

## Capitolul 5

### BAZELE IGIENEI ALIMENTAȚIEI

Alimentația reprezintă unul dintre factorii fiziologici absolut indispensabili pentru sănătatea oamenilor.

Alimentele ajută la creșterea și dezvoltarea organismului, determină capacitatea de muncă, starea neuropsihică, morbiditatea și longevitatea populației. Alimentația rațională asigură sănătatea populației, sporește rezistența organismului față de factorii nocivi. Toate funcțiile vitale ale organismului depind, în mare măsură, de alimentație, ea asigurând reînnoirea celulelor, energia necesară pentru metabolismul bazal și pentru eforturi fizice. În organism din produsele alimentare ingerate se sintetizează enzime, hormoni, prostaglandine și alte substanțe active. Metabolismul bazal depinde în mare parte de alimentație. O alimentație nerațională, necalitativă sau cantitativ neechilibrată periclitează sănătatea atât a celor adulți, cât și a copiilor.

Conform clasificării OMS se delimitează patru grupuri de patologii generale de alimentația nerațională. Aceste grupuri includ:

1. patologii cauzate de alimentație insuficientă din punct de vedere cantitativ și calitativ;
2. boli cauzate de alimentația excesivă;
3. patologii specifice provocate de carența uneia sau mai multor substanțe nutritive;
4. patologii generale de dezechilibrul substanțelor alimentare.

Dintre patologiile alimentare cele mai frecvente fac parte *distrofia alimentară*, cauzată de insuficiența de proteine, *hipo- și avitaminozele* (scorbutul, rahitismul, anemia ferodeficientă, pelagra), *obezitatea*, *colelitiaza*, *ateroscleroza* etc.

În ultimii ani, pretutindeni în lume a crescut numărul persoanelor obeze. Astfel, în SUA suferă de obezitate circa 30%, în Germania — aproximativ 28–35%, în Moldova — 26% din populația adultă.

Obezitatea are numeroase consecințe. Tulburând funcțiile unor organe și sisteme, obezitatea periclitează capacitatea de muncă, favorizează apariția și avansarea bolilor sistemului cardiovascular (ateroscleroza, hipertensiunea arterială), diabetului zaharat, colelitiazei etc. Persoanele obeze suferă de astfel de boli de 1,5–3 ori mai frecvent decât persoanele cu greutate normală. Longevitatea

obezilor este mai scurtă cu aproximativ 7 ani. La persoanele obeze sunt mai dificile intervențiile chirurgicale, plăgile se vindecă mai greu, mai anevoios decurge sarcina și nașterea.

Farmacisții trebuie să cunoască bazele alimentației raționale, influența substanțelor alimentare asupra acțiunii medicamentelor. Deși multe dintre problemele de acest fel încă nu-s elucidate suficient, doar într-o oarecare măsură se cunoaște influența alimentară asupra activității biologice a medicamentelor. Un exemplu elocvent îl prezintă folosirea brânzei de vaci în alimentația celor tratați cu preparate inhibitoare ale monoaminoxidazei în caz de afecțiuni psihice. În asemenea cazuri interacțiunea preparatelor farmaceutice și a substanțelor din brânză provoacă crize de hipertensiune arterială, care se pot solda cu insuficiență cardiacă, hemoragie cerebrală etc. Farmacisții, la fel ca și medicii curanți, trebuie să ia în considerație toleranța organelor la medicamente în funcție de perioada de tranziție a alimentelor prin tubul digestiv și specificul acțiunii fermenților și acizilor digestivi asupra medicamentelor. Se știe că alimentele, pe lângă substanțele nutritive obișnuite, pot conține diverși aditivi alimentari: conservanți, antioxidanți, coloranți, substanțe stabilizatoare etc., unii dintre aceștia putând neutraliza sau distruge substanțele medicamentoase. În acest sens, un interes aparte îl prezintă acizii gastrici și duodenali, mediul alcalin din intestine, enzimele. Uneori medicamentele influențează negativ procesele de digestie, unele dintre ele inhibând activitatea enzimelor, altele activând eliminarea acidului clorhidric și a mucozităților. Acestea, la rândul lor, inhibă activitatea microorganismelor intestinale. Astfel de acțiuni pot avea o serie de preparate farmaceutice: acidul acetilsalicilic, bromurile, purgativele, sulfanilamidele, somniferele, preparatele antisclerotice, anticonvulsive, multe dintre diuretice, glicozidele cardiace etc. Acidul acetilsalicilic sporește excreția de acid clorhidric, inhibând concomitent formarea mucusului în stomac.

La fabricarea pastilelor se ia în considerație interacțiunea substanțelor medicamentoase cu alimentele și mediul tubului digestiv. Anume din aceste considerente unele medicamente au membrană protectoare specială, care prevede absorbția medicamentului în anumite porțiuni ale tubului digestiv. Prin urmare, membrana protectoare nu se recomandă a fi fărâmițată.

Unele medicamente trebuie să fie administrate pe nemâncate, spre exemplu eritromicina, penicilina. Aceste medicamente scindează în mediul acid al stomacului, astfel asigurându-se activitatea lor. În timpul tratamentului cu tetraciclină din alimentație vor fi excluse laptele și produsele lactatice, deoarece acestea formează compuși insolubili și nedigerabili. La fel și neomicina, nistatina, polimixina formează compuși nedigestibili cu bila. *Convallaria mayalis* și strofantina sunt de asemenea foarte sensibile la enzimele digestive.

Majoritatea medicamentelor se absorb și au o acțiune maximă, fiind administrate de nemâncate.

Acțiunea multor preparate depinde de anumite faze ale digestiei. Pentru acest gen de medicamente se stabilește o perioadă fixă de administrare. Se știe că bila se formează permanent în ficat și se elimină în duoden, după ce prima porțiune de alimente a creat mediul digestiv potrivit. Din aceste considerente preparatele biliere se administrează înainte de masă, deoarece ele în acest răstimp ajung în duoden și activează eliminarea bilei. Tot așa se administrează și pancreatina, care trebuie să evite acțiunea distrugătoare a acidului clorhidric din stomac.

Unele preparate se recomandă a fi administrate în timpul mesei, deoarece ele contribuie la digestie. La acestea se referă bila și derivatele ei, preparatele enzimatice, preparatele ce trebuie digerate o dată cu alimentele — decoctul din foi de sena, din coajă de crușin, pastilele de revent și altele, aceste preparate în timpul digestiei eliminând antraglicozide care au efect purgativ. Se știe că vitaminele liposolubile A, D, E, K se absorb greu în tubul digestiv. Dacă însă alimentele conțin grăsimi, aceste vitamine, în prezența bilei, se absorb mai ușor. Bila, emulgând grăsimile și vitaminele dizolvate în ele, contribuie la absorbția lor în sânge.

Din cele expuse mai sus rezultă că anume compoziția chimică a medicamentelor și a alimentelor, perioada de administrare a unora și altora se află în raport direct.

Alimentația influențează metabolismul organismului uman, aportul de energie, substanțe nutritive: proteine, lipide, glucide, săruri minerale, vitamine. Toate aceste substanțe mențin procesele vitale ale organismului. Echilibrul cantitativ al alimentației constă în aportul de energie corespunzător energiei cheltuite.

Dacă valoarea energetică a alimentelor nu acoperă cheltuielile de energie, în organism se formează o disbalanță energetică. În asemenea cazuri organismul își mobilizează toate resursele, pentru a acoperi necesarul de energie, el folosește toate substanțele nutritive, proteinele tisulare, ceea ce crează un dezechilibru proteic. Acesta, la rândul său, diminuează rezistența organismului față de diferiți factori nocivi, majorează morbiditatea generală.

În caz de alimentație caloric excesivă apare un alt fenomen — un surplus de energie care de asemenea se reflectă negativ asupra sănătății. Oamenii suferă de obezitate, ateroscleroză, hipertensiune arterială etc.

De aici rezultă că atât deficitul de energie, cât și excesul lui se reflectă asupra sănătății, provocând modificări metabolice, dereglări funcționale sau morfologice în diferite organe și sisteme.

Pentru a determina echilibrul energetic al organismului, e necesar a cunoaște valoarea calorică a alimentelor ingerate și cheltuielile de energie. Una dintre metodele de determinare a valorii calorice a alimentelor este metoda de calcul, la baza căreia se află coeficientul caloric al fiecărei substanțe nutritive (tab. 35).

Cheltuielile de energie sunt de natură nedirijată și dirijabilă. La cele nedirijate se referă cheltuielile de energie pentru metabolismul bazal și acțiunea dinamică specifică a alimentelor. S-a con-

Tabelul 35. Valoarea energetică a proteinelor, lipidelor și glucidelor

Substanța nutritivă	Valoarea calorică la oxidarea în organism	
	kJ/g	kcal/g
Proteine	16,74	4,0
Lipide	37,66	9,0
Glucide (digerabile)	16,74	4,0

statat că cheltuielile medii de energie pentru metabolismul bazal al unui bărbat de 70 kg constituie 4,1868 kJ/kg/oră sau 7117,56 kJ în 24 ore. Metabolismul bazal depinde de vârstă, de sex. Cu vârsta intensitatea metabolismului bazal scade, iar la femei el e cu 5—10% mai redus decât la bărbați. Metabolismul bazal e influențat în mare măsură de starea sistemului nervos central, a sistemului endocrin, de factorii mediului ambiant, de stările de stres. În timpul digestiei alimentelor, metabolismul bazal crește datorită intensificării proceselor de oxidare. S-a constatat că la o alimentație mixtă metabolismul crește cu 10—15% pe zi. O cantitate mai mare de energie (30—40%) necesită digestia proteinelor, la oxidarea lipidelor metabolismul crește cu 4—14%, pe când la digestia glucidelor numai cu 4—7%.

Consumul de energie dirijat îl constituie activitatea musculară în cadrul muncii, practicării sporturilor și a altor activități. Aceste cheltuieli de energie depind de intensitatea și specificul activității fizice. Cu cât ponderea lucrului fizic nemecanizat e mai mare, cu atât cheltuielile de energie sunt mai mari.

Normativele fiziologice de substanțe nutritive și valoarea calorică a alimentelor sunt elaborate pentru diverse grupuri de populație și țin cont de vârstă, sex și gradul de efort fizic aplicat în timpul muncii.

