

GHID

pentru

ALIMENTAȚIA

SĂNĂTOASĂ



Comitetul director:

Președinte: Mariana Graur

Vicepreședinți:

Dan Mircea Cheța

Gabriela Crețeanu

Maria Moța

Gabriela Negrișanu

Secretar: Bogdan Mihai

Membri:

Marius Andrei Calinici

Doina Catrinoiu

Magdalena Moroșanu

Gabriela Radulian

Gabriela Roman

Amorin Popa

Dana Simu

Adresă Societății de Nutriție din România:

Centrul clinic de diabet, nutriție și boli metabolice

Spitalul clinic de urgență “Sf. Spiridon” Iași

B-dul Independenței nr. 1, cod. 700111

E-mail: diabiasi@mail.dntis.ro

Tel./Fax: 0232/213211

GHID

pentru **ALIMENTAȚIA
,
SĂNĂTOASĂ**

Coodonator

Mariana Graur

Colaboratori:

**Bogdan Mihai, Gina Botnariu, Raluca Popescu, Cristina Lăcătușu,
Laura Mihalache, Valentina Răcaru, Mihaela Ciocan, Alina Colisnic,
Alina Popa, Sirona Lupu, Laura Filip**

Consultanță:

Consiliul Director al Societății de Nutriție din România

**Mulțumim pentru contribuția la realizarea grafică pictorului Constantin Tofan
și pentru sprijinul acordat pe tot parcursul elaborării ghidului dr. Bogdan Stana
și domnilor Petre Silvestru și Valentin Cozmescu**

**Editura PERFORMANTICA
IAȘI – 2006**

**ISBN: 973-730-240-4
978-973-730-204-5**

Cuprins

În loc de prefață	3
Capitolul 1 Metabolismul energetic	15
Capitolul 2 Macronutrienți	27
Capitolul 3 Micronutrienți	43
Capitolul 4 Apa	61
Capitolul 5 Nutriția de-a lungul vieții	65
Capitolul 6 Evaluare nutrițională	95
Capitolul 7 Recomandări nutriționale	131
<i>Anexe</i>	152

În loc de prefață



Evoluția omenirii a fost marcată de succesiunea de-a lungul secolelor a mai multor etape de orânduire socio-politică și civilizații, fiecare caracterizate prin particularitățile ei administrative, economice, religioase și culturale, odată cu care au evoluat și s-au schimbat în timp – așa cum se știe – posibilitățile și obiceiurile alimentare.

Natura și tipul alimentației au suferit transformări remarcabile odată cu progresul speciei umane, distanța și diferențele înregistrate între modul de hrănire al omului primitiv și cel al omului contemporan fiind la fel de importante ca și cele ce caracterizează oricare alte aspecte ale evoluției umane între aceste două etape extreme. Și – similar cu multe alte privințe – alimentația omului a înregistrat progrese, dar uneori și tendințe nefavorabile de evoluție, odată cu trecerea dintr-o etapă istorică în alta.

Până în urmă cu aproximativ 10.000 de ani omul a trecut prin așa-numita „eră preagricolă”, în care resursele de hrană erau reprezentate de carnea furnizată de vânat și – doar în plan secundar – de fructele culese din copaci. Această alimentație predominant carnivoră i-a furnizat omului primitiv toți

macro- și micronutrienții în cantități suficiente, așa încât epoca respectivă nu a fost marcată de deficiențe alimentare.

În următoarele milenii, odată cu dezvoltarea agriculturii, consumul de carne scade, provenind de această dată de la diverse animale domestice; aportul alimentar ajunge treptat să fie reprezentat cu prioritate de către vegetale. Este perioada denumită „*era agricolă*”, marcată de apariția primelor deficiențe alimentare. Civilizațiile antice, diferențiindu-se progresiv prin orânduiri sociale, economice și religioase distincte, adoptă stiluri alimentare tot mai diverse.

Trecerea la perioada Evului Mediu generează schimbări majore în alimentație. Până în secolul XI, caracteristica nutrițională comună este alimentația global insuficientă; inclusiv în următoarele două secole aportul proteic uzual se menține încă mult deficitar. În plus, într-o epocă a ignoranței și a limitărilor religioase severe, perioadele de post ale anului au și ele o influență negativă considerabilă asupra statusului nutrițional al populației. Primele încercări de ameliorare a nutriției populaționale apar începând din secolul XVI, marcând – încet dar sigur – trecerea spre o epocă în care privațiunile alimentare, deși persistente, diminuează câte puțin în intensitate.

Secolele XVIII-XIX aduc cu ele o altă serie de modificări ale dietei habituale, ce o apropie treptat de tipul de hrană al omului modern. Se introduc în alimentație noi produse, rezultante ale revoluției industriale, precum zahărul și produsele zaharoase, apoi concentratele alimentare, pastele făinoase etc. Cu timpul, alimentația zilnică începe să conțină cantități tot mai mari de produse rafinate și concentrate, cu densitate nutrițională și energetică sporită și reziduu tot mai redus cantitativ.

O altă tendință ce se poate constata, dacă privim alimentația umană din perspectiva temporală, este utilizarea unui număr tot mai redus de plante și animale pentru hrana zilnică. Limitându-și numeric sursele alimentare, omul modern este mai predispus – dacă îl comparăm cu omul primitiv, spre exemplu, care folosea tot ceea ce natura sălbatică îi pune la îndemână – la dezvoltarea unor deficite cronice de nutrienți, cu toată bogăția paradoxală a puținelor soiuri alimentare folosite.

În fine, o ultimă particularitate – dar deloc lipsită de importanță – o constituie asocierea în peisajul lumii moderne a excesului alimentar cantitativ și calitativ (mai ales pe fondul utilizării predominante a alimentelor rafinate și concentrate, în asociere cu sedentarismul propriu civilizației actuale) cu deficitele alimentare, de multe ori grave și cu consecințe nefaste asupra stării de sănătate a unor segmente încă extinse din populația globului.

PREOCUPĂRI NUTRIȚIONALE DE-A LUNGUL SECOLELOR

Cele mai vechi preocupări privitoare la alimentația zilnică privită ca mijloc terapeutic folosit pentru tratamentul maladiilor îi aparțin lui Hippocrate din Cos; tot lui îi datorăm și primele materiale scrise despre regimurile dietetice indicate la omul sănătos și bolnav. Ideile hipocratice au marcat medicina până în secolul XVI, iar o parte dintre ele (privind influența factorilor de mediu asupra stării de sănătate și boală) pot fi considerate valabile și astăzi.

Școala hipocratică utiliza termenul de *diata* pentru a defini per ansamblu studiul stilului de viață al omului, incluzând pe lângă alimentație (al cărei rol era recunoscut ca central) și celelalte influențe ale mediului ambiant asupra acestuia.

Ulterior, cuvântul folosit în limba latină – *dieta* – semnifica totalitatea factorilor care afectează într-un sens sau altul starea de sănătate: aerul, hrana, temperatura mediului, exercițiul fizic, posibilitățile de odihnă etc. – practic, modul complet în care omul trăiește și se adaptează la mediul înconjurător. În secolul I d.Hr. apare restrângerea sensului cuvântului *dietă* la cel de regim alimentar, sub influența școlii medicale egiptene, ce considera alimentația ca fiind „sursa tuturor relelor” încă cu mult înaintea fondării școlii hipocratice. Acest concept a apărut ulterior și la alte școli medicale orientale, însă s-a încetățenit în Europa mult mai târziu, prin intermediul școlii lui Pitagora.

Lumea medicală a Imperiului Roman face cunoștință cu concepția hipocratică prin intermediul lui Galien (secolul II d.Hr.), de la care au rămas generațiilor următoare o serie de recomandări legate de regimurile adresate anumitor boli. Marile personalități ale Romei antice – precum Ovidiu, Seneca, Cicero, Horațiu – se împotrivesc abundenței alimentare și exceselor „care coboară pe om” și preferă în schimb abținerea alimentară, mergând până la regimuri similare cu cele recomandate mai târziu de curentele vegetariene.

Sfârșitul Imperiului Roman și intrarea în Evul Mediu aduc cu sine un regres marcat nu numai în privința culturii și civilizației, dar și în privința medicinei. După secole de întuneric, Hippocrate și Galien sunt redescoperiți abia la începutul secolului XVI, când le sunt republicate cărțile și doctrina lor revine în atenție. Practic, publicațiile de dietetică ale epocii le reproduc pe cele vechi. Dietele Evului Mediu, influențate de concepțiile religioase rigide (ce cuprindeau, de exemplu, peste 100 de zile de post pe an), sunt însă diete restrictive, cu consecințe nutriționale nefaste: denutriția majoră, edemele de foame etc. Treptat, lumea medicală realizează influențele negative ale unei alimentații profund carentate și încearcă să recomande extinderea folosirii anumitor alimente; astfel apar dispensele de post (din secolul XVI), recomandările privind utilizarea nuanțată a untului și laptelui din Franța anilor 1500, introducerea peștelui în alimentație etc.

Tot din secolul XVI se aprofundează cunoștințele privitoare la anumite boli carentiale. Enricus Corides (1534) și Agricole (1536) identifică scorbutul și posibilitățile terapeutice oferite de dieta cu fructe. După 1578 apar recomandări aparținând lui Baillon privind dieta lactată și dieta uscată.

După descoperirile de anatomie, fiziologie și chimie ale secolelor XVII-XVIII concepțiile legate de dietetică încep treptat să se schimbe. Apar deja cunoștințele privitoare la circulația sanguină și limfatică; la sfârșitul secolului XVIII au loc descoperirea oxigenului și descrierea proceselor de combustie în cadrul organismului de către Lavoisier. Treptat este percepută semnificația majoră a actului de hrănire, prin care se aduc în corp resursele energetice cu ajutorul cărora acesta își întreține procesele vitale.

În secolul XIX, odată cu progresele înregistrate de către chimie, apar și cunoștințe de chimie alimentară (și nu numai). Se dezvoltă noțiuni noi (metabolismul azotului, căldura specifică, caloria etc.) și clasificări ale alimentelor, se fac descoperiri privind respirația și consumul de energie, se determină compoziția alimentelor și conținutul lor în proteine, glucide, lipide, apă și minerale. Mulțumită savanților vremii, tratamentul dietetic își dobândește în sfârșit un fundament fiziologic din ce în ce mai solid.

Medicina secolului XX își extinde aria de cercetare și asupra aportului alimentar de minerale. În cadrul organismelor vii sunt identificate pe rând peste 60 dintre elementele chimice cunoscute. Sunt fixate primele standarde privind

aportul zilnic minim necesar din unele minerale, de altfel destul de diferite pe alocuri de cele utilizate astăzi: 500-1000 mg calciu, 1000-2000 mg fosfor, 6-16 mg fier și 10-14 g de sare. În deceniile următoare iau amploare și cunoștințele privitoare la deficiențele în anumite microminerale, precum iodul, fluorul sau, mai recent, zincul. Tot în prima jumătate a secolului XX sunt descoperite vitaminele, termenul fiind folosit pentru prima dată de către Funk în 1912.

Tot secolului XX îi aparțin descrierea completă a rolului și importanței proteinelor în organism. Se demonstrează acum că valoarea nutritivă a proteinelor depinde de conținutul lor în aminoacizi (Osborne și Mendel), iar în 1938 Rose clasifică aminoacizii în esențiali (indispensabili) și neesențiali. În deceniile 2-4 ale secolului trecut sunt identificate lipidele esențiale din alimentație (acizii grași polinesaturați) și sunt descrise formele clinice ale deficiențelor alimentare ale acestora (Evans și Burr, 1926; Burr, 1930; Hansen, 1944).

Primele observații privitoare la conexiunea directă care se stabilește între mortalitatea totală și de cauză cardiovasculară și aportul de grăsimi animale datează din deceniile 4-7 ale secolului XX (Anicikov, 1933; Keys, 1957; Wigand, 1959; Keys, 1963). În paralel apar date privind efectul diferitelor tipuri de grăsimi vegetale (polinesaturate vs. mononesaturate, în stare naturală vs. hidrogenate) asupra colesterolemiei (Kinsell, 1952; Ahrens, 1959; Eales și Brock, 1959; Bronte-Stewart, 1960). Concluzia care rezultă din toate aceste cercetări este că, pe când grăsimile animale au rol hipercolesterolemiant și proaterogen, grăsimile vegetale au rol hipocolesterolemiant și antiaterogen.

Cunoștințele privind rolul și circuitul în organism ale diferitelor tipuri de glucide apar și se extind, în mod ciudat, mai târziu și într-o măsură mai mică decât cele privitoare la proteine și lipide. Interrelațiile dintre diferitele metabolisme încep să fie tot mai mult cunoscute și se dovedesc a avea uneori un rol important. Ulterior, odată cu extinderea cunoștințelor medicale, se descriu treptat și alte conexiuni, precum cele existente între circuitele diferitelor vitamine în organism (acid folic – vitamina B12, vitamina A – vitamina B, vitamina E – vitamina A), aminoacizi și vitamine (triptofan – niacină), vitamine și minerale (tiamină – diverse minerale) sau chiar între un mineral și altul (calciu – fosfor, calciu – magneziu, cupru – fier etc.).

Dietoterapia secolelor XIX și XX este un domeniu ce ia treptat amploare, date fiind cunoștințele acumulate treptat de comunitatea științifică a perioadelor respective, ce servesc la stabilirea unor baze fiziologice și fiziopatologice ale indicațiilor nutriționale.

În cele mai multe dintre situații, aprofundarea continuă a cunoștințelor legate de fiziopatologia unei anumite maladii a făcut ca erorile și exagerările (într-un sens sau în altul) cuprinse în indicațiile nutriționale să fie eliminate treptat din practica medicală curentă, astfel încât tratamentul dietetic să capete rol compensator pentru dezechilibrele apărute în organismul bolnav. Dietoterapia constituie astăzi o componentă autonomă și de multe ori extrem de importantă a tratamentului multor boli cu localizare și natură foarte diferită.



ALIMENTAȚIA LA ROMÂNI

Este un lucru binecunoscut că, dincolo de tendințele comune manifestate în timp de procesul de alimentație pe suprafața întregului glob, fiecare regiune istorică și fiecare popor se individualizează prin anumite particularități. După cum e și firesc, nici România și poporul român nu fac excepție de la această regulă generală.

Geții, iar ulterior dacii care le-au urmat pe teritoriul actual românesc, erau recunoscuți ca popoare de agricultori. Deși grâul era cunoscut și cultivat pe ogoarele dacice, se pare că cea mai răspândită dintre cereale era pe atunci meiul. Rezultă de aici că alimentația epocii avea o bază cerealieră; un amănunt interesant pare să-l constituie intrarea târzie în uzul local (în fapt, secole după aceea) a procedurilor de panificație, folosirea preponderentă a cerealelor nepanificabile ducând la hrănirea preferențială cu fierturi, turte și galete. O altă ramură a agriculturii, bine dezvoltată încă din perioada dacilor liberi, era viticultura. În paralel cu culturile agricole, dacii aveau o experiență bine întemeiată în creșterea animalelor, apicultură și pescuit.

Stăpânirea romană a dus la adaptarea obiceiurilor alimentare în următoarele secole, localnicii adoptând – și adaptând – treptat modul de hrană al cuceritorilor. Ocupațiile predominante în Dacia Traiană au rămas tot agricultura și creșterea animalelor. Interesant, din perioada romană provin surse istorice care vorbesc despre modificarea procedurilor de prelucrare a cerealelor, fiind menționată inclusiv pregătirea pâinii din făină de grâu – necunoscută epocii anterioare.

Odată cu formarea poporului român au luat probabil naștere și noi uzanțe alimentare, despre care există din păcate puține date, având în vedere sărăcia relativă de ansamblu a surselor istorice ale vremii.

Este interesant că mai târziu, în momentul în care reapar informațiile legate de alimentație, poporul român este menționat a fi constituit dintr-o populație de ciobani, puțin sedentară, care produce și consumă preponderent lapte, produse lactate și carne, obiceiurile agricole fiind mult reduse mai importantă și complexitate și rezumându-se la culturi cu durată de vegetație scurtă (din care fac parte cereale precum meiul și ovăzul), adaptabile proceselor de transhumanță. Absența culturii zarzavaturilor nu se traducea însă prin eliminarea completă din alimentație a vegetalelor, românii din perioada respectivă compensând prin utilizarea largă ca surse de hrană a plantelor de culegere. Folosind iarăși cereale nepanificabile precum meiul, oamenii vremurilor respective nu le pregăteau nici în această epocă prin procedee de coacere, consumul de fierturi și turte persistând în continuare pe scară extinsă timp îndelungat, chiar până la începutul secolului XX.

Următoarele secole aduc treptat o creștere în importanță a agriculturii, odată cu limitarea obiceiului de transhumanță și cu căpătarea unui mod de viață sedentar. Deși continuă să crească animale (de la care consumă mai ales produsele lactate), să vâneze și să pescuiască, românii încep să cultive, pe lângă mei, ovăz și cânepă, secară și chiar grâu, documentele vremii începând să menționeze folosirea cerealelor respective pentru producerea pâinii. Din secolul XVI se cultivă în ținuturile nordice românești hrișca, iar din secolul XVII datează introducerea porumbului printre cerealele utilizate în alimentația românilor; nefiind cuprins în cererile turcești de tribut, cultura acestuia va cunoaște o extensie deosebită în secolul următor.

Dintre plante erau mult folosite de către români soiurile de culegere, cultura legumelor fiind puțin extinsă până în secolele XVIII-XIX; singurele specii

vegetale cultivate anterior erau varza, bobul, mazărea, linte, fasolea, ridichile, castraveții, usturoiul și ceapa. Alte alimente erau ouăle de păsări domestice și, într-o măsură mai mică și favorizată de eventuala vecinătate a unor râuri sau lacuri, peștele (consumat sub formă de ciorbă sau fript). Erau foarte puțin utilizate în alimentație conservele grase, moluștele și crustaceele.

Înlocuind meiul, porumbul devine relativ rapid noua bază a alimentației țaranului. Deși utilizarea acestuia evită repetate perioade de foamete, dezavantajul pe care îl aduce pentru alimentație este că procesul de panificație se menține în continuare pe plan secund în pregătirea hranei. În secolul XVIII, cât timp creșterea vitelor rămâne o ocupație importantă pentru populație, consumul extensiv de mămăligă nu își arată latura defavorabilă, fiind asociat cu un consum în cantitate relativ suficientă de produse lactate și, într-o măsură mai mică, de carne. Soiurile de carne folosite erau cea de oaie și vită (consumată conservată sub formă de pastramă sau proaspătă – pregătită fiartă, friptă, pe grătar sau în cadrul unor mâncăruri cu legume), de pasăre și porc (tot mai mult folosită, mai ales că nu era acceptată pentru tribut de către turci și tătari, iar creșterea porcilor era relativ ușoară).

În secolul XIX, când contextul intern și internațional duc la expansiunea agriculturii în Țările Române (mai ales după ridicarea monopolului turcesc asupra cerealelor în urma războiului ruso-turc), apare extinderea suprafețelor utilizate pentru agricultură în detrimentul celor folosite pentru pășune și diminuarea capitalului animal aferent. În paralel, populația crește numeric, astfel încât suprafețele de pământ pe cap de locuitor sunt tot mai reduse cantitativ, cresc taxele și prețurile, apar perioade de foamete și epidemii de scarlatină, rujeolă, tuse convulsivă, febră tifoidă, oreion (favorizate de altfel de alimentația deficitară).

Pe primul loc între cerealele cultivate se situează, incontestabil, porumbul (ocupând în unele cazuri, conform unor surse, până la 70% din suprafețele agricole, urmat de grâu, orz, ovăz și mei). Legumele utilizate frecvent sunt linte, mazărea, bobul, fasolea, varza, ciupercile, dovleceii, castraveții, ardeii; cartofii sunt încă puțin folosiți în alimentație. Se menține utilizarea vegetației spontane ca plante de culegere. Carnea (de porc, oaie sau pasăre, mai rar de vițel) este foarte puțin consumată, la fel și ouăle și produsele lactate. Noul tip de alimentație, cu reducerea marcată a aportului de hrană din surse animale, dar cu menținerea porumbului ca bază alimentară, conduce la apariția pelagrei endemice.

Tot cu începere din secolul XIX apar primele mențiuni în rapoartele sanitare ale vremii despre extinderea în populație a consumului cronic de alcool și efectele sale nefavorabile asupra stării de nutriție și implicit de sănătate. Este vorba mai ales despre băuturile spirtoase, mult utilizate de către păturile sărace și reducându-le și mai mult puterea de cumpărare a altor produse alimentare. Vinul este însă considerat, la vremea respectivă, a avea un rol mai puțin nociv decât spirtoasele.

La începutul secolului XX țaranii reprezintă peste 80% din populația României, observându-se în paralel constituirea treptată a clasei muncitoare, odată cu dezvoltarea industriei. Studii derulate în perioada respectivă pe teritoriul Vechiului Regat descriu cifre mari ale natalității, dar și ale mortalității, inclusiv la grupele mici de vârstă. Unul din motivele acestei situații o constituie alimentația dezzechilibrată, ce păstrează la bază mămăliga și nu include decât arareori și în cantități reduse consumul de produse animale (fie că era vorba de carne, ouă, brânză, lapte sau pește), astfel încât regimul obișnuit al țaranului român din acea vreme este unul hipoproteic, hipolipidic și – prin forța împrejurărilor – hiperglu-

de carne, ouă, lapte și produse din lapte, legume și fructe – deși caracterizat de aceeași tendință de creștere lentă până în 1984 – nu a atins cifrele caracteristice unei alimentații echilibrate din aceste puncte de vedere. Se remarcă în paralel creșterea ponderii în hrana zilnică a glucidelor rafinate aduse de zahăr și produsele zaharoase, mai ales după anul 1988, cu toate efectele defavorabile aferente asupra stării de sănătate.

Alimentația românilor începe să se caracterizeze treptat prin dezechilibre cronice caracteristice alimentației omului modern, cuprinzând excese calorice, ale aportului lipidic și uneori glucidic (mai ales din surse concentrate și rafinate), dar și utilizarea necontrolată prin mecanisme riguroase a aditivilor alimentari. În paralel se remarcă un consum insuficient de proteine de natură animală, mai ales după anul 1980, deficiențe vitaminice ce au la bază aportul insuficient de fructe și legume proaspete și un aport scăzut de calciu, fosfor și fier (mai ales la copii, femei și vârstnici).

Perioada de tranziție socio-economică de după 1990 aduce cu sine o scădere a nivelului de trai, însoțită de inflație și extinderea în populație a șomajului, toate având drept consecință adâncirea dezechilibrelor nutriționale – mai ales la grupe profund defavorizate de această evoluție negativă, precum copiii, bătrânii, șomerii etc. – și alterarea tot mai frecventă și mai gravă a stării de sănătate secundar acesteia. Sunt anii în care majoritatea bugetelor celor mai multe familii din România sunt dirijate spre încercarea de acoperire a necesarului zilnic de hrană, multe din produsele alimentare de bună calitate fiind – din păcate – puțin accesibile datorită impedimentelor de ordin financiar.

CONTEXTUL NAȚIONAL ROMÂNESC

Populația României număra la 18 martie 2002, conform datelor recensământului național, 21 698 181 locuitori, o cifră cu peste un milion de locuitori mai mică decât cea furnizată de recensământul din anul 1992. Populația rurală reprezenta, tot în 2002, un procent de 47,3% din total, iar cea din mediul urban 52,7%.

Mortalitatea generală a prezentat o tendință de creștere continuă după 1990 (când se cifra la 10,6‰), ajungând la 12,4‰ în 2002 și la 12,9‰ în penultimul semestru al anului 2003. În paralel, natalitatea a scăzut continuu, de la 13,6‰ în 1990 la 9,8‰ în anul 2001 și chiar 9,7‰ în 2002 și în primul semestru al anului 2003. Sperața de viață evaluată în 2003 a fost de 67,5 ani la bărbați și 72,3 ani la femei (cu aproximativ 8 ani mai mică decât în țările Uniunii Europene). Mortalitatea de cauză cardiovasculară a atins în anii precedenți cele mai mari valori din întreaga istorie a românilor (710,63 la 100 000 locuitori în 2001 și 701,79 la 100 000 locuitori în 2002).

În paralel, cheltuielile pentru sănătate în 2003 au fost în România de aproximativ 70 dolari pe cap de locuitor (de 5-14 ori mai mici decât în alte țări din fostul lagăr comunist și de circa 20-40 ori mai mici decât în țările dezvoltate ale lumii), iar accesul la medicamente în aceeași perioadă clasa țara noastră pe penultimul loc între țările candidate în acel moment la intrarea în Uniunea Europeană.

Toate aceste condiții grevează profund îngrijirile de sănătate în România actuală, perpetuând o stare precară de sănătate în rândul populației. În contextul

momentului de față, nici bolile generate de o alimentație defectuoasă nu pot beneficia – în mod evident – de măsuri eficiente de prevenire și tratament.

BENEFICIILE INTERVENȚIILOR NUTRIȚIONALE

1. Date epidemiologice

Este deja dovedit la ora actuală că alimentația joacă un rol important în promovarea și menținerea stării de sănătate de-a lungul întregii vieți, o dietă nesănoasă jucând un rol important în determinismul a numeroase boli cronice cu incidență și prevalență în creștere alarmantă în civilizația actuală, precum sunt obezitatea, diabetul zaharat tip 2, bolile cardiovasculare, cancerul, osteoporoza și bolile dentare.

Rapoarte recente ale Organizației Mondiale a Sănătății demonstrează că, în 2001, aceste boli cronice au contribuit cu aproximativ 60% din totalul celor 56,5 milioane de decese raportate pe plan global (aproape jumătate din acest procent datorându-se patologiei cardiovasculare) și cu aproximativ 46% din povara totală a morbidității mondiale; în mod îngrijorător, 79% din decesele înregistrate pe glob din cauza bolilor cronice au avut loc în țările aflate în curs de dezvoltare. Este de așteptat ca, în anul 2020, morbiditatea datorată acestor boli cronice să crească până la 57% pe plan mondial, mortalitatea cauzată de acestea să se ridice la aproximativ 75% din totalul deceselor, iar în țările aflate în curs de dezvoltare să se înregistreze 71% din decesele prin boală coronariană, 75% din decesele prin accidente vasculare cerebrale și 70% din decesele datorate diabetului zaharat.

Procesele de industrializare, urbanizare și mecanizare specifice zilelor noastre în multe regiuni de pe glob antrenează cu sine modificări ale obiceiurilor alimentare (consumul de alimente cu densitate calorică și lipidică mare și conținut redus de fibre alimentare) și un stil de viață sedentar ce favorizează extensia obezității în populație, aceasta asociind la rândul său un risc crescut pentru apariția diabetului zaharat tip 2, hipertensiunii arteriale și a altor afecțiuni cardiovasculare. Pe de altă parte, rezultă de aici că programele de prevenție și control dedicate tuturor acestor maladii își vor putea găsi numeroase elemente comune, ceea ce poate facilita pe termen lung implementarea lor în populație.

Obezitatea îmbracă la ora actuală tendințe epidemice atât în țările bogate, cât și în cele cu venituri populaționale mai mici. Dacă în țările cu potențial economic redus ponderea sa este mai mare printre femeile de vârstă mijlocie și populația aparținând claselor cu statut socio-economic mai înalt și comunităților urbane, în țările dezvoltate se înregistrează o tendință îngrijorătoare de creștere a prevalenței excesului ponderal nu numai la indivizii de vârstă mijlocie, ci și la copiii și adolescenți.

În Statele Unite – țară în care mai mult decât oriunde altundeva pe glob „pandemia” de obezitate își face simțită prezența – costurile directe ale obezității au implicat în 1995 6,8% din cheltuielile totale pentru sănătate (70 miliarde de dolari). La acestea se adaugă cele indirecte (numărul de zile de muncă pierdute, consultațiile medicale, pensiile de boală și mortalitatea prematură) și cele intangibile (alterarea calității vieții), ambele mult mai însemnate decât cele directe.

