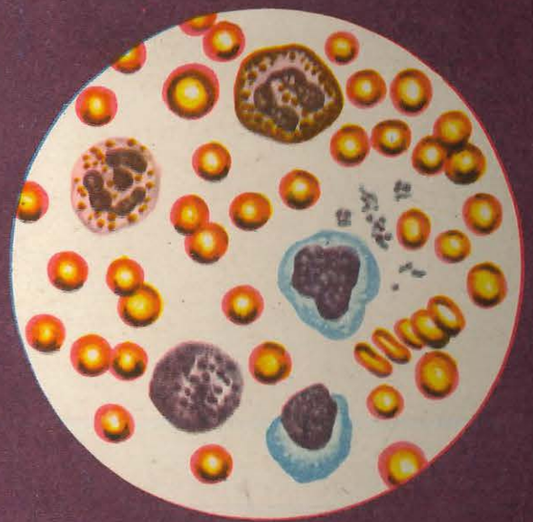
Lei 10,60

ISBN 973-30-0157-0

EDITURA DIDACTICĂ ȘI PEDAGOGICĂ, BUCUREȘTI — 1989

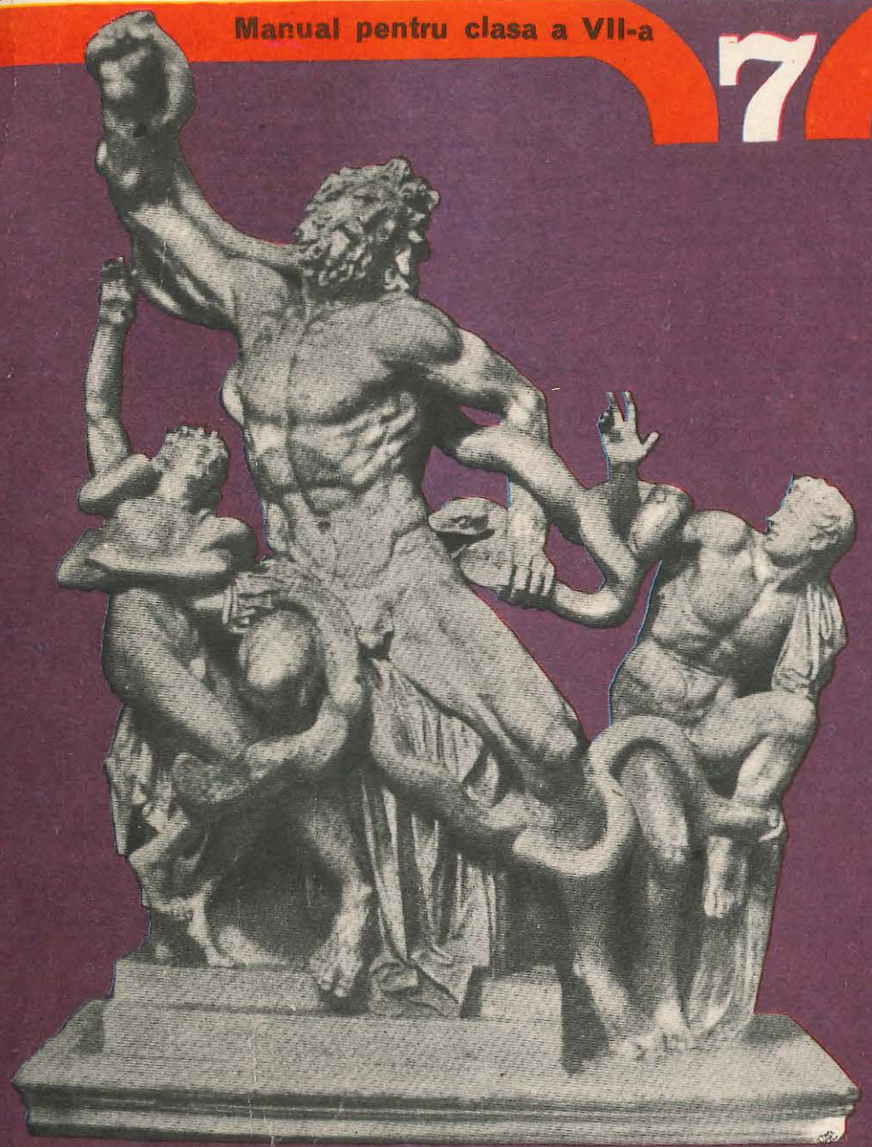


MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI ÎNVĂȚĂMÎNTULUI

ANATOMIA FIZIOLOGIA ȘI IGIENA OMULUI

Manual pentru clasa a VII-a

7



MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI ÎNVĂȚĂMÂNTULUI

Prof. emerit **Elisabeta Mândruşca** Dr. **Mihai Peteanu**

ANATOMIA, FIZIOLOGIA ŞI IGIENA OMULUI

Manual pentru clasa a VII-a

Editura Didactică şi Pedagogică — Bucureşti

Manualul a fost elaborat în anul 1974 și revizuit în anii 1976, 1980 și 1982. Revizia din anul 1982 a fost efectuată pe baza programei școlare aprobate de către Ministerul Educației și Învățământului cu nr. 34454/1981.

Control științific : prof. univ. dr. Armand Andronescu

La realizarea ultimei revizii s-a ținut seama și de observațiile unor colective de catedră din județele Dîmbovița, Teleorman și Sibiu.

ISBN 973 — 30 — 0157 — 0

Redactor : prof. gr. I **Victoria Hristu**
Tehnoredactor : **Viorica Condopol**
Ilustrații : **Lucia Florescu** și **Violeta Berlescu**
Coperta : **V. Wegemann**

INTRODUCERE

Obiectul și importanța cunoașterii anatomiei, fiziologiei și igienei omului

Cunoștințele despre corpul omenesc, despre păstrarea lui în bună stare de funcționare, creștere și dezvoltare formează obiectul mai multor discipline între care primul loc îl ocupă *Anatomia, fiziologia și igiena omului.* Acestea vor forma pentru noi o nouă materie de studiu în acest an și se înlănțuie organic cu *Botanica* și *Zoologia*, învățate în clasele anterioare.

Dar, ce trebuie înțeles prin anatomia, fiziologia și igiena omului?

Anatomia* *este știința care se ocupă cu studiul structurii interne a organismelor și a legăturilor care există între părțile lor. Deci, anatomia omului studiază alcătuirea corpului omenesc și relațiile dintre părțile sale componente.*

Știm, de la zoologie, că organismul animalelor este alcătuit din părți distincte, ca de pildă, la vertebrate: capul, trunchiul și membrele, că la fiecare din acestea deosebim anumite organe: inimă, plămîni (în interiorul toracelui), stomac, intestin, ficat, rinichi etc. (în abdomen), creier (în cutia craniană) etc. Dar, fiecare parte componentă a organismului are o strînsă legătură cu celelalte și un rol bine determinat, îndeplinind o anumită funcție: de susținere, de mișcare, de nutriție etc.

Fiziologia** *este știința care studiază funcțiile diferitelor părți și organe ale corpului, ca, de exemplu, digestia, respirația, circulația sîngelui, locomoția etc., care se desfășoară în condiții normale de viață.*

Anatomia și fiziologia sînt științe strîns legate între ele. Fără cunoștințe de anatomie cu privire la alcătuirea organismului sau a părților sale constitutive, nu putem înțelege fiziologia lor, adică modul cum trebuie să funcționeze normal. Noi trebuie să știm și cum putem întreține și păstra, în condiții cît mai bune, structura anatomică și funcționarea organismului. Despre acestea ne învață o altă știință, strîns legată de anatomie și fiziologie, anume igiena.

Igiena*** *este știința păstrării și întăririi sănătății. Ea se ocupă cu studiul factorilor de mediu care influențează în mod favorabil creșterea,*

---

* De la grec. *ana* = de jos în sus și *témno* = a tăia.
** De la grec. *physis* = natură și *logos* = știință.
*** De la grec. *hygieia* = sănătate.

dezvoltarea și păstrarea sănătoasă a organismului, al condițiilor nefavorabile care produc bolile și al metodelor ce trebuie folosite pentru prevenirea și combaterea lor. Igiena ne învață cum să ne păstrăm sănătatea, cum să prevenim îmbolnăvirile. Deci, este o *știință a sănătății.* Dacă nu se cunosc și nu se respectă regulile de igienă pot interveni perturbări în funcționarea diferitelor organe, manifestate prin ceea ce denumim boală. *Cu problemele descoperirii, tratării și vindecării bolilor se ocupă medicina.*

Însușirea cunoștințelor de anatomie, fiziologie și igienă ne permite să înțelegem că omul ocupă treapta cea mai înaltă în evoluția viețuitoarelor, precum și trăsăturile care îl deosebesc de toate celelalte animale.

De asemenea, prin cunoașterea anatomiei, fiziologiei și igienei omului ne putem păstra, întări și prelungi starea de sănătate pînă la adînci bătrînețe, trăind o viață echilibrată, activă, plăcută și folositoare nouă și societății în care trăim.

Partidul și statul nostru acordă o deosebită atenție ocrotirii sănătății oamenilor muncii din patria noastră. Dintr-o țară înapoiată economic și social, cu o mortalitate* și morbiditate** ridicate, ca efect al exploatării burghezo-moșierești și al dezinteresului față de starea igienico-sanitară a poporului, astăzi — țara noastră se găsește în rîndul țărilor avansate în privința stării de sănătate și a aplicării mijloacelor de prevenire și combatere a îmbolnăvirilor.

O atenție deosebită se acordă în țara noastră ocrotirii mamei și copilului. În anii construcției socialiste au fost create numeroase case de naștere, maternități, creșe, grădinițe, dispensare, spitale și policlinici de copii, preventorii pentru profilaxia și combaterea îmbolnăvirilor.

Măsuri importante au fost luate pentru întărirea sănătății populației, stimularea natalității, ocrotirea mamei și a copilului, întărirea familiei, creșterea viguroasă, fizică și intelectuală, a noilor generații.

Sănătatea este considerată, pe bună dreptate, bunul cel mai de preț al omului. Dar ea trebuie păzită de acei factori dăunători care pot să ne îmbolnăvească.

Contribuția școlii medicale românești la studierea organismului uman, la depistarea, tratarea și profilaxia*** unor boli

Școala medicală românească recunoscută și pe plan mondial, are o contribuție dintre cele mai importante la studierea organismului uman, precum și la descoperirea, tratarea si profilaxia unor boli care altădată produceau omenirii suferințe și pagube incalculabile. Printre reprezentanții cei mai de seamă ai școlii medicale românești, amintim:

* *Mortalitate* = numărul de decese în timp de un an raportat la 1 000 locuitori.
** *Morbiditate* = numărul de îmbolnăviri în timp de un an raportat la 1 000 locuitori.
*** *Pro* = înainte și *fylaki* = a păzi, a preveni.

Medicii și bacteriologii Victor Babeș (1854—1926) și Ioan Cantacuzino (1863—1934), a căror activitate și contribuție științifică o prezentăm mai dezvoltat chiar în acest manual.

Constantin Levaditi (1874—1945), savant cunoscut prin studiile asupra *poliomielitei* (paralizie infantilă), *encefalitei* și *sifilisului. Ștefan S. Nicolau (1896-1967) are cercetări importante într-o serie de boli virusale*: febra aftoasă, hepatita epidemică, turbarea.* Mihai Ciucă *(1883-1968),* cunoscut în lumea întreagă prin lucrările sale privind *malaria,* a contribuit la stîrpirea acestei boli din țara noastră, participînd și la lupta împotriva aceleiași boli pe plan internațional.

Școala medicală românească este renumită nu numai în ceea ce privește contribuția la depistarea, tratarea și prevenirea bolilor infecțioase, ci și a altor boli, cum sînt cele *chirurgicale* (ce se tratează prin operație), *interne* (de plămîni, inimă, stomac), de *piele* etc. În acest sens menționăm, pe: Dumitru Bagdasar (1893—1946), creatorul școlii românești de neurochirurgie, Teodor Burghele (1905—1976), renumit chirurg în bolile aparatului urinar. Nicolae G. Lupu (1884—1966) și Marius Nasta (1890—1965) au adus contribuții însemnate în domeniul bolilor pulmonare și ale aparatului circulator etc.

Prin realizările obținute, școala medicală românească este vestită și peste hotare, o dovadă fiind și numărul de tineri din alte țări care vin să învețe medicina la noi, precum și al pacienților străini care solicită asistență medicală în țara noastră.

Funcțiile de bază ale corpului omenesc

Mediul biologic și social al omului

— Din studiul botanicii și zoologiei v-ați convins că viețuitoarele, plante și animale, trăiesc în strînsă legătură cu mediul înconjurător, unitatea organismului cu mediul fiind o lege fundamentală a vieții; **arătați cum se reflectă această unitate, dînd exemple din ceea ce ați învățat.**

Omul, parte componentă a naturii vii, are și el mediul său de viață. El trăiește într-un *mediu fizic* (abiotic) reprezentat prin aer, apă, pămînt, minerale etc., și într-un *mediu biologic,* alcătuit din ființele vii — plante și animale —, la fel de necesare vieții lui ca și apa, aerul, lumina, căldura etc.

— Arătați importanța plantelor și animalelor pentru viața omului.

Iată de ce omul cultivă plante și crește animale, ocrotește în mod conștient plantele și animalele folositoare și luptă împotriva celor dăunătoare.

* Boli produse de *viruși,* (au dimensiuni mult mai reduse decît bacteriile).

Mediul înconjurător al omului este deosebit de complex, în componența lui intrînd, pe lîngă factori naturali, și factori artificiali, adică tot ceea ce produce omul pentru satisfacerea nevoilor sale materiale și spirituale, pentru bunăstare și sănătate.

Omul, spre deosebire de celelalte viețuitoare, transformă unele condiții de viață după cerințele sale. De aceea, prin activități specific umane, reușește să-și îmbunătățească condițiile de existență.

Acest lucru este posibil întrucît omul trăiește, în același timp, nu numai în mediul fizic și biologic, ci și într-un *mediu social*, împreună cu semenii săi, cu care vine permanent în legătură, în relație. Viața în societate impune însă cunoașterea și respectarea unor anumite norme de comportare, formarea și dezvoltarea anumitor deprinderi de conduită civilizată.

Rețineți că organismul uman, ca și al celorlalte viețuitoare, are aceeași strînsă legătură cu mediul înconjurător. Din mediu, omul își procură substanțele necesare nutriției, pe seama cărora își construiește propriul corp, crește și se dezvoltă. Energia necesară întreținerii vieții, ca și informațiile pe baza cărora se orientează și își desfășoară întreaga activitate, provin tot din mediul înconjurător.

Dar, cînd ne referim la om, nu trebuie uitat nici o clipă că o mare parte din informații le acumulează prin educație, cultură, știință etc., informații pe care i le oferă mediul social în care trăiește și își desfășoară activitatea.

În corpul omului au loc toate procesele biologice care asigură nutriția organismului, relațiile lui cu mediul înconjurător, înmulțirea.

Funcțiile fundamentale, nutriție, relație și înmulțire (reproducere) sînt îndeplinite de o serie de organe avînd, în general, la mamifere și om aceeași așezare și aceeași structură. De acest adevăr vă puteți convinge, efectuînd disecția unui mamifer.

Lucrare practică

— Disecția unui mamifer —

1. Așezați animalul narcotizat (folosiți cloroform sau eter etilic), cu fața ventrală în sus, întindeți membrele posterioare și legați-le de cuiele fixate pe planșetă.

2. Analizați schema cu liniile de disecție (fig. 1) și efectuați disecția:

— tăiați pielea după linia punctată, de la orificiul anal pînă la bărbie și faceți apoi două tăieturi transversale, în dreptul membrelor;

— îndepărtați pielea și fixați-o lateral cu ace;

— pe traseul dungii albe, tăiați planșeul muscular, deschideți abdomenul și toracele.

Observați și identificați:

— diafragma, mușchiul ce separă cele două cavități;

— organele din cavitatea toracică și abdominală.

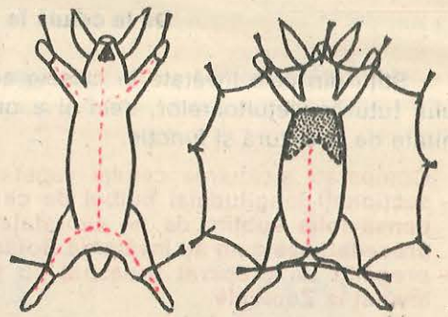


Fig. 1. Modul de fixare a animalului pentru disecție și liniile de secțiune a pielii.

3. Comparați cele observate pe animalul disecat, cu figura 2 din manual și cu mulajul corpului omenesc. Arătați asemănările și deosebirile. Explicați!

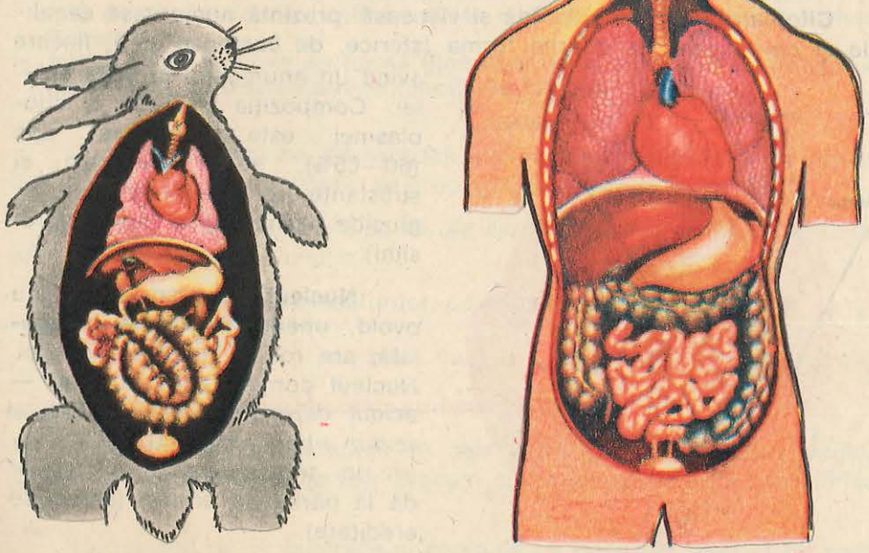


Fig. 2. Organele interne la iepure și om.

De la celulă la organism

Ştiţi, din cele învăţate în clasele anterioare, că la baza alcătuirii corpului tuturor vieţuitoarelor, deci şi a omului, se află **celula** (fig. 3), — ca unitate de structură şi funcţie.

Comparaţi alcătuirea celulei vegetale şi animale, procedînd astfel :

— **secţionaţi longitudinal bulbul de ceapă, detaşaţi o foaie şi scoateţi cu pensa foiţa subţire de pe suprafaţa internă a acesteia; în continuare, procedaţi aşa cum aţi învăţat la Botanică;**

— **pregătiţi un preparat proaspăt cu protozoare. Procedaţi aşa cum aţi învăţat la Zoologie.**

Observînd cele două preparate, veţi putea descoperi, atît la celula vegetală cît şi la cea animală, aceleaşi părţi componente. Numiţi-le ! Această asemănare constituie unul din argumentele ce dovedesc unitatea lumii vii. Există însă şi deosebiri. Pe baza celor observate la microscop, folosind şi cunoştinţele însuşite la Botanică despre celula vegetală, amintiţi-vă că: *membrana* celulei vegetale este de natură *celulozică,* iar în citoplasmă se găsesc *vacuole* cu *suc celular* şi *grăuncioare de clorofilă* (numai în celulele organelor verzi ale plantei).

Iată cîteva caracteristici ale componentelor celulei animale:

Membrana celulară, foiţă subţire şi fină dar rezistentă, asigură forma celulei şi permite schimbul de substanţe dintre celulă şi mediul său înconjurător. Această însuşire, numită *permeabilitate,* este însă *selectivă,* adică membrana lasă să treacă numai anumite substanţe.

Citoplasma, o masă lichidă şi vîscoasă, prezintă numeroase canalicule şi corpuşoare de diferite forme (sferice, de bastonaş etc.), fiecare avînd un anumit rol în viaţa celulei. Compoziţia chimică a citoplasmei este complexă: apă (60—65%), săruri minerale şi substanţe organice: proteine, glucide (zaharuri) şi lipide (grăsimi).

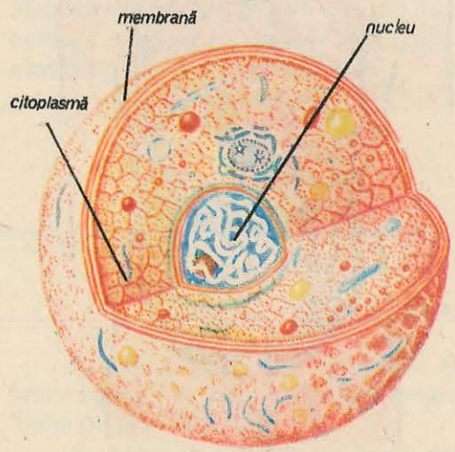


Fig. 3. Părţile principale ale celulei.

Nucleul, corpuşor sferic sau ovoid, uneori de formă neregulată, are rol în înmulţirea celulei. Nucleul conţine acizi nucleici — *acidul dezoxiribonucleic* (ADN) şi *acidul ribonucleic* (ARN) —, cu rol în transmiterea caracterelor de la părinţi la urmaşi (caractere ereditare).

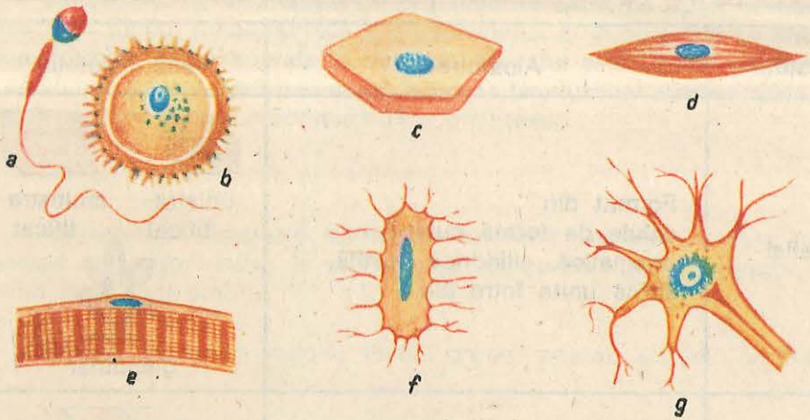


Fig. 4. Diferite tipuri de celule :
a — spermatozoid; **b** — ovul; **c** — celulă epitelială; **d, e** — fibre musculare; **f** — celulă osoasă; **g** — neuron.

Reţineţi!

— **Numărul mare de celule (peste 100 de trilioane) ale corpului omenesc provin dintr-o singură** celulă-ou **sau** zigot **(ovulul fecundat).**

— **La nivelul celulei se desfăşoară toate funcţiile ce caracterizează viaţa. Iată de ce considerăm celula unitate structurală şi funcţională a vieţuitoarelor.**

— **Iniţial, toate celulele au formă globulară, apoi, în timpul dezvoltării organismului, se diferenţiază în funcţie de rolul lor (fig. 4).**

Aşadar, celulele se diferenţiază, iau forme speciale care corespund funcţiei pe care o îndeplinesc, se grupează şi formează ţesuturi.

Ţesutul *este o grupare de celule care au aceeaşi formă şi structură şi îndeplinesc aceeaşi funcţie.*

Pentru cunoaşterea ţesuturilor, procedaţi astfel :

— **priviţi la microscop preparatele cu ţesuturi din setul pe care-l aveţi în dotarea şcolii;**

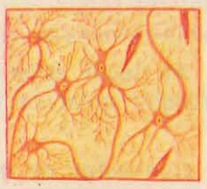
— **analizaţi tabelul şi comparaţi cu ceea ce aţi observat la microscop.**

Aţi făcut astfel cunoştinţă cu cele patru feluri de ţesuturi: *epitelial, conjunctiv, muscular* şi *nervos,* precum şi cu principalele lor caracteristici.

Cunoaşteţi de la botanică şi zoologie că diferitele ţesuturi formează **organe** care îndeplinesc anumite funcţii.

— **Daţi exemple de organe vegetale şi animale; precizaţi şi funcţia lor!**

În tabelul de mai jos sînt prezentate ţesuturile şi principalele lor caracteristici

Ţesutul	Alcătuire	Felul ţesutului
Epitelial	Format din celule de formă cubică, prismatică, cilindrică, turtită, strîns unite între ele.	unistratificat multistratificat glandular
Conjunctiv	Format din — celule distanţate, de diferite forme — fibre conjunctive şi elastice — substanţă fundamentală (intercelulară)	conjunctiv cartilaginos osos
Muscular	Format din celule alungite (fibre) care au proprietatea de a se contracta: — fibre striate, lungi (pînă la 10 cm), cu mai mulţi nuclei; — fibre netede, celule scurte, fuziforme, cu un singur nucleu.	striat neted
Nervos	Format din neuroni ce prezintă prelungiri şi din celule speciale cu rol de susţinere şi de hrănire.	 nervos

Cunoaşteţi, de asemenea, că organele nu participă izolat la îndeplinirea unei funcţii fundamentale a organismului, ci în corelaţie cu alte organe, formînd astfel aparate şi sisteme. **Aparatul** este format din organe în alcătuirea cărora intră mai multe feluri de ţesuturi, iar **sistemul** este format din organe în care predomină un anumit ţesut.

— Daţi exemple de aparate şi sisteme !

Aparatele şi sistemele formează împreună **organismul,** care funcţionează ca *un tot unitar,* în strînsă legătură cu mediul înconjurător, asigurînd astfel viaţa omului.

Explicaţi termenii: celulă, ţesut, organ, aparat, sistem, organism!

Funcţiile organismului şi baza lor anatomică

Organismul omului, ca şi al tuturor vieţuitoarelor, prin aparatele şi sistemele sale, îndeplineşte trei categorii de funcţii: de nutriţie, de relaţie, de reproducere.

Funcţiile de nutriţie sînt procese biologice fundamentale prin care se asigură întreţinerea vieţii organismului, menţinerea lui în condiţii normale de activitate. Ele constau în:

— *introducerea şi transformarea* alimentelor în substanţe de care organismul are nevoie pentru repararea ţesuturilor, formarea de noi celule şi ca surse de energie;

— *introducerea oxigenului* necesar arderilor (oxidărilor) ce au loc în organism, de pe urma cărora se eliberează energie;

— *transportul* hranei şi oxigenului la celule şi al produşilor rezultaţi din activitatea acestora la organele prin care se face eliminarea lor;

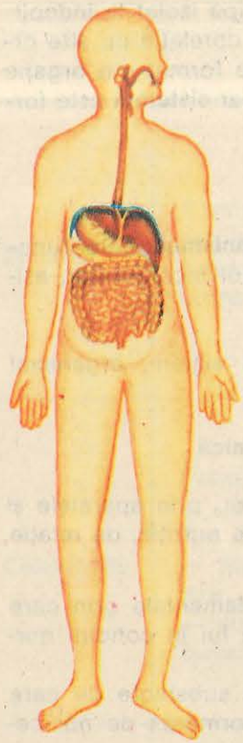
- *eliminarea substanţelor nefolositoare* din organism.

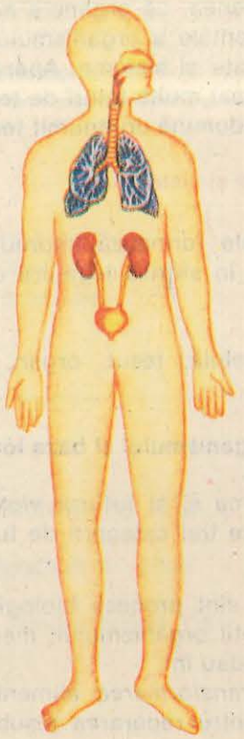
Funcţiile de nutriţie sînt îndeplinite de o serie de organe ce alcătuiesc aparate: *digestiv, respirator, circulator* şi *excretor* (fig. 5, 6, 7). Organele acestor aparate constituie baza anatomică a *digestiei, respiraţiei, circulaţiei* şi *excreţiei,* procese de însemnătate vitală pentru organism

Funcţiile de relaţie asigură legătura (relaţia) organismului cu mediul său înconjurător.

În cadrul funcţiilor de relaţie, *capacitatea de mişcare* (motricitate) permite organismului să se deplaseze, să efectueze diferite activităţi. Baza anatomică a mişcării o constituie *sistemul muscular* şi *sistemul osos* cu *articulaţiile* (fig. 8).

Un rol deosebit de important în stabilirea relaţiilor cu mediul înconjurător are *sistemul nervos* (fig. 9). Acesta, pe seama informaţiilor transmise de *organele de simţ,* permite organismului să se orienteze, să se adapteze la condiţiile de viaţă, deci să se integreze în mediu.





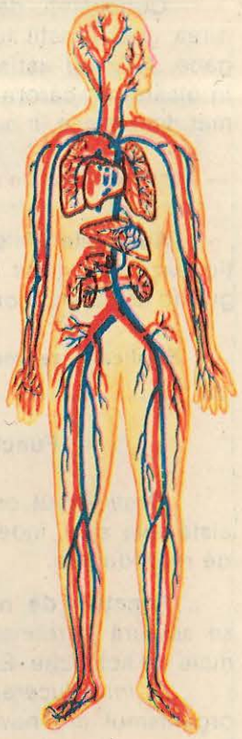
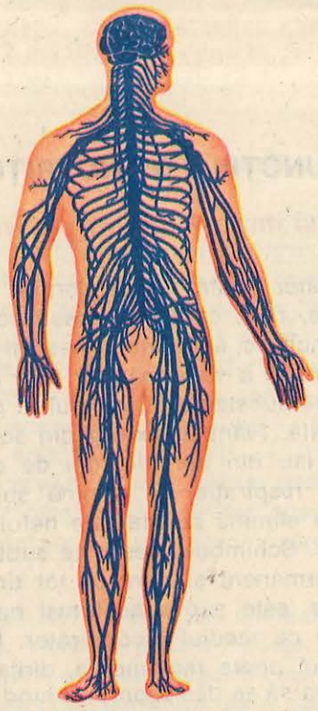


Fig. 5. Aparatul digestiv. Fig. 6. Aparatul respirator și excretor. Fig. 7. Aparatul circulator.

De asemenea, în corpul omului, ca și în al tuturor animalelor vertebrate, există *glande cu secreție internă* (fig. 10); produșii lor — hormonii — intervin, împreună cu sistemul nervos, atît în funcționarea organismului ca un tot unitar, cît și în adaptarea acestuia la condițiile mereu schimbătoare ale mediului de viață.

Funcția de reproducere. Dacă funcțiile de nutriție și de relație asigură viața și integrarea organismului în mediu, funcția de reproducere asigură perpetuarea speciei. *Reproducerea,* ca funcție a organismului matur, are ca bază anatomică *organele de reproducere* (bărbătești și femeiești).

Deci, organismul uman are o alcătuire foarte complicată, fiind format din *aparate* și *sisteme,* care îndeplinesc funcțiile fundamentale ale corpului (nutriție, relație, reproducere), acestea sînt formate din *organe* alcătuite din *țesuturi,* iar țesuturile din *celule.*



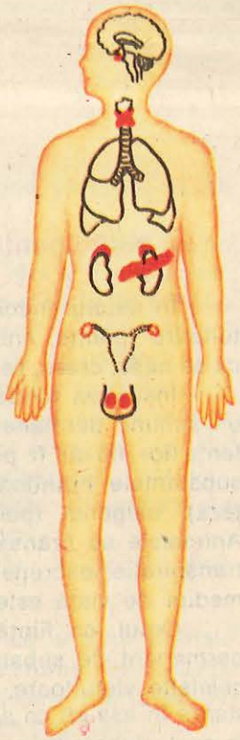
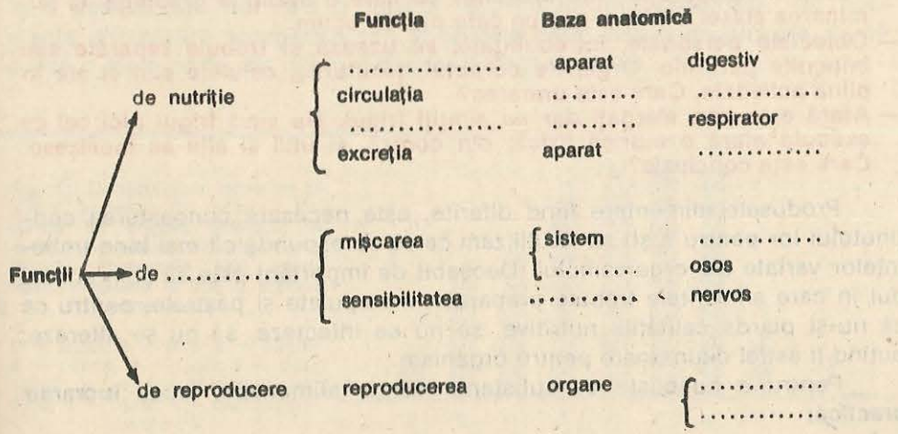


Fig. 8. Aparatul locomotor. Fig. 9. Sistemul nervos. Fig. 10. Glandele cu secreție internă.

Temă de autocontrol

— Verificați-vă cunoștințele, completînd schema după ce o copiați pe caiet!



FUNCȚIILE DE NUTRIȚIE

Alimentele și importanța lor pentru organism

În mediul înconjurător există diferite corpuri fără viață și felurite viețuitoare (plante, animale, om), care se deosebesc de primele prin aceea că se nasc, cresc, se înmulțesc, apoi îmbătrînesc și mor.

Însușirea fundamentală a viețuitoarelor este aceea că ele realizează un schimb permanent de substanțe cu mediul în care trăiesc: altfel, existența lor nu ar fi posibilă. Plantele extrag din sol, prin rădăcini, apa cu substanțele hrănitoare, iau din aer dioxidul de carbon (pentru fotosinteză), oxigenul (pentru respirație) și elimină substanțele nefolositoare. Animalele se hrănesc și elimină substanțele nefolositoare prin respirație, transpirație, excreție etc. Schimbul acesta de substanțe între organism și mediul de viață este permanent și durează tot timpul cît ființa este vie.

Omul, ca ființă vie, este supus acelorași necesități ale schimbului permanent de substanțe cu mediul înconjurător. Dar, spre deosebire de celelalte viețuitoare, omul poate reglementa, dirija acest schimb de substanțe în așa fel ca acesta să se desfășoare în mod ritmic și să nu depindă în exclusivitate de condițiile date ale mediului.

Analizînd situațiile următoare, puteți deduce că organismul are nevoie de substanțe care să-i asigure creșterea, să-i permită repararea uzurilor și să-i furnizeze energia necesară activităților fizice și psihice. Organismul procură aceste substanțe din **alimente.**

— Faceți o comparație între înălțimea pe care o aveați la grădiniță, la terminarea clasei a IV-a și cea pe care o aveți acum.

— Obiectele personale, întrebuințate, se uzează și trebuie reparate sau înlocuite periodic. Organele corpului, țesuturile, celulele sînt și ele în plină activitate. Care este urmarea?

— Afară este ger; alergați dar nu simțiți frigul. Nu simt frigul nici cei ce execută afară o muncă fizică; din contră, și unii și alții se încălzesc. Care este concluzia?

Produsele alimentare fiind diferite, este necesară cunoașterea conținutului lor pentru a ști să le utilizăm ca să corespundă cît mai bine trebuințelor variate ale organismului. Deosebit de important este să știm și modul în care alimentele trebuie preparate, manipulate și păstrate, pentru ca să nu-și piardă calitățile nutritive, să nu se infecteze, să nu se altereze, putînd fi astfel dăunătoare pentru organism.

Pentru a cunoaște ce substanțe conțin alimentele, faceți **lucrarea practică:**

— Puneți o bucățică de carne (pîine) într-o eprubetă; încălziți la o flacără, ținînd eprubeta înclinată. Ce constatați? Continuați încălzirea. Ce simțiți și ce observați? Încălziți mai departe pînă cînd nu se mai simte miros și nu se mai degajă fum. Lăsați să se răcească. Ce a rămas în eprubetă?

Așadar, alimentele conțin: *apă, substanțe organice* care ard și *săruri minerale* (cenușa).

Unele componente alimentare, ca, de exemplu, *apa,* unele *săruri minerale* și *vitaminele* sînt utilizate de către organism fără a fi prelucrate, iar alte componente sînt transformate în organism într-o serie de produși mai simpli, din care acesta sintetizează substanțele proprii organismului Astfel sînt *proteinele, grăsimile (lipidele)* și *zaharurile* (glucidele).

Factorii nutritivi satisfac în mod diferit necesitățile organismului. Unii sînt folosiți, în special, ca material de construcție, deci au rol *plastic,* alții furnizează *energia* necesară organismului — au rol *energetic,* iar alții înlesnesc desfășurarea anumitor activități — rol *catalizator* (vitamine, hormoni, enzime). De aceea putem grupa **necesitățile alimentare** ale organismului în *necesități plastice* și *necesități energetice.*

Ca *substanțe alimentare cu rol plastic* menționăm, în primul rînd, proteinele.

Proteinele se găsesc atît în produse alimentare de origine animală cît și vegetală (fig. 11). Carnea, peștele, ouăle, mezelurile, brînzeturile etc. sînt bogate în proteine animale. Leguminoasele uscate (mazărea, fasolea, lintea), cartofii, pîinea etc. conțin proteine vegetale (fig. 12).

Alimentația rațională trebuie să urmărească asigurarea substanțelor plastice necesare organismului, printr-un aport echilibrat de proteine animale și vegetale.

Între *substanțele energetice,* menționăm **glucidele,** pe care le găsim în pîine, cartofi, paste făinoase, dulceață. Aceste substanțe se oxidează la nivelul celulelor și țesuturilor, eliberînd energia care este necesară desfășurării normale a tuturor activităților din organism. Tot substanțe alimentare energetice sînt și **lipidele** care, alături de glucide, furnizează o mare parte din energia necesară organismului.

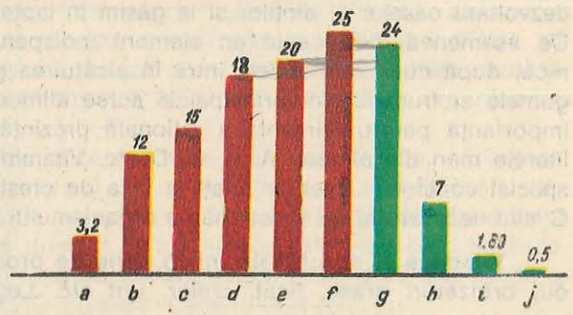


Fig. 11. Conținutul în proteine la cîteva alimente (în roșu — alimente de origine animală; în verde — alimente de origine vegetală). Proteinele sînt exprimate în grame la 100 g produs consumabil.

a — lapte; **b** — ouă; **c** — pește; **d** — carne; **e** — ficat; **f** — caș-caval; **g** — leguminoase uscate; **h** — pîine; **i** — cartofi; **j** — fructe (%).

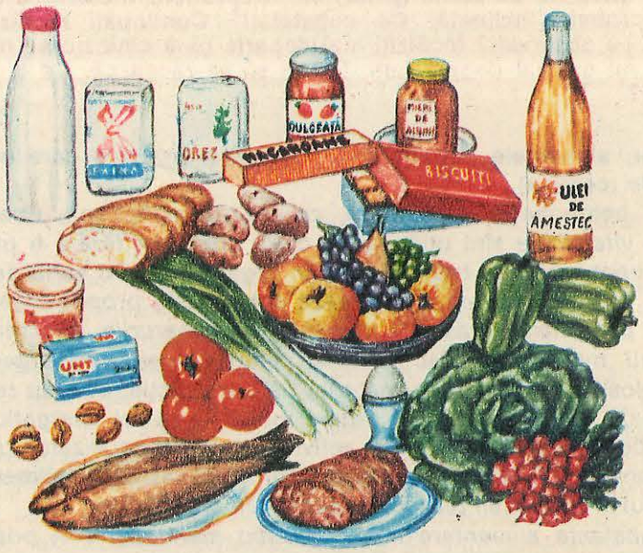


Fig. 12. Produse alimentare bogate în factori nutritivi de bază.

Alimentația rațională trebuie să satisfacă nevoile energetice ale organismului, cuprinzînd produse care conțin glucide și lipide.

În alimentația omului, o importanță deosebită prezintă apa și sărurile minerale.

Apa este unul din componenții citoplasmei celulare, în care sînt dizolvate substanțele chimice. Pe lîngă aceasta, apa constituie lichidul circulant în organism (sub formă de sînge, limfă), realizînd schimburile nutritive. Apa îndeplinește și alt rol, de uniformizare a temperaturii corpului. Deci, apa nu poate lipsi din alimentație, este indispensabilă vieții.

