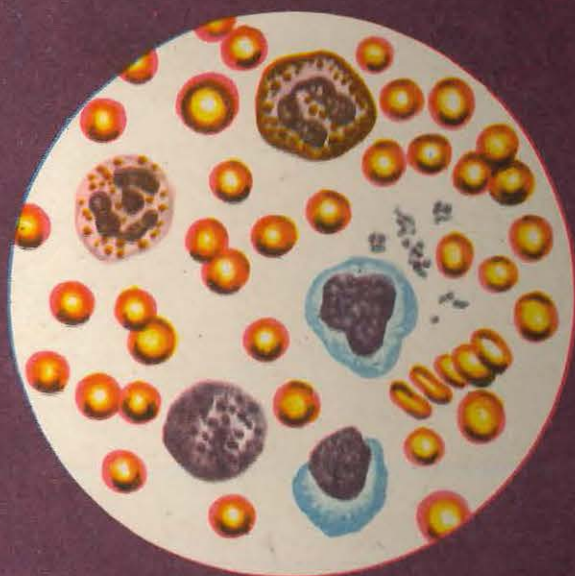


Lei 10,60

ISBN 973-30-0157-0

EDITURA DIDACTICĂ ȘI PEDAGOGICĂ, BUCUREȘTI — 1989

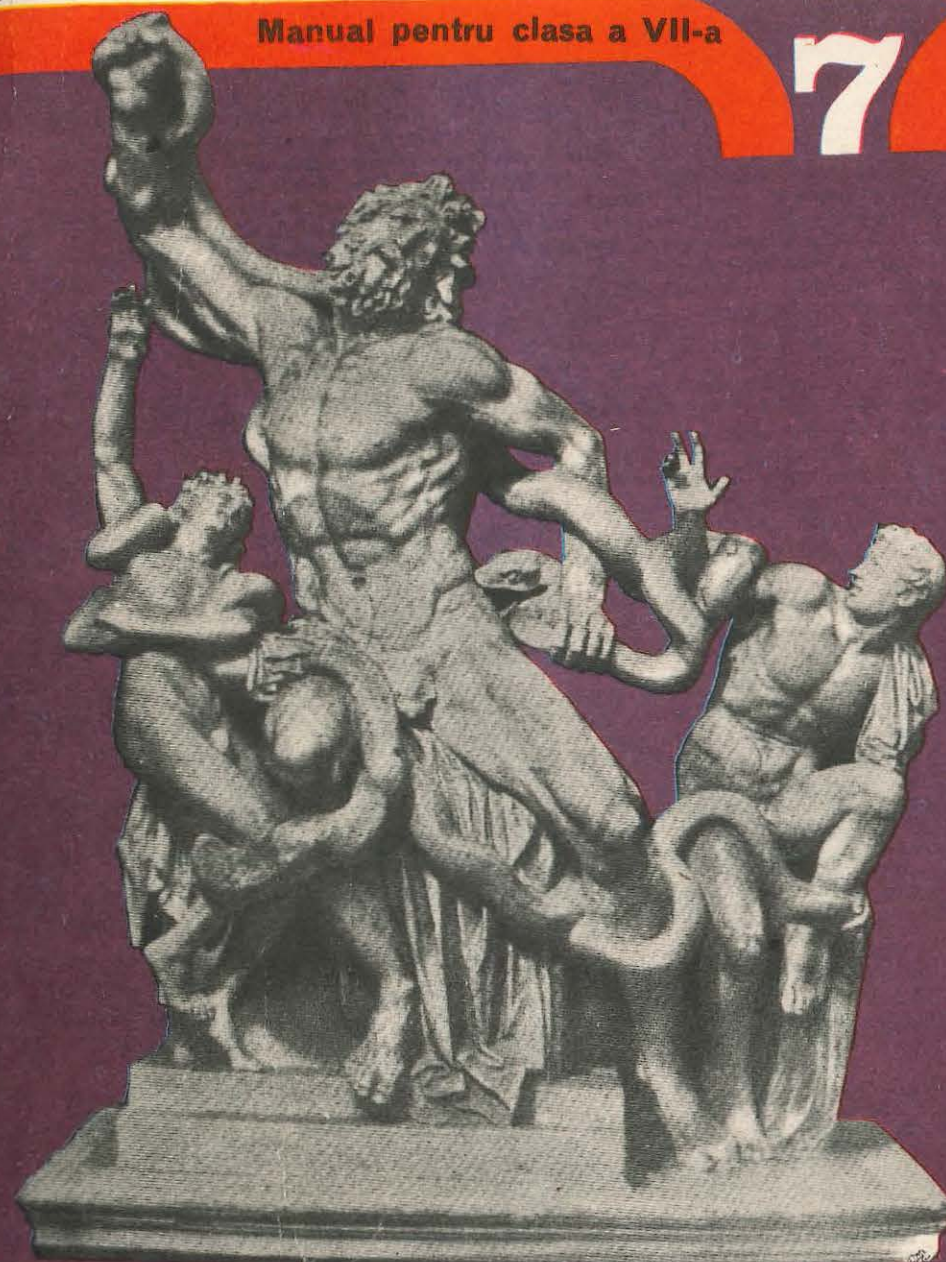


MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI ÎNVAȚĂMINTULUI

ANATOMIA FIZIOLOGIA ȘI IGIENA OMULUI

Manual pentru clasa a VII-a

7



MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI ÎNVĂȚĂMÎNTULUI

Prof. emerit Elisabeta Mândrușca

Dr. Mihai Peteanu

ANATOMIA, FIZIOLOGIA ȘI IGIENA OMULUI

Manual pentru clasa a VII-a



Editura Didactică și Pedagogică — București

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, locomotia 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 cât 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 până la adânci bătrânețe, 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 exploatarei 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 și 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 virale*: febra aftoasă, hepatita epidemică, turbarea. Mihail 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 Burghel (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, (sau 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.

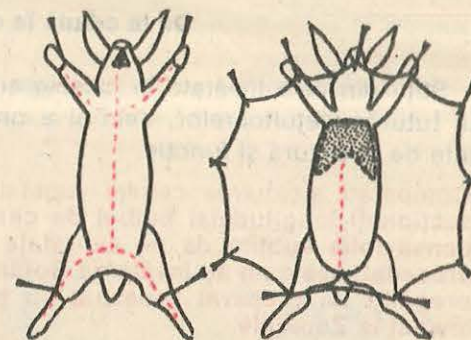


Fig. 1. Modul de fixare a animalului pentru disecție și liniile de secțiune a pielii.

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

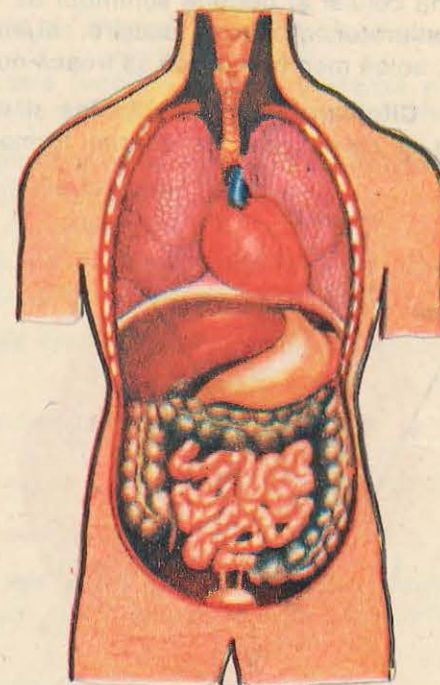


Fig. 2. Organele interne la iepure și om.

De la celulă la organism

Știți, din cele învățate în clasele anterioare, că la baza alcătuirii corpului tuturor viețuitoarelor, deci și a omului, se află **celula** (fig. 3), — ca unitate de structură și funcție.

- Comparați alcătuirea celulei vegetale și animale, procedând astfel :
- secționați longitudinal bulbul de ceapă, detașați o foaie și scoateți cu pensa foița subțire de pe suprafața internă a acesteia; în continuare, procedați așa cum ați învățat la Botanică;
 - pregătiți un preparat proaspăt cu protozoare. Procedați așa cum ați învățat la Zoologie.

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

Iată cîteva caracteristici ale componentelor celulei animale:

Membrana celulară, foiță subțire și fină dar rezistentă, asigură forma celulei și permite schimbul de substanțe dintre celulă și mediul său înconjurător. Această însușire, numită *permeabilitate*, este însă *selectivă*, adică membrana lasă să treacă numai anumite substanțe.

Citoplasma, o masă lichidă și vîscoasă, prezintă numeroase canalicule și corpușoare de diferite forme (sferice, de bastonaș etc.), fiecare avînd un anumit rol în viața celulei. Compoziția chimică a citoplasmei este complexă: apă (60—65%), săruri minerale și substanțe organice: proteine, glucide (zaharuri) și lipide (grăsimi).

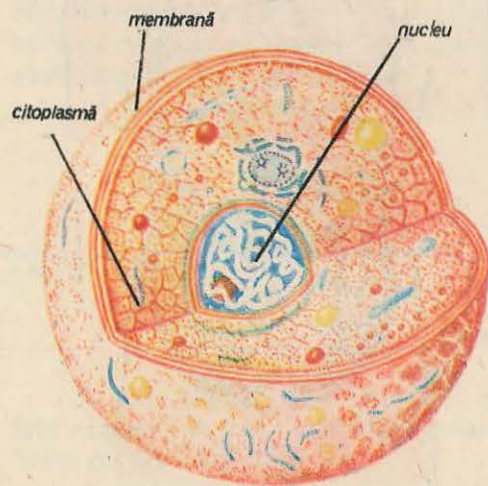


Fig. 3. Părțile principale ale celulei.

Nucleul, corpușor sferic sau ovoid, uneori de formă neregulată, are rol în înmulțirea celulei. Nucleul conține acizi nucleici — *acidul dezoxiribonucleic* (ADN) și *acidul ribonucleic* (ARN) —, cu rol în transmiterea caracterelor de la părinți la urmași (caractere ereditare).

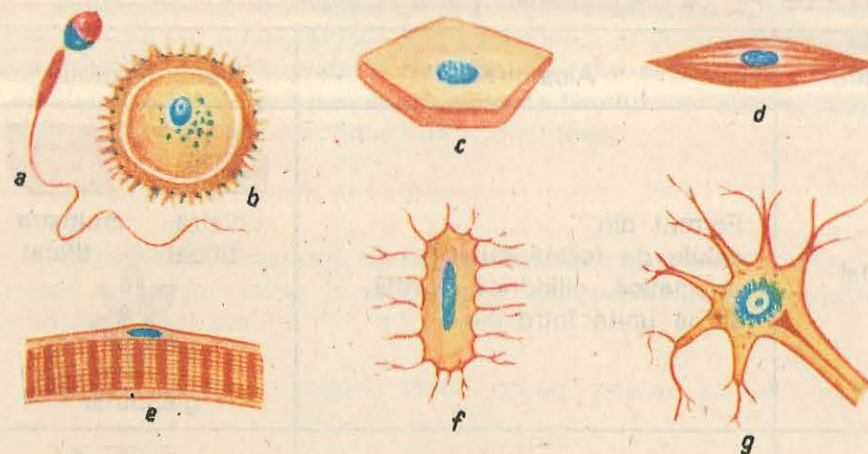


Fig. 4. Diferite tipuri de celule :

a — spermatozoid; b — ovul; c — celulă epitelială; d, e — fibre musculare; f — celulă osoasă; g — neuron.

Rețineți!

- 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 desfășoară toate funcțiile ce caracterizează viața. Iată de ce considerăm celula unitate structurală și funcțională a viețuitoarelor.
- Inițial, toate celulele au formă globulară, apoi, în timpul dezvoltării organismului, se diferențiază în funcție de rolul lor (fig. 4).

Așadar, celulele se diferențiază, iau forme speciale care corespund funcției pe care o îndeplinesc, se grupează și formează țesuturi.

Țesutul este o grupare de celule care au aceeași formă și structură și îndeplinesc aceeași funcție.

Pentru cunoașterea țesuturilor, procedați astfel :

- priviți la microscop preparatele cu țesuturi din setul pe care-l aveți în dotarea școlii;
- analizați tabelul și comparați cu ceea ce ați observat la microscop.

Ați făcut astfel cunoștință cu cele patru feluri de țesuturi: *epitelial*, *conjunctiv*, *muscular* și *nervos*, precum și cu principalele lor caracteristici.

Cunoașteți de la botanică și zoologie că diferitele țesuturi formează organe care îndeplinesc anumite funcții.

- Dați exemple de organe vegetale și animale; precizați și funcția lor!

În tabelul de mai jos sint prezentate țesuturile și principalele lor caracteristici

Țesutul	Alcătuire	Felul țesutului
Epitelial	Format din celule de formă cubică, prismatică, cilindrică, turtită, strâns unite între ele.	 unistratificat multistratificat  glandular
Conjunctiv	Format din — celule distanțate, de diferite forme — fibre conjunctive și elastice — substanță fundamentală (intercelulară)	 conjunctiv  cartilaginos osos
Muscular	Format din celule alungite (fibre) care au proprietatea de a se contracta: — fibre striate, lungi (până la 10 cm), cu mai mulți nuclei; — fibre netede, celule scurte, fuziforme, cu un singur nucleu.	 striat  neted
Nervos	Format din neuroni ce prezintă prelungiri și din celule speciale cu rol de susținere și de hrănire.	 nervos

Cunoașteți, de asemenea, că organele nu participă izolat la îndeplinirea unei funcții fundamentale a organismului, ci în corelație cu alte organe, formînd astfel aparate și sisteme. **Aparatul** este format din organe în alcătuirea cărora intră mai multe feluri de țesuturi, iar **sistemul** este format din organe în care predomină un anumit țesut.

— Dați exemple de aparate și sisteme !

Aparatele și sistemele formează împreună **organismul**, care funcționează ca un tot unitar, în strînsă legătură cu mediul înconjurător, asigurînd astfel viața omului.

Explicați termenii: celulă, țesut, organ, aparat, sistem, organism!

Funcțiile organismului și baza lor anatomică

Organismul omului, ca și al tuturor viețuitoarelor, prin aparatele și sistemele sale, îndeplinește trei categorii de funcții: de nutriție, de relație, de reproducere.

Funcțiile de nutriție sînt procese biologice fundamentale prin care se asigură întreținerea vieții organismului, menținerea lui în condiții normale de activitate. Ele constau în:

— *introducerea și transformarea* alimentelor în substanțe de care organismul are nevoie pentru repararea țesuturilor, formarea de noi celule și ca surse de energie;

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

— *transportul hranei și oxigenului* la celule și al produșilor rezultați din activitatea acestora la organele prin care se face eliminarea lor;

— *eliminarea substanțelor nefolositoare* din organism.

Funcțiile de nutriție sînt îndeplinite de o serie de organe ce alcătuiesc aparate: *digestiv, respirator, circulator și excretor* (fig. 5, 6, 7). Organele acestor aparate constituie baza anatomică a *digestiei, respirației, circulației și excreției*, procese de însemnătate vitală pentru organism

Funcțiile de relație asigură legătura (relația) organismului cu mediul său înconjurător.

În cadrul funcțiilor de relație, *capacitatea de mișcare* (motricitate) permite organismului să se deplaseze, să efectueze diferite activități. Baza anatomică a mișcării o constituie *sistemul muscular și sistemul osos cu articulațiile* (fig. 8).

Un rol deosebit de important în stabilirea relațiilor cu mediul înconjurător are *sistemul nervos* (fig. 9). Acesta, pe seama informațiilor transmise de *organele de simț*, permite organismului să se orienteze, să se adapteze la condițiile de viață, deci să se integreze în mediu.

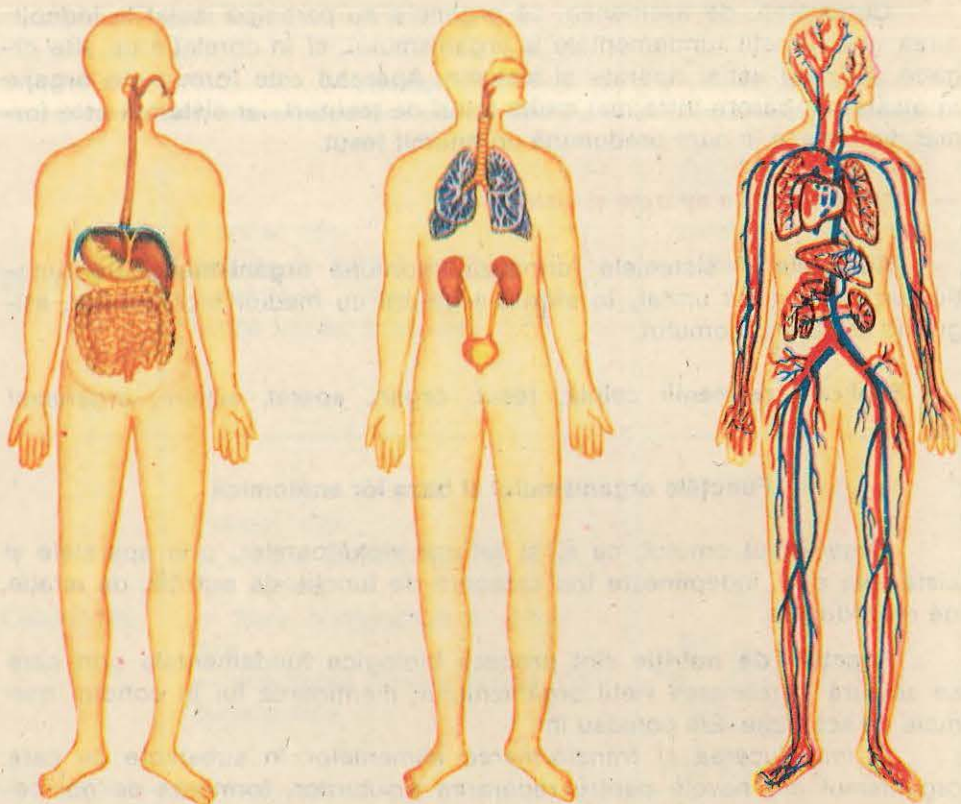


Fig. 5. Aparatul digestiv. Fig. 6. Aparatul respirator și excretor. Fig. 7. Aparatul circulator.

De asemenea, în corpul omului, ca și în al tuturor animalelor vertebrate, există *glande cu secreție internă* (fig. 10); produșii lor — hormoni — intervin, împreună cu sistemul nervos, atât în funcționarea organismului ca un tot unitar, cât 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*.