Diabetul zaharat tip 2, reprezentând marea parte a cazurilor de diabet zaharat de pe întregul glob, antrenează costuri sociale și economice enorme și în continuă creștere, atât prin îngrijirea maladiei ca atare, cât mai ales a compli-

cațiilor cronice ale acesteia; rezultă de aici necesitatea imperioasă a măsurilor de prevenție a diabetului zaharat și de tratament precoce și susținut a bolii deja constituite, în ambele privințe măsurile de optimizare a stilului de viață jucând un rol esențial.

Deși incidența și prevalența diabetului zaharat tip 2 au suferit creșteri substanțiale pe plan global, tendințele cele mai îngrijorătoare se manifestă în țările recent industrializate și în cele aflate în curs de dezvoltare. Estimările actuale semnaleză un număr de aproximativ 150 milioane de cazuri de diabet zaharat pe plan mondial, cifră care este de așteptat să se dubleze până în anul 2025. O altă tendință îngrijorătoare o constituie scăderea vârstei medii de apariție a bolii, din ce în ce mai multe cazuri semnalându-se în prezent la grupuri de vârstă tot mai redusă, inclusiv la copii și adolescenți.

Bolile cardiovasculare înregistrează la ora actuală o prevalență în creștere mai ales în țările aflate în curs de dezvoltare, datorită modificărilor nutriționale care au survenit recent în societățile respective. La ora actuală, maladiile cardiovasculare constituie componenta majoră a proceselor morbide înregistrate pe glob și se află la originea a 15,3 milioane (aproximativ o treime) din totalitatea deceselor înregistrate pe plan mondial. În 1998, 86% din totalul anilor de viață pierduți prin boală în țările cu venit redus și mediu și în cele aflate în curs de dezvoltare s-au datorat bolilor cardiovasculare, iar situația pare că va continua să se agraveze în viitor.

Cancerul este o altă mare problemă de sănătate publică pe plan mondial, fiind depășit ca mortalitate în țările dezvoltate doar de maladiile cardiovasculare. Dacă fumatul este considerat astăzi principala cauză prevenibilă pentru dezvoltarea neoplaziilor, factorii dietetici se află pe locul al doilea, determinând 30% din totalul cazurilor de cancer înregistrate în țările industrializate și 20% din cele înregistrate în țările în curs de dezvoltare. Anul 2000 a adus cu sine raportarea a 10 milioane de cazuri noi și peste 6 milioane de decese prin cancer. Îngrijorător este și faptul că, odată cu tendința de urbanizare pe care o înregistrează la momentul actual țările în curs de dezvoltare, acestea tind să se alinieze la cifrele înregistrate în prezent în țările dezvoltate, mai ales în privința neoplaziilor asociate cu dieta; se așteaptă ca, până în 2020, numărul total de cazuri de cancer să crească cu 73% în țările aflate în progres economic.

Osteoporoza afectează pe plan global milioane de indivizi, cu precădere aparținând generației vârstnice, fracturile pe osul fragilizat din această cauză constituind o cauză majoră de morbiditate, handicap și – în cazul fracturilor de șold – chiar și de moarte prematură, inducând prin toate acestea cheltuieli de sănătate considerabile. În fiecare an survin pe plan mondial aproximativ 1,66 milioane de fracturi de șold, impactul acestora urmând să crească de patru ori până în 2050, în primul rând prin creșterea ponderii vârstnicilor în populația generală. Dacă rata fracturilor înregistrează în ultimii ani un aspect staționar în țările industrializate, se află în schimb în creștere semnificativă în unele regiuni aflate în tranziție economică.

Bolile dentare constituie la ora actuală o altă problemă de sănătate publică, implicând între 5-10% din cheltuielile totale alocate îngrijirilor pentru sănătate și depășind – în mod surprinzător – costurile tratamentului bolilor cardiovasculare, cancerului și osteoporozei în țările industrializate; lucrurile se prezintă altfel în țările sărace, unde peste 90% din cariile dentare nu sunt tratate și unde costul unui tratament dentar corect și complet ar depăși probabil bugetele alocate pentru sănătate. Deși nu sunt afecțiuni amenințătoare vital, ele afectează

mult calitatea vieții tuturor generațiilor, de la copii până la populația vârstnică, interferând cu respectul de sine, integrarea socială, capacitatea de vorbire și comunicare, calitatea prelucrării alimentelor, nutriție și sănătate. Prevalența cariilor dentare înregistrează în prezent o tendință descrescătoare în țările dezvoltate (rămânând totuși inacceptabil de ridicată), dar se află în ascensiune în țările aflate în curs de dezvoltare, în care consumul de glucide rafinate crește, fără a fi însoțit de un aport adecvat de fluoruri.

Din păcate, datele privitoare la ponderea în ziua de azi a fiecăreia din maladiile descrise mai sus pe teritoriul românesc sunt reduse până la inexistența totală în unele cazuri.

2. Relația nutriție nesanoasă – boală

O caracteristică comună a obezității, diabetului zaharat, bolilor cardiovasculare, cancerului, osteoporozei și bolilor dentare, oricât de diferit ar putea fi mecanismul lor de producere în unele cazuri, este că fiecare dintre ele prezintă un mare potențial de prevenibilitate. Dacă în cazul celor deja suferinzi de una sau mai multe dintre aceste afecțiuni tratamentul medical complet și adecvat se impune ca absolut necesar, afectând însă considerabil costurile medicale, sociale și economice aferente, implementarea programelor de prevenție primară prin măsuri de sănătate publică este considerată la ora actuală ca fiind metoda cea mai accesibilă și cu cel mai scăzut raport cost-eficiență ce poate fi adoptată în abordarea expansiunii epidemice a acestor boli cronice pe plan mondial.

Ținta prevenției primare a bolilor cronice menționate o constituie factorii de risc așa-numiți „modificabili”, dintre care se disting cu deosebire obiceiurile alimentare și traiul sedentar; la intervenția asupra acestor două elemente se mai pot adăuga, după caz, măsuri privind alți factori de risc, precum tabagismul cronic, consumul de alcool, supraponderea, dislipidemiile, hipertensiunea arterială etc. Este de remarcat faptul că abordarea tuturor acestor elemente nesanoase se poate face ca un tot unitar, prin măsuri globale de ameliorare a stilului de viață – după cum spuneam, cele mai accesibile și eficiente cu putință.

MODALITĂȚI DE IMPLEMENTARE A UNUI GHID NUTRIȚIONAL

Necesitatea măsurilor de prevenție și control care să contracareze expansiunea de tip epidemic a maladiilor cronice discutate în cele de mai sus este tot mai mult recunoscută astăzi de un număr de țări în continuă creștere; din păcate, exact în cazul țărilor în curs de dezvoltare (adică exact acolo unde sunt de așteptat ascensiuni alarmante ale cifrelor morbidității și mortalității prin aceste afecțiuni în următorii ani), se constată o întârziere în adoptarea și punerea în aplicare a acestor măsuri.

Printre factorii care stau în calea implementării măsurilor de prevenție menționate, ducând la limitări și întârzieri în punerea lor în practică, se numără subestimarea eficienței unor astfel de intervenții, credința greșită că între momentul adoptării lor și apariția unor rezultate notabile s-ar scurge o lungă perioadă de timp, presiunile comerciale, inerția ce caracterizează (peste tot în lume) multe din instituțiile oficiale și alocarea unor resurse inadecvate. Organizația Mondială a Sănătății propune, ca fundamente ale acțiunilor globale și naționale deopotrivă, aprofundarea interacțiunilor și parteneriatelor, noi reglementări și

abordări legislative și fiscale, precum și mecanisme de statistică și evidență mai bine dezvoltate.

Tot din documentele Organizației Mondiale a Sănătății pot fi reținute o serie de idei privind implementarea măsurilor de prevenție și control respective:

- dialogul susținut cu reprezentanții industriei alimentare, în vederea reducerii disponibilității grăsimilor saturate, creșterii consumului de fructe și legume, etichetării riguroase și eficiente a produselor alimentare, precum și stimulării inițiativelor de producție și comercializare a unor produse alimentare sănătoase;
- colaborarea tot mai largă cu partenerii publicitari, media și din industria de divertisment în vederea lansării unor mesaje sanogene clare și lipsite de ambiguitate, adresate mai ales generațiilor tinere;
- extinderea atenției și resurselor alocate instruirii globale privind problemele de sănătate și nutriție;
- acordarea unei atenții deosebite păturilor sociale sărace, care sunt cele mai vulnerabile la aceste maladii, suferă adesea de limitarea accesului la tratament prin simplele considerente financiare și – în același timp – prezintă un nivel redus de acceptare a politicilor de promovare a comportamentelor sanogene comparativ cu alte pături ale populației.

BIBLIOGRAFIE

1. Dunca P. *Repere în antropologia culturală a alimentației*. Editura Fundației AXIS, Iași, 2004, 7-134.
2. Goldberg JP et al. The obesity crisis: don't blame it on the pyramid. *J Am Diet Assoc* 2004; 104(7): 1141-1147.
3. Joint WHO/FAO Expert Consultation on Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a joint WHO/FAO expert consultation*. World Health Organization, Geneva, 2003.
4. Médart J. *Manuel pratique de nutrition. L'alimentation préventive et curative*. De Boeck & Larcier, Bruxelles, 2005, 7-16.
5. Mincu I, Mogoș VT. *Bazele practice ale nutriției omului bolnav*. Editura RAI, București, 1998, 13-44.
6. Mincu I. *Dietoterapia la începutul mileniului III*, volumul I. Editura Fundației România de Mâine, București, 2004, 99-151.
7. Mincu I. *Impactul om – alimentație*. Editura Medicală, București, 1993, 27-52, 207-361.
8. Mincu I. și colab. *Tratat de dietetică*. Editura Medicală, București, 1974, 15-35.

capitolul 1 Metabolismul energetic



Starea de sănătate a fiecărui individ necesită, în primul rând, existența unui status nutrițional optim ce derivă din echilibrul obținut între necesarul și aportul energetic și nutrițional. Fiecare dintre componentele acestei balanțe depinde, la rândul său, de o multitudine de factori, mai mult sau mai puțin influențabili, ce pot fi modificați pe parcursul vieții. Existența unui status nutrițional optim promovează creșterea și dezvoltarea organismului, menține starea de sănătate, permite desfășurarea activității zilnice și participă la protecția organismului față de diverse injurii sau boli.

În determinarea statusului nutrițional un rol aparte îl deține balanța energetică a organismului, ce stă la baza stabilității ponderale și a echilibrului mediului intern. Pentru a putea funcționa normal, organismul uman necesită un aport constant de energie, aport care se realizează prin intermediul principiilor alimentare. Fiind vorba de un organism homeoterm, acesta este lipsit de capacitatea de depozitare a căldurii și nici nu permite transformarea altei forme de energie exterioră. Sursa unică și indispensabilă a supraviețuirii organismului uman este, deci, energia conținută în alimente.

Desfacerea legăturilor chimice din structura alimentelor determină eliberarea de energie, care este apoi încorporată în cadrul legăturilor fosfat macroergice din componența intermediarilor energetici: moleculele de adenzindifosfat (ADP) și adenzintrifosfat (ATP), fosfocreatina, coenzima A. Acest catabolism energetic asigură organismului energia necesară supraviețuirii și produce mai ales ATP, principalul donator de energie liberă grație turn-over-ului său rapid și regenerării imediate în încercarea de a asigura o disponibilitate permanentă.

Cea mai mare parte a ATP este produsă la nivelul mitocondriilor, veritabile „centrale energetice” ale celulei ce dispun de o dublă membrană și un valoros echipament enzimatic implicat în diverse căi metabolice. La nivelul matricei intermembranare a acestora au loc reacțiile enzimatice din cadrul ciclului Krebs, cuplat ulterior cu lanțul respirator (din membrana internă), având ca finalitate formarea moleculelor de ATP. Substratul principal al ciclului Krebs (denumit și ciclul acizilor tricarboxilici, ciclul acidului citric) este reprezentat de acetilcoenzima A, metabolitul final al macronutrienților. O mică parte din cantitatea de ATP (aproximativ 10%) este produsă intracitoplasmatic plecând de la așa-numitele substanțe bogate în energie, în mod particular în cursul glicolizei. Această cale de sinteză a ATP este indispensabilă celulelor anaerobe, ca de exemplu globulelor roșii. Reglarea ciclului Krebs se află, în primul rând, sub influența necesarului energetic celular (cantitatea de ATP disponibilă), dar și aportului suficient de oxigen (necesar lanțului respirator), viteza de desfășurare a reacțiilor fiind dependentă de cantitatea de substrat disponibilă (acetilcoenzima A și oxalacetatul).

Analiza tuturor acestor reacții catabolice succesive permite realizarea unui bilanț energetic al tuturor macronutrienților prin evaluarea cantității de ATP formate. Astfel:

- oxidarea în condiții aerobe a unei molecule de glucoză determină producerea a 38 molecule de ATP;
- oxidarea corpiilor cetonici – în țesuturile extrahepatice, o moleculă de acetoacetat duce la formarea a 24 molecule ATP, iar o moleculă de 3-hidroxiubutirat formează 27 molecule ATP;
- oxidarea unei molecule de glutamină produce 24 molecule ATP.

Legăturile fosfat macroergice din structura ATP sunt foarte labile, scindarea lor realizându-se instantaneu, atunci când nevoile energetice celulare o impun. ATP a fost denumit *moneda energetică curentă* a celulei, capabilă de scindare și refacere continuă, cu rol de principal carburant celular. În organism se asigură concentrații aproape constante de ATP atât timp cât celula dispune de cantități suficiente de fosfocreatină, cei doi compuși macroergici (ATP și fosfocreatina) realizând un veritabil sistem tampon, indispensabil asigurării nevoilor variabile de energie ale țesuturilor și organelor.

În cazul organismului uman, aportul energetic (reprezentat de consumul de alimente) este discontinuu și variabil, în timp ce consumul energetic este permanent, cu variații intra- și interindividuale legate de metabolismul bazal, activitatea fizică și termogeneză. Se poate vorbi astfel de două perioade distincte, perioada de post și cea alimentară, în cadrul cărora căile metabolice activate sunt diferite, ducând fie la stocare de energie sub formă de glicogen și trigliceride, fie la consumul din depozite glucidice și lipidice, uneori chiar proteice. În aceste perioade, reglarea metabolismului energetic este asigurată de raportul existent între doi hormoni – insulina și glucagonul. În formă simplificată, se poate spune

că insulina este hormonul perioadei alimentare și reacțiilor anabolice, iar gluconul este hormonul perioadei de post și al catabolismului.

Depozitele energetice ale unui bărbat adult de 70 kg

Țesut	Sursa energetică	Grame	Kcal
Țesut adipos	trigliceride	13000	120000
Ficat	glicogen	100	400
Mușchi	trigliceride	50	450
	glicogen	500	2000
Sânge	trigliceride	300	2700
	glucoză	15	60
	trigliceride	4	35
	acizi grași liberi	0,5	5

Depozitele energetice ale organismului sunt determinate de balanța existentă între aportul de alimente și consumul de energie. Valoarea acestor depozite este impresionantă la oameni; astfel, în cazul unei persoane slabe țesutul adipos depozitează energia necesară pentru aproximativ 2-3 luni, pe când în cazul unei persoane obeze depozitele energetice pot ajunge și pentru un an. Atunci când un organism este în echilibru energetic, aceste depozite rămân nemodificate.

Energia necesară pe termen scurt (de exemplu, între mese) este asigurată prin utilizarea rezervelor tisulare de glicogen și a unora dintre lipide. În cursul posturilor prelungite sau al perioadelor de restricție din cadrul ciclurilor de scădere ponderală are loc degradarea proteinelor și utilizarea acestora ca substrat energetic alături de lipide. Dar proteinele organismului au un important rol structural și, de aceea, nu pot fi utilizate în exces fără a afecta supraviețuirea organismului. Rezerva de glicogen de la nivel hepatic și muscular este rapid epuizată dacă aportul alimentar nu este zilnic.

Balanța energetică la indivizii umani este reglată în primul rând prin modularea aportului energetic. Aportul alimentar insuficient determină scădere ponderală, în timp ce aportul excesiv duce la creștere în greutate.

Ecuatia bilanțului energetic poate fi exprimată astfel:

$\text{modificările depozitelor energetice ale organismului} = \text{aportul de energie} - \text{consumul de energie}$
--

În practică, cuantificarea aportului de energie (realizat prin intermediul principiilor alimentare) este dificilă. De cele mai multe ori se realizează o estimare a aportului energetic cu ajutorul anchetelor nutriționale, cu avantajele și dezavantajele lor. Nu același lucru se poate spune însă și despre cel de-al doilea termen al ecuației bilanțului energetic, și anume consumul de energie.

Componentele principale ale **consumului energetic** sunt următoarele:

- *metabolismul bazal*;
- *termogeneza*, care cuprinde termogeneza indusă de alimente și termogeneza termoreglatorie;
- *activitatea fizică*.

La copii trebuie luat în calcul și *consumul energetic secundar creșterii*.

Aportul energetic nu trebuie să acopere doar necesarul de energie, ci trebuie avută în vedere și refacerea depozitelor energetice; această noțiune de *depozit energetic* prezintă importanță în nuanțarea celor două aspecte de aport *necesar* și aport *esențial*. Astfel, oxigenul poate fi considerat nutrimentul esențial,

imperios necesar desfășurării vieții și, în același timp, fără depozite în organism; contrar acestuia, iodul are o capacitate de depozitare remarcabilă la nivelul tiroidei, determinând alterarea funcțiilor acesteia, cu răsunet asupra întregului organism.

Cele trei grupe de macronutrienți nu sunt echivalente în ceea ce privește asigurarea necesarului energetic; fiecare dintre aceste grupe este necesară, în anumite limite destul de largi, compatibile cu supraviețuirea.

Importanța modificărilor ce au loc la nivelul depozitelor energetice ale organismului, modificări survenite în urma dezechilibrului dintre aport și consum energetic, depinde de durata acestui dezechilibru. Necesarul energetic zilnic la majoritatea indivizilor se află în intervalul 1500-3000 kcal; datorită existenței depozitelor energetice ale organismului, dezechilibrul acestei balanțe energetice pe timp scurt nu pare a determina modificări semnificative în ceea ce privește energia totală a organismului (în speță, modificări ale greutateii corporale). Dezechilibrele ce apar și se mențin pe o perioadă de câteva zile, săptămâni sau luni pot duce la modificări substanțiale ale energiei totale și, deci, la modificări corespunzătoare ale greutateii corporale. Câștigul sau pierderea unor niveluri semnificative ale depozitelor energetice ale organismului influențează, la rândul lor, alte componente ale ecuației balanței energetice; scăderea sau câștigul ponderal sunt asociate cu pierderea sau creșterea masei țesutului metabolic activ, ceea ce se însoțește de o scădere sau creștere a consumului energetic total. De aceea, atunci când dezechilibrul dintre aport și consum energetic persistă timp îndelungat, apar modificări în ceea ce privește depozitele de energie ale organismului (și de greutate corporală), modificări care nu sunt liniare cu excesul sau deficitul energetic, dar care depind de tipul de țesut pierdut sau câștigat și de efectul acestor modificări specifice asupra consumului și aportului energetic.

I. METABOLISMUL BAZAL

Uzual, *metabolismul bazal* (MB) poate fi definit ca nivelul minim de energie necesară menținerii vieții (este vorba de menținerea funcțiilor organismului și a homeostaziei) sau consumul energetic compatibil cu supraviețuirea. Din aceste motive, unii autori utilizează denumirea de *consum energetic obligatoriu* (obligatory energy expenditure). La adultul normal, valoarea estimativă a MB este de 1 kcal/oră/kgcorp în cazul bărbaților și de 0,9 kcal/oră/kgcorp în cazul femeilor și reprezintă 60-75% din consumul energetic zilnic.

În practică se calculează de fapt cheltuielile energetice de repaus, care sunt cu aproximativ 5-15% mai mari decât metabolismul bazal, diferență care apare în urma procesului de trezire, cu creșterea activității neuronale centrale și cheltuieli pentru menținerea tonusului postural. Metabolismul bazal este practic imposibil de măsurat și, de aceea, cei doi termeni de *metabolism bazal* și *consum energetic de repaus* sunt utilizați cu aceeași semnificație clinică. Alți termeni utilizați în literatură cu aceeași semnificație sunt: basal metabolic rate (BMR), basal energy requirement (BER), basal energy expenditure (BEE), resting metabolic rate (RMR), resting energy expenditure (REE). În practică, BMR și REE diferă cu mai puțin de 10%.

Principalii factori ce influențează valoarea MB sunt reprezentați de masa și compoziția corporală, sexul, vârsta, statusul hormonal și condițiile mediului ex-

tern. Există o relație de directă proporționalitate între valoarea MB și greutatea corporală a unui individ, repartiția țesutului adipos neavând nici o influență asupra consumului energetic zilnic; mai mult decât atât, de o importanță majoră este cantitatea de masă slabă raportată la greutatea organismului. Această masă slabă (fat free mass – FFM) reprezintă compartimentul metabolic activ din organism; astfel, mare parte din variațiile individuale ale MB (60-80%) pot fi puse pe seama compoziției diferite de la caz la caz a organismului. Creierul, ficatul, rinichii și cordul sunt organele cele mai active din punct de vedere metabolic și participă cu aproximativ 60% din valoarea metabolismului de repaus, deși reprezintă împreună doar 5-6% din greutatea totală a organismului. Contribuția acestor organe la determinarea MB este proporțională cu fluxul sanguin al acestora. Aceste țesuturi prezintă o rată a metabolismului de 15-40 ori mai mare decât o masă echivalentă de țesut muscular în repaus și de 50-100 de ori mai mare decât țesutul adipos. Acest consum energetic important este secundar intenselor reacții anabolice și catabolice ce au loc la nivelul acestor organe. Contribuția țesutului muscular la consumul energetic total crește semnificativ în cursul efortului fizic.

Profilul metabolic al principalelor organe interne

Calea metabolică	ficat	mușchi	creier	rinichi	adipocit	eritrocit
Ciclul Krebs	+++	+++	+++	+++	+	-
Oxidarea acizilor grași	+++	+++	-	+++	-	-
Sinteza corpiilor cetonici	+++	-	-	-	-	-
Oxidarea corpiilor cetonici	-	+++	+++ ¹	++	+	-
Ciclul pentoz-fosfaților	+++	+	+	+	++	+++
Sinteza glucozei	+++	-	-	++	-	-
Sinteza acizilor grași	+++	-	-	-	+	-
Sinteza lactatului	+	+++ ²	-	+	+	+++
Metabolizarea glicogenului	+++	+++	+/-	+	+	-
Sinteza ureei	+++	-	-	-	-	-

1. corpii cetonici sunt oxidați doar în condiții de post alimentar

2. lactatul este format în condiții anaerobe, condiții ce apar în cursul exercițiilor fizice prelungite.

În ceea ce privește vârsta, s-a constatat că valoarea MB este cea mai mare în perioada de creștere rapidă din primii doi ani de viață și mai atinge un vârf în perioada pubertății și adolescenței. Energia necesară acoperirii cheltuielilor din cursul sintezei și depozitării de țesuturi corespunzătoare proceselor de creștere este de aproximativ 5 kcal/g de țesut. Copiii, al căror organism este în creștere, consumă 12-15% din aportul energetic alimentar pentru formarea de noi țesuturi; pe măsură ce anii trec, necesarul caloric pentru creștere este redus la aproximativ 1% din necesarul energetic zilnic. La vârstnicii sănătoși s-a constatat reducerea MB odată cu înaintarea în vârstă, acest lucru fiind asociat cu pierderea masei slabe metabolic active.

Diferențele consumului energetic de repaus în funcție de sex se datorează și reflectă, în același timp, diferențele în ceea ce privește compoziția corporală la cele două sexe. Astfel, femeile (care au în general mai multă masă grasă decât



bărbații) prezintă o valoare a MB mai mică cu 5-10% la aceeași greutate și înălțime.

Statusul hormonal poate influența metabolismul bazal, un rol central avându-l mai ales afecțiunile tiroidiene.

Rolul esențial al *tiroxinei* este de a crește rata de activitate a majorității reacțiilor chimice în toate celulele organismului. Hormonii tiroidieni influențează unele componente ale lanțului respirator, unele pompe membranare, intervenind și în cadrul metabolismului lipidelor, carbohidraților și proteinelor. S-a încercat utilizarea în practica clinică a acestei relații dintre hormonii tiroidieni și MB; astfel, valoarea MB este utilizată uneori pentru a aprecia răspunsul organismului la administrarea de antitiroidiene de sinteză sau de hormoni tiroidieni.

Stimularea sistemului nervos simpatic (SNS), în condiții de stress sau emoții, duce la eliberarea de *adrenalină* (A) și *noradrenalină* (NA), cu creșterea activității celulare și promovarea glicogenolizei. Stimularea maximală a SNS poate crește MB, dar intensitatea acestui efect la om este redusă, fiind probabil de 15% sau mai puțin la adult, dar de 100% la nou-născut.

Alți hormoni, cum ar fi *cortizolul*, *hormonul de creștere* și *insulina*, pot influența în același sens metabolismul bazal.

Hormonii *pancreatici* (insulina și glucagonul) influențează rata utilizării carbohidraților și metabolizarea lipidelor, în principal prin activarea transportorilor (și deci consum de energie), în timp ce hormonii tiroidieni influențează expresia proteinelor specifice prin alterarea ratei transcripțiilor nucleare, modificând rata metabolismului și producerea de căldură.

În cazul persoanelor adulte de sex feminin, rata metabolismului oscilează în funcție de ciclul menstrual. Cea mai importantă creștere a consumului energetic se produce în a doua jumătate a ciclului menstrual și este de aproximativ 150 kcal/zi.

În cursul sarcinii MB pare a scădea în primele luni, în timp ce în ultimul trimestru consumul energetic se mărește prin procesul de creștere uterină, placentară și datorită creșterii și dezvoltării fetale, precum și prin creșterea sarcinii cordului matern.

MB pare a fi influențat și de condițiile de mediu; astfel, persoanele care trăiesc și își desfășoară activitatea în condiții de climat tropical au de obicei cheltuieli energetice de întreținere cu 5-20% mai mari decât persoanele care trăiesc în zone temperate.

II. TERMOGENEZA

Termogeneza apare ca răspuns la stimuli precum: ingestia de alimente, expunerea la variații de temperatură, frică, stress sau ca rezultat al administrării unor medicamente sau hormoni. Din aceste motive, unii autori utilizează termenul de *termogeneză adaptativă*.

- Forma majoră de termogeneză este reprezentată de *acțiunea dinamică specifică a alimentelor* (ADS), denumită și *efectul termic al alimentelor* (thermic effect of food – TEF) sau *termogeneza indusă de alimente* (diet induced thermogenesis).
- O altă componentă este *termogeneza termoreglatorie*, în cadrul căreia organismul încearcă să-și mențină structurile la o temperatură normală

țiilor ce reglează producerea de căldură (termoreglare chimică) și de transport (termoreglare fizică).

Datorită existenței unui echilibru dinamic între reacțiile termogenetice și termolitice compensatoare, temperatura corpului uman se menține constantă în limite de 36,2-36,8°C la nivelul suprafeței corporale (temperatura periferică) și de 37-37,5°C la nivelul viscerelor toraco-abdominale (temperatura centrală). Există unele diferențe legate de vârstă (copiii prezintă valori mai ridicate decât vârstnicii), variații diurne (valori mai mari seara decât dimineața), digestie și flux menstrual. Temperatura de confort a corpului uman este de +21°C îmbrăcat și +28°C dezbrăcat, iar orice deviație termică a mediului ambiant afectează în primul rând temperatura periferică.

Atunci când organismul este expus la temperaturi scăzute are loc producerea de căldură ca mecanism adaptativ (*termogeneza adaptativă*, cold induced thermogenesis); acest fenomen apare rar la oameni, cu excepția primelor luni de viață și a perioadelor de febră sau a altor afecțiuni.