Sărurile minerale mai importante sînt cele de calciu, fosfor, potasiu, fier, magneziu și altele. *Sărurile de calciu și de fosfor* sînt indispensabile dezvoltării oaselor și dinților și le găsim în lapte, brînzeturi, legume uscate. De asemenea, fierul este un element indispensabil în alimentație, deoarece, după cum vom vedea, intră în alcătuirea globulelor roșii. Carnea, legumele și fructele sînt principalele surse alimentare de fier. Nu mai mică importanță pentru alimentația rațională prezintă **vitaminele,** denumite prin literele mari din alfabet: A, B, C, D etc. Vitaminele A și D sînt necesare în special copiilor și tinerilor aflați în faza de creștere; celelalte vitamine, B și C, sînt necesare bunei funcționări a organismului la orice vîrstă.

Vitamina A se găsește într-o serie de produse animale: gălbenuș de ou, brînzeturi grase, ficat, creier, unt etc. Legumele verzi conțin și ele

substanța denumită *caroten* (prezentă mai ales în rădăcina morcovului), care poate fi transformată în vitamina A de către organism. Insuficiența vitaminei A produce tulburări de vedere, uscarea și îngroșarea pielii și a mucoaselor.

Vitamina D (vitamina antirahitică) se găsește în cantitate mică în produsele alimentare. Ouăle, untul, brînzeturile, untura de pește conțin vitamina D. Se prepară pe cale industrială, putînd fi administrată sub formă de picături uleioase, drajeuri sau injecții.

Lipsa vitaminei D din alimentație produce *rahitismul,* o boală a oaselor prezentă la unii copii.

Vitaminele B (B_1, B_2, B_6, B_{12} și altele) sînt indispensabile creșterii multiplicării și funcționarii normale a celulelor. Le găsim mai ales în carne, produse lactate, pîine neagră, fasole uscată, legume și fructe. Lipsa lor produce boli, cum sînt: beri-beri, pelagra, anemia.

Vitamina C (vitamina antiscorbutică) o găsim mai ales în legume și fructe proaspete: ardei și ceapă verde, salată, sfeclă, varză, roșii, măcește, mere, lămîi, portocale etc.

Spre deosebire de celelalte vitamine, care sînt rezistente la căldură, vitamina C se distruge prin fierbere; de aceea se recomandă ca fructele și legumele să se consume în special crude.

Carența din alimentație a vitaminei C produce *scorbutul,* o boală care apare la navigatorii hrăniți numai cu conserve, la copiii alimentați numai cu lapte fiert, ca și la persoanele care nu consumă alimente crude și proaspete. Boala se manifestă prin umflarea și sîngerarea gingiilor, clătinarea și căderea dinților, apariția de pete hemoragice sub piele. Ea se vindecă prin administrarea vitaminei C (preparată industrial) în tablete și injecții, consumarea fructelor și a sucurilor de fructe proaspete etc.

Rația alimentară

Factorii nutritivi se găsesc în cantități diferite în produsele alimentare de origine animală sau vegetală. De aceea, trebuie să știm cum să alcătuim meniul zilnic sau săptămînal, pentru ca organismul să primească toate substanțele nutritive de care are nevoie pentru dezvoltarea armonioasă, menținerea sănătății și capacității de muncă.

Prin **rație alimentară** se înțelege cantitatea de alimente ce trebuie consumată zilnic pentru a acoperi trebuințele organismului. Rația alimentară nu este constantă, ci variază cu vîrsta, felul activității desfășurate, starea de sănătate, anotimp etc., în care și necesitățile organismului sînt diferite.

Cantitatea de alimente necesare unei persoane adulte, sănătoase, care desfășoară o activitate lipsită de eforturi fizice sau intelectuale deosebite, în condiții favorabile de mediu, formează **rația de întreținere.**

Rația alimentară este diferită în anotimpul călduros, cînd se recomandă mai multe fructe și legume, de anotimpul rece, cînd trebuie să se consume mai multe lipide și un plus de vitamine C și B.

Persoanelor bolnave, medicul le prescrie nu numai un tratament medicamentos, ci și unul alimentar (dietetic), adecvat stării lor de boală.

Cerințele alimentare sînt sporite la femei în perioada maternității.

Bătrînii trebuie să aibă o rație alimentară în care să existe alimente ușor digerabile și cu un aport caloric mai redus.

Rația de creștere. Organismul copilului și adolescentului se caracterizează printr-o creștere rapidă, avînd însă o rezistență mai scăzută față de diferiți agenți patogeni. În copilărie și în adolescență necesitățile plastice și energetice sînt relativ mai mari decît în perioada vîrstei adulte.

Necesitățile energetice, legate de activitatea de joc și de mișcare a copilului, le satisfacem printr-un plus de alimente bogate în glucide și lipide: pîine, făinoase, unt, miere, fructe etc.

Ținînd seama că la vîrsta adolescenței au loc procese de creștere, dezvoltare organică și psihică, tinerii trebuie să consume alimente mult mai bogate în substanțe plastice și energetice decît adulții. Este necesar să se evite alcoolul, abuzul de condimente și de alimente foarte grase, sărate, afumate.

Rația de muncă se referă la cantitatea zilnică de alimente pe care trebuie s-o consume persoanele care desfășoară o muncă fizică grea: forjor, sondor, miner, oțelar, agricultor etc. La aceștia, alimentația trebuie să cuprindă un plus de glucide și lipide pentru furnizarea energiei cheltuite în activitate, proteine, de preferință animale, care refac celulele uzate ale organelor mai active, vitaminele C și B care ușurează asimilarea substanțelor energetice consumate.

În raport cu necesitățile specifice, date de vîrstă, anotimp, natura activităților desfășurate etc., trebuie să știm cum se stabilește conținutul rației alimentare în *calorii* și *factori nutritivi:* proteine, lipide, glucide, săruri minerale, vitamine și apă.

Pentru copiii de 7—9 ani se recomandă ca rația alimentară să asigure 2 200 calorii; pentru cei de 10—12 ani, 2 500 calorii; pentru cei de 13—15 ani, 2 900 calorii. La vîrsta de 16—19 ani nevoile calorice sînt de 3 400 calorii pentru băieți și de 2 800 calorii pentru fete.

În vederea stabilirii cantității de calorii necesare acoperirii cheltuielilor de energie datorită efortului fizic depus în procesul muncii, trebuie să avem în vedere categoriile în care se grupează diferitele activități.

1. Activități cu cheltuială mică de energie (funcționarii de birou, profesorii, medicii, inginerii, contabilii, avocații, vînzătorii din unități comerciale, muncitorii din industria electronică, ceasornicarii, mecanicii de precizie) necesită alimente care să acopere un consum de 2 200—2 800 calorii pe zi.

2. *Activități cu cheltuială medie de energie* (majoritatea muncitorilor din industria textilă, de confecții, de încălțăminte, șoferii, studenții, unii muncitori agricoli, gospodinele etc.) necesită un consum de 2 500—3 100 calorii pe zi.

Conținutul și valoarea calorică a unor alimente *Tabelul I*

100 g alimente	Proteine (în g)	Lipide (în g)	Glucide (în g)	Calorii
Carne				
Carne semigrasă de vacă	17	7		134
Carne semigrasă de porc	16	24,7		295
Carne de pasăre	21	6		142
Crap, știucă	19	1,6		93
Grăsimi și uleiuri				
Untură de porc	0,2	99,6		927
Untdelemn, margarină		100		930
Ouă				
Ou de găină	14	12	0,6	171
Lapte și produse lactate				
Lapte de vacă, iaurt	3,5	1,7	4,9	50
Smîntînă	3	15	4	168
Unt	6	74	2	721
Brînză telemea de vacă	19,4	20,4	1	273
Brînză telemea de oaie	18,9	24	1	305
Făinoase				
Făină de grîu	11,8	1,4	72	356
Făină de porumb	9,6	1,7	72,1	351
Orez	8,1	1,2	75,5	354
Griș	9,4	0,9	75,9	358
Pîine	7,5	0,7	48	234
Legume				
Mazăre, linte, fasole uscată	23	1,7	47	303
Mazăre verde	8,4	0,5	14	96
Fasole verde	2	0,2	5,7	33
Cartofi	1,7	0,2	18	81
Morcovi	1,2	0,3	9,2	45
Roșii, ardei gras	1	0,3	3	20
Varză, ceapă	1,4	0,2	7,7	39
Castraveți	1	0,3	3	20
Salată, spanac	1,9	0,3	2,9	22
Zahăr, miere				
Zahăr			100	410
Miere, dulceață			81	336
Fructe				
Mere cu coajă	0,3	0,5	15	67
Mere uscate	1,4	0,8	55,4	251
Pere cu coajă	0,3	0,5	16	71
Prune proaspete	0,3	0,5	20	85
Prune uscate	2	0,4	58,9	254
Piersici, caise, cireșe	0,3	0,5	13,8	62

3. Activităţi cu cheltuială mare de energie (strungarii, frezorii, mecanicii, lăcătuşii, tractoriştii, muncitorii din construcţii, sudorii etc.) necesită un consum de 2 700—3 700 calorii pe zi.

4. Activităţi cu cheltuială foarte mare de energie (muncitorii forestieri, săpătorii de pămînt, minerii, cosaşii manuali etc.) necesită 3 700—4 100 calorii pe zi.

Tabelul II

Conţinutul în proteine, lipide şi glucide şi valoarea calorică a alimentelor din raţia de întreţinere a unui adult

Denumirea alimentului	Cantitatea recomandată (în g)	Conţinutul în factori nutritivi (în g)			Calorii
		Proteine	Lipide	Glucide	
Lapte	200	7	3,4	10	101
Brînză telemea	30	5,8	6	0,3	82
Pîine	350	26,2	2,4	168	819
Carne, peşte	120	19,2	29,6	—	354
Unt, ulei (grăsimi)	40	—	40	—	372
Paste făinoase	30	3,3	1	21,6	111
Legume fierte	500	8,5	0,6	80,5	370
Legume crude	100	1	0,3	3	20
Zahăr	30	—	—	30	123
Dulceaţă	20	—	—	16,2	66
Fructe	200	0,6	0,9	30	134
	Total:	71,6	84,2	359,6	2 552

Ţinînd seama că, prin ardere, în organism, 1 g de proteine sau de glucide eliberează 4,1 calorii, iar 1 g lipide dă 9,3 calorii, putem calcula valoarea calorică totală a regimului propus sau a fiecărui aliment în parte, socotind cîte calorii eliberează 71,6 g proteine, pe care le adunăm cu valoarea calorică eliberată de cele 84,2 g lipide şi cu cea dată de cele 359,6 g glucide. Obţinem 2 552 calorii.

Lucrare practică

— Stabiliţi raţia alimentară corespunzătoare vîrstei, anotimpului, naturii activităţii desfăşurate, perioadelor de odihnă etc., folosindu-vă de datele din tabelul I, în care sînt prezentate: conţinutul în factori nutritivi şi valoarea calorică a unor alimente. Un exemplu de astfel de lucrare este cuprins în tabelul II.

Poluarea chimică a alimentelor

Pentru ca alimentele să-şi poată păstra calităţile nutritive şi să nu îmbolnăvească pe consumatori, trebuie ferite de contaminarea cu substanţe chimice toxice sau cancerigene. Această contaminare se mai numeşte în mod curent **poluare.**

Substanţele chimice poluante pot ajunge în alimente pe mai multe căi:

— De pe utilajele şi ambalajele confecţionate din materiale toxice (de exemplu ţevi de plumb) sau întreţinute necorespunzător (ruginite, oxidate, necurăţate bine înainte de utilizare);

— Din apele rezultate din procesele industriale în care se găsesc substanţe chimice toxice. Ele pot contamina direct alimentele atunci cînd sînt folosite la spălarea şi prepararea lor, sau indirect prin poluarea apelor din fîntîni, a apelor de irigaţie, a terenurilor cultivate;

— Sub forma substanţelor chimice utilizate în agricultură pentru combaterea bolilor plantelor şi a dăunătorilor, atunci cînd se folosesc cantităţi exagerate sau cînd nu se respectă intervalul care trebuie lăsat între ultima tratare şi recoltarea produselor (legume, fructe, cereale) unele din aceste substanţe, ca de exemplu parationul, sînt extrem de toxice şi trebuie utilizate şi păstrate cu multă grijă;

— Prin introducerea în alimente de substanţe conservante, colorante, aromatizante în cantităţi nepermise;

— Din aerul poluat cu praf, fum şi alte substanţe nocive, dacă lăsăm alimentele descoperite;

— Prin substanţele chimice folosite la spălarea utilajelor, a vaselor şi a veselei (sodă caustică, sodă calcinată, detergenţi etc.) dacă nu se face o clătire atentă cu apă curată.

Ferirea produselor alimentare de asemenea substanţe poluante, păstrarea lor igienică în vase curate şi acoperite, folosirea de apă potabilă şi detergenţi corespunzători, spălarea mîinilor, a ustensilelor şi a echipamentului de lucru constituie mijloace sigure şi simple de prevenire a poluării alimentelor şi a intoxicaţiilor.

Digestia şi organele digestive

Am văzut că substanţele alimentare au o alcătuire deosebit de complexă. Aceasta face ca în starea în care le consumăm să nu poată fi utilizate de organism. De aici necesitatea de a fi transformate în substanţe mai simple, cu moleculă mică, pentru a putea fi absorbite prin pereţii intestinului. Numai *apa, sărurile minerale* şi *vitaminele* sînt utilizate în forma sub care au fost introduse în organism.

Proteinele, lipidele şi *glucidele* sînt supuse la o serie de transformări, în urma cărora rezultă substanţe ce vor putea trece în sînge şi, odată ajunse la celule, vor putea fi folosite fie ca material plastic, fie ca material energetic. Astfel, de pildă, o bucăţică de pîine introdusă în gură va fi fărîmiţată în particule din ce în ce mai mici, sub acţiunea dinţilor. Fărîmiţarea este o *transformare mecanică.* Introducem în gură o bucată de zahăr. La un moment dat, zahărul solid a dispărut de pe limbă; de fapt, el s-a dizolvat în salivă. Dizolvarea este o *transformare fizică.* Revenim la

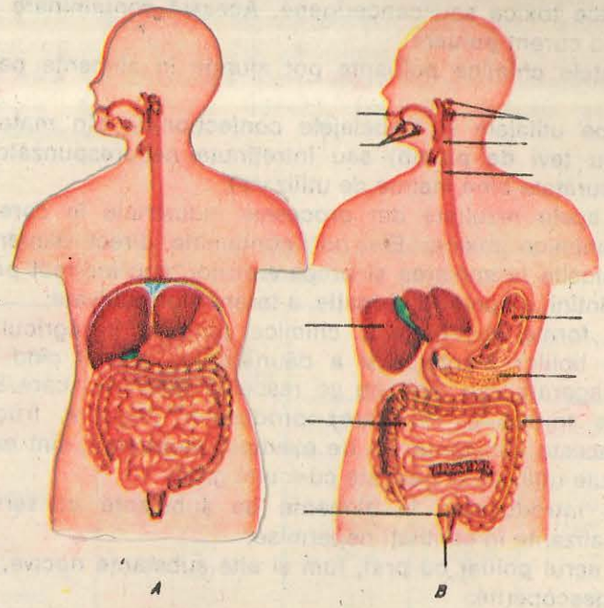


Fig. 13. Aparatul digestiv la om: A — pe organismul disecat; B — schemă.

bucăţica de pîine. Mestecînd-o în gură mai mult timp, simţim un gust dulce. Ce înseamnă aceasta? Ştim că pîinea conţine o substanţă numită *amidon*. Acesta s-a descompus treptat într-o substanţă mai simplă, cu gust dulce (maltoză). Descompunerea amidonului în substanţe mai simple este o *transformare chimică*. Transformările chimice ale alimentelor au loc sub acţiunea unor substanţe numite *fermenţi* (enzime), conţinute în sucurile digestive (în cazul arătat mai sus, în salivă).

Totalitatea acestor transformări - mecanice, fizice şi chimice - poartă numele de **digestie** şi are loc în mai multe organe ce alcătuiesc *tubul digestiv*. Sucurile digestive sînt produse atît în tubul digestiv cît şi în organe ataşate acestuia, numite *glande anexe*.

Glandele anexe împreună cu tubul digestiv formează **aparatul digestiv** (fig. 13).

— Disecaţi un mamifer mic (cobai, şobolan, iepure). Înlăturaţi cu grijă plămînii, traheea, inima; ridicaţi tubul digestiv, după ce mai înainte aţi legat cu o aţă esofagul şi rectul (pentru a nu permite ieşirea conţinutului)
— Măsuraţi lungimea tubului digestiv şi raportaţi-o la lungimea corpului.
— Deschideţi stomacul şi intestinul şi observaţi particularităţile mucoasei gastrice şi ale celei intestinale.

— Observaţi, pe rînd, organele aparatului digestiv; comparaţi cu figura 13. Ce constataţi? Este uşor de văzut că aparatul digestiv al omului nu se deosebeşte, în general, de al mamiferelor. Identificaţi organele pe figură.

Deci, **tubul digestiv** este format din mai multe organe şi comunică cu exteriorul prin două orificii: *gura* şi *anusul*. Părţile principale ale tubului digestiv sînt: *cavitatea bucală* (în care se începe digestia), *faringele, esofagul, stomacul* (în care se continuă digestia), *intestinul subţire* (în care se termină digestia) şi *intestinul gros* (care primeşte şi apoi elimină ceea ce rămîne nedigerat). Fiecare segment al tubului digestiv are un rol bine determinat în procesul de digestie. Tubul digestiv, de-a lungul său, este căptuşit cu o mucoasă, în grosimea căreia se găsesc mici glande care secretă enzime.

În digestia chimică participă prin produşii lor (fermenţi sau enzime), **glandele anexe:** *glandele salivare* (îşi varsă secreţia în cavitatea bucală), *ficatul* şi *pancreasul*.

Întreaga alcătuire a aparatului digestiv al omului este în legătură cu modul de hrănire al acestuia, cu felul hranei, aşa cum veţi vedea în lecţiile ce urmează.

Vă veţi convinge de aceasta şi privind cu atenţie figura 14. Explicaţi: de ce omul se află la mijloc?

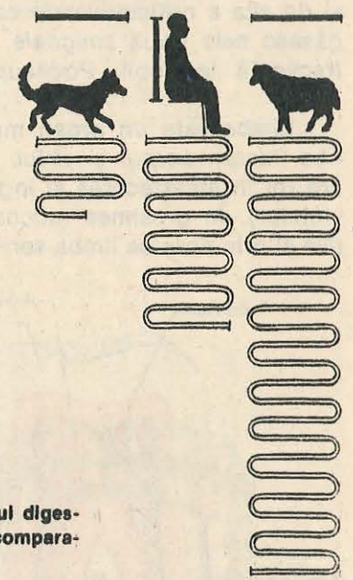


Fig. 14. Lungimea tubului digestiv la om, cîine, oaie (comparativ).

Digestia începe în cavitatea bucală

Cavitatea bucală, primul segment al tubului digestiv, este adaptată la apucat şi mestecat hrana şi tot aici începe procesul de digestie al alimentelor. Are forma unei camere, închisă în faţă de buze (fig. 15), înapoia cărora se găsesc *dinţii*. Plafonul este reprezentat prin bolta palatină, formată din *palatul dur* (osos) şi *vălul palatin* de care atîrnă *omuşorul*. De o parte

a b

Fig. 15. Gura văzută din față (a) și deschisă (b).

și de alta a orificiului prin care cavitatea bucală comunică cu faringele se găsesc cele două *amigdale*, a căror inflamare produce *amigdalita*, boală frecventă la copii. Podeaua cavității bucale este acoperită de *limbă*.

Limba este un organ musculos, la care distingem: *rădăcina* (porțiunea fixată), *corpul* și *vîrful*. Datorită mobilității corpului și vîrfului, limba are rol în amestecarea și înghițirea alimentelor, în vorbire (articularea cuvintelor). În grosimea mucoasei ce o acoperă se găsesc *papilele gustative* și prin acestea limba servește și ca organ al gustului.

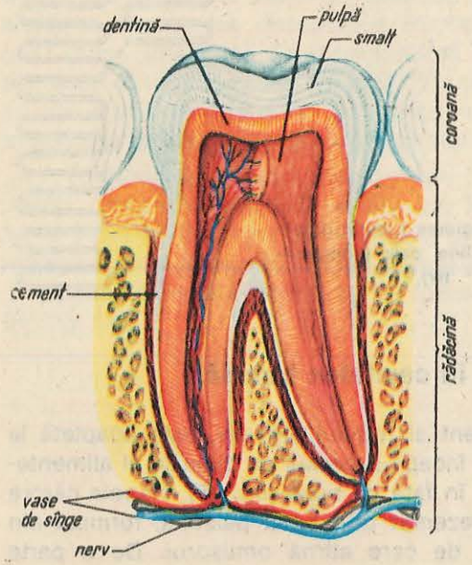


Fig. 16. Structura unui dinte.

Dinții, organe tari, dure, sînt înfipți în *alveole*. Dintele prezintă o porțiune ascunsă în alveolă — *rădăcina*, iar porțiunea externă și vizibilă este *coroana*. Structura dintelui o puteți observa în figura 16. În interiorul dintelui se află *pulpa dentară* cu vase de sînge și nervi. Peretele cavității este format dintr-un țesut osos special, de culoare gălbuie — *dentina*, care, la

nivelul coroanei este acoperită de *smalț* (substanță dură și lucioasă), iar la nivelul rădăcinii este învelită de *cement*.

Rezultă că *dintele este un organ viu*. Explicați, de ce!

— **Observați, într-o oglindă, cavitatea bucală deschisă; deosebiți dinții după forma lor. Numărați-i!**

— **Mușcați dintr-un măr sau o bucată de pîine și mestecați. Descrieți cu ce dinți faceți aceste operații!**

Datorită rolului diferit pe care-l au, dinții omului sînt diferențiați în: *incisivi* (dinți lați în formă de daltă, cu marginea tăioasă), care servesc la tăiatul alimentelor; *canini* (cu coroana aproape conică), servesc la sfîșiat (explicați, de ce la om au o dezvoltare mai slabă); *premolari* și *molari* (au pe suprafața lor mici ridicături) cu rol în măcinarea alimentelor (fig. 17). Incisivii și caninii au cîte o singură rădăcină, în timp ce la premolari și molari rădăcina este multiplă.

Omul adult are 32 de dinți (fig. 18) repartizați (pentru o jumătate de maxilar și de mandibulă) după următoarea *formulă dentară:*

$$I = \frac{2}{2}; C = \frac{1}{1}; Pm = \frac{2}{2}; M = \frac{3}{3}$$

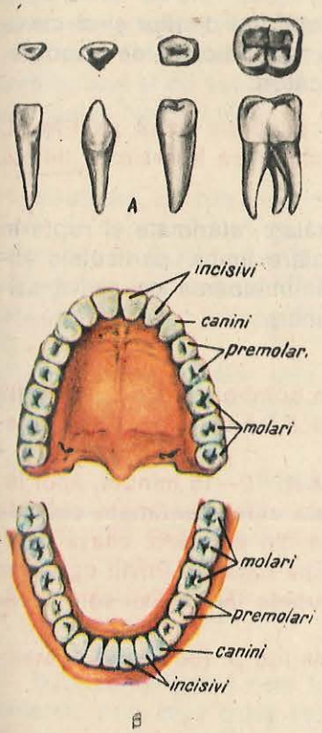


Fig. 17. Diferite tipuri de dinți la om — A. Denumirea dinților la om — B.

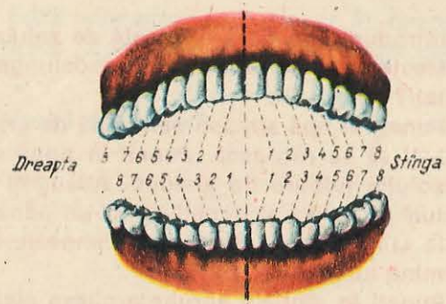


Fig. 18. Numerotarea dinților.

Ultimii patru molari (în figură numerotați cu cifra 8), numiți «măsele de minte», apar foarte tîrziu (după 18 ani); uneori nu apar deloc, dar nici nu le simțim lipsa. Știți de ce?

Pînă la vîrsta de 6—7 ani, copiii au numai 20 de dinți — «dentiție de lapte». Pe măsură ce dinții «de lapte» cad, apar cei definitivi.

Cavitatea bucală este întotdeauna umedă, datorită salivei secretată de mici glande ale mucoasei bucale. De asemenea, în cavitatea bucală se deschid, prin canale speciale, și cele trei perechi de *glande salivare* mari, situate în afara mucoasei bucale. Structura acestor glande salivare mari este asemănătoare unui ciorchine, iar produsul lor de secreție este saliva.

Saliva este un lichid format din multă apă, diferite săruri minerale, enzime și mucină. Prin constituenții săi, saliva are un rol important în digestie.

Alimentele introduse în gură sînt tăiate, mărunțite, amestecate cu salivă și apoi înghițite.

Mestecarea (masticația) este efectuată cu ajutorul dinților și al maxilarelor. Mandibula execută o serie de mișcări (de ridicare, de coborîre, mișcări laterale) prin contracția mușchilor masticatori.

— Îndepărtați și apropiați mandibula, punînd succesiv mîna pe tîmplă, obraji și bărbie. Veți simți contracțiile mușchilor ce intervin în timpul mestecării alimentelor.

În timpul acestor mișcări, alimentele sînt tăiate, sfărîmate și rupte în bucăți mai mici. Fiind purtate prin gură de către limbă, particulele alimentare sînt înmuiate, îmbibîndu-se cu salivă. Îmbibarea cu salivă asigură și dizolvarea substanțelor solubile (sare, zahăr).

— Introduceți în gură o bucată de zahăr sau o bomboană. Ce constatați?
— Mestecați bine un timp mai îndelungat o bucățică de pîine. Ce constatați?
— Puneți în apă amidon sau făină de grîu; fierbeți 10—15 minute, apoi lăsați să se răcească. Puneți în două eprubete cîțiva centimetri cubi de soluție tulbure de amidon. Adăugați în una din eprubete cîteva picături de salivă și puneți-o într-un pahar cu apă călduță. Priviți eprubeta la sfîrșitul orei. Soluția s-a limpezit. În eprubeta fără salivă soluția rămîne tulbure.
— Puneți în ambele eprubete cîteva picături de iod în iodură de potasiu. Ce constatați? Explicați!

Saliva, prin enzimele pe care le conține, acționează asupra amidonului pe care-l descompune în substanțe mai simple (pînă la glucoză). A avut loc digestia chimică.

Secreția salivei este stimulată într-o mare măsură de vederea și mirosul alimentelor care fac «să ne lase gura apă». Odată sfărîmate și înmuiate cu salivă, particulele alimentare sînt unite (aici intervine mucina) într-un cocoloș, *bol alimentar*, care, prin mișcările limbii și ale mușchilor obrajilor, este împins spre fundul gurii, trece în faringe, străbate esofagul și ajunge în stomac unde se depozitează.

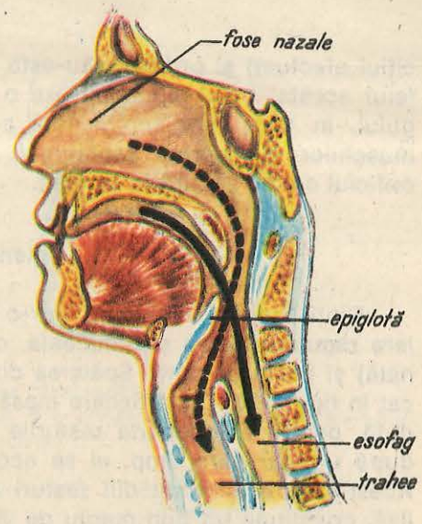


Fig. 19. Încrucișarea căilor digestivă și respiratorie în faringe.

Faringele (fig. 19), situat în continuarea cavității bucale, are forma unei pîlnii cu pereții musculo-membranoși. Este locul unde se încrucișează calea aerului (respiratorie) cu calea alimentelor (digestivă). Acest lucru este determinat de faptul că faringele comunică nu numai cu cavitatea bucală și cu esofagul (calea digestivă), ci și cu fosele nazale și laringele (calea respiratorie).

Esofagul, un tub lung de 20—25 cm, se interpune între faringe și stomac. El coboară prin spatele traheei, străbate toracele, trece prin diafragmă și se deschide în stomac prin orificiul *cardia*. Peretele muscular al esofagului este format din fibre circulare și longitudinale iar interiorul este căptușit cu o mucoasă.

Totalitatea actelor prin care bolul alimentar este trecut în faringe, străbate esofagul, ajungînd în stomac, constituie **deglutiția** (înghițirea).

Cum se realizează deglutiția?

— Puneți un deget pe partea anterioară a gîtului («mărul lui Adam») și înghițiți! Veți simți că laringele se ridică. În acest moment se închide calea aerului.
— Analizați și figura 19.

Știm că faringele este locul unde se încrucișează cele două căi. Mecanismul prin care calea respiratorie se închide în timpul trecerii bolului alimentar este următorul: cînd limba împinge bolul alimentar spre faringe, vălul palatin se ridică și omușorul închide comunicarea cu fosele nazale. În același timp, laringele se ridică (v-ați putut convinge din exer-

ciţiul efectuat) şi orificiul său este închis cu un căpăcel numit *epiglotă*. În felul acesta, bolul alimentar are o singură cale deschisă, aceea a esofagului, în care este împins fără a-l mai putea opri. Datorită contracţiei muşchilor din pereţii esofagului, bolul alimentar înaintează, ajunge la orificiul cardia şi intră în stomac.

Igiena dinţilor

Dinţii trebuie menţinuţi într-o perfectă stare de curăţenie prin spălare regulată, seara şi dimineaţa, cu apă călduţă, utilizînd periuţa (personală) şi pasta de dinţi. Spălarea dinţilor trebuie făcută aşa cum este indicat în figura 20. După fiecare masă este bine să ne clătim gura cu apă călduţă, pentru a îndepărta resturile alimentare dintre dinţi: în caz contrar, după un oarecare timp, ei se acoperă cu un depozit — *piatra dentară*. Acest depozit, format din resturi alimentare şi sărurile minerale din salivă, constituie un bun mediu de viaţă pentru o serie de microbi care, înmulţindu-se aici, pot îmbolnăvi organele din cavitatea bucală şi organismul în întregime. Descompunîndu-se sub acţiunea bacterillor, aceste resturi devin urît mirositoare, încît fac penibilă conversaţia cu persoanele respective.

Neîngrijirea dinţilor duce la apariţia *cariei dentare* (fig. 21), o cavitate care se formează şi progresează din afară spre interiorul dintelui. Netratată la timp, caria dentară poate duce la distrugerea totală a dintelui. Datorită microbilor care pătrund prin carie apare infecţia pulpei dintelui (acesta devine dureros; de ce?); infecţia se propagă la rădăcină, unde se formează o pungă cu puroi (granulom) deosebit de periculoasă (uneori este nevoie de intervenţie chirurgicală pentru a o îndepărta), putînd apărea complicaţii grave, îmbolnăvirea unor organe, cum sînt articulaţiile, inima şi rinichii.

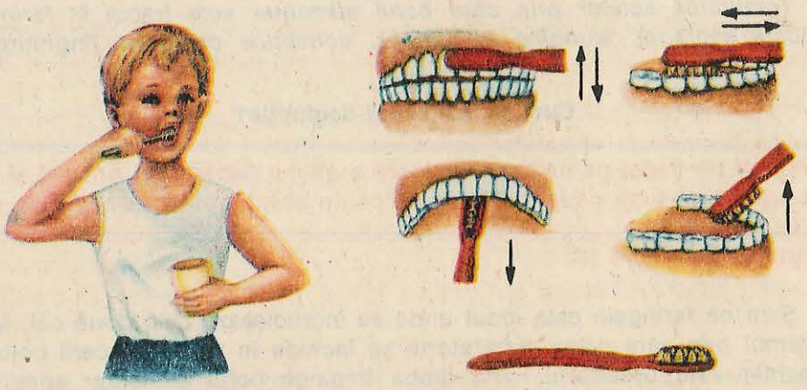


Fig. 20. Spălarea dinţilor.

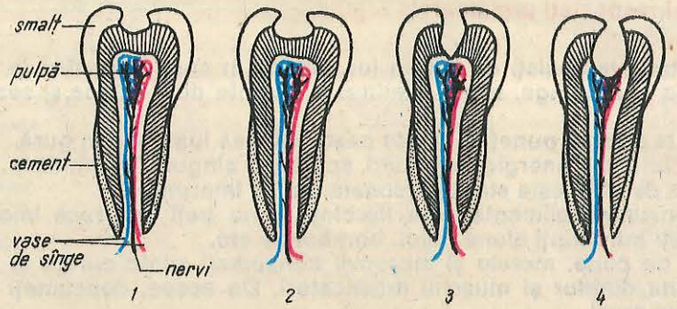


Fig. 21. Stadii în formarea cariei dentare:
1 — plesnirea smalţului; 2 — distrugerea dentinei; 3 — atingerea pulpei dintelui; 4 — distrugerea coroanei dintelui.

Care este cauza apariţiei cariei dentare? Smalţul intact apără dintele, însă în anumite condiţii poate plesni sau poate fi dizolvat, lăsînd dintele descoperit în faţa agenţilor patogeni. Astfel, spargerea între dinţi a unor corpuri tari (alune, nuci, bomboane) sau consumul unor alimente prea fierbinţi, după care se bea apă rece, pot duce la spargerea smalţului. Consumul excesiv de dulciuri favorizează apariţia cariei dentare, deoarece substanţele dulci se transformă în acizi care atacă smalţul.

Nu mai puţin periculoase sînt şi complicaţiile pe care le poate produce o carie dentară nedescoperită şi netratată la timp. Între acestea, cea mai frecventă este infectarea regiunii învecinate dintelui şi producerea *abcesului dentar* (fig. 22). Acesta începe cu umflarea gingiei din dreptul dintelui bolnav, însoţită de o durere la început vagă, apoi din ce în ce mai puternică, pînă ce, după 1—3 zile, abcesul se sparge şi lasă să se scurgă din el un lichid purulent, după care durerile se mai atenuează. Infecţia dentară se poate extinde şi la gingii, limbă, chiar amigdale care, netratate corespunzător, pot cauza infectarea altor organe, ca: rinichi, ficat, inimă ş.a. Pericolul infectării acestor organe constă în aceea că îmbolnăvirea nu se manifestă de la început prin durere (ca în cazul cariei sau abcesului dentar), iar cînd apar alte semne, boala este avansată şi greu de vindecat.

Fig. 22. Abces dentar.

Reţineţi şi respectaţi următoarele reguli!

— **Dinţii trebuie spălaţi de sus în jos, de jos în sus, dinăuntru în afară, la dreapta şi la stînga, zilnic, dimineaţa, înainte de a minca, şi seara, după masă.**
— **Pe perla uscată, puneţi 2 cm de pastă, fără să luaţi apă în gură.**
— **Clătiţi la urmă energic, eliberînd apa cu o singură deschidere de gură.**
— **Periuţa de dinţi este strict personală, nu se împrumută.**
— **Nu consumaţi alimente prea fierbinţi şi nu beţi apă rece imediat; nu spargeţi între dinţi alune, nuci, bomboane etc.**
— **Coaja de pîine, merele şi morcovii consumaţi zilnic curăţă şi întăresc rădăcina dinţilor şi muşchii masticatori. De aceea, consumaţi mere şi morcovi cruzi.**
— **Controlaţi-vă dantura cel puţin o dată pe an la cabinetul dentar al şcolii, policlinicii. Descoperirea şi tratarea cariilor dentare, încă de la începutul lor, feresc dinţii de distrugere şi de complicaţii grave pentru sănătatea întregului organism.**

Digestia se continuă în stomac

— **Cercetaţi la microscop o secţiune făcută prin peretele stomacului. Identificaţi elementele structurale: muşchi şi mucoasă.**

Stomacul, o dilataţie a tubului digestiv, cu capacitate de aproape 2 l este situat în partea superioară stîngă a cavităţii abdominale, sub diafragmă. Are forma literei J, prezentînd două curburi: *mica* şi *marea curbură* (fig. 23).

Structura stomacului este adaptată atît la depozitarea temporară a alimentelor cît şi la digestie. Peretele stomacului are o musculatură dezvoltată, cu fibrele musculare orientate longitudinal, circular şi oblic (fig. 24). Prin contracţia acestei musculaturi se asigură dilatarea stomacului (permite deci depozitarea bolurilor alimentare), precum şi amestecarea conţinutului stomacului cu sucul gastric şi înaintarea acestuia spre *pilor*, orificiul de comunicare cu intestinul.

Interiorul stomacului este căptuşit cu mucoasa gastrică a cărei suprafaţă este pe măsura stomacului plin, formînd numeroase cute cînd stomacul este gol. Despre prezenţa cutelor v-aţi putut convinge dacă aţi efectuat lucrarea practică din lecţia «Digestia şi organele digestive». În grosimea mucoasei se găsesc *glandele gastrice*, de forma unor degete de mănuşă, care secretă *sucul gastric*.

Depozitate în stomac, alimentele rămîn cîteva ore, timp în care, prin mişcările stomacului (explicaţi-le), bolurile alimentare se desfac, se amestecă şi se îmbibă cu suc gastric.

Sucul gastric este un lichid incolor, limpede, format din apă (99%), enzime, acid clorhidric, mucină care protejează mucoasa de acţiunea enzimelor şi a acidului clorhidric. Acidul clorhidric are totodată un rol

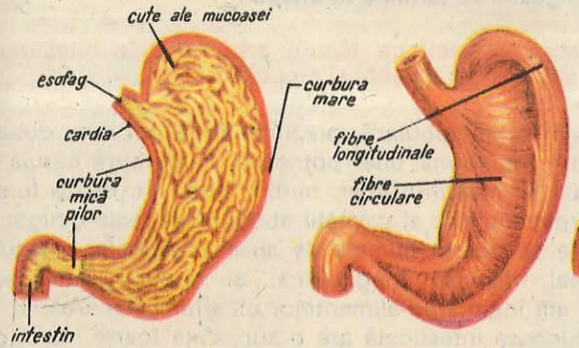


Fig. 23. Secţiune prin stomac.

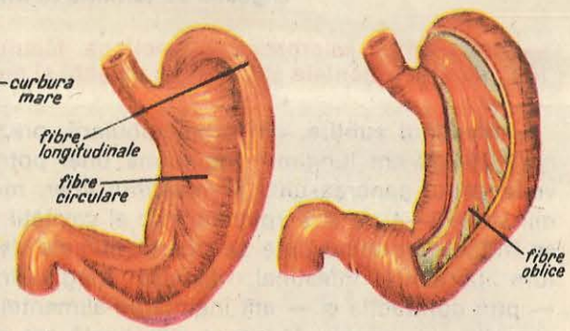


Fig. 24. Musculatura stomacului.

bactericid (omoară bacteriile) şi împiedică descompunerea alimentelor în stomac etc.

De aciditatea sucului gastric vă puteţi convinge procedînd astfel:

— **Puneţi într-o eprubetă suc gastric. Introduceţi o hîrtie de turnesol. Urmăriţi schimbarea culorii acesteia. Explicaţi!**

În prezenţa acidului clorhidric, unele enzime devin active şi acţionează asupra substanţelor proteice complexe pe care le transformă în substanţe mai simple. Alte enzime produc închegarea (coagularea) laptelui, împiedicînd evacuarea rapidă a acestuia din stomac.

Pentru a evidenţia acţiunea enzimelor din sucul gastric asupra proteinelor, efectuaţi următoarea **lucrare practică:**

— **Puneţi în două eprubete cîteva cubuleţe de albuş de ou fiert. În prima eprubetă turnaţi suc gastric fiert iar în a doua puneţi suc gastric nefiert. Observaţi ce s-a întîmplat şi răspundeţi la următoarele întrebări:**
De ce în prima eprubetă cubuleţele au rămas întregi?
Cum explicaţi faptul că bucăţelele de albuş din a doua eprubetă nu mai sînt întregi? Explicaţi schema de mai jos:

proteine complexe + H_2O $\xrightarrow{\text{enzime active}}$ proteine simple

— **Puneţi lapte într-un păhărel şi adăugaţi puţin cheag sau folosiţi zeamă de lămîie. Ce observaţi?**

Deci, stomacul nu este numai locul de depozitare temporară a alimentelor, ci şi un organ în care alimentele suferă transformări fizice şi chimice. După 2—3 ore (în funcţie de natura alimentelor), timp în care are loc *digestia gastrică*, conţinutul stomacului se transformă într-o masă semilichidă, acidă, denumită *chim gastric*. Chimul, prin contracţia musculaturii stomacului, trece prin pilor în intestin.

— Cercetați la microscop o secțiune făcută prin peretele intestinului. Identificați elementele structurale: mușchi și mucoasă.