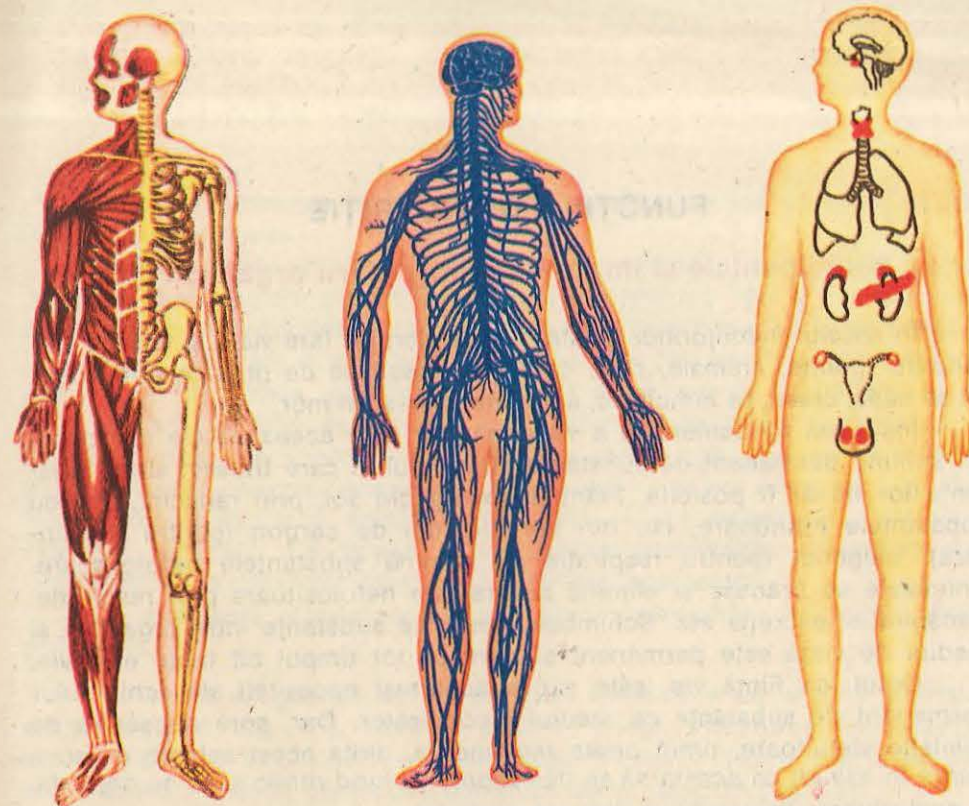
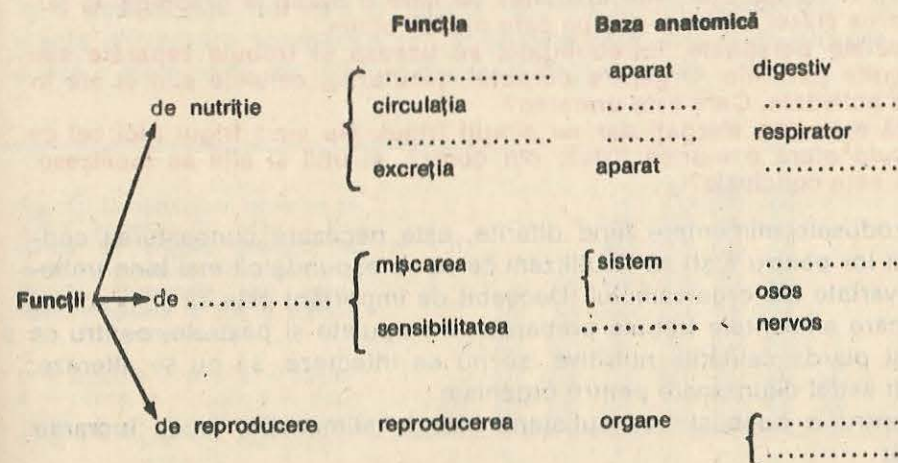


Fig. 8. Aparatul locomotor. Fig. 9. Sistemul nervos. Fig. 10. Glandele cu secreție internă.

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 vietoare (plante, animale, om), care se deosebesc de primele prin aceea că se nasc, cresc, se înmulțesc, apoi îmbătrânesc și mor.

Însușirea fundamentală a vietoarelor 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 cât ființa este vie.

Omul, ca ființă vie, este supus acelorași necesități ale schimbului permanent de substanțe cu mediul înconjurător. Dar, spre deosebire de celelalte vietoare, 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.

Analizând 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 aveți 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 sunt și ele în plină activitate. Care este urmarea?
- Afară este ger; alergați dar nu simțiți frigul. Nu simțiți 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 cât 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, putând fi astfel dăunătoare pentru organism.

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

— Puneți o bucățică de carne (pline) într-o eprubetă; încălziți la o flacără, ținând eprubeta înclinată. Ce constatați? Continuați încălzirea. Ce simțiți și ce observați? Încalziți mai departe până când 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 (cenușă).

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

Factorii nutritivi satisfac în mod diferit necesitățile organismului. Unii sunt 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 rând, **proteinele**.

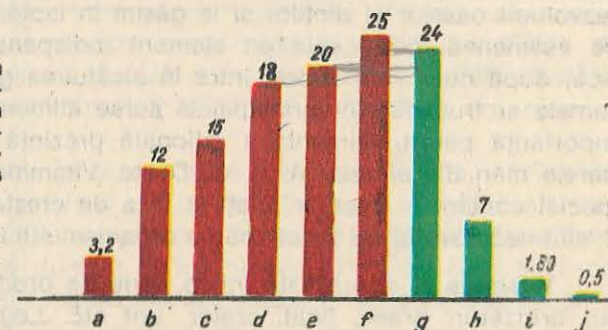
Proteinele se găsesc atât în produse alimentare de origine animală cât și vegetală (fig. 11). Carnea, peștele, ouăle, mezelurile, brânzeturile etc. sunt bogate în proteine animale. Leguminoasele uscate (mazărea, fasolea, linteia), cartofii, pâinea etc. conțin proteine vegetale (fig. 12).

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 pâine, cartofi, paste făinoase, dulceață. Aceste substanțe se oxidează la nivelul celulelor și țesuturilor, eliberând energia care este necesară desfășurării normale a tuturor activităților din organism. Tot substanțe alimentare energetice sunt și **lipidele** care, alături de glucide, furnizează o mare parte din energia necesară organismului.

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

a — lapte; b — ouă; c — pește; d — carne; e — ficat; f — cașcaval; g — leguminoase uscate; h — pâine; i — cartofi; j — fructe (%).



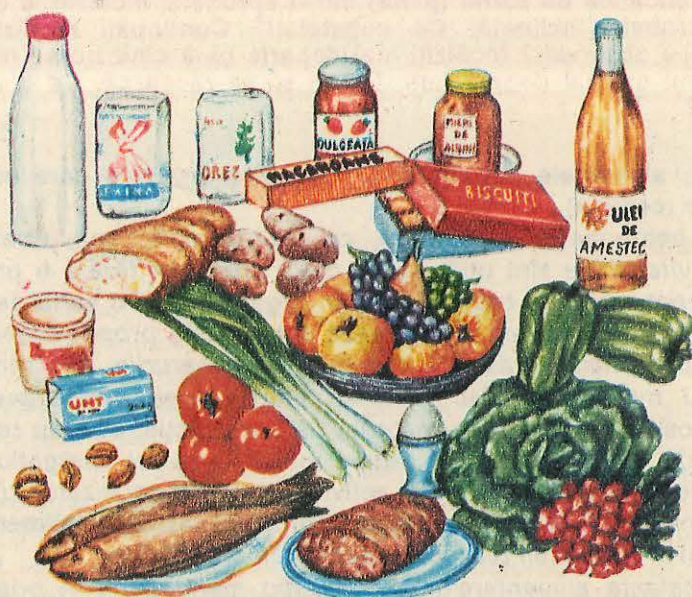


Fig. 12. Produse alimentare bogate în factori nutritivi de bază.

Alimentația rațională trebuie să satisfacă nevoile energetice ale organismului, cuprinzând 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 funcționării 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, măceșe, 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 **rația 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, sonдор, 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		
Untdelemn, margarină		100		927
				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. *Activități cu cheltuială mare de energie* (strungarii, frezorii, mecanicii, lăcătușii, tractoriștii, muncitorii din construcții, sudorii etc.) necesită un consum de 2 700—3 700 calorii pe zi.

4. *Activități cu cheltuială foarte mare de energie* (muncitorii forestieri, săpătorii de pământ, minierii, cosășii manuali etc.) necesită 3 700—4 100 calorii pe zi.

Tabelul II

Conținutul în proteine, lipide și glucide și valoarea calorică a alimentelor din rația de întreținere a unui adult

Denumirea alimentului	Cantitatea recomandată (în g)	Conținutul în factori nutritivi (în g)			Calorii
		Proteine	Lipide	Glucide	
Lapte	200	7	3,4	10	101
Brânză telemea	30	5,8	6	0,3	82
Pâine	350	26,2	2,4	168	819
Carne, pește	120	19,2	29,6	—	354
Unt, ulei (grăsime)	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
Dulceață	20	—	—	16,2	66
Fructe	200	0,6	0,9	30	134
Total:		71,6	84,2	359,6	2 552

Ținând 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 câte calorii eliberează 71,6 g proteine, pe care le adunăm cu valoarea calorică eliberată de cele 84,2 g lipide și cu cea dată de cele 359,6 g glucide. Obținem 2 552 calorii.

Lucrare practică

— Stabiliți rația alimentară corespunzătoare vârstei, anotimpului, naturii activității desfășurate, perioadelor de odihnă etc., folosindu-vă de datele din tabelul I, în care sunt prezentate: conținutul în factori nutritivi și valoarea calorică a unor alimente. Un exemplu de astfel de lucrare este cuprins în tabelul II.

Poluarea chimică a alimentelor

Pentru ca alimentele să-și poată păstra calitățile nutritive și să nu îmbolnăvească pe consumatori, trebuie ferite de contaminarea cu sub-

stanțe chimice toxice sau cancerigene. Această contaminare se mai numește în mod curent **poluare**.

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

— De pe utilajele și ambalajele confecționate din materiale toxice (de exemplu țevi de plumb) sau întreținute necorespunzător (ruginite, oxidate, necurățate bine înainte de utilizare);

— Din apele rezultate din procesele industriale în care se găsesc substanțe chimice toxice. Ele pot contamina direct alimentele atunci când sunt folosite la spălarea și prepararea lor, sau indirect prin poluarea apelor din fântâni, a apelor de irigație, a terenurilor cultivate;

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

— Prin introducerea în alimente de substanțe conservante, colorante, aromatizante în cantități nepermise;

— Din aerul poluat cu praf, fum și alte substanțe nocive, dacă lăsăm alimentele descoperite;

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

Ferirea produselor alimentare de asemenea substanțe poluante, păstrarea lor igienică în vase curate și acoperite, folosirea de apă potabilă și detergenți corespunzători, spălarea mâinilor, a ustensilelor și a echipamentului de lucru constituie mijloace sigure și simple de prevenire a poluării alimentelor și a intoxicațiilor.

Digestia și organele digestive

Am văzut că substanțele 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 substanțe mai simple, cu moleculă mică, pentru a putea fi absorbite prin peretii intestinului. Numai *apa, sărurile minerale și vitaminele* sunt utilizate în forma sub care au fost introduse în organism.

Proteinele, lipidele și glucidele sunt supuse la o serie de transformări, în urma cărora rezultă substanțe ce vor putea trece în sânge și, odată ajunse la celule, vor putea fi folosite fie ca material plastic, fie ca material energetic. Astfel, de pildă, o bucată de pâine introdusă în gură va fi fărâmițată în particule din ce în ce mai mici, sub acțiunea dinților. Fărâmițarea 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

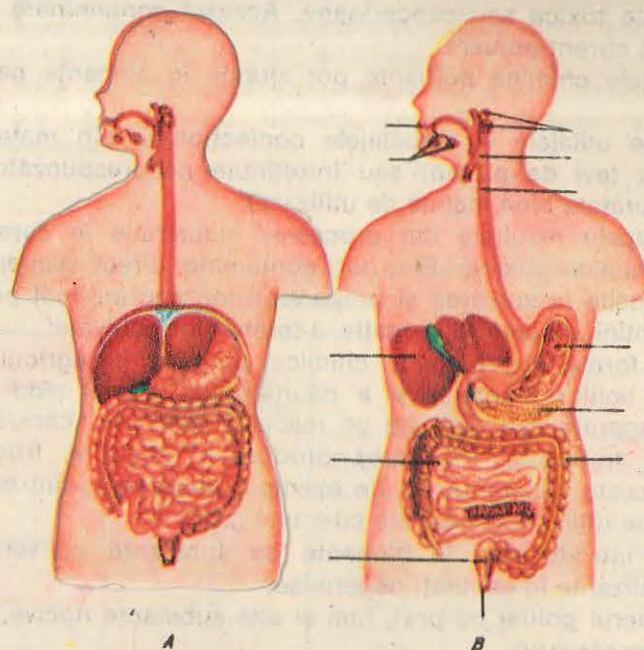


Fig. 13. Aparatul digestiv la om: A — pe organismul disecat; B — schemă.

bucătica de pâine. Mestecînd-o în gură mai mult timp, simțim un gust dulce. Ce înseamnă aceasta? Știm că pâinea conține o substanță numită *amidon*. Acesta s-a descompus treptat într-o substanță mai simplă, cu gust dulce (maltoză). Descompunerea amidonului în substanțe mai simple este o *transformare chimică*. Transformările chimice ale alimentelor au loc sub acțiunea unor substanțe numite *fermenți* (enzime), conținute în sucurile digestive (în cazul arătat mai sus, în salivă).

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

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

- Disecați un mamifer mic (cobai, șobolan, iepure). Înlăturați cu grijă plămîni, traheea, inima; ridicați tubul digestiv, după ce mai înainte ați legat cu o ață esofagul și rectul (pentru a nu permite leșirea conținutului).
- Măsurați lungimea tubului digestiv și raportați-o la lungimea corpului.
- Deschideți stomacul și intestinul și observați particularitățile mucoasei gastrice și ale celei intestinale.

— Observați, pe rînd, organele aparatului digestiv; comparați cu figura 13. Ce constatați? Este ușor de văzut că aparatul digestiv al omului nu se deosebește, în general, de al mamiferelor. Identificați organele pe figură.

Deci, **tubul digestiv** este format din mai multe organe și comunică cu exteriorul prin două orificii: *gura* și *anusul*. Părțile principale ale tubului digestiv sînt: *cavitatea bucală* (în care se începe digestia), *faringele*, *esofagul*, *stomacul* (în care se continuă digestia), *intestinul subțire* (în care se termină digestia) și *intestinul gros* (care primește și 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 căptușit cu o mucoasă, în grosimea căreia se găsesc mici glande care secretă enzime.

În digestia chimică participă prin produșii lor (fermenți sau enzime), **glandele anexe**: *glandele salivare* (își varsă secreția în cavitatea bucală), *ficatul* și *pancreasul*.

Întreaga alcătuire a aparatului digestiv al omului este în legătură cu modul de hrănire al acestuia, cu felul hranei, așa cum veți vedea în lecțiile ce urmează.

Vă veți convinge de aceasta și privind cu atenție figura 14. Explicați: de ce omul se află la mijloc?

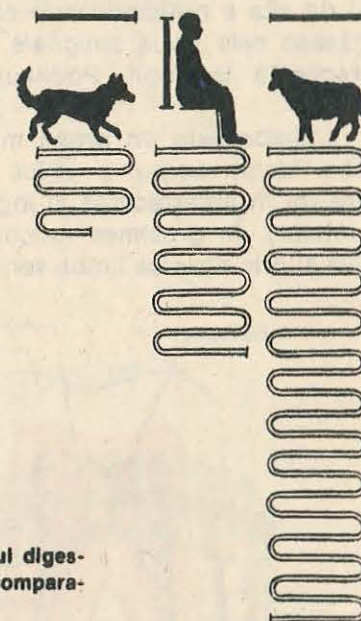


Fig. 14. Lungimea tubului digestiv la om, cîine, oale (comparativ).

Digestia începe în cavitatea bucală

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



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 *vîrf*. Datorită mobilității corpului și vîrfului, limba are rol în amestecarea și înghițirea alimentelor, în vorbire (articularea cu-vintelor). În grosimea mucoasei ce o acoperă se găsesc *papilele gustative* și prin acestea limba servește și ca organ al gustului.

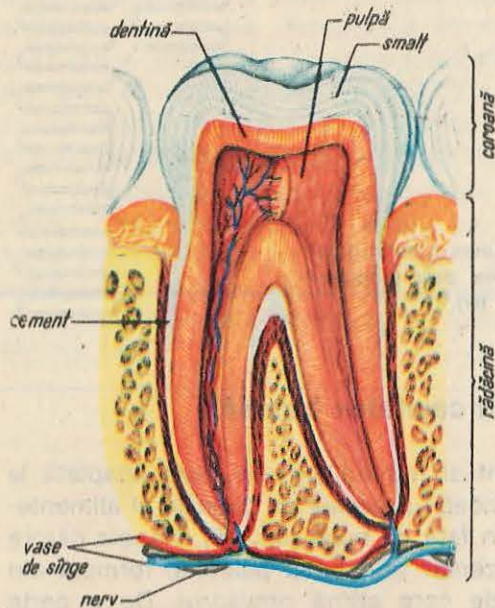


Fig. 16. Structura unui dinte.

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

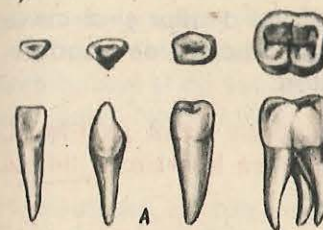
nivelul coroanei este acoperită de *smalt* (substanță dură și lucioasă), iar la nivelul rădăcinii este învelită de *cement*.

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 pine 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 mo-lari rădăcina este multiplă.

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



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

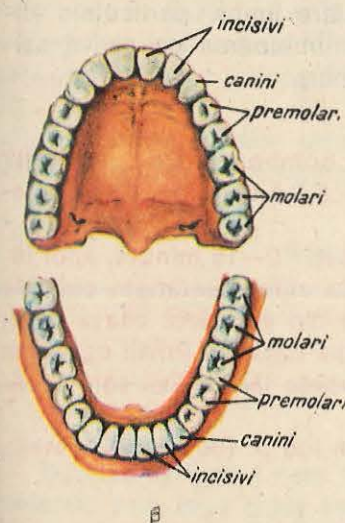


Fig. 17. Diferite tipuri de dinți la om — A. Denumirea dinților la om — B.

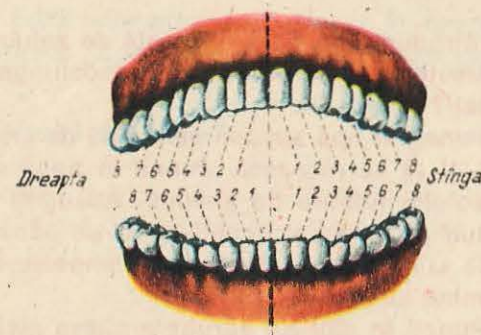


Fig. 18. Numerotarea dinților.

Ultimii patru molari (în figură numerotați cu cifra 8), numiți «măsele de minte», apar foarte târziu (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 mina pe timplă, 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. Fiînd 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 bucăică de piine. Ce constatați?**
- **Puneți în apă amidon sau făină de grîu; fierbeți 10—15 minute, apoi lăsați să se răcească. Puneți în două eprubete cîteva centimetri cubi de soluție tulbure de amidon. Adăugați în una din eprubete cîteva picături de salivă și puneți-o într-un pahar cu apă caldă. 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 obrazilor, este împins spre fundul gurii, trece în faringe, străbate esofagul și ajunge în stomac unde se depozitează.

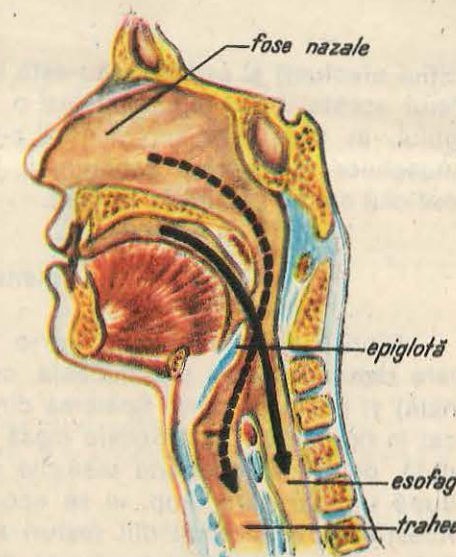


Fig. 19. Încrucișarea căilor digestive și respiratorii în faringe.

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, vîlul palatin se ridică și omușorul închide comunicarea cu fosele nazale. În același timp, laringele se ridică (v-ați putut convinge din exer-

cițiul efectuat) și 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 contracției mușchilor din pereții esofagului, bolul alimentar înaintează, ajunge la orificiul cardiac și intră în stomac.

Igiena dinților

Dinții trebuie menținuți într-o perfectă stare de curățenie prin spălare regulată, seara și dimineața, cu apă caldă, utilizând periuța (personală) și pasta de dinți. Spălarea dinților trebuie făcută așa cum este indicat în figura 20. După fiecare masă este bine să ne clătim gura cu apă caldă, pentru a îndepărta resturile alimentare dintre dinți: în caz contrar, după un oarecare timp, ei se acoperă cu un depozit — *piatra dentară*. Acest depozit, format din resturi alimentare și sărurile minerale din salivă, constituie un bun mediu de viață pentru o serie de microbi care, înmulțindu-se aici, pot îmbolnăvi organele din cavitatea bucală și organismul în întregime. Descompunându-se sub acțiunea bacteriilor, aceste resturi devin urât mirositoare, încât fac penibilă conversația cu persoanele respective.

Neîngrijirea dinților duce la apariția *cariei dentare* (fig. 21), o cavitate care se formează și 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 infecția pulpei dintelui (acesta devine dureros; de ce?); infecția se propagă la rădăcină, unde se formează o pungă cu puroi (granulom) deosebit de periculoasă (uneori este nevoie de intervenție chirurgicală pentru a o îndepărta), putând apărea complicații grave, îmbolnăvirea unor organe, cum sînt articulațiile, inima și rinichii.