Experții OMS/FAO care s-au ocupat de bilanțul de energie au ajuns la concluzia că nu este posibilă cuantificarea influenței climatului asupra nevoilor energetice de repaus și activitate. Controlul simpatic al termogenezei are la bază acțiunea catecolaminelor asupra receptorului β_3 -adrenergic. Acești receptori sunt localizați mai ales la nivelul țesutului adipos brun, dar unii autori susțin prezența lor și la nivelul țesutului adipos alb intraabdominal și subcutanat. După activarea receptorului β_3 -adrenergic, modularea termogenezei are loc prin intermediul familiei proteinelor decuplante (uncoupling proteins – UCP), care au rolul de transportori la nivelul membranei mitocondriale interne a adipocitelor. Astfel, proteinele decuplante în stare activă separă procesul de formare a ATP-ului de acela de oxidare; energia rezultată din arderea substratelor nu se mai înmagazinează ca legătură macroergică, dispându-se sub formă de căldură.

III. ACTIVITATEA FIZICĂ

Energia necesară desfășurării **activităților fizice** reprezintă cel mai variabil component al consumului energetic total și reprezintă aproximativ 30% din cheltuielile energetice ale organismului. Atunci când ne referim la balanța energetică este important să evaluăm și să luăm în considerare orice tip de mișcare, inclusiv activitatea accidentală, cea din cursul treburilor casnice și transportului, activitatea cotidiană, dar și recreațiile planificate, orice tip de exercițiu fizic susținut.

Se consideră că termogeneza secundară activităților fizice poate fi împărțită în două componente:

- termogeneza determinată de *exercițiul fizic voluntar și susținut*;
- termogeneza secundară *activității fizice cotidiene*, ocupaționale și care reprezintă totalitatea mișcărilor pe care le facem ca persoane independente: activitatea profesională, statul în picioare sau pe scaun, mersul, dansul, cântatul la vioară sau chitară, cumpărăturile, neliniștea, nervozitatea, controlul postural etc.

Costul tuturor acestor activități cotidiene pare a fi foarte variabil și dificil de estimat, reprezentând principalul component al consumului energetic secundar

activităților fizice. Activitatea fizică așa-zisă „spontană”, reprezentată de neliniște-nervozitate, tremurături, „fâțâieli”, reprezintă aproximativ 100-800 kcal/zi și este cunoscută în literatură sub denumirea de NEAT (non-exercise activity thermogenesis). Această componentă comportamentală prezintă o mare variabilitate interindividuală, valoarea NEAT depinzând în mare parte de tipul de personalitate și de statusul vegetativ (tonusul simpatic crescut se însoțește de NEAT crescut). Se pare că NEAT exercită o influență majoră asupra balanței energetice și deci asupra reglării greutății corporale la oameni, chiar mai mult decât factorii convenționali reprezentați de MB și ADS.

Deși ATP reprezintă principalul rezervor de energie al organismului, acesta este depozitat în cantități limitate. Calea cea mai rapidă de refacere a ATP este prin intermediul fosfocreatinei, cale care nu necesită prezența oxigenului (cale anaerobă). Dar și această cale este limitată, datorită epuizării la un moment dat a fosfocreatinei. Astfel, energia eliberată prin acest sistem al ATP combinat cu cel al fosfocreatinei poate susține un efort fizic de aproximativ 8 secunde. Dacă efortul fizic durează peste 8 secunde este necesară o sursă adițională de energie care să asigure resinteza ATP. Căile care intră în acțiune în acest caz sunt reprezentate de metabolismul anaerob și aerob, care au drept surse primare macronutrienții asigurați prin aport alimentar.

Prima care intră în acțiune în aceste condiții este glicoliza anaerobă, prin care metabolizarea glucozei asigură eliberarea de energie fără a necesita prezența oxigenului. Cantitatea de ATP formată pe această cale este relativ mică, energia furnizată asigurând necesarul unui efort fizic pe o durată de aproximativ 60-120 secunde. Acumularea acidului lactic rezultat pe această cale poate determina modificarea pH-ului sanguin până la un nivel ce interferă cu activitatea enzimatică, determinând apariția oboselii musculare. Apare astfel o „datorie de oxigen”.

Efectuarea unui efort fizic de mai mult de 120 secunde necesită energie suplimentară, furnizată de intrarea în acțiune a căii aerobe; pe această cale, nutriențele sunt transformate prin intermediul ciclului Krebs în compuși fosfat macroergici, de o importanță vitală fiind asigurarea unei cantități corespunzătoare de oxigen, care depinde la rândul ei de starea aparatelor respirator și cardiovascular. Pe această cale, o moleculă de glucoză furnizează 36-38 molecule de ATP.

Caracterele diferitelor filiere energetice

	Timp de apariție a ATP	Debit (flux) de ATP	Capacitate (rezerve energetice)	Substrat
Anaerobioză alactică	+ (1 sec)	+++	+	Fosfocreatina
Anaerobioză lactică	++ (10 sec)	++	++	Glucoza
Aerobioză	+++ (1-2 min)	+	+++	Glucide Lipide (+O ₂)

Deși fiecare din căile descrise determină producerea de compuși fosfat macroergici, un individ care efectuează activitate fizică poate utiliza una sau mai multe dintre aceste căi. Astfel, la debutul oricărui exercițiu fizic este utilizat ATP existent și cel format rapid cu ajutorul fosfocreatinei; dacă această activitate fizică durează peste 8 secunde intră în acțiune calea anaerobă, cu formare de ATP,

iar ulterior calea aerobă va deveni calea dominantă de asigurare a combustibilului energetic.

Surse de energie la individul antrenat

Sursa	Localizare	Echivalent de energie	Epuizare
Derivați fosforilați (ATP, fosfocreatina)	Mușchi	7-10 kcal	8 sec
Glicogen	Mușchi	1600 kcal	1-2 ore
	Ficat	400 kcal	1-2 ore
Lipide	Țesut adipos	50-70000 kcal	20-40 zile
Proteine	Mușchi	10000 kcal	40 zile

Deși atât glucidele și lipidele, cât și proteinele sunt surse posibile de energie necesară contracției musculare și efectuării diverselor activități fizice, *tipul de substrat utilizat* este determinat de numeroși factori. În general, atât glucoza cât și acizii grași reprezintă surse energetice în proporții ce depind în primul rând de *intensitatea și durata efortului fizic*, dar și de antrenamentul și condiția fizică a persoanei respective. Astfel:

- un efort fizic de *intensitate foarte mare și durată mică* se bazează pe rezervele de ATP existente și cele formate prin intermediul fosfocreatinei;
- un efort fizic de *intensitate mare ce durează mai mult de câteva secunde* va impune intrarea în acțiune a căii glicolitice anaerobe;
- efectuarea unui efort fizic de *intensitate moderată-redușă* va presupune utilizarea energiei provenite în principal din metabolizarea acizilor grași.

Se poate spune deci că hidrocarbonații reprezintă o sursă energetică mai importantă proporțional cu intensitatea efortului fizic (acizii grași nu pot suplimenta necesarul de ATP în cazul activităților fizice cu intensitate mare deoarece lipidele nu pot fi metabolizate destul de rapid pentru a asigura energia cerută), iar lipidele vor constitui o sursă energetică mai mare odată cu creșterea duratei exercițiului fizic. Mai mult, după perioade lungi de efectuare a exercițiilor fizice apare oxidarea compensatorie a lipidelor pentru resinteza depozitelor de glicogen epuizate; acest proces crește cu durata efortului fizic.

Un alt determinant al tipului de substrat energetic utilizat este *antrenamentul* și, în speță, condiția fizică a persoanei respective. Pe lângă faptul că îmbunătățește starea sistemului cardiovascular implicat în asigurarea necesarului de oxigen, antrenamentul fizic are ca rezultat suplimentar creșterea numărului de mitocondrii și a nivelului enzimelor implicate în sinteza aerobă de ATP, crescând astfel capacitatea organismului de a metaboliza orice substrat energetic, dar mai ales acizii grași.

Costul metabolic al activității fizice este frecvent exprimat sub formă de echivalenți metabolici (MET), care reprezintă multipli ai MB. Astfel, prin



definiție, a sta liniștit după 12 ore de repaus alimentar este echivalent cu 1 MET.

Alți autori utilizează termenul anglo-saxon de PALs (physical activity levels) pentru a cuantifica nivelul activității fizice desfășurate; acesta este raportul dintre consumul energetic total și metabolismul bazal și permite diferențierea între sedentari și activi.

Diferențele în ceea ce privește consumul energetic secundar desfășurării activităților fizice nu se datorează doar tipului de efort fizic și antrenamentului persoanei respective, ci și greutății corporale. Astfel, în literatură este citată o altă clasificare a activităților fizice, și anume: activități independente de greutate (înot, ciclism) și dependente de greutatea corporală (urcatul unei pante, urcatul scărilor etc.). Costul energetic al acestora din urmă este înalt corelat cu activitatea corporală și este mult mai mare în cazul persoanelor obeze. Odată cu înaintarea în vârstă se produce și reducerea activității fizice, parțial și datorită bolilor și infirmităților. Nivelul activității fizice pare a se reduce, pe lângă înaintarea în vârstă, și datorită creșterii adipozității, realizându-se astfel un cerc vicios.

În condiții de post sau malnutriție are loc o reducere a metabolismului de repaus cu aproximativ 25% începând din a 20-a zi; ulterior, consumul energetic se reduce semnificativ odată cu scăderea ponderală. În cazuri de post alimentar prelungit, în primele zile are loc pierderea de apă și a depozitelor lipidice. În cazul unei persoane anterior sănătoase, în primele 11 săptămâni se pierd țesuturi cu următoarea compoziție: 40% lipide, 12% proteine și 48% apă. Dacă postul continuă, între săptămânile 12-23 compoziția țesuturilor pierdute este 54% lipide, 9% proteine și 37% apă. Consumul energetic de repaus se reduce cu aproximativ 31%, iar activitatea fizică scade cu aproximativ 55%. Se explică astfel de ce rata scăderii ponderale se reduce cu timpul: aportul caloric rămâne constant, în condițiile scăderii consumului energetic total. Toate aceste modificări ale compoziției organismului au consecințe importante în cursul perioadei de realimentare în efectuarea bilanțului nutrițional, pe baza căruia se vor alcătui planurile terapeutice.

Necesarul energetic în cazul unei sarcini la termen este crescut, OMS recomandând femeilor însărcinate o creștere a aportului caloric cu aproximativ 150 kcal/zi în cursul primului trimestru și cu 350 kcal/zi în restul perioadei de sarcină. Aceste recomandări nu iau în considerare variațiile activității fizice sau ale greutății corporale care nu se datorează stării fiziologice de sarcină. Deoarece activitatea fizică a femeii însărcinate în societatea modernă este de cele mai multe ori redusă, unii autori recomandă în trimestrele 2 și 3 de sarcină o creștere a aportului caloric cu doar 300 kcal/zi.

Pe perioada alăptării se remarcă creșterea necesarului caloric pentru realizarea procesului de transformare a nutrienților în lapte matern. Depozitele lipidice formate pe parcursul sarcinii vor asigura mamei o mică parte din acest necesar crescut, dar aportul caloric suplimentar recomandat mamelor ce alăptează pentru acoperirea nevoilor este de 500 kcal/zi.

BIBLIOGRAFIE

1. Alpers DH, Stenson WF, Bier DM. *Manual of Nutritional Therapeutics*, 4th edition. Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore, 2002, 71-116.
2. Basdevant A, LeBarzic M, Guy-Grand B. *Maladies et nutrition*. Ed. Masson, Paris, 1990, 429-450.

3. Berning JR. Nutrition for exercise and sports performance. In: Mahan K, Escott-Stump S, editors. *Krause's Food Nutrition and Diet Therapy*. WB Saunders Company, Philadelphia, 2000, 534-557.
4. Chevallier L. *Nutrition: principes et conseils*. Ed. Masson, Paris, 2003, 106-112, 208-218.
5. Coffee CJ. *Metabolism*. Fence Creek Publishing, LLC, Madison, Connecticut, 1998, 63-129.
6. Elia M. *Energy Metabolism, Tissue Determinant and Cellular Corollaries*. Raven Press Ltd., New York, 1992, 61-79.
7. Frankenfield D. Energy dynamics. In: Matarese LE, Gottschlich MM, editors. *Contemporary Nutrition Support Practice – A Clinical Guide*. WB Saunders Company, Philadelphia, 1998, 79-95.
8. Goran MI, Astrup A. Energy metabolism. In: Gibney MJ, Vorster HH, Kok FJ, editors. *Introduction to Human Nutrition*. Blackwell Publishing, London, 2002, 30-45.
9. Guyton AC. *Fiziologie*. Editura Medicală Amaltea, București, 1996, 459-496.
10. Hammond KA. Dietary and clinical assessment. In: Mahan LK, Escott-Stump S, editors. *Krause's Food, Nutrition and Diet Therapy*, 11th edition. WB Saunders Company, Philadelphia, 2004, 407-434.
11. Hăulică I, Rusu V. Elemente de fiziologie ambientală. În: Hăulică I. *Fiziologie umană*, ediția a 2-a. Editura Medicală, București, 1996, 1275-1342.
12. Hăulică I. Metabolismul intermediar și energetic. În: Hăulică I, editor. *Fiziologie umană*, ediția a 2-a. Ed. Medicală, București, 1996, 617-643.
13. Jacotot B, LeParco JC. *Nutrition et alimentation*, 2^e edition. Ed. Masson, Paris, 2000, 71-91.
14. Jéquier E. Is NEAT the answer to differential weight gain? *Obesity Matters* 1999; 2(1): 13-14.
15. Johnson RK, Coward-McKenzie. Energy requirement methodology. In: Coulston AH, Rock CL, Monsen ER, editors. *Nutrition in the Prevention and Treatment of Disease*, Elsevier Science, USA, 2001, 31-41.
16. Johnson RK. Energy. In: Mahan K, Escott-Stump S, editors. *Krause's Food, Nutrition and Diet Therapy*, 10th edition. WB Saunders Company, Philadelphia, 2000, 19-30.
17. Lacațiș D, Crețeanu G. *Obezitatea*. Editura Junimea, Iași, 1978, 40-115.
18. Laville M, Riou JP. L'énergie. In: Basdevant A, Lerebours E, Laville M, editeurs. *Traité de nutrition clinique de l'adulte*. Ed. Flammarion, Paris, 19-23.
19. Lecerf JM. *Poids et obésité*. John Libbey Eurotext, Paris, 2001, 34-67.
20. Leverve X. Besoins nutritionnels. In: Basdevant A, Lerebours E, Laville M, editeurs. *Traité de nutrition clinique de l'adulte*. Ed. Flammarion, Paris, 3-10.
21. Levine JA. Non-exercise activity thermogenesis (NEAT). *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 2002; 16(4): 679-702.
22. Lowell BB, Spiegelman BM. Towards a molecular understanding of adaptive thermogenesis. *Nature* 2000; 404: 652-660.
23. Mihalache L. Metabolismul energetic. În: Graur M. *Nutriție și dietetică*. Ed. Junimea, Iași, 2005, 105-121.
24. Mihalache L. Metabolismul energetic. În: Graur M. *Obezitatea*. Ed. Junimea, Iași, 2004, 70-96.
25. Napoli R, Horton ES. Energy requirements. In: Ziegler EE, Filer LJ Jr, editors. *Present Knowledge in Nutrition*, 7th edition. Ilsi Press, Washington DC, 1996, 1-6.
26. Ravussin E. Energy expenditure. *Int J Obes* 1995; 19(S2): 1003-1004.
27. Rodwell Williams S. *Nutrition and Diet Therapy*, 10th edition. Mosby, St. Louis, 1997, 392-411.

capitolul 2 Macronutrienți



Glucidele alimentare

Glucidele sau hidrații de carbon (HC) sunt substanțe organice compuse din atomi de carbon, oxigen și hidrogen. Se prezintă sub formă simplă sau polimerizată. Glucidele fac parte din macronutrienți, alături de lipide și proteine.

După gradul de polimerizare, glucidele se clasifică în trei grupe principale: zaharuri (mono- și dizaharide), oligozaharide și polizaharide (digerabile – amidon și nedigerabile – fibre alimentare).

Glucidele alimentare reprezintă 50-55% din aportul energetic total. Glucoza este singurul substrat capabil de a furniza ATP în absența oxigenului. Este importantă pentru eritrocite, care nu posedă mitocondrii, sau pentru medulara renală, care primește puțin oxigen. Glucidele furnizează mai mult ATP pentru un mol de oxigen decât acizii grași prin oxidare totală. Este un avantaj ce nu trebuie neglijat atunci când aportul de oxigen este limitat, de exemplu în timpul efortului fizic intens. În acest caz, glicoliza anaerobă este singura capabilă să furnizeze

cantitatea de ATP necesară. Performanța va fi influențată de cantitatea de glicogen muscular și de aportul alimentar de glucide din timpul efortului.

Rezervele de glucide sub formă de glicogen (singura formă de stocaj) sunt scăzute; astfel, organismul este relativ dependent de aportul alimentar, pentru nevoile bazale (creierul consumă 120-150 g glucide/zi) și pentru activitatea fizică.

Rolul glucidelor în organism

Deși cantitativ glucidele organismului reprezintă numai 0,3% din greutatea corpului (în valoare absolută, circa 0,2 kg), importanța lor este extrem de mare, având un dublu rol: energetic și structural.

Hidrații de carbon reprezintă principala sursă energetică a organismului, acoperind mai mult de jumătate din necesarul caloric. În acest scop, glucoza constituie materialul nutritiv de elecție, datorită câtorva particularități:

- având dimensiuni mici și fiind lipsită de încărcătură electrică, are difuzibilitate bună în țesuturi, inclusiv în celulă; difuzibilitatea este asigurată de procese active de transport, facilitate de prezența insulinei;
- o moleculă gram de glucoză (180 g) eliberează prin ardere o cantitate mare de energie (686 000 cal), deșeurile rezultate din acest proces (CO_2 și H_2O) fiind netoxice și ușor de eliminat;
- molecula de glucoză conține o cantitate apreciabilă de oxigen, pe care îl pune la dispoziție în momentul în care aportul de oxigen devine insuficient nevoilor, motiv pentru care glucoza reprezintă combustibilul de elecție al contracției musculare;
- pe lângă glucoza existentă ca atare în lichidele organismului, acesta dispune de o cantitate stocată sub formă de glicogen, ușor mobilizabil atunci când necesitățile organismului o reclamă.

Eficiența energetică a arderii în organism a glucozei este de aproximativ 40% din totalul energiei produse. Restul de 60% din energia produsă se pierde sub formă de căldură (neputând fi recuperată sau transformată în alte energii utilizabile).

Pe lângă rolul energetic, glucidele participă și la alcătuirea membranelor celulare, a țesutului conjunctiv și de susținere, a țesutului nervos, precum și a unor componente cu rol funcțional de bază, cum sunt hormonii, enzimele și anticorpii. Dintre hexoze, alături de glucoză se întâlnesc frecvent fructoza și galactoza. Fructoza se găsește în cantitate apreciabilă în sângele fetal și lichidul seminal, iar galactoza se găsește fie sub formă de dizaharid (lactoză) în lapte, fie legată de lipide, pentru a forma cerebrozidele sistemului nervos. Dintre pentoze, în ciuda cantității lor mici, riboza și dezoxiriboza joacă un rol capital în organism, participând la formarea acizilor nucleici (elemente de bază în echipamentul biochimic al celulei).

Surse alimentare

Alimentele bogate în glucide reprezintă un ansamblu eterogen. Efectele lor fiziologice pot fi analizate în funcție de 5 parametri:

- cantitatea de glucide pe care o conțin, care permite definirea densității lor energetice;
- natura chimică a glucidelor: zaharuri (mono- și dizaharide, denumite glucide simple), polizaharide digerabile (amidon, denumite glucide complexe) sau polizaharide nedigerabile (fibre alimentare);
- prezența fibrelor alimentare sau a amidonului rezistent;
- noțiunea de densitate nutrițională sau densitate în micronutrienți, care se referă la conținutul lor în minerale și vitamine;
- conceptul de *index glicemic* (IG).

Exemple de index glicemic

	138% Glucoza 126% Mierea 115% Cornflakes
100% Glucoză	100% Pâine albă
	91-99% Pâine integrală Piure de cartofi Muesli Biscuiți
80-90% Piure de cartofi Morcovi Cornflakes Miere	80-90% Cartofi Banane Zaharoză
70-79% Pâine integrală Orez Cartofi	70-79% Chips-uri
60-69% Pâine albă Banane Muesli Biscuiți Patiserie	60-69% Macaroane Spaghete fierte 15 minute Suc de portocale
50-59% Spaghete fierte 5 minute Chips-uri Zaharoză	50-59% Mere, portocale Iaurt Înghețată Mazăre uscată
40-49% Mazăre uscată Portocale Suc de portocale	40-49% Spaghete fierte 5 minute Piersici Lapte
30-39% Piersici Înghețată Mere Lapte, iaurt	30-39% Fructoză
20-29% Fasole păstăi Fructoză	
10-19% Arahide Soia	10-19% Arahide Soia

Valoarea biologică a glucidelor este determinată de indexul glicemic, care cuantifică puterea hiperglicemiantă variabilă a unei rații glucidice identice, fiind definit ca efectul hiperglicemiant global al unui aliment și exprimat procentual față de o cantitate izoglicidică de glucoză sau de pâine albă. El este influențat de concentrația în glucide a alimentelor, dar și de o serie de alți factori:

- conținutul de proteine și lipide al alimentelor, indexul glicemic fiind cu atât mai redus cu cât concentrația acestora este mai mare;
- conținutul în fibre alimentare, indexul glicemic fiind cu atât mai redus cu cât cantitatea acestora este mai mare;
- prezența de amidon greu digerabil;
- mărimea particulelor de amidon;
- forma fizică a hranei;
- conținutul hidric al alimentelor;
- temperatura alimentelor;
- prezența inhibitorilor enzimatici naturali și a unor substanțe cum sunt fitații și taninele;
- gradul de prelucrare mecanică prin masticăție.

Alimentele ce conțin glucide în cantitate crescută:

- au o slabă densitate energetică și un volum important;
- au o putere de sațietate ridicată, dar mai mică decât a alimentelor bogate în proteine;
- aportul este bine reglat prin bucla glucide-serotonină;
- necesită un efort important de masticăție;
- consumul lor induce activarea sistemului nervos simpatic;
- antrenează o termogeneză postprandială mai ridicată decât alimentele bogate în lipide;
- glucidele își induc propria lor oxidare în funcție de aport fiindcă au o capacitate slabă de stocare; în supraalimentație glucoza este oxidată cu prioritate; energia este eliberată sub formă de căldură.



Aport recomandat

Glucidele trebuie să aducă 50-55% din aportul energetic zilnic. Se recomandă consumul de glucide complexe și limitarea celor simple la 10%. Persoanele care consumă cantități crescute de zahăr au un aport caloric crescut față de cei care consumă cantități mici de zahăr și un aport de micronutrienți mai redus decât al acestora.

Tipuri, surse și produși finali ai carbohidraților

Carbohidrați	Surse alimentare	Produși finali de digestie	Observații
Monozaharide			
Hexoze			
Glucoză	Fructe, miere, sirop de cereale	Glucoză	În fructe și vegetale cantitatea de fructoză și glucoză depinde de cât sunt de coapte și de modul de conservare. Aceste monozaharide nu există în formă liberă în alimente.
Sorbitol	Fructe, vegetale, produse dietetice		
Fructoză	Fructe, miere	Fructoză	
Galactoză		Galactoză	
Manoză		Manoză	
Manitol	Ananas, măslina, sparanghel, cartofi dulci, morcovi, produse dietetice		
Pentoze			
Riboză	-	Riboză	Riboza, xyloza și arabinoza nu există în formă liberă în alimente. Ele derivă din pentosanii din fructe și din acizii nucleici din produsele de carne și pește.
Xyloză	Fructe, vegetale, cereale, ciuperci, plante de mare, gume de mestecat dietetice, alte produse dietetice	Xyloză	
Xylitol			
Arabinoză	-	Arabinoză	
Dizaharide și oligozaharide			
Sucroză	Trestie și sfeclă de zahăr, melasă și sirop de arțar	Glucoză și fructoză	Lactuloza nu se găsește în alimente, fiind un produs sintetic. Nu este supusă digestiei și este utilizată ca laxativ.
Lactoză	Lapte și produse lactate	Glucoză și galactoză	
Maltoză și maltotrioză	Produse de malț, unele cereale de la micul dejun.	Glucoză	
Lactuloză	Produs sintetic	Nu se metabolizează	
Trehaloză	Ciuperci, insecte, drojdie	Glucoză	
Polizaharide			
Digerabile			
Amidon și dextrine	Cereale, vegetale (în special tuberculi și legume)	Glucoză	Aceste substanțe cuprind cel mai important grup cantitativ și sunt de obicei însoțite de unele maltoze.
Glicogen	Produse de carne și pește	Glucoză	
Parțial digerabile			
Inulină	Ceapă, usturoi, ciuperci	Fructoză	Digestia este incompletă după scindarea de către bacteriile care se găsesc în intestinul gros.
Galactogeni	Melci	Galactoză	
Manosani	Legume	Manoză	
Rafinoză	Sfeclă de zahăr	Glucoză, fructoză și galactoză	
Pentosani	Fructe și gume	Pentoze	Aceste polizaharide mențin motilitatea gastrică, previn constipația și au efect protector pe unele boli gastrointestinale (diverticuloză, cancer de colon); pot reduce colesterolul seric și glicemia.
Nedigestibile			
Celuloze	Tulpinele și frunzele vegetalelor, învelișul semințelor	-	
Hemiceluloze	Fructe	-	
Pectine	Semințe	-	
Gume și mucilagii			
Derivații carbohidraților			
Alcool etilic	Fermentarea lichiorului		Aceste substanțe sunt produse naturale.
Acid lactic	Lapte și produse lactate		
Acid malic	Fructe		

Consecințele aportului inadecvat

- Toate observațiile epidemiologice arată că în țările unde aportul de glucide este crescut obezitatea este rară; indicele de masă corporală (IMC) este mai scăzut la vegetarieni decât la non-vegetarieni. În câteva situații, glucidele pot contribui la creșterea ponderală:
 - când contribuie printr-un aport care depășește cheltuielile și antrenează stocajul de lipide;
 - când sunt prezente în alimente care conțin și lipide și sunt consumate în exces;
 - dacă sunt absorbite ca băuturi îndulcite la distanță de masă (mai mult de o oră), când organismul nu le contabilizează ca rație energetică și nu realizează adaptarea asupra prizelor alimentare care urmează;
 - dacă au un index glicemic ridicat și putere insulinosecretorie importantă; în acest caz activitatea lipoproteinlipazei (LPL) conduce la stocajul lipidic.
- Consumul de produse zaharoase și bogate în amidon contribuie la producerea cariilor dentare, furnizând substrat pentru fermentația bacteriană în cavitatea bucală. Se recomandă consumul de apă fluorurată și folosirea produselor de îngrijire dentară pe bază de fluor pentru reducerea riscului de carii dentare.

FIBRELE ALIMENTARE

Fibrele alimentare sunt constituenți vegetali alcătuiți în principal din polizaharide ce constituie peretele celulelor vegetale (polizaharide de structură sau parietale) și sunt ingerate cu alimentele. Prin extensie, alte polizaharide de origine vegetală rezistente digestiei în intestinul gros, dar care nu aparțin peretelui celular, sunt integrate în lista fibrelor alimentare; sunt polizaharide de rezervă sau de sinteză (polizaharide citoplasmatic), care pot face parte din alimentație (cazul amidonului rezistent) sau pot fi adăugate – aditivii alimentari (gume, mucilagii). O parte din amidonul pe care noi îl ingerăm nu este supus digestiei de către amilaza din intestinul omului sănătos. Această malabsorbție fiziologică a amidonului are trei motive principale:

- amidonul poate fi inaccesibil amilazei datorită prezenței unei bariere fizice constituite din fibre (cazul leguminoaselor);
- amidonul poate fi ingerat crud, negelatinizat (în principal amidonul din banane);
- anumite procedee tehnologice și culinare, cum ar fi refrigerarea sau congelarea amidonului, pot induce schimbări structurale care fac amidonul rezistent.