Intestinul subțire, de formă tubulară, prezintă două porțiuni: *duodenul* (25—30 cm lungime), de forma unei potcoave, în curbura căruia se vede capul pancreasului, și *intestinul liber,* mobil, care, din cauza lungimii sale (3—4 m) și a spațiului mic al cavității abdominale, este obligat să se îndoaie, formînd cute ce poartă numele de *anse intestinale.* Musculatura peretelui intestinal, dispusă longitudinal și circular, înlesnește — prin contracția ei — atît înaintarea alimentelor cît și amestecarea lor cu sucurile din intestin. Mucoasa intestinală are o suprafață foarte mare, datorită numeroaselor cute, precum și micilor proeminențe — *vilozități intestinale* (fig. 25). Suprafața mare a mucoasei trebuie privită ca o adaptare a sa în legătură cu rolul pe care-l are, și anume, acela de absorbție. Într-adevăr, dacă vom ține seama de faptul că în vilozități există o bogată rețea de capilare și un vas limfatic în care pătrund alimentele digerate, înțelegem importanța acestei suprafețe mari a mucoasei. În grosimea mucoasei, printre vilozități, se găsesc *glande intestinale,* care secretă *sucul intestinal.*

În legătură cu intestinul subțire, deschizîndu-se în duoden, se află două glande mari, cu rol important în digestie: pancreasul și ficatul.

Pancreasul, de formă alungită, este așezat transversal înapoia stomacului (fig. 26). Are structura asemănătoare cu a glandelor salivare, de unde și numele de «glandă salivară abdominală». Produsul de secreție — *sucul pancreatic* — este condus în duoden prin două canale.

Sucul pancreatic are rol deosebit de important în procesul de digestie.

Ficatul, așezat în dreapta stomacului, imediat sub diafragmă, este cea mai mare glandă din corp (1,5—2 kg).

— Faceți observații asupra aspectului exterior al ficatului. Folosiți mulajul, materialul natural și figura 26 din manual!

Puteți observa pe fața superioară a ficatului (convexă) *doi lobi* (drept și stîng) iar pe fața inferioară (concavă), trei șanțuri. Ficatul este învelit într-o membrană fibroasă care pătrunde prin partea concavă și se prelungește în interior delimitînd *lobulii hepatici* — unitățile de bază ale ficatului.

Culoarea brun-roșcată a ficatului este dată de puternica vascularizație. În ficat pătrund două feluri de vase: o arteră care aduce sînge oxigenat și o venă care aduce de la intestin substanțe absorbite.

Celulele ficatului, dispuse sub formă de cordoane, secretă *bila* (fierea). În intervalul dintre prînzuri bila se depozitează în *vezicula biliară,* de unde, în timpul digestiei, trece în duoden.

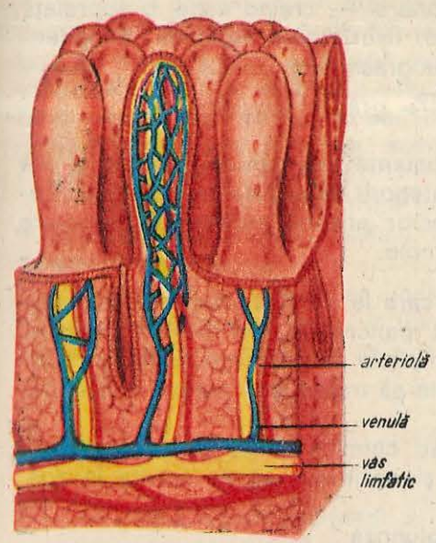


Fig. 25. Structura unei vilozități.

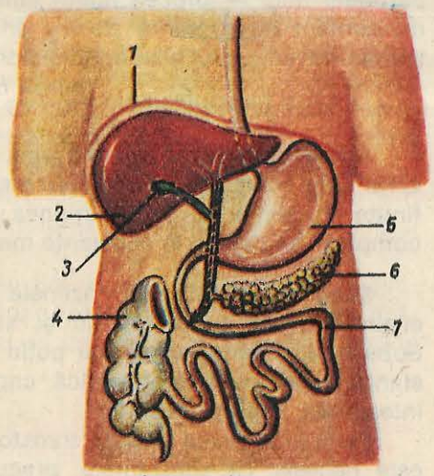


Fig. 26. Pancreasul și ficatul cu căile lor:
1 — diafragma; **2** — ficatul; **3** — vezica biliară; **4** — intestinul gros; **5** — stomacul; **6** — pancreasul; **7** — intestinul subțire.

Conținutul stomacului (chimul), rezultat din alimente digerate în cavitatea bucală și în stomac, alimente rămase nedigerate, precum și o cantitate de apă, datorită contracției musculaturii stomacului, trece prin orificiul pilloric și ajunge în intestin. Prin contracția musculaturii intestinului, chimul ajuns aici este supus unor procese mecanice prin care se realizează fragmentarea conținutului, amestecarea lui cu enzime și înaintarea în lungul intestinului.

În intestinul subțire hrana rămîne un timp mai îndelungat și este supusă acțiunii sucurilor secretate de ficat, pancreas și glandele intestinale. În aceste sucuri se găsesc enzime care transformă chimic substanțele complexe în substanțe simple, ce vor putea trece în mediul intern (sînge și limfă).

Urmăriți, în continuare, ceea ce se petrece la nivelul intestinului subțire. Pentru aceasta:

— Puneți într-o eprubetă puțină apă și ulei. Agitați și lăsați să se liniștească. Ce constatați?
— Stoarceți puțină bilă din vezicula biliară a unui animal și agitați din nou. Ce se întîmplă cu uleiul? Care este concluzia?

Bila, secretată de celulele ficatului, este un lichid vîscos, de culoare galben-aurie, avînd în compoziția ei apă, săruri minerale, săruri biliare, pigmenți biliari (aceștia dau culoarea caracteristică). Bila *nu conține enzime.* Ea are însă un rol important în desfacerea grăsimilor sub formă de

particule mici — proces numit *emulsionare* —, creînd astfel o suprafață de contact mult mărită pentru enzime, ușurîndu-le acțiunea. Experiențele au dovedit rolul bilei în emulsionarea grăsimilor:

Grăsimi neemulsionate —**săruri biliare**→ grăsimi emulsionate.

Sucul pancreatic conține apă, substanțe anorganice, mucină și enzime care transformă toate cele trei categorii de substanțe organice conținute în alimente. Prin acțiunea acestor enzime substanțele organice complexe se desfac în substanțe mai simple.

Sucul intestinal, prin enzimele pe care le conține, continuă acțiunea enzimelor din sucul gastric și sucul pancreatic, definitivînd digestia. Substanțele complexe și mai puțin complexe se descompun pînă la substanțe cu moleculă foarte mică, capabile să treacă,prin pereții vilozităților intestinale, în sînge și limfă.

Pentru ca toate aceste transformări chimice să se poată desfășura este necesar ca substanțele, precum și enzimele, să fie solvite în apă.

În final:

— **glucidele** sînt degradate pînă la glucoză;
— **lipidele** sînt degradate pînă la acizi grași și glicerină;
— **proteinele** sînt degradate pînă la aminoacizi.

Așadar, *ca rezultat al digestiei se ajunge la substanțe simple și solubile: glucoză, acizi grași, glicerină, aminoacizi* (nutrimente).

Alături de acești produși finali ai digestiei, în intestin se mai găsesc substanțe care nu s-au digerat, săruri minerale și apă. Acest amestec formează o pastă subțire, lăptoasă, care înaintează de-a lungul intestinului subțire. Explicați cum! În acest timp, produșii finali ai digestiei trec prin pereții vilozităților în sînge și limfă, proces care se numește **absorbție intestinală.**

Absorbția intestinală

Fenomenul de absorbție poate avea loc la orice nivel al tubului digestiv. Organul specializat, la nivelul căruia se realizează acest fenomen — absorbindu-se ceea ce s-a digerat —, este intestinul subțire.

Cum de este posibil acest lucru? Care sînt adaptările acestui segment al tubului digestiv?

Veți răspunde corect dacă rețineți următoarele:

— mucoasa intestinală este formată dintr-un epiteliu unistratificat;
— cutele și vilozitățile intestinale realizează o suprafață foarte mare;
— rețeaua de capilare din vilozități este foarte bogată.

Substanțele absorbite (glucidele sub formă de *glucoză,* proteinele sub formă de *aminoacizi,* lipidele sub formă de *acizi grași și glicerină)* iau două căi: *unele calea sîngelui, altele calea limfei.*

Glucoza și aminoacizii trec în sînge și ajung la ficat. De aici, tot prin intermediul sîngelui, o parte din glucoză ajunge la celule,unde este utilizată ca material energetic (prin oxidare eliberează energia necesară activității celulelor), iar surplusul este reținut în ficat sub formă de glicogen. Cînd nevoile organismului o cer, o parte din glicogen se descompune în glucoză care trece în sînge, menținîndu-se astfel concentrația normală (1 g glucoză la litrul de sînge).

Aminoacizii sînt transportați de către sînge pînă la celule, unde sînt folosiți la formarea de noi celule, la repararea țesuturilor uzate în timpul diferitelor activități.

Acizii grași și glicerina se unesc din nou la nivelul vilozităților intestinale și trec în limfă de unde, în final, ajung tot în sînge. Sîngele duce grăsimile la țesuturi unde sînt oxidate sau se depun ca rezerve de material energetic.

— **Stabiliți asemănarea dintre absorbția la nivelul vilozităților intestinale și cea de la nivelul perișorilor absorbanți ai rădăcinii plantelor.**

Ceea ce a rămas nedigerat, și deci nu s-a absorbit, ajunge în intestinul gros, ultimul segment al tubului digestiv.

Intestinul gros are o lungime de aproximativ 1,5—2 m; se găsește în continuarea intestinului subțire, de care este despărțit printr-o barieră dublă: o valvulă și un sfincter. Arătați rolul lor! În partea inferioară și dreaptă a abdomenului, intestinul gros prezintă o porțiune mai dilatată — *cecum* — de care se prinde un tubușor — *apendicele,* a cărui inflamare duce la *apendicită.* De la cecum, intestinul gros se continuă cu *colonul,* care urcă pe partea dreaptă pînă în dreptul ficatului, traversează abdomenul, coboară pe partea stîngă, formînd astfel un cadru în formă de U (cu deschiderea în jos), după care ia aspectul literei S. Prezența șanțurilor circulare la nivelul colonului dă impresia că ar fi format din mai multe compartimente. Porțiunea terminală a intestinului gros, numită *rect,* se deschide la exterior prin *orificiul anal,* înconjurat de două sfincțere.

Zilnic, o parte din conținutul lichid al intestinului subțire trece în intestinul gros, unde este supus unor transformări care au ca rezultat formarea materiilor fecale. Aici, sub acțiunea unor bacterii, au loc procese de transformare a resturilor alimentare rămase neabsorbite sau rămase netransformate. Rețineți și faptul că sub acțiunea unor bacterii se sintetizează unele vitamine, cum sînt cele din complexul B și vitamina K. Antibioticele luate pe cale bucală distrug bacteriile. Așa se explică de ce în tratamentul cu antibiotice este administrat și laurt (conține bacterii), precum și vitamine din complexul B. Alte bacterii transformă aminoacizii ce ajung pînă la acest nivel, în substanțe toxice cu miros urît, caracteristic.

Străbătînd intestinul gros, datorită mișcărilor efectuate de musculatura acestuia, conținutul înaintează și devine mai consistent, deoarece o parte din apă este absorbită. Așa se formează materiile fecale; acestea ajung în rect, de unde sînt eliminate prin orificiul anal. *Actul eliminării materiilor fecale se numește defecație.*

Temă

Recapitulaţi cele învăţate, analizînd şi schemele următoare (completaţi în caiete)

1. La ce serveşte hrana?

Compuşii hranei	Rolul lor
proteine	
lipide	
glucide	
săruri minerale	
vitamine	
apă	

2. Cum se digeră hrana?

Tubul digestiv cu glandele anexe	*Cavitatea bucală*	Dinţii	fărîmiţează hrana
		Limba	contribuie la formarea bolului alimentar şi-l împinge în faringe
		Glandele salivare	înmoaie şi dizolvă hrana începe digestia glucidelor
	Faringele		deglutiţia
	Esofagul		
	Stomacul	Sucul gastric	începe digestia proteinelor
	Pancreasul	Sucul pancreatic	digeră: proteine, lipide, glucide
	Ficatul	Bila	emulsionează grăsimile
	Intestinul	subţire	se termină digestia se ajunge la nutrimente
			absorbţia
		gros	absorbţia surplusului de apă defecaţia

— Studiaţi figura 27 şi precizaţi în care segmente ale tubului digestiv se face digestia. Gîndiţi-vă că la micul dejun aţi consumat: pîine cu unt, salam şi gem, după care aţi băut ceai.

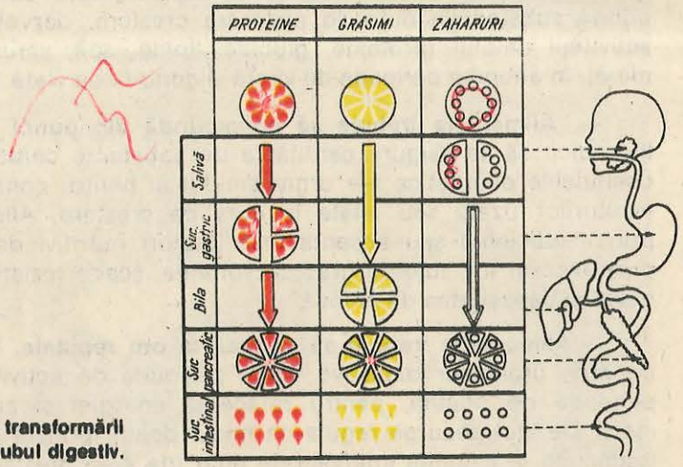


Fig. 27. Schema transformării substanţelor în tubul digestiv.

Ştiaţi că...

— Omul, în cursul întregii sale vieţi, consumă aproximativ 75 tone de apă, 17,5 tone de glucide, 2,5 tone de proteine şi 1,3 tone de grăsimi? Deci, organismul omului prelucrează o cantitate de alimente de 1 000—1 500 ori mai mare decît greutatea corpului său.

Igiena alimentaţiei şi digestiei

Igiena alimentaţiei şi digestiei se referă la un complex de factori şi acţiuni care asigură alegerea şi păstrarea corectă a produselor alimentare pentru a păstra calităţile nutritive şi a nu se infecta; cunoaşterea principiilor (regulilor) pregătirii culinare a alimentelor şi a consumării lor raţionale, pentru a putea fi transformate şi asimilate de către organism, corespunzător nevoilor sale plastice şi energetice.

Alimentaţia raţională asigură dezvoltarea şi funcţionarea sănătoasă, atît a organelor digestive, cît şi a întregului organism. Igiena alimentaţiei ne ajută să cunoaştem, în acelaşi timp, bolile digestive propriu-zise, şi pe cele cu poartă de intrare digestivă.

Pe scurt, am putea defini *igiena alimentaţiei ştiinţa alegerii, pregătirii şi consumării raţionale a alimentelor şi prevenirii îmbolnăvirilor determinate de alimentaţia necorespunzătoare.*

Alimentaţia raţională şi importanţa ei pentru organism

Alimentaţia raţională înseamnă respectarea regulilor igienice, stabilite ştiinţific, prin care se asigură calitatea şi cantitatea necesară de alimente pentru a putea trăi sănătoşi şi a munci eficient.

Principalele reguli ale unei alimentaţii raţionale sînt următoarele:

— **Alimentele trebuie să fie corespunzătoare calitativ,** adică să cuprindă substanţele nutritive necesare creşterii, dezvoltării şi desfăşurării activităţii omului (proteine, glucide, lipide, apă, săruri minerale şi vitamine), în anumite perioade de vîrstă şi condiţii de viaţă.

— **Alimentele trebuie să corespundă din punct de vedere cantitativ,** adică să se asigure cantităţile de substanţe cerute pentru a acoperi cheltuielile energetice ale organismului şi pentru construirea celulelor şi ţesuturilor uzate sau aflate în curs de creştere. Alimentaţia deficitară, prin insuficienţa sau absenţa unor factori nutritivi de bază, sau uneori prin excesul lor, tulbură grav dezvoltarea, scade rezistenţa faţă de îmbolnăviri şi capacitatea de muncă.

— **Alimentaţia trebuie să se facă la ore regulate.** Se ştie că în funcţionarea organelor digestive, după perioade de activitate, sînt necesare perioade de odihnă, pentru refacerea energiei şi substanţelor consumate. De aici decurge regula ca micul dejun, prînzul şi cina să fie luate totdeauna la anumite intervale de timp (de 4—5 ore) şi totdeauna la aceleaşi ore, obişnuind în felul acesta organele digestive să lucreze ritmic şi cu eficienţă maximă.

— **Alimentaţia trebuie să fie echilibrată.** Proteinele şi grăsimile trebuie să se afle în proporţie aproximativ egală în meniul alcătuit, iar glucidele, într-o proporţie de 3—4 ori mai mare. În acest sens se fac greşeli dăunătoare sănătăţii. Unora le plac dulciurile şi făinoasele, alţii preferă carnea şi grăsimile; unii copii se obişnuiesc să consume mari cantităţi de lapte şi refuză preparatele de carne şi legume. Această alimentaţie unilaterală produce tulburări serioase în creşterea şi dezvoltarea organismului: excesul de glucide, de exemplu, duce la îngrăşare şi tulburări în dezvoltarea sistemului osos şi muscular, iar carenţa lor slăbeşte capacitatea funcţională a organismului. De aici decurge regula următoare: — **alimentaţia trebuie să fie cît mai variată,** asigurînd toate substanţele nutritive în proporţia necesară.

— **Hrana trebuie să fie proaspătă şi corect preparată,** pentru a ne feri de îmbolnăviri şi pentru a nu se pierde vitaminele şi sărurile minerale. Se ştie că prin fierbere îndelungată unele vitamine se distrug, dar adaosul de fructe şi legume proaspete poate suplini aceste pierderi.

— **Hrana trebuie să fie gustoasă şi frumos servită,** pentru a întreţine pofta de mîncare. Cînd organele tubului digestiv sînt pregătite pentru noi procese digestive şi cînd organismul are nevoie de noi substanţe plastice sau energetice, simţim aceasta sub forma senzaţiei de foame sau de sete. Ea apare şi se menţine în condiţiile în care alimentaţia se face la ore regulate, este echilibrată şi variată. Prepararea culinară corectă şi adaosul de arome şi condimente în proporţia admisă le dau gust şi miros plăcut. Aspectul, felul de prezentare a alimentelor, atmosfera calmă şi caldă la masă etc. contribuie la o secreţie digestivă normală (fig. 28). Pofta de

Fig. 28. Aspect de servire a mesei.

mîncare se pierde printr-o alimentaţie unilaterală şi prin luarea mesei la ore neregulate. Dar, şi ocupaţiile zilnice prea intense, cînd omul uită să mănînce sau stă în faţa farfuriei cu mîncare avînd gîndul în altă parte, pot duce la pierderea apetitului şi, deci, la slăbirea organismului. Pofta de mîncare este scăzută sau chiar absentă, în stări de boală, la emoţii puternice.

— **Hrana trebuie să fie săţioasă.** Senzaţia de foame dispare după ce am consumat cantitatea de alimente necesare, apărînd senzaţia de sătura-re (de saţietate) care ţine mai mult sau mai puţin, în funcţie de natura alimentelor. Unele alimente, de exemplu laptele şi produsele lactate, trec repede prin stomac şi intestin. Carnea şi ouăle rămîn mai mult (2—3 ore), iar grăsimile şi mai mult. Zicem că laptele este mai puţin săţios decît carnea şi grăsimile, adică, hrănindu-ne numai cu lapte, ar trebui să luăm mai multe mese pe zi decît dacă ne alimentăm şi cu alte produse.

— **Regimul alimentar raţional conţine alimente care se digeră în cîteva ore,** permiţînd omului să lucreze sau să se odihnească, menţinînd senzaţia de sătura-re. În general, adulţii mănîncă de trei ori pe zi (mese principale), copiii şi tinerii avînd nevoie şi de două gustări, intercalate în-

tre mesele principale. Repartizarea hranei pe cele trei mese principale este diferită, în funcție de activitatea și necesitățile alimentare ale organismului. Astfel, de exemplu, unui copil trebuie să i se repartizeze la masa de dimineață și la gustarea de la orele 10 aproximativ 1/3 (30—40%) din rația zilnică; la masa de prînz și gustarea de după-amiază 35—45% din rație,și seara, 20—30% din hrana zilnică.

Carențe și excese alimentare

S-a arătat mai înainte că alimentația rațională presupune asigurarea tuturor substanțelor nutritive de care are nevoie organismul. Există însă situații cînd omul nu consumă cantități suficiente din aceste substanțe. Se spune atunci că persoana respectivă este *înfometată, subalimentată* sau *subnutrită*. Dacă această situație se prelungește, organismul recurge la rezervele depuse sub formă de glicogen și grăsimi, precum și la proteinele proprii. Ca rezultat, omul scade progresiv în greutate, slăbește, iar în cazul copiilor și al adolescenților, creșterea și dezvoltarea se fac într-un ritm mai lent sau încetează. În același timp, se reduce capacitatea de muncă și rezistența față de agenții patogeni.

Subalimentația poate avea cauze multiple. De cele mai multe ori este consecința sărăciei și a lipsei de alimente. O astfel de situație se întîlnește în multe țări slab dezvoltate, unde milioane de oameni, în general copii, sînt înfometați datorită condițiilor înapoiate de viață și a imposibilității procurării unor cantități suficiente de hrană (fig. 29). Războaiele, perioadele îndelungate de secetă, inundațiile și alte calamități se însoțesc adesea de foamete și subnutriție.

Slăbirea organismului mai poate fi provocată de unele boli (digestive, hepatice, endocrine, metabolice etc.), de stări toxice și de lipsa poftei de mîncare. Sînt copii mofturoși sau care își strică pofta de mîncare consumînd dulciuri între orele de masă. Inactivitatea, ședereа prea mult în cameră, neparticiparea la jocuri etc. se însoțesc, de obicei, de inapetență.

Lipsa prelungită din alimentație a uneia sau a mai multor substanțe nutritive poate provoca *boli carențiale*. Exemple de astfel de boli: carența proteică (prin lipsa proteinelor), scorbutul (prin lipsa de vitamina C), rahitismul (prin lipsa de vitamina D sau de calciu), beri-beri (prin lipsa de vitamina B_1), anemii nutriționale (prin lipsa de fier sau de vitamina B_{12}) etc.

Carențele alimentare de durată sînt deosebit de periculoase la vîrsta copilăriei și a adolescenței. La aceste vîrste, ele sînt produse mai ales de alimentația unilaterală. Astfel, dacă la copiii mici nu se face diversificarea meniului la timpul potrivit și ei continuă să consume numai lapte cu zahăr și făinoase, pot face anemie și scorbut pentru că cele 3 produse conțin cantități insuficiente de fier și de vitamina C. Dulciurile și produsele din făină albă sînt, de asemenea, sărace în proteine, în vitaminele A, B, D și în elemente minerale. Consumarea lor exagerată în dauna altor alimente (carne, ouă, legume, fructe) se răsfrînge negativ asupra creșterii și rezistenței organismului față de boli.

Excesele alimentare se referă la alimentația prea abundentă cînd aportul de substanțe nutritive depășește necesitățile organismului. Surplusul se elimină sau se depune sub formă de grăsimi, ceea ce duce la *obezitate*.

La alimentația excesivă și de aici la îngrășare patologică se ajunge în copilărie atunci cînd mamele nu țin seama de necesitățile fiziologice normale ale copilului și îl stimulează să mănînce, chiar dacă acesta s-a săturat. În felul acesta, copilul se obișnuiește treptat să mănînce mai mult decît are nevoie și se îngrașă. El păstrează, de obicei, această deprindere alimentară și mai tîrziu, în perioada adolescenței.

După cum se știe, obezitatea are efecte negative asupra întregului organism, supunîndu-l în permanență la un efort suplimentar. Ea favorizează apariția unor îmbolnăviri, cum sînt: hipertensiunea arterială, tulburări de circulație în arterele inimii și în arterele cerebrale, diabetul zaharat, formarea de calculi în căile biliare și alte boli.

Fig. 29. Copii subalimentați dintr-o țară slab dezvoltată economic.

Perspective ale alimentației lumii. Rolul omului în asigurarea hranei generațiilor viitoare

În condițiile progresului tehnic actual, care prelungesc viața omului și o fac mai ușoară, crește vertiginos și numărul locuitorilor. Omenirea sporește anual cu peste 80 de milioane indivizi.

Utilizînd mijloace de producție mecanizate și automatizate, productivitatea muncii este cu mult mai mare decît în trecut; mijloacele de transport perfecționate fac ca bunurile necesare traiului să ajungă repede la consumator, iar știința medicală avansată preîntîmpină și tratează cu succes multe boli care altădată secerau viața oamenilor, mai ales a copiilor. Ca rezultat al acestor progrese, vîrsta medie a omului a crescut în Europa, de la 30 de ani, cît era în trecut, la 65—70 de ani, astăzi.

O problemă fundamentală care se pune în fața omenirii, aflată într-un accentuat proces de creștere numerică, este cea a alimentației prezente și viitoare. În țările dezvoltate problema este rezolvată în mod satisfăcător, utilizîndu-se rațional resursele naturale de hrană vegetală și animală. Acestea, prelucrate industrial, se pot păstra și transporta în mod igienic.

În unele țări în curs de dezvoltare, alimentația este deficitară, fapt care afectează în primul rînd copiii. Acest fapt se datorește nu lipsei de mijloace naturale de hrană, ci condițiilor înapoiate de viață a populațiilor ținute multă vreme în cruntă exploatare din partea țărilor imperialiste.

Pentru rezolvarea problemei alimentației actuale și de viitor a omenirii este necesară căutarea și utilizarea uriașelor rezerve naturale de hrană.

Măsuri de depistare a resurselor actuale de hrană pentru omenire sînt necesare, în primul rînd, tocmai în țările cu populație subalimentată. Privind harta fizică a globului, constatăm că uscatul, în afara zonelor muntoase sau împădurite, este acoperit de mari întinderi deșertice sau semideșertice, care acoperă o treime din suprafața Pămîntului. Aici trăiesc însă peste 600 de milioane de oameni, care își procură greu hrana din vînat, pescuit, creșterea animalelor domestice, agricultură rudimentară, ceea ce determină starea de continuă subalimentație. Datorită tăierii sălbatice a pădurilor, a pășunatului intensiv, cultivării nerație nale a terenurilor etc., aceste deșerturi au tendința să se extindă mereu și să transforme întinse zone fertile în pustiu. Specialiștii ONU apreciază că, folosind numai o mică parte din sumele irosite pentru înarmare, vaste terenuri aride de pe glob s-ar putea transforma în grădini roditoare.

Există pe suprafața globului încă multe terenuri agricole fertile nedesțelenite sau lucrate cu mijloace primitive care nu produc nici pe departe recoltele obținute de pe terenurile unde se folosesc metode agrotehnice avansate. În felul acesta omenirea este lipsită de mari cantități de cereale, legume, plante industriale, fructe etc., care contribuie, în prezent, la starea de subnutriție în unele zone terestre. La aceasta trebuie adăugate și deficiențele în privința creșterii animalelor, exploatării bazinelor piscicole de apă dulce, a vînatului, creșterii albinelor etc. Știința

creșterii animalelor (zootehnia) arată că, pe aceeași suprafață de teren, se pot crește animale domestice mult mai productive, populînd-o cu rase valoroase și folosind tehnici științifice de creștere și îngrijire.

În apele naturale, heleșteie și iazuri, poate fi crescută o mai mare cantitate de pește decît în prezent dacă se folosesc mijloace mai raționale de populare, îngrijire și exploatare. Măsurile de ocrotire a vînatului sporesc posibilitatea creșterii rezervelor de hrană pentru oameni dacă se oferă, de exemplu, animalelor hrană în timpul iernilor grele și sînt ferite de dușmani.

Mari posibilități de acoperire a nevoilor de hrană pentru omenire se întrevăd în rezultatele pozitive ale cercetărilor din laboratoarele biochimice, prin care s-a reușit să se obțină din petrol și alte substanțe organice inerte, produși proteici, glucide și grăsimi, vitamine etc. utilizabile în alimentația omului și la fabricarea unor medicamente de mare eficacitate.

Studiile întreprinse în ultima vreme de către oamenii de știință arată că resurse uriașe de hrană pentru omenire, încă neexploatate îndeajuns, se găsesc în apa mărilor și oceanelor. De aceea, pe bună dreptate, lumea privește cu încredere în viitor, știind că din oceane își va putea procura hrana atunci cînd resursele naturale de pe uscat nu vor fi suficiente.

Mările și oceanele acoperă 2/3 din suprafața globului primind, pe drept cuvînt, denumirea de *continent albastru*. După cum știm, apa oceanelor cuprinde mari cantități de săruri minerale care pot fi extrase și exploatate. Pe fundul oceanelor s-au descoperit mari zăcăminte de petrol și minereuri. Dar, ceea ce este mai valoros în apele continentului albastru sînt rezervele de hrană (plante, animale) pe care le poate folosi omul în alimentație.

Cercetările oceanografice întreprinse în ultima vreme arată că numărul speciilor de animale marine care pot servi la hrana omului este cu mult mai mare decît cel utilizat pînă acum. De pildă, *nevertebratele*, care constituie 90% din totalul organismelor marine, nu sînt utilizate pînă acum ca hrană decît abia în proporție de 15%.

Dar, nu numai animalele din apa oceanelor reprezintă o rezervă inepuizabilă de hrană pentru om, ci și plantele care trăiesc în apele de suprafață în care pătrunde lumina pînă la aproximativ 100 de metri. Animalele marine mici se hrănesc cu aceste plante și formează, la rîndul lor, hrana pentru animalele marine mai mari, care, de asemenea, pot fi consumate de animale și mai mari sau de către om.

Plantele și animalele mici din mări și oceane pot constitui și direct o bogată sursă de hrană pentru om, datorită valorii nutritive ridicate.

În apele oceanului se găsesc nu numai alge unicelulare, ci și pluricelulare care formează adevărate «pajiști» și «păduri». Multe specii din asemenea alge se găsesc și în apele dulci și formează obiectul de studiu al oamenilor de știință, dovedindu-se a fi o bogată sursă de hrană și de materii prime pentru industria chimică, și în special pentru medicamente.

Desigur, apa şi uscatul cuprind multe taine pe care omul încă nu le cunoaşte. Studiile care se întreprind într-un număr din ce în ce mai mare de ţări, ca şi la noi, vor dezlega tot mai multe din aceste taine şi vor pune la dispoziţia omenirii resursele energetice şi de hrană necesare.

Posibilităţi de infectare şi de infestare a apei şi a alimentelor

Între condiţiile igienice de bază privitoare la alimentaţia corectă se află şi aceea ca alimentele să nu fie alterate şi să nu conţină microbi sau paraziţi producători de diferite boli. Există numeroase posibilităţi de infectare* sau de infestare** a apei şi alimentelor atunci cînd nu se cunosc căile de răspîndire a agenţilor unor boli digestive şi nu se iau măsurile necesare de profilaxie.

Folosirea în mod necorespunzător a apei rîurilor, lacurilor sau fîntînilor construite neigienic constituie un pericol de contaminare*** a oamenilor şi animalelor. De asemenea, amplasarea necorespunzătoare a latrinelor sau a platformelor de gunoi poate duce la infectarea apei.

Alimentele (laptele, carnea şi produsele de carne, legumele) pot fi contaminate pe diferite căi: prin atingerea lor de către omul sau animalul bolnav (contact direct) şi prin intermediul muştelor, şobolanilor, şoarecilor şi, în unele situaţii, omul venind în contact cu sursa de infecţie sau infestaţie (contact indirect). Nu rare sînt ocaziile în care contaminarea are loc prin atingerea unor obiecte în prealabil contaminate. Asemenea ocazii se ivesc dacă nu ne spălăm pe mîini înainte de mîncare şi ori de cîte ori am atins obiecte care sînt supuse pericolului de contaminare.

Factori care produc răspîndirea unor boli digestive

Multe din bolile digestive sînt transmise de la bolnav la omul sănătos. Această transmitere se face cu ajutorul unor factori biologici, mecanici, fizici etc. În foarte multe cazuri, transmiţătorul este însăşi *sursa de infecţie*, adică *omul bolnav* sau *purtător* de microbi care, prin spută, materii fecale, urină etc. poate îmbolnăvi persoanele sănătoase cu care vine în contact.

---

* *Infectare* = contaminare cu microbi sau virusuri care provoacă boli infecţioase sau degradarea produselor alimentare.

** *Infestare* = contaminare cu diferiţi paraziţi.

*** De la lat. *contaminare* = a pune în contact.

În al doilea rînd, răspîndirea bolilor digestive se poate face de către persoanele *care au venit în contact cu bolnavul*, prin hainele, rufăria, diferitele obiecte: cărţi, jucării, veselă etc.

Muştele, şoarecii, şobolanii sînt agenţi periculoşi în răspîndirea bolilor digestive infecţioase, fie transportînd microbii de la sursa de infecţie sau produsele infectate (materii fecale), fie prin îmbolnăvirea lor şi transmiterea bolii oamenilor sănătoşi, de obicei prin alimentele sau apa pe care au infectat-o.

Alţi factori de răspîndire a unor boli digestive sînt *apa* şi *alimentele contaminate*, consumate de persoanele sănătoase.

Praful poate constitui şi el un factor de răspîndire a unor boli digestive.

Boli digestive. Prevenirea şi combaterea lor

Parazitoze intestinale

Parazitozele intestinale sînt îmbolnăviri ale tubului digestiv cauzate de *viermii intestinali*, paraziţi care infestează organismul omului sau al animalului, pe seama cărora se hrănesc.

Căile de infestare cu viermi intestinali la copii sînt extrem de variate. Copiii se infestează cu viermi, cel mai adesea, înghiţind ouăle acestora o dată cu apa şi legumele nespălate, prin mîinile murdare, sau prin praful în care se află ouăle de paraziţi şi care cu acesta pătrund din nas în gură şi apoi în intestin.

Paraziţii intestinali sînt foarte vătămători organismului, consumînd o parte din hrana ingerată de om sau din sîngele şi substanţele hrănitoare din ţesuturi. Ei sînt vătămători şi prin aceea că secretă substanţe care intoxică organismul. Bolnavii se anemiază, pierd pofta de mîncare, slăbesc, au ameţeli, dureri de cap, insomnii, sînt iritabili şi pierd capacitatea obişnuită de muncă sau de învăţătură. Iată de ce trebuie să cunoaştem manifestările celor mai frecvente parazitoze intestinale, pentru a le descoperi şi a ne feri de ele.

Oxiuroza este produsă de *oxiur* care trăieşte în intestin, de unde femelele coboară pînă la anus, în cutele căruia îşi depun ouăle, apoi mor. Această coborîre a oxiurilor spre anus provoacă o mîncărime insuportabilă în regiunea anală, mai cu seamă seara, după ce copilul a adormit. El este însă trezit de această mîncărime puternică şi, scărpinîndu-se în regiunea respectivă, ouăle viermilor pătrund sub unghii şi astfel se produce o autoinfestare cu oxiuri. Spălarea insuficientă a mîinilor înainte de masă şi obiceiul unor copii de a-şi roade unghiile contribuie, de asemenea, la infestarea cu paraziţi. Ouăle de oxiuri ajung uşor pe rufăria de pat, de unde se răspîndesc în întreaga cameră şi pot infesta şi alte persoane. Combaterea oxiurozei se face sub îndrumarea medicului, care prescrie anumite medicamente, de regulă pentru toţi membrii familiei. Pe lîngă

tratamentul medicamentos se mai cere respectarea cu strictețe a igienei individuale, respectînd cu strictețe indicațiile medicului.

Ascaridioza este produsă de limbric *(ascarid)*. Prezența ascarizilor în intestin se manifestă prin acțiune mecanică, cît și prin toxinele pe care le elaborează. Cînd sînt numeroși, ei se pot aduna în gheme producînd obstrucția intestinului. Unii pot pătrunde în stomac, producînd greață și vărsături, uneori pot ajunge pînă în gură sau în nas și chiar în laringe și trahee, producînd asfixie; în timpul somnului, viermii adulți pot ieși prin anus. Ascaridioza este periculoasă și prin *intoxicația* pe care o produce datorită toxinelor pe care viermii le elimină. Copiii devin triști, palizi, au ochii încercănați, inapetență și slăbesc; se plîng de amețeală și dureri abdominale și au temperatură din cauza acțiunii toxinelor ascaridiene. Ascarizii se înmulțesc prin ouă pe care femela le depune în intestin de unde sînt eliminate o dată cu materiile fecale. Aceste ouă pot infesta omul, pe multiple căi (fig. 30). Tratamentul bolii este condus de medic, respectarea strictă a regulilor igienice fiind mijlocul cel mai eficace de prevenire a îmbolnăvirii.

Giardioza sau *lambliaza* este produsă de un protozoar numit *giardia* sau *lamblia*, de dimensiuni microscopice, care trăiește în intestin, unde se transformă în chist și este eliminat la exterior prin fecale (fig. 31). Infestația se face prin apă și alimente contaminate. Mușteie au și ele rol în răspîndirea bolii. Prezența giardiei în intestin nu se trădează totdeauna prin semne caracteristice. Alteori provoacă dureri abdominale (colici), vărsături, diaree, tulburări nervoase, chiar convulsii. Tratamentul medicamentos se aplică sub supraveghere medicală. Se înțelege că măsurile igienice ne feresc de infestare cu acest parazit.

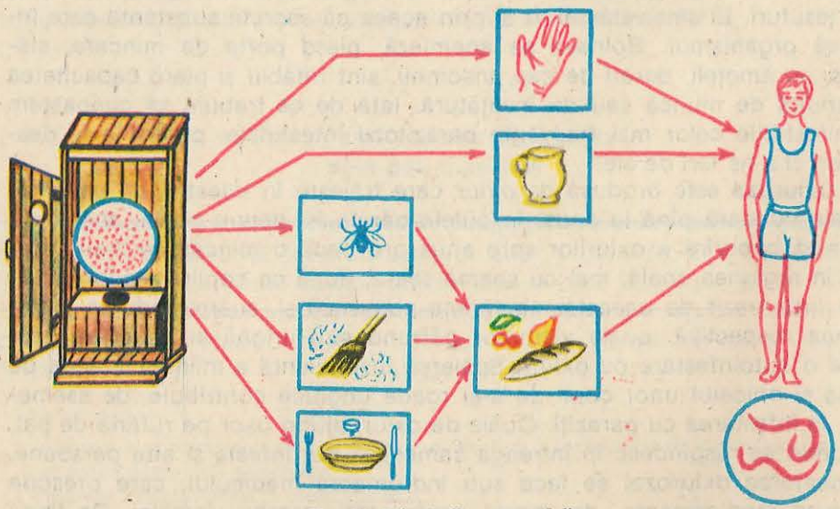


Fig. 30. Răspîndirea ascarizilor.

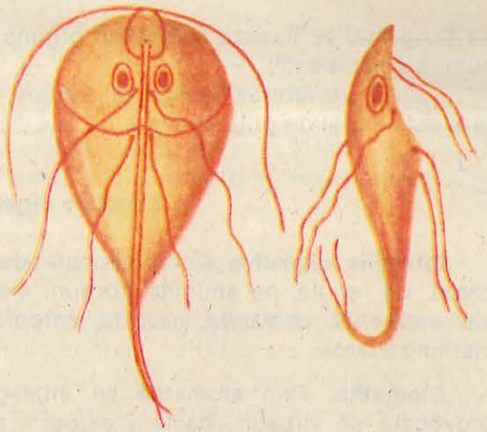


Fig. 31. Giardia (lamblia).

Teniaza este produsă de *tenie* sau panglică. În țara noastră se întîlnesc 3 feluri de tenie, fiecare avînd o anumită gazdă intermediară: porcul, vaca, peștele (fig. 32). Din ouăle de tenie, ajunse în tubul digestiv al gazdei intermediare, se formează larve, care prin circulația sangvină ajung și se fixează în diferite organe, în special în mușchi. Consumînd o astfel de carne fără a fi bine fiartă sau prăjită, omul se poate infesta cu aceste larve din care se dezvoltă tenia, care se fixează de peretele intestinului prin cap, prevăzut cu ventuze și coroana de cîrlige. Omul se anemiază și prezintă o serie de tulburări. Explicați de ce!

Deosebit de periculoasă este îmbolnăvirea cu o tenie numită *echinococ*. Ouăle acestui parazit le putem lua de la cîinele infestat, prin contactul direct. Echinococul trăiește ca adult în intestinul cîinelui, iar ca larvă se poate întîlni la om, oaie, bovine, porc etc. unde, pătrunzînd în circula-

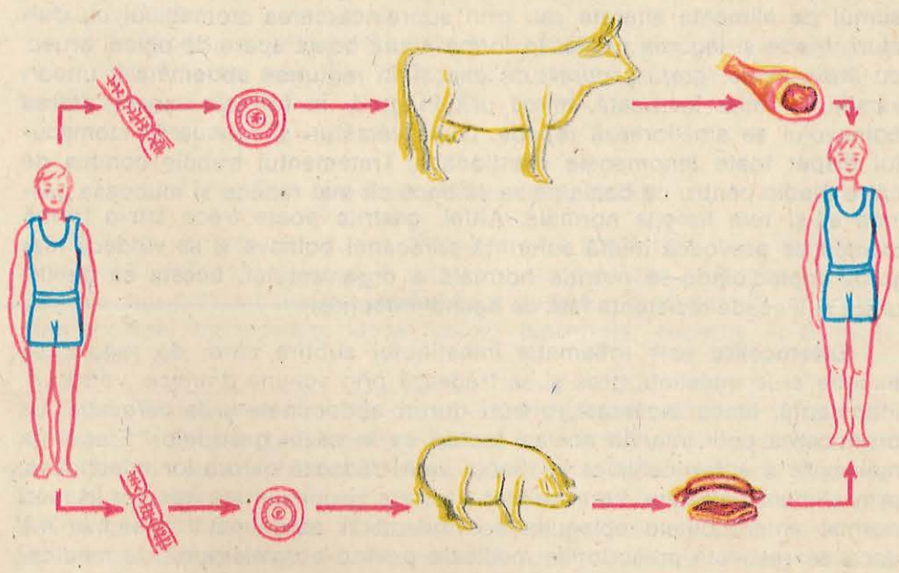


Fig. 32. Răspîndirea teniilor.

