

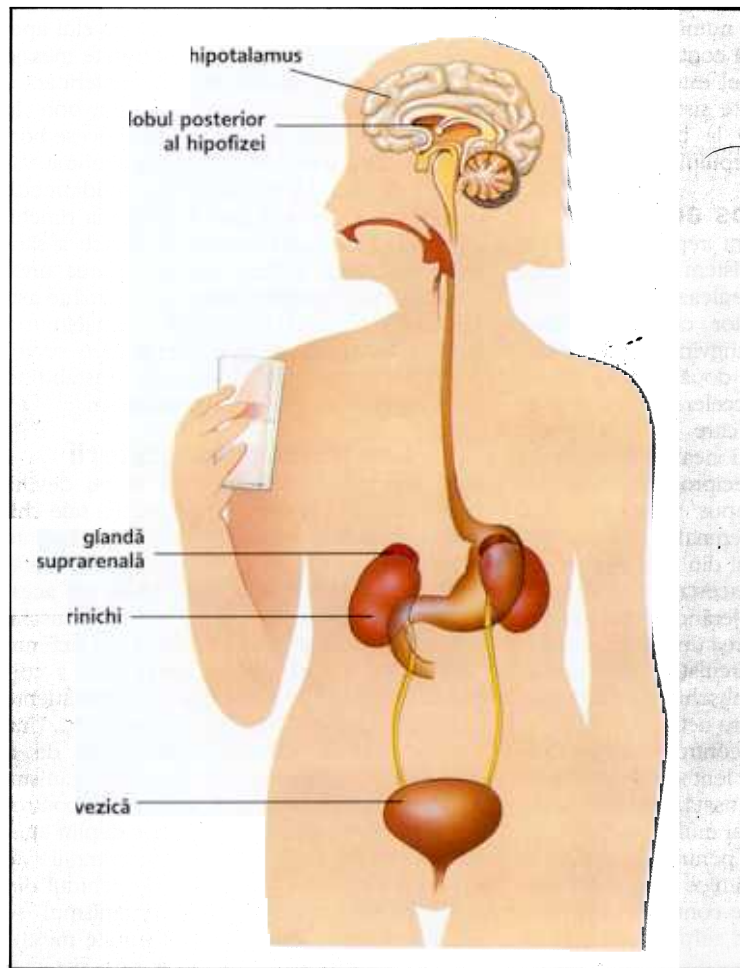
Echilibrul intern

În organismul nostru se desfășoară milioane de procese în fiecare secundă toate fiind controlate și coordonate de o porțiune minuscule a creierului.

Imaginați-vă că luăm o celulă dintr-un corp omenesc, apoi o așezăm pe o bucată de sticlă și o privim la microscop. Ce se va întâmpla? Poate celula să supraviețuiască? Aceasta nu ar avea substanțe nutritive care să o țină în viață, nici căldura corpului care să o mențină la o temperatură potrivită, sau lichide care să împiedice deshidratarea ei.