Definirea nutrițională a fibrelor alimentare se referă mai mult la particularitățile lor fiziologice (rezistența la digestia intestinală) decât la originea botanică; categoria lor tinde actualmente să includă alți compuși vegetali de natură glucidică, dar nepolizaharidici (oligozaharide naturale) sau neglucidici (polifenoli, acid fitic) și chiar compuși nevegetali (oligozaharide de sinteză, polizaharide bacteriene), care rezistă de asemenea digestiei în intestinul omului sănătos. În aceste cazuri, se vorbește de substanțe cu efect de fibre.

Fibrele alimentare se clasifică în două mari categorii în funcție de solubilitatea lor în fluide:

- fibre alimentare solubile, care se dizolvă în fluide și măresc volumul conținutului intestinal; includ pectina, mucilagiile, gumele;
- fibre alimentare insolubile, ce nu se dizolvă în fluide și de aceea asigură structura și protecția pentru plante; sunt reprezentate de celuloză, hemiceluloză și lignină.

Rolul fibrelor alimentare în organism

- stimulează masticăția, fluxul salivar și secreția de suc gastric;
- determină senzația de sațietate prin umplerea stomacului;
- cresc volumul bolului fecal, scăzând presiunea intraluminală colonică;
- asigură un tranzit intestinal normal;
- asigură substratul pentru fermentația colonică;
- fibrele solubile întârzie evacuarea gastrică și încetinesc rata de digestie și de absorbție;
- fibrele solubile reduc LDL-colesterolul;
- leagă acizii biliari fecali și cresc excreția de colesterol derivat din aceștia;
- reduc absorbția de grăsimi alimentare și de colesterol prin legare de acizii biliari și de grăsimi.

Surse alimentare

Fibrele se găsesc în produsele de origine vegetală. Nu se cunoaște exact efectul fierberii asupra conținutului în fibre, dar se pare că există o diferență mică între cele fierte și cele crude.

Surse ale fibrelor alimentare

Fibre alimentare	Surse
<i>Insolubile</i> Celuloză Hemiceluloză Lignină	Vegetale, făină de grâu întreg Cereale întregi Vegetale mature, grâu, fructe și semințe comestibile cum ar fi semințele de in și căpșuni
<i>Solubile</i> Gume, mucilagii Pectină	Ovăz, legume, orz Mere, citrice, căpșuni, morcovi

Aport recomandat

Se recomandă un aport de 14 g fibre pentru fiecare 1000 kcal ingerate, ceea ce corespunde unui aport de 25-35 g fibre/zi. Raportul între fibrele insolubile și cele solubile trebuie să fie de 3/1.

Beneficiile dietelor bogate în fibre și consecințele aportului inadecvat

- Dietele bogate în fibre se asociază cu o incidență scăzută a bolilor cardiovasculare. Frațiunile solubile ale fibrelor alimentare pot reduce LDL-colesterolul. Acizii grași cu lanț scurt care rezultă în urma acțiunii bacteriilor asupra fibrelor solubile blochează, se pare, sinteza colesterolului în ficat.
- Conținutul crescut de fibre în dietă se asociază cu o incidență mai scăzută a diabetului zaharat. Pectinele și gumele reduc creșterea glicemică prin întârzierea evacuării gastrice, reducerea duratei tranzitului intestinal și prin reducerea absorbției glucidelor.
- Dietele sărace în fibre reprezintă un factor de risc pentru cancerul de colon. Rolul protector al fibrelor constă în reducerea expunerii la carcinogenii care traversează colonul prin reducerea concentrației acestora și a duratei tranzitului. Acizii grași cu lanț scurt produși din fibrele ingerate protejează integritatea tractului intestinal. Există și teorii care consideră că efectul anticarcinogen nu este legat de aportul total de fibre, ci de anumite componente specifice ale acestora.
- Consumul excesiv de fibre poate să interfereze cu absorbția de calciu și zinc, mai ales la copii și vârstnici.
- Aportul unei cantități crescute de fibre poate să determine flatulență, efect care poate fi evitat prin creșterea progresivă a cantității de fibre din dietă.

LIPIDELE

Lipidele (sau corpii grași) constituie o familie eterogenă de molecule insolubile în apă. Lipidele alimentare sunt alcătuite din molecule de acizi grași esterificați sub formă de trigliceride și fosfolipide. Sterolii alimentari sunt în principal reprezentați de colesterol și steroli de origine vegetală (fitosteroli).

Datorită insolubilității în apă, aceste molecule au proprietăți particulare. Aceste proprietăți fiziologice specifice lor sunt determinate de structura moleculară și de proprietățile fizico-chimice ale diverselor molecule din componența lipidelor.

Acizii grași

Structura moleculară a unui *acid gras saturat* (în hidrogen) este de tip liniar. Numărul atomilor de carbon variază de la 4 (acid butiric, C4:0) la 18 (acid stearic, C18:0). Cei mai reprezentativi sunt acidul palmitic (C16:0) și acidul stearic (C18:0). Aceste molecule sunt foarte hidrofobe, rigide și au un punct de topire crescut, cuprins între +63°C și +70°C.

Acizii grași mononesaturați (MUFA, monounsaturated fatty acids) conțin o legătură dublă (-CH=CH-) în configurație *cis* lângă o legătură saturată (-CH₂-CH₂-), poziția variabilă a dublei legături fiind precizată cu ajutorul literei grecești ω în raport cu gruparea -CH₃ terminală; *acidul oleic* (C18:1 ω -9) este cel mai întâlnit acid gras din dietă. Acizii grași ω -9 se găsesc obișnuit în uleiul de măsline

și arahide și se consideră că au un efect favorabil în prevenirea bolilor coronariene și probabil a cancerului. Dubla legătură în poziția *cis* are drept consecință realizarea unui unghi de 30° în lanțul de atomi de carbon, care determină ca molecula să fie mai puțin hidrofobă, mai puțin rigidă, iar punctul de topire este mult mai scăzut ($+16^\circ\text{C}$).

Acizii grași polinesaturați (PUFA, polyunsaturated fatty acids) conțin în moleculă până la 6 duble legături, în poziția $\omega-6$ sau $\omega-3$. Cei mai importanți în alimentație sunt acidul linoleic (C18:2 $\omega-6$), acidul arahidonic (C20:4 $\omega-6$), acidul linolenic (C18:3 $\omega-3$), acidul eicosapentaenoic (C20:5 $\omega-3$) și acidul docosahexaenoic (C22:6 $\omega-3$). Cu cât numărul de duble legături în configurație *cis* este mai mare, aceste lanțuri de atomi de carbon ocupă mai mult spațiu, sunt mai puțin rigide și hidrofobe și au un punct de topire mai scăzut (de la -5°C până la -50°C).

PUFA sunt clasificați în două grupe principale: familia acizilor grași $\omega-3$ și $\omega-6$. *Acizii grași $\omega-3$* au ca reprezentant de bază *acidul linolenic*. Inițial acidul linolenic este sintetizat de cloroplaste. Când acidul linolenic este consumat de peștele oceanic de apă rece și alte animale (cum ar fi căprioara) este rapid transformat în acid docosahexaenoic (DHA; C22:6 $\omega-3$) și acid eicosapentaenoic (EPA; C20:5 $\omega-3$). Acești doi acizi sunt comercializați ca "ulei de pește". *Acizii grași $\omega-3$* sub formă de acid linolenic se găsesc de asemenea în uleiul de in. Precursorii *acizilor grași $\omega-6$* sunt reprezentați de *acidul linoleic*, care este rapid transformat în celulele animale în acid arahidonic. Acidul linoleic este inițial sintetizat în numeroase plante cu semințe.

Eicosanoizii derivă din precursorii acizilor grași $\omega-3$ și $\omega-6$ (acidul linolenic și linoleic). Eicosanoizii $\omega-6$ includ prostaglandina E_1 (PGE_1), prostaglandina E_2 (PGE_2) și tromboxanul A_2 . Acești compuși au un număr mare de activități. Tromboxanul A_2 , de exemplu, determină agregarea plachetelor, formarea de trombi și vasoconstricție, toate determinând hemostază ca răspuns la injurie. *Acidul linoleic* se găsește în numeroase uleiuri vegetale cum ar fi: uleiul de porumb, de floarea soarelui, de soia, de semințe de bumbac.

Acidul linolenic (C18:3 $\omega-3$) determină niveluri crescute de acizi grași $\omega-3$ și o mare varietate de eicosanoizi ce includ prostaglandina E_3 (PGE_3), tromboxanul A_3 (TxA_3) și prostaciline. Prostacilina are un efect opus TxA_2 , fiind vasodilatatoare și inhibând agregarea plachetară. Când acidul linolenic, DHA și EPA sunt consumați, ei favorizează formarea de acizi $\omega-3$, adică eicosanoizi. Această familie a eicosanoizilor pare să exercite efecte cardioprotectoare prin scăderea trombogenezei și a presiunii arteriale.

Trigliceridele

Trigliceridele sunt constituite dintr-o moleculă de glicerol în care cele trei funcții alcool sunt esterificate de trei acizi grași. După originea trigliceridelor, natura celor trei acizi grași esterificați va fi variabilă, determinând specificitatea fiecărei surse alimentare. De obicei, acizii grași polinesaturați sunt esterificați în poziția 2 (central), în timp ce acizii grași mononesaturați și saturați sunt esterificați în poziția 1 (exterior).



Fosfolipidele

Fosfolipidele diferă de trigliceride prin legarea unui acid gras într-o poziție exterioară și prin legarea unui grup fosforilat puternic polar, asociat cu diverși radicali polari cum ar fi: colina (fosfatidilcoline sau lecitine), etanolamina (fosfatidiletanolamine), serina (fosfatidilserine), precum și prin înlocuirea unui acid gras cu ceramide (sfingolipide), zaharuri (fosfatidilinozitol) etc. Prezența în moleculă a radicalilor polari și a acizilor grași conferă fosfolipidelor un caracter amfipatic, care permite interacțiuni cu soluțiile apoase.

Colesterolul

Colesterolul este o moleculă alcătuită din 4 cicluri de atomi de carbon și dintr-un lanț lateral; funcția alcool este în majoritatea alimentelor liberă, dar există o proporție mică, de 5-10% din molecule, în care funcția alcool este esterificată de un acid gras. Colesterolul este o moleculă foarte rigidă și stabilă, prezentând un caracter hidrofob foarte marcat.

În țările dezvoltate, în funcție de tipul de alimentație adoptat, se ingeră zilnic între 100-1000 mg de colesterol.

O parte din colesterol este folosită de către suprarenale, ovare sau testicule pentru producerea hormonilor steroizi. De asemenea, producerea de acizi grași biliari în ficat utilizează ca materie primă colesterolul. Acesta este unul din mecanismele principale de menținere a concentrației plasmatice a colesterolului în limite normale. Colesterolul și ergosterolul sunt precursori ai vitaminei D. Colesterolul este convertit în mucoasa intestinală în 7-dehidrocolesterol – provitamina colecalciferolului (D₃) – și depozitat în țesutul adipos subcutanat. Transformarea în forma activă se face prin expunerea pielii la raze ultraviolete.

Colesterolul poate fi sintetizat *de novo* în toate celulele, în mod preponderent în ficat, epiteliu intestinal, cortex suprarenal și țesuturi de reproducere. Ajustarea sintezei endogene ajută la menținerea concentrației plasmatice constante a colesterolului. Când aportul exogen este scăzut, crește sinteza în ficat și intestin, pentru satisfacerea nevoilor celorlalte țesuturi.

În condiții normale, între aportul și sinteza de colesterol și utilizarea sau eliminarea sa există un echilibru stabil, menținând concentrația plasmatică în limite normale. Acest mecanism de control al homeostaziei colesterolului include și “secreția” hepatică a lipoproteinelor, ce conțin cantități apreciabile de colesterol. Catabolizarea lor normală este esențială pentru menținerea concentrației plasmatice normale.

Fitosterolii

Sunt o familie de molecule foarte apropiate de colesterol, dar care diferă de acesta prin prezența suplimentară a unei grupări metil sau etil pe catena laterală a moleculei (fitosteroli), cu supresia dublei legături din ciclul de atomi de carbon (fitostanoli). Aceste molecule au proprietăți fizico-chimice apropiate de cele ale colesterolului dar, din motive încă necunoscute, fitosterolii sunt foarte puțin absorbiți la nivelul intestinului (mai puțin de 5%, față de colesterol care se absoarbe într-o proporție de 30-80%) și inhibă absorbția intestinală a colesterolului când sunt prezenți în cantitate suficientă.

În țările industrializate, în funcție de tipul de alimentație adoptat, se ingeră zilnic 50-300 mg fitosteroli.

Rolul lipidelor în organism

Lipidele joacă un rol esențial în producerea de energie, reprezentând forma de stocare energetică cea mai economicoasă, întrucât au densitatea calorică cea mai mare (9,3 kcal/g). La greutate egală, trigliceridele conțin de 2,5 ori mai multă energie decât glicogenul, care este forma de depozit a glucidelor. Mai mult, trigliceridele pot fi stocate ca lipide pure, fără apă, în timp ce glicogenul este hidrofил, conținând apă în proporție dublă față de greutatea lui. Astfel, pe unitate de greutate trigliceridele oferă, în fapt, de 4 ori mai multă energie decât glicogenul. Spre deosebire de glicogen, care prin depozitele hepatice și musculare nu poate susține metabolismul bazal pentru mai mult de 24 ore, trigliceridele pot asigura necesarul energetic pentru câteva zile.

Lipidele, ca structuri hidrofobe, participă la delimitarea compartimentelor celulare în sectoare hidrosmolare diferite. Această clasă intră în compoziția hormonilor steroizi și a prostaglandinelor.

Unele grăsimi conțin sau transportă vitaminele liposolubile A, D, E, K și acizii grași esențiali linolenic și linoleic. Acești acizi grași esențiali care intră în compoziția trigliceridelor sunt necesari pentru sinteza de prostaglandine, care reglează multe funcții ale organismului: presiunea arterială, coagularea sângelui prin agregarea plachetară, secreția de acid gastric. Rezistența membranelor depinde de acizii grași esențiali.

Consecințele reducerii aportului acizilor grași ω -3 încep de acum să fie înțelese. Creierul uman, sistemul nervos central și membranele din întreg organismul au nevoie de acizi grași ω -3, în special EPA (acid eicosapentaenoic) și DHA (acid docosahexaenoic), pentru a funcționa normal. Impactul acizilor grași ω -3 asupra bolilor cardiovasculare, artritelor, cancerului și altor boli cronice cu alterarea sistemului imun și a statusului mental, incluzând tulburări de atenție, este intens studiat în prezent. Raportul anormal ω -6/ ω -3 este legat de schimbările în compoziția lipidelor membranare vasculare și conduce la creșterea incidenței bolilor aterosclerotice și inflamatorii.

Surse alimentare

Lipidele se găsesc în produsele de origine animală, în uleiuri și lactate. Lipidele se găsesc și în formă "inaparentă" în prăjituri, creme, mixturi de cereale, snacks-uri.

Alimentele bogate în lipide:

- au cea mai mare densitate energetică (furnizează cea mai mare cantitate de energie pe cel mai mic volum), inducând cel mai mare consum global și o creștere de ansamblu a rației (hiperfagie) pentru a menține o greutate alimentară constantă a rației;
- aprecierea lor cantitativă este dificilă, grăsimile fiind mai greu reperate în alimente decât glucidele;
- cele mai apetisante, cum sunt înghețata, ciocolata, produsele de patiserie, sunt asociate cu o componentă afectivă importantă care le crește valoarea hedonică;

- determină o reglare postprandială mai puțin precisă a prizei energetice la subiecții obezi;
- induc mai puțină sațietate decât alimentele bogate în glucide;
- majoritatea necesită mai puțin efort de masticare decât alimentele glucidice bogate în fibre;
- iau locul glucidelor în alimentația actuală;
- induc o mai mică termogeneză postalimentară (costul pentru stocaj 4%) decât alimentele bogate în glucide (12% pentru glicogeneză);
- excesul de lipide este stocat, ele neavând capacitatea de a-și stimula propria lor oxidare.

Tipuri și surse alimentare de lipide

Lipide	Sursă	Componente	Funcții
Trigliceride	Grăsimi saturate: unt, margarină, produse lactate nedegresate, carne, unele specii de pești, carne de pasăre.	Glicerol și trei acizi grași	Rol energetic
Acizi grași			
Saturați	Grăsimi animale, unt, ulei de cocos, unt de cacao	Nu au legături duble	
Mononesaturați	Ulei de măsline și arahide, nuci, avocado	Au o legătură dublă în poziția ω -9 (acidul oleic)	
Polinesaturați	Uleiuri vegetale polinesaturate	Au două sau mai multe legături duble în poziția ω -6 și ω -3	
Acizi grași esențiali	Numeroase uleiuri vegetale (ulei de floarea-soarelui, cereale, soia, porumb, semințe de bumbac) Semințe de in, germeni de grâu, ulei de soia, pește (scrumbie, somon, sardine)	Acid gras ω 6-acidul linoleic Acid gras ω 3-acidul linolenic	Participă la formarea membranelor Precursor al DHA și EPA Ambii acizi sunt prezenți în uleiul de pește și sintetizați în organism din acidul α linolenic
Colesterolul	Gălbenuș de ou, organe (ficat, rinichi, creier), icre, unt, lapte, brânză, carne, unele fructe de mare, unele specii de pești		

DHA=acid docosahexaenoic, EPA= acid eicosapentaenoic

Aport recomandat

Alimentația sănătoasă nu trebuie să conțină un aport de lipide mai mare de 30% din aportul energetic total. Din acestea, sub 10% vor fi furnizate de acizii grași saturați, 10% de acizii grași mononesaturați și 10% de acizii grași polinesaturați forma *cis*. În timpul ultimei decade, bogăția de date a dus la concluzia că un consum de 1-2 g/zi de acizi grași ω -3 este bun pentru menținerea stării de sănătate, în timp ce mai mult de 10 g/zi ar avea un impact semnificativ pozitiv asupra altor condiții specifice, precum sănătatea mentală. S-a arătat că acizii grași ω -3 au un efect benefic în unele boli cum ar fi artrita reumatoidă și dermatita atopică.

Se pare că peștele consumat de două ori pe săptămână are rolul de a reduce mortalitatea de cauză coronariană, iar consumul de acid docosahexaenoic și de acid eicosapentaenoic reduce riscul de mortalitate cardiovasculară la cei care au avut deja un eveniment cardiovascular.

Consecințele aportului inadecvat

- Aportul crescut de acizi grași saturați și acizi grași polinesaturați forma *trans* duc la apariția dislipidemiilor, care se asociază cu risc crescut de boli cardiovasculare aterosclerotice.
- Aportul de lipide ce depășește 35% din rația calorică se asociază cu creșterea aportului de grăsimi saturate și cu creșterea aportului caloric, favorizând surplusul ponderal/obezitatea.
- Aportul sau sinteza în exces a colesterolului contribuie la dezvoltarea plăcilor de aterom sau a depozitelor extravasculare de colesterol: xantoame, xantelasme, arc cornean.
- Reducerea aportului de lipide sub 20% din rația calorică duce la un aport inadecvat de vitamina E și de acizi grași esențiali, precum și la nivele scăzute ale HDL-colesterolului.
- Deficiența de acizi grași esențiali se manifestă prin leziuni ale pielii și eczeme cauzate de creșterea permeabilității, ce conduc la distrugerea membranelor în întreg organismul. Sunt de asemenea posibile inflamații ale țesutului epitelial și creșterea susceptibilității la infecții în întregul organism.
- Deficiența în acizi grași esențiali ω -6 are implicații clinice, incluzând tulburări de creștere, leziuni ale pielii, tulburări ale sistemului de reproducere, steatoză hepatică. Dietele fără grăsimi pot conduce la deficiența în acizi grași esențiali și eventual la deces dacă lipsa nutrientului nu este corectată.

PROTEINELE

Toate peptidele și proteinele sunt constituite din aproximativ 20 aminoacizi, legați împreună prin legături covalente liniare. Aminoacizii sunt compuși organici formați din carbon, hidrogen și oxigen, dar conțin și azot, ceea ce distinge proteinele de alți nutrienți.

Dintre acești aminoacizi care se găsesc în proteinele alimentare, aproape jumătate se numesc neesențiali, deoarece pot fi sintetizați în organism din alți aminoacizi. Alți 9 aminoacizi sunt indispensabili pentru organism, deoarece nu există căi de sinteză endogenă și trebuie aduși prin alimentație.

Proteinele se clasifică în funcție de valoarea lor biologică, care este determinată de conținutul în aminoacizi esențiali. Orice proteină căreia îi lipsește unul din aminoacizii esențiali are o valoare biologică scăzută. Proteinele animale au o valoare biologică mai mare decât cele vegetale.

Aminoacizi esențiali	Aminoacizi neesențiali
Triptofan	Alanina
Izoleucina	Arginina
Leucina	Acid aspartic
Valina	Asparagina
Histidina	Cisteina
Lisina	Acid glutamic
Metionina	Glutamina
Treonina	Glicina
Fenilalanina	Prolina
	Serina
	Tirozina

Proteinele complete conțin proporții suficiente de aminoacizi esențiali. În mod curent se numesc proteine cu “valoare biologică ridicată”. Acestea asigură creșterea și dezvoltarea, refacerea uzurii și menținerea echilibrului azotat. Această categorie include proteinele din ou, carne, lapte, care conțin 33% aminoacizi esențiali și 66% aminoacizi neesențiali.

Proteinele parțial complete nu conțin toți aminoacizii necesari dezvoltării. Pentru asigurarea creșterii este nevoie de o cantitate dublă de astfel de proteine. Ele asigură refacerea cantităților folosite și menținerea echilibrului azotat. Din această categorie fac parte proteinele din grâu (gliadina), care sunt cunoscute sub numele de proteine cu “valoare biologică scăzută” și conțin 25% aminoacizi esențiali.

Proteinele incomplete au lipsă mulți aminoacizi esențiali, iar aminoacizii pe care îi conțin se găsesc în proporții dezechilibrate. Nu pot asigura troficitatea celulelor și țesuturilor în perpetuă reînnoire. Din această grupă fac parte proteinele din porumb (zeina).

Rolurile proteinelor în organism

Rol structural – sunt componente ale tuturor celulelor, fiind necesare creșterii și refacerii țesuturilor.

Rol funcțional – în desfășurarea proceselor metabolice. Sunt componente structurale ale diverselor enzime și hormoni. Pot îndeplini funcții specifice (anticorpi).

Rol fizico-chimic – prin caracterul lor amfoter și coloidal participă la reglarea presiunii osmotice și menținerea echilibrului acido-bazic.

Rol energetic – evidențiat prin degradarea compușilor rezultați din transformarea lor, până la etapa finală de CO₂ și H₂O.

Proteinele din alimentație vor fi folosite în organism nu numai pentru biosinteza proteinelor tisulare sau înlocuirea celor distruse, ci și pentru biosinteza unor compuși azotați neproteici (baze purinice și pirimidinice, constituenți ai nucleoproteinelor, creatinei, colinei).

Sursele alimentare

Alimentele derivate din animale, incluzând carne, pește, ouă și majoritatea produselor lactate conțin proteine complete. Soia este singura plantă ce conține teine complete. Cea mai mare valoare proteică se regăsește în lapte și ouă. Protei-

nele incomplete nu asigură un aport adecvat de aminoacizi. Multe plante alimentare conțin cantități considerabile de proteine incomplete, cele mai bune surse fiind cerealele și legumele. Unele alimente bogate în proteine conțin cantități importante de lipide (carnea de oaie, porc, rață sau ouăle).

În general, consumăm un amestec suficient de proteine complete și incomplete care nu pune probleme de sănătate.

Alimentele cu conținut crescut de proteine:

- au o slabă valoare energetică, dar induc o sațietate importantă;
- determină o termogeneză importantă, proteinele având propria lor oxidare și fiind puțin stocate;
- conținutul concomitent de lipide modifică efectele proteinelor.

Conținutul în proteine al alimentelor

Alimente ce conțin proteine complete	Alimente ce conțin proteine incomplete
Pește	Cereale
Carne de găină	Făină
Carne de curcan	Orez
Rață	Mălai de porumb
Carne de vită	Spaghete
Carne de oaie	Pâine
Carne de porc	Fasole
Ouă	Broccoli
Soia	Cartofi
Brânză	Arahide
Lapte	
Iaurt	

Aportul recomandat

Se bazează pe cantitatea de proteine necesară pentru menținerea balanței de azot și reprezintă cantitatea de azot consumată sub formă de proteine, care trebuie să fie egală cu azotul eliminat zilnic prin urină și alte secreții ale organismului. Aportul total de proteine trebuie să fie de 10-15% (maxim 20%) din totalul caloric, jumătate de origine animală și jumătate de origine vegetală. Necesarul de proteine depinde de valoarea biologică a acestora. Pentru cele cu valoare biologică mare este suficient un aport de 0,6 g/kgcorp. Acest necesar crește la 0,85 g/kgcorp pentru proteinele cu valoare biologică scăzută.

Consecințele aportului inadecvat

- Aportul redus de proteine determină apariția malnutriției proteice sau proteocalorice (când se asociază și cu reducerea aportului caloric). În cazul dietelor vegetariene este necesară suplimentarea proteinelor, datorită valorii biologice scăzute a proteinelor vegetale. Excepție



face dieta pe bază de soia, care necesită suplimentare de metionină doar la nou-născuți.

- Se consideră în mod eronat că prin creșterea consumului de proteine se obține o mai bună funcționare a sistemului imun, scădere ponderală și creșterea masei musculare. Aportul excesiv de proteine duce la afecțiuni renale și gastrointestinale.

BIBLIOGRAFIE

1. *** Carbohydrates in human nutrition. *Report of a Joint Expert Consultation. Rome 14-18 April 1997*. FAO Food and Nutrition, Rome, 1998, 25.
2. Assan R, Heuclin C, Girard JR. Métabolisme des glucides. *Encyclopedie médico-chirurgicale*, 1976.
3. Astrup A, Raben A. Obesity: an inherited metabolic deficiency in the control of macronutrient balance? *Eur J Clin Nutr* 1992; 46: 611-620
4. Filip L., Lupu S. Destinul alimentelor în Graur M *Nutriție și dietetică* Ed. Junimea 2005, 7-62.
5. Ionescu-Tîrgoviște C. *Diabetologie modernă*. Editura Tehnică, București, 1997, 13-46.
6. Lairon D. Lipides et stérols alimentaires. In: Basdevant A, Laville M, Lerebours E, éditeurs. *Traité de nutrition clinique de l'adulte*. Ed. Flammarion, Paris, 2001, 153-163.
7. Laville M. Métabolisme du jeûne et de l'homme nourri. In: Basdevant A, Laville M, Lerebours E, éditeurs. *Traité de nutrition clinique de l'adulte*. Ed. Flammarion, Paris, 2001, 45-52.
8. Ludwig DS, Majzoub JA, Al-Zahrani A, Blanco I, Roberts SB. High glycemic index food, overeating and obesity. *Pediatric* 1999; 103.
9. Mincu I. *Diabetul zaharat*. Editura Medicală, București, 1977, 213-296.
10. Quilliot D, Ziegler O. Glucides alimentaires. In: Basdevant A, Laville M, Lerebours E, éditeurs. *Traité de nutrition clinique de l'adulte*. Ed. Flammarion, Paris, 2001, 134-144.
11. Rucker RB, Kosonen T. Structure and properties of protein and amino acids. In: Stipanuk MH, editor. *Biochemical and Physiological Aspects of Human Nutrition*. WB Saunders Company, Philadelphia, 2000, 23-42.

capitolul 3 Micronutrienți



Vitaminele și mineralele alcătuiesc laolaltă grupul *micronutrienților*, reprezentând substanțe ce nu pot fi sintetizate în organism (deci trebuie procurate prin alimentație), nu au valoare calorică și sunt necesare în cantități mici – ceea ce le deosebește de macronutrienți (proteine, lipide și glucide) – pentru a îndeplini funcții fundamentale în cadrul proceselor vitale. *Vitaminele* sunt compuși organici cu structură complexă, iar *mineralele* sunt substanțe anorganice elementale (care nu se pot fracționa).