Normativele consumului de energie și cantitatea necesară de substanțe nutritive vizează cinci grupuri de populație adultă, aptă de muncă. Aceste grupuri sunt următoarele:

I. Intelectualii: șefi de întreprinderi și instituții, ingineri, lucrători medicali (cu excepția chirurgilor, surorilor medicale, infirmierelor), lucrătorii învățământului public, savanții, literații, economiștii, secretarii etc. Activitatea acestor persoane nu necesită eforturi fizice, dar solicită o mare tensiune neuropsihică. Consumul de energie pentru acest grup este cuprins între 10042 (2200 kcal) și 11715 kJ (2800 kcal).

II. Persoanele ce efectuează un lucru fizic ușor: personalul tehnic ingineresc la unele întreprinderi, cusătoresele, agronomii, veterinarul, zootehnicienii, surorile medicale și infirmierele, vânzătorii de mărfuri industriale, lucrătorii din industria radioelectronică, lucrătorii serviciului de comunicații, instructorii sportivi etc. Consumul de energie pentru acest grup constituie 9832 kJ (2350 kcal) — 12552 (3000 kcal);

III. Persoanele ce efectuează un lucru cu eforturi fizice medii

**Tabelul 36. Normativele necesității în energie a populației apte de muncă după intensitatea muncii efectuate**

Grupurile clasificate după intensitatea Muncii	Grupurile de vârstă	Bărbați		Femei	
		kJ	kcal	kJ	kcal
I	18-29	21715	2800	10042	2400
II	30-39	11297	2700	9623	2300
	40-59	2550	9205	2200	—
	—	12552	3000	10669	2550
	—	12133	2900	10950	2450
	—	11506	2750	9832	2350
	13388	3200	11296	2700	—
III	—	12970	3100	10878	2600
	—	12342	2950	10460	2500
	—	15480	3700	13179	4150
IV	—	15062	3600	12767	3050
	—	14434	3450	12133	2900
	—	17991	4300	—	—
V	—	17154	4100	—	—
	—	16317	3900	—	—

în limitele 10460 kJ (2500 kcal) — 13388 kJ (3200 kcal). La ele se referă: strungarii, chirurgii, lucrătorii din industria chimică, alimentară, șoferii autovehiculelor, vânzătorii de produse alimentare etc.

IV. Muncitorii ce execută o muncă fizică grea — de 12133 kJ (2900 kcal) — 15480 kJ (3700 kcal) — constructorii, majoritatea lucrătorilor agricoli, mecanizatorii etc.

V. Persoanele ce îndeplinesc munci extrem de grele, cu un consum de energie mai mare de 17991 kJ (4300 kcal) — muncitorii din mine, tăietorii de lemne, săpătorii de pământ, hamalii etc. Acest grup include exclusiv bărbați (tab. 36).

### Bazele științifice ale alimentației raționale

Unul dintre principiile alimentației raționale constă în asigurarea organismului cu substanțe nutritive în cantitățile și compoziția chimică adecvată necesităților fiziologice. Nerespectarea acestui principiu generează anumite modificări funcționale în organism, diverse stări patologice, uneori poate cauza chiar moartea.

Una dintre condițiile obligatorii ale alimentației echilibrate este asigurarea organismului cu cantitățile necesare de nutrienți și substanțe biologice active: proteine, lipide, glucide, vitamine, săruri minerale în raporturi optime. La recomandarea alimentației echilibrate se va ține cont de vârstă, sex, de specificul activității profesionale și a modului de viață. Actualmente este bine stabilit echilibrul dintre nutriențele energogene — proteine, lipide și glucide, acest echilibru fiind de 1:2,7:4,6.

Compoziția chimică a alimentelor depinde de prezența în alimentație a proteinelor, lipidelor, glucidelor, vitaminelor, sărurilor minerale și a apei. În corespundere cu funcțiile biologice ale substanțelor nutritive, ele pot fi grupate în: a) substanțe nutritive energogene — lipide, glucide; b) preponderent plastice — proteine, un șir de săruri minerale; c) apă; d) substanțe catalitice — vitamine, microelemente. În funcție de importanța substanțelor nutritive, ele pot fi indispensabile sau esențiale și substituente. Dintre substanțele substituente fac parte glucidele și lipidele, indispensabile — 8—10 aminoacizi esențiali, 3—5 acizi grași polinesaturați, toate vitaminele și majoritatea sărurilor minerale. În total omul are nevoie de circa 50 substanțe nutritive esențiale.

Proteinele se consideră unele dintre cele mai importante părți componente în alimentație, anume ele favorizând creșterea și dezvoltarea organismului. În primul rând, proteinele asigură funcțiile plastice ale organismului. Proteinele intră în structura celulară și lichidul intercelular, asigură structura și funcțiile catalitice ale fermenților și hormonilor, procesele de dezvoltare, creștere și regenerare ale țesuturilor, proteinele asigură protecția organismului față de factorii nocivi. În caz de insuficiență îndelungată de lipide și glucide în alimentație, proteinele își asumă funcția de metabolism energetic.

Carența îndelungată de proteine alimentare condiționează, în primul rând, dereglarea sistemelor fermentative; scad metabolismul bazal și termogeneza, se reduce cantitatea de proteine (albume) în serul sanguin.

Una dintre cele mai precoc manifestări ale insuficienței proteice este reducerea rezistenței, funcțiilor protectorii ale organismului. Concomitent apar și dereglări ale funcției sistemului endocrin (ale hipofizei, suprarenalelor, glandelor sexuale, ale ficatului).

Un surplus de proteine în alimentație de asemenea poate avea efecte negative asupra sănătății. Se știe că substanțele nutritive sunt asimilate de organism în funcție de necesitățile fiziologice. Surplusul de proteine se include în metabolism, ceea ce se reflectă direct asupra funcției ficatului, unde se obțin produsele finale ale scindării proteinelor și asupra funcției rinichilor, prin care aceste produse se elimină. Totodată surplusul de proteine provoacă o reacție nefavorabilă a sistemului cardiovascular și a celui nervos, contribuie la dezvoltarea microflorei intestinale.

Cantitățile necesare de proteine alimentare depind de vârstă, sex, de specificul și condițiile de lucru, de starea organismului, condițiile climatice, chiar și de particularitățile alimentare naționale. La aprecierea proteinelor alimentare se va ține cont și de valoarea calitativă a lor. Se recomandă ca proteinele să constituie 11—13% din cantitatea totală de substanțe nutritive energogene. Din cantitatea totală de proteine (70—120 g) 55% trebuie să fie de origine animală.

Se știe că proteinele constau din aminoacizi. Actualmente se cunosc peste 80 aminoacizi, dintre care circa 20 formează protei-

Tabelul 37. Necesitatea adulților în substanțe nutritive sau formula alimentației echilibrate

Substanța nutritivă	Necesitatea nictemeră, g	Substanța nutritivă	Necesitatea nictemeră, g
<b>Apă</b>	1750—2200	<b>Săruri minerale:</b>	800—1000
Inclusiv de băut (ceai, cafea, apă etc.)	800—1000	Calcium	800—1000
Supe, borșuri	250—500	Fosfor	1000—1500
În produse alimentare	700	Sodiu	4000—6000
<b>Proteine:</b>	80—100	Potasiu	2500—5000
Animale, inclusiv	50	Cloruri	5000—7000
<b>aminoacizi esențiali:</b>		Magneziu	300—500
Triptofan	1	Fier	15
Leucină	4—6	Zinc	10—15
Izoleucină	3—4	Mangan	10—50
Valină	3—4	Crom	0,2—0,25
Treonină	2—3	Cupru	2
Lizina	3—5	Cobalt	0,1—0,2
Metionină	2—4	Molibden	0,5
Fenilalanină	2—4	Selen	0,5
<b>Aminoacizi neesențiali:</b>		Fluoruri	0,5—1
Histidina	1,5—2	Ioduri	0,1—0,2
Arginină	5—6 *	<b>Vitamine:</b>	
Cistină	2—3	Acid ascorbic C	50—70
Tirozina	3—5	Tiamină (B <sub>1</sub> )	1,0—2
Alanină	3	Riboflavină (B <sub>2</sub> )	2,0—2,5
Serina	3	Niacină (PP)	15—25
Acid glutamic	16	Acid pantotenic (B <sub>5</sub> )	5—10
Acid asparginic	6	Vitamina B <sub>6</sub>	2—3
Prolina	5	Vitamina B <sub>12</sub>	0,002—0,005
Glicocol	3	Biotină	0,15—0,3
<b>Glucide:</b>		Holină	500—1000
Amidon	400—450	Rutină (P)	25
Zahăr	50—100	Acid folic (B)	0,2—0,4
<b>Acizi organici</b>		Vitamina D	0,0025—
(lactic, citric etc.)	2	(diverse forme)	—0,01
<b>Fibre alimentare</b>		Vitamina A (di-	100—400 ME
(celuloză și pectină)	25	verse forme)	1,5—2,5
<b>Lipide:</b>	80—100	Carotinoide	
inclusiv vegetale	20—25	Vitamina E (diverse	10—20 (5—30)
Acizi grași polienici	2—6	forme)	
Colesterină	0,3—0,06	Vitamina K	0,2—3
Fosfolipide	5	Acid lipic	0,5
		Inozita	0,5—1
		Valoarea energetică	
		kJ	11900
		kcal	2850

nele alimentare. După valoarea lor biologică, proteinele se împart în două grupuri: **aminoacizi esențiali** și **aminoacizi neesențiali**. La cei neesențiali se referă aminoacizii ce se sintetizează în organism, cum ar fi glicocolul (glicocina), acidul glutamic, serina, tirozina, cistina (cisteina), alanina, prolina, arginina, acidul asparginic. Aminoacizii ce nu se sintetizează în organism și, prin urmare, trebuie asigurați numai prin intermediul alimentelor se numesc aminoacizi esențiali. La aceștia se referă 9 aminoacizi: histidina, lizina, metionina, triptofanul, fenilalanina, leucina, izoleucina, treonina, valina.

În procesele biochimice ce se produc în organism substanțele nutritive interacționează între ele, fapt ce se reflectă asupra asimilării lor în organism. S-a observat că unii aminoacizi în cantități mai mari decât cele necesare reduc asimilarea proteinelor, alți aminoacizi, fiind ingerați câte unul aparte, pot avea o acțiune toxică, totodată surplusul unor aminoacizi face dificilă asimilarea altora. Spre exemplu surplusul de leucină îngreuează asimilarea izoleucinei, triptofanului, valinului. O importanță biologică mai mare în alimentație o au proteinele de origine animală, care conțin toți aminoacizii esențiali în cantități bine echilibrate. Proteinele vegetale se consideră mai puțin valoroase, în ele fiind absenți un șir de aminoacizi.