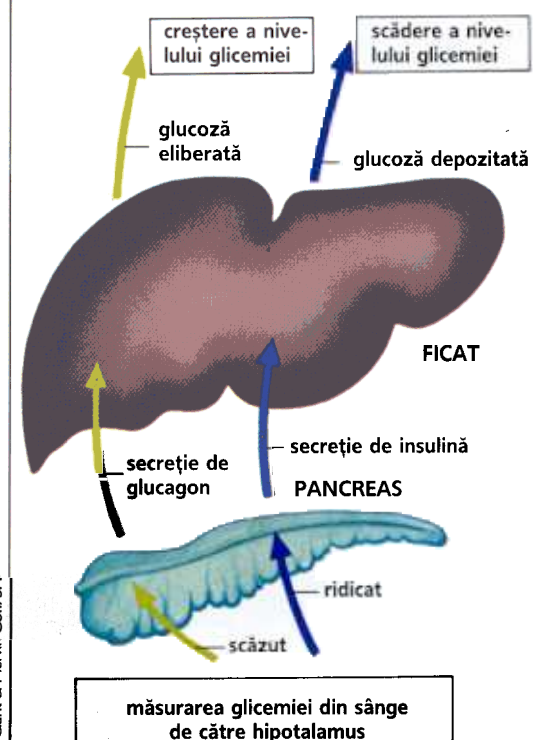
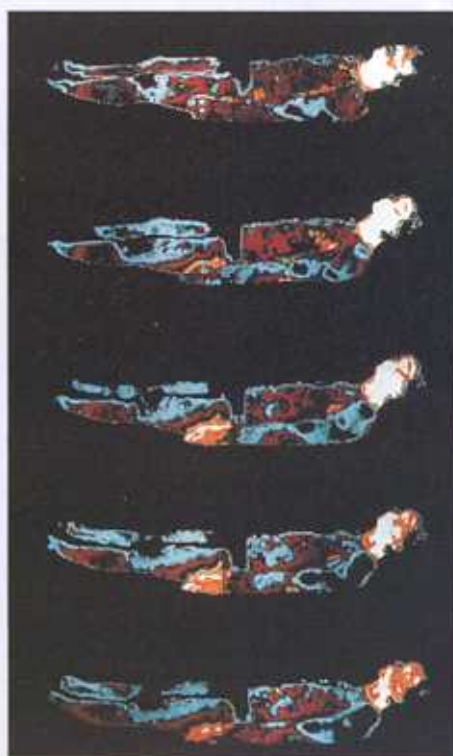
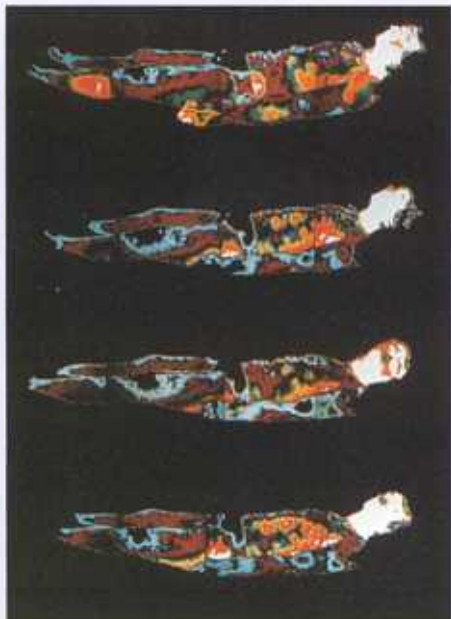
Departe de mediul său caracteristic, celula ar muri în câteva minute. Chiar dacă ținem celula în apă și o menținem la temperatura normală a corpului, de 37°C, aceasta va muri în curând. Celulele necesită un echilibru de substanțe chimice special, cu concentrații specifice și cu nivele corecte ale pH-ului (aciditate sau alcalinitate). Datorită fragilității sale, echilibrul intern al organismului trebuie menținut permanent – fie că organismul doarme sau este activ.

➤ Nouă termografii ale unei persoane aflate în stare de somn, realizate la intervale de jumătate de oră. Culoarea trece de la alb (cea mai fierbinte), la roșu și galben. Modificările se observă în special pe față și mână.



➤ Dacă organismul este deshidratat, hipotalamusul semnalează o modificare a nivelului apei. Aceasta determină lobul posterior al hipofizei să elibereze hormon anti-diuretic (ADH), micșorând astfel cantitatea de apă pierdută prin rinichi și vezică. De asemenea, glandele suprarenale produc mai mult aldosteron, permițând astfel ca sarea să fie reținută în rinichi. Atunci când se bea apă, hipotalamusul detectează schimbarea și produce o micșorare a nivelului de ADH și de aldosteron.

➤ Nivelul glicemiei este reglat de secreția de insulină și glucagon din pancreas. Glucagonul mărește nivelul de zahăr din sânge, iar insulina îl micșorează.