VITAMINELE

În funcție de comportamentul lor în diverse soluții, vitaminele sunt clasificate în *liposolubile* (A, D, E și K) și *hidrosolubile* (vitaminele din grupul B și vitamina C). În vreme ce oricare dintre ele se poate caracteriza, mai mult sau mai puțin frecvent, prin apariția *deficiențelor* (în situația unui aport alimentar insufi-

cient sau a unei absorbții intestinale defectuoase), *efectele toxice* ale unui aport excesiv sunt posibile cu precădere în cazul vitaminelor liposolubile, care se pot depozita în ficat și țesutul adipos; vitaminele hidrosolubile nu se acumulează în organism, eventualul surplus fiind eliminat pe cale digestivă și renală.

Ultimele estimări privind aportul zilnic recomandat în cazul fiecăreia din principalele vitamine aparțin Asociației Medicale Americane (vezi *Anexe*).

VITAMINELE LIPOSOLUBILE

Vitamina A este un termen generic care reunește mai mulți compuși cu activitate biologică similară, incluzând retinolul (cel mai activ produs la om), retinalul și acidul retinoic.

În forma sa naturală, vitamina A preformată (retinolul) se găsește în produsele animale, de obicei în asociere cu lipidele (produsele lactate, ficat), dar și în margarină. Beta carotenu (principalul precursor al vitaminei A) și alți carotenoizi se găsesc în plantele colorate (fructele și legumele galbene și roșii). În timpul preparării termice la temperaturi înalte (frigere) sau prin expunere la lumină se produc pierderi importante de vitamina A, fapt ce explică conținutul redus al fructelor uscate comparativ cu cele proaspete.

Retinalul intră în componența pigmentilor vizuali retinieni, jucând un rol important în fotorecepție. De asemenea, vitamina A intervine în reglarea expresiei genice, controlând diferențierea și creșterea celulară, iar receptorii pentru acid retinoic (RAR) și receptorii X retinoizi (RXR) interacționează cu căile metabolice controlate de prostaglandine, vitamina D, hormonii steroizi și tiroidieni. Se pare că vitamina A intervine și în reglarea funcțiilor sistemului imun și în reproducere, iar beta carotenu are rol antioxidant.

Carența de vitamina A apare în cazul unui aport alimentar inadecvat sau al malabsorbției ce însoțește aportul lipidic insuficient, în insuficiența biliară și pancreatică, în afecțiunile hepatice, malnutriția proteică sau de zinc. Manifestările precoce sunt tulburările de vedere (scăderea percepției pentru lumina verde, apoi tulburarea acomodării la întuneric, mergând până la pierderea vederii nocturne). Tardiv apar cheratinizarea corneei, xerosis și ulceratii corneene (cheratomalacie), cheratinizarea conjunctivei, atrofia glandelor perioculare – afecțiuni ireversibile, unite sub numele de keratoftalmie și care duc la orbire. În același timp apar modificări la nivel tegumentar (metaplazia celulelor glandelor sebacee, cheratinizarea celulelor epiteliale, hipercheratoză foliculară), pielea devenind uscată, îngroșată și cu descumări extinse. Modificări asemănătoare se produc și la nivelul epitelului respirator, gastrointestinal și genito-urinar. Riscul de infecții crește prin alterarea barierelor mucoase, dar și a imunității mediate umoral și celular.

Toxicitatea vitaminei A apare în cazul unui aport excesiv, cu precădere la alcoolici sau la persoanele cu afecțiuni hepatice, malnutriție, insuficiență renală cronică. Semnele cele mai frecvente sunt colorarea în galben-portocaliu a tegumentelor, în special a palmelor (dar nu și a sclerelor), alopecia, diplopia, durerile musculare și osoase, hiperlipemia, hepatotoxicitatea. Efectul teratogen include avort spontan, malformații, tulburări de vedere.

Vitamina D există sub două forme sterolice în lipidele animale sau vegetale. Colecalciferolul (vitamina D₃) se formează în pielea animalelor și a omului sub acțiunea ultravioletelor. Ergocalciferolul (vitamina D₂) se formează în plante și fungi, tot sub acțiunea ultravioletelor.

Principalele surse naturale de vitamina D sunt uleiul din ficat de cod, peștele gras (macrou, hering, somon, sardine), drojdia de bere. Cantități variabile se găsesc în unt, ficat, ouă, laptele uman și cel de vacă și în preparatele fortificate cu vitamina D (margarină, lapte, cereale). Conținutul de vitamină D din alimente nu este influențat de depozitarea, conservarea sau pregătirea lor.

Carența de vitamină D apare în cazul unui aport alimentar redus sau al expunerii insuficiente la soare și se manifestă sub formă de rahitism la copil și osteomalacie la adult. Rahitismul apare prin lipsa de mineralizare osoasă și se caracterizează prin anomalii osoase (genunchi var sau valg, mătăanii costale, bose frontale), întârzierea erupției dentare, hipotonie musculară, tetanie hipocalcemică. Osteomalacia apare la adulți (de obicei la femeile care au avut mai multe sarcini și și-au hrănit copiii la sân, dar și la persoanele cu enterită regională, sprue tropical, insuficiență pancreatică, rezecție gastrică sau by-pass jejuno-ileal) ca urmare a demineralizării osoase și se caracterizează prin reducerea densității osoase și prezența de pseudofracturi, în special la nivelul coloanei, femurului și humerusului. Copiii, vârstnicii, femeile în perioada de lactație, persoanele cu expunere scăzută la soare, pacienții cu malabsorbție lipidică, insuficiență renală cronică sau aflați în tratament cronic cu corticosteroizi sunt predispuși la apariția carenței vitaminice și necesită suplimentare cu vitamina D.

Toxicitatea vitaminei D apare în cazul unui aport extern excesiv și se manifestă prin cefalee, grețuri, vărsături, anorexie, diaree, iritabilitate, astenie, hipertensiune arterială, poliurie, polidipsie, deshidratare și insuficiență renală funcțională; paraclinic apar hipercalcemie și hipercalciurie, hiperfosfatemie, calcinoză tisulară (depuneri de calciu în rinichi, inimă, plămâni, pereții arteriali, timpan).

Vitamina E este un nume generic pentru două familii de compuși înrudiți: tocoferolii și tocotrienolii, cel mai activ compus fiind α -tocoferolul. Uleiurile vegetale sunt cele mai importante surse de acizi grași polinesaturați și implicit și de vitamină E, dar cantități considerabile se găsesc și în nuci, cereale, pește, carne, legume verzi (broccoli, spanac). Pierderi de vitamina E se produc doar prin frigere, nu și când se fierb alimentele. Tocoferolii pot fi distruși oxidativ prin contact cu grăsimile râncede sau cu fierul feric, pe când esterii de tocoferoli nu sunt susceptibili la oxidare în aceleași condiții.

Vitamina E este cel mai puternic antioxidant liposolubil, protejând acizii grași polinesaturați din structura membranelor celulare împotriva degradării oxidative realizate de speciile reactive de oxigen și alți radicali liberi. Tocotrienolii penetrează rapid prin piele și combat eficient stress-ul oxidativ indus de radiațiile ultraviolete sau de ozon.

Carența de vitamină E este extrem de rară la adulți, afectând mai ales pacienții cu malnutriție lipidică (atrezie biliară, insuficiență pancreatică exocrină, fibroză chistică) sau abetalipoproteinemie; manifestările clinice ale acesteia constă în leziuni neuro-musculare. La prematuri, care au depozite reduse, există riscul de hipovitaminoză E, manifestată prin anemie hemolitică.

Toxicitatea vitaminei E apare extrem de rar, organismul uman putând tolera doze de 100 ori mai mari decât necesarul; manifestările acesteia constă în inhibarea utilizării celorlalte vitamine.

Vitamina K unește sub această denumire mai multe substanțe cu activitate biologică asemănătoare în procesul de coagulare: filochinonele din plante (sursa alimentară de vitamina K), menachinonele sintetizate de bacteriile intestinale și menadiona (compus sintetic ce poate fi metabolizat la filochinone).

Principala sursă alimentară este constituită de leguminoasele verzi, iar cantități mai mici se găsesc în lapte și produsele lactate, carne, ouă, cereale, legume și fructe. Filochinonele sunt sensibile la lumină și iradiere, de aceea preparatele pentru uz medical se păstrează în sticle de culoare închisă.

Principala funcție a vitaminei K este intervenția catalitică în sinteza factorilor de coagulare II, VII, IX și X în ficat.

Carența de vitamină K apare la nou-născutul de câteva zile (până la dezvoltarea florei bacteriene normale) sau la pacienții cu sindrom de malabsorbție; manifestările clinice constă în fenomene hemoragice.

Toxicitatea vitaminei K apare în cazul utilizării analogului sintetic (menadiona), fiind citate cazuri de leucemie, anemie hemolitică, hiperbilirubinemie și icter nuclear, motiv pentru care nu se recomandă administrarea profilactică de menadionă, ci de filochinonă buvabilă.

VITAMINELE HIDROSOLUBILE

Vitamina B₁ (tiamina) este larg răspândită în alimente, cantitatea cea mai importantă găsindu-se în carnea de porc; cantități mari se mai găsesc și în cerealele integrale, cartofi, drojdia de bere, carne și pește. Tiamina este distrusă de căldură, radiații ionizante și prin oxidare, dar este stabilă în produsele înghețate. Pierderile din timpul preparării termice sunt variabile, în funcție de timpul de expunere, pH, temperatură, cantitatea de apă folosită și conținutul în clor al acesteia. Tiamina poate fi distrusă de tiaminazele din pește, crustacee sau de unii factori termostabili prezenți în plante (ceai, ferigă).

Forma metabolic activă este tiaminpirofosfatul (TPP), care participă la reacții de decarboxilare și transketolare în cadrul metabolismului glucidelor, ciclului acizilor tricarboxilici și metabolismului leucinei, izoleucinei și valinei. Separat, tiamintrifosfatul este implicat în conducerea nervoasă, stimulând fosforilarea proteinelor din canalul transportor de sodiu de la nivelul membranei celulei nervoase.

Carența de vitamină B₁ se manifestă sub forma a trei sindroame diferite: a. boala beri-beri (o formă cronică de polineuropatie periferică asociată sau nu cu insuficiență cardiacă și edeme); b. beri-beri acută pernicioasă (fulminantă), exprimată prin insuficiență cardiacă și acidoză lactică severă; c. encefalopatie Wernicke (nistagmus, paralizia mușchilor extraoculari) cu sau fără psihoză Korsakoff (confabulație, pierderea memoriei recente), datorată afectării sistemului nervos central, de obicei apărând în cazul hipovitaminozelor relativ acute. În țările în curs de dezvoltare deficiența vitaminei B₁ este datorată aportului alimentar scăzut (în special prin consumul unor cantități mari de orez decortecat); în țările dezvoltate este secundară alcoolismului sau lipsei de suplimentare cu tiamină la pacienții supuși nutriției parenterale, cu un status nutrițional precar, cu pierderi mari (prin dializă, diureză crescută, malabsorbție, tratament cu antiacide) sau necesar crescut (febră, hipertiroidie, activitate fizică crescută, adolescenți).

Toxicitatea vitaminei B₁ apare rar în practica clinică; totuși doze de 1000 de ori mai mari decât necesarul zilnic pot determina moartea prin deprimarea cen-

trului respirator, iar doze de 100 de ori mai mari, administrate intravenos, determină cefalee, convulsii, aritmii, slăbiciune musculară.

Vitamina B₂ (riboflavina) este prezentă mai ales în produsele lactate, carne, viscere, pește, ouă, cerealele integrale. Riboflavina este distrusă de ultraviolete, de aceea laptele nu se mai îmbuteliază în sticle, ci în cutii de carton. Cantități variabile se pot pierde și în timpul preparării termice în vase deschise cu multă apă.

Coenzimele flavinice FMN și FAD participă la reacțiile redox celulare. Flavoproteinele catalizează reacții de oxido-reducere celulară și funcționează ca transportori de hidrogen în sistemul de transport electronic mitocondrial. Prezența riboflavinei este necesară pentru conversia vitaminei B₆ la forma sa activă (piridoxalfosfatul) și la sinteza niacinei din triptofan.

Carența de vitamină B₂ nu este fatală, pe de o parte deoarece vitamina B₂ se găsește în marea majoritate a alimentelor, iar pe de altă parte fiindcă riboflavina eliberată prin metabolizarea flavoproteinelor este eficient reutilizată. Hipovitaminoza se manifestă prin cheilită, stomatită angulară, glosită (limba magenta), dermatită seboreică la nivel nazo-labial, al scrotului, vulvei și anusului, afecțiuni oculare (vascularizarea corneei, opacifierea cristalinului, conjunctivită).

Toxicitatea vitaminei B₂ nu a fost descrisă în practica clinică.

Vitamina B₃ (niacina) este un termen folosit generic pentru doi compuși – acidul nicotinic și nicotinamida – care intră în compoziția NAD (nicotinamadenindinucleotid) și NADP (nicotinamadenindinucleotidfosfat). Niacina se sintetizează în organism pornind de la triptofan (în prezența vitaminelor B₂ și B₆), de aceea nu este considerată strict o vitamină.

Principalele surse de vitamină B₃ sunt reprezentate de produsele de carne și pește. Cantități mari se mai găsesc în legume și cerealele îmbogățite, iar porumbul și orezul conțin cantități foarte mici. Niacina nu este distrusă de căldură sau acizi, dar se pierde când alimentele se prepară termic în cantități mari de apă.

NADH și NADPH sunt cofactori pentru mai mult de 200 de enzime implicate în metabolismul glucidelor, lipidelor și aminoacizilor, facilitează transferul electronic în reacțiile redox celulare. NAD este implicat în respirația intracelulară, procesele de reparare a ADN-ului și mobilizarea calciului, iar NADPH este important pentru sistemul citocromului P450, inactivează speciile reactive de oxigen și este implicat în sinteza lipidelor și a hormonilor steroizi.

Carența de vitamină B₃ se manifestă în stadii incipiente prin slăbiciune musculară, anorexie și erupții cutanate. Pelagra („boala celor 3D”), determinată de hipovitaminoza severă, este caracterizată de o dermatită fotosensibilă (asemănătoare celei din arsurile solare) cu distribuție în fluture la nivelul feței, psihoză depresivă similară celei din schizofrenie și diaree; boala netratată este fatală.

Toxicitatea vitaminei B₃: dozele farmacologice de acid nicotinic folosite pentru tratamentul dislipidemiilor determină vasodilatație și flush tegumentar, usturimi, prurit (simptome îndepărtate de administrarea anterioară de aspirină). Pot fi prezente și cefalee, grețuri, vărsături, leziuni hepatice mergând până la insuficiență hepatică, alterarea toleranței la glucoză, edem macular sau ulcer gastric.



Vitamina B₅ (acidul pantotenic) este larg răspândită în organism. Cantități mari se găsesc în țesuturile metabolic active (ficat, rinichi), în cereale, legume și carne, iar cantități mai mici în lapte, fructe și vegetale. Cantități mici de acid pantotenic se pierd în timpul proceselor de pregătire termică obișnuită.

Acidul pantotenic joacă roluri importante în principalele metabolisme, fiind parte integrantă a doi factori de acetilare: coenzima A (CoA) și proteina transportoare a grupului acil (PTA). În cadrul acetilcoenzimei A poate intra în ciclul Krebs (cu eliberare de energie) sau participă la sinteza colesterolului, hormonilor steroizi, acizilor grași cu lanț lung și hemului, la elongarea acizilor grași polinesaturați, acetilarea aminoacizilor și alcoolului, în gluconeogeneză. Coenzima A realizează activarea acizilor grași înaintea încorporării lor în trigliceride și are rol de donor de grup acil pentru proteine. În componența PTA, acidul pantotenic este necesar pentru sinteza acizilor grași.

Carența de vitamină B₅ apare rar la oameni, deoarece acidul pantotenic este ubicuitar în natură, fiind descrisă la pacienții cu malnutriție severă sau tratați cu antagoniști ai acestuia (acid Ω -metilpantotenic) și determină alterarea sintezei lipidelor și a producerii de energie. Manifestările clinice constau în parestezii, cauzalgii plantare, depresie, oboseală, insomnie.

Toxicitatea vitaminei B₅ este neglijabilă; doze masive (peste 10 g/zi) produc tulburări gastrointestinale minore și diaree.

Vitamina B₆ este un nume generic folosit pentru șase substanțe (piridoxina, piridoxalul, piridoxamina și formele lor 5'-fosfat) metabolic interconvertibile și cu activitate biologică asemănătoare; aceste substanțe sunt fosforilate în organismul uman pentru a se obține formele metabolic active. Vitamina B₆ este larg răspândită în alimente, găsindu-se în cantități mari în carne, viscere, cereale integrale și vegetale. Stabilă în cazul expunerii la căldură, este distrusă însă de substanțele alcaline și lumină.

Forma metabolic activă este piridoxalfosfatul, care servește ca și coenzimă pentru multe enzime implicate în toate reacțiile de metabolizare a aminoacizilor, în metabolismul neurotransmițătorilor, în glicogenoliză, în formarea unui precursor al hemului, în sinteza fosfolipidelor, niacinei și a acidului arahidonic din acid linoleic, în modularea activității hormonilor steroizi, în metabolismul energetic.

Carența de vitamină B₆ este rară, deoarece în alimente se găsesc cantități mai mari decât necesarul, manifestările sale constând în anemie hipocromă microcitară, semne neurologice și dermatologice. Hipovitaminoza B₆ moderată apare în unele anomalii ale metabolismului aminoacizilor, în special ale triptofanului și metioninei. Hipovitaminoza severă a fost descrisă în 1950 la copiii alimentați cu lapte praf supraîncălzit termic în timpul fabricării și care au prezentat convulsii datorită deficienței sintezei GABA. La pacienții tratați cu hidrazidă, care este un antagonist al piridoxinei, pot apare polinevrite.

Toxicitatea vitaminei B₆: dozele mari administrate mult timp determină lipsa coordonării musculare și leziuni nervoase.

Vitamina B₁₂ (ciancobalamina) este un compus cristalin complex ce conține un atom de cobalt. Dintre mai mulți compuși cu acțiune similară, cei mai activi sunt ciancobalamina și hidroxicobalamina.

Sursele alimentare de vitamină B₁₂ sunt exclusiv de origine animală: ficat, rinichi, carne slabă, ouă, lapte și brânză. Vitamina B₁₂ nu suferă modificări în timpul preparării termice.

Formele metabolic active joacă un rol important în metabolismul propionatului, al aminoacizilor și în transferul unui atom de carbon (împreună cu piridoxina, riboflavina și acidul folic).

Carența de vitamină B₁₂ apare rar prin aport alimentar scăzut și mai degrabă prin alterarea secreției factorului intrinsec, împreună cu care aceasta se absoarbe (datorată apariției anticorpilor anti-celulă parietală gastrică sau secundar atrofiei gastrice la vârstnici), determinând anemie megaloblastică; la o treime din pacienții cu anemie, dar și la unii pacienți fără anemie, apar semne de degenerare nervoasă medulară (ataxie, pierderea sensibilității vibratorii). Chiar și la vegetarieni hipovitaminoza B₁₂ apare rar, deoarece în apă și alimente există microorganisme producătoare de B₁₂.

Toxicitatea vitaminei B₁₂ nu a fost descrisă în practica clinică curentă.

Acidul folic este o substanță complexă, denumită și pteroilglutamat, formată din acidul pteroiic, acidul para-aminobenzoic și acidul glutamic.

Sursele principale de acid folic sunt reprezentate de vegetale (spanac, asparagus, broccoli), ciuperci, ficat; cantități mari se mai găsesc și în produsele de carne, pâinea integrală, fasolea uscată. Acidul folic este o vitamină relativ stabilă, dar pierderi importante (de până la 50%) se pot produce în timpul depozitării sau al preparării termice în cantități mari de apă.

Rolul metabolic al acidului folic este de coenzimă în mai multe reacții din metabolismul aminoacizilor și nucleotidelor, în care forma redusă (tetrahidrofolat) funcționează ca acceptor sau donor al unităților cu un atom de carbon. Este necesar pentru sinteza hemului și a purinelor și acizilor nucleici. Unele citostatice (methotrexat) inhibă sinteza acidului tetrahidrofolat și deci întrerup sinteza acizilor nucleici, inhibând creșterea și multiplicarea celulară. Deficiența de vitamină B₁₂ produce și o deficiență relativă de acid folic, prin întreruperea regenerării tetrahidrofolatului, producând o blocare a vitaminei sub formă de 5-metiltetrahidrofolat („capcana metilfolatului”).

Carența de acid folic – indusă de aportul alimentar insuficient, hipovitaminoza relativă datorată carenței de vitamină B₁₂, tratamentul cu antagoniști de acid folic (methotrexat, aminofen, triamteren, anticonvulsivante), alcoolism sau situațiile clinice cu turnover celular crescut (traumatisme, arsuri, infecții, cancer, hipertiroidie, anemie hemolitică cronică, sarcină, lactație) – alterează celulele cu rată de multiplicare rapidă (celulele măduvei osoase și celulele epiteliale de la nivel gastrointestinal și vaginal). Efectele pe plan clinic sunt reprezentate de glosită, diaree, demență, anemie, scădere în greutate, alterarea imunității mediate celular. Deficiența de acid folic poate determina defecte de închidere ale tubului neural în cursul primei săptămâni de sarcină și retardul creșterii intrauterine, însoțit de un deficit al rezervelor de folat ale nou-născuților.

Toxicitatea acidului folic: datorită antagonismului cu fenitoina, cantitățile mari de acid folic (de 100 de ori peste necesarul zilnic) pot conduce la apariția convulsiilor la persoanele în tratament cronic cu anticonvulsivante; tot dozele mari determină scăderea absorbției zincului, compromițând creșterea fetală intrauterină.

Vitamina H (biotina) denumește trei substanțe metabolic active (biotina, biocitina și carboxibiotina). Cantități mari de biotină se găsesc în ficat, lapte, gălbenușul de ou și cereale. Biodisponibilitatea vitaminei H din alimente este influ-

ențată de digestia complexelor proteice ce conțin biotină. Vitamina H este distrusă de căldură, în special în prezența peroxidării lipidice. Biotina este sintetizată și de către bacteriile florei intestinale.

Împreună cu magneziul și adenozintrifosfatul, biotina este cofactor pentru patru enzime implicate în reacțiile de carboxilare necesare pentru sinteza acizilor grași, gluconeogeneză, metabolismul propionatului și sinteza aminoacizilor cu lanț lung.

Carența de vitamină H este rar prezentă în practica clinică, deoarece biotina este larg răspândită în alimente, iar pe de altă parte poate fi sintetizată de către flora intestinală; de obicei apare în cazul consumului unor mari cantități de albuș de ou nepreparat termic (deoarece avidina leagă biotina) sau la pacienții supuși nutriției parenterale totale. Manifestările hipovitaminozei H constă în dermatită, alopecie, dureri musculare, depresie, creșterea colesterolului seric, hipoglicemie.

Toxicitatea vitaminei H nu a fost constatată în practica clinică, nici chiar în cazul aportului unor cantități mari de biotină.

Vitamina C (acidul ascorbic) este un derivat hexozic sintetizat de plante și unele animale pornind de la glucoză și galactoză. Oamenii nu o pot sintetiza deoarece nu au enzima L-gulonolactonoxidaza. Vitamina C se găsește atât în produsele de origine vegetală, cât și în cele de origine animală sub formă de acid ascorbic și dihidroascorbic. Principalele surse sunt fructele, legumele, viscerale. Acidul ascorbic este distrus prin oxidare sau adăugarea bicarbonatului (folosit pentru prezervarea și îmbunătățirea culorii legumelor preparate termic). Refrigerarea și înghețarea rapidă conservă vitamina C, însă pierderi ale acesteia apar în apa de gătit.

Date fiind proprietățile sale de oxido-reducere, vitamina C îndeplinește mai multe funcții metabolice, jucând rol de cofactor enzimatic, agent antioxidant și reactant cu ioni metalici de tranziție; astfel, intervine în sinteza colagenului, carnitinei și a receptorilor colinergici, sinteza sau metabolismul unor peptide hormonale, formarea hemoglobinei și maturarea eritrocitelor, hidroxilarea microsomală a colesterolului, reducerea metalelor de tranziție toxice, protecția reductivă a acidului folic și a vitaminei E, protecția antiinfecțioasă și împotriva aterosclerozei.

Carența de vitamină C (scorbutul) se manifestă în stadiile incipiente prin hiperkeratoză foliculară și hemoragii peteșiale; în stadiile avansate apar hemoragii gingivale asociate frecvent cu infecții, retracții gingivale și căderea dinților, cicatrizare tegumentară întârziată, dureri osoase, atrofii musculare, iritabilitate, depresie sau isterie. Anemia este frecvent întâlnită în scorbut, fie macrocitară (indicator al carenței relative de folat), fie hipocromă microcitară (datorită deficienței de fier).

Toxicitatea vitaminei C: doze mari determină apariția tulburărilor gastrointestinale (grețuri, diaree). Persoanele cu insuficiență renală cronică, litiază renală oxalică (oxalatul este un metabolit al vitaminei C) sau hipersideremie sunt sfătuite să evite consumul unor cantități mari de acid ascorbic.



MINERALELE

În funcție de aportul zilnic minim necesar pentru buna desfășurare a proceselor metabolice ale organismului, mineralele se clasifică în *macrominerale* (elementele pentru care necesarul zilnic depășește 100 mg/zi) și *microminerale* (elementele cu un necesar zilnic sub 100 mg/zi).

Mineralele majore există în corp și alimente mai ales sub formă ionică pozitivă (sodiu, potasiu, calciu) sau negativă (clor, sulfati, fosfați), dar și în compoziția diverselor molecule organice și contribuie cu 60-80% la masa anorganică solidă a corpului uman, restul fiind constituit din microminerale; în cadrul ultimei categorii coexistă unele elemente cărora li s-au stabilit roluri esențiale în organism cu altele pentru care aceste roluri nu au fost încă demonstrate. Cu excepția electroliților, absorbția mineralelor este în general mai redusă decât cea a vitaminelor și macronutrienților.

Cele mai recente estimări ale necesarului de minerale pentru ambele sexe în diverse perioade ale vieții aparțin Food and Nutrition Board, în 1997 fiind stabilite cantitățile ce reprezintă aportul adecvat, aportul recomandat zilnic și aportul maxim recomandabil pentru cele mai importante dintre ele (vezi *Anexe*).

Calciul este cel mai bine reprezentat mineral în compoziția corpului uman, aflându-se în oase și dinți în proporție de 99%. Restul de 1% se află în fluidele corpului, sub formă de calciu liber ionizabil (Ca^{++}) sau aflat în componența unor complexe organice (citratul de calciu), ambele forme fiind difuzibile, și de calciu legat de albuminele și globulinele plasmatice (nedifuzibil).

Laptele și produsele lactate sunt cele mai bune surse de calciu, concentrația acestuia depinzând de conținutul lor hidric și în grăsimi. Tofu preparat prin precipitarea cu carbonat de calciu este de asemenea o bună sursă de calciu. Legumele frunzoase verzi, arpagicul, peștii cu oase mici (sardine, somon conservat), moluștele și stridiile sunt surse bune de calciu. Dimpotrivă, prezența acidului oxalic limitează disponibilitatea calciului din spanac, sfeclă și rubarbă. Sucul de portocale îmbogățit conține cantități de calciu comparabile cu laptele. Migdalele, alunele, susanul sunt surse bune de calciu, dar prezintă inconvenientul unei concentrații ridicate de grăsimi. Apa dură conține până la 50 mg/l calciu.

În prezent sunt disponibile o gamă variată de suplimente calcice, dintre care se disting carbonatul de calciu (relativ insolubil, mai ales la pH neutru) și citratul de calciu (mult mai solubil). La adulții cu intoleranță la lactoză, la care necesarul calcic trebuie asigurat din alimente non-lactate, se impune uneori administrarea acestor suplimente de calciu.

În organism, calciul intervine în formarea oaselor și dinților, drept cofactor în procesul de coagulare, în transmiterea impulsului nervos la nivelul sinapselor interneuronale și al plăcii neuromusculare, în menținerea tonusului muscular normal și echilibrului între contracția și relaxarea musculară, în permeabilitatea membranei celulare pentru fluide, procesele de transport transmembranal și stabilizarea membranei celulare, în transportul ionic prin membranele organelor celulare și într-o serie de procese de eliberare și activare enzimatică.

