

Sintesi

1 La termoregolazione

- Il controllo della temperatura corporea rappresenta un importante sistema di regolazione dell'ambiente interno, che fa capo all'ipotalamo, una struttura dell'encefalo. Gli esseri umani, come gli animali a sangue caldo, sono definiti endotermi, poiché ricavano calore essenzialmente tramite le reazioni metaboliche cellulari; ma sono anche omeotermi, cioè capaci di mantenere relativamente costante la temperatura corporea. Lo scopo primario della termoregolazione è quello di mantenere a livello del nucleo centrale (un'ideale area profonda formata da cervello, cuore e visceri addominali) una temperatura media di 37 °C, con un intervallo normale di valori compresi tra 35,5 e 37,7 °C, mentre in periferia tali valori sono soggetti a fluttuazioni significative.
- La maggior parte del calore prodotto dall'organismo si libera tramite l'ossidazione dei nutrienti (essenzialmente il glucosio, ma anche acidi grassi e amminoacidi) nelle reazioni della respirazione cellulare.
- Il fabbisogno energetico giornaliero in condizioni di riposo, quindi necessario soltanto per lo svolgimento delle attività vitali essenziali, costituisce il cosiddetto metabolismo basale, che in un adulto sano di 70 kg è di circa 1200-1800 kcal al giorno. Il metabolismo totale indica, invece, il fabbisogno calorico giornaliero di un soggetto, indispensabile per sostenere tutte le sue attività; esso è di circa 2000-2500 kcal al giorno.
- La dispersione del calore corporeo avviene attraverso quattro meccanismi: irraggiamento, conduzione, convezione ed evaporazione. La vasocostrizione cutanea e i brividi sono invece meccanismi a breve termine per la produzione del calore, regolati per la via nervosa dall'ipotalamo.

2 Anatomia e fisiologia dei reni

- I reni sono situati in alto nella regione lombare, posteriormente al peritoneo. Ciascun rene presenta nel margine mediale un'incisura (l'ilo del rene) attraverso la quale l'uretere, i nervi e i vasi sanguigni renali entrano o escono dall'organo stesso. Ciascun rene è racchiuso da una resistente capsula fibrosa. Una capsula adiposa mantiene i reni addossati alla parete addominale posteriore e agisce come ammortizzatore degli urti.
- In sezione longitudinale il rene presenta una sostanza corticale più esterna, una midollare posta in profondità, e la pelvi renale in posizione mediale. I calici renali sono espansioni della pelvi che circondano l'apice delle piramidi renali della midollare e raccolgono l'urina che fuoriesce da esse, a livello delle papille renali.
- Entrando nel rene l'arteria renale si divide in rami segmentari, e poi in arterie interlobari che attraversano la midollare dirette verso l'esterno. Le arterie interlobari si dividono in arterie arciformi, da cui si diramano le arterie interlobulari che si distribuiscono alla corticale.
- I nefroni sono le unità strutturali e funzionali microscopiche del rene. Ogni nefrone è composto da due strutture principali: il corpuscolo renale, all'interno del quale viene filtrato il sangue, e il tubulo renale che da esso si diparte. Ciascun corpuscolo renale è formato, a sua volta, da due parti: il glomerulo di Malpighi e la capsula glomerulare, mentre le parti del tubulo renale sono il tubulo contorto prossimale, l'ansa di Henle e il tubulo contorto distale. A ogni nefrone sono associati un dotto collettore e un letto capillare peritubulare.
- Le funzioni del nefrone sono la filtrazione glomerulare, il riassorbimento tubulare e la secrezione tubulare. La filtrazione avviene nel glomerulo, per effetto della pressione elevata. Fondamentalmente, il filtrato glomerulare è costituito da plasma privo delle proteine del sangue. Nel riassorbimento tubulare le cellule tubulari riprendono dal filtrato le sostanze necessarie all'organismo (amminoacidi, glucosio, acqua, determinati ioni) e le immettono di nuovo nel sangue. Le cellule tubulari secernono, inoltre, altre sostanze nel filtrato glomerulare. La secrezione tubulare è importante per allontanare dall'organismo farmaci e ioni in eccesso e per mantenere l'equilibrio acido-base del sangue.
- L'urina è limpida, di colore giallo (dovuto all'urobilina, un pigmento che deriva dai processi di degradazione dell'emoglobina nell'organismo) e di solito lievemente acida, ma il suo pH presenta ampie variazioni. Costituenti normali dell'urina sono i rifiuti azotati, le sostanze non necessarie e quelle tossiche.