Echilibrul aminoacizilor din produsele alimentare și din bucațele finite poate să se deregleze în timpul prelucrării termice. Aceasta se referă, în primul rând, la așa aminoacizi ca lizina, acizii glutaminic și asparginic. Acești aminoacizi în prezența glucidelor formează complexe huminice, ultimele asimilându-se greu. Totodată asimilarea proteinelor depinde de digestia lor în tubul digestiv, unde cele vegetale se digeră mult timp și mai greu decât cele de origine animală.

În scopul ameliorării alimentației proteice, în ultimul timp se caută noi surse de proteine. În acest sens se consideră eficiente proteinele organismelor monocelulare: alge, drojzii, bacterii saprofitice, diverse specii de fungii. Se fac încercări de a realiza sinteza proteinelor din gaz natural și hidrocarburi petroliere.

*Lipidele* se referă la substanțele nutritive indispensabile. Ele îndeplinesc funcții structurale, sunt cele mai bune energogene (tab. 32). Fiind solvenți pentru vitaminele A, D, E, K, lipidele contribuie la asimilarea lor în organism. Unele componente lipotrope sunt absolut indispensabile pentru dezvoltarea și funcționarea normală a organismului. La acestea se referă: fosfatidele, acizii grași polieniici (nesaturați), sterinle etc. Grăsimile alimentare îmbunătățesc calitățile gustative ale bucatelor, asigură o senzație de saț pe un timp mai îndelungat.

Carențele în lipide alimentare se reflectă negativ asupra funcției sistemului nervos central, asupra rezistenței organismului, cauzează modificări ale tegumentelor, rinichilor, funcției organelor văzului.

După structura chimică, lipidele sunt compuși ai glicerinei și acizilor grași, glicerina constituind circa 10% din componența lipidelor. Cea mai mare valoare biologică o au acizii grași. Aceștia, în rândul lor, sunt acizi grași polisaturați și polinesaturați (polieniici). În organism mai activ se prezintă acizii grași polieniici. Anume acești acizi participă la structura membranelor mieline, a țesutului conjunctiv etc. Carența acizilor grași nesaturați în alimentație (a acizilor linolic, linoleic, arahidonic) provoacă exeme tegumentare, o scădere a elasticității vaselor sanguine, hipercoagulabilitate, anemie. Carența acizilor grași polieniici provoacă apariția ulcerelor gastrice sau duodenale, reduce creșterea organismelor tinere,



duce la scăderea rezistenței organismului față de influența factorilor nocivi externi, la inhibiția capacității reproductive. Acizii grași polienici în cantități suficiente sporesc rezistența organismului față de bolile contagioase, față de tumorile eventuale. Acești acizi participă la sinteza prostaglandinilor — substanțelor biologice foarte active. Acizii grași polinesaturați participă la metabolismul vitaminelor din grupul B (piridoxinei, tiaminei), la metabolismul holinei. Acizii grași polienici nu se sintetizează în organism, de aceea ei se consideră substanțe esențiale.

Din acest grup de substanțe o anumită importanță au fosfolipidele, anume ele intră în componența membranelor celulare, participă la transportul lipidelor în organism. Cele mai multe fosfolipide se află în țesutul nervos, în creier, miocard, ficat etc. Necesitatea diurnă în fosfatide constituie 10 g, sursele principale fiind gălbenușul de ou (10%), uleiurile vegetale nerafinate (1,5—4%), untul (până la 0,4%), embrionii semințelor de grâu și secară (0,6—0,7%).

Un adult are nevoie de 80—100 g grăsimi pe zi. Conform teoriei despre alimentația echilibrată, grăsimile ingerate trebuie să conțină 25—30 g uleiuri vegetale, acizi grași polienici 3—6 g, colesterol 1 g, fosfolipide — 5 g. Ca furnizori de lipide, în alimentație pot fi grăsimile animale, carnea, peștele, uleiurile vegetale și...

**Glucidele.** În rația alimentară glucidele constituie cea mai mare parte dintre substanțele nutritive. De pe contul glucidelor — mono-, di- și polizaharide, organismul uman își asigură circa 50—60% din necesarul de energie. Glucidele, în fond, sunt consumate la eforturi fizice. Numai în caz de epuizare a glucidelor, organismul începe să consume ca sursă de energie lipidele.

Surplusul glucidelor în alimentație poate cauza obezitatea, deoarece glucidele neconsumate ca sursă de energie se transformă în lipide, acestea depozitându-se în țesutul adipos subcutanat, «îngrășând» organele interne. Se știe că surplusul de glucide în alimentație conduce la afectarea ficatului, rinichilor, a tubului digestiv și a altor organe. Totodată carența de glucide în alimentație provoacă hipoglicemie, aceasta manifestându-se prin slăbiciuni generale, somnolență, scădere a memoriei, cefalee etc. În cazurile de insuficiență de glucide, în sânge apar produse ale oxidării incomplete a proteinelor și lipidelor. Aceste produse — chetonele — dereglează echilibrul acidobazic, creând astfel acidoza. Necesitatea nictemerală în glucide este de 400—500 g. Furnizori de glucide sunt produsele vegetale, zahărul, dulciurile. Alimentele de origine vegetală — produsele de panificație, crupele, legumele, fructele etc. — conțin circa 75% glucide. În alimentația rațională cantitatea de glucide trebuie să fie într-un echilibru anumit cu proteinele și lipidele, acest echilibru constituind 1:1:4, adică la o unitate de proteine revin o unitate de lipide și 4 unități glucide. La eforturi fizice mari, acest raport se recomandă a fi 1:1,5, iar pentru intelectuali — 1:0,8:3.

**Vitaminele** sunt substanțe organice cu greutate moleculară mi-

că, cu o activitate biologică importantă. Vitaminele, în majoritatea cazurilor, nu se sintetizează în organism, ele sunt aduse cu alimentele. Aceste substanțe în cantități mici îndeplinesc funcția de coenzime.

La grupul de vitamine se referă diferitele substanțe: vitaminele ca atare, substanțele asemănătoare cu vitaminele, vitaminohormonii, prohormonii (carotinele, acizii grași polienici). După gradul de solubilitate, se cunosc *vitamine hidrosolubile* ( $B_1$ ,  $B_2$ ,  $B_6$ ,  $B_{12}$ ,  $B_cH$ , N, C, PP, P) și *vitamine liposolubile* (A, D, E, K). La grupul de substanțe asemănătoare cu vitaminele se referă vitamina  $B_{15}$  — acidul pangamic, acidul paraaminobenzoic — H, holina —  $B_4$ , inozita —  $B_8$ , carnitina —  $B_7$ , acizii grași polienici — vitamina F, vitamina U, acidul orotic —  $B_{13}$ .

Vitaminele participă la multe procese biochimice, ele sporesc rezistența organismului față de mulți factori externi nefavorabili: infecții, frig, toxine etc. Vitaminele de asemenea favorizează capacitatea de muncă fizică și intelectuală, sporesc funcția glandelor endocrine și activitatea hormonilor. Carența sau surplusul de vitamine în alimentație cauzează astfel de patologii ca *avitaminozele*, *hipovitaminozele* sau *hipervitaminozele*.

*Avitaminozele* sunt declanșate de lipsa totală a anumitor vitamine în rația alimentară. Avitaminozele se manifestă prin simptome specifice lipsei anumitor vitamine. Una dintre cele mai specifice avitaminoze cunoscute este avitaminoza C — *scorbutul*, avitaminoza  $B_1$  — *polineurita alimentară*, *beri-beri*, avitaminoza PP — *pelagra*, avitaminozele din grupul vitaminelor liposolubile D, avitaminoze, care se manifestă prin *rahitism*, *osteoporoză*, avitaminoza A — *xeroftalmie*, *ghemeralopie* etc.,

*Hipovitaminozele* se manifestă printr-o scădere a rezistenței imune a organismului, prin reducerea capacității de muncă, a memoriei, a somnului, prin stare generală alterată etc. Hipovitaminozele pot fi cauzate fie de lipsa vitaminelor sau a provitaminelor în alimentație, fie de consumul exagerat de vitamine în caz de anumite boli (cancer, parazitoze intestinale, infecții cronice etc.), de dezechilibrul vitaminelor în alimentație, de consumul excesiv de vitamine în cazuri extreme, în caz de necesitate sporită a organismului în vitamine la anumite stări fiziologice (creștere intensă, sarcină, lactație etc.).

Consumul excesiv de vitamine poate provoca *hipervitaminozele*. Aceste patologii se întâlnesc mai frecvent în caz de supradozare a vitaminelor în seria de tratament. Sunt descrise cazuri mortale, survenite din cauza consumării ficatului de animale polare: urs alb, focl, morse. Ficatul acestor animale conține cantități mari de vitamina A.

Necesitățile de vitamine depind de sex, vârstă, greutate corporală, de gradul de efort fizic, de respectarea echilibrului de substanțe nutritive, de starea fiziologică a organismului, de starea sănătății, de condițiile climatice și de alți factori. Necesitatea în

vitamine crește la munca intelectuală intensă, la eforturi fizice mari, în caz de insuficiență de insolație, la expunere la frig.

Necesarul de vitamine trebuie să fie asigurat de produsele alimentare. În fructe și legume cantitățile de vitamine depind de condițiile de cultivare, de păstrare, de tehnologia preparării culinare etc. Vitaminele ca preparate farmaceutice pot fi recomandate în perioada de iarnă—primăvară, în cazuri de alimentație dietetică strictă sau în caz de condiții climaterice nefavorabile.

*Sărurile minerale* de asemenea se referă la substanțele nutritive indispensabile. Ele participă la toate procesele biochimice din organism, la funcțiile plastice, în special ale țesutului osos, mențin starea coloidală a protoplasmei, presiunea osmotică intercelulară, echilibrul acidobazic. O importanță deosebită au sărurile minerale la difuzia proteinelor și glucidelor prin membranele celulare (sărurile de cupru, fier, mangan). Ele participă la procesele de coagulare ale sângelui (calciu), la difuzia gazelor în sânge (fierul), activitatea proceselor de excitare a țesuturilor musculare și nervoase (calciu, potasiu, sodiu).

Carența de săruri minerale provoacă diferite stări patologice. Astfel, la insuficiența de calciu, sodiu, fosfor, clor, brom în alimentație pot apărea dereglări ale funcției sistemului nervos central. La rândul său excesul de sodiu, calciu, crom inhibă secreția enzimelor digestive; deficitul de iod dereglează metabolismul glandei tiroide, cauzând astfel *gușa endemică*; excesul de fluor provoacă *fluoroza dentară*.