Consecințele deficitului de calciu: hipocalcemia apare în hipoparatiroidism, hipomagnezemie, sindroamele de malabsorbție, deficiența de vitamină D și alcoolism, manifestându-se prin contracții musculare involuntare intermitente, extrem de dureroase (tetania), parestezii și aritmii cardiace. Deficitul cronic de

calciu duce la apariția osteoporozei; aceasta este cauza majoră a fracturilor osoase la femeile în postmenopauză și la vârstnici. Mai mult, aportul inadecvat de calciu pare să fie un factor causal, alături de cel de vitamina D, în producerea osteomalaciei sau a unor boli precum cancerul de colon și hipertensiunea arterială.

Consecințele excesului de calciu: hipercalcemia se întâlnește în cancer, hipertiroidism, hiperparatiroidism și imobilizarea prelungită la pat. Prin scăderea activității celulei nervoase și musculare apar astenie fizică, oboseală, iar în etape ulterioare și anorexie, grețuri, vărsături, hipertensiune arterială, litiază renală. Manifestările clinice sunt mai evidente în cazul creșterilor rapide ale valorilor calciului, creșterile lente fiind mai bine tolerate.

Suplimentele calcice ce aduc un aport de aproximativ 2 g/zi nu sunt considerate la ora actuală a avea potențial toxic, singurul impediment pe care l-ar putea induce părănd a fi scăderea absorbției fierului, zincului sau manganului. Ingestia cronică a unor cantități de peste 2000 mg/zi, mai ales în combinație cu suplimente de vitamina D, induce hipercalcemie, care determină hipertonie musculară și calcificări în țesuturile moi, cele localizate la nivel renal prezentând chiar risc vital sporit. Un alt efect secundar al aportului excesiv de calciu este constipația – frecvent întâlnită la femeile vârstnice care consumă cronic suplimente calcice.

Fosforul se regăsește strâns asociat cu calciul în nutriția umană, ocupând locul 6 din punctul de vedere al cantității regăsite în organism. Din cantitatea totală de fosfor, 85% se regăsește la nivelul oaselor și dinților, în combinație cu calciul, sub formă de hidroxiapatită, iar restul de 15% constituie pool-ul activ metabolic, prezent în compartimentele intra- și extracelular. Fosforul plasmatic se află sub formă ionică liberă, legat de proteine și sub formă de fosfați de sodiu, calciu și magneziu.

Carnea de pui, peștele, carnea roșie și ouăle sunt surse excelente de fosfor. Laptele și produsele lactate, carnea slabă, nucile, leguminoasele, cerealele integrale sunt surse bune de fosfor. În învelișurile externe ale bobului de cereale fosforul se află sub formă de acid fitic, ce formează compuși insolubili cu unele minerale; în timpul procesului de dospire a pâinii acidul fitic este însă convertit la ortofosfat solubil.

Fosforul este implicat în formarea oaselor și dinților și are numeroase roluri metabolice, intervenind în absorbția intestinală a glucozei, transportul și metabolismul unor aminoacizi (intră în compoziția formei active a vitaminei B₆), transportul acizilor grași (sub formă de fosfolipide) și metabolismul energetic. Este un component important al membranei celulare, mesagerilor secunzi citoplasmatici și al sistemelor tampon ale organismului și intervine în diverse activări și dezactivări enzimatic.

Consecințele deficitului de fosfor: hipofosfatemia are foarte rar cauză nutrițională, dietele uzuale cuprinzând mari cantități de fosfați; este datorată de obicei alterării absorbției fosforului seric (în alcoolism, sprue, boala celiacă), alterării raportului seric calciu/fosfor (în boli osoase precum rahitismul, osteomalacia), excreției tubulare renale excesive (în hiperparatiroidismul primar), medicației chelatoare de fosfați (antiacidele pe bază de hidroxid de aluminiu) sau nutriției parenterale totale. Manifestările includ slăbiciune musculară și rabdomioliză scheletică și cardiacă, anomalii ale transmiterii impulsului nervos, ale funcției renale și hematopoiezei, afectarea curbei de disociere a oxihemoglobinei la nivel tisular și hemoliză. În cazul în care este prezent, deficitul alimentar de fosfor

determină diminuarea masei osoase, astenie, diminuarea apetitului și dureri musculare difuze.

Consecințele excesului de fosfor: hiperfosfatemia este determinată de boli precum insuficiența renală și hipoparatiroidismul, prin acumulare excesivă de fosfat în ser, determinând tetanie prin alterarea balanței serice calciu/fosfor. Un efect clinic similar se constată la copiii alimentați artificial, prin utilizarea formulilor de lapte bogate în fosfor. În general însă, cantitățile de fosfor dintr-o dietă obișnuită nu sunt dăunătoare sănătății, mai ales dacă aportul de calciu și vitamina D este adecvat. Consumul cronic al unor diete bogate în fosfor și sărace în calciu determină însă creșterea moderată a concentrației serice de PTH care, deși nu depășește de obicei limita superioară a valorilor normale, poate contribui la creșterea turnover-ului osos și deci la scăderea densității osoase, cu limitarea mineralizării osoase în perioada de creștere și respectiv creșterea pe termen lung a riscului de fractură.

Una din problemele ridicate de stilul alimentar actual o constituie riscul potențial reprezentat de băuturile răcoritoare și alimentele semipreparate cu conținut ridicat în fosfor, mai ales când ele au tendința să înlocuiască produsele naturale (neprelucrate) și preparatele lactate.

Magneziul constituie al doilea cation intracelular al organismului după potasiu. În corpul unui adult se găsește în proporție de 70% la nivel osos, în combinație cu calciul și fosforul, iar restul se distribuie în țesuturile moi (26% la nivel muscular) și fluidele organismului. Din magneziul seric, jumătate se află sub formă liberă, o treime circulă legat de albumină, iar restul – sub formă complexată cu citrat, fosfat și alți anioni. În mediul intracelular magneziul se leagă predominant de proteine și de fosfații macroergici.

Dietele obișnuite aduc în general un aport suficient de magneziu, acesta fiind prezent în numeroase alimente. Diversele semințe (mai ales de floarea-soarelui), cerealele neprelucrate, grâul germinat și țărâța de grâu, nucile, leguminoasele, legumele verzi, apa dură, cafeaua, ceaiul, cacao sunt surse bune de magneziu. Tofu preparat prin precipitarea magneziului este o sursă de bună calitate. Laptele este o sursă de valoare medie, iar fructele (mere, portocale, banane), carnea, peștele – ce constituie principalele componente ale unei diete moderne – sunt surse sărace de magneziu. În general, dietele bogate în alimente rafinate, carne și produse lactate sunt mai sărace decât dietele bogate în legume și cereale nerafinate.

Magneziul intră cu rol stabilizator în componența complexului Mg^{2+} -ATP²⁻, joacă un rol important în formarea cAMP, este necesar pentru sinteza și metabolismul proteinelor, unor materiale nucleare vitale (acizi nucleici, nucleotide), lipidelor, glucidelor, pentru reproducerea și creșterea celulară, participă la transmiterea semnalului la nivelul joncțiunii neuro-musculare și la contractia musculară, reglează transportul calciului și nivelurile serice ale PTH. Peste 300 de enzime celulare sunt activate de magneziu. Sunt astăzi în derulare studii care se concentrează asupra rolului magneziului în inhibarea procesului de ateroscleroză și în prevenția bolii coronariene.

Consecințele deficitului de magneziu: deși rară, depleția de magneziu conduce la deficit de creștere, astenie, tremor muscular, slăbiciune musculară progresivă, hiperexcitabilitate neuromusculară, fasciculații, contracturi și spasme musculare, anorexie, grețuri și vărsături, aritmii cardiace mergând până la tahicardie și fibrilație ventriculară, hipocalcemie, hipokaliemie, retenție sodică, insom-

nie, răspuns exagerat la stimuli auditivi și tactili, tulburări de personalitate, confuzie, apatie, halucinații și tulburări de memorie. Depleția severă de magneziu determină scăderea secreției de PTH și alterarea răspunsului osos și renal la acesta, scăderea concentrației de 1,25 dihidroxicolecalciferol și rezistență la acțiunea vitaminei D, toate traducându-se prin afectarea formării osoase la tineri, respectiv osteoporoză la vârstnici. Cele mai frecvente situații clinice în care se pierd mari cantități de magneziu sunt afecțiunile gastrointestinale caracterizate prin diaree prelungită, vărsături sau malabsorbție intestinală, malnutriția (alcoolismul cronic, malnutriția protein-calorică), ce poate induce chiar un sindrom tetaniform prin deficitul de magneziu indus, bolile renale, terapia diuretică, hipertiroidia, pancreatita acută, diabetul zaharat decompensat, bolile glandei paratiroide, stress-ul chirurgical și rahitismul rezistent la vitamina D.

Consecințele excesului de magneziu: doze mari de magneziu pot determina grețuri, vărsături, hipotensiune arterială, bradicardie, retenție urinară; apar apoi modificări electrocardiografice, confuzie, deprimarea sistemului nervos central, diminuarea reflexelor osteo-tendinoase. În cazuri mai severe se ajunge la anestezie și chiar paralizie, depresie respiratorie, comă și asistolie. Astfel de situații survin mai ales la pacienții cu insuficiență renală, la care suplimentarea cu magneziu nu este deci indicată. În afara acestor cazuri, toxicitatea magneziului este rară, excesul provenit din surse alimentare (inclusiv suplimente) fiind puțin probabil. Antiacidele și laxativele, conținând cantități mici de magneziu, sunt de asemenea în general sigure, mai ales când nu depășesc aportul maxim recomandabil. Situații de toxicitate prin magneziu mai sunt citate la muncitorii din topitorii, care inhalează sau ingeră pulberi ce conțin niveluri toxice de magneziu.

Sodiul este cationul major al spațiului extracelular, unde se află 2/3 din cantitatea totală din organismul uman (mai ales în plasmă, țesutul nervos și muscular); restul de circa 35-40% este încorporată în compuși anorganici la nivelul oaselor, schimbul cu sodiul aflat în fluidele organismului fiind de mică amploare și viteză. Unele secreții digestive (bila și secrețiile pancreatice) conțin cantități importante de sodiu; dimpotrivă, secreția glandelor sudoripare este hipotonică și conține cantități relativ reduse de sodiu.

Datorită existenței unui mare număr de mecanisme implicate în conservarea/eliminarea sodiului din organism, nu există o valoare statuată a necesarului specific. Un aport de 500 mg/zi – chiar 200 mg/zi după alți autori – este adecvat și sigur pentru toate persoanele peste 18 ani pentru acoperirea pierderilor, indiferent de variațiile existente în activitatea fizică și climat, care influențează eliminările prin transpirație. Ultimele cifre aflate în circulație pentru aportul zilnic maxim recomandabil de sodiu se bazează pe rolul potențial al excesului de sodiu în patogeneza hipertensiunii arteriale.

Sursele alimentare de sodiu sunt reprezentate în principal de alimentele și băuturile ce conțin clorură de sodiu. În general, conținutul natural de sodiu al alimentelor bogate în proteine (lapte, brânză, ouă, carne, pește) este mai mare decât cel al legumelor și cerealelor, în timp ce fructele conțin puțin sau deloc sodiu. Adăosul ulterior de conservanți, condimente, arome și sare alimentară crește mult conținutul sodic al alimentelor în cursul procesării industriale; numai 10% din cantitatea totală de sare ingerată de un adult provine din conținutul natural de sare al alimentelor, 15% – din sarea adăugată la gătit sau la masă și 75% – din sarea adăugată în timpul proceselor de procesare industrială a alimentelor. Alte surse alimentare de sodiu sunt constituite de componente alimentare precum bicarbona-

mul de sodiu și glutamatul monosodic și de apa comunitară, ambele categorii aducând însă câte un aport de sub 10% din aportul zilnic de sodiu.

Sodiul intervine în balanța hidrică a organismului, protejând volumul spațiului extracelular, în echilibrul acido-bazic, în permeabilitatea celulară a materialelor metabolice (prin pompa de sodiu – $\text{Na}^+\text{-K}^+\text{-ATP-aza}$) și în excitabilitatea musculară.

Consecințele deficitului de sodiu: hiponatremia – indusă de transpirații excesive, diaree sau vărsături persistente, arsuri, boli renale – determină hiposmolaritatea compartimentului plasmatic, antrenând trecerea apei în compartimentul tisular, cu hiperhidratare și edem celular, mai evident la nivel cerebral. Sunt prezente semne de suferință nervoasă centrală difuză: inapetență, cefalee, vărsături, alterări ale capacității de concentrare, memoriei și stării de cunoștință și convulsii generalizate.

Consecințele excesului de sodiu: hipernatremia – determinată de creșterea capitalului de sodiu al organismului (prin creșterea aportului și/sau eliminări scăzute de sodiu la nivel renal) sau din pierderea de apă fără pierdere proporțională asociată de sodiu – induce ieșirea apei din celule și scăderea volumului spațiului intracelular; semnele clinice constă în acest caz din sete intensă, eventual poliurie și, mai ales, semne neurologice (explicabile prin reducerea volumului celulelor cerebrale). Aportul cronic crescut de sare (clorură de sodiu) pare să aibă legătură cu creșterea valorilor tensionale, mai ales la anumite grupuri populaționale (aproximativ 10% din populația generală), la care reducerea aportului sodic poate fi îndeosebi utilă pentru reducerea tensiunii arteriale (așa-numitele cazuri de „sensibilitate la sare”). Consumul intermitent de alimente sărate produce mai degrabă edeme și nu hipertensiune arterială.

Potasiul este cationul major al spațiului intracelular; cantitatea redusă de potasiu prezentă extracelular are un rol important în activitatea musculară, în special a mușchiului cardiac.

Potasiul este larg distribuit în alimentele naturale, dar prelucrarea acestora are ca rezultat creșterea concentrației de sodiu și scăderea potasiului, care se pierde în apa de spălare și în procesele de pregătire termică a alimentelor. Cele mai bogate surse alimentare sunt deci alimentele neprelucrate – fructe, legume, carne proaspătă, produse lactate.

Potasiul intervine în echilibrul hidro-electrolitic, în balanță cu sodiul, în echilibrul acido-bazic (prin interacțiunile cu ionii de sodiu și hidrogen), în activitatea musculară (interacționând cu ionii de calciu și sodiu pentru a regla excitabilitatea neuromusculară, transmiterea impulsurilor electrice și contracția fibrelor musculare) și în metabolismul glucidic, este implicat în funcția respiratorie, promovează creșterea și diviziunea celulară, sinteza proteică și de glicogen.

Consecințele deficitului de potasiu: hipopotasmia nu are de obicei o cauză nutrițională, apărând în boli cronice consumptive (cu distrucție tisulară și malnutriție), pierderi gastrointestinale prelungite (diaree, vărsături, aspirație gastrică), utilizarea intensă de diuretice ce induc pierdere de potasiu fără compensare prin aport alimentar sau medicamentos. Manifestările clinice constau în slăbiciune musculară până la paralizie, grețuri, tulburări de tranzit mergând



de la constipație până la ileus, tahiaritmii cardiace ce conduc în final la stop cardiac.

Consecințele excesului de potasiu: hiperkaliemia este o situație cu risc vital, ce apare în insuficiența renală, deshidratarea severă, șoc, boala Addison, hemoliză, rabdomioliză, în cazul administrării anumitor medicații concomitente (inhibitorii enzimei de conversie a angiotensinei) sau al administrării intravenoase excesive de potasiu. Manifestările clinice constau în hiperexcitabilitate musculară, confuzie mentală, parestezii, pierderea sensibilității normale la nivelul extremităților, dispnee și tulburări de ritm cardiac mergând până la bloc atrio-ventricular.

Clorul este anionul major al lichidului extracelular. O proporție relativ mare din cantitatea totală de clor se găsește în secrețiile gastrointestinale, mai ales sub forma acidului clorhidric secretat de către stomac, dar și în secreția biliară și pancreatică, iar în lichidul cefalorahidian se găsește cea mai mare concentrație a clorului din organism.

Clorul din alimentație provine aproape în întregime din sarea alimentară, care conține 60% clor, sursele fiind deci aceleași ca și cele descrise în cazul sodiului (mâncărurile prelucrate, sarea adăugată la gătit sau la masă). Alte surse alimentare sunt peștele și legumele; clorul din apa potabilă contribuie doar în mică măsură la aportul zilnic total.

Clorul intervine în echilibrul hidro-electrolitic (contribuind împreună cu sodiul la menținerea presiunii osmotice în spațiul extracelular), în echilibrul acido-bazic (în cadrul schimbului clor-bicarbonat), în aciditatea gastrică (acidul clorhidric asigurând mediul necesar digestiei) și în reglarea sistemului renină-angiotensină-aldosteron.

Consecințele deficitului de clor: hipocloremia apare în afecțiuni gastrointestinale (vărsături persistente, diaree, aspirație gastrică) și endocrine (boala Cushing) – frecvent în asociere cu alcaloză hipocloremică și hipopotasemie. La copiii hrăniți cu formule de lapte deficitare în clor carența acestuia se manifestă prin pierderea apetitului, insuficiență de creștere, hipotonie musculară, letargie și alcaloză metabolică severă cu hipokaliemie secundară.

Consecințele excesului de clor: hipercloremia este o situație rară, rezervată în practica medicală cazurilor de aport hidric insuficient. Aportul cronic crescut de clor sub formă de clorură de sodiu (sare alimentară) se asociază cu creșterea tensiunii arteriale la grupurile populaționale sensibile.

Fierul din organism este grupat în două categorii: fierul funcțional (servind la funcții enzimatiche sau metabolice, aflat în compoziția hemoproteinelor, enzimelor respiratorii și transferinei) și fierul din depozitele reprezentate de feritină și hemosiderină, aflate în principal în ficat, celulele sistemului reticulo-endotelial și măduva osoasă.

Surse alimentare excelente de fier sunt ouăle, carnea slabă, legumele, nucile, fructele uscate, cerealele și vegetalele verzi. În general, alimentele puțin colorate (pâinea albă, zahărul, grăsimile, cerealele rafinate) sunt surse sărace de fier. Pregătirea culinară a alimentelor scade conținutul acestora în fier. În general, cu cât gradul de rafinare a alimentelor este mai pronunțat, cu atât concentrația de fier este mai scăzută. Conținutul în fier a unor alimente poate fi îmbogățit prin fortifierea acestora cu diferite săruri de fier; în mod frecvent se folosesc sulfatul feros și fierul redus.

Fierul intervine în transportul oxigenului, fiind înglobat în gruparea hem a hemoglobinei și mioglobinei, în oxidarea celulară (este un constituent al citocromilor), în creștere și dezvoltare, ce necesită o balanță pozitivă a fierului.

Consecințele deficitului de fier: este cel mai frecvent deficit nutrițional, antrenând, în ordine, spolierea progresivă a depozitelor, sideropenia fără anemie și în final anemia feriprivă, cu un tablou clinic și paraclinic caracteristic. La copii, deficitul de fier se asociază cu anorexia, scăderea rezistenței la infecții și o scădere a ritmului de creștere.

Consecințele excesului de fier: atunci când acumulările se limitează la sistemul macrofagelor (hemosideroza), excesul de fier nu duce la leziuni celulare, fenomenul nefiind nociv; este o situație întâlnită la politransfuzati, în cazul aportului alimentar crescut sau al distrugerii accelerate a hematiilor. Hemocromatoza reprezintă o boală condiționată genetic, caracterizată printr-o creștere progresivă a cantității de fier din ficat, miocard, pancreas, glandele salivare, piele și glandele endocrine; ca urmare, se dezvoltă ciroză hepatică, insuficiență cardiacă, insuficiență pluriglandulară endocrină, diabet zaharat și o pigmentare brun-cenușie a tegumentelor (diabetul bronzat).

Iodul din organismul uman se află în proporție de 70-80% în glanda tiroidă, iar restul – la nivelul mușchiului, tegumentului, scheletului osos; în alte țesuturi endocrine, sistemul nervos central și în plasmă există doar cantități mici.

Aproximativ 90% din iodul ingerat este extras din alimente și 10% din apă. Alimentele marine (peștele marin, crustaceele, untura de pește) reprezintă o sursă excelentă de iod. Conținutul în iod al alimentelor de origine animală (carne, ouă, unt, lapte, brânză) depinde de conținutul în iod al hranei animalelor și al solului. O serie de factori alimentari au rol gușogen (de exemplu, tiocianații din varză, conopidă, napi, gulii etc. sunt inhibitori ai captării tiroidiene a iodului). În zonele carentate în iod se practică fortificarea cu iod a alimentelor (de obicei a sării de bucătărie sau a apei potabile).

Iodul are o singură funcție în organismul uman, aceea de sinteză a hormonilor tiroidieni la nivelul glandei tiroide; tiroxina (T_4) și triiodotironina (T_3) au un rol important în creștere și dezvoltare, modificând expresia genică în hipofiză, ficat, cord, rinichi și mai ales în celula nervoasă. Hormonii tiroidieni stimulează sinteza enzimatică, consumul de oxigen și metabolismul bazal, controlând astfel metabolismul hidrocarbonatelor, lipogeneza, funcția cardiacă și respiratorie etc.

Consecințele deficitului de iod: efectele negative ale acestuia asupra creșterii și dezvoltării se înregistrează la toate vârstele, mai ales în timpul creșterii rapide fetale, neonatale sau infantile. Manifestările clinice variază de la avort spontan sau moarte intrauterină la forme severe de hipotiroidism neonatal, retard fizic și mental în perioada adolescenței sau diverse forme de gușă (cu toate complicațiile aferente) la adult.

Zincul este cel mai abundent micromineral, găsindu-se în cantități mici în toate organele, țesuturile, fluidele și secrețiile. Peste 95% din întreaga cantitate de zinc din organism se află intracelular.

Carnea, peștele, păsările domestice, laptele și produsele lactate aduc cam 80% din aportul alimentar total de zinc. Stridiile, alte animale marine, ficatul, brânza, cerealele, fasolea uscată, produsele din soia și nucile sunt alte surse alimentare bogate în zinc.

Zincul reprezintă un constituent esențial al sistemului enzimatic celular, fiind component al multor metaloenzime ce intervin în digestia proteinelor, funcția respiratorie, echilibrul acido-bazic și metabolismul glucidic.

Consecințele deficitului de zinc sunt reprezentate de întârzierea creșterii, imaturitate sexuală și osoasă, manifestări neuropsihice, dermatită, alopecie, scăderea apetitului, diaree și creșterea susceptibilității la infecții. Concentrația serică scăzută în zinc în timpul sarcinii corelează pozitiv cu greutatea mică la naștere a fătului sau cu nașterile premature.

Cuprul are cele mai mari concentrații tisulare în ficat, creier, inimă, oase, păr și unghii; cea mai mare parte din cantitatea aflată în organism are rol funcțional.

Cuprul este larg distribuit în alimentație. Cele mai bogate surse sunt ficatul, fructele de mare (în special stridiile), nucile și semințele; cantități mici se găsesc în cereale și legume.

Cuprul intră în componența mai multor enzime, cofactori și proteine ale corpului, având rol în oxidarea fierului înainte de transportul acestuia în plasmă, sistemele de oxidare tisulară, metabolismul aminoacizilor, formarea hemoglobinei, diverse procese catalitice, protecția împotriva oxidanților și a radicalilor liberi, sinteza de melanină și catecolamine.

Consecințele deficitului de cupru: la nou-născuții prematur sau secundar rezecției gastrice, nutriției parenterale totale, unui aport crescut de zinc, malnutriției generale apar neutropenie, alterări ale răspunsului imun și – în general – manifestări proprii diverselor deficite enzimatică antrenate de aportul scăzut de cupru. Sindromul Menke („sindromul părului de oțel”) reprezintă o anomalie în absorbția intestinală a cuprului, ce conduce la retard mental, formare anormală de os, instabilitate termică și susceptibilitate la infecții.

Consecințele excesului de cupru: boala Wilson (degenerescența hepatolenticulară) este o afecțiune autosomal recesivă în cazul căreia nu se realizează o bună epurare a cuprului prin bilă; retenția crescută de cupru afectează ficatul, creierul, rinichii și corneea, generând ciroză hepatică, demență sau efecte generalizate asupra sistemului nervos central.

Fluorul se găsește în organism mai ales la nivelul țesuturilor calcificate (oase și dinți). Majoritatea alimentelor au o concentrație în fluor mai mică de 0,05 mg/100 g, excepție făcând apa fluorurată, unele formule de lapte, ceaiul și peștele marin. În rest, deși fluorul se găsește în majoritatea fructelor și a legumelor, cantitățile conținute nu sunt semnificative.

Fluorul este considerat a fi un element important datorită efectului benefic de la nivelul smalțului dinților, conferind o rezistență maximă împotriva cariei dentare. Fluorul ingerat în cantități relativ mari are de asemenea capacitatea de a stimula formarea de os, cercetându-se azi utilitatea lui în tratamentul osteoporozei.

Consecințele deficitului de fluor: caria dentară reprezintă astăzi o problemă de sănătate publică, ingerarea unor cantități inadecvate de fluor la orice vârstă determinând un risc crescut de apariție a acesteia.



Cromul se găsește în organism în cantități mai mici de 6 mg; cele mai mari concentrații se găsesc în tegument, glandele suprarenale, creier, mușchi și țesutul adipos.

Sursele alimentare cele mai bogate în crom sunt drojdia de bere, piperul negru, produsele de carne, produsele lactate, ouăle, ciupercile, prunele uscate, stafidele, nucile, sparanghelul, berea și vinul.

Cromul trivalent este implicat în metabolismul glucidelor, lipidelor și acizilor nucleici, acționând în principal prin intervenția în reglarea secreției insulinice.

Consecințele deficitului de crom: observat în cazurile de nutriție parenterală totală, determină scăderea toleranței la glucoză, eliberarea defectuoasă a acizilor grași, neuropatie periferică, encefalopatie, hipercolesterolemie și hipertrigliceridemie.

BIBLIOGRAFIE

1. *** Minerals, trace elements and water. Vitamins. In: Barker HM, editor. *Nutrition and Dietetics for Health Care*. Churchill Livingstone, New York, 2002, 27-39, 42-56.
2. *** Minerals. Vitamins. In: Rodwell Williams S, editor. *Basic Nutrition and Diet Therapy*, 11th edition. Mosby, St Louis, 2001, 71-141.
3. *** Nutritional needs. In: Largen VL, editor. *Guide to Nutrition*. Goodheart-Willcox Company, New York, 1981, 22-47.
4. *** Vitamins. In: Rodwell Williams S, editor. *Nutrition and Diet Therapy*, 10th edition. Mosby, St Louis, 1997, 160-202.
5. Alpers DH, Stenson WF, Bier DM. *Manual of Nutritional Therapeutics*, 4th edition. Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore, 2002, 117-245.
6. Anderson JJB. Minerals. In: Mahan K, Escott-Stump S, editors. *Krause's Food, Nutrition and Diet Therapy*, 11th edition. WB Saunders Company, Philadelphia, 2004, 120-163.
7. Arnaud CD, Sanchez SD. Calcium and phosphorus. In: Ziegler EE, Filer Jr. LJ, editors. *Present Knowledge in Nutrition*, 7th edition. Ilsi Press, Washington DC, 1996, 245-255.
8. Bender D. The vitamins. In: Gibney MV, Vorster HH, Kok FJ, editors. *Introduction to Human Nutrition*. Blackwell Publishing, London, 2002, 125-177.
9. Bender DA. Optimum nutrition: biotin and pantothenate. *Proc Nutr Soc* 1999; 58(2): 427-433.
10. Biesalski HK, Grimm P. *Atlas de poche de nutrition*. Ed. Maloine, Paris, 2001, 128-218.
11. Bogert LS, Briggs GM, Calloway DH. *Nutrition and Physical Fitness*. WB Saunders Company, Philadelphia, 1996, 171-196.
12. Boosalis MG. Vitamins. In: Matarese LE, Gottschlich MM, editors. *Contemporary Nutrition Support Practice – A Clinical Guide*. WB Saunders Company, Philadelphia, 1998, 145-160.
13. Carr AC, Zhu BZ, Frei B. Potential antiatherogenic mechanisms of ascorbate and alpha tocopherol. *Circ Res* 2000; 87(5): 349-354.
14. Coombs GF. Vitamins. In: Mahan K, Escott-Stump S, editors. *Krause's Food, Nutrition and Diet Therapy*, 11th edition. WB Saunders Company, Philadelphia, 2004, 68-108.
15. Farrell PM, Roberts RJ. Vitamin E. In: Shils ME, Olson JA, Shike M, editors. *Modern Nutrition in Health and Disease*. Lea&Febiger, Malvern, 1994, 326-341.
16. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. *Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D and Fluoride*. National Academy Press, Washington DC, 1997.
17. Gottschlich MM. Micronutrients. In: Skipper A, editor. *Dietitian's Handbook of Enteral and Parenteral Nutrition*. Aspen Publications, Bethesda, 1989, 163-203.
18. Hartshorn EA. Food and drug interaction. *J Am Diet Assoc* 1997; 70:15-19.