ţia sangvină, se fixează în diferite organe, în special în ficat, dînd o boală numită *chist hidatic.*

Pentru prevenirea teniazelor trebuie luate măsuri igienice de preparare culinară şi de grijă în conduita faţă de animalele din jur.

Infecţiile digestive

Infecţiile digestive sînt provocate de diferiţi microbi care se localizează, de regulă, pe anumite porţiuni ale tubului digestiv, producînd bolile: *stomatită, esofagită, gastrită, enterită, colită* etc. Iată care sînt cele mai importante.

Stomatita. Prin stomatită se înţelege inflamaţia mucoasei bucale, provocată de virusuri, bacterii, ciuperci şi de substanţe toxice care pătrund în mucoasă producînd leziuni roşietice, dureroase, cu tulburarea simţului gustativ, pînă la afectarea vorbirii şi înghiţirii. De asemenea, secreţia salivară devine, fie mai abundentă, fie mai redusă (uscăciunea gurii). Uneori bolnavul are gura urît mirositoare. Transmiterea se poate face direct de la persoana bolnavă, sau indirect prin obiecte şi alimente infectate, sau boala este provocată de acţiunea directă a unei substanţe toxice (sodă caustică, acizi tari, alcool etc.). Boala apare frecvent la persoanele care au carii dentare sau la copii în timpul ieşirii dinţilor, la locul pe unde erup. Lipsa de igienă a gurii este considerată un factor favorizant în apariţia stomatitei.

Gastrita este o inflamaţie a mucoasei stomacului, produsă prin consumul de alimente alterate sau prin supraîncărcarea stomacului cu dulciuri, fructe şi legume crude. În forma acută boala apare de obicei brusc, cu *indispoziţie, greţuri, dureri de cap* şi în regiunea abdominală, uneori vărsături, limba încărcată, miros urît în gură. În formele uşoare, starea bolnavului se ameliorează repede. După vărsături şi evacuarea stomacului dispar toate fenomenele menţionate. Tratamentul trebuie condus de către medic pentru ca boala să se vindece cît mai repede şi mucoasa gastrică să-şi reia funcţia normală. Altfel, gastrita poate trece într-o formă *cronică* ce provoacă multă suferinţă persoanei bolnave şi se vindecă mai greu. Împiedicîndu-se nutriţia normală a organismului, acesta se debilizează şi îi scade rezistenţa faţă de agenţii infecţioşi.

Enterocolita este inflamaţia intestinului subţire care, de regulă, se extinde şi la intestinul gros şi se trădează prin scaune diareice, vărsături, inapetenţă, limba încărcată, uneori dureri abdominale şi la defecaţie. La producerea bolii intervin aceiaşi factori ca în cazul gastritelor. Frecvenţa mai mare a enterocolitelor în timpul verii trădează natura lor infecţioasă, prin alimente alterate, care nu sînt păstrate şi consumate igienic. În mod normal enterocolitele obişnuite se vindecă în aproximativ o săptămînă, dacă se respectă prescripţiile medicale privind administrarea de medicamente şi regim dietetic special.

Apendicita este o infecţie acută, microbiană, a apendicelui, care apare brusc, cu dureri puternice (colici) în regiunea dreaptă a abdomenului. Bolnavul are greţuri, vărsături şi uneori temperatură. El trebuie transportat de urgenţă la spital pentru a fi operat; altfel, viaţa se află în mare pericol, căci apendicita evoluează rapid, abcesul format la nivelul apendicelui se poate uşor perfora, infecţia extinzîndu-se la ţesuturile vecine, dînd *peritonita.*

Prevenirea şi combaterea bolilor digestive

Măsurile de *prevenire* a bolilor digestive urmăresc ferirea alimentelor, apei şi oamenilor de a ajunge în contact cu diferitele surse de infectare sau parazitare. În acest sens trebuie ştiut că, în ţara noastră, ocrotirea sănătăţii este o problemă de stat, avînd ca bază *principiul profilaxiei,* adică al prevenirii şi limitării răspîndirii îmbolnăvirilor; aceasta pentru că, este mult mai uşor să preîntîmpinăm apariţia unei boli, decît să o tratăm după ce a apărut.

Măsurile de *combatere* urmăresc stingerea focarului de boală apărut prin declararea cazurilor de îmbolnăviri, izolarea bolnavilor şi suspecţilor, tratarea lor corespunzătoare sub îndrumarea medicală, supravegherea contacţilor etc.

Între măsurile de prevenire a îmbolnăvirilor digestive, menţionăm:

— Crearea unor zone de protecţie sanitară a surselor de apă potabilă.

— Igiena şi salubritatea abatoarelor.

— Obţinerea în condiţii igienice a oricărui aliment destinat consumului populaţiei.

— Transportarea şi desfacerea în condiţii igienice a alimentelor.

— Respectarea măsurilor de igienă individuală: spălarea mîinilor, a fructelor, legumelor etc.

Boli cu poarta de intrare digestivă

Bolile cu poarta de intrare digestivă sînt acele boli transmisibile la care agenţii patogeni pătrund în tubul digestiv prin apa şi alimentele contaminate sau prin mîinile nespălate, care au venit în contact cu microbii. Între acestea, menţionăm: febra tifoidă, dizenteria, hepatita epidemică, poliomielita etc.

Febra tifoidă este cauzată de un bacil pe care persoana sănătoasă, receptivă, îl ia de la omul bolnav sau de la purtătorul de microbi, direct sau prin obiecte infectate cu materii fecale: apă, mîini murdare, alimente pe care s-au aşezat muşte etc. După o perioadă de incubaţie de 7—8 zile fără semne vizibile, boala începe cu o stare generală proastă, dureri de cap, temperatură, stare de inconştienţă, delir. Tulburările digestive se manifestă prin diaree sau constipaţie, dureri abdominale, lipsa poftei de

mîncare. Boala durează 2—3 săptămîni, după care se vindecă treptat, lăsînd imunitate durabilă. Unii bolnavi rămîn purtători de microbi, după ce se vindecă, constituind o sursă de infecţie pentru cei din jur. De aceea izolarea la spital este obligatorie pentru a se scurta durata bolii şi pericolul răspîndirii ei la alte persoane. Se practică dezinfecţia la domiciliu. Profilaxia bolii se face prin măsurile igienice generale cunoscute şi prin *vaccinări obligatorii* cu un vaccin ce conţine bacili tifici omorîţi.

Dizenteria este o boală cauzată de infectarea intestinului gros cu *bacili dizenterici* pe aceleaşi căi şi în acelaşi mod ca în cazul febrei tifoide. După o incubaţie de 2—7 zile, boala propriu-zisă apare brusc, cu dureri abdominale puternice (colici) şi scaune diareice mucopurulente — sangvinolente, în număr uneori foarte mare: 5—10 şi 20 pe zi, cu senzaţie dureroasă a necesităţii de a defeca şi temperatură variabilă. Izolarea şi tratamentul bolnavului în spital sînt obligatorii, practicîndu-se dezinfecţia la domiciliu şi supravegherea contacţilor. Profilaxia bolii se practică prin măsurile igienice cunoscute (declarare, izolare, supraveghere etc.).

Toxiinfecţiile alimentare constituie un grup de boli cu poartă de intrare digestivă, putînd fi produse de mai multe feluri de microbi ce se pot înmulţi pe alimentele contaminate şi alterate din cauză că nu sînt păstrate igienic. Carnea şi derivatele de carne (mezeluri, cîrnaţi, salam etc.), laptele şi derivatele sale (unt, brînză, smîntînă, iaurt etc.), cartofii sau pastele făinoase fierte, maionezele etc. pot servi drept mediu de cultură pentru numeroşi microbi, atunci cînd alimentele sînt păstrate necorespunzător, la temperatura camerei, favorabilă înmulţirii microbilor. Consumîndu-se alimente infectate, omul introduce în corp o cantitate mare de microbi precum şi toxinele lor formate în procesele de alterare a produsului alimentar contaminat. Aceştia continuă să se înmulţească şi mai mult în corpul nostru. Boala apare exploziv. Ea se manifestă prin dureri puternice de cap, vărsături, diaree, dureri abdominale, febră, stare de agitaţie, şi apoi, dacă nu se intervine de urgenţă, comă. Toxiinfecţiile alimentare se tratează în spital sub control şi îndrumare medicală.

Hepatita epidemică este o boală infecţioasă localizată la nivelul ficatului, cauzată de un virus care se transmite de la omul bolnav la cel sănătos, pe cale digestivă, prin contact direct, prin mîini contaminate (cel mai frecvent), prin apă şi alimente infectate. Virusul hepatitei epidemice este eliminat prin materiile fecale cu 2—3 săptămîni înainte de apariţia icterului, care este semnul caracteristic al bolii. De aici pericolul ca boala să se răspîndească încă în perioada de incubaţie, cînd nu există semne manifeste ale bolii. *Incubaţia* este lungă, 2—6 săptămîni, după care treptat apar simptomele bolii: icterul sau coloraţia în galben a conjunctivelor şi a pielii. Materiile fecale sînt decolorate, urina este închisă la culoare. Durata normală a bolii este de 3—4 săptămîni şi trebuie tratată în mod obligatoriu la spital.

Poliomielita (paralizia infantilă) este cauzată de un virus. Transmiţătorul de virusi este omul bolnav care-i elimină prin materiile fecale putînd

infecta — pe căile cunoscute — persoanele sănătoase din jur, în special copiii. Boala a fost extrem de periculoasă înainte cu cîteva decenii, prin faptul că virusul ataca sistemul nervos al bolnavului, producînd paralizii şi atrofii grave ale muşchilor scheletici, urmate de tulburări de statică şi de mişcare a corpului. Aceste atrofii sau degenerări musculare, sînt definitive. Astăzi poliomielita a dispărut aproape cu totul, datorită vaccinării.

Principalele reguli de igienă alimentară şi respectarea lor. Profilaxia toxiinfecţiilor alimentare

Cunoaşterea agenţilor patogeni, a condiţiilor în care se transmit şi apar bolile cu poartă de intrare digestivă, ne lămuresc şi asupra importanţei cunoaşterii principiilor de igienă alimentară şi a necesităţii respectării lor. Prevenirea acestor îmbolnăviri, între care cea mai mare frecvenţă şi gravitate o au toxiinfecţiile alimentare, impun cîteva măsuri simple, dar care se cer aplicate în mod obligatoriu şi continuu, devenind obişnuinţe igienice în viaţa fiecărui om.

Astfel, în afară de măsurile prezentate pentru prevenirea şi combaterea bolilor digestive, trebuie să avem în vedere şi cîteva reguli de bază care privesc păstrarea şi mînuirea igienică a alimentelor. În acest sens, o regulă fundamentală priveşte curăţenia locului unde se păstrează produsele alimentare (cămară), se prepară (bucătărie) sau se păstrează alimentele gătite (frigider). De asemenea, vasele şi postamentele de tocat carne sau de întins aluatul etc., trebuie ţinute într-o stare de curăţenie perfectă. Spălarea mîinilor, tăierea unghiilor etc., sînt condiţii absolut necesare pentru înlăturarea pericolului de contaminare.

Cînd preparăm mîncarea trebuie să avem grijă ca alimentele deja pregătite să nu vină în contact cu alimentele care, înainte de a fi fierte, ar putea avea microbi sau ouă de paraziţi, cum sînt legumele şi zarzavaturile. Acestea trebuie curăţate pe o masă separată, iar dacă acest lucru nu este posibil, trebuie strînse şi aruncate cojile şi alte resturi, spălînd bine cuţitul, masa sau tocătorul pe care s-a lucrat, spălîndu-ne şi mîinile.

După pregătirea alimentelor ele trebuie păstrate în vase acoperite (mai ales vara), pentru a nu se aşeza muştele.

Unele alimente cum sînt: carnea, laptele, smîntîna etc. se alterează foarte uşor, permiţînd dezvoltarea microbilor. De aceea astfel de preparate trebuie păstrate numai la rece (în frigider sau vase cu gheaţă), împiedicînd înmulţirea microbilor.

Prin aceste măsuri igienice, simple şi uşor de aplicat, se preîntîmpină contaminarea produselor alimentare şi producerea îmbolnăvirilor digestive.

Măsuri de prim ajutor în cazul toxiinfecţiilor alimentare

Primul ajutor este intervenţia imediată pe care o dăm, pînă la sosirea medicului, unui accidentat sau unei persoane care s-a îmbolnăvit pe neaşteptate. În asemenea situaţii este foarte important de ştiut ce trebuie

să facem și ce nu e voie să facem pentru a ajuta și a nu dăuna accidentatului.

În cazul toxiinfecțiilor alimentare, dacă nu avem un spital sau personal medico-sanitar la îndemînă și pînă ce bolnavul ajunge la medic, starea lui se poate agrava și mai mult prin toxinele care continuă să-i invadeze organismul. De aceea este necesar să aplicăm bolnavului cîteva măsuri simple de prim ajutor, care urmăresc eliminarea din stomac și intestin a alimentelor contaminate și a toxinelor acestora și împiedicarea pătrunderii lor în circulația sangvină. În acest scop, provocați bolnavul să vomeze, prin gîdilarea omușorului. Pentru evacuarea intestinului, i se administrează un purgativ salin (sulfat de magneziu sau sare amară) sau ulei de ricin (o lingură mare, care se poate repeta după 3 ore la copilul mai mare și 1—3 linguriță la copiii mai mici).

Pentru înlăturarea toxinelor alimentare din intestin se poate da, pe cale bucală, caolin sau cărbune în suspensie apoasă, iar pentru calmarea durerilor intestinale, se pun comprese calde pe abdomen.

Nu se dă nici un fel de hrană, în afară de ceaiuri reci sau apă fiartă și răcită. Acestea se administrează cu insistență și regulat pentru că, prin vărsături și diaree, organismul pierde multe lichide care trebuie înlocuite.

Este important să se păstreze o parte din alimentul consumat, care a produs îmbolnăvirea, spre a fi predat medicului pentru analize de laborator.

Dezinfecția, deparazitarea, dezinsecția și deratizarea

Aceste măsuri trebuie aplicate de către personalul sanitar.

— *Dezinfecția* înseamnă distrugerea agenților patogeni din mediul înconjurător. Ea se efectuează cu mijloace fizice și, mai ales, chimice.

Cele mai obișnuite mijloace fizice sînt:

— spălarea și fierberea obiectelor (lenjerie de corp, de pat, vase, tacîmuri) în apă cu sodă, timp de 20—30 de minute;

— arderea hîrtiilor, pansamentelor folosite, jucăriilor contaminate etc.;

— expunerea la Soare sau iradierea cu raze ultraviolete a covoarelor, blănurilor, hainelor, cuverturilor, plăpumilor etc.

În caz de epidemie, dezinfecția se practică cu ajutorul aerului, apei, al vaporilor de apă încălziți.

Ca mijloace chimice se folosesc substanțe cu care se pot spăla sau pulveriza lucrurile contaminate sau camera unde a stat bolnavul. În bolile digestive se utilizează mai frecvent lizolul (soluție 3—5%), cloramina (în soluție apoasă de 0,5—5%), varul cloros (clorura de var în soluție de 10%) și laptele de var.

— *Deparazitarea* este acțiunea prin care se urmărește distrugerea paraziților de corp (păduchi, pureci, ploșnițe); ea se poate face prin mijloace fizice și chimice.

— *Dezinsecția* urmărește distrugerea insectelor, cum sînt: muștele, țînțarii, căpușele etc., care pot transmite boli infecțioase.

— *Deratizarea* constă într-o serie de măsuri de luptă împotriva șoarecilor și șobolanilor care, pe lîngă pagubele economice mari, pot transmite și o serie de boli: ciumă, febră tifoidă, turbare etc.

Rețineți și respectați următoarele reguli pentru a asigura igiena alimentației!

— **Mîncați la ore regulate, în cantități necesare, ferindu-vă de excese, pentru a da posibilitatea organelor digestive să lucreze în condiții optime și să se odihnească.**
— **Feriți-vă de alimentația unilaterală, incompletă; asigurați-vă o alimentație variată, echilibrată.**
— **Mestecați bine și încet alimentele înainte de a le înghiți, ținînd corpul drept; nu vă aplecați deasupra farfuriei.**
— **Hrăniți-vă cu alimente de calitate, bine preparate, ușor digestibile și asimilabile.**
— **Feriți-vă de situațiile care pot să vă perturbe apetitul: oboseala prea mare, servirea mesei la diferite ore, lipsa de confort și atenție la mîncare etc.**
— **Păstrați și manipulați alimentele în condiții optime de igienă. Feriți-le de contactul cu animale sau obiecte ce le-ar putea contamina.**
— **Utilizați corect apa potabilă, bînd numai la sfîrșitul meselor, pentru a nu dilua sucurile digestive.**

Sîngele

Reamintiți-vă:

— cerințele organismului pentru a putea trăi și a-și desfășura activitatea;
— condiția ce trebuie îndeplinită pentru ca alimentele complexe să poată fi absorbite;
— calea urmată de nutrimente pentru a ajunge la celule.

Așadar, prin sînge și limfă se asigură transportul substanțelor nutritive la celule, unde sînt folosite, unele la formarea de substanță vie — proprie celulei —, altele vor furniza energia necesară desfășurării proceselor care au loc în organism.

Dar, în urma activității celulelor rezultă o serie de substanțe nefolositoare care, tot pe calea acestor lichide sînt transportate la organele prin care se face eliminarea lor în mediul înconjurător (plămîni, rinichi, glandele sudoripare).

Transportul substanțelor nutritive, ca și al celor nefolositoare organismului, este posibil deoarece corpul este împînzit de vase prin care circulă *sîngele* și *limfa*. Este suficient să înțepați pielea cu un ac pentru ca să iasă o picătură de sînge sau, în urma unei zgîrieturi ușoare a pielii, să apară în loc de sînge, o picătură de lichid străveziu — limfa.

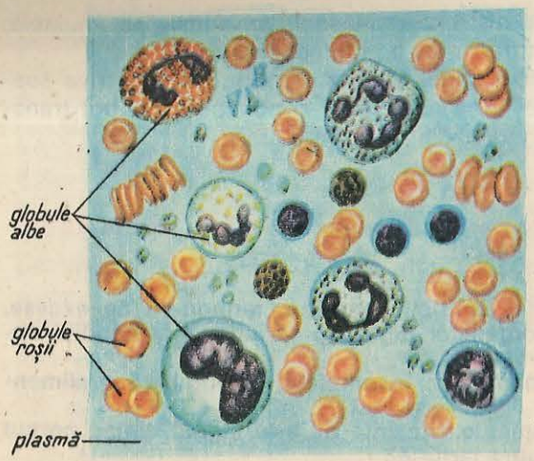


Fig. 33. Sînge văzut la microscop.

Reţineţi că, în afară de sînge şi limfă, între celulele din corp există un lichid — *lichidul interstiţial* — prin intermediul căruia celulele primesc nutrimentele şi oxigenul din sînge şi în care elimină substanţele nefolositoare, care vor ajunge tot în sînge. Iată de ce *sîngele, limfa* şi *lichidul interstiţial* formează împreună **mediul intern al organismului.**

Ce este sîngele? Cum asigură transportul substanţelor în corp? Pentru a da răspunsul corect, procedaţi astfel:

— Priviţi la microscop un preparat microscopic cu sînge şi comparaţi ceea ce vedeţi cu desenul din figura 33!

Sîngele este un lichid de culoare roşie, cu miros caracteristic şi gust uşor sărat. El reprezintă cam 8% din masa corpului (aproape 5,6 l pentru un om de 70 kg). Pierderea unei jumătăţi din această cantitate aduce moartea, dacă nu se face o transfuzie de la altă persoană.

Sîngele este alcătuit din plasmă şi globule: roşii şi albe.

Plasma, partea lichidă a sîngelui, este formată din apă (90%), în care se găsesc dizolvate: nutrimente pe care sîngele le primeşte de la intestin, unele substanţe anorganice, produşi toxici proveniţi din activitatea celulelor, gaze, hormoni şi vitamine, precum şi unele substanţe proteice speciale, cum ar fi *fibrinogenul,* cu rol în coagularea sîngelui.

Globulele roşii (hematiile), 4—5 milioane într-un milimetru cub de sînge, sînt celule mici, lipsite de nucleu (cele adulte), aşa încît nu se pot înmulţi. Numărul de hematii se menţine constant — la omul sănătos — datorită activităţii măduvei roşii a oaselor, în care se formează globule noi pe măsura necesităţii (trăiesc aproximativ 100—120 de zile). Datorită formei, de discuri biconcave (fig. 34), realizează o suprafaţă de aproape 4 000 m². Pentru a înţelege rolul lor efectuaţi următoarea **lucrare practică!**

— Agitaţi uşor eprubeta cu sînge lichid. Ce culoare are sîngele?
— Introduceţi în eprubetă pipeta şi, prin capătul liber, suflaţi puternic. Ce culoare are acum sîngele?

Cum explicaţi aceste fenomene? Hematiile conţin *hemoglobină* — substanţă ce conţine fier şi care are proprietatea de a se combina cu oxigenul şi cu dioxidul de carbon. Agitînd eprubeta hemoglobina s-a unit cu oxigenul (prima experienţă), formînd un compus instabil numit *oxihemoglobină.* Hemoglobina se uneşte şi cu dioxidul de carbon (experienţa a II-a), formînd *carbohemoglobina,* un compus, de asemenea, instabil. Aceasta este cauza pentru care sîngele şi-a schimbat culoarea în cele două situaţii.

În mod asemănător au loc reacţii chimice şi în organism: astfel, la plămîni hemoglobina ia oxigenul şi, sub formă de oxihemoglobină, îl transportă la ţesuturi. Aici compusul se desface, oxigenul trece în celule unde va fi utilizat. Hemoglobina devenind disponibilă, ia dioxidul de carbon formînd carbohemoglobina, pe care-l eliberează la nivelul plămînilor. Deci, cunoscînd rolul şi importanţa hematiilor în transportul gazelor (oxigen şi dioxid de carbon), putem deduce pericolul scăderii numărului lor, pericolul anemiilor.

Hemoglobina fixează cu mare uşurinţă şi oxidul de carbon, gaz foarte toxic ce provine din arderile incomplete, formînd un compus care nu se mai desface (stabil). Cînd majoritatea cantităţii de hemoglobină este prinsă în acest compus, se produce pierderea cunoştinţei şi moartea prin asfixiere. Iată unul din motivele pentru care trebuie dusă o permanentă luptă împotriva poluării aerului.

Globulele albe (leucocitele) sînt celule cu nucleu mare, care îşi pot modifica forma emiţînd prelungiri, ca şi amiba. Cu ajutorul acestor prelungiri — pseudopodele — se deplasează, pot părăsi capilarele (fenomenul se numeşte *diapedeză),* fiind atrase spre focarul de infecţie (fig. 35) unde înconjură şi «înghit» microbii (fenomenul se numeşte *fagocitoză,* fig. 36). Prin aceasta leucocitele, soldaţi ai organismului, luptă împotriva microbilor pătrunşi în organism, căzînd uneori la datorie. Puroiul de la locul de infecţie conţine leucocite moarte, microbi morţi, resturi de celule distruse. Numărul de leucocite se menţine constant (6 000—8 000 într-un milimetru cub de sînge) deoarece, pe măsură ce unele mor, altele le iau locul, fiind formate în măduva roşie a oaselor şi în ganglionii limfatici. Numărul crescut de leucocite poate însemna o infecţie puternică, iar cînd ajung la un număr foarte mare (500 000 în mm³ de sînge) poate fi semnul unei boli grave: *leucemia.*

La apărarea organismului, globulele albe mai contribuie şi prin elaborarea de antitoxine (anticorpi), substanţe care neutralizează toxinele

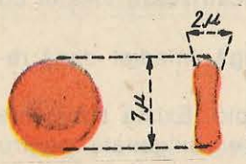


Fig. 34. Schema unei hematii.

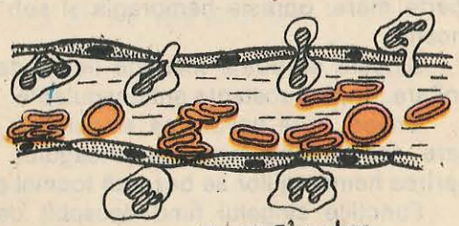


Fig. 35. Diapedeza.

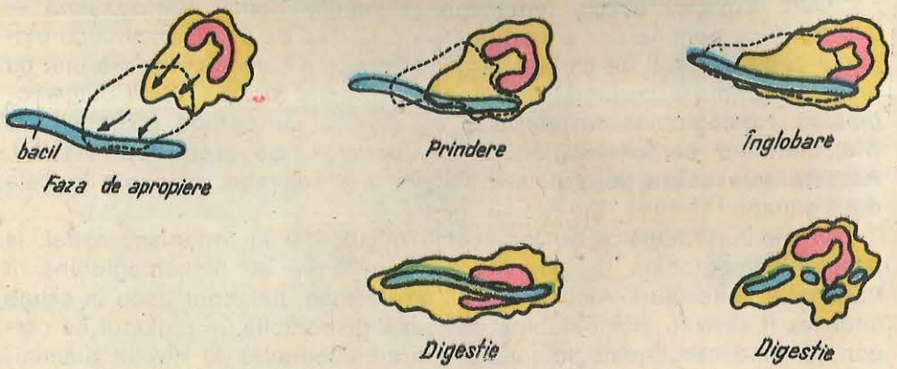


Fig. 36. Fagocitoza.

microbilor. Pe această particularitate se bazează fabricarea unor seruri care se injectează în boli microbiene.

Coagularea sîngelui. Sîngele este lichid numai în vasele de sînge. Scos din vase, *se încheagă, coagulează.*

— Puneţi sînge proaspăt în două eprubete: agitaţi sîngele din prima eprubetă cu o baghetă de sticlă sau cu o sîrmă. Observaţi ce se întîmplă; lăsaţi a doua eprubetă cîteva minute (5—10) pe stativ. Observaţi sîngele din eprubetă şi comparaţi cu figura 37.

Constataţi că sîngele din eprubeta a doua s-a coagulat. S-a format *cheagul,* de culoare roşie. După circa 30 minute, la suprafaţa acestuia se ridică un lichid transparent, uşor colorat în galben, şi anume *serul sîngelui.*

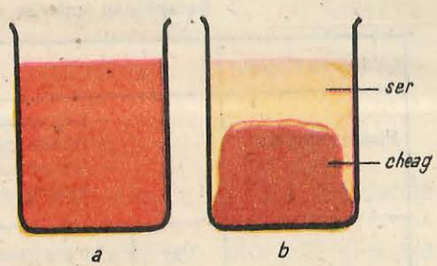
Iată explicaţia acestui fenomen. Coagularea sîngelui se produce datorită transformării fibrinogenului dizolvat în plasmă, în *fibrină,* insolubilă. Filamentele de fibrină le puteţi observa pe bagheta de sticlă cu care aţi agitat sîngele din prima eprubetă. Fibrina formează o reţea de fire, în ochiurile căreia sînt prinse globulele, ca într-o plasă. Acesta este cheagul, obţinut în eprubeta a doua. Serul nu este altceva decît plasma lipsită de fibrinogen. Formarea cheagului, în cazul hemoragiilor (pierderi de sînge) produse prin ruperea peretelui unui vas de sînge, are o importanţă foarte mare: opreşte hemoragia şi sub el rana se cicatrizează încetul cu încetul.

Sîngele se poate menţine lichid dacă i se adaugă, imediat după recoltare, unele substanţe anticoagulante.

Uneori, este nevoie ca sîngele să coaguleze rapid. Există substanţe care accelerează formarea cheagului. Folosirea apei oxigenate pentru oprirea hemoragiilor se bazează tocmai pe această însuşire a ei.

Funcţiile sîngelui fiind deosebit de importante pentru organism, se cere, în mod obligatoriu, să se apeleze la *transfuzii,* ori de cîte ori se

Fig. 37. Schema coagulării sîngelui: a — sînge proaspăt recoltat; b — sînge coagulat.



pierde o cantitate mai mare de sînge, deoarece se pune în pericol viaţa omului.

Dar, în efectuarea transfuziilor trebuie să se ţină seama de faptul că nu toţi oamenii au aceeaşi grupă de sînge. Cauza este deosebirea de compoziţie chimică a unor proteine speciale din globulele roşii şi din plasmă. Dacă sîngele donatorului nu se potriveşte (nu corespunde) cu al primitorului, pot avea loc urmări grave şi chiar moartea (se produce coagularea sîngelui primitorului în vasele de sînge). Sîngele oamenilor aparţine la una din grupele de sînge: O(I), A(II), B(III), AB(IV).

Astăzi, în ţara noastră, sîngele pentru transfuzii este recoltat şi păstrat (posibilitatea coagulării fiind înlăturată prin adaos de anticoagulante) la centrele de recoltare a sîngelui. Acţiunea de donare de sînge este o atitudine patriotică şi umană pentru orice cetăţean, ştiind că prin aceasta vine în ajutorul vieţii semenilor săi.

Ştiţi că sîngele are o compoziţie complexă, iar funcţiile sale sînt multiple, contribuind la funcţionarea normală a întregului organism. Dar pentru aceasta, sîngele — componentă principală a mediului intern —, trebuie să-şi păstreze, între anumite limite, atît compoziţia cît şi proprietăţile sale, orice devieri constituind un indiciu al unor tulburări. Cercetările au arătat însă că, într-un organism sănătos, concentraţia sărurilor din sînge se menţine în jur de 9 g la litru, concentraţia glucozei în jur de 1 g la litru, iar numărul globulelor roşii şi albe se menţine relativ constant, deşi apar schimbări în mediul de viaţă.

Aceasta arată că mediul intern are o stabilitate, un echilibru, oferind condiţii de funcţionare normală organismului. La realizarea acestui echilibru participă întregul organism, prin mecanisme complexe, rol important avînd sistemul nervos, ficatul, rinichiul, glandele cu secreţie internă etc.

Cunoscînd toate acestea, ne putem da seama cît de mare importanţă au *analizele de sînge* pentru depistarea din vreme a unor boli.

Teme

1. Cunoscînd alcătuirea sîngelui, arătaţi:
— din ce categorie de ţesuturi face parte; motivaţi;
— prin ce se deosebeşte de ţesutul respectiv?
2. Observaţi în cît timp se coagulează sîngele obţinut de la un pui de găină.

Recapitulaţi noţiunile, analizînd schema următoare:

Alcătuirea sîngelui	Funcţii	
Plasma sîngelui	— transportă materiile hrănitoare — transportă materiile nefolositoare — transportă hormonii, produşi ai glandelor cu secreţie internă, avînd rol în reglarea activităţii organelor	
Globulele	roşii	— transportă oxigenul şi dioxidul de carbon
	albe	— apără organismul împotriva microbilor prin fagocitoză şi antitoxine

Ştiaţi că...

- **Dacă am aşeza globulele roşii din sîngele unei persoane, la rînd, s-ar forma un lanţ lung cît jumătatea distanţei de la Pămînt la Lună (aproape 200 000 km), ceea ce ar însemna de 4 ori înconjurul Pămîntului, deşi ar încăpea într-un cub cu latura de 20 cm?**
- **Dacă cineva ar încerca să le numere pe toate (la microscop) l-ar trebui 1500 de ani?**
- **În fiecare secundă se nasc 10 000 000 de globule roşii?**
- **Splina, situată în abdomen, este un rezervor de globule roşii pe care le pune în circulaţie printr-o contracţie puternică?**
- **Splina distruge hematiile alterate, fiind considerată «cimitir al globulelor roşii»?**
- **Sîngele se recoltează de la donatori nu numai pentru transfuzii, ci şi ca materie primă în prepararea unor medicamente?**

Circulaţia sîngelui şi organele aparatului circulator

Studiind sîngele, ne-am dat seama de rolul însemnat pe care-l are pentru viaţa omului. Acest rol îl poate îndeplini prin faptul că sîngele circulă pînă la cele mai îndepărtate organe ale corpului. Circulaţia sîngelui se realizează printr-un sistem de organe care formează împreună **aparatul circulator.**

Anatomia aparatului circulator

Aparatul circulator cuprinde:
— un organ musculos — **inima;**
— un sistem închis de vase — **arterele, capilarele, venele.**

— **Observaţi poziţia inimii în organism, analizînd figura 7 şi mulajul corpului omenesc.**
— **Faceţi observaţii asupra morfologiei externe a inimii de mamifer (porc, oaie etc.). Folosiţi pentru observaţii şi mulajul.**

— **Disecaţi o inimă de mamifer, cercetaţi cu atenţie peretele musculos, cele patru cavităţi, precum şi orificiile de comunicare între ele. Analizaţi şi mulajul inimii după ce l-aţi desfăcut.**

Inima

Inima (fig. 38), organ musculos, se află în cutia toracică, în spatele sternului, între cei doi plămîni. Are formă de pară, cu vîrful îndreptat în jos şi spre stînga, sprijinindu-se pe diafragmă. Cîntăreşte 250—300 g şi are capacitatea de 500—700 cm^3 (aproximativ de mărimea pumnului drept).

Inima este învelită de un sac cu pereţi dubli — *pericardul.* Sub pericard se află muşchiul inimii — *miocardul,* format din ţesut muscular striat, cu o structură specială. Interiorul inimii este căptuşit cu un epiteliu simplu turtit — *endocardul.*

Dacă înlăturăm pericardul, se pot observa la exterior două şanţuri — unul longitudinal şi altul transversal. Şanţului longitudinal îi corespunde în interior un perete (sept) ce împarte cavitatea inimii în două jumătăţi complet separate: *dreaptă,* cu sînge adus de la celule (bogat în dioxid de carbon) şi *stîngă,* cu sînge adus de la plămîni (bogat în oxigen). Şanţului transversal îi corespunde un alt perete ce împarte fiecare jumătate în cîte două cămăruţe: un *atriu* (la baza inimii) şi un *ventricul* (la vîrful inimii). Cele două atrii (drept şi stîng), ca şi cele două ventricule (drept şi stîng), nu comunică între ele. Comunicarea între fiecare atriu şi ventriculul corespunzător se

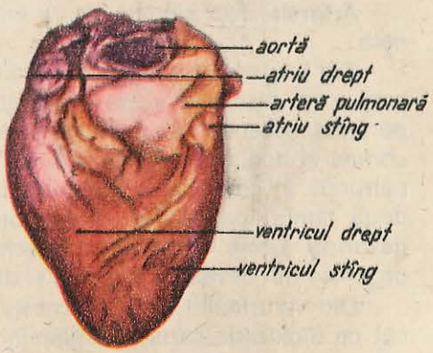


Fig. 38. Aspectul exterior al inimii.

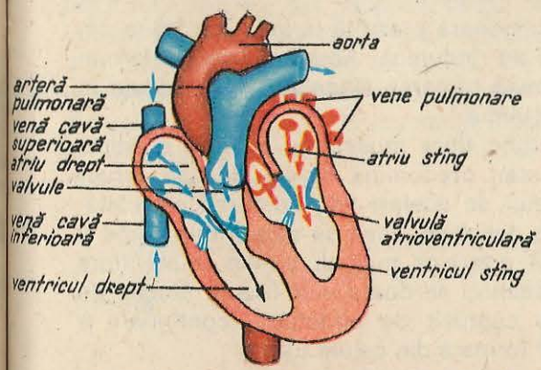


Fig. 39. Schema circulaţiei sîngelui prin inimă.

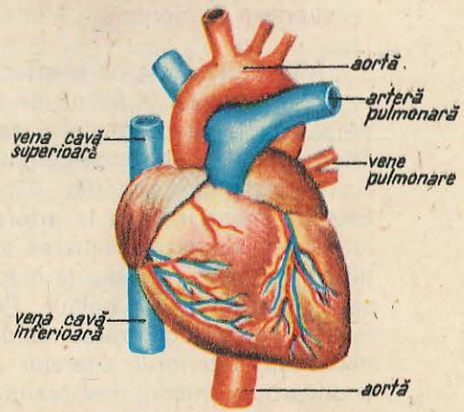


Fig. 40. Inima şi principalele vase sangvine.

face prin cîte un *orificiu atrioventricular*, fiecare fiind străjuit de o valvulă atrioventriculară. Aceste valvule, deschizîndu-se de sus în jos, asigură sensul circulației sîngelui în inimă, din atrii în ventricule (fig. 39).

Observați pe inima disecată că peretele musculos al atriilor este mai subțire în comparație cu cel al ventriculelor și în special cu al ventriculului stîng.

Din inimă pornesc (din ventricule) și la inimă vin (deschizîndu-se în atrii), vase de sînge (fig. 40) ce formează arborele circulator.

Arborele circulator

Arborele circulator este format din *artere, capilare* și *vene*.

Arterele *duc sîngele de la inimă* (fig. 41) la toate țesuturile și organele.

Din ventriculul stîng se desprinde *artera aortă*, cea mai mare arteră din corp, care distribuie sînge oxigenat la organe. Ieșind din inimă, aorta are o porțiune ascendentă, după care descrie o curbă spre stînga numită *cîrja aortică* și apoi coboară paralel cu coloana vertebrală, străbate diafragma și pătrunde în cavitatea abdominală unde se bifurcă la nivelul bazinului, cele două ramuri pătrunzînd în membrele inferioare. De pe traiectul aortei se desprind artere care irigă: mușchiul inimii, capul, membrele superioare, organele din cavitatea toracică și din cavitatea abdominală.

Din ventriculul drept pornește *artera pulmonară* ce duce sînge încărcat cu dioxid de carbon la plămîni, unde se oxigenează. Aceasta, după un scurt traiect, se bifurcă, fiecare ramură pătrunde într-un plămîn, se ramifică pînă la capilarele care înconjură alveolele pulmonare.

— Identificați pe figura 41, după descrierea făcută, principalele artere.
— Observați pe figura 39 valvulele de la baza arterelor mari (artera aortă și artera pulmonară).

Atît artera aortă cît și artera pulmonară prezintă la locul de ieșire din ventricule valvule în formă de cuib de rîndunică. Acestea, prin conformația și modul de deschidere, determină trecerea sîngelui din ventricule în artere, opunîndu-se întoarcerii lui în inimă.

Peretele arterelor (fig. 42) conține fibre musculare și fibre elastice. Este de menționat că la arterele mari predomină fibrele elastice, structură care ușurează înaintarea sîngelui. În același timp, datorită elasticității, o ruptură a peretelui le menține deschise, ceea ce atrage după sine o scurgere rapidă a sîngelui. Pereții arterelor mijlocii conțin multe fibre musculare, prin contracția cărora calibrul se poate modifica în funcție de necesități. Interiorul arterelor este căptușit de endoteliu (continuare a endocardului inimii), membrană fină formată din celule turtite.

Ramificațiile cele mai fine ale arterelor poartă numele de *arteriole*, ce

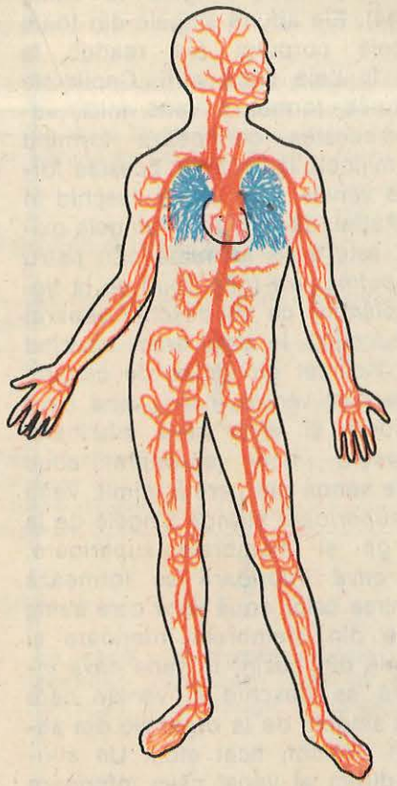


Fig. 41. Sistemul arterial.

