

L'escrezione delle sostanze di rifiuto

Nel corso delle reazioni chimiche che avvengono nelle cellule (metabolismo cellulare), vengono prodotte delle sostanze ed energia indispensabili alla vita, ma anche acqua ed anidride carbonica, che vengono eliminate con la respirazione.

Oltre a queste sostanze vengono prodotti anche **sostanze azotate** come l'**ammoniaca**, l'**urea**, l'**acido urico** e la **creatinina** (prodotto del metabolismo delle cellule muscolari). L'escrezione è il processo mediante il quale sono eliminate le sostanze non più utilizzabili da parte dell'organismo. Se questo processo non si attua in modo adeguato si ha un accumulo di sostanze di escrezione nei tessuti: questo provoca avvelenamento progressivo e, a volte, anche la morte.

Il rene

I **reni** sono due organi a forma di fagiolo, **lunghi circa 12 cm**, con una rientranza (**ilo renale**) rivolta medialmente. Sono situati nella cavità addominale, in corrispondenza dell'ultima (12^a) vertebra toracica o della prima vertebra lombare.

Sull'estremità superiore di ciascun rene è situata una ghiandola endocrina (a secrezione interna) detta capsula surrenale o ghiandola surrenale.

Dall'ilo renale di ciascun rene parte un tubicino (uretère) che convoglia l'urina nella vescica urinaria; da qui parte un condotto unico (uretra) che si apre all'esterno.

Se facciamo una **sezione longitudinale di un rene**, osserviamo due zone: la **zona corticale**, esterna e riccamente vascolarizzata e la **zona midollare**, interna, costituita da una **serie di formazioni coniche** di spetto fibroso e striate, con la base rivolta verso la zona corticale e l'apice che sporge nella **cavità del bacinetto renale**. Questa cavità, detta anche **pelvi renale**, si continua con l'**uretère**.

L'**apice delle piramidi (papilla renale)** presenta numerosi **fori** attraverso i quali l'**urina** filtrata si versa nel **bacinetto renale**.

Il rene contiene circa **1.250.000 sottilissimi tubuli (nefroni)**.

Ogni **nefrone** inizia a fondo cieco, nella **regione corticale** con una microscopica ampolla (**capsula di Bowman**), nella cui cavità è contenuto un **groviglio di vasi capillari** che costituiscono il **glomerulo di Malpigli**.

La **capsula di Bowman** si congiunge inizialmente con un tubulo molto tortuoso (**tubulo contorto prossimale**) che prosegue poi con un tratto rettilineo fino a raggiungere la regione midollare del rene. Da qui risale poi verso la corticale, formando l'**ansa di Henle**. Una volta che il tubulo è ritornato nella zona midollare, diventa nuovamente tortuoso (**tubulo contorto distale**) e si versa in un tubo più largo, detto **tubulo collettore**. I vari tubuli collettori si riuniscono via via in tubuli di calibro sempre maggiore, ciascuno dei quali sbocca poi a livello delle **papille renali**.

La funzione del rene

Il sangue da filtrare entra nei reni attraverso l'arteria renale (proveniente dall'arteria aorta); una volta che questa è penetrata attraverso l'ilo renale, essa si ramifica sempre più e occupa tutta la zona corticale. Ciascuna arteria afferente termina in un groviglio di capillari che costituisce il glomerulo di Malpigli, da cui originano i tubuli. I capillari si riuniscono nell'arteria efferente che esce dal glomerulo e si dirige verso i tubuli, dove forma una rete di capillari, dai quali si originano piccole vene, che confluiscono nella vena renale; questa esce dall'ilo renale e sbocca nella vena cava inferiore.

Il sangue portato dall'arteria renale viene filtrato a livello del glomerulo di Malpighi: acqua, composti azotati, glucosio e sali minerali lasciano la corrente e passano nei tubuli attraverso la parete dei capillari e la capsula di Bowman. Questa soluzione è filtrata assieme al plasma, senza le proteine del sangue.

Se avviene la perdita completa delle sostanze filtrate dai glomeruli (acqua, glucosio e sali minerali), l'organismo non sopravvive; per evitare tutto ciò si ha proprio un accurato riassorbimento dell'acqua, del glucosio e dei sali minerali lungo le pareti dei tubuli.

Soltanto i composti azotati, i sali minerali eccedenti e l'acqua necessaria per solubilizzarli viaggiano attraverso i tubuli fino al bacinetto renale.

Le cellule dell'epitelio del tubulo estraggono dal sangue dei capillari i prodotti di rifiuto del metabolismo delle proteine (creatinina); i tubuli renali raccolgono dal sangue i prodotti di rifiuto che si trovano nelle cellule in concentrazioni troppo elevate.

Se si beve acqua in eccedenza, questa raggiunge i nefroni, diventa una quantità eccedente e viene quasi tutta eliminata.

L'urina che esce dai bacinetti renali, percorre gli ureteri che sboccano nella vescica urinaria. L'urina viene prodotta continuamente e si calcola che, attraverso i due reni passi circa un litro di sangue al minuto e che circa il 99% del fluido che attraversa la capsula di Bowman venga riassorbito.

I reni contribuiscono a tenere costante la costituzione chimico-fisica del plasma (**omeostasi**); sono essenziali per la vita, essendo i regolatori del ricambio dell'azoto, idrico e salino dell'organismo; eliminando le sostanze acide e basiche in eccedenza, essi mantengono stabile il pH nel sangue.

Le ghiandole sudoripare

I reni sono aiutati, nel processo di escrezione, dalle ghiandole sudoripare che eliminano sali minerali, acqua e urea sotto forma di sudore.

Le ghiandole sudoripare sono tubolari e sono sostituite da:

- una **parte inferiore raggomitolata**, che affonda nel derma, circondata da una serie di vasi capillari;
- un **dotto escretore**, che attraversa il derma, l'epidermide e sbocca con un forellino.

Il sudore è un liquido trasparente e incolore, di composizione simile a quella dell'urina. Tanto più abbondante è la sua secrezione, tanto meno lo è quella dell'urina, che viene eliminata meno concentrata.

L'**eliminazione del sudore** ha una **funzione termoregolatrice**, poiché abbassa la temperatura del corpo. Con l'aumento della temperatura, la pelle diviene più irrorata dal sangue ed il calore è condotto verso la superficie. Nello stesso tempo aumenta la secrezione di sudore che evapora: tutto questo porta ad una perdita di calore che permette di abbassare la **temperatura del corpo a circa 37° C**.

La quantità di sudore secreta è molto varia ed è in rapporto all'aumento della temperatura: se un individuo si sottopone ad un lavoro piuttosto intenso in un ambiente caldo, la sudorazione sarà elevata, per mantenere nei limiti normali la temperatura corporea.

Il sudore si forma continuamente, ma non ce ne accorgiamo in quanto esso evapora più rapidamente rispetto alla quantità che viene progressivamente secreta.