

## APPARATO URINARIO.

insieme di organi che lavorano per filtrare il sangue dai cataboliti accumulati ed eliminarli all'esterno.

Reni—>calici e pelvi renale—>ureteri—>vescica—>uretra—>esterno.

### RENE:

organo pari che partecipa all'omeostasi chimico-fisica dei fluidi corporei.

- 1) produzione urina x regolazione pressione osmotica fluidi extracellulari
- 2) eliminazione cataboliti finali del metabolismo, detossificazione
- 3) regolazione pH plasmatico
- 4) regolazione concentrazione ematica di metaboliti e ioni
- 5) produzione ormoni (eritropoietina e vit.d3)

Si trovano nella loggia renale, laterale alla colonna, a livello delle vertebre T12 e L3, avvolti dalla fascia renale, che è attornata da grasso (corpo para e perirenale)

N.B. Il rene destro è spostato più in basso a causa del fegato sopra.

Sono avvolti da capsula connettivale.

Hanno forma a fagiolo, appiattita anteriore-posteriormente.

Sono organi retroperitoneali con rapporti anteriori con altri visceri e posteriore con muscoli della parete addominale posteriore.

(Rene destro—anteriormente—fegato, flessura dx colon

Rene sinistro—anteriormente—stomaco, pancreas, milza, flessura duodenale, flessura sx colon, colon discendente

Entrambi—posteriormente—formazioni muscolari)

Il polo superiore è coperto dal surrene.

Sul margine mediale renale c'è l'ilo per renale x passaggio vasi, nervi e ureteri verso seno renale.

FUNZIONE ENDOCRINA: i fibroblasti peritubulari producono eritropoietina in relazione all'apporto di ossigeno ai tessuti. In caso di ipossia tissutale viene prodotta l'eritropoietina che agisce su midollo osseo per eritropoiesi.

Vengono poi prodotte prostaglandine per dilatazione vasi ematici della midollare, e un'idrossilasi che partecipa all'attivazione della vitamina D in calcitriolo.

### Conformazione interna e vascolarizzazione e innervazione.

Attraverso sezione frontale, si distingue:

-Zona corticale: corticale corticale (in periferia, senza corpuscoli e con tubuli renali convoluti) + parte convoluta (con segmenti tubulari contorti del nefrone e raggi midollari in continuità con piramidi renali, quest'ultime inframmezzate da colonne renali)

N.B. Le colonne renali sono prolungamento della corticale tra le piramidi.

Qui ci sono anche i corpuscoli renali di Malpighi.

-Zona midollare: con piramidi renali triangolari che presentano formazioni tubulari epiteliali (anse di Henle, dotti collettori e papillari) e vascolari (vasi retti).

Le piramidi avvolgono corpuscoli renali e parti convolute dei tubuli.

Il parenchima renale è istituito da neuron ed è diviso in lobi (porzione con piramide intera, parte delle colonne ad essa adiacenti e zona corticale sopra ad essa) e lobuli (porzione del lobo con un raggio e la corticale adiacente).

I reni sono irrorati da arterie renali che entrando nell'ilo si dividono in 5 arterie sementali, da cui partono le arterie interlobari accanto alle piramidi, da cui originano le arterie arciformi alla base delle piramidi e danno luogo alle arterie interlobulari che vanno nella superficie

corticale. Quest'ultime danno luogo alle arteriole glomerulari afferenti che formano i globuli renali, da quali originano le arteriole glomerulari efferenti che capillarizzano attorno ai tubuli dando i capillari peritubulari e vasi retti spuri e vasi retti veri. Dai capillari peritubulari hanno inizio le vene interlobulari, vene arciformi, vene interlobari e infine vene renali che sboccano nella cava inferiore

L'innervazione è vasomotrice e agisce su arteriole afferenti e efferenti.

## **Nefrone**

Il nefrone è l'unità fondamentale del rene, costituito da corpuscolo renale (parte filtrante) e tubulo renale (parte riassorbente-secernente) e sostenuto da connettivo.

Operano in modo da estrarre dal sangue 160-180L/gg di pre urine (ultrafiltrazione glomerulare), riassorbirla in parte e mandarla nel sangue nel passaggio nei tubuli renali (riassorbimento tubulare) e regolarne la composizione x omeostasi idrica e salina (secrezione), per ottenere infine 1,5L di urine al giorno.

-Corpuscolo renale di Malpighi: formazioni sferoidali della zona corticale e delle colonne renali, che ultrafiltrano il plasma.

