

# FISIOLOGIA RENALE

# I RENI

I **reni** sono organi pari parenchimatosi escretori (nello specifico, emuntori) dei vertebrati. Insieme alle *vie urinarie* costituiscono l'*apparato urinario*, che filtra dal sangue i prodotti di scarto del metabolismo e li espelle tramite l'urina

# FUNZIONE RENALE

- Il compito principale dei reni è quello di mantenere il corretto equilibrio idro-salino nell'organismo, nonché di assicurare ogni giorno, per mezzo delle loro unità funzionali, i nefroni, una costante depurazione del sangue.

# CENNI ANATOMICI

- I reni sono due organi parenchimatosi retroperitoneali pari e simmetrici, della cavità addominale; simili a due grossi fagioli di colore bruno-rossastro, sono posti subito ai lati della colonna vertebrale tra T12 e L3. Ogni rene da un polo all'altro misura circa 13 cm di lunghezza, 8 cm di larghezza e 3 cm antero-posteriormente, con il rene sinistro tendenzialmente più lungo del destro di 1-1,5 cm, anche se i due reni possono risultare di dimensioni molto simili. Il loro peso è variabile, mediamente circa 150 g negli uomini e 135 g nelle donne. Normalmente non sono palpabili.

# CORTICALE RENALE

- La ***corticale***, che si trova alla periferia dell'organo, sotto la capsula, forma le colonne renali (del Bertin), che si interpongono tra una piramide e l'altra dirigendosi verso il seno renale e gli archi che sovrastano la base di ciascuna piramide, dette piramidi di Malpighi.

# MIDOLLARE RENALE

- La ***midollare***, posta in profondità nell'organo e presso il suo ilo, è costituita dalle piramidi renali, delle formazioni triangolari striate e pallide con la base rivolta verso la corticale e la capsula e l'apice disposto verso il seno renale. All'apice delle papille renali sboccano i dotti collettori che riversano l'urina in uno o più calici minori, delle cavità a forma di imbuto.

# COMPITI DEI RENI

- I reni non hanno solo il compito, tramite i nefroni, di eliminare i prodotti di scarto del catabolismo azotato e i prodotti tossici che vi giungono, ma anche quello di regolare il volume del liquido extracellulare e quindi il contenuto idrico dell'organismo e poi di regolare il pH ematico tramite riassorbimento ed eliminazione di bicarbonato  $\text{HCO}_3^-$ .
- Hanno anche importanti funzioni endocrine, secernendo diversi ormoni ad azione sistemica (quali renina ed eritropoietina) ed attivando il calcitriolo.

# UN SOLO ORGANO VARIE FUNZIONI

Il rene è principalmente un organo escretore, ma svolge anche altre funzioni:

- regola l'equilibrio idrico ed elettrolitico nei liquidi corporei regolando la concentrazione di  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ , glucosio, aminoacidi, acido urico, urea, mediante integrazione tra processi di filtrazione, riassorbimento, secrezione ed escrezione a livello del nefrone;

# EQUILIBRIO ACIDO BASE E VOLUME DEI LIQUIDI CORPOREI

- partecipa al mantenimento dell'equilibrio acido base (controllo del pH ematico) agendo sul riassorbimento di  $\text{HCO}_3^-$  e sulla secrezione di  $\text{H}^+$ ;
- partecipa alla regolazione del volume dei liquidi corporei mediante meccanismi che permettono il recupero e l'eliminazione di acqua (clearance dell'acqua libera) con conseguente escrezione di un'urina che, a seconda delle esigenze dell'equilibrio idrico ed elettrolitico, può essere ipertonica, isotonica o ipotonica (cioè avente una concentrazione di soluti maggiore, uguale o minore rispetto a quella del sangue);

# FUNZIONI ENDOCRINE

- svolge importanti funzioni endocrine mediante la secrezione di renina, eritropoietina, prostaglandine e la sintesi, a partire dalla vitamina D, di 1,25-diidrossicolecalciferolo, necessario per la regolazione ed il trasporto del calcio.
- La renina svolge un importante ruolo nel controllo della pressione sanguigna agendo nel Sistema renina-angiotensina-aldosterone
- l'eritropoietina è un ormone indispensabile per la formazione e la maturazione dei globuli rossi nel processo detto eritropoiesi, mentre gli effetti fisiologici delle prostaglandine sono molti e svariati e si esercitano a diversi livelli; partecipa al metabolismo dei carboidrati poiché è una sede della gluconeogenesi.

# IL NEFRONE

→ E' L'UNITA' FUNZIONALE DEL RENE

Nel nefrone si realizzano 3 processi, che portano alla formazione dell'urina:

1. Ultrafiltrazione (glomerulo)
2. Riassorbimento (tubuli)
3. Secrezione (tubuli)

# ULTRAFILTRAZIONE

**L'ultrafiltrazione è garantita dalle seguenti condizioni:**

- Presenza di una struttura capace di trattenere le proteine e far passare solvente e cristalloidi (Barriera di ultrafiltrazione).
- Presenza di una pressione glomerulare (Pressione di filtrazione) risultante da una pressione ematica capace di superare la pressione colloidale-osmotica del plasma e la pressione della capsula di Bowman

# VELOCITA' DI FILTRAZIONE GLOMERULARE (VFG)

La VFG è il volume di filtrato che si forma nell'unità di tempo:  
125 ml/min, 180 l/giorno (3 l plasma sono filtrati 60 volte in un  
giorno).

Dipende da:

- Pressione netta di ultrafiltrazione ( $P_f$ ) risultante delle forze di Starling (idrostatiche e colloidale-osmotiche).
- Coefficiente di ultrafiltrazione ( $K_f$  = permeabilità x superficie filtrante), che nel rene è 400 volte superiore a quello degli altri distretti vascolari.

# CLEARANCE RENALE

- La clearance renale esprime l'efficacia con cui i reni rimuovono varie sostanze dal plasma
- La clearance renale di una sostanza ( $C_s$ ) è definita come il volume ipotetico di plasma completamente depurato di quella sostanza, nell'unità di tempo e rappresenta, quindi, il volume virtuale di plasma necessario per fornire la quantità di sostanza che è escreta con l'urina nell'unità di tempo.

# CALCOLO DELLA $C_s$

- Il calcolo della  $C_s$  permette di comparare la velocità alla quale il glomerulo filtra quella sostanza (acqua o soluti), con la velocità alla quale la sostanza viene eliminata nell'urina.