19. Jamison J. *Clinical Guide to Nutrition and Dietary Supplements in Disease Management*. Churchill Livingstone, New York, 2003, 670-744.
20. Lăcătușu C., Popescu R. Microelementele în Graur M : *Nutriție și dietetică* , ed. Junimea 2005, 122-156
21. Luft FC. Potassium and its regulation. In: Ziegler EE, Filer Jr. LJ, editors. *Present Knowledge in Nutrition*, 7th edition. Ilsi Press, Washington DC, 1996, 272-280.
22. Mogoș VT. *Alimentația în bolile de nutriție și metabolism*, volumul 1. Ed. Didactică și Pedagogică, București, 445-463.
23. Packer L, Webber SU, Rimbach G. Molecular aspects of alpha-tocotrienol antioxidant action and cell signaling. *J Nutr* 2001; 131(2): 369S-373S.
24. Peckenpaugh NJ, Poleman CM. *Nutrition Essentials and Diet Therapy*, 8th edition. WB Saunders Company, Philadelphia, 1999, 82-117.
25. Răcaru V. Vitaminele în Graur M : *Nutriție și dietetică* , ed. Junimea 2005, 105-122
26. Rude RK. Magnesium homeostasis. In: Bilezikian JP, Raisz LG, Rodan GA, editors. *Principles of Bone Biology*. Academic Press, San Diego, 1996.
27. Shils ME. Magnesium. In: Ziegler EE, Filer Jr. LJ, editors. *Present Knowledge in Nutrition*, 7th edition. Ilsi Press, Washington DC, 1996, 256-264.
28. Stanciu C, Graur M. *Curs de semiologie medicală. Echilibrul hidro-electrolitic și acido-bazic*. Ed. Junimea, Iași, 2003.
29. Strain JJ, Cashman KD. Minerals and trace elements. In: Gibney MV, Vorster HH, Kok FJ, editors. *Introduction to Human Nutrition*. Blackwell Publishing, London, 2002, 177-224.
30. The Sixth Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: NIH Pub no. 98-4080. *Arch Intern Med* 1997; 157: 2413.
31. Weaver CM, Heaney RP. Calcium. In: Shils ME et al, editors. *Modern Nutrition in Health and Disease*, 9th edition. Williams&Wilkins, Baltimore, 1999.
32. Whitmire SJ. Water, electrolytes and acid-base balance. In: Mahan K, Escott-Stump S, editors. *Krause's Food, Nutrition and Diet Therapy*, 11th edition. WB Saunders Company, Philadelphia, 2004, 164-179.
33. William GH, Dluhy RG. Hypertensive states: associated fluid and electrolyte disturbances. In: Narins RG, editor. *Maxwell and Kleeman's Clinical Disorders of Fluid and Electrolyte Metabolism*, 5th edition. McGraw-Hill, New York, 1994, 1621-1622.
34. Yip R, Dallman PR. Iron. In: Ziegler EE, Filer Jr. LJ, editors. *Present Knowledge in Nutrition*, 7th edition. Ilsi Press, Washington DC, 1996, 277-292.

capitolul 4 Apa



Apa este esențială pentru supraviețuire. Organismul uman conține o mare cantitate de apă, care se află într-o continuă mișcare între spațiile intra- și extra-celulare, asigurând desfășurarea proceselor necesare supraviețuirii.

Conținutul de apă al organismului

Procentul de apă din organism variază între 50-70%, fiind dependent de:

- masa celulelor adipoase; acestea au un conținut hidric scăzut, astfel încât cantitatea totală de apă din organism scade pe măsură ce masa adipoasă crește (organismul unui adult emaciat conține apă în proporție de 70-75%, în timp ce organismul unui adult obez conține 40-50% apă);
- sex (organismul femeilor conține apă în proporție de 50-55%, iar al bărbaților 55-65%; acest lucru se explică prin conținutul crescut al masei musculare la bărbați);
- vârstă (conținutul de apă se corelează invers proporțional cu vârsta: în cazul prematurilor proporția de apă este de 80% din greutatea corpo-

rală, la nou-născut este de aproximativ 75%, între 6 luni și un an – de 60%, iar la vârstnici scade spre 45-55%).

Compartimentele apei în organism

Apa se găsește în organism în două compartimente distincte: compartimentul extracelular și compartimentul intracelular.

Compartimentul extracelular reprezintă aproximativ 20% din greutatea corporală. Este alcătuit din:

- plasmă – care conține 25% din totalul lichidelor extracelulare și 5% din greutatea corporală;
- fluidul interstițial – reprezentat de apa care înconjoară celulele;
- secreții – conținând apa aflată în tranzit;
- fluidele tisulare – constând în apa care se găsește în țesutul conjunctiv, cartilajii și oase.

Compartimentul intracelular reprezintă 40-45% din greutatea corporală. Conținutul crescut de apă la nivel intracelular se explică prin faptul că aici se desfășoară toate procesele din care rezultă energia necesară supraviețuirii.

Funcțiile apei în organism

- *solvent*: apa reprezintă solventul lichid pentru toate procesele chimice care se desfășoară în organism; reacțiile de hidroliză sunt bazate pe acțiunea apei; folosind apa ca solvent se pot obține multiple soluții apoase, în concordanță cu necesitățile organismului, în vederea susținerii activității metabolice;
- *transport*: apa circulă în organism sub formă de sânge, secreții și fluide tisulare, realizând transportul de nutrienți, produși de secreție, metaboliți și alte materiale, în concordanță cu necesitățile tisulare;
- *forma și structura corporală*: apa asigură turgescența țesuturilor, distensia sau gradul de rigiditate a celulelor, care depind de presiunea apei în celule și în membranele celulare, fiind astfel un determinant al formei corporale;
- *temperatura corporală*: apa este necesară pentru menținerea temperaturii corporale constante; pierderea de apă pe cale cutanată este ajustată în funcție de temperatură: când temperatura crește, cresc și perspirația și evaporarea, determinând scăderea temperaturii corporale; când temperatura scade, perspirația și evaporarea scad, având ca urmare creșterea temperaturii corporale;
- *lubrifiant*: apa joacă rol de lubrifiant pentru structurile ce asigură mobilitatea corpului (de exemplu, fluidele din articulații).

Balanța hidrică

În condiții normale un adult metabolizează 2,5-3 litri de apă pe zi, reprezentând echilibrul dintre aportul și pierderea de apă. Aportul de apă și pierderea acesteia sunt reglate prin sete și prin mecanisme hormonale. Există situații când necesarul de apă este crescut, așa cum se întâmplă în timpul exercițiilor fizice intense, dar și în anumite perioade din viață. Astfel, copiii au un risc crescut de deshidratare în condițiile temperaturii crescute a mediului ambiant, deoarece rata

metabolică crescută a acestora determină producerea unei cantități crescute de căldură, iar suprafața cutanată (de care depinde evaporarea) raportată la masa corporală este mare. Femeile gravide și cele care alăptează au un necesar crescut de apă. Vârstnicii au un risc crescut de deshidratare datorită alterării mecanismului fiziologic al setei, ceea ce duce la un aport hidric insuficient pentru satisfacerea nevoilor. Adulții care muncesc la temperaturi ridicate sau care sunt implicați în eforturi fizice crescute pot pierde prin transpirație până la 2 litri de apă pe oră.

Reglarea setei și a consumului de apă se face prin interacțiuni complexe între centrii de la nivelul hipotalamusului și acțiuni hormonale specifice. Setea este o senzație fizică ce reclamă consumul de apă. În condiții de deshidratare scade volumul lichidului extracelular și crește concentrația sodiului și a altor elemente la acest nivel. Mucoasa bucală se usucă, ca urmare a expunerii celulelor mucoase la lichidul extracelular, mult mai concentrat în condiții de deshidratare, declanșând senzația de sete. La nivelul creierului, osmoreceptorii percep schimbarea presiunii din lichidul cerebrospinal și stimulează setea prin intermediul filetelor nervoase. În momentul în care se produce ingestia de apă, receptorii diseminați în peretele gastric inhibă setea. Acest mecanism de reglare poate fi dereglat la vârstnici, favorizând deshidratarea.

Hormonii implicați în reglarea balanței hidrice sunt *vasopresina* (hormonul antidiuretic – ADH, secretat de hipofiză și având ca efect resorbția apei la nivel renal) și *aldosteronul*, secretat de suprarenale, care determină resorbția sodiului la nivel renal, urmată de resorbție crescută de apă, în scopul menținerii concentrației sodiului.

Aportul de apă

Sursele de apă ale organismului sunt:

- apa din lichide: consumul zilnic de apă și de alte lichide este de 1200-1500 ml;
- apa din alimente: alimentele conțin proporții variabile de apă; cantitatea de apă adusă zilnic de acestea este de aproximativ 700-1000 ml;
- apa provenită din procesele de oxidare: procesele de oxidare au ca produs final apa metabolică, a cărei cantitate este de 200-300 ml/zi.

Eliminările de apă

În mod fiziologic apa este eliminată din organism pe patru căi:

- renală: adultul are în condiții normale o diureză zilnică de 1000-2000 ml; pierderile renale se împart în obligatorii (900 ml/zi, care reprezintă cantitatea de apă care se pierde pentru îndepărtarea substanțelor care se elimină în mod normal prin urină) și facultative (500 ml, care sunt excretați în vederea menținerii balanței hidrice);
- cutanată: aproximativ 300 ml de apă se pierd zilnic la nivel cutanat prin difuziune; se pot pierde suplimentar 100 ml prin perspirație normală; în condiții de creștere a temperaturii mediului ambiant sau efort fizic crescut se pot pierde încă 250 ml sau mai mult;
- pulmonară: prin respirație se pierd zilnic 350 ml apă; această cantitate variază în funcție de condițiile climaterice, fiind mai redusă la cald și umezeală și mai crescută în condiții de temperaturi scăzute;

- intestinală: prin materiile fecale se pierd zilnic 150-200 ml apă; pierderi crescute se produc în condiții de diaree.

Necesarul de apă

În general se recomandă un aport de 1 ml apă pentru o kcal pentru adulți și 1,5 ml pentru o kcal pentru copii. Aceasta corespunde la 35 ml/kgcorp la adulți, 50-60 ml/kgcorp la copii și 150 ml/kgcorp la nou-născuți. Necesarul este, prin urmare, de 2-2,5 litri/zi la adulți, în funcție de mărimea corporală.

La copii necesarul este mai mare datorită capacității reduse a rinichilor de a limita diureza, procentului crescut de apă din compoziția corporală și suprafeței corporale mari.

Femeile gravide au un necesar zilnic de apă cu 600-700 ml mai mare, datorită nevoilor crescute pentru producția lactată.

Necesarul este crescut și în cazul celor care execută efort fizic de intensitate crescută și în cazul celor bolnavi.

BIBLIOGRAFIE

1. *** Water and electrolytes. In: Rodwell Williams S, editor. *Basic Nutrition and Diet Therapy*, 11th edition. Mosby, St Louis, 2001, 145-160.
2. *** Water and electrolytes. In: Rodwell Williams S, editor. *Nutrition and Diet Therapy*, 10th edition. Mosby, St Louis, 1997, 253-257.
3. Minerals, trace elements and water. In: Barker HM, editor. *Nutrition and Dietetics for Health Care*. Churchill Livingstone, New York, 2002, 27-39.
4. Stanciu C, Graur M. *Curs de semiologie medicală. Echilibrul hidro-electrolitic și acido-bazic*. Ed. Junimea, Iași, 2003.
5. Whitmire SJ. Fluids and electrolytes. In: Matarese E, Gottschlich MM, editors. *Contemporary Nutrition Support Practice – A Clinical Guide*. WB Saunders Company, Philadelphia, 1998, 127-144.
6. Whitmire SJ. Water, electrolytes and acid-base balance. In: Mahan K, Escott-Stump S, editors. *Krause's Food, nutrition and diet therapy*, 11th edition. WB Saunders Company, Philadelphia, 2004, 164-179.

capitolul 5 Nutriția de-a lungul vieții



NUTRIȚIA SUGARULUI

Dezvoltarea normală a sugarului și a copilului mic se bazează pe un aport de substanțe în concordanță cu necesitățile de creștere, iar o alimentație dezechilibrată determină apariția unor carențe specifice, existând patologii legate de supra- și subalimentație.

Particularități fiziologice ale perioadei de sugar

Greutatea noului-născut este influențată de durata gestației și de creșterea în greutate a mamei pe parcursul sarcinii. Creșterea în greutate după naștere depinde de factori genetici și nutriționali, în mod normal dublându-se la 4 luni și triplându-se la 1 an.

Apa corporală, care reprezintă 70% din greutate la naștere, scade la 60% la 1 an, scădere realizată mai ales pe seama lichidului extracelular. La naștere funcția renală este imatură. Rata filtrării glomerulare e mai scăzută în primele 9

luni; de asemenea, capacitatea de concentrare a urinei ajunge comparabilă cu cea a adultului după 6 săptămâni. Corelând aceste trăsături specifice cu suprafața corporală mare în raport cu greutatea, putem sintetiza cele trei mari particularități care determină vulnerabilitatea copilului în privința echilibrului hidric.

Anatomic, nou-născutul are capacitatea gastrică de 10-20 ml, crescând progresiv până la 200 ml la 1 an.

Activitatea enzimelor responsabile de digestia dizaharidelor (maltaza, izomaltaza, zaharaza) ajunge la nivele similare cu ale adultului în săptămâna 28-32 de sarcină. Activitatea amilazei salivare și pancreatice rămâne scăzută în primele 6 luni, digestia amidonului fiind deficitară. Secreția pepsinei crește în primele 3 luni.

Absorbția lipidelor este influențată de sursa acestora, grăsimile laptelui matern fiind bine absorbite. Laptele matern conține două lipaze: una găsită în fracția lipidică (esențială pentru formarea lipidelor) și o alta stimulată biliar, ce hidrolizează trigliceridele în acizi grași și glicerol. Lipaza gastrică a sugarului hidrolizează acizii grași cu lanț scurt și mediu în stomac. Majoritatea trigliceridelor cu lanț lung trec nedigerate în intestin, unde sunt scindate de lipaza pancreatică.

Introducerea alimentelor solide trebuie făcută în concordanță cu achizițiile motorii și cu maturarea funcțională. În momentul apariției pusei digitale și a mișcărilor rotatorii de masticatie pot fi introduse bucăți mai mari de alimente.

Relația mamă-copil în timpul alăptării creează sentimentul de încredere și siguranță al sugarului. Alimentația în primul an de viață stă la baza formării relațiilor de încredere în adulții din jur. De asemeni, în această perioadă momentul mesei este unul de explorare a mediului înconjurător. Odată cu creșterea apar și se definesc preferințele alimentare. În primele luni de viață nici o altă funcție vitală nu e mai importantă decât hrănirea. Sațietatea produce un sentiment de bunăstare și siguranță.

Dintre cele patru gusturi esențiale, cel preferat de sugari este cel dulce, probabil datorită valorii energetice a glucidelor și gustului specific laptelui matern. Gustul acru și cel amar sunt de obicei respinse.

Evaluarea statusului nutrițional

Pentru a stabili statusul nutrițional la copii s-au definit diferite metode, dar cu ocazia Congresului European de Obezitate din 1997 s-a validat *indicele de masă corporală (IMC)* ca metodă de determinare a masei grase și s-a decis utilizarea sa ca index de morbiditate. S-au definit parametrii de încadrare a obezității: copiii *supraponderali* – cei cu IMC situat peste percentilul 85 corespunzător vârstei și sexului, iar *obezi* – cei cu IMC peste percentilul 95.

Pliul tricipital oferă o apreciere corectă a țesutului adipos subcutanat și e bine corelat cu procentul de țesut gras, dar măsurarea acestuia diferă de la un observator la altul, mai ales la subiecții grași, deci este dificil de reprodus.

Raportul talie/greutate poate fi folosit pentru a compara gradul obezității în și între populații.

Recomandări privind necesarul de nutrienți

Particularitățile în nutriția sugarului au la bază următoarele:

- Necesarul energetic pe kilogram corp este mai mare;
- Necesarul crescut de principii nutritive cu rol plastic;

- Necesari de alimente adaptate capacității digestive a sugarului;
- Trebuie promovată principiul de încurajare a menținerii alimentației naturale pe o perioadă cât mai lungă, datorită avantajelor nutriționale și afective pe termen lung.

Necesarul energetic

Necesitățile energetice exprimate pe kilogram corp sunt de 3-4 ori mai mari ca ale unui adult. Metabolismul bazal este mai crescut în această perioadă, diminuându-se apoi în cursul vieții. Necesitățile energetice în primul semestru sunt de 110 kcal/kgcorp/zi, iar în al doilea semestru (6-12 luni) necesarul caloric este de 100 kcal/kgcorp/zi. Activitatea dinamică specifică a alimentelor la sugar reprezintă 7-10% din cheltuielile energetice. La necesitățile energetice se adaugă necesarul pentru creștere. În primele 4 luni de viață, dar mai ales în prima lună se înregistrează cea mai mare rată de creștere.

În condiții normale (copil alimentat natural), alimentația la cerere satisface necesitățile energetice ale sugarului pe calea mecanismelor aport-sățietate. Mecanismul reglării aportului alimentar prin foame acționează după vârsta de 6 săptămâni. La sugarul alimentat natural sățietatea este determinată de modificarea compoziției laptelui, prin creșterea cantității de grăsimi în laptele uman la sfârșitul suptului.

Aportul energetic carential sau excesiv, ce conduce la malnutriție sau obezitate, este implicat în apariția unor boli cronice la vârsta adultă. Astfel, se pot corela: incidența bolilor cardiovasculare și greutatea mică la 1 an, HTA și creșterea ponderală excesivă/deficitară în perioada de sugar. Hipostatura ca reflecție a malnutriției severe se asociază cu un risc crescut de boli cardiovasculare, accidente vasculare cerebrale și diabet zaharat. Alimentația hipercalorică în această perioadă stimulează lipidogeneza, determinând hipertrofia și hiperplazia celulelor adipoase și va avea ca rezultat obezitatea precoce. Un rol important în apariția obezității îl are tipul alimentației în cursul perioadei de sugar, alimentația naturală având efect protector.

Necesarul de proteine

Necesarul de proteine este mai mare în această perioadă pentru a asigura atât homeostazia tisulară, cât și nevoile pentru creștere. În primele 6 luni necesarul proteic este de 1,8-2,3 g/kgcorp/zi pentru sugarul alimentat natural și 3-3,5 g/kgcorp/zi pentru cel alimentat artificial; după vârsta de 6 luni necesarul proteic scade la 1,5-2 g/kgcorp/zi.

Necesarul de aminoacizi esențiali este mare. Aminoacizii esențiali trebuie să includă cisteina, histidina și tirozina, datorită capacității limitate a enzimelor hepatice ale sugarului de a-i sintetiza. Necesarul de cisteină este consecința întârzierii dezvoltării cisteinazei hepatice, utilizată la conversia metioninei în cisteină; aportul exogen de tirozină este explicat prin limitarea activității fenilalanin-hidroxilazei hepatice la această vârstă.

Tirozina, cisteina și taurina sunt aminoacizi esențiali pentru prematuri, cu rol în conjugarea acizilor biliari, în unele procese de la nivelul sistemului nervos central, inimii și retinei. Laptele uman conține cantități importante de taurină (3,5-4 mg/dl). Acesta este raționamentul pentru care toate formulele de lapte conțin taurină.

Aminoacizii esențiali și cantitatea de proteine sunt asigurate în primele 6 luni prin aportul de lapte uman sau de preparate comerciale de lapte. Alimentația naturală oferă sugarului un aport proteic ideal prin valoarea biologică înaltă a proteinelor laptelui matern, existând o similitudine compozițională cu serul uman. În contrast cu laptele uman, laptele de vacă are un conținut proteic mai mare, dar o utilizare digestivă redusă. Pe măsura diversificării alimentației se adaugă și alte surse de proteine (carne, gălbenuș de ou, cereale, legume). Se recomandă ca 50% din proteinele aportului alimentar să fie de origine animală.

Carența de proteine poate apărea datorită slabei resurse economice ale familiei, a folosirii unei diete vegetariene, a utilizării unor diluții incorecte de lapte, a dietelor restrictive îndelungate folosite în tratamentul diareei, a restricțiilor dictate de prezența alergiilor alimentare. Deficitul aportului proteic va determina încetinirea creșterii, scăderea sintezei enzimelor, hormonilor și imunoglobulinelor. Deficiența proteică extremă determină boala Kwashiorkor. Excesul de proteine crește osmolaritatea și necesarul de apă, putând conduce la deshidratare și tulburări digestive, diaree de putrefacție, suprasolicitarea funcției renale. Această suprasolicitare se realizează prin eliminarea excesului de uree rezultată din catabolismul proteic, cu creșterea sarcinii osmotice renale și perturbarea echilibrului acidobazic. Rațiile hiperproteice determină hiperamoniemie, amoniacul fiind neurotoxic. Hiperamoniemia de durată se corelează cu un coeficient de inteligență redus. Excesul de proteine favorizează apariția obezității la vârsta adultă.

Necesarul lipidic

Se recomandă un aport minim de 3,5 g/kgcorp/zi și maxim de 6 g/kgcorp/zi (reprezentând 35% din rația calorică). O cantitate mai mică de lipide reduce palatabilitatea alimentelor, iar o cantitate mai mare scade apetitul și poate determina cetoză.

Acidul linoleic, esențial pentru creșterea și menținerea integrității dermului, trebuie să asigure 3% din aportul caloric, adică 0,5-1 g/kgcorp/zi. Dieta trebuie să conțină cantități mici de acid α -linolenic, precursor al acizilor grași ω -3 – acid docosahexanoic și eicosapentanoic. 5% din aportul caloric al laptelui matern și 10% din cel existent în preparatele de lapte este reprezentat de acidul linoleic. Nevoia de acizi grași cu lanț lung ω -3 și ω -6 este importantă, pentru că dezvoltarea creierului și retinei continuă câteva luni după naștere. Acizii grași cu lanț scurt, ca de exemplu acidul butiric, sunt importanți pentru structura și funcția mucoasei colonului. Din punct de vedere calitativ se recomandă ca acizii grași nesaturați să-i depășească pe cei saturați. Nu se recomandă suprimarea colesterolului alimentar în perioada de sugar, deoarece acesta este necesar pentru dezvoltarea sistemului nervos.

În prezent există preocupări în ceea ce privește relația dintre aportul lipidic în copilărie și riscul dezvoltării bolilor cardiovasculare. S-a observat o creștere a incidenței leziunilor aterosclerotice la sugarii cu diete bogate în colesterol. Există studii care arată efecte benefice prin diminuarea riscului bolilor cardiovasculare în condițiile unei diete corecte în perioada de sugar.

Aportul de lipide în primele 6 luni este adus de laptele matern sau de preparatele comerciale de lapte. Carența de lipide apare la copiii hrăniți cu lapte degresat și se manifestă prin oprirea creșterii, leziuni trofice ale pielii, mucoaselor și fanerelor, xeroftalmie, neuropatie periferică, creșterea activității trombocitelor.

După diversificarea alimentației apar și alte surse de lipide: carne de pui, pește, gălbenuș de ou, unt, ulei.

Excesul de lipide produce obezitate, steatoză hepatică, diaree. Excesul de grăsimi în contextul unui regim hipoglicemic determină apariția corpurilor cetonice și acidoză concomitentă. Excesul de acizi grași nesaturați determină o carență relativă de vitamina E și hemoliză, în special la prematuri, ai căror hematii au mecanismele membranare antioxidante imperfecte. Excesul de acizi grași esențiali favorizează formarea de calculi biliari.

Necesarul de glucide

Glucidele trebuie să asigure 30-60% din aportul caloric în perioada de sugar. Din acesta, 37% din aportul caloric al laptei umane și 40-50% din conținutul caloric al preparatelor comerciale de lapte este adus de lactoză și alți carbohidrați. Laptele matern conține 70% glucide.

Necesarul de glucide variază în raport cu vârsta:

- prematur: 6-8 g/kgcorp/zi, datorită deficitului pasager de lactază;
- dismatur: 18-25 g/kgcorp/zi, aport crescut pentru a putea combate hipoglicemia;
- sugar și copilul mic: 12 g/kgcorp/zi.

Metabolizarea glucidelor necesită prezența unor complexe enzimatice a căror deficiență determină diferite sindroame. Cel mai comun este intoleranța secundară la lactoză, ce apare prin alterarea dizaharidazelor intestinale, după infecții virale.

Inițial aportul glucidic este asigurat de lactoză din lapte, odată cu diversificarea adăugându-se alte surse. Fibrele alimentare intră în alimentația sugarului începând cu vârsta de 4-5 luni. În primul an de viață este interzis consumul de miere de albine și sirop de porumb, pentru că pot conține spori de *Clostridium botulinum* și pot determina botulism.

Excesul de glucide determină obezitate, diabet zaharat, carii dentare.

Necesarul hidric

Apă are o pondere importantă în compoziția corporală a sugarului, reprezentând 70-75% din greutate. Cea mai mare parte a apei este reprezentată de lichidul extracelular, ce poate fi ușor pierdut. Necesarul de apă la sugar este de 150-180 ml/kgcorp/zi, adică 10-15% din greutatea corporală, în timp ce la adult este de 2-4%.

Datorită capacității scăzute de concentrare, sugarii sunt vulnerabili la deshidratare. Suprafața corporală este mai mare ca la adult, ceea ce implică pierderi hidrice mai mari prin evaporare. Intoxicația cu apă determină hiponatremie, astenie, greață, vărsături, diaree, poliurie. Această situație apare când se folosesc diluții incorecte de lapte sau când se administrează apă în loc de soluții hidroelectrolitice în tratamentul diareei.

Necesarul de vitamine

Suplimentarea vitaminelor nu trebuie făcută de rutină la sugar, cu excepția sindroamelor de malabsorbție sau în cazul unor diete particulare. Aportul de vitamine din laptele uman este suficient, cu excepția vitaminei D (400-800 UI/zi).

Copiii alimentați natural trebuie să primească un supliment de vitamina D sau să fie expuși la soare. Indiferent de tipul de alimentație, în România se practică profilaxia carenței în vitamina D prin administrarea acesteia fie zilnic (400-800 UI), fie în doze stoss la un interval de 2 luni, între 7 zile și 18 luni de viață; pe toată perioada creșterii în sezonul rece este necesară suplimentarea vitaminei D.

Carențe de vitamine au fost întâlnite la copiii hrăniți cu preparate de lapte ai căror componenți au fost distruși sau omiși în procesul tehnologic de preparare sau la copiii hrăniți natural ai căror mame aveau diete dezechilibrate. Mamele cu o dietă vegetariană au laptele carentat în vitamina B₁₂, mai ales atunci când regimul a fost prelungit în timpul și înaintea sarcinii. Carența de vitamină B₁₂ poate apărea și la copii alimentați natural ai căror mame au anemie pernicioasă.

În perioada neonatală aportul de vitamina K este foarte important, deficiența acesteia determinând sângerări sau boala hemoragică a nou-născutului. Aceasta se întâlnește mai frecvent la nou-născuții alimentați natural, pentru că laptele uman conține doar 15 μg/L vitamină K, în timp ce preparatele de lapte îl conțin într-o cantitate de 4 ori mai mare. Necesarul zilnic este de 1-2 μg/zi. În multe țări se folosește administrarea profilactică de vitamina K.