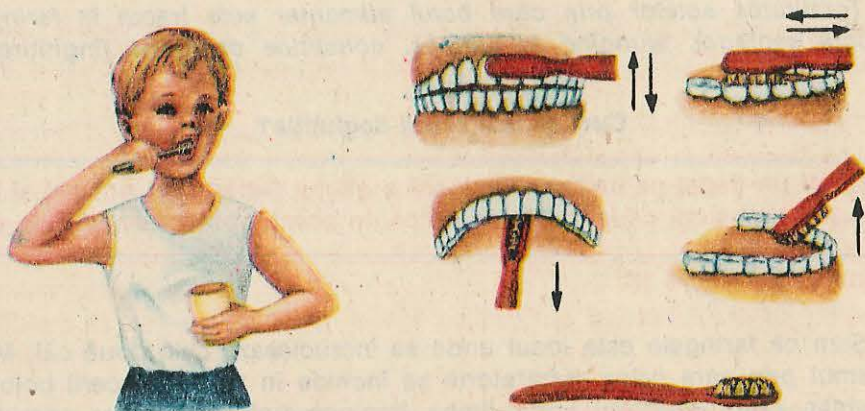


Fig. 20. Spălarea dinților.

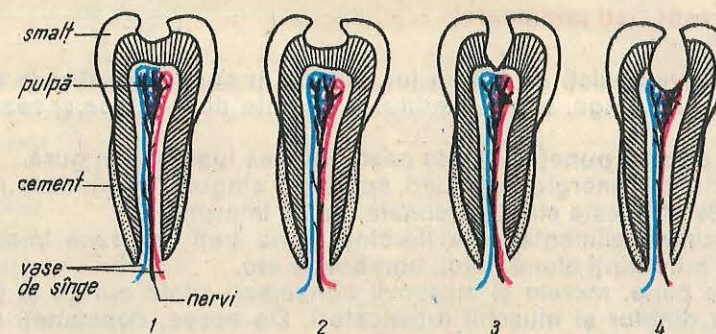


Fig. 21. Stadii în formarea cariei dentare:

1 — plesnirea smaltului; 2 — distrugerea dentinei; 3 — atingerea pulpei dintelui; 4 — distrugerea coroanei dintelui.

Care este cauza apariției cariei dentare? Smaltul intact apără dințele, însă în anumite condiții poate plesni sau poate fi dizolvat, lăsînd dințele descoperite în fața agenților patogeni. Astfel, spargerea între dinți a unor corpuri tari (alune, nuci, bomboane) sau consumul unor alimente prea fierbinți, după care se bea apă rece, pot duce la spargerea smaltului. Consumul excesiv de dulciuri favorizează apariția cariei dentare, deoarece substanțele dulci se transformă în acizi care atacă smaltul.

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



Fig. 22. Absces dentar.

Rețineți și respectați următoarele reguli!

- Dinții trebuie spălați de sus în jos, de jos în sus, dinăuntru în afară, la dreapta și la stânga, zilnic, dimineața, înainte de a minca, și seara, după masă.
- Pe perla uscată, puneți 2 cm de pastă, fără să luați apă în gură.
- Clătiți la urmă energic, eliberând apa cu o singură deschidere de gură.
- Perluța de dinți este strict personală, nu se împrumută.
- Nu consumați alimente prea fierbinți și nu beți apă rece imediat; nu spargeți între dinți alune, nuci, bomboane etc.
- Coaja de pline, merele și morcovii consumați zilnic curăță și întăresc rădăcina dinților și mușchii masticatori. De aceea, consumați mere și morcovi cruzi.
- Controlați-vă dantura cel puțin o dată pe an la cabinetul dentar al școlii, policlinicii. Descoperirea și tratarea cariilor dentare, încă de la începutul lor, feresc dinți de distrugere și de complicații grave pentru sănătatea întregului organism.

Digestia se continuă în stomac

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

Stomacul, o dilatație a tubului digestiv, cu capacitate de aproape 2 l este situat în partea superioară stângă a cavității abdominale, sub diafragmă. Are forma literei J, prezentând două curbură: *mica* și *marea curbură* (fig. 23).

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

Interiorul stomacului este căptușit cu mucoasa gastrică a cărei suprafață este pe măsura stomacului plin, formând numeroase cute când stomacul este gol. Despre prezența cutelor v-ați putut convinge dacă ați efectuat lucrarea practică din lecția «Digestia și organele digestive». În grosimea mucoasei se găsesc *glandele gastrice*, de forma unor degete de mânășă, care secretă *sucul gastric*.

Depozitate în stomac, alimentele rămân câteva ore, timp în care, prin mișcările stomacului (explicați-le), bolurile alimentare se desfac, se amestecă și se îmbibă cu suc gastric.

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

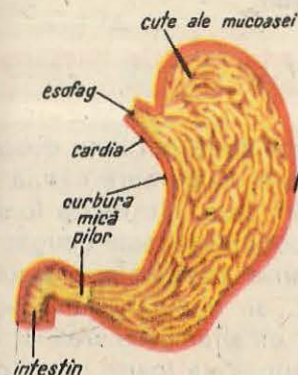


Fig. 23. Secțiune prin stomac.

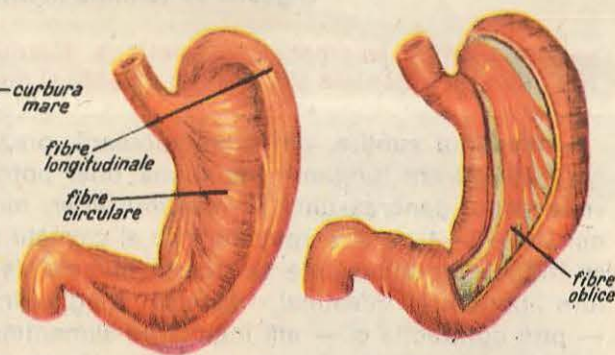


Fig. 24. Musculatura stomacului.

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

De aciditatea sucului gastric vă puteți convinge procedând astfel:

- Puneți într-o eprubetă suc gastric. Introduceți o hirtie de turnesol. Urmăriți schimbarea culorii acesteia. Explicați!

În prezența acidului clorhidric, unele enzime devin active și acționează asupra substanțelor proteice complexe pe care le transformă în substanțe mai simple. Alte enzime produc închegarea (coagularea) laptei, împiedicând evacuarea rapidă a acestuia din stomac.

Pentru a evidenția acțiunea enzimelor din sucul gastric asupra proteinelor, efectuați următoarea **lucrare practică**:

- Puneți în două eprubete câteva cubulețe de albuș de ou fiert. În prima eprubetă turnați suc gastric fiert iar în a doua puneți suc gastric nefiert. Observați ce s-a întâmplat și răspundeți la următoarele întrebări: De ce în prima eprubetă cubulețele au rămas întregi? Cum explicați faptul că bucățelele de albuș din a doua eprubetă nu mai sînt întregi? Explicați schema de mai jos:

proteine complexe + H₂O enzime active proteine simple

- Puneți lapte într-un pahărel și adăugați puțin cheag sau folosiți zeamă de lămle. Ce observați?

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

Digestia se termină 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 îndoale, formînd cute ce poartă numele de *anse intestinale*. Musculatura peretelui intestinal, dispusă longitudinal și circular, înlesnește — prin contracția ei — atât înalțarea 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 mușajul, material 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 *lobuli 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* (fie-re). În intervalul dintre prînzuri bila se depozitează în *vezicula biliară*, de unde, în timpul digestiei, trece în duoden.

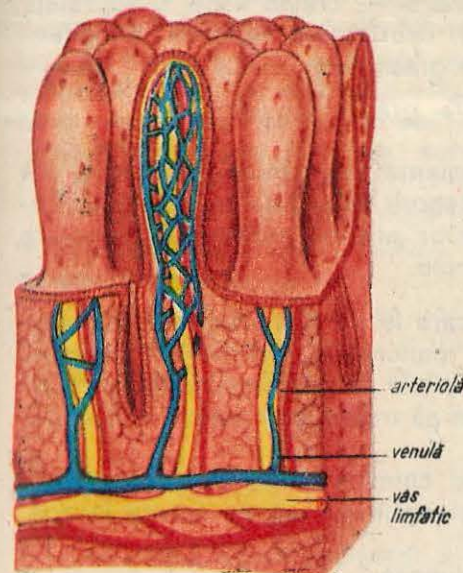


Fig. 25. Structura unei vilozități.

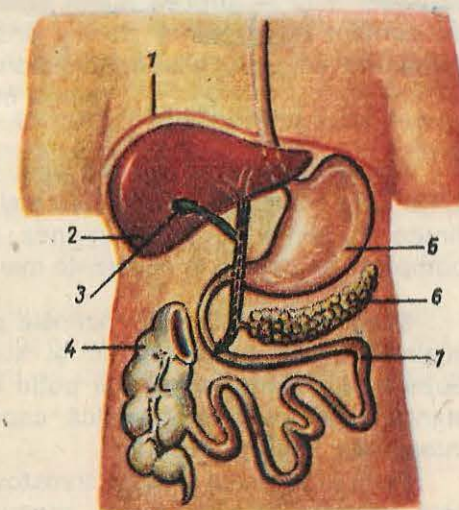


Fig. 26. Pancreasul și ficatul cu căile lor:
1 — diafragma; 2 — ficatul; 3 — vezica biliară;
4 — intestinul gros; 5 — stomacul; 6 — pancreasul; 7 — intestinul subțire.

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 piloric 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 înalțarea 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 întimplă cu uleiul? Care este concluzia?

Bila, secretată de celulele ficatului, este un lichid viscos, 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 suc gastric și suc 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 înaintea 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 — absorbîndu-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 perişorilor 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 la 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 sfinctere.

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 lăurt (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 înaintea 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

Recapitulați cele învățate, analizând și schemele următoare (completați în caiete)

1. La ce servește hrana?

Compușii hranei	Rolul lor
proteine	
lipide	
glucide	
săruri minerale	
vitamine	
apă	

2. Cum se digeră hrana?

Tubul digestiv cu glandele anexe	Cavitatea bucală	Dinți	fărâmițează hrana
		Limba	contribuie la formarea bolului alimentar și-l împinge în faringe
		Glandele salivare	înmoale și dizolvă hrana începe digestia glucidelor
	Faringele		
	Esôfagul		deglutiția
	Stomacul	Sucul gastric	începe digestia proteinelor
	Pancreasul	Sucul pancreatic	digeră: proteine, lipide, glucide
	Ficatul	Bila	emulsionează grăsimile
	Intestinul		se termină digestia se ajunge la nutrimente
		subțire	absorbția
		gros	absorbția surplusului de apă defecația

— Studiați figura 27 și precizați în care segmente ale tubului digestiv se face digestia. Gândiți-vă că la micul dejun ați consumat: pine cu unt, salam și gem, după care ați băut ceai.

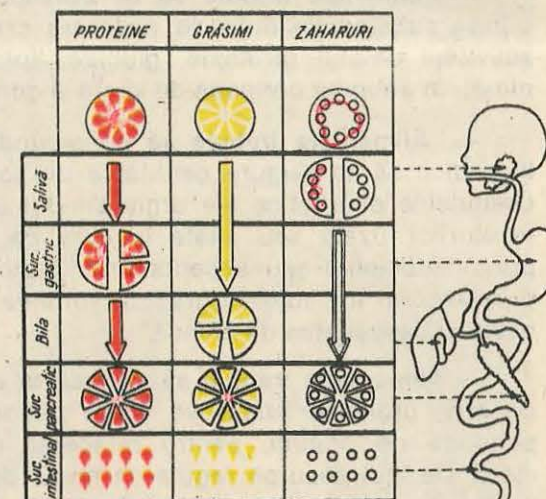


Fig. 27. Schema transformării substanțelor în tubul digestiv.

Știați că...

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

Igiena alimentației și digestiei

Igiena alimentației și digestiei se referă la un complex de factori și acțiuni care asigură alegerea și păstrarea corectă a produselor alimentare pentru a păstra calitățile nutritive și a nu se infecta; cunoașterea principiilor (regulilor) pregătirii culinare a alimentelor și a consumării lor raționale, pentru a putea fi transformate și asimilate de către organism, corespunzător nevoilor sale plastice și energetice.

Alimentația rațională asigură dezvoltarea și funcționarea sănătoasă, atât a organelor digestive, cât și a întregului organism. Igiena alimentației ne ajută să cunoaștem, în același timp, bolile digestive propriu-zise, și pe cele cu poartă de intrare digestivă.

Pe scurt, am putea defini *igiena alimentației* știința alegerii, pregătirii și consumării raționale a alimentelor și prevenirii îmbolnăvirilor determinate de alimentația necorespunzătoare.

Alimentația rațională și importanța ei pentru organism

Alimentația rațională înseamnă respectarea regulilor igienice, stabilite științific, prin care se asigură calitatea și cantitatea necesară de alimente pentru a putea trăi sănătoși și a munci eficient.

Principalele reguli ale unei alimentații raționale sînt următoarele:

— **Alimentele trebuie să fie corespunzătoare calitativ**, adică să cuprindă substanțele nutritive necesare creșterii, dezvoltării și desfășurării activității omului (proteine, glucide, lipide, apă, săruri minerale și vitamine), în anumite perioade de vîrstă și condiții de viață.

— **Alimentele trebuie să corespundă din punct de vedere cantitativ**, adică să se asigure cantitățile de substanțe cerute pentru a acoperi cheltulele energetice ale organismului și pentru construirea celulelor și țesuturilor uzate sau aflate în curs de creștere. Alimentația deficitară, prin insuficiența sau absența unor factori nutritivi de bază, sau uneori prin excesul lor, tulbură grav dezvoltarea, scade rezistența față de îmbolnăviri și capacitatea de muncă.

— **Alimentația trebuie să se facă la ore regulate**. Se știe că în funcționarea organelor digestive, după perioade de activitate, sînt necesare perioade de odihnă, pentru refacerea energiei și substanțelor consumate. De aici decurge regula ca micul dejun, prînzul și cina să fie luate totdeauna la anumite intervale de timp (de 4—5 ore) și totdeauna la aceleași ore, obișnuind în felul acesta organele digestive să lucreze ritmic și cu eficiență maximă.

— **Alimentația trebuie să fie echilibrată**. Proteinele și grăsimile trebuie să se afle în proporție aproximativ egală în meniul alcătuit, iar glucidele, într-o proporție de 3—4 ori mai mare. În acest sens se fac greșeli dăunătoare sănătății. Unora le plac dulciurile și făinoasele, alții preferă carnea și grăsimile; unii copii se obișnuiesc să consume mari cantități de lapte și refuză preparatele de carne și legume. Această alimentație unilaterală produce tulburări serioase în creșterea și dezvoltarea organismului: excesul de glucide, de exemplu, duce la îngrășare și tulburări în dezvoltarea sistemului osos și muscular, iar carența lor slăbește capacitatea funcțională a organismului. De aici decurge regula următoare: — **alimentația trebuie să fie cît mai variată**, asigurînd toate substanțele nutritive în proporția necesară.

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

— **Hrana trebuie să fie gustoasă și frumos servită**, pentru a întreține pofta de mîncare. Cînd organele tubului digestiv sînt pregătite pentru noi procese digestive și cînd organismul are nevoie de noi substanțe plastice sau energetice, simțim aceasta sub forma senzației de foame sau de sete. Ea apare și se menține în condițiile în care alimentația se face la ore regulate, este echilibrată și variată. Prepararea culinară corectă și adaosul de arome și condimente în proporția admisă le dau gust și miros plăcut. Aspectul, felul de prezentare a alimentelor, atmosfera calmă și caldă la masă etc. contribuie la o secreție digestivă normală (fig. 28). Pofta de



Fig. 28. Aspect de servire a mesei.

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

— **Hrana trebuie să fie sățioasă**. Senzația de foame dispare după ce am consumat cantitatea de alimente necesare, apărînd senzația de săturare (de sațietate) care ține mai mult sau mai puțin, în funcție de natura alimentelor. Unele alimente, de exemplu laptele și produsele lactate, trec repede prin stomac și intestin. Carnea și ouăle rămîn mai mult (2—3 ore), iar grăsimile și mai mult. Zicem că laptele este mai puțin sățios decît carnea și grăsimile, adică, hrînindu-ne numai cu lapte, ar trebui să luăm mai multe mese pe zi decît dacă ne alimentăm și cu alte produse.

— **Regimul alimentar rațional conține alimente care se digeră în cîteva ore**, permițînd omului să lucreze sau să se odihnească, menținînd senzația de săturare. În general, adulții mănîncă de trei ori pe zi (mese principale), copiii și tinerii avînd nevoie și 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 prinz 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 când 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 întâlnește în multe țări slab dezvoltate, unde milioane de oameni, în general copii, sînt înfomețați datorită condițiilor înăpoiate 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 subnutritie.

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, șederea 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 carentiale*. 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 B₁), anemii nutriționale (prin lipsa de fier sau de vitamina B₁₂) 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 produ-

sele 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 mînce, chiar dacă acesta s-a săturat. În felul acesta, copilul se obișnuiește treptat să mînce mai mult decît are nevoie și se îngrășă. 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.

Utilizând mijloace de producție mecanizate și automatizate, productivitatea muncii este cu mult mai mare decât în trecut; mijloacele de transport perfecționate fac ca bunurile necesare traiului să ajungă repede la consumator, iar știința medicală avansată preîntâmpină și tratează cu succes multe boli care altădată secerau viața oamenilor, mai ales a copiilor. Ca rezultat al acestor progrese, vârsta medie a omului a crescut în Europa, de la 30 de ani, cât 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, utilizându-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 rând 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 sălbatică a pădurilor, a pășunatului intensiv, cultivării neraționale 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 nedestelenite 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 decât 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 exploatare. Pe fundul oceanelor s-au descoperit mari zăcămintele 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 decât cel utilizat pînă acum. De pildă, *nevertebratele*, care constituie 90% din totalul organismelor marine, nu sînt utilizate pînă acum ca hrană decât 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 și uscatul cuprind multe taine pe care omul încă nu le cunoaște. Studiile care se întreprind într-un număr din ce în ce mai mare de țări, ca și la noi, vor dezlega tot mai multe din aceste taine și vor pune la dispoziția omenirii resursele energetice și de hrană necesare.

Posibilități de infectare și de infestare a apei și a alimentelor

Între condițiile igienice de bază privitoare la alimentația corectă se află și aceea ca alimentele să nu fie alterate și să nu conțină microbi sau paraziți producători de diferite boli. Există numeroase posibilități de infectare* sau de infestare** a apei și alimentelor atunci când nu se cunosc căile de răspândire a agenților unor boli digestive și nu se iau măsurile necesare de profilaxie.

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

Alimentele (laptele, carnea și produsele de carne, legumele) pot fi contaminate pe diferite căi: prin atingerea lor de către omul sau animalul bolnav (contact direct) și prin intermediul muștelor, șobolanilor, șoarecilor și, în unele situații, omul venind în contact cu sursa de infecție sau infestație (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 mâini înainte de a mânca și 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, transmitătorul este însăși sursa de infecție, 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 infecțioase sau degradarea produselor alimentare.

** *Infestare* = contaminare cu diferiți paraziți.

*** 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: cărți, jucării, veselă etc.

Muștele, șoarecii, șobolanii sînt agenți periculoși în răspîndirea bolilor digestive infecțioase, fie transportînd microbii de la sursa de infecție sau produsele infectate (materii fecale), fie prin îmbolnăvirea lor și transmiterea bolii oamenilor sănătoși, de obicei prin alimentele sau apa pe care au infectat-o.

Alți factori de răspîndire a unor boli digestive sînt apa și alimentele contaminate, consumate de persoanele sănătoase.

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

Boli digestive. Prevenirea și combaterea lor

Parazitoze intestinale

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

Căile de infestare cu viermi intestinali la copii sînt extrem de variate. Copiii se infestază cu viermi, cel mai adesea, înghițind ouăle acestora o dată cu apa și legumele nespălate, prin mâinile murdare, sau prin praful în care se află ouăle de paraziți și care cu acesta pătrund din nas în gură și apoi în intestin.