În alimentația rațională sărurile minerale trebuie să fie bine echilibrate între ele și în ansamblu cu celelalte nutriențe. Dacă acest principiu de echilibru nu se respectă, scade gradul de asimilare a substanțelor minerale. Spre exemplu, excesul de fosfor și magneziu, insuficiența de lipide sau vitamine liposolubile fac dificilă asimilarea calciului. În asemenea cazuri *hipocalciemia* provoacă, la rândul ei, *osteoporoză* la adulți sau *rahitism* la copii, patologii generate de tulburarea proceselor de osteosinteză. O asimilare bună a calciului poate fi asigurată, dacă raportul dintre sărurile de calciu și cele de fosfor se mențin în valoare 1:1,5 calciu — magneziu 1:0,5. Un echilibru perfect de săruri minerale se află în lapte și în derivatele lui. Săruri minerale se găsesc atât în produsele alimentare animale, cât și în cele vegetale. Produsele alimentare vegetale conțin microelemente în cantități întrucâtva neechilibrate, fapt ce se reflectă asupra asimilării lor. Sărurile minerale necesare organismului sunt prezentate în tabelul 34.

Unul dintre principiile alimentației raționale constă în respectarea regimului considerat optim în alimentația de 4 ori pe zi. Un astfel de regim prevede pauze dintre mese de cel mult 4—5 ore, ceea ce asigură funcția normală, neefortată a glandelor digestive și deci asimilarea completă a alimentelor. La alimentația de 4 ori pe zi, dejunul trebuie să constituie 25%, dejunul mic — 15%, prânzul — 35% și cina 25% din rația diurnă totală. Se recomandă ca cina să fie luată cu 2—3 ore înainte de somn. De fapt, timpul

mesclor depinde în mare măsură de obișnuințele fiecărui om, de condițiile de muncă și de alți factori. Totuși, este absolut necesar a menține aceleași ore de masă cu aceleași intervale între ele, astfel asigurându-se o ritmicitate a funcției tubului digestiv.

Nerespectarea regimului alimentar cauzează diverse tulburări, în primul rând ale tubului digestiv, provoacă hipercolesterinemie cu dezvoltarea ulterioară a aterosclerozei, cauzează gastrite, gastro-duodenite și boala ulceroasă.

### Particularitățile alimentației la efectuarea muncii fizice și a celei intelectuale

Alimentația rațională prevede consumarea hranei în corespundere cu genul de activitate a persoanei. Divizarea muncilor în muncă fizică și intelectuală e relativă, deoarece pe parcursul activității omului diferența aceasta se atenuază, fiecare gen de activitate incluzând elemente și de un fel, și de altul. S-a constatat că modificările fiziologice din organism în timpul lucrului fizic sau intelectual în unele cazuri pot coincide, în funcție de gradul de încordare. De exemplu, în timpul lucrului fizic intens frecvența pulsului poate atinge 145 bătăi pe min, iar la un lucru intelectual de mare responsabilitate, spre exemplu în timpul traducerii sincrone, frecvența pulsului poate atinge 160 bătăi pe min.

Pentru lucrul intelectual este caracteristică hipodinamia, sedentarismul, o insuficiență a reflexelor motore-viscerale, fapt ce influențează negativ capacitatea de muncă și sănătatea în genere. Sedentarismul suscită, într-o oarecare măsură, apariția renolitiazei și aterosclerozei. Bolile cardiovasculare — hipertensiunea arterială, boala ischemică cardiacă și infarctul miocardic — sunt mai specifice pentru intelectuali. Omenirea cunoaște demult efectele negative ale hipodinamiei. Încă Aristotel menționa că «pe om nimic nu-l epuizează în așa măsură ca trândăvia fizică». Exercițiile fizice contribuie în mare parte la reabilitarea după anumite maladii. Totodată, reflexele motore-viscerale, ce au loc în timpul activităților fizice, ameliorază procesele metabolice generale, contribuind la activizarea funcției miocardului, a tubului digestiv. Anume datorită reflexelor motore-viscerale se activează fermenții digestivi, motrică intestinală, se inhibă dezvoltarea bacteriilor putrefiante.

Unul dintre principiile de bază ale alimentației raționale în caz de activitate intelectuală este limitarea valorii energetice a alimentației. Se recomandă ca alimentarea unor astfel de persoane să conțină 100—115 g proteine, 80—90 g lipide și 300—350 g glucide pe zi. În această rație alimentară proteinele animaliere constituie cel puțin 50% din totalul de proteine, ele fiind asigurate, în fond, de pe conținutul laptelui și a derivatelor lui. Cantitatea necesară de lipide va fi furnizată de pe conținutul untului — 25%, cealaltă cantitate — din uleiurile vegetale și alte tipuri de lipide. În totalul de

glucide zahărul trebuie să fie de cel mult 15%. Rația alimentară a intelectualilor e necesar să conțină cantități suficiente de substanțe antisclerotice, vitamine, ce contribuie la intensificarea proceselor de oxidoreducere (vitaminele B<sub>6</sub>, B<sub>8</sub>, C, PP, P), substanțele lipotrope: holina, inozita, vitaminele E, B<sub>12</sub>, F, acidul folic. Persoanele ce activează intelectual trebuie să se alimenteze de 4—5 ori pe zi.

Alimentația persoanelor ce efectuează muncă fizică trebuie să fie, în primul rând, bine echilibrată, respectându-se raportul proteine—lipide—glucide (1:1:4). Proteinele animale vor constitui circa 55%, uleiurile vegetale — 30% din cantitățile totale necesare. O dată cu prelungirea duratei muncii fizice, crește necesitatea în vitamine. Persoanele ce muncesc fizic trebuie să mănânce de 3—4 ori pe zi.

### Alimentația dietetică

Alimentația dietetică este o parte componentă a procesului complex de tratament al multor maladii.

Principiul alimentației dietetice e bazat pe alimentația rațională, aceasta modificându-se calitativ în corespundere cu patologia unui organ sau sistem. Alimentația dietetică prevede excluderea din alimentație a anumitor substanțe sau tehnologii speciale de preparare a bucatelor. Spre exemplu, în caz de hipersecreție gastrică (în gastrite hiperacide, în boala ulceroasă), se exclud alimentele ce exercită o acțiune excitantă asupra mucoasei gastrice. Modificând cantitatea și calitatea excitanților chimici și mecanici din alimente, temperatura bucatelor, se poate influența secreția glandelor digestive, peristaltismul intestinelor.

La prescrierea alimentației dietetice se ia în considerație specificul acțiunii alimentelor. Se știe că se digeră destul de repede laptele, produsele lactate, ouăle, fructele, legumele, iar grăsimile alimentare (cu acizi grași saturați), carnea friptă, legumele pastăoase, pâinea proaspătă se digeră și se asimilează mai greu. Secreția gastrică poate fi sporită de substanțele extractive ce se găsesc în carne, pește, ciuperci (și bulionul din etc), brânza-telemea, condimentele, sucurile din fructe sau legume, castraveții, varza, mezelurile afumate etc. O acțiune slabă asupra secreției au laptele și produsele acidolactice, fructele și legumele fierte, carnea fiartă, morcovii, mazărea verde. Uleiurile vegetale, prunele uscate, xilitul, sorbitul, sucurile reci din legume, băuturile răcoritoare dulci, apa minerală rece, fructele, legumele, pâinea din făină de calitate inferioară, toate aceste produse au o acțiune purgativă. Bucatele fierbinți, chiselul, orezul fiert, pastele făinoase, ouăle fierte moi, ceaiul tare, cafeaua, ciocolata au acțiune constipantă.

În alimentația dietetică mare importanță are frecvența meselor, adică reducerea intervalelor dintre ele. Astfel, se recomandă a lua masa de 5—6 ori pe zi, intervalele dintre mese fiind de 2—4

ore, iar rațiile — cât se poate de variate, pentru a nu scădea pofta de mâncare a bolnavilor. După prepararea culinară a bucatelor dietetice este important să se mențină la maximum calitățile gustative, digerabilitatea lor, să nu se reducă, în special, cantitățile de vitamine. Alimentația dietetică se aplică nu numai în spitale, ci și în sanatorii, case de odihnă, în unitățile de alimentație publică.

### Alimentația curativ-profilactică

În complexitatea măsurilor de profilaxie a influenței factorilor nocivi profesionali asupra muncitorilor o anumită pondere are și organizarea alimentației curativ-profilactice. Aceasta are ca scop sporirea rezistenței organismului față de diverși factori nocivi de origine fizică sau chimică. În fond, se aplică tipuri speciale de rații curativ-profilactice, toate având menirea de a fortifica rezistența generală a organismului, de a diminua absorbția substanțelor toxice în organism și de a accelera eliminarea lor.

Alimentația curativ-profilactică constă din 5 rații, în care sunt stabilite cantitățile de sare de bucătărie, de produse alimentare sărate, grase și cantitățile de lipide.

#### Rațiile curativ-profilactice

*Rația 1.* Se recomandă persoanelor ce lucrează cu surse de radiații ionizante. Această rație include un sortiment larg de produse lactate, ficat, pește proaspăt, uleiuri vegetale, care conțin cantități sporite de metionină, lecitină, acizi grași polienici. Aceste substanțe, la rândul lor, normalizează metabolismul lipidic și sporesc capacitatea de detoxicare a ficatului. Această rație include și fructe, legume, pomușoare, care conțin cantități suficiente de pectine. Aceste substanțe de asemenea contribuie la neutralizarea și eliminarea din organism a substanțelor radioactive și a metalelor grele. Suplimentar se administrează vitamina C (150 mg pe zi). Persoanele ce activează în astfel de condiții trebuie să consume cantități mari de lichide. Din rația alimentară se exclud alimentele sărate și grase. Alimentația — de trei ori pe zi.

*Rația 2.* Se recomandă persoanelor ce au contact profesional cu acid azotic sau sulfuric concentrat, cu compuși ai clorului, cu cianuri, fluoruri etc. Celor ce muncesc cu fluoruri, metale alcaline, compuși ai clorului, cianuri li se va administra vitamina A (2 mg) și vitamina C (100—150 mg). Această rație include produse ce conțin proteine animale (carne, pește, lapte, ouă). Cei ce lucrează cu substanțe alcaline — calciu, potasiu, mangan — vor consuma produse lactate, legume, cartofi, crupe de hrișcă și ovăz. Se exclud alimentele sărate, condimentate și afumate. Alimentația — de trei ori pe zi.