3 I reni e l'omeostasi dei liquidi corporei

- La composizione del sangue dipende dalla dieta, dal metabolismo cellulare e dalla produzione di urina. Per mantenere costante la composizione del sangue i reni devono svolgere varie funzioni.
- d) Consentire ai prodotti di rifiuto azotati (urea, ammoniaca, creatinina e acido urico) di essere eliminati dall'organismo con l'urina.
- e) Mantenere l'equilibrio idrico ed elettrolitico assorbendo una quantità maggiore o minore di acqua e trattenendo ioni in risposta a specifici segnali ormonali. L'ormone antidiuretico (ADH) regola il riassorbimento tubulare di acqua e, di conseguenza, l'eccessiva perdita di acqua con l'urina. L'aldosterone è il principale fattore di regolazione del contenuto di Na^+ nei liquidi extracellulari, ma contribuisce anche alla regolazione della concentrazione di altri ioni, quali Cl^- , K^+ , Mg^{2+} e al riassorbimento di acqua per osmosi da parte delle cellule tubulari. Lo stimolo principale per la liberazione di aldosterone è dato dal sistema renina-angiotensina-aldosterone. Il peptide natriuretico atriale è un ormone liberato dagli atri cardiaci in caso di elevata pressione sanguigna, che inibisce la secrezione di aldosterone.
- f) Mantenere l'equilibrio acido-base secernendo attivamente ioni bicarbonato (e trattenendo H^+) o riassorbendo ioni bicarbonato (e secernendo H^+). I sistemi tampone del sangue legano temporaneamente gli ioni H^+ o OH^- in eccesso; i centri del respiro modificano il pH del sangue trattenendo CO_2 (che fa diminuire il pH) o eliminando più CO_2 dal sangue (aumentando così il pH), ma soltanto i reni sono in grado di eliminare dall'organismo gli acidi metabolici e le basi in eccesso.

4 Le vie urinarie: anatomia funzionale

- Gli ureteri sono sottili canali che decorrono dai reni alla vescica trasportando l'urina per attività peristaltica.
- La vescica, che funziona da deposito per l'urina, è un sacco muscolare situato nella pelvi posteriormente alla sinfisi pubica. Presenta due orifizi di ingresso (per gli ureteri) e un orifizio di uscita (per l'uretra). Nei maschi, alla base della vescica è presente la prostata, una ghiandola dell'apparato genitale maschile che circonda la porzione superiore dell'uretra.
- L'uretra è un canale che trasporta l'urina dalla vescica all'esterno del corpo. Nella femmina è lunga 3-4 cm e trasporta soltanto urina. Nel maschio è lunga circa 20 cm e trasporta sia l'urina sia lo sperma. Lo sfintere uretrale interno è formato da muscolo liscio e si trova a livello dell'unione tra vescica e uretra. Lo sfintere uretrale esterno è formato da muscolo scheletrico e circonda l'uretra dove questa attraversa il pavimento pelvico.
- La minzione è lo svuotamento della vescica. Il riflesso della minzione è generato a livello della regione sacrale del midollo spinale; determina l'apertura dello sfintere interno involontario allorché sono stimolati i recettori di distensione della parete vescicale. Lo sfintere esterno è controllato dalla volontà, quindi di solito la minzione può essere rinviata temporaneamente. L'incontinenza è l'impossibilità di controllare la minzione; al contrario, nella ritenzione urinaria prolungata può essere necessario l'inserimento di un catetere.