких лезија чак и IgM
- **Гломерулске протеинурије** - примарни и секундарни гломерулонефритис

ТУБУЛСКИ ТИП ПРОТЕИНУРИЈЕ

- Настаје као последица оштећења тубулских ћелија (смањење ресорптивне способности)
- Обољења која примарно доводе до оштећења тубулских структура
- Протеини мале молекулске масе (бета-2-макроглобулини, лизозим, алфа-1-микроглобулин...)
- Нема хипоалбуминемије, едема, ни поремећаја липида.
- **Тубулске протеинурије** - токсично дејство лекова, кадмијума и соли тешких метала, хронични пијелонефритис, трансплатација бубрега.

ПРОТЕИНУРИЈА ЗБОГ СУВИШКА

- Високе плазматске концентрације појединих беланчевина
- Превазилажење ресорпционог капацитета тубула бубрега
- Количина излучених беланчевина зависи од концентрације у плазми
- “протеинурија преливања- *overflow*” (Bence-Jonesovi протеини, хемоглобин, миоглобин...)

Пострeналне протеинурије

- Настаје у изводним мокраћним путевима од запаљенског ексудата и секретованих IgA и IgG.
- Подела по учесталости:
 1. сталне
 2. интермитентне (функционалне протеинурије):
физички напор, фебрилност, оброк богат протеинима,
ортостатска

МИКРОСКОПСКИ ПРЕГЛЕД МОКРАЋЕ

- *СЕДИМЕНТ УРИНА:*

1. **ЛЕУКОЦИТИ** (нормално 4-8) < $10 \times 10^6/l$

Леукоцитурија:

- бактеријске уроинфекције
- гломерулонефритис
- иритација мокраћних путева...

2. **ЕРИТРОЦИТИ** (нормално 1 -3)

Еритроцитурија, хематурија (макро- и микро-хематурија)

По пореклу хематурија може бити:

- **Ренална** (цистична болест, инфекција, тромбоза, неоплазма, траума...)
- **Постренална** (уролитијаза, инфекција, полипи, дивертикулуми, неоплазма, траума...)
- **Преренална** (хемоглобинопатије, напорне вежбе, хипертермија, хипертензивне кризе...)

ПРЕГЛЕД СЕДИМЕНТА МОКРАЋЕ

3. ЦИЛИНДРИ

- представљају исталожене беланчевине у облику одливака дисталних бубрежних каналића
- под микроскопом – дугуљасте оштро ограничене формације
- за настанак цилиндара у мокраћи потребно је присуство *протеинурије* и *киселе реакције мокраће*
- Поред беланчевинског матрикса могу на својој површини да садрже и интактне ћелије или ћелијски детритус

Цилиндри

Врсте: еритроцитни (ружичасти), леукоцитни, епителни (десквамација ћелија), гранулирани (зрнасти), масни, воштани -епителне ћелије, кристали



БАКТЕРИУРИЈА

- Нормално мокраћа је стерилна
- Број бактерија испод 1 000/ml → контаминација
- Изнад 100 000 → сигнификантна бактериурија