*Rația 3.* Se recomandă persoanelor ce muncesc cu nitrat de

plumb, cu lacuri, vopsele, plumb, cositor. Această rație alternează cu rația 2 peste o săptămână. În această rație vor fi prezente produse alimentare cu pH acid: carne, pește, crupe, pâine, paste făinoase. Toate aceste produse contribuie la eliminarea plumbului din organism. Se exclude din alimentație laptele și derivatele lui, cartofii, se limitează consumul fructelor, legumelor și pomuşoarelor, administrându-se suplimentar câte 150 mg vitamină C pe zi.

**Rația 4.** Se recomandă celor ce au contact profesional cu compuși ai fosforului, cu anilină, benzen, telur etc. Rația include lapte și produse lactate, uleiuri vegetale, produse alimentare lipotrope. Se recomandă consumarea unor cantități mari de lichide. Se exclude lipidele animaliere, bucatele prăjite, bulionurile de carne, pește, ciuperci, toate aceste produse conținând cantități sporite de compuși purinici. Aceștia influențează nefavorabil funcția ficatului. Se administrează de asemenea vitamina C (150 mg), iar cei ce lucrează cu arsen, fosfor, telur — și vitamina B<sub>1</sub> (4 mg). Alimentația — de trei ori pe zi.

**Rația 5.** Această rație alimentară are ca scop protejarea sistemului nervos și a ficatului. Se recomandă celor ce muncesc cu hidrogen sulfurat, clorură de bariu, bioxid de mangan, compuși ai mercurului etc. Rația include lapte și produse lactate, ouă, pește, carne, legume, uleiuri vegetale. Se exclude alimentele sărate, afumate. Acestei categorii de muncitori i se administrează suplimentar câte 150 mg vitamină C pe zi.

Muncitorilor ce lucrează în condiții de hipertermie, cu surse termice, sau celor ce au contact cu pulberi ce conțin nicotină li se vor administra vitamine.

În alimentația curativ-profilactică se aplică pe larg laptele sau produse asemănătoare după compoziția chimică cu laptele. Laptele sporește activitatea generală a organismului. Rațiile curativ-profilactice se recomandă a fi consumate înainte de a începe lucrul.

## CONTROLUL IGIENIC ASUPRA ALIMENTAȚIEI

### Metodele de apreciere a valorii energetice a alimentației

Controlul asupra echilibrului energetic, adică energia aportată — energia consumată poate fi efectuat prin diverse metode. Poate fi aplicată metoda preliminară aproximativă sau metoda precisă de comparație a consumului de energie cu valoarea calorică a rației alimentare.

Identitatea calorică preliminară (orientativă) se poate determina comparând proporțiile, greutatea corpului cu consumul de energie a individului aparte și caloricitatea alimentației pe o zi. Pentru a determina echilibrul energetic prin această metodă, în primul rând, trebuie aflată greutatea corpului ideal-teoretică (GIT) după formula (Breitman, Louent, Broca):

$$\text{GIT} = \text{înălțimea (cm)} \cdot 0,7 - 50$$

Apoi se determină diferența dintre greutatea corpului reală și GIT. După rezultatele obținute se apreciază aproximativ identitatea calorică.

După aceasta, se află valoarea calorică a rației pe zi pentru menținerea greutății ideal-teoretice după formulele:

$$\text{pentru bărbați } Q = 815 + 36,6 \cdot \text{GIT}$$

$$\text{pentru femei } Q = 530 + 31,1 \cdot \text{GIT},$$

unde  $Q$  este caloricitatea rației alimentare; GIT — greutatea ideal-teoretică; 815, 36,6; 530, 31,1 — coeficienți după care se iau în considerație particularitățile specifice ale metabolismului la bărbați și femei.

Apoi se determină gradul dezechilibrului energetic cu ajutorul coeficienților energetici — deficitul 1 kg greutate echivalează cu pierderea a 4 100 kcal (la adulți și copii); surplusul fiecărui kilogram la GIT corespunde cu 6 800 kcal pentru adulți și 5 000 kcal pentru copii.

Exemplu. O fată cu înălțimea de 164 cm are greutatea corporală de 70 kg.

$$\text{GIT} = 164 \cdot 0,7 - 50 = 64,8 = 65 \text{ kg}$$

Deci, balanța fiziologică alimentară nu se respectă, fata primește un surplus de energie egal cu:

$$70 - 65 = 5$$

$$5 \cdot 6\,800 = 34\,000 \text{ kcal}$$

Caloricitatea rației alimentare zilnice pentru menținerea GIT ar trebui să fie:

$$Q = 530 + 31,1 \times 65 = 2551 \text{ kcal}$$

Prin urmare, pentru normalizarea greutății corpului, valoarea calorică trebuie să fie ceva mai redusă (25% = 600 kcal):

$$2551 - 600 = 1951 \text{ kcal}$$

Durata alimentației de corecție cu valoare calorică redusă va fi:

$$3400 : 600 = 56 \text{ (zile sau aproximativ 2 luni).}$$

Corespunderea rației alimentare necesităților poate fi determinată și prin *metodă de laborator*, făcându-se analiza chimică a tuturor substanțelor alimentare din rație.

O altă metodă de determinare a calității și cantității rației alimentare, a corespunderii ei necesităților organismului este *metoda de calcul*, la care sunt folosite datele cantitative în grame ale meniului de repartiție și cele din tabelul compoziției chimice a alimentelor. Această metodă e mai puțin exactă decât cea de laborator, însă este mai accesibilă.

Pentru a aprecia alimentația zilnică, se compară datele obținute prin calcul cu normativele fiziologice ale alimentației.



## DETERMINAREA CONSUMULUI DE ENERGIE

Consumul de energie poate fi determinat prin metoda calorică directă și indirectă. În afară de aceasta, consumul de energie poate fi determinat (lucrul, practic, mai ușor și mai convenabil) cu ajutorul tabelelor activității. Aceasta-i metoda de calcul după cronometraj.

Mai întâi de toate se face cronometrajul tuturor activităților în decurs de 24 ore, inclusiv somnul, odihna. Pentru aceasta se iau 2—3 oameni pentru observație și se cronometrează toate acțiunile lor. Oamenii trebuie în prealabil să fie instruiți în privința metodei de lucru. Se recomandă a înregistra numai începutul fiecărei acțiuni, toate datele se studiază abia după terminarea cronometrajului. Dacă suma duratei tuturor acțiunilor va echivala cu 24 de ore, înseamnă că cronometrajul a fost efectuat corect. În afară de acțiuni în timp se mai înregistrează intensitatea lucrului, de exemplu viteza mersului, caracterul acțiunilor în afară de lucru (odihnă în picioare, șezând etc.).

Zilele de observație trebuie să fie cele obișnuite pentru om, iar caracterul lucrului — de intensitate medie. În timpul cronometrajului se iau în considerație condițiile meteorologice.

### Studierea datelor cronometrice

Mai întâi de toate se adună timpul cheltuit pentru acțiuni similare pe parcursul zilei — mersul, odihna etc. Apoi timpul consumat pentru fiecare acțiune în parte (în minute) se înmulțește cu coeficientul energetic respectiv dat pentru 1 min la un kilocorp (tabelul 38). Dacă o acțiune oarecare lipsește în tabel, se ia ceva analogic. Făcând suma consumului de energie la diverse acțiuni și înmulțind-o cu greutatea corpului, se determină consumul de energie în cele 24 ore.

Datele consumului de energie din tabel reprezintă valori medii, deoarece consumul de energie poate devia la efectuarea unuia și aceluiași lucru în funcție de gradul de antrenare, de condițiile de muncă etc. Prin metoda de cronometraj nu pot fi înregistrate acțiunile și mișcărilor spontane. De aceea, pentru a obține date exacte ale consumului de energie, la cifra obținută se adaugă 10—15% din consumul total de energie.

**Tabelul 38. Consumul de energie la diferite activități (inclusiv metabolismul bazal)**

Denumirea activităților	Consumul de energie în mil la 1 kilocorp		Consumul de energie în mil pe oră pentru un om cu greutatea de 70 kg	
	kJ	kcal	kJ	kcal
1	2	3	4	5
Alergări cu viteza 8 km/oră 128	0,568	0,1357	2385	570

(continuarea tab. 38)

1	2	3	4	5
180 m/min	0,745	0,1780		
320 m/min	1,339	0,3200		
Gimnastică liberă	0,353	0,0845		
la dispozitive	0,585	0,1280		
Văsiit	0,460	0,1100	1933	462
Conducerea autovehiculului	0,112	0,0267	469	112
Călărie la trap	0,259	0,0619	1088	260
la caiop	0,370	0,0886	1556	372
Ciclism cu viteza de				
13.-21 km/oră	0,538	0,1285	2259	540
Săpatul cu hârlețul	0,484	0,1157	2033	486
Palinaj	0,127	0,1071	1883	450
Igiena personală	0,138	0,0429	577	138
Schi: pregătirea				
schiorilor	0,228	0,0546	982	230
schii pe locuri deluroase	0,872	0,2085	3665	876
Spălatul vaselor	0,143	0,0343	602	144
Îmbrăcarea, dezbrăcarea	0,117	0,0281	494	118
Odihna: în picioare	0,110	0,0264	924	111
șezând	0,096	0,0229	402	96
relaxare (fără somn)	0,076	0,0183	322	77
Măturatul podelelor	0,168	0,0402	2707	169
Tăiatul lemnelor cu				
ferăstrăul	0,478	0,1143	2008	480
Cântul	0,121	0,0290	510	122
Alimentarea	0,099	0,0236	414	99
Dactilografiere	0,138	0,0333	586	140
Lucrul				
croitorului	0,134	0,0321	565	134
legătorului de cărți	0,169	0,0405	711	170
tâmplarului și lăcătușului	0,239	0,0570	1004	240
zidarului	0,398	0,0952	1674	400
tractoristului	0,134	0,0320	560	134
combinerului în timpul				
recultării	0,165	0,0396	699	167
cositul	0,460	0,1100	1937	463
Aratul cu plugul	0,353	0,0843	1481	354
Lucrul grădinăritului:				
săpatul straturilor	0,337	0,0807	1414	338
udatul straturilor	0,296	0,0709	1247	298
Lucrul chirurgilor				
(operația)	0,111	0,0266	469	122
Lucrul în laborator				
șezând în picioare	0,151	0,0360	622	151
șezând				
(lucrări practice)	0,105	0,0250	438	105
Posturile ortostatică liberă	0,105	0,0250	438	105
Autoservirea, autopregătirea	0,105	0,0250	1046	105
(militară)				
șezând la ruilelor	0,214	0,0511	272	250
Somnii	0,065	0,0155	438	65

Lucrul intelectual (ascultarea lecțiilor)	0,102	0,0243	427	102
Aranjarea patului	0,138	0,0329	577	138
Dans de balet	0,404	0,0966	1099	406
dans de salon	0,249	0,0596	1071	256
Exerciții fizice	0,271	0,0648	1139	272
Mers cu viteza de 10 pași pe min	0,289	0,0690	1213	290
pe zăpadă	0,382	0,0914	1607	384
cu viteza de 6 km/oră	0,299	0,0714	1255	300
Activități menajere	0,240	0,0573	1008	241
Citit în voce	0,1015	0,0250	439	105
Lecții școlare	0,110	0,0264	461	111

## EXPERTIZA SANITARĂ A PRODUSELOR ALIMENTARE

### Cerințele igienice față de lapte și produsele lactate

Laptele care se folosește în alimentație sau din care se fac produse lactate după proprietățile organoleptice, fizico-chimice și bacteriologice trebuie să corespundă cerințelor STAS (tab. 39, 40).