Procesul care controlează condițiile din interiorul organismului este denumit homeostază. Organismul are monitoare interne și coordonatori pentru controlul automat al sistemelor vitale, iar acestea mențin temperatura corpului și nivelele lichidelor, oxigenului și glucozei din sânge (energia). Coordonatorul de bază al homeostaziei este o porțiune mică din mijlocul creierului, numit hipotalamus. Hipotalamusul își exercită controlul prin două sisteme ale corpului. Unul este sistemul nervos autonom. Celălalt este sistemul endocrin sau hormonal, care are la bază hormonii, "mesagerii chimici" ai corpului.

Sistemul nervos autonom

Sistemul nervos autonom reprezintă partea "automată" a întregului sistem nervos. Acesta are o acțiune rapidă și reglează în mod continuu funcționarea multor organe interne, cum ar fi inimă, vasele sangvine și intestinele.

Sistemul autonom are două părți: sistemul simpatic, care tinde să accelereze lucrurile, și sistemul parasimpatic, care îl încetinește. Aceste două porțiuni acționează deosebit de eficient, controlându-se reciproc. De exemplu, dacă organismul este supus brusc stresului, hipotalamusul primește semnale nervoase din multe părți ale corpului și din alte regiuni ale creierului. La rândul său, acesta emite semnale prin nervii simpatici, accelerând ritmul bătăilor inimii și provocând dilatarea unor vase de sânge. Acest lucru permite circulația unei cantități mai mari de sânge în mușchii din membre, corpul fiind pregătit pentru activități fizice.

Partea hormonală a controlului hipotalamusului acționează mai lent decât cea nervoasă, însă o dată declanșată, efectele acesteia durează de obicei mai mult. De exemplu, echilibrul apei este vital pentru organism. În urma multor reacții chimice din organism rezultă apă care se pierde continuu prin transpirație, prin urină și prin aerul expirat. Acest

lucru poate duce la acumularea unor cantități prea mari de apă în unele părți ale corpului, în timp ce altele devin "însetate", provocând depunerea unor substanțe chimice cu concentrații periculoase de mari.

Hipotalamusul controlează intrarea, circulația și eliminarea apei. Receptori speciali din interiorul hipotalamusului stabilesc concentrația sau diluarea sângelui. Dacă nivelul apei din sânge scade, hipotalamusul trimite mesaje glandei hipofize, situate în partea inferioară a acestuia. Hipofiza, de mărimea unui bob de mazăre, este însărcinată cu multe procese hormonale. Ea eliberează hormonul denumit vasopresină, sau ADH (hormonul antidiuretic). Acesta circulă prin sânge și ajunge la rinichi. Aici, modifică mecanismele de filtrare a sângelui, așa încât rinichii permit trecerea unor cantități mici de apă în urină. Apa rămâne astfel în sânge. În același timp, hipotalamusul provoacă senzația de sete; prin urmare, se vor consuma mai multe lichide, restabilind nivelele corecte de fluid din organism.

Controlul temperaturii

Este important ca organismul să nu devină prea fierbinte sau prea rece. Reacțiile sale chimice, controlate în mare parte de substanțe proteice speciale, denumite enzime, se desfășoară cel mai eficient la 37°C. Multe din aceste reacții chimice, în special cele din mușchii solicitați, produc căldură. Dacă se acumulează prea multă căldură într-o parte a corpului, va "prăji" proteinele și alte constituente ale corpului, la fel cum se prăjește un ou. Una dintre sarcinile sângelui este aceea de a împrăști această căldură în întregul organism.

Mecanismul prin care corpul își controlează temperatura nu este încă pe deplin înțeles. Acesta poate fi legat de concentrațiile de calciu și sodiu din sânge, sau de lichidul din jurul hipotalamusului. Dacă organismul se supraîncălzește, hipotalamusul trimite mesaje glandelor sudoripare din piele prin sistemul nervos autonom. Aceste glande eliberează transpirația la suprafața pielii, răcorind corpul prin evaporarea acesteia. Pierderile de apă se realizează cu ajutorul sistemului de monitorizare a apei, care este descris mai sus.