Paraziții intestinali sînt foarte vătămători organismului, consumînd o parte din hrana ingerată de om sau din sîngele și substanțele hrănitoare din țesuturi. Ei sînt vătămători și prin aceea că secretă substanțe care intoxică organismul. Bolnavii se anemiează, pierd pofta de a mânca, slăbesc, au amețeli, dureri de cap, insomnii, sînt iritabili și pierd capacitatea obișnuită de muncă sau de învățură. Iată de ce trebuie să cunoaștem manifestările celor mai frecvente parazitoze intestinale, pentru a le descoperi și a ne feri de ele.

Oxiuroza este produsă de oxiur care trăiește în intestin, de unde femelele coboară pînă la anus, în cutele căruia își 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 și, scărpinîndu-se în regiunea respectivă, ouăle viermilor pătrund sub unghii și astfel se produce o autoinfestare cu oxiuri. Spălarea insuficientă a mâinilor înainte de masă și obiceiul unor copii de a-și roade unghiile contribuie, de asemenea, la infestarea cu paraziți. Ouăle de oxiuri ajung ușor pe rufăria de pat, de unde se răspîndesc în întreaga cameră și pot infesta și alte persoane. Combaterea oxiurozei se face sub îndrumarea medicului, care prescrie anumite medicamente, de regulă pentru toți 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 (*ascaris*). 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. Muștele 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.

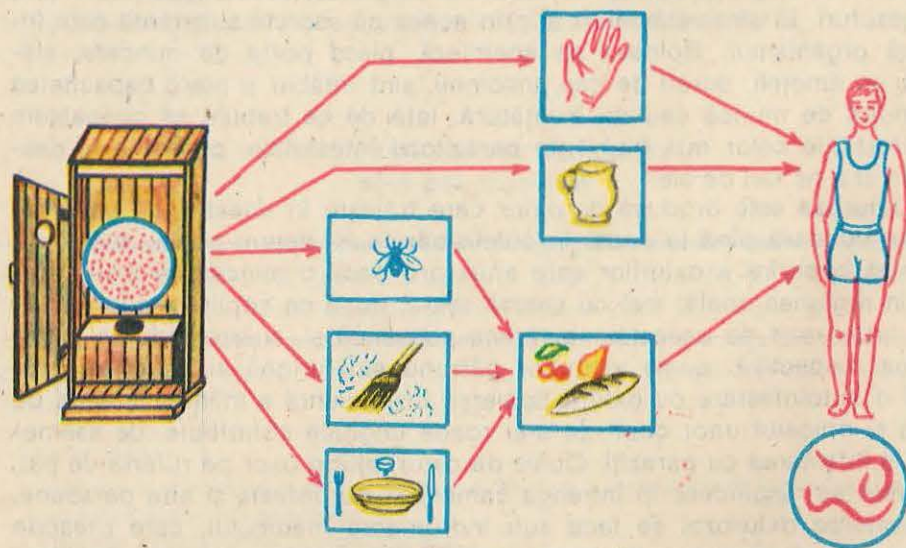


Fig. 30. Răspîndirea ascarizilor.

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 anemiează 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-

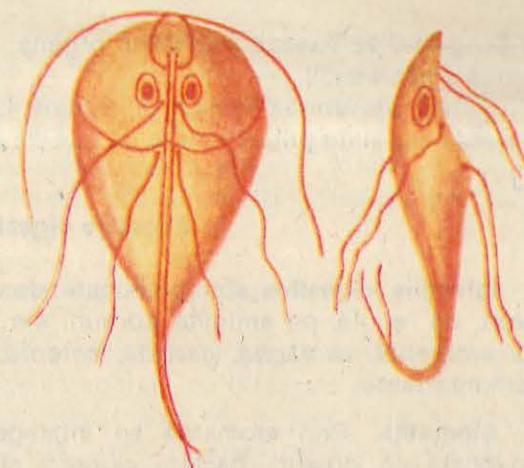


Fig. 31. Giardia (lamblia).

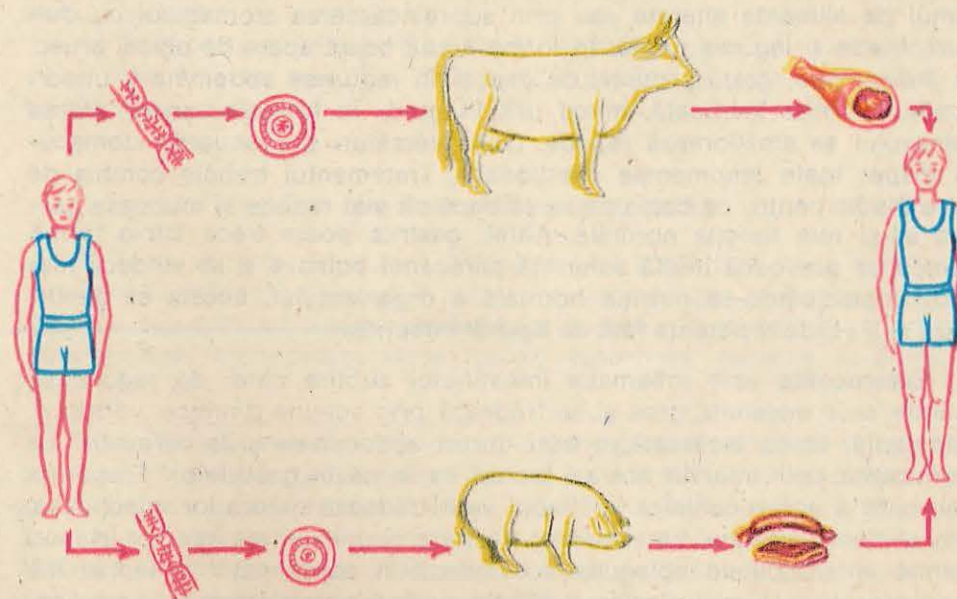


Fig. 32. Răspîndirea teniilor.

ția 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 și de grijă în conduita față de animalele din jur.

Infecțiile digestive

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

Stomatita. Prin stomatită se înțelege inflamația mucoasei bucale, provocată de virusuri, bacterii, ciuperci și de substanțe toxice care pătrund în mucoasă producînd leziuni roșietice, dureroase, cu tulburarea simțului gustativ, pînă la afectarea vorbirii și înghițirii. De asemenea, secreția 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 și alimente infectate, sau boala este provocată de acțiunea directă a unei substanțe toxice (sodă caustică, acizi tari, alcool etc.). Boala apare frecvent la persoanele care au carii dentare sau la copii în timpul ieșirii dinților, la locul pe unde erup. Lipsa de igienă a gurii este considerată un factor favorizant în apariția stomatitei.

Gastrita este o inflamație a mucoasei stomacului, produsă prin consumul de alimente alterate sau prin supraîncărcarea stomacului cu dulciuri, fructe și legume crude. În forma acută boala apare de obicei brusc, cu *indispoziție, grețuri, dureri de cap* și în regiunea abdominală, uneori vărsături, limba încărcată, miros urît în gură. În formele ușoare, starea bolnavului se ameliorează repede. După vărsături și evacuarea stomacului dispar toate fenomenele menționate. Tratamentul trebuie condus de către medic pentru ca boala să se vindece cît mai repede și mucoasa gastrică să-și reia funcția normală. Altfel, gastrita poate trece într-o formă *cronică* ce provoacă multă suferință persoanei bolnave și se vindecă mai greu. Împiedicîndu-se nutriția normală a organismului, acesta se debilită și îi scade rezistența față de agenții infecțioși.

Enterocolita este inflamația intestinului subțire care, de regulă, se extinde și la intestinul gros și se trădează prin scaune diareice, vărsături, inapetență, limba încărcată, uneori dureri abdominale și la defecație. La producerea bolii intervin aceiași factori ca în cazul gastritelor. Frecvența mai mare a enterocolitelor în timpul verii trădează natura lor infecțioasă, prin alimente alterate, care nu sînt păstrate și consumate igienic. În mod normal enterocolitele obișnuite se vindecă în aproximativ o săptămînă, dacă se respectă prescripțiile medicale privind administrarea de medicamente și regim dietetic special.

Apendicita este o infecție acută, microbiană, a apendicelui, care apare brusc, cu dureri puternice (colici) în regiunea dreaptă a abdomenului. Bolnavul are grețuri, vărsături și uneori temperatură. El trebuie transportat de urgență la spital pentru a fi operat; altfel, viața se află în mare pericol, căci apendicita evoluează rapid, abcesul format la nivelul apendicelui se poate ușor perfora, infecția extinzîndu-se la țesuturile vecine, dînd *peritonita*.

Prevenirea și combaterea bolilor digestive

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

Măsurile de *combateră* urmăresc stingerea focarului de boală apărut prin declararea cazurilor de îmbolnăviri, izolarea bolnavilor și suspectilor, tratarea lor corespunzătoare sub îndrumarea medicală, supravegherea contactilor etc.

Între măsurile de *prevenire a îmbolnăvirilor digestive*, menționăm:

- Crearea unor zone de protecție sanitară a surselor de apă potabilă.
- Igiena și salubritatea abatoarelor.
- Obținerea în condiții igienice a oricărui aliment destinat consumului populației.
- Transportarea și desfacerea în condiții 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 agenții patogeni pătrund în tubul digestiv prin apa și alimentele contaminate sau prin mîinile nespălate, care au venit în contact cu microbi. Între acestea, menționăm: febra tifoidă, dizenteria, hepatita epidemică, poliomielite 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 așezat muște etc. După o perioadă de incubație de 7—8 zile fără semne vizibile, boala începe cu o stare generală proastă, dureri de cap, temperatură, stare de inconștiență, delir. Tulburările digestive se manifestă prin diaree sau constipație, dureri abdominale, lipsa poftei de

mîncare. Boala durează 2—3 săptămîni, după care se vindecă treptat, lă-sînd imunitate durabilă. Unii bolnavi rămîi purtători de microbi, după ce se vindecă, constituind o sursă de infecție pentru cei din jur. De aceea izolarea la spital este obligatorie pentru a se scurta durata bolii și perico-lul răspîndirii ei la alte persoane. Se practică dezinfecția la domiciliu. Profilaxia bolii se face prin măsurile igienice generale cunoscute și prin *vaccinări obligatorii* cu un vaccin ce conține bacili tifici omorîți.

Dizenteria este o boală cauzată de infectarea intestinului gros cu *bacilli dizenterici* pe aceleași căi și în același mod ca în cazul febrei tifoide. După o incubatie de 2—7 zile, boala propriu-zisă apare brusc, cu dureri abdominale puternice (colici) și scaune diareice mucopurulente — sangvinolente, în număr uneori foarte mare: 5—10 și 20 pe zi, cu senzație dureroasă a necesității de a defeca și temperatură variabilă. Izolarea și tratamentul bolnavului în spital sînt obligatorii, practicîndu-se dezinfec-ția la domiciliu și supravegherea contactilor. Profilaxia bolii se practică prin măsurile igienice cunoscute (declaraire, izolare, supraveghere etc.).

Toxiinfecțiile alimentare constituie un grup de boli cu poartă de in-trare digestivă, putînd fi produse de mai multe feluri de microbi ce se pot înmulți pe alimentele contaminate și alterate din cauză că nu sînt pă-strate igienic. Carnea și derivatele de carne (mezeluri, cîrnați, salam etc.), laptele și derivatele sale (unt, brînză, smîntînă, iaurt etc.), cartofii sau pasteale făinoase fierte, maionezele etc. pot servi drept mediu de cultură pentru numeroși microbi, atunci cînd alimentele sînt păstrate necores-punzător, la temperatura camerei, favorabilă înmulțirii microbilor. Con-sumîndu-se alimente infectate, omul introduce în corp o cantitate mare de microbi precum și toxinele lor formate în procesele de alterare a pro-dusului alimentar contaminat. Aceștia continuă să se înmulțească și mai mult în corpul nostru. Boala apare exploziv. Ea se manifestă prin dureri puternice de cap, vărsături, diaree, dureri abdominale, febră, stare de agitație, și apoi, dacă nu se intervine de urgență, comă. Toxiinfecțiile ali-mentare se tratează în spital sub control și îndrumare medicală.

Hepatita epidemică este o boală infecțioasă localizată la nivelul fica-tului, cauzată de un virus care se transmite de la omul bolnav la cel sănă-tos, pe cale digestivă, prin contact direct, prin mîini contaminate (cel mai frecvent), prin apă și alimente infectate. Virusul hepatitei epidemice este eliminat prin materiile fecale cu 2—3 săptămîni înainte de apariția icteru-lui, care este semnul caracteristic al bolii. De aici pericolul ca boala să se răspîndească încă în perioada de incubatie, cînd nu există semne mani-feste ale bolii. *Incubația* este lungă, 2—6 săptămîni, după care treptat apar simptomele bolii: icterul sau colorația în galben a conjunctivelor și a pielii. Materiile fecale sînt decolorate, urina este închisă la culoare. Du-rata normală a bolii este de 3—4 săptămîni și trebuie tratată în mod obli-gatoriu la spital.

Poliomielite (paralizia infantilă) este cauzată de un virus. Transmiță-torul de virus 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 dece-nii, prin faptul că virusul ataca sistemul nervos al bolnavului, producînd paralizii și atrofii grave ale mușchilor scheletici, urmate de tulburări de statică și de mișcare a corpului. Aceste atrofii sau degenerări musculare, sînt definitive. Astăzi poliomielite a dispărut aproape cu totul, datorită vaccinării.

Principalele reguli de igienă alimentară și respectarea lor.

Profilaxia toxiinfecțiilor alimentare

Cunoașterea agenților patogeni, a condițiilor în care se transmit și apar bolile cu poartă de intrare digestivă, ne lămuresc și asupra impor-tanței cunoașterii principiilor de igienă alimentară și a necesității respec-tării lor. Prevenirea acestor îmbolnăviri, între care cea mai mare frec-vență și gravitate o au toxiinfecțiile alimentare, impun cîteva măsuri sim-ple, dar care se cer aplicate în mod obligatoriu și continuu, devenind obișnuințe igienice în viața fiecărui om.

Astfel, în afară de măsurile prezentate pentru prevenirea și combate-rea bolilor digestive, trebuie să avem în vedere și cîteva reguli de bază care privesc păstrarea și mînuirea igienică a alimentelor. În acest sens, o regulă fundamentală privește curățenia locului unde se păstrează produ-sele alimentare (cămară), se prepară (bucătărie) sau se păstrează alimentele gătite (frigider). De asemenea, vasele și postamentele de tocat carne sau de întins aluatul etc., trebuie ținute într-o stare de curățe-nie perfectă. Spălarea mîinilor, tăierea unghiilor etc., sînt condiții 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 paraziți, cum sînt legumele și zarzavatu-rile. Acestea trebuie curățate pe o masă separată, iar dacă acest lucru nu este posibil, trebuie strînse și aruncate cojile și alte resturi, spălînd bine cuțitul, masa sau tocătorul pe care s-a lucrat, spălîndu-ne și mîinile.

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

Unele alimente cum sînt: carnea, laptele, smîntîna etc. se alterează foarte ușor, permițînd dezvoltarea microbilor. De aceea astfel de prepa-rate trebuie păstrate numai la rece (în frigider sau vase cu gheață), împie-dicînd înmulțirea microbilor.

Prin aceste măsuri igienice, simple și ușor de aplicat, se preîntîmpină contaminarea produselor alimentare și producerea îmbolnăvirilor diges-tive.

Măsuri de prim ajutor în cazul toxiinfecțiilor alimentare

Primul ajutor este intervenția imediată pe care o dăm, pînă la sosirea medicului, unui accidentat sau unei persoane care s-a îmbolnăvit pe neașteptate. În asemenea situații este foarte important de știut 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 îndemână 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 vomete, 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 lingurițe 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 cealuri 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, dezinfecția 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 hîrtilor, 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, apel, al vaporilor de apă încălziti.

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, țîntarii, 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!

- **Mîncăți 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.**
- **Ferțiți-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 digerabile și asimilabile.**
- **Ferțiți-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 minuiți alimentele în condiții optime de igienă. Ferțiți-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.

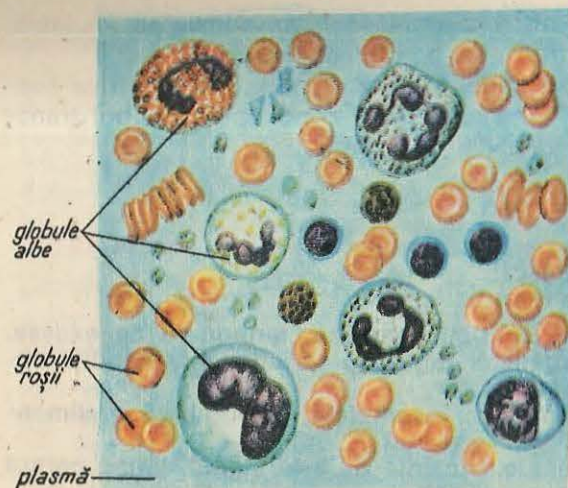


Fig. 33. Sînge văzut la microscop.

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

— Priviți la microscop un preparat microscopic cu sînge și comparați ceea ce vedeți cu desenul din figura 33!

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

Sîngele este alcătuit din plasmă și globule: roșii și albe.

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

Globulele roșii (hematiile), 4—5 milioane într-un milimetru cub de sînge, sînt celule mici, lipsite de nucleu (cele adulte), așa încît nu se pot înmulți. Numărul de hematii se menține constant — la omul sănătos — datorită activității măduvei roșii a oaselor, în care se formează globule noi pe măsura necesității (trăiesc aproximativ 100—120 de zile). Datorită formei, de discuri biconcave (fig. 34), realizează o suprafață de aproape 4 000 m². Pentru a înțelege rolul lor efectuați următoarea **lucrare practică!**

— Agitați ușor eprubeta cu sînge lichid. Ce culoare are sîngele?
— Introduceți în eprubetă pipeta și, prin capătul liber, suflați puternic. Ce culoare are acum sîngele?

Rețineți că, în afară de sînge și limfă, între celulele din corp există un lichid — *lichidul interstițial* — prin intermediul căruia celulele primesc nutrimentele și oxigenul din sînge și în care elimină substanțele nefolositoare, care vor ajunge tot în sînge. Iată de ce *sîngele*, *limfa* și *lichidul interstițial* formează împreună **medul intern al organismului**.

Cum explicați aceste fenomene? Hematiile conțin *hemoglobină* — substanță ce conține fier și care are proprietatea de a se combina cu oxigenul și cu dioxidul de carbon. Agitînd eprubeta hemoglobina s-a unit cu oxigenul (prima experiență), formînd un compus instabil numit *oxihemoglobină*. Hemoglobina se unește și cu dioxidul de carbon (experiența a II-a), formînd *carbohemoglobina*, un compus, de asemenea, instabil. Aceasta este cauza pentru care sîngele și-a schimbat culoarea în cele două situații.

În mod asemănător au loc reacții chimice și în organism: astfel, la plămîni hemoglobina ia oxigenul și, sub formă de oxihemoglobină, îl transportă la țesuturi. 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 și importanța hematiilor în transportul gazelor (oxigen și dioxid de carbon), putem deduce pericolul scăderii numărului lor, pericolul anemiilor.

Hemoglobina fixează cu mare ușurință și oxidul de carbon, gaz foarte toxic ce provine din arderile incomplete, formînd un compus care nu se mai desface (stabil). Cînd majoritatea cantității de hemoglobină este prinsă în acest compus, se produce pierderea cunoștinței și 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 își pot modifica forma emițînd prelungiri, ca și amiba. Cu ajutorul acestor prelungiri — pseudopodele — se deplasează, pot părăsi capilarele (fenomenul se numește *diapedeză*), fiind atrase spre focarul de infecție (fig. 35) unde înconjură și «înghit» microbii (fenomenul se numește *fagocitoză*, fig. 36). Prin aceasta leucocitele, soldați ai organismului, luptă împotriva microbilor pătrunși în organism, cîzînd uneori la datorie. Puroiul de la locul de infecție conține leucocite moarte, microbi morți, resturi de celule distruse. Numărul de leucocite se menține 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 roșie a oaselor și în ganglionii limfatici. Numărul crescut de leucocite poate însemna o infecție 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 și prin elaborarea de antitoxine (anticorpi), substanțe care neutralizează toxinele



Fig. 34. Schema unei hematii.