Laptele destinat pentru instituțiile de copii va avea aciditatea de cel mult 19°T.

În laptele turnat în anumite ambalaje, în afară de cisterne, procentul de grăsime poate devia cu  $\pm 0,1\%$ . Cantitatea medie de grăsime trebuie să corespundă cu cea din label.

Laptele pasteurizat din grupul A, îmbuteliat sau împachetat, trebuie să conțină într-un mililitru cel mult 50 000 bacterii (indicele microbian), titrul-coli — minimum 3. Indicele microbian al laptelui pasteurizat din grupul B — cel mult 100 000, titrul-coli — 0,3. Laptele pasteurizat, transportat în cisterne și bidoane, va avea indicele microbian nu mai mare de 200 000, titrul-coli — 0,3. Laptele de vacă pasteurizat nu trebuie să conțină gemeni patogeni.

Tabelul 39. Proprietățile organoleptice ale laptelui

Indicii organoleptici	Caracteristica
Aspectul exterior, consistența	Un lichid uniform, fără sediment. Laptele scopsau pasteurizat cu grăsimea de 4 și 6% va fi asemenea integralu, fără separarea frișcăi
Mirosul și gustul	Specifici laptelui fără nuanțe suplimentare necaracteristice, dulciu
Culoarea	Albă, cu nuanță gălbuie. Laptele degresat — albă cu nuanță albastruie

Tabelul 40. Condițiile fizico-chimice ale laptelui

Felul de lapte	Indicii și normativele			
	% de grăsime	greutatea specifică	aciditatea °TC	Puritatea după gr de etalon
Pasteurizat	3,2	1,027	21	1
Pasteurizat	2,5	1,027	21	1
Pasteurizat	6,0	1,024	20	1
Albuminat slab	1,0	1,037	25	1
Albuminat semigras	2,5	1,36	25	1
Degresat		1,030	21	1

*Smântâna* trebuie să aibă: o consistență densă, care, la rândul său, depinde de procentul de grăsime; gust și miros acru specific, culoarea albă cu nuanță crem. Smântâna poate avea 15%, 20%, 25%, 30%, 36% și 40% grăsime. Aciditatea variază între 65—100°T, pentru smântâna cu 40% grăsime — 55—85°T.

*Chefirul* poate avea 1%, 2,5%, 3,2% grăsime, aciditatea de 85—120°T. Chefirul conține circa 0,01 mg acid ascorbic.

#### Analizele de laborator ale laptelui

Pentru a face toate probele necesare, se recoltează nu mai puțin de 250 ml lapte, care înainte de expertiză se agită, pentru a-l face omogen.

#### Determinarea proprietăților organoleptice ale laptelui

Pentru a determina *aspectul* laptelui, proba pregătită se toarnă într-un vas transparent incolor, apoi se apreciază uniformitatea, consistența, lipsa de sediment etc.

Pentru a determina *culoarea*, 50—60 ml lapte se toarnă în pahar sau într-un cilindru de sticlă incolor și la lumină suficientă se determină culoarea. Laptele trebuie să fie de culoare albă cu nuanță gălbuie. Laptele diluat cu apă sau degresat are o nuanță albastrie. Nuanța roșietică a laptelui poate fi cauzată de prezența în lapte a sângelui, ceea ce se întâmplă în caz de afecțiuni ale ugeului sau de folosire a nutrețurilor colorate (morcov, sfeclă), a medicamentelor, prezența în lapte a bacteriilor pigmentigene. Caramelizarea lactozei face ca laptele să capete o nuanță crem.

*Consistența*. Laptele turnat în sticlă (pahar) se agită ușor și se observă ce urme lasă pe pereții vasului. Laptele diluat se prelinge pe pereți repede, nelăsând nici un fel de urme. Laptele integral lasă pe pereții vasului o urmă albă. Laptele mucilaginos (colostrul, laptele care conține bacterii mucilagene) are o consistență vâscoasă, se întinde pe pereții vasului.

*Mirosul*. Laptele se toarnă într-o retortă conică curată, se în-

călzește ușor la baia de apă, se miroase. Laptele proaspăt are un miros specific. Mirosul acru apare în cazurile când laptele începe a se înăcri. Dacă în lapte se dezvoltă bacterii putrefiante, atunci poate apare miros de amoniac, hidrogen sulfurat. Dacă laptele este păstrat alături de săpun, gaz lampant, benzină, naftalină etc., el capătă un miros nespecific de la aceste substanțe.

*Gustul.* Laptele de calitate bună are un gust plăcut dulce. Gustul laptelui în mare măsură depinde de nutreț, de sănătatea vacilor, de perioada de lactație, de gradul de impurificare a laptelui etc. Gustul acru sau de mușcăi poate fi cauzat de bacteriile respective, care se dezvoltă în lapte.

### Determinarea naturalității și integrității laptelui

Aceste proprietăți sunt caracterizate prin următorii indici: reziduul uscat, greutatea specifică (densitatea) și conținutul de grăsime.

Densitatea laptelui integral trebuie să varieze între 1,027 și 1,034. La diluarea laptelui cu apă, densitatea se micșorează (se apropie de cea a apei), când se degresează, greutatea specifică crește, deoarece se înlătură cel mai ușor component al laptelui — grăsimea.

Densitatea laptelui se măsoară cu areometrul — lactodensimetrul. Gradația lactodensimetrului e de la 1,015 până la 1,036 sau în grade de densitate, care se indică prin ultimele două cifre ale densității laptelui, spre exemplu 22 grade înseamnă 1,022 unități de densitate.

Greutatea specifică a laptelui depinde de temperatura lui, de aceea lactodensimetrele au și termometre, cu ajutorul cărora se măsoară temperatura laptelui în momentul determinării densității. De obicei, greutatea specifică a laptelui se determină la 20°C.

*Metoda de determinare.* Laptele bine omogenizat se toarnă într-un cilindru de 200—250 ml, circa 2/3 din volumul cilindrului (diametrul cilindrului să nu fie mai mic de 5 cm).

În cilindrul cu lapte (fără spumă) se introduce lactodensimetrul curat și se lasă liber. Peste 5 min se fixează indicația scării lactodensimetrului și temperatura laptelui.

Dacă temperatura laptelui este mai mare de 20°C, atunci la fiecare grad al indicației lactodensimetrului se mai adaugă 0,2 unități, ceea ce corespunde cu 0,002 unități densitate, dar dacă temperatura e mai joasă de 20°C, din fiecare grad se scad 0,2 unități.

*Exemplu.* Scara lactodensimetrului indică 26, termometrul 25°C. Pentru a corecta densitatea laptelui la temperatura de 20°C, coeficientul 0,8 se înmulțește cu diferența de temperatură  $(25 - 20) \cdot 0,2 = 1,0$ , produsul adăugându-l la indicația lactodensimetrului  $26 + 1 = 27$ . Deci, greutatea specifică a laptelui este de 1,027.

Conținutul de lipide în lapte, exprimat în procente, se determină după metoda Herber.

Acidul sulfuric concentrat ( $d=1,82$ ) carbonizează toate substanțele organice în afară de lipide. Lipidele eliberate de membrana proteică se extrag aparte cu ajutorul alcoolului izoamilic. După centrifugare, lipidele se concentrează în capilarul butirometrului sub formă de lichid gălbui, transparent. Cantitatea de grăsime se determină după scara capilarului butirometrului și se exprimă în procente.

Trebuie luat în considerație că în timpul oxidării substanțelor organice de către acidul sulfuric se degajă multă căldură, care poate împinge în afară dopul butirometrului. De aceea, în timpul determinării lipidelor după metoda Herber, se lucrează cu atenție maximă.

*Metoda de determinare.* În butirometrul învelit se toarnă 10 ml acid sulfuric, cu o pipetă gradată specială, 10,77 ml lapte, apoi 1 ml alcool izoamilic, se șterge bine marginea butirometrului cu o cârpă, apoi se fixează dopul de cauciuc. Conținutul butirometrului se agită ușor, ca să se dizolve toate substanțele organice, până soluția devine omogenă. Dacă lichidul nu ajunge în capilarul butirometrului, se scoate dopul, se mai adaugă alcool izoamilic și se fixează dopul din nou. Butirometrul se afundă în apă fierbinte (de  $65^{\circ}\text{C}$ ), cu capilarul în sus, timp de 5 min, apoi se dă la centrifugă 5 min. În timpul acesta lipidele se concentrează în capilar, ceea ce permite a aprecia lipidele — o diviziune mare a capilarului echivalează cu 1% lipide, una mică — cu 0,1%. Înălțimea stratului poate fi fixată sucind dopul.

Reziduul uscat se determină prin metoda de calcul după formula:

$$X = \frac{4,8 \cdot G + D}{4,8} + 0,5$$

unde  $X$  este reziduul uscat al laptelui, %;  $G$  — procentul de grăsime;  $D$  — densitatea laptelui în gradele lactodensimetrului la temperatura de  $20^{\circ}\text{C}$ ; 4,8 și 0,5 — coeficienți empirici.

### Determinarea prospețimii laptelui

*Prospețimea* laptelui o indică aciditatea lui, proba de fierbere (coagularea) și proba la fermentul reduclaza.

*Aciditatea* laptelui se determină prin *metoda titrometrică*. 10 ml lapte se diluează cu 20 ml apă distilată, la care se adaugă 1—2 picături de soluție de 1% de fenolftaleină, apoi se titrează cu soluție 0,1 N de hidroxid de sodiu sau potasiu până la apariția culorii slab roze. Cantitatea de bază care s-a consumat la titrare înmulțită cu 10 exprimă aciditatea laptelui în *grade Turner*. Grad *Turner* de aciditate se consideră cantitatea de soluție 0,1 N ce s-a consumat pentru neutralizarea acidului lactic din 10 ml lapte.