E' composto da:

—capsula di Bowmann: formazione sferica con polo arterioso(dove entra arteriola glomerulare afferente e esce quella efferente), e polo urinifero (dove inizia tubulo renale).

E' costituita da due foglietti, l'esterno di pavimentoso semplice che nel polo arterioso ripiega all'interno in continuità con i capillari per dare quello esterno, quest'ultimo con podociti con pedicelli (prolungamenti che vanno su capillari)

—glomerulo renale: insieme di capillari a gomito, che collegano arteriola afferente ed efferente, sostenuti da mesangio intraglomerulare.

Sono fenestrati e le anse sono collegate da capillari a ponte (che regolano flusso sangue all'interno dei capillari).

Sia podociti che capillari glomerulare producono lamina basale che si fonde in lamina densa.

Ci sono due tipi di neuroni:

-nefrone corticale: 80%, principalmente nella corticale renale.

-nefrone iuxtamidollare: 20%, al confine con la midollare in cui penetrano in profondità con ansa di Henle.

**Ultrafiltrazione glomerulare:** passaggio di liquido da capillare glomerulare a camera glomerulare attraverso un filtro costituito da fenestrature dell'epitelio glomerulare (pori), la lamina densa e le fessure di filtrazione(Interdigitazione pedicelli).

L'acqua, ioni e piccole molecole (glucosio, amminoacidi, vitamine, tracce peptidiche) passano il filtro (le piccole proteine vengono poi riassorbite), che viene pulito dal mesangio intraglomerulare.

La formazione di ultra filtrato dipende da gradiente di pressione che spinge plasma nei capillari attraverso il filtro. La differenza di calibro dell'afferente (maggiore) e della efferente (minore) crea aumento pressione a monte (Nel capillare glomerulare) e caduta pressoria a valle (nei capillari peritubulari), per avere drenaggio liquidi nei capillari stessi.

Il processo avviene senza consumo di energia.

**Tubulo renale:**attraverso il polo urinifero il filtrato passa al tubulo e nei dotti collettori, riassorbendo 99% di acqua e elettroliti, il rimanente va in urina definitiva.

-Tubulo contorto prossimale:prima porzione, è nella corticale, ha andamento convoluto e prende contatto con l'afferente del corpuscolo d'origine e prosegue nel dotto collettore, che tramite i dotti papillari, immette urina nei calici renali.

Ha epitelio cilindrico semplice con microvilli.

Qui avviene riassorbimento attivo di  $\text{Na}^+$  e  $\text{Cl}^-$  (tramite pompe di membrana e consumo di energia), acqua, glucosio, ioni bicarbonato, piccole proteine, peptidi e aminoacidi. 65% del volume di filtrato riassorbito.

-Ansa di Henle: primo tratto discendente verso midollare a cui segue, dopo curvatura a U un tratto ascendente. Il tratto ascendente è permeabile a acqua e soluti, mentre l'ascendente è impermeabile a acqua ma riassume  $\text{Cl}^-$  e  $\text{Na}^+$  → moltiplicazione osmotica controcorrente. 15% di volume di filtrato riassorbito.

-Tubulo contorto distale: con epitelio isoprismatico e cellule con radi e microvilli, qui continua riassorbimento  $\text{Na}^+$  e acqua (regolato da aldosterone).

A livello del tubulo contorto distale c'è l'apparato iuxtaglomerulare, un'insieme di formazioni che regolano pressione glomerulare. E' composto da cellule iuxtaglomerulari che stanno nella parete dell'arteriola afferente, dalle cellule della macula densa (entrambe dove va in contatto con tubulo distale) e dalle cellule del mesangio extraglomerulare (nell'angolo tra arteriola afferente ed efferente).

Le cellule iuxtaglomerulari fanno da meccanoceettori sensibili alla pressione del sangue e rilasciano renina (se pressione si abbassa), che trasforma l'angiotensinogeno (proteina plasmatica prodotta nel fegato) in angiotensina 1, a sua volta trasformata in angiotensina 2 (grazie a enzima ACE) che provoca vasocostrizione arteriole e rilascio di aldosterone x riassorbire  $\text{Na}^+$  e  $\text{Cl}^-$  nel contorto distale. Si ottiene aumento della pressione ematica.

Le cellule della macula densa sono sensibili alla concentrazione di  $\text{Na}^+$  nel tubulo e sono stimolate se essa diminuisce (poichè causa minor quantità di ultrafiltrati) promuovendo rilascio di renina.