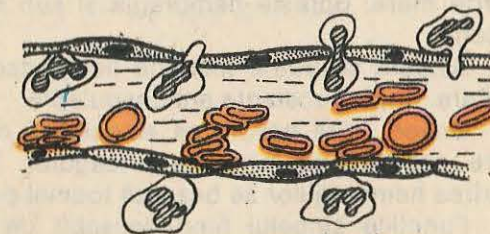


Fig. 35. Diapedeză.

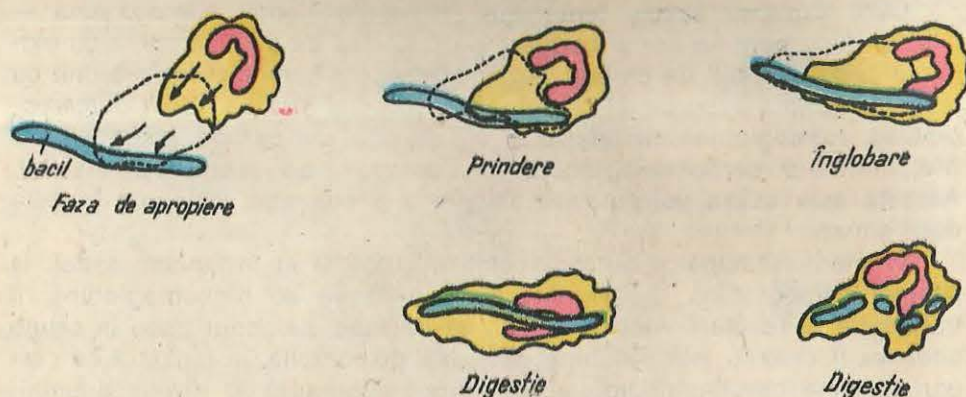


Fig. 36. Fagocitoza.

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

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

— Puneți sînge proaspăt în două eprubete: agitați sîngele din prima eprubetă cu o baghetă de sticlă sau cu o sîrmă. Observați ce se întîmplă; lăsați a doua eprubetă cîteva minute (5—10) pe stativ. Observați sîngele din eprubetă și comparați cu figura 37.

Constatați că sîngele din eprubeta a doua s-a coagulat. S-a format **cheagul**, de culoare roșie. După circa 30 minute, la suprafața acestuia se ridică un lichid transparent, ușor colorat în galben, și anume **serul sîngelui**.

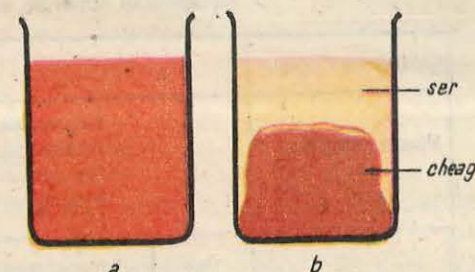
Iată explicația acestui fenomen. Coagularea sîngelui se produce datorită transformării fibrinogenului dizolvat în plasmă, în **fibrină**, insolubilă. Filamentele de fibrină le puteți observa pe bagheta de sticlă cu care ați agitat sîngele din prima eprubetă. Fibrina formează o rețea de fire, în ochiurile căreia sînt prinse globulele, ca într-o plasă. Acesta este **cheagul**, obținut 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 importanță foarte mare: oprește hemoragia și sub el rana se cicatrizează încetul cu încetul.

Sîngele se poate menține lichid dacă i se adaugă, imediat după recoltare, unele substanțe anticoagulante.

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

Funcțiile 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 viața omului.

Dar, în efectuarea transfuziilor trebuie să se țină seama de faptul că nu toți oamenii au aceeași grupă de sînge. Cauza este deosebirea de compoziție chimică a unor proteine speciale din globulele roșii și din plasmă. Dacă sîngele donatorului nu se potrivește (nu corespunde) cu al primitorului, pot avea loc urmări grave și chiar moartea (se produce coagularea sîngelui primitorului în vasele de sînge). Sîngele oamenilor aparține la una din grupele de sînge: O(I), A(II), B(III), AB(IV).

Astăzi, în țara noastră, sîngele pentru transfuzii este recoltat și păstrat (posibilitatea coagulării fiind înlăturată prin adaos de anticoagulante) la centrele de recoltare a sîngelui. Acțiunea de donare de sînge este o atitudine patriotică și umană pentru orice cetățean, știind că prin aceasta vine în ajutorul vieții semenilor săi.

Știți că sîngele are o compoziție complexă, iar funcțiile sale sînt multiple, contribuind la funcționarea normală a întregului organism. Dar pentru aceasta, sîngele — componentă principală a mediului intern —, trebuie să-și păstreze, între anumite limite, atît compoziția cît și proprietățile sale, orice devieri constituind un indiciu al unor tulburări. Cercetările au arătat însă că, într-un organism sănătos, concentrația sărurilor din sînge se menține în jur de 9 g la litru, concentrația glucozei în jur de 1 g la litru, iar numărul globulelor roșii și albe se menține relativ constant, deși apar schimbări în mediul de viață.

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

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

Teme

1. Cunoșcînd alcătuirea sîngelui, arătați:
 - din ce categorii de țesuturi face parte; motivați;
 - prin ce se deosebește de țesutul respectiv?
2. Observați în cît timp se coagulează sîngele obținut de la un pui de găină.

Recapitulați noțiunile, analizând schema următoare:

Alcătuirea sîngelui	Funcții	
Plasma sîngelui	— transportă materiile hrănitoare — transportă materiile nefolositoare — transportă hormonii, produși ai glandelor cu secreție internă, avînd rol în reglarea activității organelor	
Globulele	roșii	— transportă oxigenul și dioxidul de carbon
	albe	— apără organismul împotriva microbilor prin fagocitoză și antitoxine

Știați că...

- Dacă am așeza globulele roșii din sîngele unei persoane, la rînd, s-ar forma un lanț lung cît jumătatea distanței de la Pămînt la Lună (aproape 200 000 km), ceea ce ar însemna de 4 ori înconjurul Pămîntului, deși ar încăpea într-un cub cu latură 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 roșii?
- Splina, situată în abdomen, este un rezervor de globule roșii pe care le pune în circulație printr-o contracție puternică?
- Splina distruge hematiile alterate, fiind considerată «cimitir al globulelor roșii»?
- Sîngele se recoltează de la donatori nu numai pentru transfuzii, ci și ca materie primă în prepararea unor medicamente?

Circulația sîngelui și organele aparatului circulator

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

Anatomia aparatului circulator

Aparatul circulator cuprinde:

- un organ muscular — **inima**;
- un sistem închis de vase — **arterele, capilarele, venele**.

- **Observați poziția inimii în organism, analizînd figura 7 și mulajul corpului omenesc.**
- **Faceți observații asupra morfologiei externe a inimii de mamifer (porc, oaie etc.). Folosiți pentru observații și mulajul.**

- **Disecați o inimă de mamifer, cercetați cu atenție peretele muscular, cele patru cavități, precum și orificiile de comunicare între ele. Analizați și mulajul inimii după ce l-ați desfăcut.**

Inima

Inima (fig. 38), organ muscular, se află în cutia toracică, în spatele sternului, între cei doi plămîni. Are formă de pară, cu vîrf îndreptat în jos și spre stînga, sprijinindu-se pe diafragmă. Cîntărește 250—300 g și are capacitatea de 500—700 cm³ (aproximativ de mărimea pumnului drept).

Inima este învelită de un sac cu pereți dubli — **pericardul**. Sub pericard se află mușchiul inimii — **miocardul**, format din țesut muscular striat, cu o structură specială. Interiorul inimii este căptușit cu un epiteliu simplu turtit — **endocardul**.

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

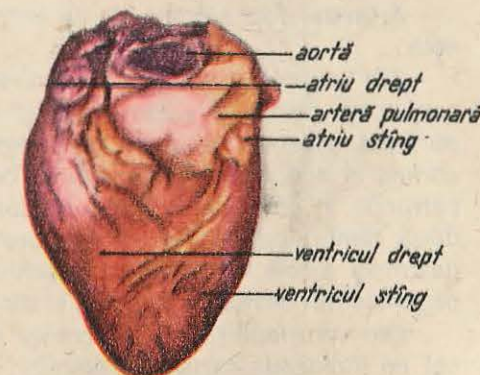


Fig. 38. Aspectul exterior al inimii.

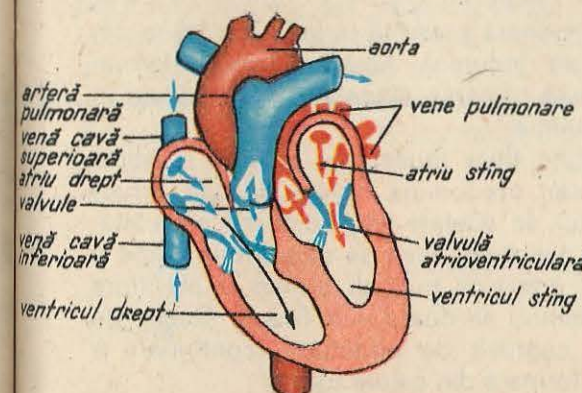


Fig. 39. Schema circulației sîngelui prin inimă.

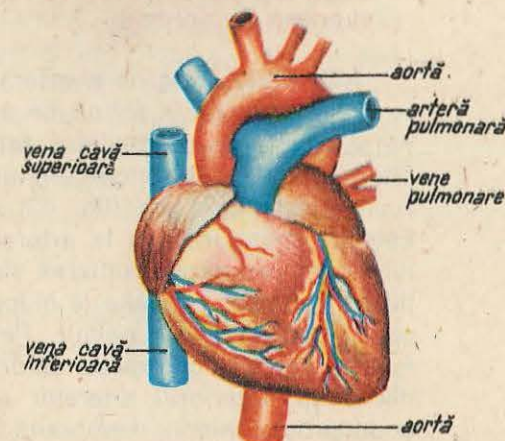


Fig. 40. Inima și principalele vase sangvine.

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

Observați pe inima disecată că peretele muscular 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 atri), 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

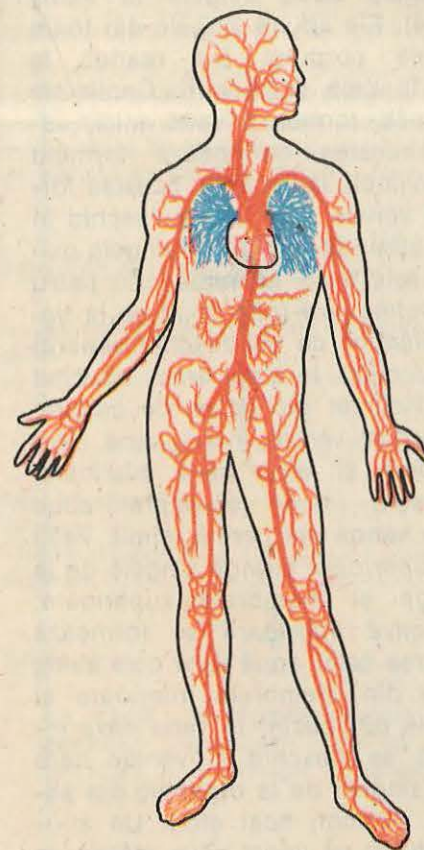


Fig. 41. Sistemul arterial.

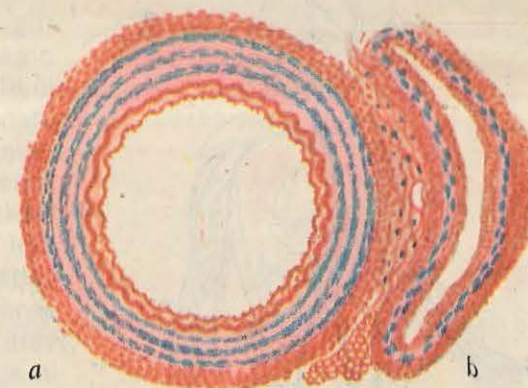


Fig. 42. Vase sanguine:
a — secțiune prin arteră; b — secțiune prin venă.



Fig. 43. Capilar sanguin:
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 mîșua microscopului. Priviți capilarele din membrana interdigitală.

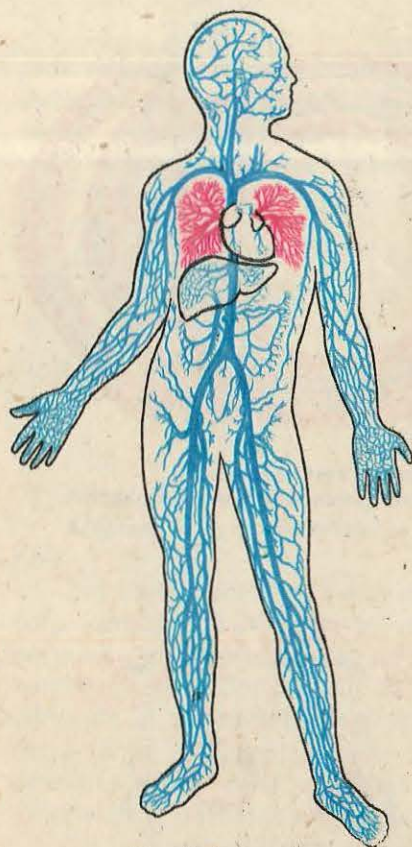


Fig. 44. Sistemul venos.

Venele aduc sîngele la inimă (fig. 44). Ele adună sîngele din toate organele corpului și-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 atrii. În atrii, aducînd sînge încărcat cu dioxid de carbon, se deschid: venele inimii, vena cavă superioară și vena cavă inferioară.

Venele inimii (coronare) aduc sîngele venos din pereții inimii. *Vena cavă superioară* strînge sîngele de la cap, gît și membrele superioare. *Vena cavă inferioară* se formează din unirea celor două vene care strîng sîngele din membrele inferioare și organele din bazin. În vena cavă inferioară se deschid și 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 substanțele nutritive absorbite de la nivelul tubului digestiv și-l duce la ficat.

— **Observați din nou figura 42 și comparați structura peretelui venelor cu al arterelor.**

Structura este asemănătoare (aceleași tunici), prezentînd însă unele deosebiri. Astfel, peretele venelor este mai subțire, lipsit de elemente elastice. Deducem de aici că, datorită lipsei de elasticitate, în caz de rupere a peretelui, marginile se apropie și permit formarea cheagului, deci oprirea hemoragiei. Lipsa de elasticitate duce și la deformarea venelor, la apariția unor dilatații cu aspect de nodozități — *varice*. Explicați de ce apar varice mai ales la membrele inferioare! O altă deosebire față de artere constă în prezența 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 gravitației.

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

De reținut!

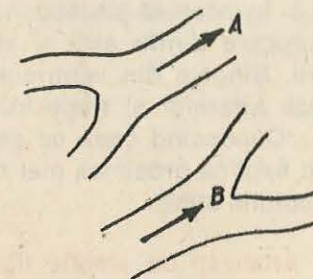
- Toate vasele care duc sîngele de la inimă se numesc artere.
- Toate vasele care aduc sîngele la inimă se numesc vene.
- Arterele își au originea în ventricule.
- Venele se deschid în atrii.

Întrebări și teme

- Dați exemple de artere prin care curge sînge venos și de vene prin care curge sînge oxigenat.
- Săgeata indică direcția în care circulă sîngele.

Determinați care figură reprezintă vena și care artera. Răspundeți pe scurt:

Figura A reprezintă
deoarece
figura B reprezintă
deoarece



Știați...

- 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 condiție esențială pentru buna desfășurare a activității întregului organism este aprovizionarea organelor cu substanțe nutritive și oxigen, precum și eliminarea unor substanțe rezultate din activitatea celulelor. Iată de ce o bună circulație a sîngelui — care are rol de transportor al acestor substanțe — este absolut necesară, funcția de circulație fiind asigurată de *aparatul circulator*.

Cum circulă sîngele? Care este mecanismul circulației?

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

Activitatea inimii

Pentru a cunoaște activitatea inimii procedați astfel:

- Întingeți două pîlîni mici la ambele capete ale unui tub de cauciuc. Așezați o pîlîie în dreptul inimii colegului de bancă (sub mama stîngă), iar cealaltă duceți-o la ureche și ascultați. Veți 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:

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

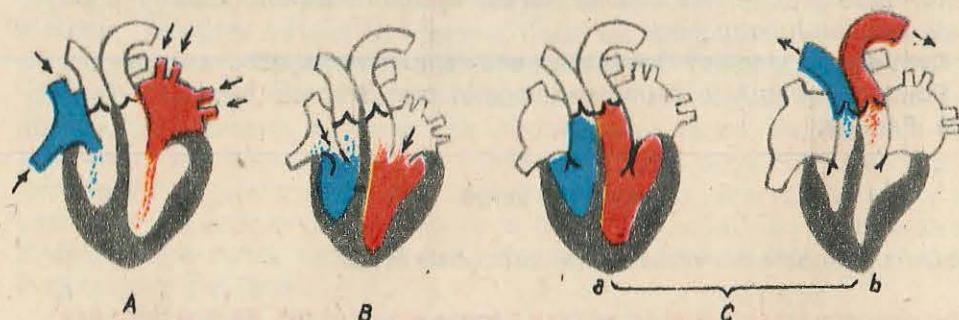


Fig. 45. Mișcările cardiace: A — inima în repaus; B — sistolă atrială; C — sistolă ventriculară. a — închiderea valvulelor; b — sîngele este împins în artera aortă și cea pulmonară

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 copil — 100, la adult — 70), starea de emoționalitate (spaimă, frică, minie, 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 singelui 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 singelui în arborele circulator

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

— marea circulație:

INIMĂ (Vs) $\xrightarrow{\text{aortă}}$ CORP (organe) $\xrightarrow{\text{vene cave}}$ INIMĂ (Ad)

— mica circulație:

INIMĂ (Vd) $\xrightarrow{\text{artera pulmonară}}$ PLĂMÎNI $\xrightarrow{\text{vene pulmonare}}$ 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, revenînd în atriiul drept prin venele cave. Aceasta este *circulația mare*.

Din atriiul 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 atriiul stîng prin cele patru vene pulmonare. Aceasta este *circulația mică*.

Circulația singelui 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-

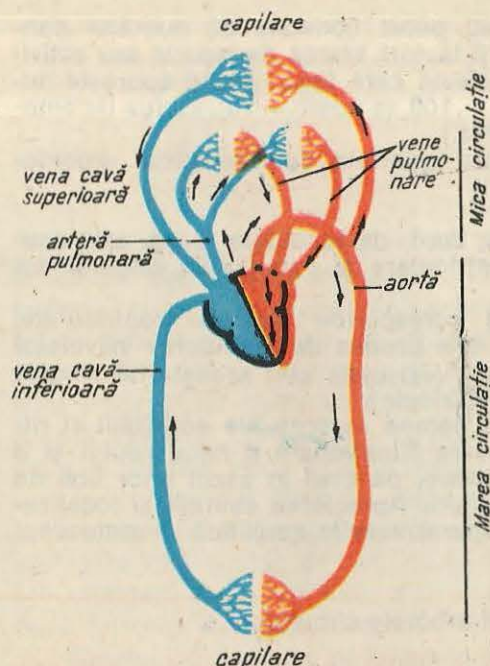


Fig. 46. Circulația sîngelui (schemă).

- 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.

Contractia 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 înaintază în vase presiunea scade, așa încît în arteriole ajunge la jumătate față de aortă.

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

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 acestuia 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).

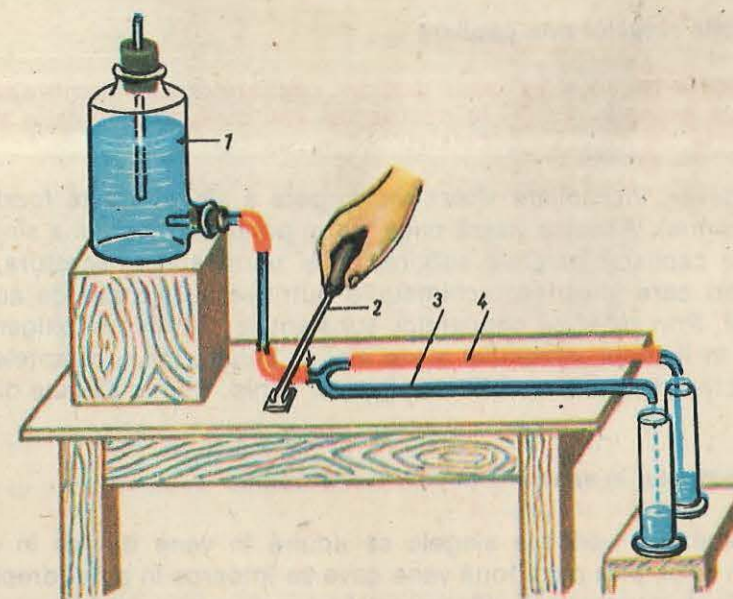


Fig. 47. Experiența lui Marey:

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 antebrăului 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.