Aciditatea produselor acidolactice se determină după aceeași metodă ca și aciditatea laptelui.

La determinarea acidității smântânii, chefirului se iau 5 g produs, se adaugă 30—40 ml apă distilată; la brânza de vaci—5 g brânză+50 ml apă distilată de temperatura 35—40°C, se omogenizează.

**Proba la pasteurizare, Reacția Rua—Koller.** La 2 ml lapte se adaugă 5 picături de amidon (3 g amidon se fierb în 100 ml apă, apoi se adaugă 3 g KI), apoi o picătură de 2% de apă oxigenată. Amestecul se agită. Laptele nepasteurizat obține imediat culoarea albastră, cel încălzit la temperatura mai mare de 80°C rămâne alb timp de 1—2 min.

**Determinarea falsificării laptelui.** Produsele alimentare falsificate nu se admit spre vânzare și consumare. Dar în cazuri aparte persoanele necinstite falsifică laptele, pentru a înșela cumpărătorii. Una dintre cele mai frecvente falsificări este adăugarea în lapte a bicarbonatului de sodiu, pentru a opri înăcrirea lui și a-l prezenta drept proaspăt. Legislația sanitară nu admite prezența în lapte a bicarbonatului de sodiu.

**Metoda de determinare.** Într-o eșrubetă se toarnă 5 ml lapte și 4—5 picături soluție de acid rozalic în alcool. Laptele care conține bicarbonat de sodiu se colorează în roz intens (culoarea zimourii), iar cel curat—în roz-portocaliu. Pentru a aprecia concret rezultatul, se fac câteva probe paralele.

**Proba de amidon.** Falsificarea cu amidon sau cu făină se face în caz de diluare a laptelui cu apă. Astfel de falsificare se face în scopul de a menține culoarea și consistența naturală a laptelui.

**Metoda de determinare.** Într-o retortă de 100 ml se toarnă 10 ml lapte, se fierbe la spirtieră, apoi se răcește sub un jet de apă rece. În laptele răcit se adaugă 1 ml soluție Lugol, se agită. Apariția culorii albastre indică prezența amidonului în lapte.

Aprecierea calității laptelui se face după rezultatul analizelor organoleptice și fizico-chimice.

Nu se admite consumarea laptelui cu astfel de caracteristici organoleptice: miros și gust nespecific, consistență neuniformă, băloasă, culoare albăstrie, roșiatică sau galbenă. Se interzice de asemenea laptele evident impurificat sau care conține colostru ori conservanți (acizi salicilic, boric). Nu se admite de asemenea folosirea laptelui, dacă el a fost păstrat într-un vas, care nu corespunde cerințelor igienice.

Dacă laptele are unul dintre defectele sus-numite, el trebuie să fie denaturat; poate fi folosit în alimentația animalelor doar cu permisiunea reprezentanților serviciului sanitar.

Laptele de calitate inferioară (cu procentaj mic de grăsime, cu impurități mecanice sau bacteriene) poate fi folosit în alimentație numai după o prelucrare riguroasă: filtrare cu prelucrare termică ulterioară, prepararea de produse acidolactice, care pot fi prelucrate apoi termic etc. În fiecare caz concret, concomitent cu admiterea laptelui pentru consumare, se află cauzele care au dus la alterarea lui.

## EXPERTIZA SANITARĂ A PĂINII

Aprecierea calității pâinii se face, în fond, pe baza analizei organoleptice, determinarea umidității, acidității și porozității ei. În cazuri aparte se efectuează analize bacteriologice, se determină conținutul de substanțe toxice și alte impurități.

### Organoleptica pâinii

*Aspectul.* Pâinea trebuie să aibă formă specifică felului, suprafața netedă, lucioasă, fără crăpături, bule, arsuri și încorporări nespecifice.

Coaja de pâine nu trebuie să se desprindă de miez. Coaja pâinii de seară trebuie să aibă o culoare brună-închis, cea de grâu — galbenă-aurie de diferite nuanțe. «Talpa» pâinii va fi netedă, coaptă uniform, nu va avea porțiuni de aluat necopt; grosimea nu mai mare de 0,5 cm.

Când coaja de pe fața pâinii este subțire sau se desprinde de miez, înseamnă că temperatura la copt a fost prea mare, ceea ce a dus la desprinderea cojii de către dioxidul de carbon, vaporii de apă și alcool evaporati. Coaja de pâine prea groasă apare în caz de coacere a ei la temperatură insuficientă.

Miezul pâinii trebuie să fie uniform, fără cocoloși de aluat nedospit sau necopt, elastic, poros (la adâncirea cu degetul, miezul repede își revine la poziția inițială). Pâinea coaptă rău, cu miezul dur se digeră greu, repede mucegăiește.

*Mirosul* pâinii va fi plăcut, apăsant și va depinde de felul ei.

*Gustul* pâinii trebuie să fie plăcut. Se recomandă ca pâinea să fie folosită peste 3—4 ore după ce a fost scoasă din cuptor, deoarece, fiind caldă, ea se mestecă mai rău, conține mai multă umezeală, deci, se digeră mai greu (nu se imbibă cu ptialină).

### Determinarea umidității

*Umiditatea* excesivă diminuează valoarea nutritivă și gustativă a pâinii, îngreiază digerarea ei. Conform normativelor în vigoare (STAS), umiditatea pâinii de seară nu trebuie să depășească 49%, a celei de grâu — 45%.

*Metoda de determinare.* Dintr-o bucată de pâine cu greutatea de circa 250 g se taie patru bucățele de miez — din mijlocul bucății, la 1 cm de la coaja de jos și cea de sus. Greutatea totală a probei va fi de circa 12—15 g. Toate bucățelele se mărunțesc la un loc, din greutatea medie se iau două probe a câte 5 g fiecare, se pun în boxe cânlărite în prealabil și se instalează în dulapul pentru uscare, se usucă la temperatura de 105°C până la greutate constantă. După diferența de greutate a probelor până la și după uscare, se calculează umiditatea pâinii (în procente) după formula:

$$X = \frac{(a-b)}{a} \cdot 100,$$



unde  $X$  este umiditatea pâinii în procente;  $a$  — greutatea probei până la uscare,  $b$  — greutatea probei după uscare.

### Determinarea porozității pâinii

*Porozitatea pâinii* reprezintă volumul de aer din miezul pâinii (în procente). Porozitatea este un indice important al calității pâinii. Pâinea poroasă elastică se înbibă mai ușor cu suc gastric, deci se digeră mai ușor și se asimilează mai bine.

Pâinea de seară coaptă din făină de calitate inferioară are o porozitate de 45% (de calitate mai bună — 50%). Porozitatea pâinii de grâu variază între 55 și 75%, în funcție de calitatea făinii, de tehnologie etc.

*Metoda de determinare.* Din miezul unei pâini se taie un cub de 27 cm ( $a$  câte 3 cm latura). Din cubul tăiat se fac cocoloși (se distrug porii) cu diametrul de 0,5—1 cm. Apoi, într-un cilindru, în care s-a turnat 25—30 cm<sup>3</sup> de ulei sau apă, se pun cocoloșele de pâine și se observă nivelul la care s-a ridicat apa (nivelul de substituție), astfel obținându-se volumul pâinii fără pori.

Determinându-se diferența dintre volumul inițial de pâine și cel fără pori, se calculează porozitatea pâinii în procente.

*Exemplu.* Nivelul apei în cilindru s-a mărit de la 23 cm<sup>3</sup> până la 38 cm<sup>3</sup>. Deci, volumul pâinii fără pori este de 13 cm. Porozitatea pâinii va fi:

$$X = \frac{27-13}{27} \cdot 100 = 51,8\%$$

### Determinarea acidității

*Aciditatea pâinii* depinde de acizii lactic și acetic, ce se formează în timpul dospirii aluatului.

Aciditatea moderată îi imprimă pâinii un gust plăcut, contribuie la asimilarea mai rapidă. Pâinea cu o aciditate sporită (prea acră) nu este gustoasă, în unele cazuri poate periclită sănătatea oamenilor (se intensifică procesele de fermentare în tubul digestiv). În afară de aceasta, pâinea acră constituie un mediu nutritiv potrivit pentru dezvoltarea micobacteriilor de mucoșai.

Aciditatea pâinii se determină în grade, adică în cantitatea de soluție de hidroxid de sodiu (ml) care se consumă pentru neutralizarea acidului din 100 g pâine.

Conform STAS, aciditatea pâinii de seară nu trebuie să depășească 12°, a celei de grâu — 3°—8° în funcție de calitatea făinii (cu cât calitatea făinii este mai bună, cu atât aciditatea pâinii este mai mică).

*Metode de determinare.* Se cântăresc 50 g miez de pâine, se mărunțește, se trece într-o bulelic cu dop fixat, se toarnă deasupra

250 ml apă distilată, se amestecă și se lasă pentru extragere. Pe-te o oră se iau 50 ml extract, se adaugă 2—3 picături de fenolfta-leină, se titrează cu soluție 0,1 N de hidroxid de sodiu, până la apariția culorii roze. Cantitatea de hidroxid se înmulțește cu 5 (calculat pentru 250 ml extract). Această cantitate de bază este necesară pentru neutralizarea acidității a 50 g pâine. Pentru a neutraliza aciditatea din 100 g, este necesară o cantitate de bază de două ori mai mare. Deoarece se titrează cu soluție de 0,1 N, aciditatea se ia de 10 ori mai mică.

Exemplu. La titrarea a 50 ml extract s-au consumat 8,9 ml NaOH 0,1 N, pentru 250 ml se vor consuma  $8,9 \times 5 = 44,5$  ml, ceea ce corespunde neutralizării acidității din 50 g pâine. Pentru aci-ditatea a 100 g de pâine sunt necesare  $44,5 \times 2 = 89,0$  ml soluție 0,1 N de hidroxid de sodiu. De aici rezultă că aciditatea pâinii va fi de 8,9°.

## DETERMINAREA CANTITĂȚII DE VITAMINE ÎN PRODUSELE ALIMENTARE

### Determinarea acidului ascorbic prin metoda titrimetrică cu reactivul Tilmans

Principiul metodei este bazat pe reacția de oxidoreducere între acidul ascorbic și indicatorul 2,6 diclorfenolindofenol (reactivul Tilmans).