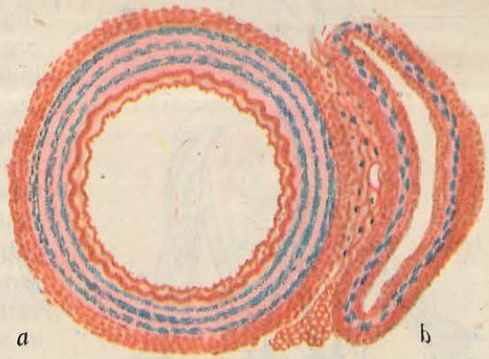


Fig. 42. Vase sangvine:
a — secțiune prin arteră; *b* — secțiune prin venă.

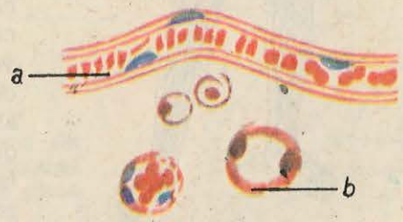


Fig. 43. Capilar sangvin:
a — secțiune longitudinală; *b* — secțiune transversală.

se continuă cu capilarele.

Capilarele (fig. 43) sînt vase deosebit de fine (de 50 de ori mai subțiri decît firul de păr), așa încît, din cauza îngustimii lor, globulele roșii nu pot înainta decît într-un singur șir. Peretele lor, extrem de subțire, este format dintr-un singur strat de celule foarte turtite (continuarea endoteliului din artere). Acest perete subțire poate fi străbătut cu ușurință de substanțele din plasmă și de leucocite. Datorită acestui fapt, capilarele au un rol deosebit de important, la nivelul lor putîndu-se face schimbul nutritiv dintre sînge și celule.

Vasele capilare, al căror număr este enorm de mare — de circa 100 de miliarde —, împînzesc organele ca o rețea deasă. Le puteți observa procedînd astfel:

— Luați o broască, anesteziați-o, fixați laba posterioară bine întinsă pe măsuța microscopului. Priviți capilarele din membrana interdigitală.

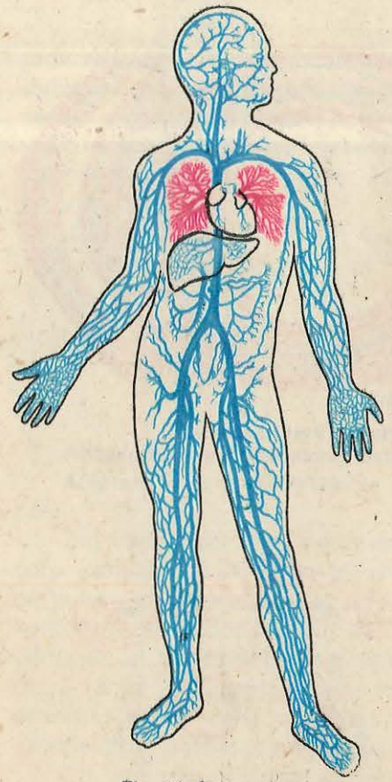


Fig. 44. Sistemul venos.

Venele *aduc sîngele la inimă* (fig. 44). Ele adună sîngele din toate organele corpului şi-l readuc la inimă în cele două atrii. Capilarele unindu-se formează vene mici, *venule*, acestea confluează formînd vene mijlocii, iar în final, acestea formează venele mari ce se deschid în atrii. Astfel, de la plămîni sîngele oxigenat este adus la inimă prin patru *vene pulmonare* (cîte două de la fiecare plămîn) ce se deschid separat în atriul stîng. În atriul drept, aducînd sînge încărcat cu dioxid de carbon, se deschid: venele inimii, vena cavă superioară şi vena cavă inferioară.

Venele inimii (coronare) aduc sîngele venos din pereţii inimii. *Vena cavă superioară* strînge sîngele de la cap, gît şi membrele superioare. *Vena cavă inferioară* se formează din unirea celor două vene care strîng sîngele din membrele inferioare şi organele din bazin. În vena cavă inferioară se deschid şi venele care adună sîngele de la organele din abdomen (rinichi, ficat etc.). Un afluent indirect al venei cave inferioare este vena care adună sîngele încărcat cu substanţele nutritive absorbite de la nivelul tubului digestiv şi-l duce la ficat.

— **Observaţi din nou figura 42 şi comparaţi structura peretelui venelor cu al arterelor.**

Structura este asemănătoare (aceleaşi tunici), prezentînd însă unele deosebiri. Astfel, peretele venelor este mai subţire, lipsit de elemente elastice. Deducem de aici că, datorită lipsei de elasticitate, în caz de rupere a peretelui, marginile se apropie şi permit formarea cheagului, deci oprirea hemoragiei. Lipsa de elasticitate duce şi la deformarea venelor, la apariţia unor dilataţii cu aspect de nodozităţi — *varice*. Explicaţi de ce apar varice mai ales la membrele inferioare! O altă deosebire faţă de artere constă în prezenţa pe traiectul venelor situate sub nivelul inimii a unor cute ale endoteliului — valvule în formă de cuiburi, cu concavitatea orientată spre inimă, obligînd astfel sîngele să circule numai spre inimă, în sens opus gravitaţiei.

Din descrierea organelor aparatului circulator şi a caracteristicilor lor, ne putem da seama că *sîngele circulă într-un sistem închis de vase* (artere, capilare, vene), fiind *pompat de inimă*.

De reţinut!

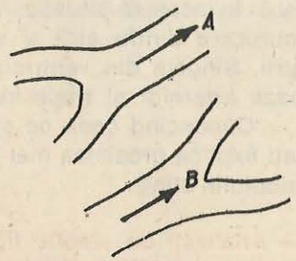
— Toate vasele care duc sîngele de la inimă se numesc artere.
— Toate vasele care aduc sîngele la inimă se numesc vene.
— Arterele îşi au originea în ventricule.
— Venele se deschid în atrii.

Întrebări şi teme

— Daţi exemple de artere prin care curge sînge venos şi de vene prin care curge sînge oxigenat.
— Săgeata indică direcţia în care circulă sîngele.

Determinaţi care figură reprezintă vena şi care artera. Răspundeţi pe scurt:

Figura A reprezintă .....
deoarece .....
figura B reprezintă .....
deoarece .....



Ştiaţi...

— că, dacă s-ar dispune vasele capilare ale corpului omenesc unul în continuarea celuilalt, s-ar atinge o lungime de circa 80 000 km?

Fiziologia aparatului circulator

O condiţie esenţială pentru buna desfăşurare a activităţii întregului organism este aprovizionarea organelor cu substanţe nutritive şi oxigen, precum şi eliminarea unor substanţe rezultate din activitatea celulelor. Iată de ce o bună circulaţie a sîngelui — care are rol de transportor al acestor substanţe — este absolut necesară, funcţia de circulaţie fiind asigurată de *aparatul circulator*.

Cum circulă sîngele? Care este mecanismul circulaţiei?

Rolul de pompă în propulsia sîngelui prin arborele circulator îl are inima. Explicaţi!

Activitatea inimii

Pentru a cunoaşte activitatea inimii procedaţi astfel:

— **Înfigeţi două pîlnii mici la ambele capete ale unui tub de cauciuc. Aşezaţi o pîlnie în dreptul inimii colegului de bancă (sub mamela stîngă), iar cealaltă duceţi-o la ureche şi ascultaţi. Veţi auzi bătăile inimii.**

— Numărați aceste bătăi (într-un minut), în următoarele situații:
a. cînd colegul stă liniștit;
b. după cîteva fandări.
Ce ați constatat? Explicați!
— Deschideți toracele și descoperiți inima unei broaște anesteziate, secționînd pe rînd tegumentul, pătura musculară, sternul și pericardul. Observați cu atenție bătăile inimii.

Observînd comportarea inimii de broască, constatați că activitatea ei constă dintr-o succesiune de contracții și de relaxări. Contracțiile se numesc *sistole*, iar relaxările, *diastole*. Folosind aceste observații, veți putea descrie fazele ce se succed regulat în timpul activității inimii:

— atriile, pline cu sîngele adus din corp prin venele cave și de la plămîni prin venele pulmonare, se contractă — *sistolă atrială* — și apasă asupra sîngelui. Ca urmare, valvulele atrioventriculare se deschid (explicați!) și sîngele trece în cele două ventricule iar atriile intră în diastolă;

— ventriculele, pline cu sînge, intră în contracție — *sistolă ventriculară*. În această situație, valvulele atrioventriculare închid orificiile de comunicare dintre atrii și ventricule, împiedicînd reîntoarcerea sîngelui în atrii. Sîngele din ventricule, aflat sub presiune, deschide valvulele de la baza arterelor și trece în aortă și artera pulmonară, singurele căi libere.

Cunoscînd ceea ce se întîmplă în timpul sistolei ventriculare, vă puteți explica grosimea mai mare a pereților ventriculelor și în special a ventriculului stîng.

— Analizați cu atenție figura 45 și observați succesiunea fazelor — sistole și diastole, atriale și ventriculare și consecința lor.

Rețineți!

— Fiecare sistolă este urmată de o diastolă. Durata diastolelor este mai mare decît a sistolelor, din care cauză, la un moment dat, inima se găsește în diastolă generală (repaus total), după care ciclul reîncepe (se continuă). Așa ne explicăm de ce inima este capabilă să «activeze în regim continuu», o viață întreagă și nu obosește.

În inimă, sîngele curge într-un singur sens (din atrii în ventricule) datorită valvulelor atrioventriculare (v. fig. 39 și 46).

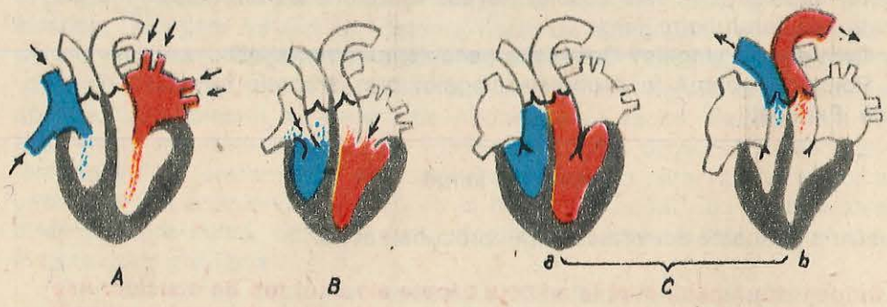


Fig. 45. Mișcările cardiace: A — inima în repaus; **B** — sistolă atrială; **C** — sistolă ventriculară. **a** — închiderea valvulelor; **b** — sîngele este împins în artera aortă și cea pulmonară

Efectuînd exercițiul pregătitor ați putut constata că numărul contracțiilor pe minut depinde de anumiți factori: starea de repaus sau activitate (în cazul dat, efortul depus de elevul care face fandări sporește numărul bătăilor inimii), vîrsta (la copii — 100, la adult — 70), starea de emotivitate (spaimă, frică, mînie, bucurie etc.).

Activitatea inimii este însoțită de zgomote caracteristice: «zgomotele inimii».

Se disting două zgomote:

— Primul zgomot (sistolic), lung, surd, de tonalitate joasă, este cauzat de închiderea valvulelor atrioventriculare și expulzarea sîngelui din ventricule, acestea fiind în sistolă.

— Al doilea zgomot (diastolic) corespunde diastolei ventriculare; este scurt și de tonalitate înaltă. El este produs de închiderea valvulelor de la baza aortei și arterei pulmonare (valvulele sînt presate de sîngele care încearcă să revină din artere în ventricule).

Deci, zgomotele inimii reprezintă semne externe ale activității ei ritmice, dîndu-ne informații despre starea funcțională a miocardului și a valvulelor. La omul sănătos ele sînt clare, pe cînd în cazul unor boli de inimă zgomotele sînt înlocuite cu sufluri. Aprecierea calității și localizarea lor se face ascultîndu-le cu un aparat care le amplifică — stetoscop.

Circulația sîngelui în arborele circulator

— Urmăriți cu atenție figura 46 și schema de mai jos; identificați drumul parcurs de sînge:

— marea circulație:

INIMĂ (Vs) —aorta→ **CORP** (organe) —vene cave→ **INIMĂ** (Ad)

— mica circulație:

INIMĂ (Vd) —artera pulmonară→ **PLĂMÎNI** —vene pulmonare→ **INIMă** (As)

Deci, prin sistola ventriculară sîngele oxigenat din ventriculul stîng este împins în aortă care, prin ramurile sale, îl distribuie la toate organele corpului. Ajungînd în rețeaua de capilare, sîngele cedează celulelor oxigenul și substanțele nutritive; de la celule preia dioxidul de carbon și produșii rezultați din activitatea lor, apoi trece în sistemul venos, revenind în atriul drept prin venele cave. Aceasta este *circulația mare*.

Din atriul drept, ca urmare a sistolei atriale, sîngele cu dioxid de carbon trece în ventriculul drept, de unde, prin sistola ventriculară, este împins în artera pulmonară. La nivelul capilarelor ce înconjură alveolele pulmonare, sîngele cedează dioxidul de carbon, se oxigenează și revine la inimă în atriul stîng prin cele patru vene pulmonare. Aceasta este *circulația mică*.

Circulația sîngelui prin artere

Așadar, ca urmare a contracției simultane a celor două ventricule, sîngele este împins în cele două artere mari (aorta și artera pulmonară), contracția inimii fiind principalul factor care determină și favorizează circulația. Deși contracțiile sînt ritmice, deci sîngele este împins cu intermi-

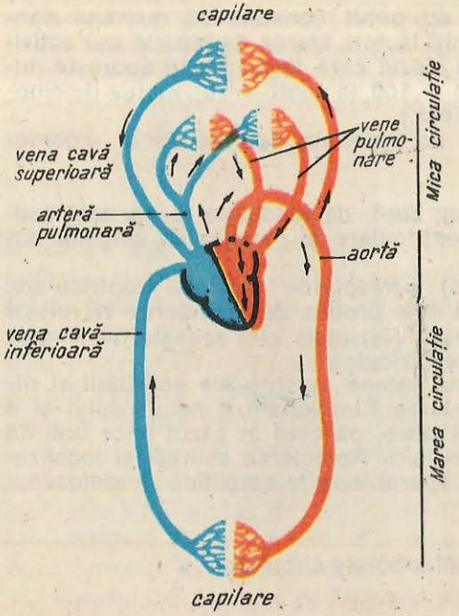


Fig. 46. Circulația sîngelui (schemă).

tență, curentul de sînge în artere este continuu. Cum se explică aceasta? Gîndiți-vă la structura arterelor. Peretele arterelor mari este deosebit de elastic, se destinde și apoi revine. Atunci cînd, prin sistola ventriculară, o cantitate de sînge este împinsă în aortă (sau în artera pulmonară) peretele acesteia se destinde, apoi revine și apasă asupra sîngelui care este obligat să înainteze. De ce nu poate reveni în ventricul? În felul acesta sîngele ajunge coloana anterioară, realizînd un curent continuu. Pentru a vă convinge de acest lucru, efectuați următoarea **lucrare practică** (experiența lui Marey).

— **Într-un rezervor, ca cel din figura 47, puneți apă. Deschideți robinetul; apa va curge prin cele două ramuri (una elastică — din cauciuc și alta rigidă — din sticlă). Întrerupeți, cu intermitență, curgerea apei (închizînd și deschizînd robinetul sau cu întrerupătorul). Veți observa cum, prin ramura elastică curgerea este continuă, în timp ce prin ramura rigidă curgerea este discontinuă.**
— **Urmăriți și figura 48 și explicați fenomenul!**

Uneori arterele își pierd elasticitatea, devin rigide și în această situație inima va trebui să îndeplinească o muncă mai mare, să depună efort, ceea ce cauzează îmbolnăvirea ei, ducînd chiar la oprirea activității.

Contracția ventriculară împinge sîngele în artere cu o anumită forță. Peretele arterei opune o rezistență, astfel încît sîngele se va găsi în vase sub o anumită presiune (tensiune). Aceasta este *presiunea arterială*, care se poate determina cu aparate speciale (tensiometre). Valorile normale ale presiunii arteriale sînt de 120 mm/Hg — maxima (presiunea sistolică) și 70 mm/Hg — minima (presiunea diastolică). Creșterea presiunii (hipertensiune) sau scăderea ei (hipotensiune) față de normal constituie semne de boală. Iată de ce cunoașterea tensiunii arteriale are o mare importanță, ea dînd indicii atît despre starea de activitate a inimii cît și despre starea pereților arterelor. Pe măsură ce sîngele înaintează în vase presiunea scade, așa încît în arteriole ajunge la jumătate față de aortă.

În artere, sîngele înaintează cu o anumită *viteză* de curgere, datorată aceleiași forțe cu care sîngele este împins de ventriculul în contracție.

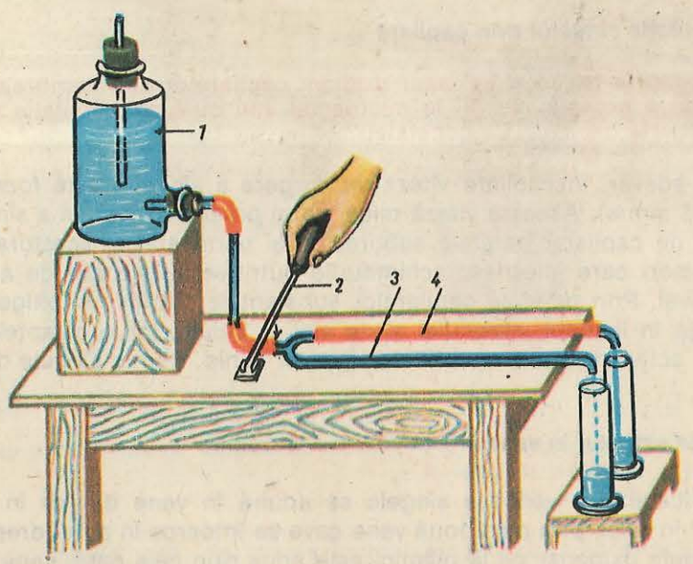


Fig. 47. Experiența lui Marey:
1 — vas rezervor; **2** — întrerupător; **3** — tub rigid; **4** — tub elastic.

Această viteză, mare la început, scade pe măsură ce sîngele se îndepărtează de inimă.

Fiecare sistolă ventriculară împinge în aortă un val de sînge care se izbește de sîngele existent. Această ciocnire determină o undă vibratorie, care se propagă cu o viteză de 10 ori mai mare decît viteza coloanei de sînge. Acesta este *pulsul*, pe care-l puteți simți și număra presînd cu degetul artera antebrațului din dreptul degetului mare.

Rețineți! *Numărul pulsațiilor este egal cu numărul contracțiilor inimii* (60—80 pe minut). Iată de ce frecvența pulsului constituie primul mijloc de cunoaștere a activității inimii.

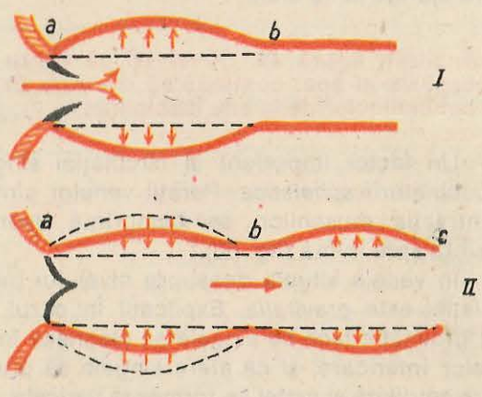


Fig. 48. Elasticitatea arterelor:
I — destinderea arterei (segment **a—b**); **II** — revenirea segmentului (**a—b**); destinderea lui (**b—c**).

Circulația sîngelui prin capilare

— **Procedați la fel ca și în cazul studierii capilarelor din membrana interdigitală a broaștei. Priviți la microscop sau cu lupa circulația sîngelui prin aceste capilare. Ce constatați?**

Într-adevăr, în capilare viteza de curgere a sîngelui este foarte mică (abia 0,5 mm/s). Această viteză mică, ca și presiunea redusă a sîngelui în rețeaua de capilare, peretele subțire, fin și permeabil al acestora, reprezintă factori care înlesnesc schimburile nutritive și gazoase ce au loc la acest nivel. Prin peretele capilarelor substanțele nutritive și oxigenul trec din sînge în lichidul interstițial și de aici în celule, iar substanțele rezultate din activitatea celulelor, aflate în acest lichid, trec în sîngele din capilare.

Circulația sîngelui în vene

Din capilarele venoase sîngele se adună în vene din ce în ce mai mari, iar în final, prin cele două vene cave se întoarce în atriul drept al inimii. Sîngele oxigenat de la plămîni este adus prin cele patru vene pulmonare în atriul stîng al inimii. Așadar, sensul circulației sîngelui prin vene este de la periferie spre inimă.

Față de circulația arterială și cea capilară, circulația sîngelui în vene prezintă unele particularități.

Astfel, *presiunea* în vene este *foarte mică,* scade mereu pe măsură ce sîngele se apropie de inimă, ajungînd să fie negativă în venele mari. Care este cauza? În timpul inspirației, cutia toracică se dilată, venele mari o urmează, lumenul lor se lărgește și presiunea scade. Această scădere influențează circulația, în sensul că se creează o diferență între presiunea din venele mici și cele mari. De la fizică cunoașteți că sensul curgerii este de la presiune mare la presiune mică; deci, sîngele înaintează spre inimă. Cum calibrul venelor, de la periferie spre inimă, este din ce în ce mai mare, *viteza* de curgere a sîngelui *crește* mereu, iar în vena cavă ajunge la 10 cm/s.

— **Analizați figura 49. Observați că viteza sîngelui scade mereu pînă la capilare și apoi continuă să crească. Explicați acest fenomen, pe baza cunoștințelor de la alte discipline!**

Un factor important al circulației sîngelui prin vene este *contracția musculaturii scheletice.* Pereții venelor sînt subțiri și slabi, așa încît, prin contracția mușchilor, se comprimă ușor, iar sîngele fiind presat va înainta spre inimă (fig. 50).

În venele situate deasupra nivelului inimii, un factor important al circulației este *gravitația.* Explicați în cazul statului prea mult în picioare, tot gravitația face ca sîngele să stagneze în vene, mai ales în venele membrelor inferioare, și ca atare sîngele să preseze asupra pereților acestora, care se dilată și astfel se formează varicele.

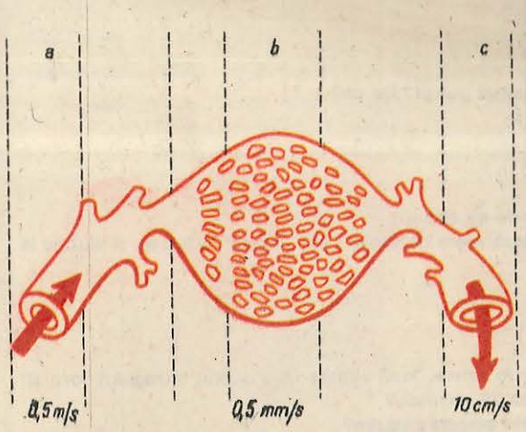


Fig. 49. Viteza sîngelui în artere (a), **capilare** (b), **vene** (c).

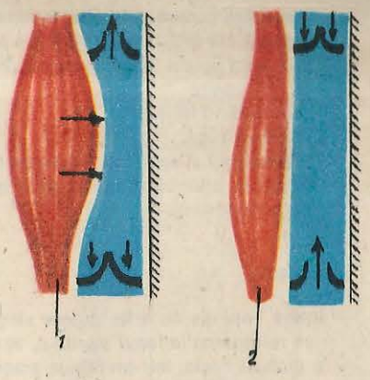


Fig. 50. Rolul mușchilor și al valvulelor în circulația sîngelui: 1 — mușchi contractat; 2 — mușchi relaxat.

La înaintarea sîngelui în venele în care sîngele urcă spre inimă, deci împotriva gravitației, contribuie *prezența valvulelor,* a căror deschidere este orientată în direcția inimii.

Prezintă importanță și *presiunea transmisă* sîngelui prin *contracția ventriculară,* ca și *capacitatea de aspirație a inimii.*

Toți acești factori asigură sensul unic al circulației sîngelui prin vene, spre inimă.

Exercițiile fizice de dimineață, contracțiile mușchilor în timpul muncii fizice, mersul etc. contribuie la o bună circulație venoasă, ușurînd în același timp și efortul inimii. Cunoscînd aceasta, vă puteți da seama de pericolul pe care-l prezintă viața sedentară.

— **Rețineți unele caracteristici ale alcătuirii și funcționării aparatului circulator, prezentate în schemă:**

Organe ale aparatului circulator sangvin		Caracterele	Funcția
Inima		organ cavitar, cu pereți musculoși	— împinge sîngele prin vase de sînge
Vasele de sînge	artere	elastice	— duc sîngele oxigenat în organism și sîngele cu dioxid de carbon la plămîni
	capilare	mici, subțiri și microscopice	— realizează schimbul de substanțe dintre sînge și țesuturi
	vene	pereți moi, cu valvule	— aduc sîngele cu dioxid de carbon de la organe și sîngele oxigenat de la plămîni

Întrebări și teme

— Prezentați sensul unic al circulației!
— Rețineți 1/2 minut respirația. S-a schimbat pulsul? De ce?
— Numărați pulsul în următoarele situații:
  a. în repaus;
  b. după 10 fandări;
  c. după fugă.
  Comparați și explicați datele pe care le-ați obținut.
— Descrieți drumul străbătut de o globulă roșie de sînge care pleacă de la cap și ajunge la laba piciorului.

Știați că...

— inima împinge cu atîta putere sîngele în artere, încît acesta face ocolul întregului corp și se reîntoarce la locul startului, în circa 20 secunde?
— o globulă roșie, într-un minut, trece prin ambele circulte?
— sîngele străbate într-o oră de 120 de ori corpul omenesc, viteza sa medie fiind 20—25 cm pe secundă?

Limfa și sistemul circulator limfatic

În lecția despre absorbția intestinală ați învățat că produșii rezultați în urma digestiei iau două căi: calea sîngelui și calea limfei. Așadar, alături de sînge, limfa are un rol important în transportul substanțelor.

Ce este limfa? Cum se formează?

La nivelul capilarelor arteriale, o parte din plasma sîngelui, împreună cu unele leucocite mici, trec în spațiile dintre celule, formînd *lichidul interstițial* (fig. 51). Prin intermediul acestui lichid se fac toate schimburile de substanțe dintre sînge și celule. Din lichidul interstițial trec în celule substanțe nutritive și oxigen. Lichidul interstițial preia, în același timp, de la celule, unii produși rezultați din activitatea lor. O parte din acest lichid se înapoiază în capilarele venoase, iar o altă parte pătrunde în vase speciale, formînd astfel *limfa*.

Deci, limfa provine din sînge și în cele din urmă ajunge tot în sînge, vărsînd în el substanțele colectate din organele prin care circulă, precum și grăsimile absorbite la nivelul intestinului subțire. Provenind din sînge, limfa are o compoziție asemănătoare cu acesta. Limfa conține însă mai multă apă (95%), iar numărul globulelor albe este mai mare, globulele roșii lipsesc, ceea ce face ca limfa să fie aproape incoloră («sîngele alb»).

Deci, limfa este preluată de capilarele limfatice, închise la capăt și cu pereți foarte subțiri. Capilarele formează o adevărată rețea limfatică ce împînzește toate țesuturile corpului. Capilarele limfatice se unesc și formează vase din ce în ce mai mari — *vasele limfatice*. Toate vasele limfatice din corp converg, în cele din urmă, spre două trunchiuri limfatice mari — *canalul toracic* și *marea venă limfatică*, formînd împreună *sistemul circulator limfatic* (fig. 52). În felul acesta, alături de aparatul circulator sangvin, în corpul omului există și un al doilea sistem de vase prin care circulă una din componentele mediului intern — limfa.

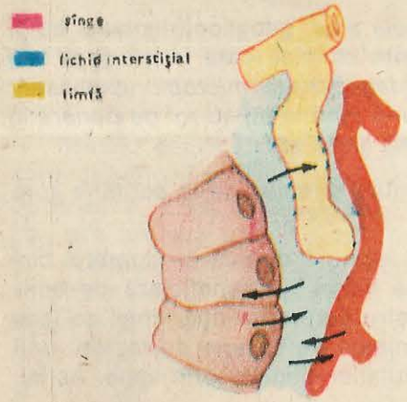


Fig. 51. Formarea limfei (schemă).

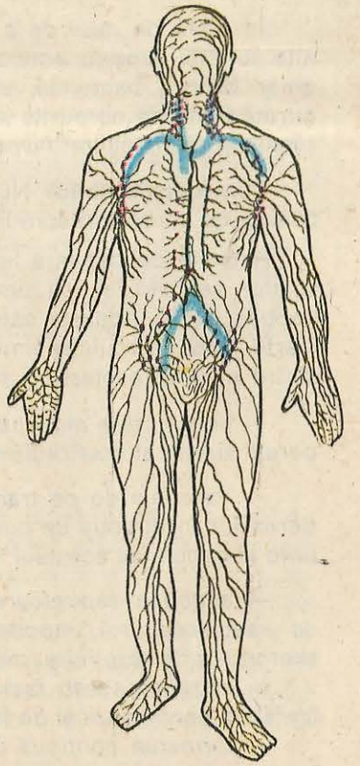


Fig. 52. Sistemul circulator limfatic.

Marea venă limfatică adună limfa din partea dreaptă a capului și gîtului, de la membrul superior drept și din jumătatea dreaptă a toracelui, iar canalul toracic colectează limfa din restul corpului. Ambele trunchiuri limfatice se deschid în venele care aduc sîngele de la membrele superioare.

Structura vaselor limfatice se aseamănă cu a vaselor sangvine, în special cu a venelor, peretele lor fiind mai subțire decît al acestora. În interiorul vaselor, ca și la vene — din loc în loc — se găsesc valvule, formațiuni care favorizează urcarea limfei spre inimă. Din cauza acestor valvule mari, vasele limfatice au un aspect noduros, de șiraguri de mărgele.

Pe traiectul vaselor limfatice se găsesc *ganglioni limfatici*, mici umflături de consistență moale, a căror mărime variază de la aceea a unei gămălii de ac pînă la a unui bob de fasole (ganglionii de la gît, cei de sub braț etc.). Rar îi găsim izolați; de obicei sînt grupați în anumite regiuni ale corpului (cap, gît, sub braț, torace, abdomen). Ganglionii limfatici sînt organe producătoare de globule albe. Limfa, trecînd prin ganglionii limfatici, se îmbogățește în globule albe și aceasta explică numărul mai mare de globule albe decît în sînge. Cunoscînd acest rol al ganglionilor limfatici, explicați de ce — în caz de infecții — ganglionii devin dureroși, se măresc și se pot palpa.

În afară de *rolul de a produce globule albe*, ganglionii limfatici au şi alte funcţii: *produc anticorpi* — substanţe chimice care inactivează sau chiar distrug bacteriile, virusurile etc.; *fagocitează microbii* (explicaţii); curăţă limfa de corpurile străine care ajung pînă la ei; au *rol de barieră* în răspîndirea infecţiilor; *favorizează circulaţia limfei* etc.

Cum circulă limfa? Numai într-o singură direcţie: de la periferie spre centru, de la ţesuturi spre inimă.

Reţelele de capilare limfatice nu au legătură directă cu aparatul circulator sangvin, şi, ca urmare, circulaţia limfei nu beneficiază de contracţiile inimii. Aceasta este şi cauza pentru care circulaţia limfei se face foarte încet. Circulaţia limfei este determinată de o serie de factori, unii dintre ei fiind aceiaşi ca şi în cazul circulaţiei sîngelui prin vene. Astfel:

— *contracţiile muşchilor scheletici:* muşchii în contracţie comprimă pereţii subţiri ai vaselor limfatice si determină înaintarea limfei;

— *valvulele* de pe traiectul vaselor limfatice, prin aşezarea şi deschiderea lor în direcţia de curgere, asigură atît înaintarea limfei cît şi sensul unic al circulaţiei acesteia;

— *acţiunea aspiratoare a cavităţii toracice* în timpul respiraţiei are, de asemenea, rol important în înaintarea limfei, de unde necesitatea exerciţiilor de respiraţie, mai ales în caz de oboseală.

În afară de aceşti factori, comuni cu ai circulaţiei venoase, circulaţia limfatică beneficiază şi de factori specifici:

— *formarea continuă de noi cantităţi de limfă* face ca limfa existentă în vase să înainteze;

— *contracţia pereţilor vaselor limfatice* obligă limfa să înainteze.

Aţi văzut că viteza de circulaţie a limfei prin sistemul limfatic este foarte mică. Iată de ce principalul rol în strîngerea substanţelor toxice de la celule şi ţesuturi îi revine limfei.

O viaţă sedentară însă, ca şi starea de nemişcare a corpului în timpul lucrului, periclitează circulaţia limfei (la fel ca şi în cazul circulaţiei venoase). De aceea se impune ca, prin exerciţii fizice şi masaje, să fie activată circulaţia ei.

Temă

— Arătaţi legătura care există între sînge, lichidul interstiţial şi limfă, între aparatul circulator sangvin şi sistemul limfatic.

Ştiaţi că...

— Din cauza vitezei reduse, prin canalul toracic trec în cursul unei zile abia 1—2 l de limfă, în timp ce prin aortă trec în fiecare minut 5 l de sînge?

Igiena circulaţiei sîngelui. Prevenirea îmbolnăvirilor cardiovasculare

Studiul activităţii inimii ne arată că ea este un organ care cheltuieşte continuu, zi de zi, timp de o viaţă, o uriaşă cantitate de energie, fără să obosească atunci cînd este menţinută în condiţii normale de funcţionare sau este antrenată pentru solicitările mai mari la care trebuie să facă faţă.

Activitatea inimii nu este uniformă şi constantă, ci adecvată naturii activităţii omului, pompînd în artere o cantitate mai mare sau mai mică de sînge după cum o cer procesele de la nivelul muşchilor sau al altor organe. Figurile 53, 54 şi 55 ne arată acest lucru.

Importanţa antrenării inimii pentru a face faţă solicitărilor la care este supusă

Munca fizică grea sau întrecerile sportive necesită un consum de energie şi o cantitate de oxigen mult mai mare decît activităţile obişnuite. Pentru ca să le satisfacă, inima trebuie să facă să circule în plămîni şi ţesuturi o cantitate mult mai mare de sînge, atingînd valori între 30 şi 40 l pe minut. Dacă efortul acesta nu este dozat şi controlat, se poate ajunge la supraîncărcarea inimii şi la îmbolnăvire prin dilatarea cavităţilor sale. La asemenea situaţii se poate ajunge şi în cazul eforturilor obişnuite, atunci cînd avem de-a face cu o inimă dezvoltată slab, nepregătită să depună eforturi mai mari.

Fig. 53. În timpul repausului inima pompează 4—5 l sînge/minut.

Fig. 54. În timpul activităţii fizice uşoare, prin inimă trec 5—6 l sînge/minut.

— *Cum răspunde inima solicitărilor unei activităţi fizice sau intelectuale crescute?*

Dacă ne luăm pulsul stînd pe scaun sau în picioare, vom vedea că inima bate de 70—80 de ori pe minut. După o cursă de cîteva minute sau fandări pe vîrfuri cu îndoirea genunchilor, pulsul se ridică la 90—100 bă-

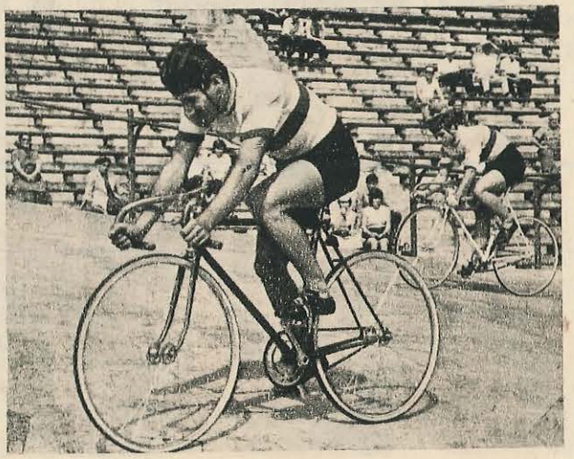


Fig. 55. În cursele de viteză inima unui ciclist pompează 15—20 l sînge/minut.

tăi pe minut, şi chiar mai mult. Ce înseamnă aceasta? Că inima, ca să poată trimite mai mult sînge în ţesutul muscular activ, şi-a mărit numărul de contracţii pe minut.

Dar, numai acest lucru nu este suficient cînd este vorba de solicitări intense. Dacă, normal, inima se contractă de 70 de ori ca să împingă 4 l de sînge pe minut, ar trebui să se contracte de 700 de ori pe minut, ca să împingă 40 l de sînge, cerut de activitatea unui alergător de viteză sau de a altui sportiv de performanţă. De obicei însă, în asemenea cazuri, pulsul nu trece de 200 de bătăi pe minut. Inima face faţă solicitării crescute, prin aceea că se măreşte *puterea de contracţie,* expulzînd o cantitate mult mai mare de sînge la fiecare contracţie.

Pentru aceasta, inima trebuie *antrenată,* adică supusă la eforturi progresive, ajutînd-o să se dezvolte şi să fie capabilă de contracţii din ce în ce mai puternice şi mai ample, în funcţie de solicitările la care va fi supusă; de aici necesitatea antrenamentelor care preced activităţile mai intense şi de durată.

Deci, în urma antrenamentului, inima îşi poate mări de cîteva ori forţa de contracţie, fără să fie nevoie să crească prea mult numărul bătăilor cardiace pe minut. Inima neantrenată îşi măreşte activitatea prin accelerarea bătăilor, fapt care o face să obosească repede, deoarece se scurtează mult pauza de odihnă dintre bătăi.

Activitatea fizică, mişcarea în aer curat (plimbări, drumeţii, jocuri), educaţia fizică şi sportul dezvoltă inima şi întregul organism şi le menţine în perfectă sănătate şi cu eficienţă la solicitări.

Rolul activităţii fizice şi sportului în menţinerea sănătăţii

Activităţile fizice şi sportul au un rol deosebit de mare în menţinerea sănătăţii, în păstrarea şi creşterea capacităţii de muncă şi în prelungirea duratei active a vieţii (fig. 56). Activitatea profesională, gospodărească etc.,

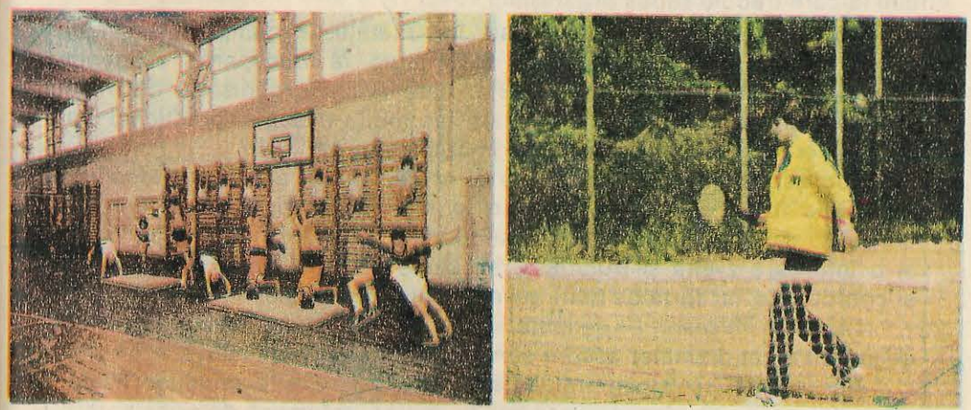


Fig. 56. Sporturi la îndemîna oricui.

efectuate cu regularitate, supun în mod obligatoriu organismul la mișcare. Mișcarea, la rîndul ei, intensifică toate activitățile din organism: circulația sîngelui în plămîni și în celelalte organe, respirația, schimburile de substanțe nutritive la nivelul țesuturilor, procesele de excreție, de curățire a sîngelui de substanțele vătămătoare rezultate din arderile celulare etc. Dimpotrivă, lipsa de mișcare îngreuiază desfășurarea normală a proceselor biologice, fapt care se răsfrînge negativ asupra stării de sănătate și de rezistență a organismului față de agenții patogeni.

Prin mișcare se îmbunătățește nutriția țesuturilor și celulelor, ceea ce duce la creșterea și dezvoltarea organelor, la mărirea capacității lor funcționale. În primul rînd, se îmbunătățește activitatea inimii. Mușchiul cardiac, antrenat prin exerciții fizice regulate și de anumită intensitate crescîndă, expulzează la fiecare sistolă mai mult sînge decît inima neantrenată. El nu obosește în timpul eforturilor fizice mai mari atît de repede ca mușchiul neantrenat și își revine mai repede la situația normală, după ce efortul a încetat. În al doilea rînd, se ameliorează activitatea plămînilor. În timpul efortului fizic, plămînii respiră mai frecvent și mai amplu, pentru a acoperi necesitățile crescînde de oxigen în mușchi

Știm că, în repaus, plămînii se dilată de aproximativ 16 ori pe minut, timp în care trec prin ei circa 8 l aer. În cazul eforturilor fizice intense (muncă grea, alergări rapide, înot etc.), cantitatea de aer ce trece prin plămîni într-un minut este mult mai mare.