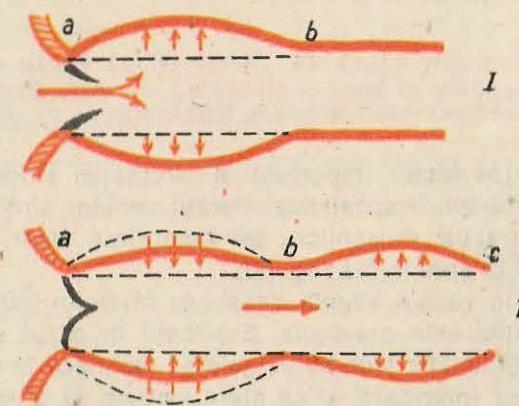


Fig. 48. Elasticitatea arterelor:
I — destinderea arterei (segment a—b); II — revenirea segmentului (a—b); destinderea lui (b—c).

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 atriu drept al inimii. Sîngele oxigenat de la plămîni este adus prin cele patru vene pulmonare în atriu 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 lărgeste 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 *contractia musculaturii scheletice*. Pereții venelor sînt subțiri și slabi, așa încît, prin contractia 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 membrilor inferioare, și ca atare sîngele să preseze asupra peretilor acestora, care se dilată și astfel se formează varicele.

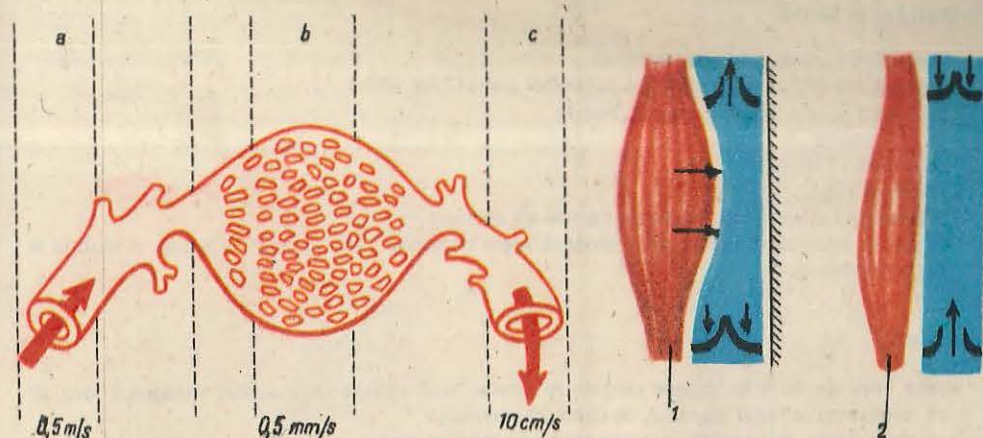


Fig. 49. Viteza sîngelui în artere (a), capilare (b), vene (c).

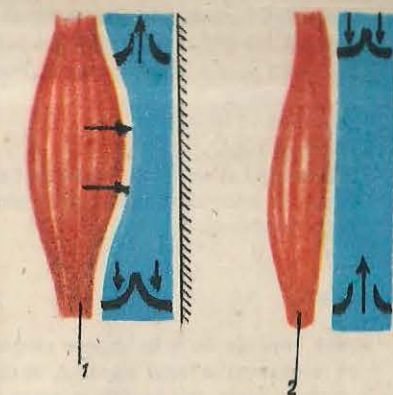


Fig. 50. Rolul mușchilor și al valvulelor în circulația sîngelui: 1 — mușchi contractați; 2 — mușchi relaxați.

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 contractia 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, contractiile 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 cavită, 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 sânge care pleacă de la cap și ajunge la laba piciorului.

Știați că...

- Inima împinge cu atita putere sângele în artere, încât acesta face ocolul întregului corp și se reîntoarce la locul startului, în circa 20 secunde?
- o globulă roșie, într-un minut, trece prin ambele circuite?
- sângele 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 sângelui și calea limfei. Așadar, alături de sânge, limfa are un rol important în transportul substanțelor.

Ce este limfa? Cum se formează?

La nivelul capilarelor arteriale, o parte din plasma sângelui, împreună cu unele leucocite mici, trec în spațiile dintre celule, formând *lichidul interstițial* (fig. 51). Prin intermediul acestui lichid se fac toate schimburile de substanțe dintre sânge 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, formând astfel *limfa*.

Deci, limfa provine din sânge și în cele din urmă ajunge tot în sânge, vârsînd în el substanțele colectate din organele prin care circulă, precum și grăsimile absorbite la nivelul intestinului subțire. Provenind din sânge, 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 («sângele alb»).

Deci, limfa este preluată de capilarele limfatice, închise la capăt și cu pereți foarte subțiri. Capilarele formează o adevărată rețea limfatică ce împânzește 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.

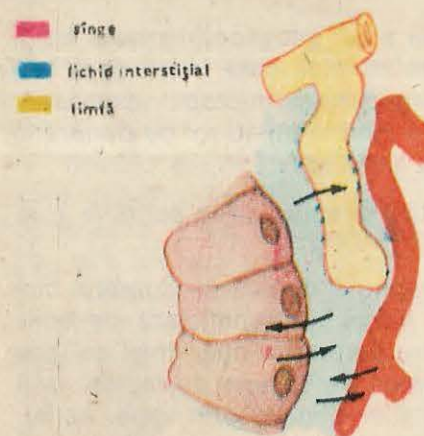


Fig. 51. Formarea limfei (schemă).

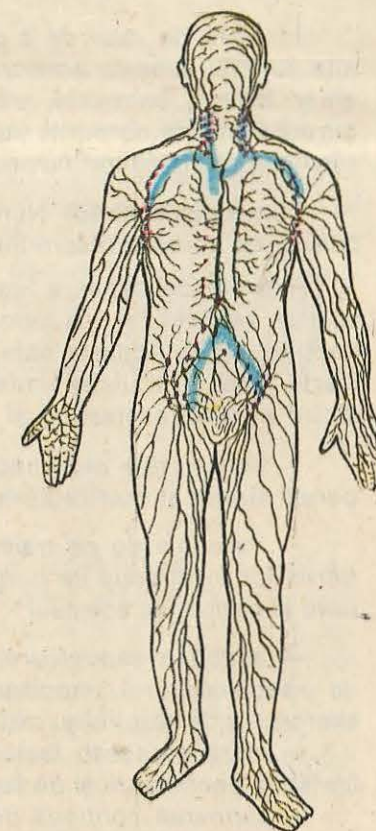


Fig. 52. Sistemul circulator limfatic.

Marea venă limfatică adună limfa din partea dreaptă a capului și gâtului, 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 sângele de la membrele superioare.

Structura vaselor limfatice se aseamănă cu a vaselor sangvine, în special cu a venelor, peretele lor fiind mai subțire decât 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 mărgelă.

Pe traiectul vaselor limfatice se găsesc *ganglionii 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, cel 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 sânge. Cunoșcînd 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 și alte funcții: *produc anticorpi* — substanțe chimice care inactivează sau chiar distrug bacteriile, virusurile etc.; *fagocitează microbii* (explicații); curăță limfa de corpurile străine care ajung pînă la ei; au rol de barieră în răspîndirea infecțiilor; *favorizează circulația limfei* etc.

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

Rețelele de capilare limfatice nu au legătură directă cu aparatul circulator sangvin, și, ca urmare, circulația limfei nu beneficiază de contracțiile inimii. Aceasta este și cauza pentru care circulația limfei se face foarte încet. Circulația limfei este determinată de o serie de factori, unii dintre ei fiind aceiași ca și în cazul circulației sîngelui prin vene. Astfel:

— *contracțiile mușchilor scheletici*: mușchii în contracție comprimă pereții subțiri ai vaselor limfatice și determină înaintarea limfei;

— *valvulele* de pe traiectul vaselor limfatice, prin așezarea și deschiderea lor în direcția de curgere, asigură atît înaintarea limfei cît și sensul unic al circulației acesteia;

— *acțiunea aspiratoare a cavității toracice* în timpul respirației are, de asemenea, rol important în înaintarea limfei, de unde necesitatea exercițiilor de respirație, mai ales în caz de oboseală.

În afară de acești factori, comuni cu ai circulației venoase, circulația limfatică beneficiază și de factori specifici:

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

— *contractia pereților vaselor limfatice* obligă limfa să înainteze.

Ați văzut că viteza de circulație a limfei prin sistemul limfatic este foarte mică. Iată de ce principalul rol în strîngerea substanțelor toxice de la celule și țesuturi îi revine limfei.

O viață sedentară însă, ca și starea de nemișcare a corpului în timpul lucrului, periclitează circulația limfei (la fel ca și în cazul circulației venoase). De aceea se impune ca, prin exerciții fizice și masaje, să fie activată circulația ei.

Temă

— Arătați legătura care există între sînge, lichidul interstițial și limfă, între aparatul circulator sangvin și sistemul limfatic.

Știați 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 circulației sîngelui. Prevenirea îmbolnăvirilor cardiovasculare

Studiul activității inimii ne arată că ea este un organ care cheltuiește continuu, zi de zi, timp de o viață, o uriașă cantitate de energie, fără să obosească atunci cînd este menținută în condiții normale de funcționare sau este antrenată pentru solicitările mai mari la care trebuie să facă față.

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

Importanța antrenării inimii pentru a face față solicitărilor la care este supusă

Munca fizică grea sau întrecerile sportive necesită un consum de energie și o cantitate de oxigen mult mai mare decît activitățile obișnuite. Pentru ca să le satisfacă, inima trebuie să facă să circule în plămîni și țesuturi o cantitate mult mai mare de sînge, atîngînd valori între 30 și 40 l pe minut. Dacă efortul acesta nu este dozat și controlat, se poate ajunge la supraîncărcarea inimii și la îmbolnăvire prin dilatarea cavităților sale. La asemenea situații se poate ajunge și în cazul eforturilor obișnuite, 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 activității fizice ușoare, prin inimă trec 5—6 l sînge/minut.

— Cum răspunde inima solicitărilor unei activități 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, și chiar mai mult. Ce înseamnă aceasta? Că inima, ca să poată trimite mai mult sînge în țesutul muscular activ, și-a mărit numărul de contracții 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 performanță. De obicei însă, în asemenea cazuri, pulsul nu trece de 200 de bătăi pe minut. Inima face față solicitării crescute, prin aceea că se mărește *puterea de contracție*, expulzînd o cantitate mult mai mare de sînge la fiecare contracție.

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

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

Activitatea fizică, mișcarea în aer curat (plimbări, drumeții, jocuri), educația fizică și sportul dezvoltă inima și întregul organism și le menține în perfectă sănătate și cu eficiență la solicitări.

Rolul activității fizice și sportului în menținerea sănătății

Activitățile fizice și sportul au un rol deosebit de mare în menținerea sănătății, în păstrarea și creșterea capacității de muncă și în prelungirea duratei active a vieții (fig. 56). Activitatea profesională, gospodărească etc.,

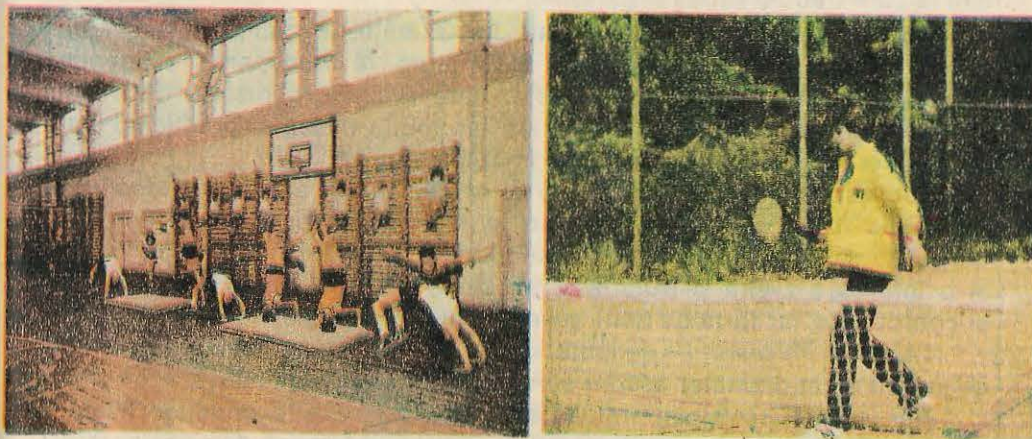


Fig. 56. Sporturi la îndemîna oricui.

efectuate cu regularitate, supun în mod obligatoriu organismul la mișcare. Mișcarea, la rândul 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, plămîni respiră mai frecvent și mai amplu, pentru a acoperi necesitățile crescînde de oxigen în mușchi.

Știm că, în repaus, plămîni 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 plămîni 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 plămîni 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 can-

titate mult mai mare de oxigen decît inima sau plămîni, 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 răni și distrugerii 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 îmbrăcămîntea și încălțămîntea necorespunzătoare. Îmbrăcămîntea 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 încălțămîntea strîmtă, au acțiuni nefavorabile asupra circulației sangvine de la nivelul membrelor inferioare. Total neigienică este, în acest sens, încălțămîntea cu tocuri prea înalte, care ține degetele și partea anterioară a labei piciorului într-o compresie 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 obolesc 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 obrazilor, produsă de constricția acelorasi 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 «uate 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 diferici, streptococi, ciuperci etc.) care pot distruge țesutul car-

diac și să-i compromită funcționarea normală. Infecția se poate localiza și la nivelul endocardului producând endocardită, sau al pericardului, pericardită. Deosebit de periculoasă prin frecvență și prin faptul că poate apărea și la vârstele tinere și chiar în copilărie, este *cardita reumatică*, apărută ca o complicație a reumatismului poliarticular acut. Boala este cauzată de *streptococ* care afectează țesutul conjunctiv de la nivelul articulațiilor (se umflă și devin dureroase) și toate straturile inimii (pericard, miocard, endocard), avînd o evoluție gravă, care tulbură funcția inimii și pune în pericol viața bolnavului.

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

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

Hipertensiunea arterială este o afecțiune vasculară gravă, constînd în depășirea valorilor tensiunii arteriale normale, în producerea căreia pot avea rol factorii infecțioși și mai ales psihici: nervozitate, emoții etc. Hipertensiunea arterială este, de obicei, legată de o altă afecțiune vasculară: *arterioscleroza*. În arterioscleroză, pereții arterelor se îngroașă, își pierd elasticitatea, circulația îngreunîndu-se prin prezența pereților mai duri. De aici apare creșterea tensiunii sangvine în artere, deci hipertensiunea. În această situație, miocardul trebuie să se contracte mai puternic, ajungîndu-se la obosirea și slăbirea capacității sale normale de funcționare.

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 funcționarea ireproșabilă.

Cele mai eficace sînt însă măsurile preventive, ferirea de factorii care duc la aceste îmbolnăviri. În acest sens, merită să reținem rezultatele cercetărilor care arată existența unui număr redus de boli la adulții care nu fumează, care se feresc de a se îngrășa, care efectuează regulat activități fizice pe măsura capacității organismului, se mișcă mult în aer liber, trăiesc o viață ordonată, cu o alternanță rațională între activitate, odihnă și alimentație.

Țineți minte și respectați!

— Grijă pentru sănătatea întregului organism previne îmbolnăvirea inimii și păstrarea capacității sale funcționale pînă la adînci bătrînețe.

— Petreceți 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.

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

— Supuneți-vă regulat (cel puțin o dată pe an) examenului medical preventiv, tratîndu-vă eventualele carii dentare sau alte infecții (amigdalite, conjunctivite etc.) și respectînd îndrumările primite pentru păstrarea și întărirea sănătății organismului.

— Nu fumați și nu consumați alcool!

Știați 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 și de alte afecțiuni, a crescut de cîteva ori, ca urmare și a unei alimentații neraționale?

Acordarea primului ajutor în caz de hemoragii, lipotimii și sincopă

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) și *hemoragia internă* (în interiorul corpului — torace, abdomen, craniu etc.).

După felul vasului lezat, hemoragia poate fi: *arterială*, *venoasă* și *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 și prin aplicarea garoului.

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

— Înelați degetul într-un pansament curat pe care îl aplicați direct pe rană (fig. 57), apăsînd pînă opriți curgerea sîngelui; ați realizat hemo-



Fig. 57. Hemostază prin presiune digitală.



Fig. 58. Punctele de hemostază prin presiune digitală.



Fig. 59. Oprirea hemoragiei nazale.

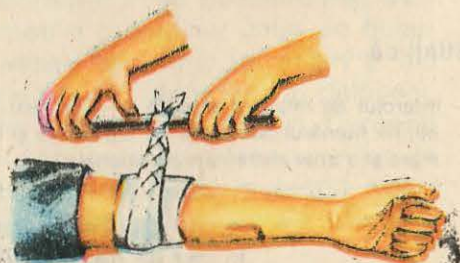


Fig. 60. Garoul poate fi improvisat dintr-un cordon.

taza. Dacă în rană există un corp străin — pe care nu aveți voie să-l îndepărtați — și nu putem opri hemoragia prin comprimare directă pe rană, folosiți alt procedeu: căutați punctul unde artera lezată poate fi presată pe os, și apăsând cu degetul, obțineți oprirea hemoragiei (fig. 58). Tot prin apăsare cu degetul se poate opri și hemoragia nazală, care apare destul de frecvent în jocurile neatențe ale unor copii (fig. 59).

Oprirea hemoragiei se poate face folosind garoul. Garoul este un tub de cauciuc pe care-l aplicăm în hemoragiile membrilor, deasupra cotului sau a genunchiului, la distanță de rană; prin strângerea treptată se oprește hemoragia. El poate fi improvisat dintr-un tub de cauciuc, o cameră de bicicletă, o curea, o cravată, o fașă de tifon etc. (fig. 60).

— De îndată ce hemoragia încetează, pansați rana și prindeți un bilețel în care se scrie ora și minutul aplicării garoului. Acesta poate fi menținut maximum o oră și jumătate, întrucât oprirea sîngelui în zona afectată produce paralizarea sau chiar gangrenarea membrului respectiv. Spre a preveni această complicație, desfăceți 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 și sincopă. Cînd din diferite motive este oprită circulația sîngelui spre creier, din cauza lipsei de oxigen, poate apărea starea de leșin sau de lipotimie, cu pierderea cunoștinței.

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

Primul ajutor constă în:

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

— Stropirea cu apă rece pe față, precum și lovirea cu palmele peste obraz pentru a determina o excitație externă suficientă readucerii bolnavului la starea conștientă.

— În același scop i se pot da să miroase esențe puternice (excitanți ai mirosului), ca: eter, apă de colonie, amoniac, oțet etc., dar să nu fie lăsate și uitate lîngă bolnav, deoarece se pot produce accidente.

După ce bolnavul își revine, este necesar să mai stea culcat un timp, minimum un sfert de ceas pînă la dispariția senzației de slăbiciune ce persistă de obicei după lipotimie. De asemenea, este necesar ca bolnavul să fie așezat într-un loc aerisit și răcoros.

Sincopile se caracterizează, de asemenea, prin pierderea cunoștinței (leșin). Dar în aceste cazuri bătăile inimii se modifică, putînd dispărea, ca și pulsul. Uneori se poate opri și respirația (sincopă respiratorie).

După natura lor, sincopile se pot împărți, în:

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

Sincopă de natură cardiacă sau vasculară declanșate de boli ca: infarctul de miocard, anghina pectorală, hipotensiunea arterială, hemoragiile ș.a.

Sincopă respiratorie, caracterizată prin oprirea respirației, o dată cu cea a bătăilor inimii. Ea poate apărea la asfixiați, electrocuțați, înecați.

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

Sincopă gravă (care depășește 5—6 minute) poate să pună în pericol viața 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 incubare*, boala nu se manifestă prin semne vizibile și de obicei nu este contagioasă.

Găsind condiții favorabile de viață, microbi 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 microbi, 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 microbi, 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, apărut.