Acidul ascorbic are proprietatea de a se oxida ușor, reducând astfel alte substanțe, în special reactivul Tilmans. Reactivul Tilmans în mediu neutru și alcalin are culoare albastră, în mediu acid — culoare roșie. Fiind redus de acidul ascorbic, reactivul Tilmans se decolorează. Prin urmare, cantitatea de acid ascorbic se poate determina prin titrarea extractului de produs alimentar cu soluție Tilmans până la apariția culorii roz, fapt ce arată că toată vitamina C din soluție a reacționat cu acest reactiv. Surplusul de reactiv Tilmans în mediu acid obține culoare roz care se menține cel puțin 1 min.

### Determinarea vitaminei C în legume, fructe și felul doi de bucate

Se iau 10 g produs alimentar, se omogenizează bine într-un mo-jar, în care s-au turnat în prealabil 50 ml soluție de 2% de acid clorhidric. Amestecul se transferă din mojar într-un cilindru gra-dat, unde se mai adaugă acid clorhidric până la nivelul de 100 ml, se lasă pentru extracție timp de 30 min. Apoi extractul se trece printr-un filtru de vată sau tifon, se iau 10 ml filtrat într-o re-tortă de 100 ml și se titrează cu reactivul Tilmans până la apariția culorii roz ce se menține timp de 1 min. Schimbarea culorii solu-

ției titrate poate fi comparată cu culoarea inițială a soluției. Dacă nuanța roză a apărut imediat sau e prea intensă, soluția luată pentru titrare se diluează cu apă de 5 ori.

Cantitatea de acid ascorbic în produsul alimentar se calculează după formula:

$$\bar{X} = \frac{n \cdot F \cdot N \cdot 100 \cdot 0,088}{a \cdot p}$$

unde  $\bar{X}$  este cantitatea de acid ascorbic în produs (la 100 g), mg%;  $n$  — cantitatea de reactiv Tilmans, ce s-a consumat la titrare, ml; 0,088 — coeficientul constant — 1 ml reactiv Tilmans corespunde cu 0,088 mg acid ascorbic;  $F$  — coeficientul de rectificare al reactivului Tilmans;  $N$  — cantitatea de soluție extractivă (HCl 2%); 100 — coeficientul de calcul al procentelor;  $a$  — cantitatea de produs alimentar luat în probă, g;  $p$  — volumul de extras pentru titrare, ml.

În bucatele gata cantitatea de vitamină C se calculează pentru toată porția. După ce s-a determinat cantitatea de vitamină C în produs (legume, fructe sau feluri de bucate), se calculează procentul de pierdere a vitaminei C în timpul prelucrării termice.

Exemplu. 100 g legume crude conțin 27 mg acid ascorbic, aceleași legume fierte conțin 18 mg, deci pierderea vitaminei C în timpul fierberii constituie  $27 - 18 = 9$  mg.

Dacă pierderea se exprimă în procente, atunci cantitatea inițială de vitamină va fi 100%, iar pierderea ( $X$ ) se va calcula după formula:

$$X = \frac{9 \cdot 100}{27} = 33\%$$

*Determinarea acidului ascorbic în bucatele lichide.* Porția se cântărește, se separă partea lichidă de cea solidă. Volumul părții lichide se măsoară într-un cilindru. Diferența dintre masa totală și volumul lichid constituie masa părții solide a bucatelor.

În partea solidă vitamina C se determină tot la fel ca în legume sau fructe, în prealabil omogenizând produsele. Pentru a determina conținutul de vitamină în partea lichidă, se iau din probă 10 ml, se adaugă 1 ml soluție de 2% de HCl, 15 ml apă distilată, apoi această soluție se titrează cu reactivul Tilmans, până la apariția culorii roz. Cantitatea de vitamină se calculează după formula:

$$\bar{X} = \frac{0,088 \cdot n \cdot F \cdot M}{a}, \text{ mg}$$

unde  $\bar{X}$  este cantitatea de acid ascorbic în partea lichidă, mg; 0,088 — coeficientul de calcul al vitaminei C;  $n$  — cantitatea de reactiv Tilmans consumată la titrarea probei, ml;  $F$  — coeficientul de rectificare a reactivului Tilmans;  $M$  — volumul părții lichide, ml;  $a$  — volumul probei luat pentru titrare, ml.

Sumând conținutul de vitamină C din partea solidă cu cel din partea lichidă, se obține cantitatea totală din felul respectiv de bucate.

## Indicii chimici și biochimici în hipovitaminozele mai des înregistrate

La aprecierea alimentației echilibrate se determină dacă persoanele respective nu prezintă simptome inițiale de hipovitaminoze.

Unele dintre manifestările precoce ale hipovitaminozelor C și P sunt edemațierea și laxitatea gingiilor, hemoragiile gingivale. Pe gingii apar rozele, apoi dungi — la început roșii, apoi cianotice. Gingiile se tumefiază, papilele gingivale se edemațiază, mucoasa bucală are culoare roșietică-cianotică. La excitații mecanice apar hemoragii gingivale. În caz de insuficiență a acidului ascorbic, în organism se instalează hipercheratoză foliculară, ce se manifestă prin cheratinizarea foliculelor de pe fețe, coapse, părțile extensorii ale antebrațelor, se formează nodule tegumentare. Pielea devine aspră, de tip «piele de găină». Hipercheratoza ascorbică diferă de cea care survine în urma insuficienței retinolului în alimentație. În ultimul caz hipercheratoza este însoțită și de uscăciunea tegumentelor (din cauza hipofuncției glandelor sebacee și sudoripare). Hipercheratoza foliculară poate fi cauzată și de modificarea permeabilității capilarelor, foliculelor piloase, în cazuri mai drastice se soldează cu hemoragii foliculare, nodulii căpătând o culoare roșie-cianotică. Epiteliul cheratinizat (în caz de hipovitaminoză C) se descuamează ușor, având niște papile roșietice.

Conținutul vitaminei C în urină este de 0,3 mg timp de o oră (normal 0,7—1,0 mg), în sânge — mai puțin de 0,3 mg% (normal 0,7—1,2 mg%), în leucocite — mai puțin de 10 mg% (normal 20—30 mg%). În hipovitaminoza B<sub>1</sub> se atestă oboseală rapidă psihică și fizică, slăbiciune musculară, dureri în picioare și oboseală în timpul mersului, parestezie, hiperestezie, dispnee. Conținutul vitaminei B<sub>1</sub> în urină timp de o oră — mai puțin de 10 mg (normal 15—30 mg), acidul piruvic în urină timp de 24 ore — mai mult de 30 mg (normal 15—30 mg) în sânge — 1 mg% (normal —0,6 mg%).

Pentru hipovitaminoza B<sub>2</sub> sunt caracteristice următoarele simptome: cheiloză, stomatită angulară, dermatită seborică a plicelor nasului, conjunctivită, blefarită. Conținutul vitaminei B<sub>2</sub> în urină — 100 mg în 24 ore (normal 300—1000 mg/24 ore), emisia în decurs de o oră — mai puțin de 15 mg (normal 15—30 mg).

Hipovitaminoza B<sub>6</sub> la copii de vârstă fragedă se manifestă prin reținerea creșterii, dereglări intestinale, supraexcitare, convulsii epileptiforme. La maturi — anorexie, vomă, dermatită seborică, cheiloză, conjunctivită, glosită, depresie, insomnie. Conținutul vitaminei B<sub>6</sub> în urină este mai mic de 0,5 mg/24 ore (normal 1,5—2,5 mg).

Hipovitaminoza PP se caracterizează prin neurastenie, excitație, insomnie, apatie, dureri neuromusculare, paloare a buzelor, limbă saburală, edemațiată, zmeurie-aprinsă, dureroasă, hipercheratoză, hiperpigmentație. Conținutul vitaminei PP în urină după metilnicotinamid în 24 ore e mai mic de 4 mg/ore (normal 7—12 mg), timp de o oră e mai mic de 0,3 mg (normal 0,4—0,5 mg).

Hipovitaminoza A se manifestă prin: paloare, uscăciune și des-

cuamare a tegumentelor, calcificare a foliculului pilos, formare a acnelor, tendință spre afecțiuni purulente, asprime a părului, fărâmițare a unghiilor, conjunctivită, blefarită. Conținutul vitaminei A în sânge e mai mic de 10 mg% (normal 40—70). Timpul adaptării nocturne e mai mare de 5 min (normal 40—50 sec).

### Probe funcționale de apreciere a hipovitaminozelor

În scopul determinării saturației organismului cu vitamina C se determină rezistența capilarelor cu ajutorul aparatului Nestlerov și *proba linguală* cu reactivul Tilmans.

Pentru a determina saturația organismului cu vitamina A, se află, cu ajutorul adaptometrului, timpul adaptării vizuale la întuneric.

### Determinarea rezistenței capilarelor

*Proba de rezistență a capilarelor* se consideră un indice indirect al valorii alimentației, un indice de apreciere a suficienței de vitamine C și P în organism. Proba aceasta se folosește și ca test specific în patologia vasculară.

Proba de rezistență a capilarelor la presiune atmosferică scăzută se face cu ajutorul aparatului de măsură a rezistenței vaselor sanguine. Aparatul constă dintr-un manometru cu mercur, o conductă pentru înlăturarea aerului și ventuză. Pentru evacuarea aerului din ventuză se folosesc diferite pompe: cu mercur, cu apă, cu ulei. În acest scop poate fi folosită retorta Bunsen, care facilitează tehnica probei și scurtează timpul de determinare.

La începutul probei se formează vacuum în sistem (aparat), apoi se aplică ventuza pe partea palmară a antebrațului. Când se deschide robinetul angiorezistmetrului, sub ventuză se obține o presiune scăzută, ce se menține 3 min.

Pentru determinarea rezistenței capilarelor, presiunea atmosferică în ventuză se scade până la 240 mm Hg (3,2·10<sup>4</sup> Pa). Rezultatul saturației organismului cu vitamina C se apreciază după numărul de peteșii apărute sub ventuză (tab. 41).

Tabloul 41. Aprecierea rezistenței capilarelor (saturația organismului cu vitamina C)

Numărul de peteșii	Gradul de rezistență a capilarelor	Saturația organismului cu vitamina C
Până la 15 peteșii	I	saturație suficientă
De la 15 până la 30 de peteșii mici și de mărime medie	II	hipovitaminoză ușoară
30 și mai multe hemoragii subcutane de mărime mică, medie și mare	III	hipovitaminoză vădită, avitaminoză

### Proba linguală

Pe linia medie a limbii se pune o picătură de reactiv Tilmans, apoi se fixează timpul în decursul căruia se decolorează. Decolorarea picăturilor în 23 sec demonstrează o asigurare suficientă a organismului cu vitamină C.

Soluția Tilmans pentru proba linguală se pregătește prin dizolvarea a 100 mg reactiv Tilmans în 100 ml apă distilată și fierberea lui.