În plus, prin intermediul nervilor autonomi, hipotalamusul comandă dilatarea vaselor de sânge din piele. Astfel, cantități mai mari de sânge cald circulă prin și în vecinătatea pielii, intensificând efectul general de răcorire.

Echilibrul calciului

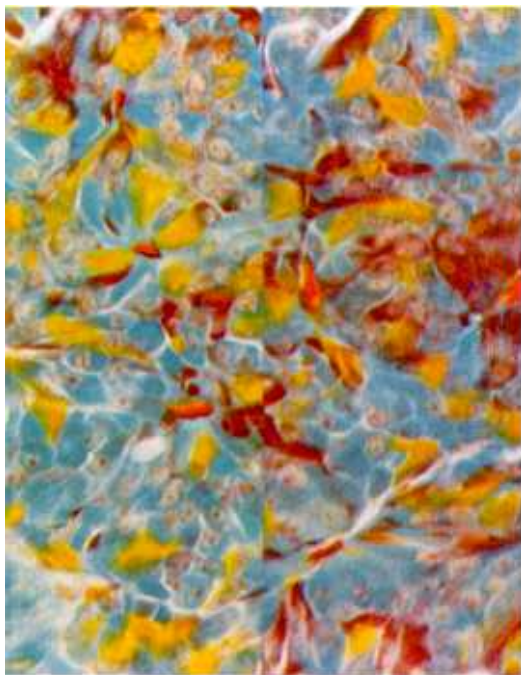
Controlul concentrației de calciu este un exemplu ce ilustrează modul în care mecanismele homeostatice ale corpului tratează un singur element chimic. Peste 99% din concentrația de calciu a organismului se află în oase și dinți – în condiții normale. Restul de 1% se găsește în sânge și în alte lichide ale corpului, însă nu este lipsit de importanță. Acesta este vital pentru multe procese ale organismului, inclusiv coagularea sângelui și funcționarea sănătoasă a inimii, mușchilor și celulelor nervoase.

Acest procent de 1% calciu trebuie controlat și menținut în limite reduse, în ciuda consumului variat de calciu, preluat din alimente. Controlul este exercitat cu ajutorul a doi hormoni – hormonul paratiroid și calcitonina.

Hormonul paratiroid este produs în cele patru mici glande paratiroidice, înglobate în glanda tiroidă din gât. Acesta determină oasele să elibereze în sânge o cantitate din calciul pe care îl conțin și acționează asupra rinichilor, lăsând o cantitate mai mică de calciu să treacă în urină. Prin urmare, nivelul de calciu din sânge și din lichidele corpului crește.

Calcitonina provine din glanda tiroidă. Ea se opune acțiunii hormonului paratiroid, încurajând oasele să preia calciu din sânge și să-l depoziteze, determinând de asemenea rinichii să elibereze cantități de calciu în surplus din sânge în urină.

Exemplele de mai sus constituie doar o mică parte din procesele interne ale organismului. Multiplicăți aceste tipuri de sisteme de control de câteva sute de ori, pentru a vă face o idee despre numărul infinit de substanțe chimice și procese care alcătuiesc mecanismele homeostatice complexe, vitale pentru menținerea echilibrului intern al unui organism. Toată această activitate internă se desfășoară în mod complet automat la o persoană sănătoasă – un miracol al mașinăriei biologice.



⊕ Secțiune prin lobul anterior al hipofizei. Celulele albastre produc un hormon care reglează glicemia din sânge. Porțiunile de culoare roșie secretă hormoni care reglează activitatea tiroidei și a glandelor suprarenale.

PRINCIPALELE CONTROALE HOMEOSTATICE REALIZATE DE HIPOTALAMUS