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 periclitizeze 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.; ciliii vibrațili ai mucoasei respiratorii; salivă, lacrimile, sucii 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 medicinei moderne, V. Babeș studiază și se perfecționează în laboratoarele din marile centre ale Europei. Împreună cu savantul francez A. V. Cornil, 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 «babesii», 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 pela-grei 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 Pământului — 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 neafinat; planta moare dacă nu săpăm în jurul ei. De ce? Deoarece embrionul din sămânță e viu, rădăcina plantei e vie și deci are nevoie de oxigen pentru respirație, iar solul neafinat 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 strângeți 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*.

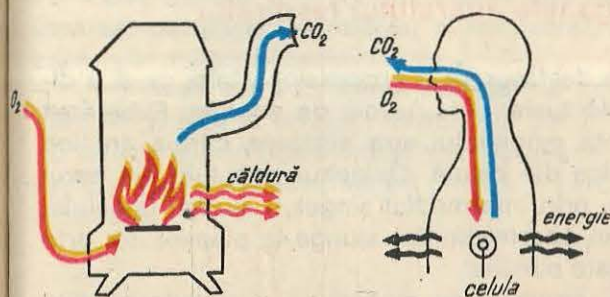


Fig. 61. Procese de ardere în sobă și în organism.

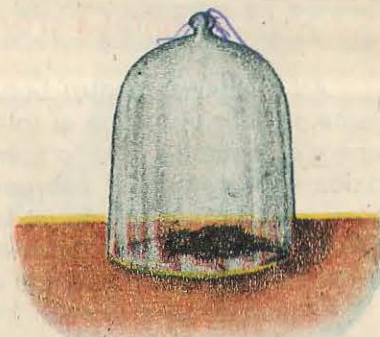


Fig. 62. Fără aer animalul moare.

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 conținând fum, 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 «plămîinii 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 **Nicolae Ceaușescu**, secretar general al Partidului Comunist Român, președintele Republicii Socialiste România: «**Vrem ca societatea socialistă și comunistă să albească 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 plămâni, 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, vițel, oale 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!**

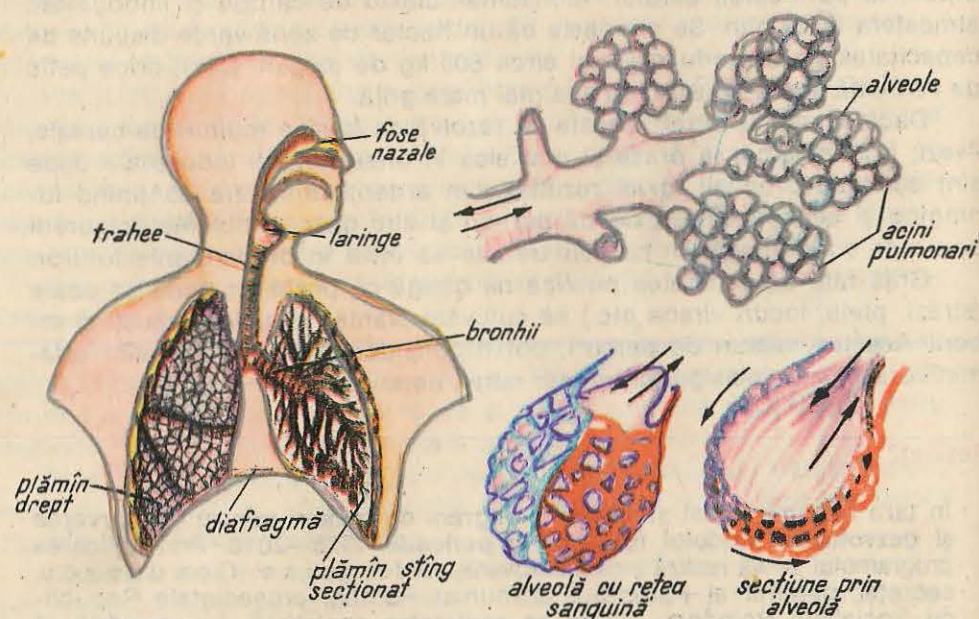


Fig. 63. Aparatul respirator.

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 particulele de praf și chiar microbi aflat 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 spinele unui lan de grâu 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 cartilajii 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 lărgeste 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.

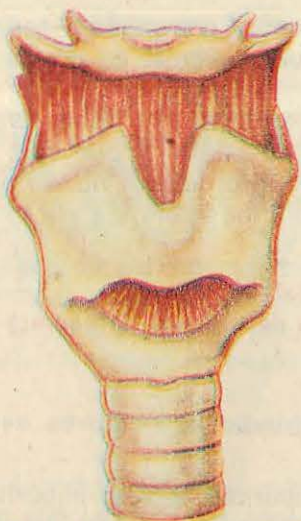


Fig. 64. Laringele - aspect exterior.

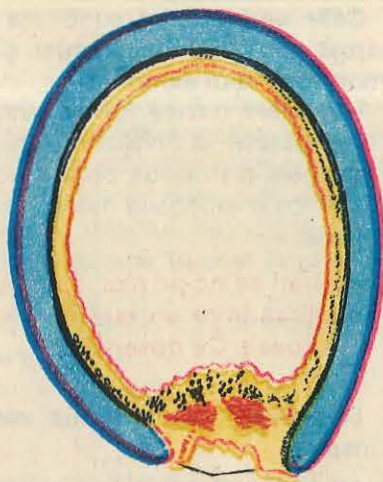


Fig. 65. Secțiune prin trahee.

— **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 când prin el trec bolurile alimentare spre stomac. Când 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 (desăvârșesc purificarea și umezirea aerului). Cilii, mișcându-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 lobii. 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 — *bronhiiolele* — 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?

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 m²). 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.**

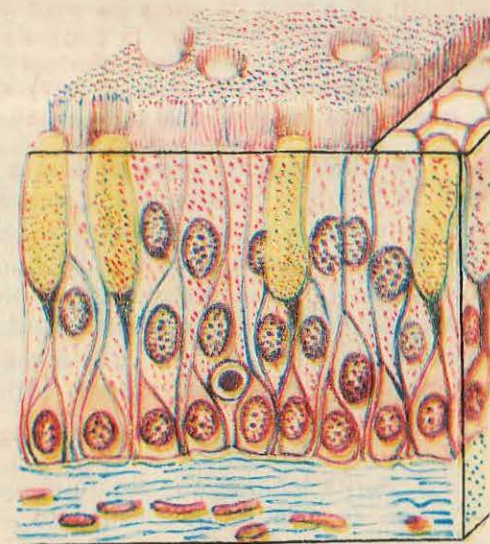


Fig. 66. Mucoasa traheei.

— Luați un clopot de sticlă cu gîtul mai larg. Introduceți prin dop un tub de sticlă bifurcat, avînd la capetele ambelor ramuri cîte un balonaș de cauciuc. Fixați la partea inferioară a clopotului o membrană de cauciuc sau material plastic (fig. 67). Observați ce se întîmplă cînd trageți membrana în jos și cînd o infundați în clopot. Explicați!

Pe baza acestei experiențe și a observațiilor făcute, putem înțelege felul în care, prin mărirea și micșorarea volumului cutiei toracice, se realizează intrarea și ieșirea aerului din plămîni, deci respirația.

Prin contracția unor mușchi numiți respiratori (mușchii intercostali) coastele se ridică iar sternul este împins înainte și, ca urmare, cavitatea toracică se lărgeste (se mărește diametrul anteroposterior și transversal al toracelui). În același timp, diafragma, prin contracție, din bombată spre torace devine plată (se mărește astfel și diametrul vertical al toracelui).

— Priviți figura 68 și veți avea o imagine a ceea ce se întîmplă. Explicați!

Datorită faptului că cele două pleure nu se separă (de ce?), plămînul — organ ce dispune de elasticitate — urmează toracele, mărindu-și volumul. Și acum reamintiți-vă unele cunoștințe de fizică! — Ce se întîmplă cu gazul aflat într-un spațiu care, la un moment dat, își mărește volumul? Răspunsul e simplu: presiunea gazului scade. Așa se desfășoară fenomenul și în plămîni. Prin mărirea volumului plămînului, presiunea aerului din interior scade, devine mai mică decît a aerului din exterior și, ca urmare, o cantitate de aer din afară pătrunde în plămîn. Aceasta este *inspirația, fenomen activ*, deoarece se realizează prin contracția mușchilor respiratori.

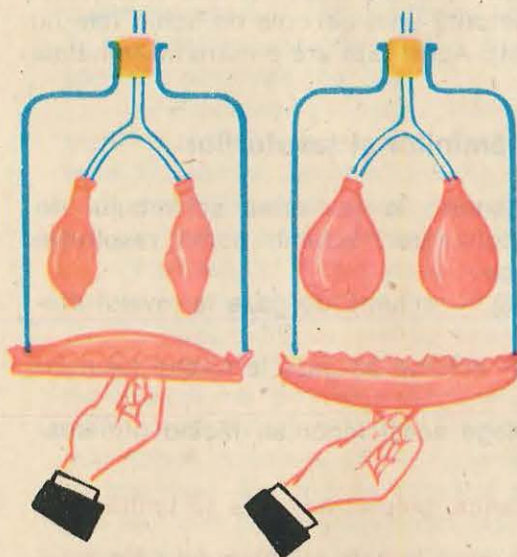


Fig. 67. Demonstrarea mecanismului respirației.

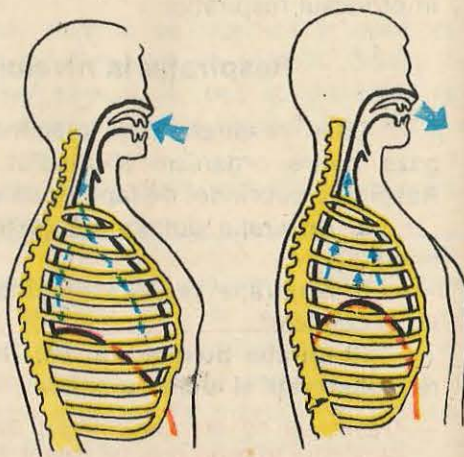


Fig. 68. Schema modificării volumului cavității toracice în timpul respirației.

Urmează relaxarea mușchilor respiratori și, deci, revenirea cutiei toracice la poziția inițială, apăsînd asupra plămînului. Volumul acestuia se micșorează, presiunea aerului din interior crește și, deci va fi mai mare decît a aerului atmosferic. Urmează? O parte din aerul din plămîni este eliminat. Aceasta este *expirația, fenomen pasiv*, întrucît are loc ca urmare a relaxării mușchilor.

Inspirația și expirația sînt mișcări ritmice, pe care le facem de 16-18 ori pe minut. Ritmul mișcărilor respiratorii este mai mare la copil decît la omul adult. Explicați de ce! Apoi, ritmul crește în timpul activității și scade în timpul somnului. De ce?

În afară de inspirația și expirația normală, liniștită, noi putem efectua, după voință, inspirații și expirații profunde, forțate, în care caz intră în joc și alți mușchi.

Volumele de aer pe care le introducem și le dăm afară din plămîn în timpul inspirațiilor și expirațiilor normale și a celor profunde sînt

— aer respirator curent — (0,5 l) — aerul introdus în inspirație sau eliminat în expirația normală;

— aer complementar — (1,5 l) — aerul introdus în inspirația forțată;

— aer de rezervă — (1,5 l) — aer eliminat prin expirația forțată.

Totalitatea acestor volume formează *capacitatea vitală*.

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

Capacitatea vitală a plămînilor poate fi măsurată cu aparate numite *spirometre*. În figura 69 puteți observa spirometrul și modul de funcționare.

— Ce se întîmplă la nivelul plămînilor? Pentru a cunoaște acest lucru, analizați însușirile fizice și chimice ale aerului inspirat și expirat, în tabelul care urmează:

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

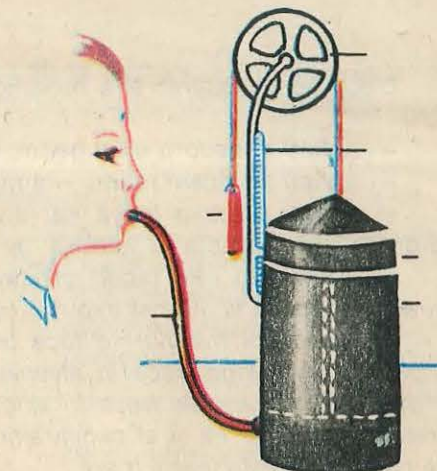


Fig. 69. Spirometru.

Deci, aerul expirat și-a modificat însușirile. Iată cum dovedim acest lucru:

- suflați deasupra unui geam; se aburește; de ce?
- suflați pe dosul mâinii — simțiți cald; de ce?
- suflați printr-o țevă într-un pahar cu apă de var (conține hidroxid de calciu); aceasta se tulbură; de ce?
- comparați (din tabel) procentul de oxigen și de dioxid de carbon din aerul inspirat și din cel expirat; ce constatați?

La nivelul plămîinului 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 și al capilarelor de sînge este foarte subțire, iar suprafața de schimb este foarte mare.

Că așa stau lucrurile, ne-o dovedește și culoarea sîngelui care vine și iese din plămîn: sîngele care vine la plămîn are culoare roșie-închis (conține mult dioxid de carbon), iar sîngele care pleacă de la plămîn are culoare roșie-deschisă (este bogat în oxigen).

- Reamintiți-vă rezultatul experienței efectuate la lecția despre sînge: ați agitat eprubeta, deci sîngele s-a oxigenat; ați suflat în eprubetă, s-a îmbogățit în dioxid de carbon.
- Urmăriți oxigenul care a pătruns în sînge din alveolele pulmonare. Aici se unește cu hemoglobina. Sub această formă, de oxihemoglobină, ajunge la inimă prin venele pulmonare, intră în marea circulație și 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 conținută în substanțele supuse oxidării. Dioxidul de carbon ce rezultă în urma acestor procese complexe este preluat de sînge și, o parte sub formă de *carbohemoglobină* iar altă parte dizolvat în plasmă, ajunge la inimă, apoi la plămîni de unde va fi eliminat.

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

În concluzie: respirația 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 respirație.

Aprovizionarea celulelor cu oxigen (plămîni — inimă — celule) și 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 respirație o constituie *transportul gazelor respiratorii de către sînge*.

Respirația poate fi schematizată astfel:

Respirație pulmonară	căile respiratorii	cavitatea nazală	— încălzirea aerului — umezirea aerului — reținerea prafului și microbilor
		trahee bronhii	— conducerea aerului la plămîni — desăvîrșirea curățirii aerului
	plămîni		— schimbul de gaze la nivelul alveolelor pulmonare
Respirație celulară	celule		— trecerea oxigenului din sînge în țesuturi și utilizarea lui — eliminarea dioxidului de carbon

Teme

- Înregistrați frecvența respirațiilor pe minut a colegului de bancă în următoarele situații:
citește o carte interesantă;
după ce a făcut 10 fandări sau a alergat.
- Comparați ritmul respirator, timp de 3 zile, pe care l-ați măsurat dimineața, la orele 14 și seara.

Știați 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?
- Sughitul este rezultatul contracțiilor spasmodice ale diafragmei?
- Apa eliminată pe cale pulmonară ajunge la 500 g în 24 de ore?
- Frecvența respiratorie diferă de la animal la animal?

Astfel la :

cal	8—10 ori/min.	porumbel	50— 80 ori/min.
vacă	10—30 ori/min.	șobolan	100—150 ori/min.
găină	40—50 ori/min.	șoarece	200 ori/min.

Igiena aerului și a respirației

Igiena aerului

Ca și alimentele, aerul trebuie să îndeplinească anumite condiții pentru a fi folositor organismului. Acestea se referă la temperatura, umiditatea și gradul de puritate ale aerului. După cum am văzut, cavitatea nazală este astfel alcătuită, încât încălzește, umezește și curăță aerul inspirat. Dar, acest lucru nu este totdeauna îndeajuns. De aceea trebuie avut în vedere ca în încăperi să existe în permanență aer proaspăt și curat, cu un anumit grad de umiditate și temperatură, lipsit de curenți etc.

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

Umiditatea potrivită menține mucoasele respiratorii în bune condiții de funcționare. Aerul prea uscat usucă mucoasele, provocând o tuse seacă; aerul prea umed împiedică evaporarea transpirației și eliminarea normală de vapori de apă din plămâni.

Gradul de puritate al aerului este deosebit de important pentru respirație. În mediul industrial, în orașele cu circulație intensă a autovehiculelor, aerul atmosferic se poluează, adică se impurifică cu praf, fum și gaze.

Rămânerea îndelungată a multor persoane în încăperile de locuit sau de lucru, fără măsuri corespunzătoare de ventilație (aerisire), modifică, de asemenea, compoziția aerului.

Purificarea și îmborspătarea aerului se face prin *ventilație*, prin măsuri de *captare și filtrare a prafului* în atelierele întreprinderilor, unde se produce praf industrial. Construcțiile moderne dispun de *instalații de condiționare* a aerului, care-l purifică și-l mențin la gradul de temperatură și umiditate cerut.

Ventilația sau aerisirea obișnuită se practică prin deschiderea geamurilor de la încăperile în care stăm. De exemplu, clasa trebuie aerisită în fiecare recreație. Aerisirea cea mai rapidă se face lăsând larg deschise toate ferestrele și ușile încăperilor. Vara este bine să lăsăm în permanență ferestrele deschise, atât în camerele unde lucrăm, cât și în cele în care dormim.

Ștergerea 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 curățeniei cu aspiratorul de praf sau cu mătura umezită și fereastra deschisă sînt mijloace de a menține un aer curat în încăperi.

Viața în aer curat, mereu îmborspătat, asigură cantitatea de oxigen necesară arderilor din organism, deci menținerea și întărirea sănătății. Ea previne starea de anemie a organismului care favorizează oboseala și contractarea diferitelor boli.

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

Deosebit de dăunător este **fumatul**. Tutunul conține, după cum se știe, o substanță toxică foarte dăunătoare, *nicotina*. Aceasta, absorbindu-se în organism din fumul de țigară sau de pipă, atacă în special *sistemul nervos*.

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

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

Știați că...

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

Igiena respirației

Pentru a ne păstra și întări sănătatea, nu este suficient să ne asigurăm de aer curat, ci să avem și un *aparat respirator bine conformat și în perfectă stare de funcționare*. La aceasta contribuie foarte mult gimnastica respiratorie, exercițiile fizice (înot, tenis etc.), jocurile sportive, plimbările în spații 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 ambele nări.

Secrețiile 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 și prin ambele nări deodată favorizează împingerea secreției nazale (cu praf și microbi) spre urechi, care se pot astfel infecta și îmbolnăvi.

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

Boli ale aparatului respirator și prevenirea lor

La nivelul organelor aparatului respirator se pot instala diferiți agenți patogeni, producînd o serie de îmbolnăviri care tulbură funcția respiratorie și pun în pericol sănătatea întregului organism. Cunoașterea acestora ne ajută să le combatem în caz de apariție și mai ales să le prevenim. Între bolile aparatului respirator cele mai obișnuite sînt: guturaiul, anghina, laringita, bronșita, pneumonia și tuberculoza pulmonară.

Guturaiul este o boală infecțioasă acută, contagioasă, a căilor respiratorii superioare (nas), favorizată de frig și de umezeală (motiv pentru care i se mai spune, impropriu, «răceală»), cauzată de un virus specific care se la prin «ploaia de picături» de la bolnavul care strănută, tușește sau vorbește cu o persoană sănătoasă (fig. 72 și 73). Incubația este scurtă: 12—24 ore, după care boala începe lent cu o stare de astenie (senzație de slăbiciune) ușoară, dureri de cap, o ușoară creștere a temperaturii, senzație de uscăciune a mucoasei nazale, strănuturi etc. După aceea urmează o rinoree (curgere de lichid) puternică, seroasă la început apoi mucopurulentă din cauza creșterii virulenței florei bacteriene și reacției de apărare. Boala durează 5—7 zile. Tratamentul constă în repaus la pat, dezinfecție nazală, medicamente (aspirină, vitamine etc.) ce se vor lua numai la indicația medicului. «Ducerea bolii pe picioare» este periculoasă, pe de o parte, deoarece bolnavul este o puternică sursă de infecție pentru cei

care, prin ocupația lor zilnică sedentară, respiră superficial și stau mult timp în încăperi închise, cu aer viciat. Școlarii se pot găsi și ei în asemenea situație, în clasă sau acasă.