Dar, așa după cum inima trebuie antrenată pentru a putea face față eforturilor excesive, prin creșterea puterii de contracție a mușchiului cardiac, și plămînii trebuie antrenați să respire mai puternic, să permită o ventilație mai mare pe unitatea respectivă de timp. Fără acest antrenament nu se pot efectua activități fizice grele, deoarece plămînii nu pot asigura cantitatea de oxigen cerută. Exercițiile fizice generale, ca și ședințele speciale de antrenament legate de specificul activității, constituie mijloace eficiente de pregătire a aparatului respirator pentru noile sarcini la care trebuie supus organismul.

Concomitent, prin mișcare se îmbunătățește compoziția sîngelui, crește numărul globulelor roșii, care ajută la transportul oxigenului; crește și numărul unor globule albe care apără organismul de infecții. Așa se explică de ce persoanele care fac multă mișcare, practicînd sistematic exercițiile fizice și sportul, se îmbolnăvesc rar.

Sub aspectul ținutei corporale și al dezvoltării aparatului locomotor, exercițiile fizice contribuie din plin la menținerea unei ținute corecte a corpului, care favorizează buna funcționare a tuturor organelor, precum și o înfățișare zveltă și frumoasă. Mișcările corpului devin precise, agere și coordonate, iar forța de contracție a mușchilor crește.

Lipsa de mișcare — sedentarismul — predispune la îngrășare, ceea ce are un efect dăunător asupra sănătății și duratei vieții active.

Nu trebuie să uităm influența binefăcătoare a exercițiilor fizice și sportului asupra sistemului nervos. În creier, schimbul de substanțe nutritive este mai intens decît în celelalte organe. În activitatea sa de coordonare a tuturor proceselor biologice și psihice, creierul consumă o cantitate mult mai mare de oxigen decît inima sau plămînii, organe care sînt mari consumatoare de oxigen. În felul acesta putem înțelege sensibilitatea extraordinară a țesutului nervos la lipsa de oxigen, manifestată prin scăderea capacității de lucru a creierului și apariția oboselii premature. De aceea, asigurarea aerului curat și a unui flux sporit de oxigen la creier este o condiție fundamentală pentru menținerea sănătății, în special la persoanele cu ocupații intelectuale (profesori, ingineri, medici, operatori la pupitrele și tablourile de comandă din întreprinderile industriale etc.), aceasta realizîndu-se prin exerciții fizice și sport.

Rețineți!

— **«Pentru prelungirea vieții, omul are nevoie de gimnastică, viață echilibrată, aer proaspăt și plimbări».**

Hipocrate

— **«Sportul pune zăvor bătrîneții și o împiedică să intre în casă».**

Aristofan

Factori cu potențial vătămător pentru aparatul cardiovascular

Asupra aparatului cardiovascular pot acționa nefavorabil o serie de factori mecanici, fizici, chimici, biologici și chiar psihici. Aceștia acționează brutal și de scurtă durată sau, cel mai adesea, lent dar cu acțiune îndelungată, putînd determina dereglări sau îmbolnăviri cardiace sau vasculare care pun în pericol viața organismului.

Factorii mecanici (corpuri ascuțite, tari etc.) pot produce răniri și distrugeri vasculare periculoase cu provocare de *hemoragii* abundente în caz de lezare a arterelor. Dacă hemoragia nu este oprită la timp prin acordare de prim ajutor, se periclitează însăși viața accidentatului.

Tot între factorii mecanici cu acțiune nefavorabilă asupra circulației sangvine menționăm îmbrăcămintea și încălțămintea necorespunzătoare. Îmbrăcămintea strîmtă, rochiile sau pantalonii înguști, strîng cutia toracică sau regiunea fesieră, împiedicînd respirația și circulația normală periferică a sîngelui la aceste nivele. Gulerele înguste comprimă vasele sangvine din regiunea gîtului, fapt ce dăunează circulației sîngelui în creier. Cordoanele strînse comprimă vasele sangvine din cavitatea abdominală și dăunează circulației de la nivelul organelor digestive. Ciorapii bărbătești cu elasticul prea strîns sau jartierele purtate sub genunchi, precum și încălțămintea strîmtă, au acțiuni nefavorabile asupra circulației sangvine de la nivelul membrelor inferioare. Total neigienică este, în acest sens, încălțămintea cu tocuri prea înalte, care ține degetele și partea anterioară a labei piciorului într-o compresiune ce împiedică circulația sîngelui la acest nivel.

În toate exemplele menționate, tulburarea circulației sîngelui, cauzată de defecte ale îmbrăcămintei și încălțămintei, împiedică nutriția țesuturilor și organelor, activitatea acestora.

Factorii fizici se referă la condițiile meteorologice și de microclimat în care trăiește omul. Cînd variațiile de temperatură nu ating valori excesive (căldură sau frig exagerat) sistemul cardiovascular funcționează normal. În mod accidental, pot apărea situații cînd se produc *arsuri* sau *degerături* ale unor anumite porțiuni de pe suprafața corpului. În aceste zone se produc tulburări circulatorii prin distrugerea vaselor sangvine cu atît mai grave cu cît arsura sau degerătura este de un grad mai mare. Asemenea situații pot apărea și în cazul *expunerii prelungite* la soare, din prima zi de plajă, urmată de înroșirea sau vezicularea pielii, usturime și alte fenomene de arsuri de gr. I.

Factorii chimici sînt multipli și, de regulă, acționează lent, de lungă durată, dar cu consecințe vătămătoare evidente. Între aceștia cei mai obișnuiți sînt alcoolul, tutunul, cafeaua și abuzul de medicamente.

Alcoolul, consumat în mod nerațional și timp îndelungat, devine o toxină pentru organism, atacînd diferite organe printre care și cele ale aparatului cardiovascular. Statisticile medicale menționează prezența de leziuni cardiace într-un procent ridicat (70%) la alcoolici cronici, pe lîngă atingerea gravă și a altor organe (rinichi, ficat, stomac etc.). Riscul apariției infarctului miocardic și al arteriosclerozei este foarte mare la alcoolici; de aceea trebuie prevenit și combătut prin toate mijloacele *alcoolismul,* un viciu deosebit de grav, cu urmări nefaste asupra sănătății individului și a societății. *Nicotina* din tutun atacă mai multe organe, în special sistemul nervos, cardiovascular și respirator, determinînd apariția unor boli grave de inimă cum sînt anghina pectorală, infarctul miocardic, hipertensiunea arterială, și în special arterioscleroza.

Cafeaua și *ceaiul* conțin *cofeină,* respectiv *teină.* Luate în cantități mici, cafeaua și ceaiul stimulează organismul, îndepărtează senzația de oboseală, stimulează miocardul și-i mărește forța de contracție. Consumul acestora în cantități mari duce la intoxicații care pot fi acute sau cronice și asemănătoare ca semne cu alcoolismul.

Medicamentele luate abuziv pot cauza, de asemenea, suferințe și tulburări în funcționarea normală a aparatului cardiovascular. Unele din ele distrug leucocitele, scăzînd capacitatea de apărare a organismului, altele obosesc inima silind-o să lucreze peste capacitățile ei normale. Medicamentele trebuie luate cu grijă și în dozele prescrise de medic pentru a avea efectul dorit. Dacă se încalcă acest principiu și se iau medicamente la întîmplare și în doze care întrec limitele funcționale normale, ele devin toxice, iar sîngele nu le mai poate elimina.

Factorii biologici pot tulbura funcția circulatorie și îmbolnăvi aparatul cardiovascular.

Virusurile și *bacteriile* se pot localiza la nivelul inimii și vaselor sangvine, producînd îmbolnăviri, dintre care unele foarte grave: *miocardite, arterite,* etc.

Sedentarismul, cauzat de munca profesională exercitată șezînd, obiceiul de a sta mult în cameră la televizor sau făcînd lectură etc. constituie un factor de risc care favorizează îngrășarea, îngreuiază circulația, reacțiile metabolice etc.

Suprasolicitările fizice și psihice prelungite și repetate constituie, de asemenea, riscuri de perturbare a funcției aparatului cardiovascular.

Munca grea, prestată fără respectarea regulilor igienice, poate avea efecte nocive asupra inimii neantrenate, în special la tineri și bătrîni, a căror capacitate de acomodare este mai redusă.

Starea psihică influențează, de asemenea, activitatea cardiacă. Astfel, bucuria, spaima, supărarea, frica, rușinea etc., în special dacă se produc pe neașteptate, sînt urmate de accelerarea sau încetinirea contracțiilor cardiace. Unele stări emotive se trădează prin înroșirea feței, în urma dilatării vaselor cutanate, sau în caz de spaimă, prin paloarea obrajilor, produsă de constricția acelorași vase. Stările emotive puternice și neașteptate pot avea influență asupra activității normale a inimii, putînd provoca accidente grave, de tipul *infarctului miocardic,* sau *hemoragie cerebrală.*

Suprasolicitările fizice și psihice au efecte dăunătoare, în special asupra aparatului cardiovascular al copiilor și bătrînilor. De aceea, pentru a asigura dezvoltarea normală a inimii și activității sale, este foarte important, pe de o parte, să înlăturăm eforturile fizice și psihice excesive care tulbură ritmul normal de activitate a inimii și, pe de altă parte, să asigurăm antrenamentul ei prin exerciții fizice raționale și accesibile pentru copiii de diferite vîrste. Antrenamentul treptat al activității inimii asigură, între altele, perfecționarea capacității contractile și creșterea elasticității fibrelor musculare cardiace.

Rețineți!

— **Utilizarea nerațională a medicamentelor constituie un risc ce ne poate amenința sănătatea. De multe ori «luate după ureche» pot determina decese.**

Boli cardiovasculare și prevenirea lor

Bolile cardiovasculare apar mai ales la vîrstă înaintată, fiind o cauză principală a mortalității generale. Ele se pot instala însă și la vîrste mai tinere, determinînd reducerea capacității de muncă și deteriorarea stării de sănătate.

Rețineți cîteva boli cardiovasculare mai importante și măsurile de prevenire a lor.

Miocardita (gr. *mys, mios* = mușchi + *kardia* = inimă + ită) este o boală inflamatorie a mușchiului cardiac, determinată de agenți infecțioși (bacili difterici, streptococi, ciuperci etc.) care pot distruge țesutul car-

diac şi să-i compromită funcţionarea normală. Infecţia se poate localiza şi la nivelul endocardului producînd endocardită, sau al pericardului, pericardită. Deosebit de periculoasă prin frecvenţă şi prin faptul că poate apărea şi la vîrstele tinere şi chiar în copilărie, este *cardita reumatismală*, apărută ca o complicaţie a reumatismului poliarticular acut. Boala este cauzată de *streptococ* care afectează ţesutul conjunctiv de la nivelul articulaţiilor (se umflă şi devin dureroase) şi toate straturile inimii (pericard, miocard, endocard), avînd o evoluţie gravă, care tulbură funcţia inimii şi pune în pericol viaţa bolnavului.

Anghina pectorală (lat. *angere* = a strînge, a sufoca) este o criză dureroasă foarte puternică a inimii care apare brusc, trecînd în braţul stîng pînă spre degetul mic. Bolnavul este cuprins de o frică puternică, avînd senzaţia morţii. Anghina pectorală este adesea identificată cu *infarctul miocardic*, care este de fapt cauza bolii.

Infarctul miocardic (de la lat. *infarcire* = a umple) este o insuficienţă a *arterei coronariene* care alimentează inima cu sînge bogat în substanţe hrănitoare şi oxigen. Se întîmplă uneori ca artera coronariană să fie astupată cu un cheag de sînge şi ţesuturile cardiace din zona respectivă să nu mai primească substanţele hrănitoare şi oxigenul necesar, din care cauză acestea se necrozează (gr. *nekros* = mort), adică se distrug. Dezechilibrul acesta dintre irigaţia compromisă a inimii şi activitatea pe care ea trebuie s-o desfăşoare produce criza de anghină pectorală, menţionată, şi distrugerea miocardului. La producerea infarctului miocardic contribuie în mare măsură: fumatul şi eforturile fizice necontrolate; alergarea după autobuz, enervările mari, emoţiile puternice, chiar de bucurie, stările de răceală pronunţată etc. Vasele sangvine pot suferi şi ele modificări grave, prin localizarea în pereţii lor a diferiţi agenţi patogeni, dînd *arterita*, care este o boală inflamatorie a peretelui arterial. Deosebit de gravă este *hemoragia cerebrală* prin distrugerea pereţilor vasculari în cadrul diferitelor boli infecţioase sau ale creierului, sau în cadrul *hipertensiunii arteriale*. Cînd nu este mortală, hemoragia cerebrală cauzează *paralizii* grave corporale cu tulburări de locomoţie.

Hipertensiunea arterială este o afecţiune vasculară gravă, constînd în depăşirea valorilor tensiunii arteriale normale, în producerea căreia pot avea rol factorii infecţioşi şi mai ales psihici: nervozitate, emoţii etc. Hipertensiunea arterială este, de obicei, legată de o altă afecţiune vasculară: *arterioscleroza*. În arterioscleroză, pereţii arterelor se îngroaşă, îşi pierd elasticitatea, circulaţia îngreunîndu-se prin prezenţa pereţilor mai duri. De aici apare creşterea tensiunii sangvine în artere, deci hipertensiunea. În această situaţie, miocardul trebuie să se contracte mai puternic, ajungîndu-se la obosirea şi slăbirea capacităţii sale normale de funcţionare.

Bolile de inimă formează încă grupa de boli care dau procentul cel mai ridicat de mortalitate. Pot fi prevenite prin respectarea regulilor igienice care privesc buna dezvoltare anatomică a organelor acestui aparat, pentru a asigura funcţionarea ireproşabilă.

Cele mai eficace sînt însă măsurile preventive, ferirea de factorii care duc la aceste îmbolnăviri. În acest sens, merită să reţinem rezultatele cercetărilor care arată existenţa unui număr redus de boli la adulţii care nu fumează, care se feresc de a se îngrăşa, care efectuează regulat activităţi fizice pe măsura capacităţii organismului, se mişcă mult în aer liber, trăiesc o viaţă ordonată, cu o alternanţă raţională între activitate, odihnă şi alimentaţie.

Ţineţi minte şi respectaţi!

— Grija pentru sănătatea întregului organism previne îmbolnăvirea inimii şi păstrarea capacităţii sale funcţionale pînă la adînci bătrîneţe.

— Petreceţi cît mai mult timp în aer liber, practicînd diferite jocuri sportive, gradate ca solicitare, de la efort redus la efort din ce în ce mai mare, care ajută la antrenarea inimii.

— Feriţi-vă de umezeală, frig şi curenţi de aer, îmbrăcîndu-vă adecvat, pentru a preveni rinofaringitele şi reumatismul, care se pot complica cu îmbolnăvirea gravă a inimii.

— Supuneţi-vă regulat (cel puţin o dată pe an) examenului medical preventiv, tratîndu-vă eventualele carii dentare sau alte infecţii (amigdalite, conjunctivite etc.) şi respectînd îndrumările primite pentru păstrarea şi întărirea sănătăţii organismului.

— Nu fumaţi şi nu consumaţi alcool!

Ştiaţi că...

— Infarctul de miocard este de 3—4 ori mai frecvent la vîrste tinere decît acum 2—3 decenii, iar numărul bolnavilor de diabet, ca şi de alte afecţiuni, a crescut de cîteva ori, ca urmare şi a unei alimentaţii neraţionale?

Acordarea primului ajutor în caz de hemoragii, lipotimii şi sincope

Primul ajutor în caz de hemoragie. *Hemoragia* este pierderea de sînge cauzată de ruperea unui vas sangvin. După locul unde se produce, deosebim: *hemoragia externă* (la exteriorul corpului) şi *hemoragia internă* (în interiorul corpului — torace, abdomen, craniu etc.).

După felul vasului lezat, hemoragia poate fi: *arterială, venoasă* şi *capilară. Dintre acestea, cele mai periculoase sînt hemoragiile arteriale, prin care se scurge într-un timp scurt o mare cantitate de sînge. Hemoragiile externe pot fi oprite prin apăsare cu degetul şi prin aplicarea garoului.*

Pentru oprirea hemoragiei externe prin apăsare cu degetul (presiune digitală), procedaţi astfel:

— Înveliţi degetul într-un pansament curat pe care îl aplicaţi direct pe rană (fig. 57), apăsînd pînă opriţi curgerea sîngelui; aţi realizat hemos-

Fig. 57. Hemostază prin presiune digitală.

Fig. 58. Punctele de hemostază prin presiune digitală.

Fig. 59. Oprirea hemoragiei nazale.

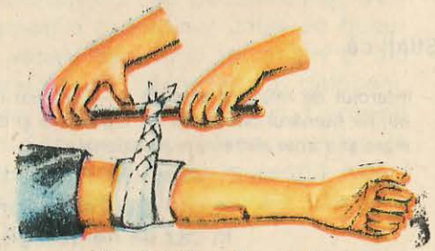


Fig. 60. Garoul poate fi improvizat dintr-un cordon.

taza. Dacă în rană există un corp străin — pe care nu aveţi voie să-l îndepărtaţi — şi nu putem opri hemoragia prin comprimare directă pe rană, folosiţi alt procedeu: căutaţi punctul unde artera lezată poate fi presată pe os, şi apăsînd cu degetul, obţineţi oprirea hemoragiei (fig. 58). Tot prin apăsare cu degetul se poate opri şi hemoragia nazală, care apare destul de frecvent în jocurile neatente ale unor copii (fig. 59).

Oprirea hemoragiei se poate face folosind garoul. *Garoul* este un tub de cauciuc pe care-l aplicăm în hemoragiile membrelor, deasupra cotului sau a genunchiului, la distanţă de rană; prin strîngerea treptată se opreşte hemoragia. El poate fi improvizat dintr-un tub de cauciuc, o cameră de bicicletă, o curea, o cravată, o faşă de tifon etc. (fig. 60).

— De îndată ce hemoragia încetează, pansaţi rana şi prindeţi un bileţel în care se scrie ora şi minutul aplicării garoului. Acesta poate fi menţinut maximum o oră şi jumătate, întrucît oprirea sîngelui în zona afectată produce paralizarea sau chiar gangrenarea membrului respectiv. Spre a preveni această complicaţie, desfaceţi garoul la fiecare 15—20 minute, lăsînd sîngele să circule în membrul lezat. Accidentatul trebuie transportat la cel mai apropiat spital.

Primul ajutor în caz de lipotimie şi sincopă. Cînd din diferite motive este oprită circulaţia sîngelui spre creier, din cauza lipsei de oxigen, poate apărea starea de *leşin* sau de *lipotimie*, cu pierderea cunoştinţei.

Lipotimiile produc pierderea cunoştinţei prin anemie cerebrală ce se produce prin spasmul vaselor creierului şi are o durată scurtă. Ele sînt declanşate de oboseală, emoţii, foame, lipsă de aer (săli neaerisite, cu aer viciat). În aceste cazuri pulsul şi bătăile inimii nu se modifică prea mult, putînd fi percepute şi în timpul crizei.

Primul ajutor constă în:

— Combaterea insuficienţei circulatorii şi anemiei cerebrale prin culcarea bolnavului la orizontală, pe spate, cu capul mai jos decît trunchiul şi membrele inferioare, pentru a se favoriza irigarea creierului.

— Stropirea cu apă rece pe faţă, precum şi lovirea cu palmele peste obraz pentru a determina o excitaţie externă suficientă readucerii bolnavului la starea conştientă.

— În acelaşi scop i se pot da să miroase esenţe puternice (excitanţi ai mirosului), ca: eter, apă de colonie, amoniac, oţet etc., dar să nu fie lăsate şi uitate lîngă bolnav, deoarece se pot produce accidente.

După ce bolnavul îşi revine, este necesar să mai stea culcat un timp, minimum un sfert de ceas pînă la dispariţia senzaţiei de slăbiciune ce persistă de obicei după lipotimie. De asemenea, este necesar ca bolnavul să fie aşezat într-un loc aerisit şi răcoros.

Sincopele se caracterizează, de asemenea, prin pierderea cunoştinţei (leşin). Dar în aceste cazuri bătăile inimii se modifică, putînd dispărea, ca şi pulsul. Uneori se poate opri şi respiraţia (sincopă respiratorie).

După natura lor, sincopele se pot împărţi, în:

Sincope de natură nervoasă, care sînt provocate de: emoţii violente, dureri intestinale, loviri în zone reflexogene (plex, bărbie, gît, testicul), epilepsie, isterie etc.

Sincope de natură cardiacă sau *vasculară* declanşate de boli ca: infarctul de miocard, anghina pectorală, hipotensiunea arterială, hemoragiile ş.a.

Sincopa respiratorie, caracterizată prin oprirea respiraţiei, o dată cu cea a bătăilor inimii. Ea poate apărea la asfixiaţi, electrocutaţi, înecaţi.

Primul ajutor la bolnavii cu sincopă uşoară (care durează un timp foarte scurt, de la secunde pînă la cîteva minute) este asemănător cu cel acordat în lipotimiile obişnuite.

Sincopa gravă (care depăşeşte 5—6 minute) poate să pună în pericol viaţa bolnavului.

Dacă oprirea respirației (sincopa respiratorie) este pe primul plan, este nevoie să se instituie de urgență respirația artificială.

În cazul sincopelor prelungite este nevoie să se aplice masajul cardiac extern.

Mijloacele mai complexe de tratament care completează primul ajutor în cazul unor sincope grave trebuie să fie aplicate de persoane calificate.

Cum se apără organismul de microbi

După cum se știe, există o grupă însemnată de îmbolnăviri la om și animale, cauzate de microbi sau virusuri, care de obicei sînt molipsitoare, adică se pot transmite de la omul bolnav la cel sănătos, fie prin contact direct, fie prin intermediul altor persoane, obiecte, insecte etc.; Acestor factori producători de boli li se spune *agenți patogeni.* Pătrunzînd în organismul sănătos infectează, determinînd o boală infecto-contagioasă sau transmisibilă.

Pătrunderea agenților patogeni în organismul sănătos se poate face prin mai multe locuri, denumite *porți de intrare.*

Principalele porți de intrare a agenților patogeni în organismul omului sînt următoarele:

Pielea constituie poarta de intrare în organism a microbilor unor boli grave, cum sînt: tifosul exantematic, malaria, tetanosul, sifilisul, piodermitele (bube purulente) și altele.

Căile respiratorii alcătuiesc poarta de intrare pentru agenții patogeni ai gripei, pneumoniei, tuberculozei sau ai altor boli infecto-contagioase, cum sînt: scarlatina, rujeola, tusea convulsivă, difteria, parotidita epidemică (oreion), varicela și altele.

Tubul digestiv este poarta de pătrundere în organism a microbilor bolilor digestive, precum și a altor îmbolnăviri grave, cum sînt: febra tifoidă și paratifoidă, dizenteria, holera, hepatita epidemică, paralizia infantilă etc., care ajung aici cu apa și alimentele contaminate sau prin mîinile nespălate, infectate de microbi.

Pătrunși în organism, agenții patogeni se fixează la poarta de intrare sau pătrund mai adînc, căutînd condiții favorabile pentru viață și înmulțire. Ei nu provoacă imediat boala după ce au ajuns în organism, căci au nevoie de un anumit timp pentru a se dezvolta. În această *perioadă de incubație,* boala nu se manifestă prin semne vizibile și de obicei nu este contagioasă.

Găsind condiții favorabile de viață, microbii se înmulțesc, atacă celulele unde s-au localizat și elimină în organism diferite substanțe vătămătoare numite *toxine*.* Acestea, invadînd organismul, produc semnele

* De la gr. *toxicon* = otravă

caracteristice bolii și constituie începutul așa-numitei *perioade de stare a bolii,* în care apare erupția pe piele, specifică bolilor eruptive (rujeolă, rubeolă, scarlatină, varicelă etc.), diareea cu sînge (în dizenterie) și alte semne, după care se poate recunoaște boala.

În condițiile în care boala este tratată corespunzător și organismul dispune de mijloacele necesare distrugerii microbilor, perioada de stare a bolii este urmată de *convalescență,* cînd are loc vindecarea treptată a bolnavului.

Atît în perioada de stare cît și în cea de convalescență bolnavii pot contamina persoanele sănătoase din jur, eliminînd agenții patogeni în mediul înconjurător. Unii din ei, așa-numiții *purtători cronici de microbi,* sînt periculoși pentru semenii lor și după ce s-au vindecat aparent de boală.

La contactul cu microbii, organismul sănătos își mobilizează forțele de apărare. Un rol deosebit revine globulelor albe și anticorpilor (vezi lecția despre sînge).

Anticorpii au o acțiune specifică, adică sînt activi numai împotriva microorganismelor sau toxinelor care le-au provocat apariția. În contact cu microbii, anticorpii îi topesc sau îi fac să se strîngă grămezi, unde apoi sînt distruși, iar în contact cu toxinele acestora, anticorpii le neutralizează acțiunea, făcîndu-le nevătămătoare.

Anticorpii, odată formați, rămîn multă vreme în organism — uneori toată viața. Prin aceasta, organismul este protejat împotriva unei eventuale noi contagiuni cu agentul respectiv, nu se mai îmbolnăvește a doua oară. Această rezistență a organismului poartă denumirea de *imunitate*.*

Imunitatea se poate dobîndi, după cum am văzut, în cursul unei boli infecto-contagioase, ca reacție naturală împotriva agentului patogen sau a produselor toxice ale acestuia.

Oamenii de știință au descoperit însă mijlocul de a produce organismului o stare de imunitate specifică pentru anumiți microbi, pe cale artificială. Este vorba despre *imunitatea artificială* care se obține prin *vaccinuri.*

Vaccinul este un produs utilizat în vederea prevenirii unor boli infecto-contagioase. Este constituit din microbi omorîți, bacterii sau virusuri vii, dar slăbiți. Vaccinurile nu îmbolnăvesc organismul dar sînt capabile să determine formarea de anticorpi, care vor apăra organismul de bolile respective.

Vaccinarea conferă organismului o imunitate artificială pe termen mai lung sau mai scurt. Ea este de lungă durată, de exemplu, în variolă, difterie, tetanos etc., și de durată mai scurtă în gripă, scarlatină sau alte boli. De aceea, vaccinările se repetă la anumite intervale de timp.

* De la lat. *immunis* = scutit, apărat.

În țara noastră, vaccinarea este obligatorie pentru toți cetățenii și se aplică cu rigurozitate. Vaccinările obligatorii împotriva variolei, difteriei, tetanosului, tusei convulsive, paraliziei infantile, tuberculozei etc. au redus foarte mult numărul îmbolnăvirilor și mortalitatea.

În unele cazuri, vaccinările se folosesc și în tratamentul unor boli (vaccino-terapie) cum sînt turbarea, difteria, tetanosul și altele. Această metodă asociată tratamentului medicamentos determină formarea anticorpilor respectivi înainte ca microbii sau virusurile să se dezvolte în așa măsură încît să pericliteze viața bolnavului. Este vorba de agenți patogeni care au un ciclu de dezvoltare mai îndelungat în organism, astfel că vaccinul administrat în paralel înarmează organismul cu anticorpii și antitoxinele necesare învingerii atacului ulterior al microbilor sau toxinelor formate.

Știați că...

— **Organismul dispune și de alte mijloace de apărare împotriva microbilor? Acestea sînt: pielea și mucoasele intacte, sănătoase: mucusul secretat de mucoasa nazală, conjunctivală, faringo-traheală etc.; cilii vibratili ai mucoasei respiratorii; saliva, lacrimile, sucul gastric etc.**

— **Primul care a descoperit vaccinarea antivariolică în 1796, pe care a introdus-o în practica medicală punînd bazele imunologiei moderne, a fost medicul englez Jenner Edward (1749—1823)?**

— **Louis Pasteur (1822—1895), chimist și biolog francez, a fost cel care a descoperit și aplicat pentru prima oară în scop terapeutic, vaccinarea antirabică (contra turbării) în 1885?**

VICTOR BABEȘ
(1854—1926)

Victor Babeș, omul despre care marele istoric Nicolae Iorga spunea: «În lumea întreagă, el era cunoscut nu numai ca un mare învățat, ci, prin urmările practice ale descoperirilor sale, ca un binefăcător al omenirii», a fost unul dintre fondatorii microbiologiei.

Strălucit reprezentant al medicinii moderne, V. Babeș studiază și se perfecționează în laboratoarele din marile centre ale Europei. Împreună cu savantul francez A. V. C o r n i l, a publicat *primul tratat de bacteriologie din lume* (1885).

Patriot convins, Victor Babeș dă ascultare chemării țării sale, și reîntors la București, organizează *Institutul de patologie și genetică medicală,* care-i poartă numele.

Studiile și cercetările sale asupra leprei, turbării, difteriei, tuberculozei etc. au dus la găsirea a noi metode de tratament pentru vindecarea unor boli socotite incurabile. «Metoda românească de vaccinare antirabică» a cucerit lumea medicală și a contribuit la salvarea multor vieți, de una din cele mai groaznice boli — turbarea. Descoperă peste 50 de germeni noi, printre care «babesiile», ce produc boli grave animalelor, și pune bazele *seroterapiei.*

Vasta operă științifică a profesorului și savantului V. Babeș se înscrie în tezaurul științei medicale românești.

Paralel cu munca științifică, V. Babeș desfășoară și o largă activitate politico-socială, prin conferințe și articole în care analizează starea sanitară a poporului și dezvăluie, cu mult curaj, cauzele bolilor. „Leacul pelagrei este reforma agrară" spunea savantul cu sentimente profund democratice.

Aerul și importanța lui pentru organism

Adeseori auzim expresia: «nu am aer — mă sufoc»; sau «aerul este viața».

Ce este, de fapt, aerul? Care este importanța lui pentru viețuitoare?

Aerul formează învelișul gazos al Pămîntului — atmosfera — așa ați învățat la geografie.

La chimie, de asemenea, ați făcut cunoștință cu aerul — compoziția, importanța lui. Cercetările asupra compoziției aerului arată că acesta este un amestec de gaze — compus din azot, oxigen și alte substanțe, printre care dioxid de carbon, gaze rare, vapori de apă, la care se mai adaugă diferite impurități ca: praf, microorganisme. Reamintiți-vă proporția acestor componente! Aerul, prin componentele sale, are o foarte mare importanță pentru viață.

La botanică ați învățat că plantele, care constituie sursa de hrană pentru animale și om, folosesc în procesul de sinteză a substanțelor organice dioxidul de carbon, luat din aer. Ați mai învățat că în lipsa acestui gaz, procesul de fotosinteză nu are loc.

În același timp, cunoașteți că, dintre componentele aerului, oxigenul este indispensabil viețuitoarelor. De ce? Deoarece oxigenul este gazul din aer care întreține arderile, oxidările, viața.

Priviți figura 61; lemnul sau cărbunele ard în sobă, arderea fiind întreținută de oxigen. În urma arderii acestor combustibili, rezultă dioxid de carbon, care iese în atmosferă prin coș. Iată o sursă de dioxid de carbon pentru plante. Ceea ce este important și pentru aceasta facem focul, este faptul că prin ardere se dezvoltă *căldură*.

Priviți din nou figura 61; în organism pătrunde oxigen, sub acțiunea căruia au loc arderi (oxidări), dar nu cu flacără, ci arderi lente. Rezultatul acestor arderi este formarea dioxidului de carbon, care va fi eliminat pe aceeași cale. Important este că prin aceste arderi se degajă *energia* necesară proceselor ce au loc în toate celulele vii. Energia care se degajă este folosită de organism și pentru asigurarea temperaturii sale.

Comparați acum cele două desene și explicați în ce constau asemănările și deosebirile?

La botanică ați învățat că semințele nu încolțesc într-un sol neafînat; planta moare dacă nu săpăm în jurul ei. De ce? Deoarece embrionul din sămînță e viu, rădăcina plantei e vie și deci au nevoie de oxigen pentru respirație, iar solul neafînat este lipsit de aer.

Broasca, obligată să stea sub apă, moare și ea. Nu-i este suficient oxigenul dizolvat în apă; șoricelul introdus sub un clopot de sticlă (fig. 62) moare din aceleași motive.

Omul nu face nici el excepție. Încercați să închideți gura și să strîngeți nările cu mîna (opriți astfel intrarea aerului în corp). Cît veți putea rezista? Foarte puțin! Iată deci că aerul, de fapt *oxigenul din aer, este absolut indispensabil viețuitoarelor.*

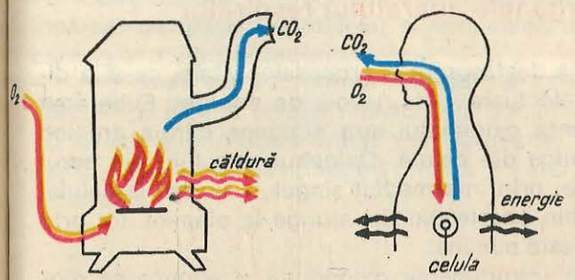


Fig. 61. Procese de ardere în sobă și în organism.

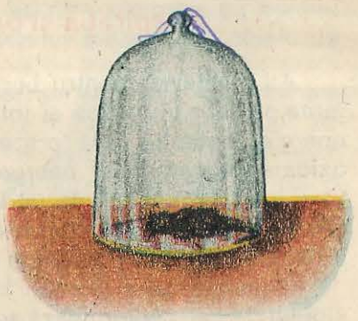


Fig. 62. Fără aer animalul moare.

Scăderea cantității de oxigen din aer determină tulburări grave în desfășurarea proceselor vitale, tulburări nervoase, chiar pierderea cunoștinței. Pentru om, limita inferioară a concentrației de oxigen în aer este de 8%, limită sub care survine moartea.

Vedem deci că *tot ceea ce este viu* (plante, animale, om) are *nevoie de aer, de oxigen.* Nu există însă pericolul ca oxigenul din aer, la un moment dat, să fie insuficient? Răspunsul poate fi dat ușor, amintindu-ne fotosinteza de la botanică: «în urma acestui proces se pune în libertate oxigen». La ce concluzie ajungem? Să nu neglijăm faptul că plantele contribuie la purificarea aerului: «consumă» dioxid de carbon și îmbogățesc atmosfera în oxigen. Se cunoaște că un hectar de zonă verde dispune de capacitatea de a produce anual circa 600 kg de oxigen. Deci, orice petic de verdeață trebuie păstrat cu cea mai mare grijă.

Dacă în mediul rural aceasta se rezolvă de la sine (culturi de cereale, livezi, grădini etc.), la orașe și mai ales în unele unități industriale unde sînt eliminați produșii toxici rezultați din arderi, atmosfera conținînd funingine și cenușă, fum, oxid de carbon și alte gaze, problema asigurării unui aer curat, bogat în oxigen trebuie să intre în preocupările tuturor.

Grija față de sănătatea publică ne obligă ca peste tot unde se poate (străzi, piețe, locuri virane etc.) să cultivăm plante, să sădim arbuști și arbori. Acestea, alături de parcuri, pot fi considerate pe drept cuvînt «plămînii orașelor», ele asigurînd un aer curat, nepoluat.

Rețineți!

În țara noastră a fost stabilit un **Program de măsuri pentru conservarea și dezvoltarea fondului forestier în perioada 1976—2010.** Prin aplicarea programului se va realiza indicația tovarășului N i c o l a e C e a u ș e s c u, secretar general al Partidului Comunist Român, președintele Republicii Socialiste România: **«Vrem ca societatea socialistă și comunistă să aibă și păduri mai bune, ca oamenii să poată trăi — cel puțin așa cum au trăit în trecut — într-un aer bun, într-o climă sănătoasă».**

Respirația și organele aparatului respirator

Ați învățat că pentru buna desfășurare a proceselor vitale, ca și a diferitelor activități fizice și intelectuale, este nevoie de energie. Eliberarea energiei necesită însă prezența oxigenului sub acțiunea căruia are loc oxidarea substanțelor energetice din celule. Oxigenul este luat din aerul care intră în plămîni, de unde, prin intermediul sîngelui, ajunge la celule. Dioxidul de carbon rezultat din aceste oxidări ajunge la plămîni, tot prin intermediul sîngelui, de unde este eliminat.

Organele care servesc la introducerea oxigenului și eliminarea dioxidului de carbon formează **aparatul respirator.**

Anatomia aparatului respirator

Aparatul respirator este alcătuit din: *căile aeriene* (respiratorii) — organe specializate prin care aerul intră și iese din organism, și *plămînii* — organe la nivelul cărora are loc schimbul de gaze.

— **Observați organele aparatului respirator luat de la un animal (porc, viței, oaie etc.): traheea cu laringele, bronhiile și plămînii (consistența traheei, aspectul buretos al plămînilor).**

— **Priviți cu atenție figura 63 și mulajul aparatului respirator al omului. Identificați organele componente!**

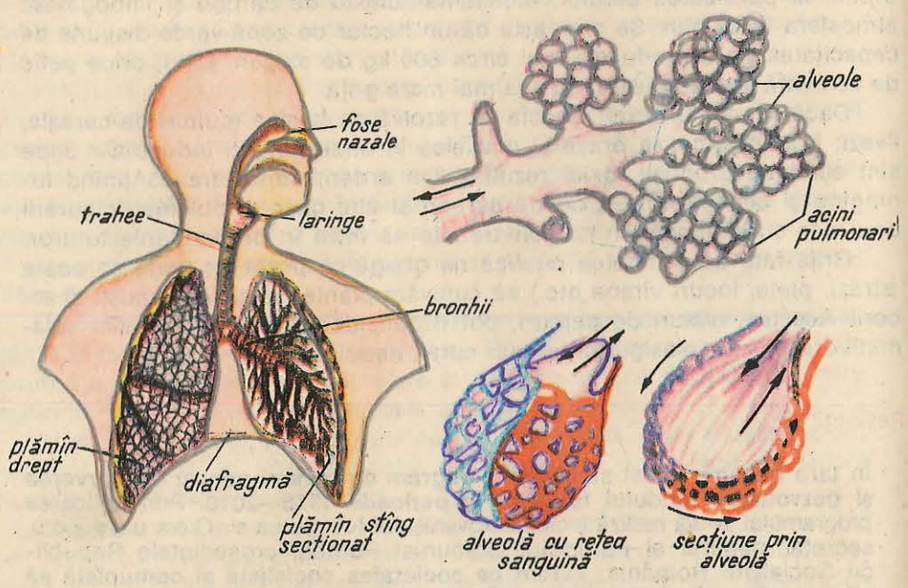


Fig. 63. Aparatul respirator.

Căile aeriene sînt conducte prin care se asigură pătrunderea aerului încărcat cu oxigen în plămîni și eliminarea aerului încărcat cu dioxid de carbon în mediul exterior.

— *Fosele nazale,* primul segment al căilor aeriene, sînt două canale care se găsesc la nivelul nasului. Ele comunică cu exteriorul prin *nări,* iar cu faringele prin două orificii numite *coane.* Interiorul foselor nazale este căptușit cu o mucoasă mereu umedă, a cărei porțiune inferioară are rol în respirație.

— **Inspirați adînc pe nas, apoi pe gură. Ce constatați?**

— **Lăsați să intre un fascicul de lumină printr-o deschidere, în camera întunecoasă. Ce observați?**

Mucoasa, fiind puternic vascularizată, contribuie la încălzirea aerului inspirat.

Ați observat că în aer există praf și alte impurități. Aceste impurități sînt reținute de mucusul secretat de unele celule ale mucoasei. Același rol îl îndeplinesc și perișorii, mai numeroși spre nări. Prin aceasta nasul joacă rolul unui adevărat filtru în care sînt oprite părticelele de praf și chiar microbii aflați în aerul pe care-l respirăm. Mucusul slăbește și acțiunea microbilor, micșorînd posibilitatea de înmulțire și toxicitatea acestora. Perișorii se îndoaie spre ieșire, ca și spicele unui lan de grîu ondulate de vînt, antrenînd mucusul cu impuritățile captate, făcîndu-le să înainteze spre nări. De aici deducem ce însemnătate prezintă respirația prin nas.

- *Faringele* este un organ comun, în care se încrucișează calea aerului cu calea alimentelor.

- *Laringele* (fig. 64), porțiunea superioară a traheei, este în același timp și *organul vorbirii.* Are pereții formați din mai multe cartilagii mobile, cel din față (cartilagiul tiroid), mai mare, de forma unei cărți deschise, prezintă o proeminență — «mărul lui Adam». Mucoasa care căptușește laringele formează două perechi de pliuri (cute) cu direcție anteroposterioară, numite *coarde vocale.* Între ele se găsește un orificiu — *glota.* Rol în producerea sunetelor au numai coardele vocale inferioare, care au în grosimea lor mușchiul vocal. Prin contracția ritmică a acestuia, glota se lărgește sau se strîmtează, determinînd vibrația coloanei de aer expulzate din plămîni. Așa iau naștere sunetele laringiene, mai înalte cînd coardele vocale sînt apropiate (glota este mai îngustă) și mai joase cînd glota este larg deschisă. Sunetele se întăresc în cavitatea bucală și cea nazală, acestea servind ca niște camere de rezonanță. Prin combinarea sau articularea sunetelor (vocale și consoane) iau naștere cuvintele, graiul articulat, propriu omului. Limbajul s-a format în procesul muncii și astfel omul s-a desprins din lumea animală devenind o ființă socială. Intrarea în laringe este străjuită de un căpăcel cartilaginos — *epiglota* care, în timpul înghițirii, este coborît peste orificiul superior al laringelui și astfel împiedică pătrunderea bolului alimentar în calea respiratorie.