-Dotti collettori: con epitelio cubico impermeabile all'acqua, qui avviene riassorbimento facoltativo di acqua (senza sodio) se c'è ormone antidiuretico che rende dotti permeabili. Più dotti collettori vanno in dotti papillari di Bellini che portano urina verso calici e pelvi renale.

### **CALICI E PELVI RENALI:**

La parete del seno ha le papille renali, a cui si applicano le calici renali (ramificazioni del bacino renale). L'apice di ogni piramide, che sporge nel seno con la papilla, presenta apertura x gocce di urina.

Ogni papilla è avvolta dal calice minore (struttura a imbuto), che confluisce in calice maggiore e più calici maggiori vanno in pelvi per procedere verso l'uretere e la vescica.

### **URETERI:**

Successivi alla pelvi renali, lunghi 30 cm e con lume ristretto in 3 punti:

- 1) all'origine
- 2) dove scavalcano vasi pelvici
- 3) dove entrano in vescica.

La mucosa ha epitelio di transizione ed è in rapporto con la tonaca muscolare. Esternamente c'è la tonaca avventizia.

### **VESCICA URINARIA:**

Sacco muscolare che contiene urina per poi mandarla in uretra e quindi all'esterno.

Se vuota somiglia a un cono con base anteriore e si trova nella piccola pelvi, posteriormente alla sinfisi pubica, ma piena in raggiunge la grande pelvi.

E' uno spazio delimitato ai lati dal pube e posteriormente dal retto: nell'uomo la faccia posteriore è separata dal retto da vescichette seminali e ampolle dotti efferenti, nella donna ne è separato da collo dell'utero e parte della vagina.

Presenta 4 facce:

- faccia superiore.
- due facce infero-laterali.
- faccia posteriore(base).

La faccia superiore e le due infero-laterali costituiscono apice.

La faccia posteriore e le due infero-laterali convergono nel collo della vescica da cui origina uretra.

Il peritoneo scende dalla parete addominale anteriore Si riflette e passa sulla faccia anteriore della vescica: nella donna arriva nel margine posteriore della superiore per poi riflettersi sull'utero (cavo vescicouterino), nell'uomo, dallo stesso punto, si riflette su faccia posteriore dotti deferenti e vescichette seminali per passare al retto(cavo vescico rettale).

La parete della vescicola è fatta da mucosa con epitelio di transizione e tonaca muscolare (muscolo detrusore) il cui strato interno si ispessisce nello sbocco degli ureteri per evitare reflusso urina, mentre verso il collo della vescica si va a costituire lo sfintere interno dell'uretra.

E' vascolarizzata superiormente da arteria vescicale superiore È inferiormente da arteria vescicale inferiore nell'uomo e arteria vaginale nella donna.

E' drenata da plesso venoso che confluisce nelle vene iliache interne.

Ha innervazione parasimpatica(contrazione parete muscolare rilascia x rilascio sfintere interno x minzione) e simpatica.

#### **URETRA:**

condotto che porta urina da vescica all'esterno. E' delimitata da sfintere interno(all'inizio dell'uretra, di muscolo liscio) e quello esterno (nel passaggio nel diaframma urogenitale pelvico, di muscolo striato)

Nel lume dell'uretra sboccano ghiandole mucose uretrali e, nell'uomo, le ghiandole bulbouretrali.

**Uretra maschile:**Convoglia sia l'urina che lo sperma. E' divisa in zona prostatica, membranosa e spongiosa:la prima nella pelvi, le altre nel perineo e nel pene.

-zona prostatica: parte iniziale, entra in prostata e finisce nella faccia superiore del diaframma urogenitale. Nella parte posteriore sboccano ghiandole prostatiche. Nella parte centrale (collicolo seminale), la cresta uretra le ha 3 orifici (centrale che porta all'utricolo prostatico,2 laterali che ricevono sbocco dotti eiaculatori e sperma).

-zona membranosa: passa attraverso il diaframma urogenitale, termina nel bulbo del pene.

-zona spongiosa:è contenuta nel corpo spongioso del pene e si apre nel glande con l'orifizio uretrale esterno. Qui dentro si aprono le ghiandole di Cowper

**Uretra femminile:**più corta della maschile (4cm invece che 15) e dall'orifizio interno decorre dietro la sinfisi pubica, poi nel diaframma urogenitale e sbocca nell'orifizio uretrale esterno nel vestibolo vaginale. Al suo interno si aprono ghiandole mucose uretrali