Iată cîteva reguli simple cu privire la desfășurarea respirației și la îngrijirea ce trebuie acordată organelor respiratorii.

Respirația normală se face prin nas. Explicați, de ce!

Deci, *nasul trebuie menținut în perfectă stare de funcționare.*

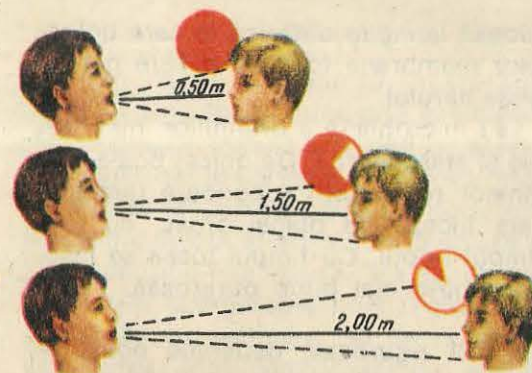


Fig. 72. Cu cît sîntem mai departe de sursa de infecție, cu atît posibilitatea de contaminare scade.



Fig. 73. Cînd tușești sau strănuți pune batista la gură și nas.

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

Anghina este inflamația acută a amigdalelor (amigdalita) provocată de diferiți agenți infecțioși (virusuri, bacterii) transmiși de la bolnavi la persoanele din jur prin «ploaie de picături». După o perioadă de incubație de cîteva zile apar fenomenele bolii manifestate prin creșterea temperaturii și o stare de proastă dispoziție, dureri de cap. Local, mucoasele se înroșesc (gîtul roșu) și apare durerea la înghițire, cu iradiieri spre urechi (fig. 74). De asemenea, vorbirea devine greoaie iar saliva este secretată în exces. Amigdala bolnavă este mărită în volum. Complicațiile la organele vecine sînt și aici posibile. În plus, anghina însăși se poate complica de la formele superficiale la forme purulente în care amigdala bolnavă este invadată de puroi, crește în volum și devine foarte dureroasă. Tratamentul constă în repaus la pat și medicamente la prescripția medicului.

Laringita este, de obicei, o complicație a unei anghine sau a guturaiului, tratate necorespunzător. Boala poate apărea și în mod independent, ca o infecție microbiană sau virotică acută a mucoasei laringiene, favorizată de frig și umezeală. Inflamația atingînd și mucoasa corzilor vocale, semnul cel mai caracteristic al laringitei este vorbirea răgușită și chiar imposibilitatea de a emite sunete. Semnele de iritație la nivelul laringelui se manifestă sub formă de senzație de arsură și o tuse seacă, obositoare. Bolnavul nu are tulburări la înghițire și 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 difterică* în care bolnavul se poate asfixia din cauza falselor membrane formate și care pot închide laringele, oprind intrarea și ieșirea aerului.

Bronșita este inflamația virală sau microbiană a bronhiilor, manifestată prin tuse însoțită de expectorație și stare febrilă. De obicei boala este o complicație a unei infecții a organelor respiratorii superioare (amigdalită, laringită), neatent tratate. Boala începe de obicei brusc, cu tuse seacă, care devine chinuitoare în timpul nopții. Cu timpul tusea se însoțește de expectorație («se rupe»), devenind mai puțin dureroasă. Tusea durează 1—2 săptămâni.

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

Pneumonia reprezintă o îmbolnăvire și mai gravă a aparatului respirator, în care infecția microbiană este localizată la nivelul alveolelor pulmonare și apare, de multe ori, în urma unor infecții ale căilor respiratorii superioare. De obicei agenții patogeni se localizează numai la nivelul unui lob pulmonar (mai frecvent lobul superior și mijlociu drept), restul plămînilor funcționînd normal. Boala începe brusc, cu febră ridicată, dureri de cap, vărsături, tuse uscată la început chinuitoare, fața roșie (mai puternic înroșită la obrazul de partea căruia se află plămînul bolnav). Pentru a-și asigura întreaga cantitate de aer respirator bolnavul prezintă o respirație 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 și se înmulțește la nivelul plămînilor, dînd o serie de fenomene patologice după care se poate pune diagnosticul. Bacilul tuberculozei este foarte rezistent și își 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 infecție se face prin praf și prin «ploaia de picături», atunci cînd bolnavul nu respectă regulile de igienă și profilaxie, tușește fără să-și acopere gura cu batista și scuipă unde nimerește. 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 și gură, bacilii se localizează, de regulă, la nivelul aparatului respirator producînd tuberculoza pulmonară. Dar microbii pot pătrunde și pe alte căi și se pot localiza și la alte organe.

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

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

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

Boli cu poarta de intrare respiratorie

Organismul uman se poate îmbolnăvi de o serie de boli ai căror agenți patogeni (virusuri, bacterii) pătrund cel mai frecvent, prin intermediul «ploii de picături» de la omul bolnav la cel sănătos, cu aerul inspirat. Praful contaminat și aflat în aer poate constitui și el un mijloc de transmitere a diferitelor boli cu poartă de intrare respiratorie. Iată cîteva dintre aceste boli, pentru a le cunoaște și 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 și prin obiectele contaminate: haine nedezinfectate, jucării, cărți, scrisori etc. De aceea dezinfecția riguroasă a camerei și obiectelor bolnavului este o măsură importantă pentru prevenirea transmiterii bolii la alte persoane. Perioada de incubație durează cîteva zile (5—6 zile). Boala începe cu temperatură, dureri în gît la înghițit (anghină scarlatinoasă), vărsături, dureri de cap. După o zi-două, pe corpul bolnavului apare o erupție caracteristică, punctiformă, de culoare cărămizie. Aceasta se ivește la început pe piept, pe gît și pe abdomen și se întinde repede pe tot corpul cît și pe față. Erupția nu apare pe suprafața din jurul nasului și buzelor, astfel că, pe fondul roșu al feței apare un triunghi alb cu vîrf în sus (fig. 75). Erupția se menține 1—2 zile, alteori mai mult. În a doua săptămînă, pielea începe să se descuameze sub forma unor solzi, de pe corp și sub formă de bucăți mari, la nivelul degetelor, palmelor și tălpilor. Formele obișnuite se vindecă în 1—2 săptămîni sub tratament cu antibiotice (penicilină) în spitalul de boli contagioase

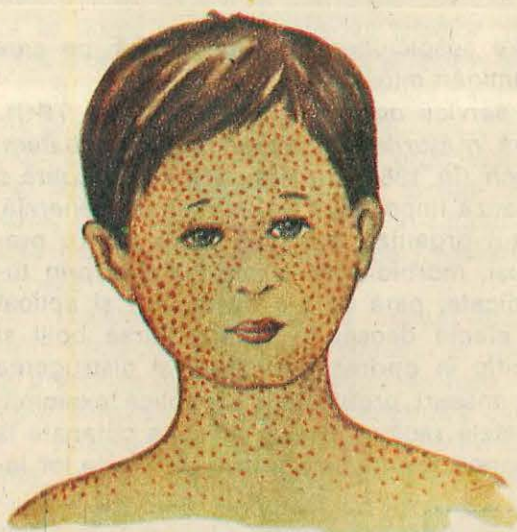


Fig. 75. Erupție scarlatinoasă.

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 contactilor, 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, mâini contaminate. Purtătorii de microbi contribuie și ei la răspândirea 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 gâtul 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 săptămâni, după care apar semnele bolii, asemănătoare unui guturai: temperatură, tuse uscată, strănut, ochi injectați. În această fază, dacă nu cunoaș-

tem 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, dându-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, întâi pe față și pe gât, apoi pe trunchi și, în sfârșit, pe membre. *Tratamentul bolii se face la domiciliu, în cazurile obișnuite, sub supraveghere medicală, având 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 vârsta 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 săptămâni, care seamănă cu o afecțiune obișnuită a căilor respiratorii: temperatură ușoară, tuse uscată, lăcrimare etc. După aceea începe așa-numita *perioadă spasmodică* a bolii, când 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, viscoasă, urmată adesea de vărsături. Durata perioadei convulsive este de 4—5 săptămâni, după care bolnavul intră în convalescență și se vindecă după încă 2—3 săptămâni. Interesant de reținut este faptul că, și după vindecare tusea copiilor mai păstrează uneori caracterul spasma-



Fig. 76. Anghina difterică.

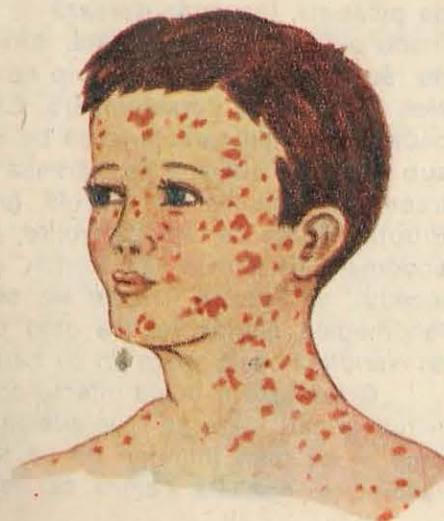


Fig. 77. Erupția rujeolică.

dic din timpul bolii. Tratatamentul 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 plămâni și prin sânge 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 mâinile între picioare. Această poziție calmează durerile puternice ale bolnavului. Tratatamentul 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, nedeveloparea la unii copii la care boala a apărut la vîrsta fragedă etc. În condiții igienice de tratament precoce, boala se vindecă, fără urmă.

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 (situat 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.

Varicela 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 du-

rată, 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. *Tratatamentul 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 inec

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, insolatie 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 vînată sau violacee (uneori aproape negricioasă), mâinile 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. Proce-dați 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.

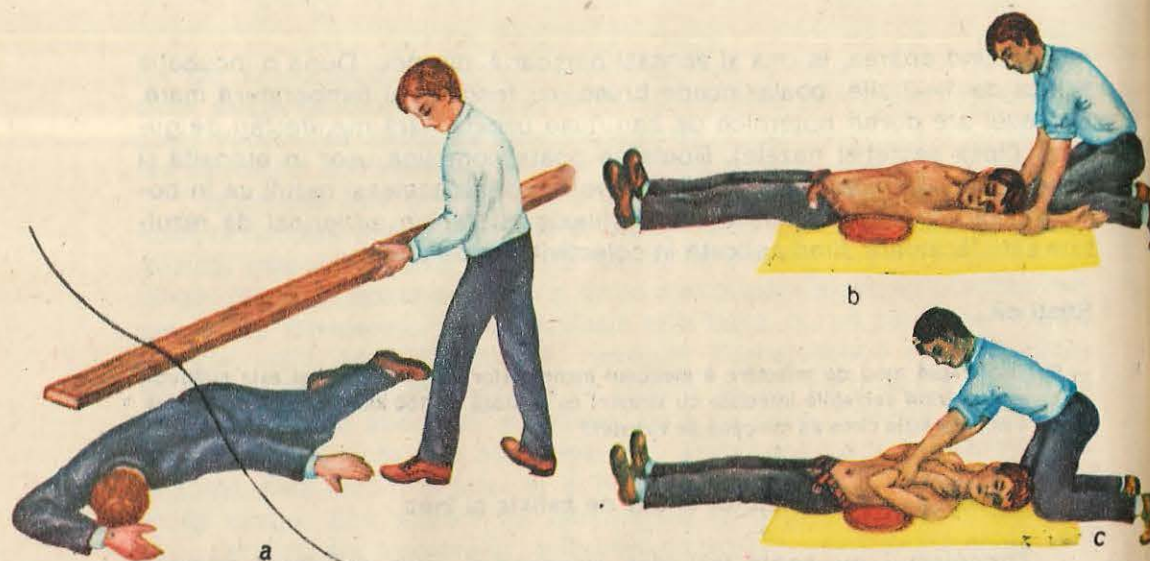


Fig. 78. Primul ajutor în caz de asfixie:
a — înlăturarea cauzei accidentului (electrocutare); b, c — respirația artificială.

În prealabil, așezați bolnavul pe o suprafață tare sau pe pământ, după ce ați pus mai întâi un așternut care să-l ferească de răceală. Se începe apoi respirația artificială cu o expirație, pentru a expulza eventualele mucozități din căile respiratorii. Mișcărilor 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 medicinei 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 iroșiți 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 roșatică, 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 striatii de-a lungul ei. Aspectul striat al acestei

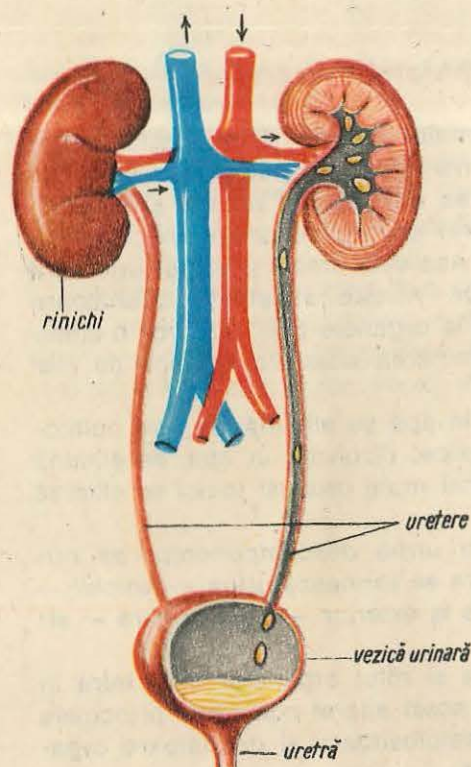


Fig. 80. Secțiune prin rinichi.

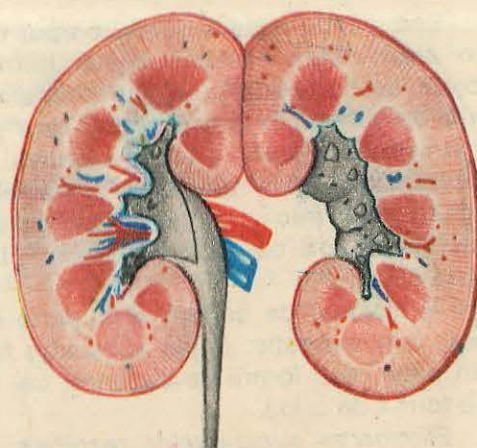


Fig. 79. Aparatul excretor (schemă).

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 vîrfurile acestora, vîrsînd 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.

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 muscular, avînd în constituția lui fibre musculare dispuse longitudinal și circular. Con tracția acestor fibre determină mișcări ale ureterului, care înlesnesc înaintarea urinei spre *vezica urinară*.

Vezica urinară este un organ cavită, cu o capacitate de circa 300 cm³ 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.

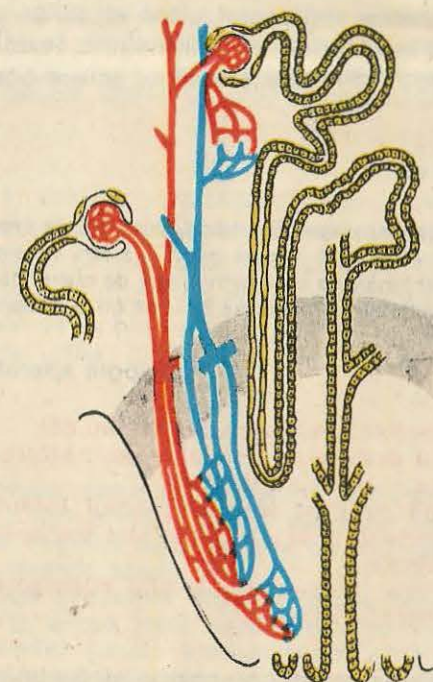


Fig. 81. Nefronul.

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 sânge iar în decurs de 24 ore, peste 2 tone?
- Deși lungimea unui nefron este de numai 35—50 mm, punind cap la cap toți nefronii din ambii rinichi, realizează 70—100 km și o suprafață interioară de circa 5—8 m²?

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 singelui acești produși sunt transportați la organele prin care vor fi eliminați;
- ureea, acidul uric și alte substanțe sunt eliminate prin urină de către aparatul excretor.

Urina are în compoziția ei, pe lângă 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, sulfati, fosfați, carbonați) care nu au fost utilizate de organism, pigmenti (aceștia dau culoare urinei), medicamente etc. Urina nu conține proteine și nici glucoză.

Cum ia naștere urina?

Singele 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 sânge 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 (explicații), 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 urinei, 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 distind 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 urinei 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 singele bolnavului și se curăță de substanțele toxice și nefolositoare organismului.

Teme

- Completați tabelul după ce l-ați copiat în caiet. Nu scrieți pe cartel

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 întâmplă, de exemplu, în intoxicația cu mercur, crom, acid azotic, ciuperci otrăvitoare sau în otrăvirile cu medicamente (sulfamide, chinină etc.) când, pe lângă 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 inflammat; de aceea se recomandă reducerea sau chiar întreruperea aportului de sare în bolile de rinichi.

Consumul exagerat de ceai, cafea, condimente determină apariția *litiazii 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*, când 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 urinei 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 amigdalene, 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 urinei 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 caldă 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 săpunată, 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. Bala sub duș și în cadă curăță și căleşte 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 tot mai din procesele de degradare — deci prin dezasimilație.

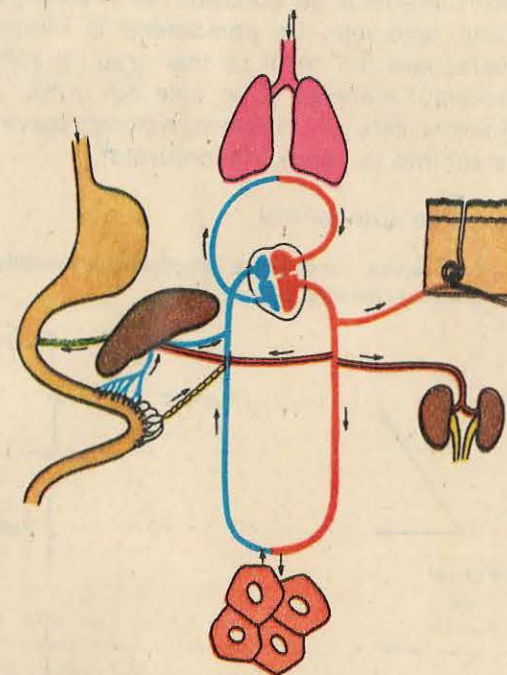


Fig. 83. Urmărind săgețile, încercați să explicați schimbul de substanțe dintre organism și mediu.

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 sânge periferice, intensificarea transpirației etc.) sau, din contră, prin împiedicarea pierderii de căldură (constricția vaselor, reducerea transpirației).

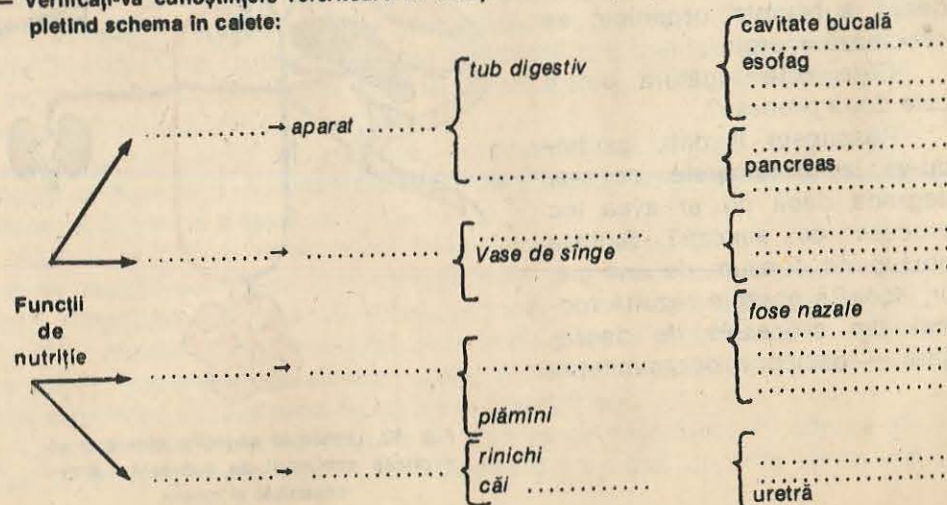
Cele două procese — asimilația și dezasimilația — reprezintă de fapt un permanent schimb de materie și energie între organism și mediu, alcătuind ceea ce numim **metabolism**. Observați figura 83 și explicați!

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 calete:



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 ȘINTEI”
București — R.S.R.