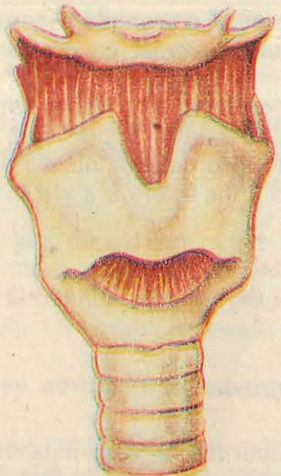


Fig. 64. Laringele – aspect exterior.

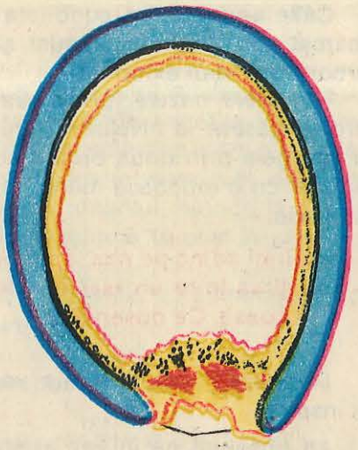


Fig. 65. Secțiune prin trahee.

— *Traheea* (fig. 65), un tub lung de 11-12 cm, coboară vertical prin fața esofagului. Este formată din 15-20 inele cartilaginoase, de forma unei potcoave incomplete spre esofag. Această porțiune este completată cu un țesut moale, datorită căruia esofagul are posibilitatea să se dilate atunci cînd prin el trec bolurile alimentare spre stomac. Cînd încercăm să înghițim un bol voluminos, simțim că ne sufocăm (esofagul apasă asupra traheei). Interiorul traheei este căptușit de o mucoasă, care are celule ciliate și celule care secretă un lichid mucos (desăvîrșesc purificarea și umezirea aerului). Cilii, mișcîndu-se întotdeauna în același sens, de jos în sus, antrenează impuritățile ajunse pînă aici, le împing spre laringe, apoi sînt eliminate (fig. 66).

— *Bronhiile.* La partea inferioară, traheea se ramifică în două ramuri — bronhiile principale, fiecare intrînd în cîte un plămîn. Odată intrate în plămîni, bronhia dreaptă dă trei ramuri, iar cea stîngă, două ramuri (bronhiile secundare). Structura bronhiilor este asemănătoare cu a traheei, inelele cartilaginoase sînt însă complete.

Plămînii, în număr de doi, sînt așezați în cutia toracică, cuprinzînd între ei inima. Sînt organe moi de culoare roz.

— Observați cu atenție materialul natural, mulajul plămînilor și figura 63. Suprafața plămînului drept este brăzdată de două șanțuri, care delimitează trei *lobi,* iar a plămînului stîng (mai mic), de un singur șanț, ce delimitează numai doi lobi. Fiecare lob, format din unități mai mici, numite *lobuli,* primește cîte o bronhie secundară care se ramifică din ce în ce mai mult, formînd un adevărat *arbore bronhic.* Pe măsură ce ramificațiile sînt mai fine, pereții devin mai subțiri, așa încît ultimele ramificații — *bronhiolele* — sînt lipsite complet de un schelet cartilaginos. Cîte o asemenea bronhiolă intră în fiecare lobul, dînd naștere *acinilor pulmonari,* ai căror pereți prezintă *alveole pulmonare* (v. fig. 63).

— Puneți plămînii unui animal într-un vas cu apă. Ce constatați? Explicați!
— Suflați aer prin trahee; plămînul se umflă și apoi revine; cum explicați?

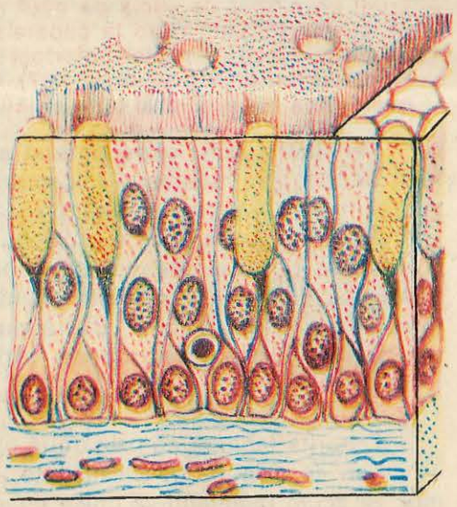


Fig. 66. Mucoasa traheei.

În adevăr, alveolele pulmonare au pereții subțiri, așezați pe o membrană foarte fină ce conține o bogată rețea elastică. Această structură a alveolelor permite destinderea plămînilor. Numărul alveolelor pulmonare este foarte mare (150-200 milioane în cei doi plămîni), așa încît realizează o suprafață enormă (pînă la 200 m^2). Alveolele pulmonare sînt înconjurate de o bogată rețea de capilare, provenite din artera pulmonară ce vine de la inimă, aducînd sînge încărcat cu dioxid de carbon. Descărcat de dioxid de carbon și încărcat cu oxigen, fenomen ce are loc la nivelul alveolelor pulmonare, sîngele iese din plămîni prin venele pulmonare (cîte două pentru fiecare plămîn).

Plămînii sînt înveliți în două foițe, *pleure.* Foița internă aderă pe suprafața plămînului, iar cea externă este lipită de fața internă a cutiei toracice. Foițele sînt solidare între ele datorită unei pelicule de lichid (ele nu se separă, ci alunecă ușor una pe alta). Acest fapt are o mare însemnătate în procesul respirației.

Respirația la nivelul plămînilor și țesuturilor

Căile respiratorii și plămînii servesc la realizarea schimbului de gaze dintre organism și mediul înconjurător, schimb numit **respirație.** Respirația cuprinde, de fapt, două etape:

a. *respirația pulmonară* (externă) — schimb de gaze la nivelul plămînului;

b. *respirația celulară* (internă) — schimb de gaze la nivelul țesuturilor și celulelor.

Respirația pulmonară. Veți înțelege acest fenomen făcînd următoarele **observații și lucrări practice:**

— Observați cu atenție colegul de bancă; pieptul acestuia se umflă și se dezumflă în mod regulat: respiră.
— Măsurați cu o bandă metrică perimetrul toracic al colegului cînd pieptul se bombează și după revenire. Ce constatați? Comparați cu date obținute de alți colegi.

— Luaţi un clopot de sticlă cu gîtul mai larg. Introduceţi prin dop un tub de sticlă bifurcat, avînd la capetele ambelor ramuri cîte un balonaş de cauciuc. Fixaţi la partea inferioară a clopotului o membrană de cauciuc sau material plastic (fig. 67). Observaţi ce se întîmplă cînd trageţi membrana în jos şi cînd o înfundaţi în clopot. Explicaţi!

Pe baza acestei experienţe şi a observaţiilor făcute, putem înţelege felul în care, prin mărirea şi micşorarea volumului cutiei toracice, se realizează intrarea şi ieşirea aerului din plămîni, deci respiraţia.

Prin contracţia unor muşchi numiţi respiratori (muşchii intercostali) coastele se ridică iar sternul este împins înainte şi, ca urmare, cavitatea toracică se lărgeşte (se măreşte diametrul anteroposterior şi transversal al toracelui). În acelaşi timp, diafragma, prin contracţie, din bombată spre torace devine plată (se măreşte astfel şi diametrul vertical al toracelui).

— Priviţi figura 68 şi veţi avea o imagine a ceea ce se întîmplă. Explicaţi!

Datorită faptului că cele două pleure nu se separă (de ce?), plămînul — organ ce dispune de elasticitate — urmează toracele, mărindu-şi volumul. Şi acum reamintiţi-vă unele cunoştinţe de fizică! — Ce se întîmplă cu gazul aflat într-un spaţiu care, la un moment dat, îşi măreşte volumul? Răspunsul e simplu: presiunea gazului scade. Aşa se desfăşoară fenomenul şi în plămîni. Prin mărirea volumului plămînului, presiunea aerului din interior scade, devine mai mică decît a aerului din exterior şi, ca urmare, o cantitate de aer din afară pătrunde în plămîn. Aceasta este *inspiraţia, fenomen activ,* deoarece se realizează prin contracţia muşchilor respiratori.

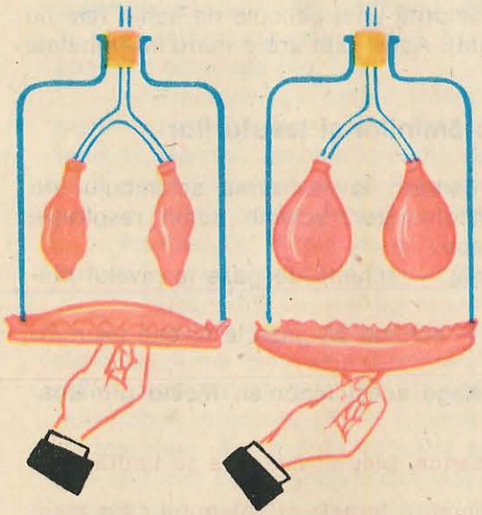


Fig. 67. Demonstrarea mecanismului respiraţiei.

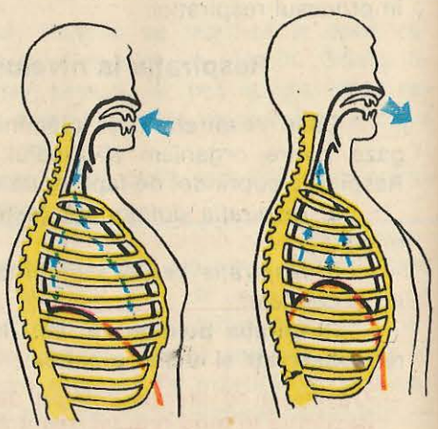


Fig. 68. Schema modificării volumului cavităţii toracice în timpul respiraţiei.

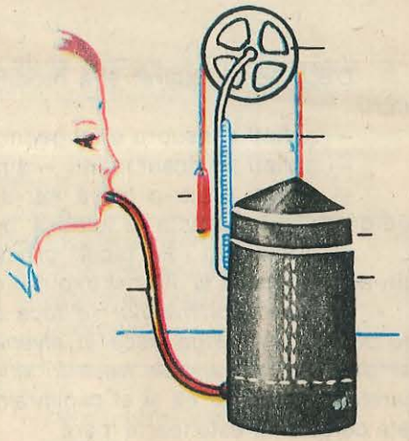


Fig. 69. Spirometru.

Urmează relaxarea muşchilor respiratori şi, deci, revenirea cutiei toracice la poziţia iniţială, apăsînd asupra plămînului. Volumul acestuia se micşorează, presiunea aerului din interior creşte şi, deci va fi mai mare decît a aerului atmosferic. Urmarea? O parte din aerul din plămîni este eliminat. Aceasta este *expiraţia, fenomen pasiv,* întrucît are loc ca urmare a relaxării muşchilor.

Inspiraţia şi expiraţia sînt mişcări ritmice, pe care le facem de 16-18 ori pe minut. Ritmul mişcărilor respiratorii este mai mare la copil decît la omul adult. Explicaţi de ce! Apoi, ritmul creşte în timpul activităţii şi scade în timpul somnului. De ce?

În afară de inspiraţia şi expiraţia normală, liniştită, noi putem efectua, după voinţă, inspiraţii şi expiraţii profunde, forţate, în care caz intră în joc şi alţi muşchi.

Volumele de aer pe care le introducem şi le dăm afară din plămîn în timpul inspiraţiilor şi expiraţiilor normale şi a celor profunde sînt

— *aer respirator curent* — (0,5 l) — aerul introdus în inspiraţie sau eliminat în expiraţia normală;

— *aer complementar* — (1,5 l) — aerul introdus în inspiraţia forţată;

— *aer de rezervă* — (1,5 l) — aer eliminat prin expiraţia forţată.

Totalitatea acestor volume formează *capacitatea vitală.*

Dar niciodată, nici chiar prin respiraţia forţată, nu putem elimina din plămîni tot aerul. Rămîne o cantitate de aer — *aerul rezidual* — ce nu poate fi dat afară. Adăugînd şi acest volum (1,5 l), obţinem *capacitatea totală a plămînilor.*

Capacitatea vitală a plămînilor poate fi măsurată cu aparate numite *spirometre.* În figura 69 puteţi observa spirometrul şi modul de funcţionare.

— Ce se întîmplă la nivelul plămînilor? Pentru a cunoaşte acest lucru, analizaţi însuşirile fizice şi chimice ale aerului inspirat şi expirat, în tabelul care urmează:

	temperatura	vapori de apă	azot %	oxigen %	dioxid de carbon %
aer inspirat	variază în jur de 37°C	variază saturat	79	21	0,03
aer expirat			79	16	4

Deci, aerul expirat şi-a modificat însuşirile. Iată cum dovedim acest lucru:

— suflaţi deasupra unui geam; se aburește; de ce?

— suflaţi pe dosul mîinii — simţiţi cald; de ce?

— suflaţi printr-o ţeavă într-un pahar cu apă de var (conţine hidroxid de calciu); aceasta se tulbură; de ce?

— comparaţi (din tabel) procentul de oxigen şi de dioxid de carbon din aerul inspirat şi din cel expirat; ce constataţi?

La nivelul plămînului se face un schimb permanent de gaze: dioxidul de carbon din sînge trece în alveolele pulmonare (de unde va fi eliminat), iar *oxigenul din alveole trece în sînge.* Acest lucru este posibil, întrucît, atît peretele alveolelor cît şi al capilarelor de sînge este foarte subţire, iar suprafaţa de schimb este foarte mare.

Că aşa stau lucrurile, ne-o dovedeşte şi culoarea sîngelui care vine şi iese din plămîn: sîngele care vine la plămîn are culoare roşie-închis (conţine mult dioxid de carbon), iar sîngele care pleacă de la plămîn are culoare roşie-deschisă (este bogat în oxigen).

— Reamintiţi-vă rezultatul experienţei efectuate la lecţia despre sînge: aţi agitat eprubeta, deci sîngele s-a oxigenat; aţi suflat în eprubetă, s-a îmbogăţit în dioxid de carbon.

— Urmăriţi oxigenul care a pătruns în sînge din alveolele pulmonare. Aici se uneşte cu hemoglobina. Sub această formă, de oxihemoglobină, ajunge la inimă prin venele pulmonare, intră în marea circulaţie şi astfel ajunge la celule.

Odată ajunsă la celule, oxihemoglobina (compus instabil) se desface, oxigenul pătrunde în celule unde participă la o serie de procese care au drept rezultat eliberarea energiei conţinută în substanţele supuse oxidării. Dioxidul de carbon ce rezultă în urma acestor procese complexe este preluat de sînge şi, o parte sub formă de *carbohemoglobină* iar altă parte dizolvat în plasmă, ajunge la inimă, apoi la plămîni de unde va fi eliminat.

Aşadar, la nivelul celulelor au loc o serie de procese: un schimb de gaze (invers ca la nivelul alveolelor), şi anume, oxigenul trece în celule iar dioxidul de carbon trece în sînge, precum şi procese de oxidare, cu eliberare de energie. Totalitatea acestor procese care au loc la nivelul celulelor constituie **respiraţia celulară.**

În concluzie: *respiraţia este un fenomen complex prin care celulele sînt aprovizionate cu oxigenul necesar proceselor de oxidare - din care rezultă energie, de care organismul are absolută nevoie pentru activitatea sa; dioxidul de carbon rezultat din procesele de degradare de la nivelul celulelor se elimină tot prin respiraţie.*

Aprovizionarea celulelor cu oxigen (plămîni — inimă — celule) şi eliminarea dioxidului de carbon (celule — inimă — plămîni) se fac prin intermediul sîngelui.

Deci, în afară de schimbul de gaze de la plămîni la celule, o fază importantă a procesului de respiraţie o constituie *transportul gazelor respiratorii de către sînge.*

Respiraţia poate fi schematizată astfel:

Respiraţie pulmonară	căile respiratorii	cavitatea nazală	— încălzirea aerului — umezirea aerului — reţinerea prafului şi microbilor
		trahee bronhii	— conducerea aerului la plămîni — desăvîrşirea curăţirii aerului
	plămîni		— schimbul de gaze la nivelul alveolelor pulmonare
Respiraţie celulară	celule		— trecerea oxigenului din sînge în ţesuturi şi utilizarea lui — eliminarea dioxidului de carbon

Teme

— Înregistraţi frecvenţa respiraţiilor pe minut a colegului de bancă în următoarele situaţii:

citeşte o carte interesantă;

după ce a făcut 10 fandări sau a alergat.

— Comparaţi ritmul respirator, timp de 3 zile, pe care l-aţi măsurat dimineaţa, la orele 14 şi seara.

Ştiaţi că...

— Sportivii au o capacitate vitală ce poate ajunge la 6 l?

— În timpul tusei — epurarea materiilor străine din plămîni — viteza aerului este mai mare decît a vîntului care scoate pomii din rădăcină?

— Sughiţul este rezultatul contracţiilor spasmodice ale diafragmei?

— Apa eliminată pe cale pulmonară ajunge la 500 g în 24 de ore?

— Frecvenţa respiratorie diferă de la animal la animal?

Astfel la :

cal	**8—10 ori/min.**	**porumbel**	**50— 80 ori/min.**
vacă	**10—30 ori/min.**	**şobolan**	**100—150 ori/min.**
găină	**40—50 ori/min.**	**şoarece**	**200 ori/min.**

nie cl. VIII-a c. 5

Igiena aerului şi a respiraţiei

Igiena aerului

Ca şi alimentele, aerul trebuie să îndeplinească anumite condiţii pentru a fi folositor organismului. Acestea se referă la temperatura, umiditatea şi gradul de puritate ale aerului. După cum am văzut, cavitatea nazală este astfel alcătuită, încît încălzeşte, umezeşte şi curăţă aerul inspirat. Dar, acest lucru nu este totdeauna îndeajuns. De aceea trebuie avut în vedere ca în încăperi să existe în permanenţă aer proaspăt şi curat, cu un anumit grad de umiditate şi temperatură, lipsit de curenţi etc.

Temperatura cea mai potrivită a aerului este între 18 şi 20°C. O temperatură prea scăzută ne împiedică să stăm îmbrăcaţi lejer şi să lucrăm comod; temperatura prea ridicată favorizează transpiraţia, care, de asemenea, ne incomodează.

Umiditatea potrivită menţine mucoasele respiratorii în bune condiţii de funcţionare. Aerul prea uscat usucă mucoasele, provocînd o tuse seacă; aerul prea umed împiedică evaporarea transpiraţiei şi eliminarea normală de vapori de apă din plămîni.

Gradul de puritate al aerului este deosebit de important pentru respiraţie. În mediul industrial, în oraşele cu circulaţie intensă a autovehiculelor, aerul atmosferic se *poluează,* adică se *impurifică* cu praf, fum şi gaze.

Rămînerea îndelungată a multor persoane în încăperile de locuit sau de lucru, fără măsuri corespunzătoare de ventilaţie (aerisire), modifică, de asemenea, compoziţia aerului.

Purificarea şi împrospătarea aerului se face prin *ventilaţie,* prin măsuri de *captare* şi *filtrare a prafului* în atelierele întreprinderilor, unde se produce praf industrial. Construcţiile moderne dispun de *instalaţii de condiţionare* a aerului, care-l purifică şi-l menţin la gradul de temperatură şi umiditate cerut.

Ventilaţia sau aerisirea obişnuită se practică prin deschiderea geamurilor de la încăperile în care stăm. De exemplu, clasa trebuie aerisită în fiecare recreaţie. Aerisirea cea mai rapidă se face lăsînd larg deschise toate ferestrele şi uşile încăperilor. Vara este bine să lăsăm în permanenţă ferestrele deschise, atît în camerele unde lucrăm, cît şi în cele în care dormim.

Ştergerea cu grijă a picioarelor înainte de a intra în clasă sau în casă este un bun mijloc de a împiedica pătrunderea prafului în încăperi. De asemenea, efectuarea curăţeniei cu aspiratorul de praf sau cu mătura umezită şi fereastra deschisă sînt mijloace de a menţine un aer curat în încăperi.

Viaţa în aer curat, mereu împrospătat, asigură cantitatea de oxigen necesară arderilor din organism, deci menţinerea şi întărirea sănătăţii. Ea previne starea de anemie a organismului care favorizează oboseala şi contractarea diferitelor boli.

Aerul degradat, poluat, lipsit de cantitatea normală de oxigen, respirat timp îndelungat, poate cauza îmbolnăvirea organismului, în general, şi a aparatului respirator, în mod special.

Deosebit de dăunător este **fumatul.** Tutunul conţine, după cum se ştie, o substanţă toxică foarte dăunătoare, *nicotina.* Aceasta, absorbindu-se în organism din fumul de ţigară sau de pipă, atacă în special *sistemul nervos.*

O dată cu fumul inhalat în plămîni, fumătorul introduce, pe lîngă nicotină, *oxid de carbon, acid cianhidric* şi alte substanţe, care au un anumit rol în producerea *cancerului pulmonar.*

Fumătorii fac mai des cancer pulmonar decît nefumătorii, iar media de viaţă a fumătorilor este mai mică decît a celor care nu fumează.

Ştiaţi că...

— Un automobil care parcurge 1 000 de km consumă o cantitate de oxigen care poate asigura respiraţia unui om un an întreg?

Igiena respiraţiei

Pentru a ne păstra şi întări sănătatea, nu este suficient să ne asigurăm de aer curat, ci să avem şi un *aparat respirator bine conformat şi în perfectă stare de funcţionare.* La aceasta contribuie foarte mult gimnastica respiratorie, exerciţiile fizice (înot, tenis etc.), jocurile sportive, plimbările în spaţii verzi (fig. 70). Măsurile vizează, în primul rînd, persoanele

Fig. 70. Petrecerea timpului în aer liber.

Fig. 71. Suflatul nasului în mod corect: a — printr-o nară; b — prin a doua nară.

care, prin ocupaţia lor zilnică sedentară, respiră superficial şi stau mult timp în încăperi închise, cu aer viciat. Şcolarii se pot găsi şi ei în asemenea situaţie, în clasă sau acasă.

Iată cîteva reguli simple cu privire la desfăşurarea respiraţiei şi la îngrijirea ce trebuie acordată organelor respiratorii.

Respiraţia normală se face prin nas. Explicaţi, de ce!

Deci, *nasul trebuie menţinut în perfectă stare de funcţionare.*

Secreţiile din nas sînt, de obicei, amestecate cu praf; *ele trebuie suflate în batistă* (fig. 71). Aceasta se face încet: întîi printr-o nară, apoi prin cealaltă. Suflatul cu putere şi prin ambele nări deodată favorizează împingerea secreţiei nazale (cu praf şi microbi) spre urechi, care se pot astfel infecta şi îmbolnăvi.

În afară de nas, şi *faringele trebuie menţinut în stare de sănătate.* Aceasta o putem face făcînd zilnic gargară cu apă cu sare, cu ceai de muşeţel sau chiar şi numai cu apă. Prin acest procedeu se îndepărtează resturile de mîncare sau mucozităţile şi microbii din regiunea faringiană şi amigdaliană.

Boli ale aparatului respirator şi prevenirea lor

La nivelul organelor aparatului respirator se pot instala diferiţi agenţi patogeni, producînd o serie de îmbolnăviri care tulbură funcţia respiratorie şi pun în pericol sănătatea întregului organism. Cunoaşterea acestora ne ajută să le combatem în caz de apariţie şi mai ales să le prevenim. Între bolile aparatului respirator cele mai obişnuite sînt: guturaiul, anghina, laringita, bronşita, pneumonia şi tuberculoza pulmonară.

Guturaiul este o boală infecţioasă acută, contagioasă, a căilor respiratorii superioare (nas), favorizată de frig şi de umezeală (motiv pentru care i se mai spune, impropriu, «răceală»), cauzată de un virus specific care se ia prin «ploaia de picături» de la bolnavul care strănută, tuşeşte sau vorbeşte cu o persoană sănătoasă (fig. 72 şi 73). Incubaţia este scurtă: 12—24 ore, după care boala începe lent cu o stare de astenie (senzaţie de slăbiciune) uşoară, dureri de cap, o uşoară creştere a temperaturii, senzaţie de uscăciune a mucoasei nazale, strănuturi etc. După aceea urmează o rinoree (curgere de lichid) puternică, seroasă la început apoi mucopurulentă din cauza creşterii virulenţei florei bacteriene şi reacţiei de apărare. Boala durează 5—7 zile. Tratamentul constă în repaus la pat, dezinfecţie nazală, medicamente (aspirină, vitamine etc.) ce se vor lua numai la indicaţia medicului. «Ducerea bolii pe picioare» este periculoasă, pe de o parte, deoarece bolnavul este o puternică sursă de infecţie pentru cei

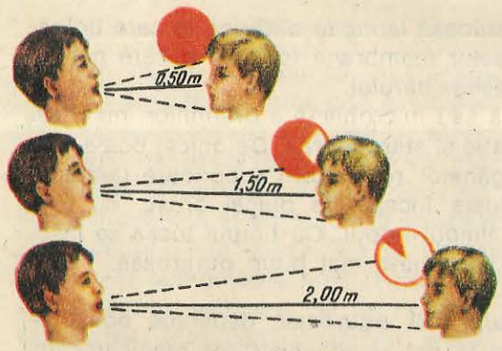


Fig. 72. Cu cît sîntem mai departe de sursa de infecţie, cu atît posibilitatea de contaminare scade.

Fig. 73. Cînd tuşeşti sau strănuţi pune batista la gură şi nas.

din jur, iar pe de altă parte se pot instala complicaţii prin transmiterea infecţiei la organele din vecinătate, dînd: otite, anghine, laringite etc.

Anghina este inflamaţia acută a amigdalelor (amigdalita) provocată de diferiţi agenţi infecţioşi (virusuri, bacterii) transmişi de la bolnavi la persoanele din jur prin «ploaie de picături». După o perioadă de incubaţie de cîteva zile apar fenomenele bolii manifestate prin creşterea temperaturii şi o stare de proastă dispoziţie, dureri de cap. Local, mucoasele se înroşesc (gîtul roşu) şi apare durerea la înghiţire, cu iradieri spre ureche (fig. 74). De asemenea, vorbirea devine greoaie iar saliva este secretată în exces. Amigdala bolnavă este mărită în volum. Complicaţiile la organele vecine sînt şi aici posibile. În plus, anghina însăşi se poate complica de la formele superficiale la forme purulente în care amigdala bolnavă este invadată de puroi, creşte în volum şi devine foarte dureroasă. Tratamentul constă în repaus la pat şi medicamente la prescripţia medicului.

Laringita este, de obicei, o complicaţie a unei anghine sau a guturaiului, tratate necorespunzător. Boala poate apărea şi în mod independent, ca o infecţie microbiană sau virotică acută a mucoasei laringiene, favorizată de frig şi umezeală. Inflamaţia atingînd şi mucoasa corzilor vocale, semnul cel mai caracteristic al laringitei este vorbirea răguşită şi chiar imposibilitatea de a emite sunete. Semnele de iritaţie la nivelul laringelui se manifestă sub formă de senzaţie de arsură şi o tuse seacă, obositoare. Bolnavul nu are tulburări la înghiţire şi nici dureri, ca la anghină. Boala se vindecă după 3—4 zile, cu respectarea măsurilor recomandate de

Fig. 74. Aspectul fundului de gît în amigdalită.

către medic. Este însă foarte periculoasă *laringita diftерică* în care bolnavul se poate asfixia din cauza falselor membrane formate şi care pot închide laringele, oprind intrarea şi ieşirea aerului.

Bronşita este inflamaţia virală sau microbiană a bronhiilor, manifestată prin tuse însoţită de expectoraţie şi stare febrilă. De obicei boala este o complicaţie a unei infecţii a organelor respiratorii superioare (amigdalită, laringită), neatent tratate. Boala începe de obicei brusc, cu tuse seacă, care devine chinuitoare în timpul nopţii. Cu timpul tusea se însoţeşte de expectoraţie («se rupe»), devenind mai puţin dureroasă. Tusea durează 1—2 săptămîni.

Tratamentul presupune măsuri mai riguroase, deoarece boala se poate croniciza. Pe lîngă repausul la pat şi administrarea medicamentelor prescrise de medic (siropuri de tuse, calmante, antibiotice etc.), foarte importantă este aerisirea permanentă a camerei.

Pneumonia reprezintă o îmbolnăvire şi mai gravă a aparatului respirator, în care infecţia microbiană este localizată la nivelul alveolelor pulmonare şi apare, de multe ori, în urma unor infecţii ale căilor respiratorii superioare. De obicei agenţii patogeni se localizează numai la nivelul unui lob pulmonar (mai frecvent lobul superior şi mijlociu drept), restul plămînilor funcţionînd normal. Boala începe brusc, cu febră ridicată, dureri de cap, vărsături, tuse uscată la început chinuitoare, faţa roşie (mai puternic înroşită la obrazul de partea căruia se află plămînul bolnav). Pentru a-şi asigura întreaga cantitate de aer respirator bolnavul prezintă o respiraţie rapidă, dar superficială, ca să evite durerile sub formă de junghi la nivelul plămînului bolnav.

Tuberculoza pulmonară este boală contagioasă, determinată de bacilul Koch, care se localizează şi se înmulţeşte la nivelul plămînilor, dînd o serie de fenomene patologice după care se poate pune diagnosticul. Bacilul tuberculozei este foarte rezistent şi îşi păstrează vitalitatea timp de cîteva luni în afara organismului: în sputa uscată, în praf, în special în locurile unde nu pătrunde soarele. Modul principal de infecţie se face prin praf şi prin «ploaia de picături», atunci cînd bolnavul nu respectă regulile de igienă şi profilaxie, tuşeşte fără să-şi acopere gura cu batista şi scuipă unde nimereşte. Picăturile din aer infectate cu microbi pot fi inspirate de persoanele din jur, putîndu-se îmbolnăvi. De asemenea, sputa uscată, împreună cu praful, poate fi antrenată în aer prin măturarea camerei cu mătura uscată, iar bacilii tuberculozei pot astfel infecta pe cei ce se află în încăpere. Pătrunzînd în organism o dată cu praful prin nas şi gură, bacilii se localizează, de regulă, la nivelul aparatului respirator producînd tuberculoza pulmonară. Dar microbii pot pătrunde şi pe alte căi şi se pot localiza şi la alte organe.

Debutul bolii este lent, cu o stare generală proastă, lipsa poftei de mîncare, capacitate de muncă scăzută, o tuse seacă, organismul slăbeşte (scăderea în greutate) şi fenomenele bolii devin mai evidente. La început se consideră că ar fi o afecţiune banală a căilor respiratorii (o traheită sau bronşită), dar se observă că bolnavul nu se vindecă în răstimpul

obişnuit de 1—2 săptămîni. Apare suspiciunea de tuberculoză, pe care medicul o poate confirma prin examinări minuţioase.

Bolnavii trebuie internaţi în servicii de specialitate (sanatorii TBC). Deosebit de importante sînt însă *măsurile de prevenire şi combatere*. Pînă la descoperirea bacilului Koch (în 1882), tuberculoza era socotită o boală incurabilă şi constituia o cauză importantă de mortalitate generală. Descoperindu-i-se cauza, s-a putut organiza mai bine lupta pentru prevenirea şi combaterea bolii. Totuşi, morbiditatea şi mortalitatea prin tuberculoză au continuat să fie ridicate, pînă ce s-a descoperit şi aplicat *vaccinarea antituberculoasă*, cu efecte deosebite în prevenirea bolii şi apoi medicamente cu efect specific în oprirea dezvoltării şi distrugerea microbilor (antibioticele). Tot ca măsuri profilactice se aplică examinările periodice pulmonare cu aparatele radiografice şi reacţiile cutanate la tuberculină prin care se pot descoperi eventualele infecţii în fazele lor incipiente.

Boli cu poarta de intrare respiratorie

Organismul uman se poate îmbolnăvi de o serie de boli ai căror agenţi patogeni (virusuri, bacterii) pătrund cel mai frecvent, prin intermediul «ploii de picături» de la omul bolnav la cel sănătos, cu aerul inspirat. Praful contaminat şi aflat în aer poate constitui şi el un mijloc de transmitere a diferitelor boli cu poartă de intrare respiratorie. Iată cîteva dintre aceste boli, pentru a le cunoaşte şi a ne feri de ele.

Scarlatina este o boală transmisibilă eruptivă, avînd ca agent patogen un streptococ foarte rezistent ce poate fi transmis de la bolnav direct la persoanele sănătoase din jur, ca şi prin obiectele contaminate: haine nedezinfectate, jucării, cărţi, scrisori etc. De aceea dezinfecţia riguroasă a camerei şi obiectelor bolnavului este o măsură importantă pentru prevenirea transmiterii bolii la alte persoane. Perioada de incubaţie durează cîteva zile (5—6 zile). Boala începe cu temperatură, dureri în gît la înghiţit (anghină scarlatinoasă), vărsături, dureri de cap. După o zi-două, pe corpul bolnavului apare o erupţie caracteristică, punctiformă, de culoare cărămizie. Aceasta se iveşte la început pe piept, pe gît şi pe abdomen şi se întinde repede pe tot corpul cît şi pe faţă. Erupţia nu apare pe suprafaţa din jurul nasului şi buzelor, astfel că, pe fondul roşu al feţei apare un triunghi alb cu vîrful în sus (fig. 75). Erupţia se menţine 1—2 zile, alteori mai mult. În a doua săptămînă, pielea începe să se descuameze sub forma unor solzi, de pe corp şi sub formă de bucăţi mari, la nivelul degetelor, palmelor şi tălpilor. Formele obişnuite se vindecă în 1—2 săptămîni sub tratament cu antibiotice (penicilină) în spitalul de boli contagioase

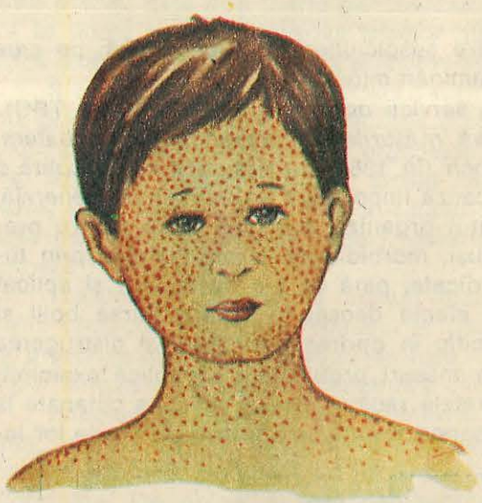


Fig. 75. Erupție scarlatinoasă.

unde internarea este obligatorie. Ea poate da însă și unele complicații grave ale urechilor, ale articulațiilor și mai ales ale rinichilor.

Profilaxia și combaterea scarlatinei se realizează prin măsuri de depistare precoce, internare în spital, dezinfecție, supraveghere a contacților, examenul secreției faringiene unde, dacă se găsesc streptococi, se iau măsuri de sterilizare cu antibiotice. Bolnavul vindecat își poate relua activitatea numai cu aviz medical, după ce s-a dovedit, pe baza examenului secreției faringiene, că nu este purtător de microbi. *Vaccinarea antiscarlatinică a redus mult apariția acestei boli.*

Difteria este, de asemenea, o boală infecțioasă transmisibilă, cauzată de bacilul difteric, foarte rezistent și în afara organismului, astfel că îmbolnăvirea se poate produce prin *contact direct* cu persoana bolnavă și *indirect*, prin praf, obiecte, mîini contaminate. Purtătorii de microbi contribuie și ei la răspîndirea bolii. Perioada de incubație durează 2—7 zile. Boala începe cu temperatură nu prea ridicată, senzație de oboseală accentuată, inapetență, dureri de cap, uneori vărsături, apoi se instalează fenomenele de anghină. La început gîtul este roșu, apoi apare un depozit albicios de false membrane pe amigdalele umflate (fig. 76). Adesea respirația are un miros special. Treptat, sub influența tratamentului care este obligatoriu să se facă într-un spital de boli contagioase, pseudomembranele se detașează și se elimină prin spută, amigdalele revenind la culoarea lor normală. Boala lasă o stare prelungită de astenie și anemie ce trebuie tratate cu grijă. Convalescentul are nevoie de supraveghere medicală și repaus la pat, căci în difterie se pot instala complicații grave și după vindecarea bolii: leziuni ale miocardului, paralizii ale vălului palatin, paralizia mușchilor ochiului etc *Profilaxia* și *combaterea* bolii se practică după aceleași reguli prezentate la scarlatină.

Vaccinarea antidifterică a redus mult morbiditatea și mortalitatea.

Rujeola este o boală contagioasă eruptivă ce apare cu predilecție la copiii receptivi la virusul bolii. Acesta nu este rezistent, fiind distrus cu ușurință de soare și aerul curat. De aceea îmbolnăvirea se face prin contact direct prin «ploaia de picături». Incubația durează circa două săptămîni, după care apar semnele bolii, asemănătoare unui guturai: temperatură, tuse uscată, strănut, ochi injectați. În această fază, dacă nu cunoaștem contactul anterior cu un copil bolnav, nu apare nici un semn caracteristic pentru rujeolă, apreciind-o ca o simplă răceală; 3—4 zile, în loc să se vindece, crește temperatura și apare erupția caracteristică, după care se poate preciza diagnosticul. Erupția apare sub forma unor pete mici de culoarea roz a florii de cais, pe fondul palid al pielii (fig. 77). Petele se unesc, dar lasă și zone de piele sănătoasă, dîndu-i un aspect marmorat, ceea ce o deosebește de erupția scarlatinoasă. Erupția nu apare dintr-o dată pe tot corpul, ca în scarlatină, ci treptat, întîi pe față și pe gît, apoi pe trunchi și, în sfîrșit, pe membre. *Tratamentul bolii* se face la domiciliu, în cazurile obișnuite, sub supraveghere medicală, avînd grijă ca bolnavul să nu vină în contact cu persoane sănătoase care nu au fost bolnave de rujeolă. În această boală nu se practică dezinfecția obișnuită la patul bolnavului, fiind suficientă aerisirea camerei și curățenia cu apă fiartă și săpun. *Profilaxia îmbolnăvirilor* se practică în același mod ca în cazul altor boli transmisibile.

Tusea convulsivă este o boală infecțioasă transmisibilă, care apare cu predilecție la vîrsta copilăriei. Agentul patogen este un bacil, puțin rezistent, care se transmite de la bolnav la copilul sănătos, în timpul acceselor de tuse, prin «ploaia de picături». După o incubație de 10—15 zile, boala începe cu o *perioadă inflamatorie* de aproximativ două săptămîni, care seamănă cu o afecțiune obișnuită a căilor respiratorii: temperatură ușoară, tuse uscată, lăcrimare etc. După aceea începe așa-numita *perioadă spasmodică* a bolii, cînd se instalează accesele propriu-zise de tuse convulsivă. Tusea este sacadată și urmată de un șuierat produs de inspirarea aerului printre corzile vocale contractate spasmodic. Fața se înroșește, ochii lăcrimează, inima începe să bată cu putere, copilul este cuprins de o senzație de frică. Copilul expectorează o spută transparentă, vîscoasă, urmată adesea de vărsături. Durata perioadei convulsive este de 4—5 săptămîni, după care bolnavul intră în convalescență și se vindecă după încă 2—3 săptămîni. Interesant de reținut este faptul că, și după vindecare tusea copiilor mai păstrează uneori caracterul spasmo-

Fig. 76. Anghina difterică.

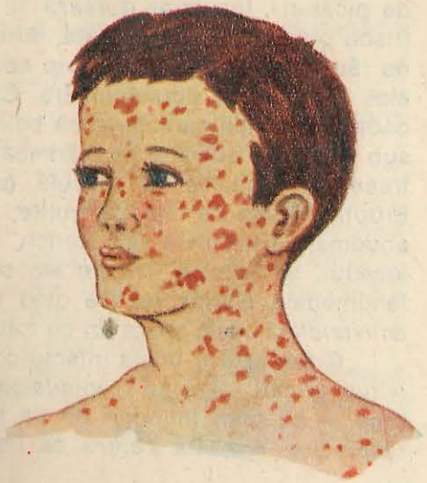


Fig. 77. Erupția rujeolică.

dic din timpul bolii. Tratamentul bolii se face la spital sau la domiciliu, dacă există condiții de izolare. Profilaxia se face prin mijloacele cunoscute. *Vaccinarea împotriva tusei convulsive* a contribuit mult la reducerea numărului bolnavilor.

Meningita este o inflamație a membranelor care acoperă creierul și măduva spinării (meninge). Este o boală foarte gravă, cauzată de diferiți microbi patogeni, ajunși pe calea aerului în plămîni și prin sînge la meninge. Boala se poate propaga și de la alte organe afectate: urechea medie (otită), faringe etc. și se manifestă prin febră, dureri puternice de cap, agitație, stare generală alterată, vărsături. Caracteristică este atitudinea bolnavului în pat, numită «cocoș de pușcă», culcat pe o latură, cu genunchii îndoiți spre abdomen și mîinile între picioare. Această poziție calmează durerile puternice ale bolnavului. Tratamentul bolii se face numai la spital, dată fiind gravitatea ei și faptul că este transmisibilă, în cele mai multe cazuri. Sînt extrem de periculoase consecințele meningitei, cum sînt: paralizii ale membrelor, tulburări de vorbire, nedezvoltarea la unii copii la care boala a apărut la vîrsta fragedă etc. În condiții igienice de tratament precoce, boala se vindecă, fără urmări.

Parotidita epidemică sau oreionul este o boală infecto-contagioasă al cărei virus se transmite de la bolnav la persoanele sănătoase. Virusul se localizează la nivelul glandelor salivare parotidiene (situate aproape de ureche) după o perioadă de incubație de aproximativ 3 săptămîni. Boala începe prin febră moderată, dureri de cap, roșeață în gît și dureri pe care bolnavul le simte în dosul urechii la mestecarea alimentelor. Pipăind regiunea se descoperă glandele umflate și dureroase. Poate fi prinsă uneori numai o glandă, cînd umflătura este unilaterală. După 8—10 zile, boala se vindecă și copilul își poate relua activitatea numai după două săptămîni, pentru a preveni transmiterea agentului patogen la alți copii sau eventualele complicații.

Variola este o boală provocată de un virus, transmisibil, prin «ploaia de picături». Incubația durează 12 zile, după care boala se manifestă prin frison puternic, febră ridicată, dureri puternice de cap, inapetență și stare de rău general. În același timp apar dureri puternice ale șirei spinării, mai ales în regiunea dorsolombară. Cam în a patra zi de boală începe perioada de erupție caracteristică bolii. Erupția apare pe piele și pe mucoase sub formă de butoane de mărimea unui bob de mazăre, care în 24—48 ore trece prin stadiile de maculă (pată), ridicătură și veziculă (bășicuță). Erupția începe pe față, pe frunte, apoi se întinde pe torace, pe membre și abdomen. Veziculele sînt sferice, apoi se turtesc și conținutul lor, clar la început, se tulbură. Treptat ele se usucă și se cicatrizează, dispărînd și fenomenele alarmante. De cînd se practică în toată lumea *vaccinarea antivariolică* boala apare azi cu totul sporadic.

Gripa este o boală infecto-contagioasă produsă de un virus specific (virus gripal), care se răspîndește pe cale aeriană, apărînd în orice anotimp și pe mari întinderi de pe suprafața globului, avînd o foarte mare răspîndire. Aceasta pentru că boala nu lasă o imunitate de lungă durată, putînd apărea, la una și aceeași persoană, din nou. După o incubație scurtă de 1—2 zile, boala începe brusc, cu frisoane și temperatură mare. Bolnavul are dureri puternice de cap, tuse uscată, fără manifestări de guturai (lipsa secreției nazale). Boala se poate complica ușor în bronșită și pneumonie. *Tratamentul și profilaxia* se fac după aceleași reguli ca în bolile infecto-contagioase descrise. Profilaxia cu *vaccin antigripal* dă rezultate satisfăcătoare, fiind aplicată în colectivitățile de copii.

Știați că...

— Cel mai rapid mod de infectare a mediului înconjurător cu virusul gripei este strănutul care, expulzînd secrețiile infectate cu virusuri cu o viteză de 150 km/oră, pînă la distanța de 4 m, împrăștie circa 85 milioane de virusuri?

Primul ajutor în caz de asfixie și înec

Organismul nu poate trăi fără oxigen mai mult de cîteva minute. Dacă, din anumite motive accidentale: pătrunderea unui corp străin în căile respiratorii, înec, îngropare prin surparea unui mal de pămînt, a unei galerii de mină etc., aerul este împiedicat să pătrundă în plămîni, apare fenomenul denumit *asfixie*. Asfixia poate apărea și în caz de electrocutare, trăsnet, insolație etc., cînd sînt paralizați mușchii respiratori. Asfixia poate apărea și la persoane care se află în încăperi mici, aglomerate, neaerisite, în care aerul nu mai conține suficient oxigen, sau cînd în aer apar produse toxice.

Asfixia poate să fie fatală dacă nu se iau măsuri imediate de prim-ajutor.

Semnele asfixiei: încetarea respirației, fața devine vînătă sau violacee (uneori aproape negricioasă), mîinile și picioarele sînt reci, inima bate slab, aproape imperceptibil.

Primul ajutor va urmări:

— scoaterea victimei din locul unde s-a produs asfixia și îndepărtarea cauzei care a produs-o;

— eliberarea căilor respiratorii ale accidentatului.

Imaginați-vă că trebuie să dați primul ajutor în caz de asfixie. Procedați în felul următor, folosind — ca pacient — un coleg de clasă.

«Bolnavul» va fi culcat pe spate, cu capul într-o parte (fig. 78). Cu două degete, înfășurate într-o pînză, curățiți gura pînă la fundul gîtului. Între dinți se introduce o bucată de lemn pentru a menține gura deschisă. Desfaceți hainele, gulerul de la cămașă, cravata, cureaua de la pantaloni, cordonul de la rochie, pentru a asigura libertatea mișcărilor respiratorii. Toate aceste măsuri pregătitoare se vor executa cu maximum de viteză deoarece fiecare minut pierdut poate costa viața accidentatului.

— Executarea respirației artificiale urmărește restabilirea oxigenării asfixiatului. Ea se poate face folosind diferite metode și se continuă timp îndelungat (uneori cîteva ore), pînă se revine la respirația normală.

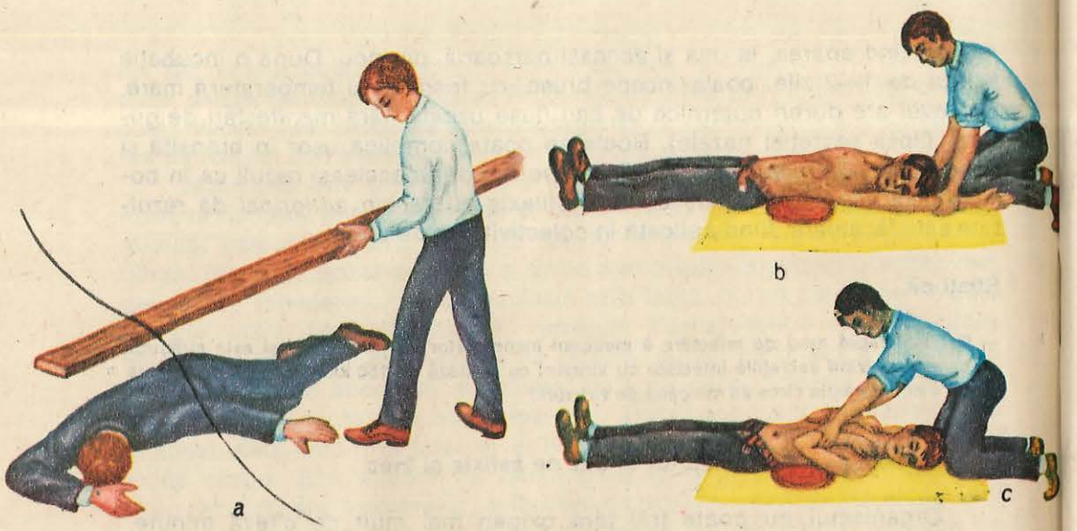


Fig. 78. Primul ajutor în caz de asfixie:
a — înlăturarea cauzei accidentului (electrocutare); b, c — respirația artificială.

În prealabil, așezați bolnavul pe o suprafață tare sau pe pămînt, după ce ați pus mai întîi un așternut care să-l ferească de răceală. Se începe apoi respirația artificială cu o expirație, pentru a expulza eventualele mucozități din căile respiratorii. Mișcările trebuie practicate ritmic și rar (15—16 mișcări pe minut) și continuate pînă la reluarea respirației normale.

Pentru a asigura igiena aparatului respirator, rețineți:

— Aerul curat este tot atît de necesar organismului, ca și alimentele; fără oxigen nu se pot desfășura procesele vitale din organism.

— O serie de îmbolnăviri grave apar din nerespectarea regulilor simple referitoare la păstrarea și utilizarea aerului proaspăt, curat.

— Tabagismul este o intoxicație cronică la fumători, care se complică cu o serie de boli de inimă și nervoase. Cancerul este mai frecvent la cei ce fumează.

— Aparatul respirator se dezvoltă și se menține în bună stare de funcționare prin exerciții fizice, sport și mișcare. Căile respiratorii superioare trebuie ferite de infecții, care se pot complica cu o serie de boli grave.

— Bolile transmisibile cu poartă de intrare respiratorie sînt frecvente și grave. Cunoașterea lor ne ajută să le preîntîmpinăm cu bune rezultate. O eficiență deosebită o au vaccinările; de aceea trebuie făcute la timp.

— În caz de accidente respiratorii este foarte important să se intervină prompt, înlăturîndu-se cauza și practicînd respirația artificială pînă la revenirea respirației normale.

ION CANTACUZINO
(1863—1934)

Ion Cantacuzino, savant și patriot, întemeietor al Institutului de seruri și vaccinuri care-i poartă numele, a adus importante contribuții — recunoscute și pe plan mondial — în domeniul bacteriologiei, al prevenirii și combaterii unor boli foarte grave (tuberculoză, holeră, scarlatină).

Om de vastă cultură (a studiat la Sorbona filozofia, științele naturale și medicina), medicul Ion Cantacuzino, după rodnice cercetări (la Institutul Pasteur) în domeniul mecanismului de apărare a organismului împotriva agenților patogeni, revine în țară (1901) ca profesor la Facultatea de Medicină din București.

Aici, în condiții modeste, în laboratorul instalat într-o aripă a Institutului „V. Babeș" a desfășurat o asemenea activitate științifică, încît, în scurtă vreme, avea să atragă în jurul său o pleiadă de tineri, care au devenit adevărate personalități ale medicinii românești. Ion Cantacuzino a devenit astfel un mare profesor și creator de școală.

Întreaga sa activitate științifică a pus-o în slujba practicii, preparînd primele vaccinuri cu scopul de a preveni bolile ce bîntuiau în sînul populației.

Patriot înflăcărat, care și-a înscris numele printre primii medici socialiști din țară (încă din anii studenției de la Paris activase în mișcarea socialistă din Franța, împreună cu E. Racoviță și alți studenți români), Ion Cantacuzino lega cauzele bolilor de mizeria în care se zbăteau oamenii muncii. «Stingerea completă a acestei boli sociale — era vorba de tuberculoză — numai soluția socialistă, societatea comunistă, o va aduce», spunea Ion Cantacuzino, savant pe frontul sănătății.

Încă din 1908 a organizat lupta împotriva tuberculozei, prin înființarea de dispensare și sanatorii (primele din țară), de servicii sanitare model și laboratoare în toate orașele mari ale țării. Este prezent la datorie în momentul izbucnirii epidemiei de holeră, preparînd vaccinul antiholeric, de care avea nevoie armata și populația civilă. Epidemia a fost oprită. A

fost în fruntea campaniei de combatere a marilor epidemii de febră tifoidă, tifos exantematic.

Partizan al vaccinării preventive (profilactice), introduce vaccinarea antituberculoasă cu B.C.G. «Nu-mi aduceți flori, dragi prieteni. Sînt frumoase, dar pieritoare. Cu banii irosiți pe ele, ajutați mai bine copiii tuberculoșilor din țară». Aceasta o ceruse savantul cu profunde vederi democratice, chiar în ziua morții sale.

Opera marelui savant a fost continuată și pusă în valoare abia în anii noștri. Institutul care-i poartă numele produce seruri și vaccinuri necesare prevenirii bolilor infecțioase, fiind un factor activ al ocrotirii sănătății și al dezvoltării științei românești, așa cum îl visase creatorul său.

Excreția și organele aparatului excretor

Energia pe seama căreia corpul omului trăiește și muncește rezultă din descompunerea substanțelor nutritive aduse de sînge la celule. Din aceste descompuneri, pe lîngă eliberarea de energie, rezultă și apă, dioxid de carbon și alți produși, care prin acumulare devin toxici pentru organism, deci trebuie să fie eliminați. Așa este ureea și acidul uric care rezultă din descompunerea proteinelor. Aceste substanțe dăunătoare organismului trec în sînge și sînt duse la organele prin care vor fi eliminate, împreună cu apa de prisos. Eliminarea acestora se face pe mai multe căi:

— dioxidul de carbon și o parte din apă se elimină pe cale pulmonară, prin expirație; unele substanțe toxice, dizolvate în apă, se elimină prin piele, sub formă de sudoare; cei mai mulți produși toxici se elimină sub formă de *urină*.

Eliminarea substanțelor rezultate în urma descompunerilor se numește **excreție.** Organele la nivelul cărora se formează urina — *rinichii* — împreună cu organele care conduc urina la exterior — *căile urinare* — alcătuiesc **aparatul excretor** (fig. 79).

Studiind aparatul excretor, structura și rolul organelor care intră în alcătuirea lui, veți putea înțelege de ce acest aparat constituie principala cale prin care se elimină substanțele nefolositoare și dăunătoare organismului, rezultate din activitatea celulelor.

Aparatul excretor

— Observați forma și culoarea rinichiului de porc. Comparați aceste caracteristici cu ale rinichiului de om (v. fig. 79 și mulajul).

Rinichii, în număr de doi, sînt așezați în cavitatea abdominală, de o parte și de alta a coloanei vertebrale (regiunea lombară), în niște adîncituri. Ei sînt înconjurați de un strat de grăsime (ce rol are?). Au culoarea roșiatică, suprafața lucioasă și netedă. Forma lor este asemănătoare unui bob de fasole, cu o lungime de aproximativ 10—12 cm și greutate de pînă la 150 g fiecare.

— Faceți o secțiune longitudinală prin rinichi, pe linie mediană, dinspre partea convexă spre cea concavă.
— Priviți cu lupa suprafața secționată, observați structura și comparați cu figura 80 din manual.

Ați cunoscut *structura rinichiului.*

La suprafața rinichiului se observă o capsulă *fibroasă* (ce rol are?) sub care se află două zone cu aspect diferit: zona situată la exterior — *zona corticală* — are un aspect granular, iar zona aflată spre interior — *zona medulară* — prezintă striații de-a lungul ei. Aspectul striat al acestei

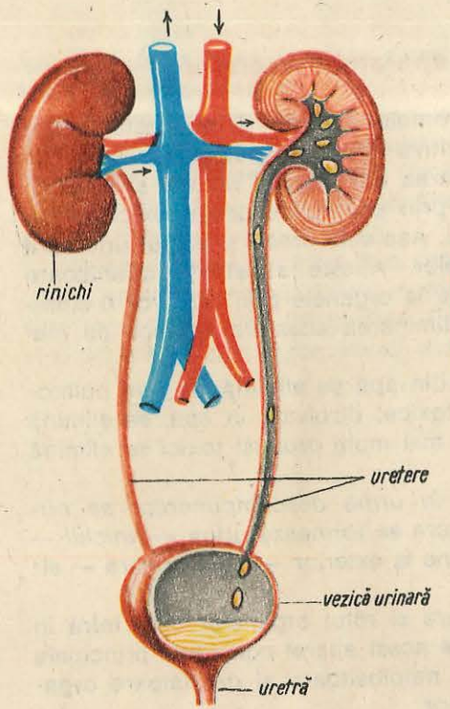


Fig. 79. Aparatul excretor (schemă).

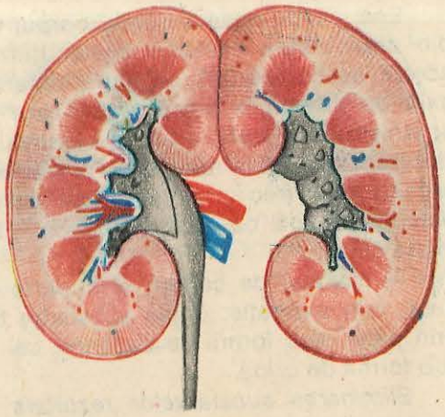


Fig. 80. Secțiune prin rinichi.

zone este dat de faptul că în alcătuirea ei intră tuburi colectoare, grupate în 7—14 *piramide renale*, ale căror vîrfuri sînt îndreptate spre interiorul rinichiului. Pe vîrfurile piramidelor se pot observa (cu lupa) orificiile acestor tuburi prin care se scurge urina în *pelvisul renal*, un organ de forma unei pîlnii cu pereții membranoși, aflat într-o scobitură a rinichiului.

Așadar, rinichiul este alcătuit din: capsula fibroasă cu rol protector, zona corticală și zona medulară.

— Faceți un desen cu rinichiul secționat și notați elementele componente.

Rinichiul este organul la nivelul căruia se formează urina. Pentru a înțelege modul în care rinichiul îndeplinește această funcție vitală pentru organism, trebuie să-i cunoașteți structura. Pentru aceasta:

— Examinați la microscop preparatul fix. Veți putea observa un mare număr de tubușoare, numite nefroni.

Nefronul începe cu o dilatație în formă de cupă numită *capsulă, care înconjură un ghem de capilare (glomerul). Capsula se continuă cu un tub sinuos* care se deschide într-un tub colector (acesta nu face parte din nefron), împreună cu alți nefroni. Tubul colector, strîngînd urina de la mai mulți nefroni, străbate piramidele renale și se deschide pe vîrful acestora, vărsînd urina în pelvisul renal.

— În figura 81 observați alcătuirea nefronului. Identificați pe figură părțile componente.
— Analizînd figura și preparatul microscopic, explicați aspectul diferit al celor două zone.

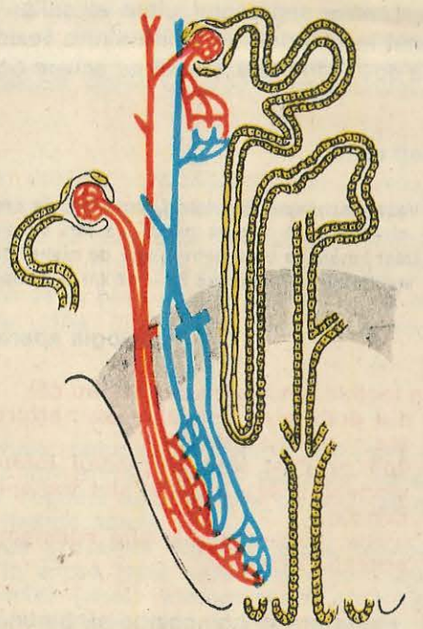


Fig. 81. Nefronul.

La nivelul nefronului se formează urina; el constituie unitatea structurală și funcțională a rinichiului.

Numărul nefronilor este foarte mare, aproximativ un milion pentru fiecare rinichi.

În figura 79 sînt arătate și legăturile rinichilor cu aparatul circulator. Identificați vasele de sînge. Țineți seama de săgeți și de culoare. Deci, rinichiul primește sînge prin *artera renală* (ramură a aortei) care pătrunde în rinichi prin partea concavă (hil) și se ramifică pînă la arteriole; cîte o asemenea arteriolă pătrunde în capsula nefronului și formează glomerulul. Ieșind din capsulă, arteriola se capilarizează din nou în jurul tubului sinuos. Aceste capilare se continuă cu capilarele venoase și vor forma vene, iar în final, sîngele iese din rinichi prin *vena renală* care se deschide în vena cavă inferioară.

Căile urinare sînt reprezentate prin: *pelvisul renal, continuat cu ureterele (cîte unul din fiecare rinichi), vezica urinară și uretra.*

Ureterele sînt conducte cilindrice ce pornesc din pelvisul renal, ies prin partea concavă a fiecărui rinichi și se deschid în vezica urinară. Peretele ureterului este musculos, avînd în constituția lui fibre musculare dispuse longitudinal și circular. Contracția acestor fibre determină mișcări ale ureterului, care înlesnesc înaintarea urinei spre vezica urinară.

Vezica urinară este un organ cavitar, cu o capacitate de circa 300 cm^3 în care se depozitează urina adusă prin uretere de la cei doi rinichi. Este situată în partea inferioară a cavității abdominale (în bazin), pe linia mediană. În structura peretelui există, ca și la uretere, fibre musculare longitudinale și circulare. Mucoasa care o căptușește formează numeroase cute.

— Spălați bine o vezică urinară de porc; suflați printr-un tubușor pentru a introduce aer; observați creșterea volumului și modificarea formei.

Uretra, segmentul ultim al căilor urinare, este canalul de evacuare a urinei la exterior. La limita dintre vezică și uretră, deci la baza acesteia, se află două sfinctere. Ce rol au aceste două sfinctere?

Știați că...

— **Vasele sangvine din rinichi, puse cap la cap, au o lungime de 18 km, că prin rinichi se «strecoară» în fiecare minut 1,5 litri de sînge iar în decurs de 24 ore, peste 2 tone?**
— **Deși lungimea unui nefron este de numai 35—50 mm, punînd cap la cap toți nefronii din ambii rinichi, realizează 70—100 km și o suprafață interioară de circa 5—8 m^2?**

Fiziologia aparatului excretor

Din lecțiile anterioare cunoașteți că:
— **din activitatea celulelor iau naștere o serie de produși nefolositori sau toxici pentru organism;**
— **unii produși trec în mediul intern al organismului; prin intermediul sîngelui acești produși sînt transportați la organele prin care vor fi eliminați;**
— **ureea, acidul uric și alte substanțe sînt eliminate prin urină de către aparatul excretor.**

Urina are în compoziția ei, pe lîngă *apă* (90%), și o serie de substanțe dizolvate. Astfel sînt *ureea* și *acidul uric*, care se formează în ficat ca produși de degradare a substanțelor proteice. La acestea se mai adaugă unele *săruri minerale* (cloruri, sulfați, fosfați, carbonați) care nu au fost utilizate de organism, *pigmenți* (aceștia dau culoare urinei), *medicamente* etc. Urina nu conține proteine și nici glucoză.

Cum ia naștere urina?

Sîngele care vine la rinichi prin artera renală conține și substanțele care trebuie eliminate. Din ghemul de capilare, aceste substanțe, împreună cu o însemnată cantitate de apă, se filtrează în capsula nefronului (proteinele nu trec — au molecula mare). În felul acesta ia naștere *urina primară*.

Datorită numărului foarte mare de nefroni, cantitatea de urină primară ajunge la 180 l în 24 ore. Înaintînd prin tubul urinifer, o mare cantitate de apă, împreună cu anumite substanțe dizolvate în ea (întreaga cantitate de glucoză, în mod obișnuit) se reîntoarce în sînge iar ceea ce rămîne în tuburile urinifere este *urina finală*. Din nefroni, urina ajunge în pelvisul renal, prin intermediul tuburilor colectoare.

Urina finală a omului sănătos este un lichid limpede, transparent (în condiții patologice devine tulbure), de culoare galbenă-deschis (explicați!), este ușor sărată (de ce?) și are o reacție mai mult sau mai puțin acidă (în funcție de natura hranei). Toate aceste proprietăți ale urinei depind de alimentație și de starea funcțională a organismului.

Rețineți!

— **În situații normale, urina nu conține glucoză și proteine; aceste substanțe apar în urină numai în cazuri patologice, motiv pentru care în serviciile medicale se recurge adesea la efectuarea analizei urinii, examenul de urină dînd indicații despre starea sănătății organismului.**

Eliminarea urinei

Din pelvisul renal, urina trece în uretere și, prin contracția musculaturii pereților acestora, înaintează acumulîndu-se în vezica urinară. Pe măsură ce urina se adună, musculatura se relaxează, pereții se destind și capacitatea vezicii crește (se mărește). Atunci cînd vezica este plină, pereții musculoși se contractă, sfincterii de la baza uretrei se deschid și astfel sînt eliminați cei 300—400 ml de urină. *Eliminarea urinii se numește* **micțiune.**

Rețineți

— **În condițiile unei alimentații normale, omul adult elimină în 24 ore (la 4—6 intervale) aproximativ 1—1,5 litri urină. Această cantitate variază în funcție de consumul de lichide, regimul de activitate, ca și de starea organismului și factorii de mediu (temperatură).**
— **Prin eliminarea substanțelor toxice provenite din activitatea celulelor (uree, acid uric), a substanțelor în exces (apă, săruri minerale) sau a altor substanțe străine organismului (unele medicamente etc.) rinichii contribuie la menținerea compoziției chimice și a proprietăților fizice ale mediului intern, deci la menținerea echilibrului acestuia. De aceea, blocajul rinichilor duce la moarte.**
— **Astăzi, în practica medicală se folosește «rinichiul artificial», un aparat prin care trece sîngele bolnavului și se curăță de substanțele toxice și nefolositoare organismului.**

Teme

— Completați tabelul după ce l-ați copiat în caiet. Nu scrieți pe carte!

Organ	Funcție
Rinichi	
Uretere	
Vezica urinară	
Uretra	

— **Explicați faptul că omul elimină circa 1—1,5 l urină finală în 24 ore, deși cantitatea de urină primară este de circa 180 l în 24 ore.**
— **Din două rezolvări propuse, numai una este exactă:**
Vara cînd este cald sau în timpul unei activități musculare intense se elimină:
a. mai multă urină
b. mai puțină urină
Motivați răspunsul.

Igiena excreției

Factori cu potențial vătămător pentru aparatul excretor

Funcționarea normală a aparatului excretor poate fi tulburată de o serie de factori chimici, biologici, fizici.

Factorii chimici toxici pot determina leziuni la nivelul nefronilor și pot compromite funcția normală a rinichilor. Așa se întîmplă, de exemplu, în intoxicația cu mercur, crom, acid azotic, ciuperci otrăvitoare sau în otrăvirile cu medicamente (sulfamide, chinină etc.) cînd, pe lîngă alte organe (mai ales digestive), sînt atinși și rinichii, putîndu-se ajunge la blocajul funcțiunii lor.

Clorura de sodiu, element nelipsit în alimentația omului normal, poate avea influență nefavorabilă asupra rinichiului obosit sau inflamat; de aceea se recomandă reducerea sau chiar întreruperea aportului de sare în bolile de rinichi.

Consumul exagerat de ceai, cafea, condimente determină apariția *litiazei renale (nisip și calculi renali)*, deoarece se produce o depunere de săruri în rinichi.

Factorii biologici, reprezentați prin diferiți germeni patogeni (stafilococi, colibacili, streptococi, virusuri etc.), ajunși la rinichi pe cale sangvină, se pot fixa pe diferite porțiuni ale tubului excretor, provocînd îmbolnăvirea rinichilor.

Între factorii fizici menționăm frigul și căldura exagerate, care pot provoca accidental degerături sau arsuri ale pielii. Acestea, chiar în formele ușoare, dacă sînt întinse, pot produce moartea prin intoxicare, întrucît pielea îndeplinește și funcția de excreție.

Boli ale aparatului excretor

După locul de fixare și înmulțire a agenților patogeni și după semnele caracteristice pe care le prezintă, se deosebesc cîteva boli mai importante ale acestui aparat. Astfel, vorbim de *nefrită*, cînd agentul patogen se localizează la nivelul rinichilor, perturbînd sau compromițînd total activitatea nefronilor. Inflamația pelvisului renal poartă denumirea de *pielită*, iar a vezicii urinare de *cistită*. De multe ori infecția se localizează deodată la mai multe porțiuni ale aparatului urinar.

Nefrita are următoarele semne caracteristice: cantitate mică de urină, reținerea în organism a lichidelor care ar trebui eliminate, manifestată prin edeme* (umflarea și îngroșarea pielii prin reținerea apei în țesuturi), tensiune arterială mărită datorită sporirii volumului de lichide din arborele circulator, intensificarea transpirației etc. Examenul de laborator al urinii pune în evidență prezența hematiilor, semn că sînt distruși pereții nefronului și se produc mici hemoragii la nivelul lor.

*De la gr. *oidema* = umflătură.

Netratată corespunzător, boala poate trece în formă cronică sau poate duce la moarte, prin intoxicarea organismului cu sărurile și produșii toxici ce nu pot fi eliminați din corp.

O boală infecțioasă gravă a rinichilor este *tuberculoza renală*, care se poate trata cu bune rezultate dacă este descoperită la timp. Fiind o boală cronică, durata tratamentului este îndelungată.

Întreținerea curată a pielii corpului, precum și tratarea infecțiilor amigdaliene, cariilor dentare și a altor boli infecțioase, înlătură pericolul infectării pe cale sangvină a rinichilor. Ferirea de intoxicații cu ciuperci otrăvitoare, cu unii acizi sau cu unele medicamente de care se face uneori abuz, previn apariția unor afecțiuni renale.

Alimentația rațională, fără abuz de sare, condimente și lichide, menține rinichii în bună stare de funcționare.

Vaccinările obligatorii (inclusiv cea antituberculoasă) conferă organismului mijloace de rezistență față de o serie de microbi care pot ataca și rinichii.

Controlul medical periodic, precum și efectuarea unor analize chimice și bacteriologice ale urinii sînt recomandate în scop profilactic.

Principalele reguli de igienă a excreției

Substanțele rezultate din procesele metabolice sînt vătămătoare sau nefolositoare pentru organism și de aceea se elimină, după cum ați învățat, prin mai multe căi: prin *respirație*, prin *transpirație*, prin *urină* și prin *defecație*.

Igiena excreției se referă la menținerea sănătoasă a organelor excretorii și la înlăturarea produșilor de excreție care sînt vătămători.

Fie că este vorba de transpirație, fie de urină, acestea, în contact cu aerul și cu diferiți microbi, se degradează și emană un miros din ce în ce mai greu. De aceea este permis să urinăm numai la closet, după care ne spălăm obligatoriu pe mîini.

Pielea corpului se poate murdări prin transpirație și amestecarea acesteia cu praf, prin atingerea de diverse substanțe și obiecte etc. De aceea, pielea trebuie menținută curată prin spălarea zilnică pînă la brîu cu apă și săpun, prin dușuri, băi calde cel puțin o dată pe săptămînă și prin schimbarea regulată a lenjeriei de corp și a ciorapilor (fig. 82).

Dușul cu apă călduță sau rece este un mijloc nu numai pentru menținerea curățeniei generale a corpului, ci și de călire a lui împotriva răcelii.

Spălarea se face udînd corpul cu apă, frecîndu-l apoi cu o cîrpă aspră, bine săpunită, după care îl limpezim cu apă multă și-l ștergem cu un prosop curat, aspru, uscat.

Părțile expuse murdăriei trebuie spălate de mai multe ori pe zi, formîndu-se obișnuința de a ne spăla pe mîini de cîte ori am utilizat closetul, am atins obiecte murdare sau care ne-ar putea contamina.

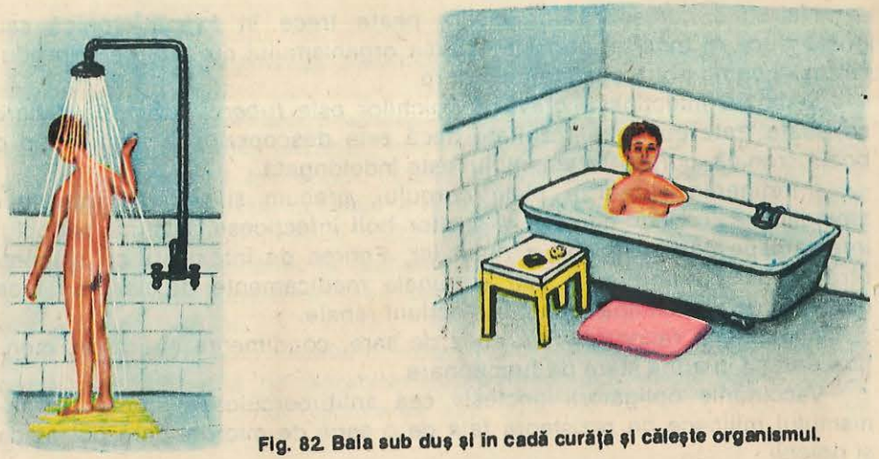


Fig. 82. Baia sub duș și în cadă curăță și călește organismul.

Schimbul permanent dintre organism și mediu

Studiind organele digestive, respiratorii, circulatorii și excretorii, ați constatat că acestea conlucrează și prin funcțiile lor asigură nutriția organismului.

În dezvoltarea lui pînă la stadiul adult, organismul crește prin adăugare de noi celule. Pentru creșterea numărului de celule este nevoie de material de construcție. Unele celule din corp, cum sînt globulele din sînge, celule ale mucoasei digestive etc., se distrug după scurt timp și, deci, trebuie înlocuite. Țesuturile se uzează și trebuie refăcute și ele.

Formarea de celule noi, repararea țesuturilor uzate se realizează pe seama substanțelor luate din alimente. Dar, substanțele alimentare nu pot fi folosite direct de către celule, fiind foarte complexe. De aceea, trebuie mai întîi să fie transformate în substanțe mai simple. Funcției de *digestie* îi revine rolul în transformarea completă a alimentelor în substanțe cu moleculă mică. Ați învățat că acest lucru este posibil, alimentele fiind supuse acțiunii sucurilor digestive.

Sub formă simplă de glucoză, aminoacizi, acizi grași și glicerină (produși ai digestiei), substanțele hrănitoare trec în sînge și limfă, care le transportă la celule și țesuturi.

Ajunse la celule, substanțele hrănitoare sînt încorporate și printr-o serie de reacții complexe sînt transformate în materie vie, identică cu a celulei respective, proprie ei. Acest proces se numește **asimilație.** Așadar, prin asimilație se formează substanțe proprii organismului, necesare pentru repararea țesuturilor uzate, a pierderilor cauzate de funcționarea organelor, la formarea de celule și țesuturi noi.

Ceea ce prisosește se depune ca substanțe de rezervă în diferite țesuturi și organe. Rezervele vor fi folosite ori de cîte ori este nevoie: o

muncă mai intensă sau mai îndelungată pentru efectuarea căreia aportul din exterior nu este suficient în perioada respectivă etc.

Dar, orice activitate — fie a organismului întreg, fie a organelor luate separat, a celulelor — presupune cheltuială de energie. Nevoia de energie este foarte mare, mai ales atunci cînd organismul este angajat în activități intense: muncă fizică și intelectuală, jocuri sportive etc. Chiar în stare de inactivitate, de repaus, în somn, sînt organe care nu se odihnesc, își continuă activitatea: inima bate, plămînii respiră, stomacul și intestinul continuă digestia alimentelor și deci au nevoie de energie. Însuși procesul asimilației, de sinteză a materiei vii, necesită energie.

De unde rezultă această energie? Știm că la nivelul plămînilor sîngele primește oxigenul, pe care-l duce la celule. Sub acțiunea oxigenului, în celule se desfășoară procese de oxidare, de descompunere, de degradare a substanței vii, în urma cărora se eliberează energie. Astfel, de pildă, prin oxidarea unui gram de glucoză rezultă 4 calorii mari, iar prin oxidarea unui gram de grăsimi se eliberează 9 calorii mari.

Procesul prin care în organism se descompun substanțele proprii și se eliberează energia se numește **dezasimilație.**

În urma acestor degradări, pe lîngă energie rezultă și substanțe, ca: *dioxid de carbon, uree, acid uric* etc. Acestea sînt luate de sînge și transportate la organele prin care se elimină: rinichi, piele, plămîni.

Din cele prezentate deduceți că asimilația și dezasimilația sînt procese opuse (contradictorii) care se desfășoară concomitent; sînt inseparabile.

Deci, **prin asimilație:** se sintetizează substanțe organice; se consumă energie, iar **prin dezasimilație:** se degradează substanțe organice; se eliberează energie.

Care este legătura dintre cele două procese?

Răspunsul îl dați, gîndindu-vă la următoarele: ce s-ar degrada dacă nu ar avea loc procese de sinteză? Sinteza presupune consum de energie; or, această energie rezultă tocmai din procesele de degradare — deci prin dezasimilație.

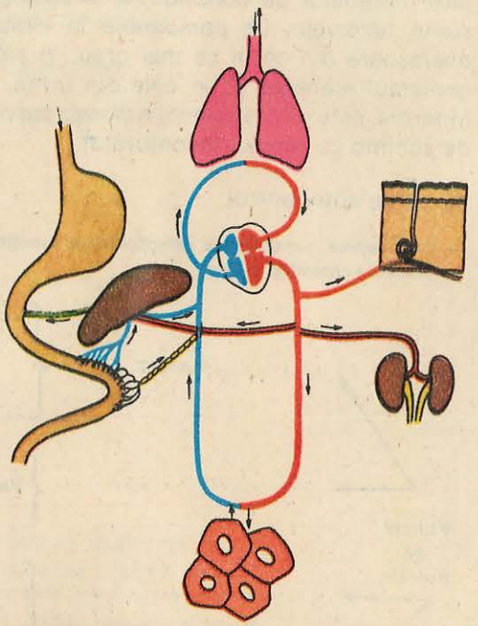


Fig. 83. Urmărind săgețile, încercați să explicați schimbul de substanțe dintre organism și mediu.

O parte din energia rezultată este energia calorică, cunoscută sub numele de «căldură animală». Rolul ei este de a menține temperatura constantă a corpului.

Organismul dispune de posibilitatea de a-și păstra temperatura constantă. Cum?

— se intensifică arderile — pentru producere de căldură sau, din contră, se reduc arderile;
— se împiedică supraîncălzirea — prin intensificarea pierderii de căldură (dilatarea vaselor de sînge periferice, intensificarea transpirației etc.) sau, din contră, prin împiedicarea pierderii de căldură (constricția vaselor, reducerea transpirației).

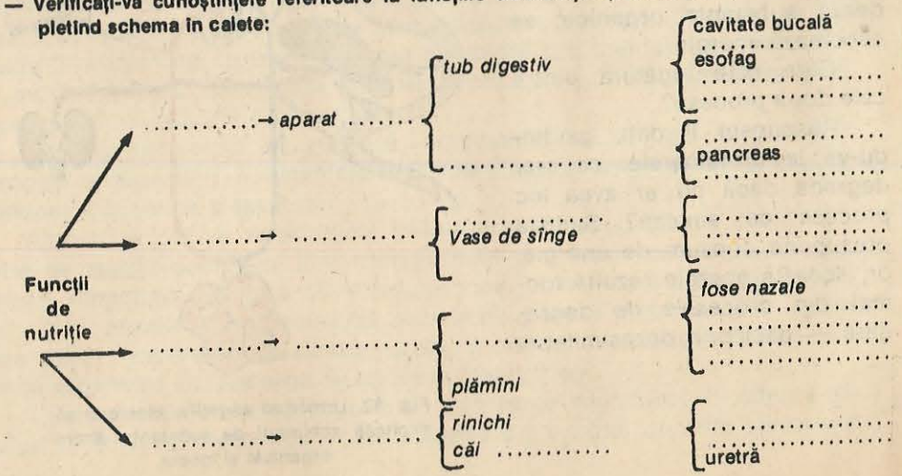
Cele două procese - asimilația și dezasimilația - reprezintă de fapt un permanent schimb de materie și energie între organism și mediu, alcătuind ceea ce numim **metabolism.** Observați figura 83 și explicați!

Metabolism înseamnă viață. Organismul nu poate trăi izolat de mediu, căci din mediu se aprovizionează și tot în mediu elimină substanțele nefolositoare, dăunătoare.

Raportul dintre cele două laturi ale metabolismului se schimbă pe parcursul vieții unui om. Dacă la adult există un echilibru, vă dați seama că în perioada de creștere procesele de asimilație predomină. Iată de ce, fără a face abuz, este absolut necesar să asigurăm organismului în creștere materialul de construcție, și aceasta, pentru a nu-l obliga să-și consume rezervele. La persoanele în vîrstă însă, procesele de asimilație se desfășoară din ce în ce mai greu; în schimb dezasimilația predomină. Organismul slăbește și, în cele din urmă, moare. Ce concluzie puteți trage? Moartea este un fenomen natural; survine atunci cînd încetează orice fel de schimb cu mediul înconjurător.

Temă de autocontrol

— Verificați-vă cunoștințele referitoare la funcțiile de nutriție și baza lor anatomică, completînd schema în caiete:



Cuprins

Introducere 3

Obiectul și importanța cunoașterii anatomiei, fiziologiei și igienei omului 3
Contribuția școlii medicale românești la studierea organismului uman, la depistarea, tratarea și profilaxia unor boli 4
Funcțiile de bază ale corpului omenesc 5

Funcțiile de nutriție 14

Alimentele și importanța lor pentru organism 14
Digestia și organele digestive 21
Igiena alimentației și digestiei 37
Boli digestive. Prevenirea și combaterea lor 45
Sîngele 53
Circulația sîngelui și organele aparatului circulator 58
Limfa și sistemul circulator limfatic 70
Igiena circulației sîngelui. Prevenirea îmbolnăvirilor cardiovasculare 73
Cum se apără organismul de microbi 84
Aerul și importanța lui pentru organism 88
Respirația și organele aparatului respirator 90
Igiena aerului și a respirației 98
Excreția și organele aparatului excretor 111
Igiena excreției 116
Schimbul permanent dintre organism și mediu 118

Coli de tipar : 7,5
Bun de tipar : 26 XI 1988

Com. nr. 80 394/35 013
Combinatul Poligrafic
„CASA SCÎNTEII"
București — R.S.R.