Suplimentarea cu vitamine și minerale trebuie prescrisă doar după o atentă evaluare a sugarului și a dietei acestuia. Sugarii alimentați artificial necesită rareori suplimentarea de vitamine. Sugarii alimentați natural necesită administrare de vitamina D.

Hipervitaminezele pot apărea prin administrarea de vitamine o perioadă îndelungată de timp. Cel mai frecvent întâlnite sunt:

- hipervitainoza A – manifestată prin anorexie, întârzierea creșterii, hepatosplenomegalie, dureri osoase, creșterea fragilității osoase;
- hipervitainoza D – manifestată prin greață, diaree, agitație, scădere ponderală, poliurie, nicturie, calcificări ale țesuturilor moi.

Necesar de minerale

Mineralele sunt necesare creșterii și prevenirii diferitelor afecțiuni. Cu excepția fierului și a fluorului, mineralele sunt aduse într-o cantitate adecvată de o dietă echilibrată. Nevoile de săruri minerale sunt mai mari în perioadele de creștere, efort fizic, stări febrile. Pentru sinteza unui gram de proteine în perioadele de creștere sunt necesare 0,3 grame de săruri minerale pe zi.

Sodiul reprezintă principalul cation extracelular. Nevoile de sodiu sunt de 1-2 mEq/kgcorp/zi pentru sugar. Pentru acoperirea acestor nevoi este necesar un aport de 2-3 ori mai mare, respectiv 0,25-0,5 g/zi de sodiu. Aportul de sodiu este asigurat de laptele matern, laptele de vacă (are un conținut de 3 ori mai mare decât laptele de mamă), legume, fructe, carne, pește. Excesul de sodiu în alimentația sugarului, prin folosirea laptelui de vacă în primul trimestru de viață, produce deshidratare hipernatremică. Senzația de sete este mai mare la sugarul alimentat cu lapte de vacă. Plânsul copilului este interpretat drept foame, ceea ce va determina administrarea a încă unui biberon de lapte de vacă. Această practică favorizează obezitatea. La prematurii și dismaturii alimentați cu lapte de vacă, în a 30-a zi de viață pot apărea edeme, prin ingestia de sodiu în cantitate mare.

Calciul – aportul recomandat este de 400-800 mg/zi pentru copiii alimentați cu lapte de vacă, din această cantitate fiind absorbită doar 25-30%. Sugarii alimentați natural rețin 2/3 din cantitatea de calciu ingerată, necesarul de calciu

NUTRIȚIA ÎN COPILĂRIE

Particularități fiziologice ale copilului

Perioada de la 1 an până la pubertate este o etapă mai puțin spectaculoasă din punct de vedere al creșterii în greutate și lungime, comparativ cu schimbările importante ce au loc în perioada de sugar și în adolescență.

Creșterea este înceată și constantă la școlari și preșcolari, rata creșterii scăzând semnificativ după primul an de viață. Dacă copilul crește cu 50% în primul an, înălțimea acestuia nu se dublează decât la 4 ani. Greutatea de la 2 ani se multiplică de 4 ori comparativ cu cea de la naștere, iar apoi copilul câștigă 2-3 kg pe an până la 9-10 ani. Creșterea în înălțime este de 6-8 cm pe an de la 2 ani până la pubertate. Deseori se observă creșteri în salturi, perioade ce corespund modificărilor de apetit și de aport alimentar.

Au loc modificări în ceea ce privește proporțiile corporale. Capul crește mai puțin, scade creșterea trunchiului, iar membrele se lungesc.

Compoziția corporală rămâne relativ constantă în copilărie. Adipozitatea se diminuează în primii ani de viață, atingând un minim la 6 ani. Urmează apoi o perioadă de rebound al adipozității care pregătește copilul pentru pubertate.

Aprecierea statusului nutrițional

Aprecierea statusului nutrițional se face folosind indicatori antropometrici: greutate, înălțime, raport talie/greutate, indice de masă corporală (IMC). Alte măsurători sunt mai puțin folosite: circumferința brațului, indexul tricipital sau subscapular. Datele obținute trebuie comparate cu cele de pe percentilul corespunzător vârstei și sexului (nomograme), specifice zonei geografice respective. Măsurarea la intervale regulate definește un tipar de dezvoltare, copiii menținându-și înălțimea și greutatea în același nivel de creștere. O creștere rapidă în greutate poate arăta tendința spre obezitate. Staționarea sau scăderea ponderală poate indica o afecțiune acută sau cronică, tulburări ale comportamentului alimentar sau probleme familiale.

În țările slab dezvoltate este necesară o interpretare atentă a rezultatelor obținute prin măsurătorile antropometrice. La copii trebuie folosit un IMC specific vârstei, datorită creșterii inegale în înălțime și greutate. Copiii cu malnutriție cronică au o înălțime mai mică decât cea corespunzătoare vârstei. În condiții adecvate ei pot să-și recupereze greutatea mai rapid decât deficitul statural, astfel încât au o înălțime mică, dar o greutate adecvată vârstei și IMC va fi astfel fals crescut.

Recomandări privind consumul de nutrienți

Necesitățile energetice și de nutrienți se mențin crescute față de adult, pentru a acoperi necesarul pentru creștere și dezvoltare.

Necesitățile energetice rezultă din rata metabolismului bazal, rata de creștere și activitatea fizică. Intensitatea activității fizice variază cu vârsta, fiind mai redusă la copiii între 2-5 ani decât la copiii între 6-10 ani.

Necesarul energetic (NE) se calculează după formula:

$$NE \text{ (kcal/zi)} = 1000 + 100 \times \text{vârsta (ani)}$$

Necesarul energetic la copil

Vârsta (ani)	Kcal			Grame de proteine	
	pe zi	pe kg greutate	pe cm înălțime	pe zi	pe kg greutate
1-3	1300	102	14,4	16	1,2
4-6	1800	90	16,0	24	1,1
7-10	2000	70	15,2	28	1,0

Aportul alimentar trebuie să asigure o proporție echilibrată de principii nutritive: 15-18% proteine, 25-30% lipide și 55-60% glucide. Necesarul de lichide la aceste vârste este de 80 ml/kgcorp/zi.

Necesarul de proteine scade de la 1,2 g/kgcorp/zi în prima copilărie la 1 g/kgcorp/zi în perioada prepubertară. Două treimi din proteine trebuie să fie de origine animală. Sursa de proteine va fi reprezentată de lactate 500 ml/zi, carne 75 g/zi, ouă (un ou la 2 zile). Carența proteică poate apare la copiii cu diete vegetariene, cu alergii alimentare multiple, cu tulburări ale comportamentului alimentar sau la cei proveniți din familii cu nivel socio-economic redus.

Necesarul de lipide este de 2-3 grame/kgcorp/zi. Lipidele vor proveni din unt, smântână, margarină, uleiuri vegetale, frișcă. Necesarul de acizi grași esențiali este de 1-3% din totalul kaloriilor.

Necesarul de glucide este de 10 g/kgcorp/zi. Acestea vor fi furnizate de pâine și produse de panificație (150 g/zi), paste făinoase, prăjituri, fructe, legume. Se preferă pâinea intermediară mai bogată în vitamine din grupul B.

Minerale și vitamine

Fierul – copiii între 1 și 3 ani au risc de anemie feriprivă. Anemia feriprivă este una din cele mai frecvente carențe nutriționale, determinând tulburări de comportament și o rezistență scăzută la infecții. Fierul este un cofactor al enzimelor ce intervin în metabolismul mediatorilor dopaminergici și serotoninergici. Alimentația poate fi insuficientă în ceea ce privește aportul de fier, absorbția acestuia fiind influențată de alimentul din care provine.

Calciul este necesar pentru mineralizare și menținerea creșterii osoase. Aportul recomandat de calciu este de 500 mg/zi la copilul de 1-3 ani și 800 mg/zi la copilul în vârstă de 4-8 ani. Necesarul de calciu este influențat de rata de absorbție a acestuia și de factori din dietă: aportul proteic, vitamina D, fosfor. Din cantitatea ingerată se absorb aproximativ 100 mg/zi la copilul de 2-8 ani. Aportul de calciu are o influență redusă pe rata excreției sale urinare în perioadele de creștere rapidă, copiii având nevoie de 2-4 ori mai mult calciu/kgcorp decât adulții.

Magneziul – necesarul mediu este de 5 mg/kgcorp/zi. În perioada prepubertară, când creșterea este accelerată, necesarul de magneziu crește la 5,3 mg/kgcorp/zi.

Vitamina D este necesară pentru absorbția intestinală a calciului și depozitarea acestuia în os. Suplimentarea cu vitamină D se face în sezonul neînsoțit până la vârsta de 5-7 ani.

Consumarea unei diete echilibrate, cu alimente din toate grupele majore, aduce suficiente vitamine și minerale. Suplimentele de vitamine și minerale pot fi prescrise fără riscuri dacă nu depășesc necesitățile zilnice recomandate. Suplimentele vitaminice trebuie date copiilor cu boli cronice ca fibroza chistică, boli inflamatorii intestinale, boli hepatice. Vitaminele liposolubile administrate parenteral sunt necesare în malnutriția severă.

Recomandări privind aportul de oligoelemente și vitamine la copii

	Vârsta			
	1- 3 ani	4 -6 ani	7 -9 ani	10 -13 ani
Fier (mg)	7	7	8	10
Zinc (mg)	6	7	9	12
Iod (µg)	80	90	120	150
Cupru (mg)	0,8	1,1	1,2	1,5
Fluor (mg)	0,5	1	1	1
Seleniu (µg)	20	30	40	45
Vitamina C (mg)	60	75	90	100
Vitamina B ₁ (mg)	0,4	0,6	0,8	1
Vitamina B ₂ (mg)	0,8	1	1,3	1,4
Vitamina B ₃ (mg)	6	8	9	10
Vitamina B ₆ (mg)	2,5	3	3,5	4
Vitamina B ₈ (µg)	12	20	25	35
Vitamina B ₁₂ (µg)	0,8	1,1	1,4	1,9
Vitamina A (µg)	400	450	500	550
Vitamina E (mg)	6	7,7	9	11
Vitamina D (µg)	10	5	5	5
Vitamina K (µg)	15	20	30	40

Un aspect deosebit de important în creșterea și dezvoltarea copilului îl constituie mediul social al acestuia. Deopotrivă, un climat familial adecvat, o informare corectă a părinților și accesul la educație au un rol major la dezvoltarea armonioasă a copilului.

În acest sens, nu trebuie neglijate următoarele:

- sensibilizarea părinților pentru o alimentație sănătoasă a copilului lor, în mediul familial și extrafamilial, cu un minim de informații despre principiile alimentare și rolul acestora;
- încurajarea activității fizice la copil, având în vedere efectele benefice pe termen lung ale acesteia, concomitent cu administrarea de suplimente de vitamine și minerale (dacă este cazul) sub supravegherea medicului;
- încercarea de a explica copilului importanța alimentației corecte și de a forma unele deprinderi în acest sens, de la o vârstă cât mai mică; se va folosi un limbaj simplu, adecvat vârstei și capacității de înțelegere a acestuia;
- corecția obezității încă din copilărie reduce riscul unor boli cardiovasculare și metabolice la adult;
- promovarea noțiunilor de nutriție în grădinițe și școli, în cadrul orelor de educație alimentară.



NUTRIȚIA ADOLESCENTULUI

Adolescența este una din cele mai provocatoare perioade ale dezvoltării umane, vârstă de graniță în care apar caracterele sexuale secundare și se desăvârșește în cea mai mare parte modelarea viitorului adult. Caracteristice acestei etape sunt:

- creșterea necesarului de nutrienți datorită dezvoltării și creșterii rapide în înălțime;
- au loc modificări ale obiceiurilor alimentare și ale stilului de viață;
- pot apărea necesități suplimentare în anumite situații particulare: sport, sarcină, tulburări ale comportamentului alimentar, consum de alcool și droguri.

Caracteristici fiziologice

Pubertatea este procesul fiziologic de transformare a copilului în adult. Are loc o creștere accelerată staturală (20% din înălțime) și ponderală (50% din greutate). Această creștere are loc în 5-7 ani, iar o parte importantă a acesteia în 18-24 de luni.

Fetele încep pubertatea cu 2 ani mai devreme decât băieții. În cursul pubertății au loc schimbări ale compoziției corporale. În perioada prepubertară proporția masei grase și a celei musculare este similară la băieți și la fete, ponderea țesutului adipos fiind de 15-19%. În cursul pubertății fetele acumulează mai mult țesut adipos, acesta reprezentând 22-26% din masa corporală, față de 15-18% la băieți. În cursul pubertății băieții câștigă de două ori mai multă masă musculară decât fetele. Are loc modificarea cantitativă și a localizării țesutului adipos. La fete țesutul adipos crește de la 17% din greutate la 24% în cursul adolescenței. La băieți țesutul adipos scade în această perioadă, dar crește de aproximativ 5 ori dispoziția de tip central a acestuia, în timp ce la fete crește de 3 ori. Acest lucru este explicat de efectele hormonilor androgeni, care determină dispunerea centrală a țesutului gras la băieți.

Modificări psihologice

Modificările emoționale și psihologice din această perioadă sunt rapide. În adolescență se dezvoltă capacitatea de abstractizare, spre deosebire de copilărie, când gândirea este concretă. În prima perioadă a adolescenței, copilul este preocupat de corp și de imaginea corporală, manifestă încredere și respectă adulții, e anxios în ceea ce privește relațiile cu alți copii, e ambivalent în ceea ce privește autonomia. Implicațiile acestei perioade sunt apariția încercărilor de îmbunătățire a imaginii corporale, dorința de a obține rezultate imediate. În stabilirea unei diete este important să se stabilească obiective pe termen scurt.

În a doua perioadă, adolescentul devine din ce în ce mai mult influențat de anturaj, manifestă neîncredere în adulți, își exprimă din ce în ce mai mult independența. La sfârșitul adolescenței s-a stabilit o imagine corporală, individul este independent, are stabilită o listă de valori, dezvoltă relații permanente, face planuri de viitor. În această perioadă crește interesul pentru sănătate. Sfaturile dietetice se pot adresa unor obiective pe termen lung. Adolescenții sunt deschiși

informațiilor oferite de personalul medical, dar sfaturile nutriționale trebuie să fie explicate rațional și argumentate.

Evaluarea statusului nutrițional

Se poate realiza folosind centilele corespunzătoare taliei și greutateii, greutatea și talia ideală situându-se între centilele 25 și 75. Indicele de masă corporală (IMC) se utilizează ca metodă de evaluare a statusului nutrițional. Adolescenții cu IMC sub centilul 5 trebuie evaluați pentru eventuala diagnosticare a unor boli organice asociate, iar cei cu IMC peste centilul 85 sunt supraponderali. Măsurarea pliului cutanat se poate utiliza de asemenea și la adolescenți.

Evaluarea maturizării sexuale se bazează pe cronologia apariției caracterelor sexuale secundare, adică pe aprecierea dezvoltării organelor genitale externe, apariția pilozității pubiene, axilare, faciale pentru băieți, iar pentru fete dezvoltarea sânilor și pilozitatea pubiană. Achiziția secvențială a acestor semne de pubertate a fost descrisă de Tanner în 5 stadii.

Etapile apariției pubertății (Tanner)

Stadiu	Băieți		Fete
	<i>Organe genitale externe</i>	<i>Pilozitate</i>	<i>Sâni</i>
I infantil	0	0	0
II	Mărirea progresivă a testiculelor și scrotului	Păr mic și pigmentat în regiunea pubiană	Mugure, sânul crește puțin în diametru, crește dimensiunea areolei
III	Penisul crește în lungime	Păr mai des, închis la culoare, depășește pubisul	Sânul și areola mamară au dimensiuni mai mari și începe să semene cu sânul de adultă
IV	Penisul crește în lungime și grosime, la fel testiculele și scrotul, care se hiperpigmentează	Părul are configurația de adult, dar e mai rar	Areola mamară are aspect de disc ce se proiectează deasupra celei de a doua rotunjimi care e sânul
V	Dezvoltare deplină	Dezvoltare deplină	Cele două suprafețe confluează și formează o formă netedă, rotundă, caracteristic sânilui de femeie tânără

Recomandări privind consumul de nutrienți

Necesitățile energetice variază în funcție de vârstă, sex, gradul activității fizice și stadiul maturizării sexuale. Metabolismul bazal este crescut, datorită creșterii tisulare, ceea ce determină necesitatea unui aport energetic cu 50% mai mare ca al adultului. Necesarul caloric trebuie să asigure atât activitatea fizică cât și necesitățile pentru creștere (se adaugă 25 kcal/zi pentru procesul de creștere).

Necesitățile energetice la pubertate

Vârsta (ani)	kcal/zi	kcal/kgcorp	kcal/cm
<i>fete</i>			
11-14	2200	47	14
15-18	2200	40	13,5
19-24	2200	38	13,4
<i>băieți</i>			
11-14	2500	55	16
15-18	3000	45	17
19-24	2900	40	16,4

Necesarul de proteine este legat mai mult de stadiul de dezvoltare decât de vârsta cronologică. Aportul mediu recomandat de proteine este de 45-72 g/zi. Un aport redus de proteine conduce la încetinirea creșterii și la o scădere a masei musculare și poate să apară în cazul utilizării unor diete restrictive, a tulburărilor de comportament alimentar sau a unor afecțiuni cronice. Aportul excesiv de proteine poate interfera cu metabolismul calciului și crește necesarul de lichide.

Necesarul proteic la adolescent

Vârsta (ani)	Necesarul mediu estimativ	Recomandări dietetice
9-13	0,76 g/kgcorp/zi	0,95 g/kgcorp/zi
14-18		
Băieți	0,73 g/kgcorp/zi	0,85 g/kgcorp/zi
Fete	0,71 g/kgcorp/zi	0,85 g/kgcorp/zi

Fibrele alimentare – aportul de alimente bogate în fibre alimentare trebuie încurajat pentru a scădea riscul dislipidemie și a dezvoltării cancerului de colon la vârsta adultă. Scăderea consumului de fructe și legume este frecvent întâlnită în adolescență.

Micronutrienții au un rol important în creșterea și dezvoltarea adolescentului.

Calciul – necesarul de calciu este mai mare decât în copilărie sau în perioada adultă datorită creșterii musculare și osoase importante și a modificărilor endocrine. În perioada de vârf a creșterii pubertare depunerea de calciu este dublă față de restul perioadei de adolescență, 45% din masa osoasă adăugându-se în adolescență. Necesarul minim de calciu este de 1300 mg/zi. Aportul de calciu este deseori insuficient, datorită unui consum inadecvat de produse lactate și excesului de băuturi răcoritoare la această vârstă. Conținutul crescut de fosfor al acestora exacerbează problema aportului insuficient, prin alterarea raportului calciu/fosfor. Lipsa exercițiului fizic contribuie la mineralizarea insuficientă a oaselor. Aportul scăzut de calciu în adolescență crește riscul apariției osteoporozei la vârsta adultă.

Fierul – la băieți creșterea masei musculare este însoțită de o creștere a volumului sangvin. La fete fierul este pierdut lunar la menstruație. Anemia feriprivă se întâlnește la 8% din adolescente și determină scăderea răspunsului imun și a rezistenței la infecții, încetinirea creșterii ponderale și scăderea capacității de

concentrare, cu slabe rezultate școlare. Mulți adolescenți au un aport de fier inferior celui minim recomandat (15-18 mg/zi).

Zincul este esențial pentru creștere și maturizarea sexuală. Limitarea aportului de zinc conduce la afectarea creșterii și a dezvoltării caracterelor sexuale secundare. Există studii care arată că un aport deficitar de zinc conduce la apariția acneei.

Vitamine – necesarul de vitamine este crescut. Datorită creșterii necesităților energetice sunt necesare cantități suplimentare de tiamină, riboflavină și niacină. Se recomandă suplimentarea aportului de vitamina D în timpul anotimpului rece, prin administrarea suplimentară de 100 000-200 000 UI.

Tulburări nutriționale de risc asociate vârstei

Obezitatea – prevenirea și tratamentul cât mai precoce este important, mai ales în familiile cu risc (diabet, dislipidemii, obezitate). Este o greșală să se considere că pubertatea reglează lucrurile. Nu trebuie lăsate să se dezvolte conduitele alimentare ce o favorizează.

Adolescența este o perioadă critică în dezvoltarea obezității. Acest risc este mai mare la fete, datorită perioadelor diferite de maturizare între sexe și a modificărilor în distribuția țesutului gras ce are loc în această perioadă. Majoritatea fetelor încep pubertatea după 10 ani și își termină dezvoltarea la 15 ani, în timp ce băieții încep această perioadă la 12 ani și o termină la 18 ani. Țesutul adipos crește la fete în perioada adolescenței, în timp ce la băieți scad depozitele de țesut gras, ei crescând mai mult în înălțime și câștigând mai multă masă slabă. S-au realizat studii care demonstrează că un debut mai precoce al pubertății este asociat cu un risc mai mare al obezității. Se pare că momentul debutului pubertății are un efect mai important pe termen lung asupra greutateii decât IMC la debutul menarhei.

Malnutriția – poate fi corelată cu o creștere rapidă în înălțime, caz în care este important să se asigure o dietă echilibrată adecvată. Dacă este legată de un aport caloric insuficient sau de lipsa apetitului, se va identifica rapid cauza. Cel mai frecvent aceasta este de natură psihologică. Încercarea de a forța alimentarea determină agravarea anorexiei. Anorexia mentală reprezintă o problemă de sănătate publică în unele zone ale lumii, mai ales la fete.

Dislipidemiile – sunt mai frecvente la tinerii cu istoric familial de afecțiuni cardiovasculare, diabet, obezitate. Se recomandă screening-ul colesterolemiei la adolescenții care:

- au părinți cu hipercolesterolemie;
- au rude de gradul I cu boli cardiovasculare sau cerebrovasculare sub 55 ani;
- au alți factori de risc cardiovascular: fumat, obezitate.



NUTRIȚIA ÎN SARCINĂ

Aproape că nu există din punct de vedere nutrițional o perioadă la fel de importantă ca aceea din timpul sarcinii și lactației. O dietă sănătoasă în perioada sarcinii este importantă atât pentru sănătatea gravidei, cât și pentru cea a produsului de concepție. Studii recente pe modele umane și animale demonstrează că statusul nutrițional din timpul sarcinii afectează nu numai sănătatea și dezvoltarea neurologică a nou-născutului, ci și morbiditatea și mortalitatea la vârsta adultă.

Copiii cu greutate mică la naștere (<2500 g) au o rată crescută a mortalității infantile datorată cauzelor infecțioase și scăderii imunității; în plus, greutatea mică la naștere se asociază cu retardul creșterii și cu dezvoltare cognitivă inadecvată în timpul copilăriei și cu apariția hipertensiunii, bolii coronariene, obezității și diabetului zaharat la vârsta adultă. Deficiențele nutriționale asociate unei greutăți scăzute la naștere stau la baza deceselor a mai mult de jumătate din copiii sub 5 ani de pe tot globul.

Greutatea la naștere este influențată de factori legați de statusul nutrițional matern, cum sunt greutatea în perioada preconcepțională și creșterea în greutate de-a lungul sarcinii. Deși mulți factori de risc pentru greutatea scăzută la naștere nu pot fi influențați, cei legați de nutriția maternă se pot corecta, răspunzând favorabil la terapia nutrițională.

Modificări fiziologice asociate sarcinii

Procesele anabolice complexe care au loc pe parcursul sarcinii – dezvoltarea placentară și evenimentele critice importante (organogeneza fetală) din perioada timpurie a sarcinii – depind de aportul nutrițional al mamei, necesitând creșterea consumului energetic și de nutrienți.

Perioada sarcinii poate fi împărțită în trei etape importante: *nidația*, *organogeneza* și *creșterea fetală*.

În prima săptămână de la implantare endometrul matern este singura sursă de nutrienți pentru embrion și va continua să fie o sursă importantă până în săptămâna 12. În această perioadă, placenta își va crește treptat aportul în transferul nutrienților de la mamă la făt.

În primele 6 săptămâni de sarcină are loc *organogeneza*, celulele embrionare începând să se diferențieze pentru a forma țesuturi și unități funcționale care mai târziu vor deveni organe. Se cunoaște existența unor perioade critice pe parcursul organogenezei în care absența unor anumiți nutrienți va genera malformații congenitale. Deficiența riboflavinei a fost asociată cu afectarea formării scheletului, deficiența de piridoxină și mangan – cu probleme neuromotorii, iar cea a vitaminei B₁₂, vitaminei A, niacinei și folatului – cu defecte ale sistemului nervos central. Se recunoaște și rolul important al folatului în prevenirea defectelor tubului neural.

Creșterea fetală se desfășoară în trei etape. În prima etapă are loc creșterea numărului de celule – etapa hiperplazică – fiind necesare cantități crescute de vitamina B₁₂ și folat. Ulterior se desfășoară o etapă hipertrofică, în care celulele cresc în dimensiuni, când trebuie asigurate cantități suficiente de aminoacizi și vitamină B₆. În ultima etapă predomină procesele hiperplazice, rata diviziunilor celulare fiind diminuată. Nutriția inadecvată în timpul proceselor de creștere fetală va genera apariția retardului de creștere intrauterină și a greutății mici la naștere.

tere. Este important însă de precizat faptul că încetinirea creșterii datorată unei nutriții deficitare este adesea compensată atunci când se realizează intervenția nutrițională adecvată, subliniindu-se importanța unor astfel de măsuri în timpul sarcinii, care pot fi benefice asupra proceselor de creștere fetală.

Sarcina este pentru viitoarea mamă o perioadă a transformărilor anatomice, metabolice și psihologice necesare atât adaptării organismului matern, cât și susținerii creșterii și dezvoltării produsului de concepție.

Modificarea compoziției corporale:

- creșterea greutateii corporale materne;
- creșterea masei de țesut adipos matern, utilizată ca sursă de energie atât în perioada sarcinii, cât și ulterior în timpul lactației;
- creșterea cantității de proteine atât la nivel matern cât și la nivel fetal, încorporate în multitudinea de țesuturi noi care apar.

Modificări metabolice:

- crește rata metabolismului bazal cu 15-20%; profilul hormonal al sarcinii determină apariția insulinorezistenței, favorizând lipoliza și utilizarea lipidelor ca sursă de energie.

Modificări hemodinamice și ale volumului sanguin:

- creșterea volumului sanguin și plasmatic și creșterea masei eritrocitare (mai lent decât volumul plasmatic); ca o consecință a acestui fapt, are loc o scădere a valorilor hemoglobinei, hematocritului (nivelul cel mai redus apare în trimestrul II) și albuminei, scăderea nivelului seric al vitaminelor hidrosolubile, făcând astfel dificilă identificarea biochimică a unor deficiențe nutriționale. O creștere inadecvată a volumului sanguin, determinată de malnutriția maternă, poate fi exprimată de niveluri crescute ale hemoglobinei și hematocritului.

Modificări ale aparatului respirator:

- creșterea frecvenței respiratorii, creșterea consumului de oxigen (cu aproximativ 15%) ca urmare a intenselor procese metabolice care au loc.

Modificări gastrointestinale:

- creșterea apetitului;
- alterarea gustului;
- relaxarea musculaturii tractului gastrointestinal sub acțiunea progesteronului, ce determină diversele simptome neplăcute asociate sarcinii (pirozisul, constipația);
- scăderea motilității gastrointestinale determină de asemenea absorbția crescută a unor nutrienți, cum ar fi fierul și calciul. Absorbția fierului poate crește cu aproximativ 40%, spre deosebire de acidul folic, la care nu s-a demonstrat o creștere a absorbției.

Modificări ale funcției renale:

- creșterea excreției renale de sodiu sub acțiunea progesteronului, compensată de o creștere a secreției de aldosteron și renină;
- creșterea ratei de filtrare glomerulară cu 50%, unul din efectele adverse fiind apariția aminoaciduriei, care poate favoriza apariția carențelor nutriționale;
- reabsorbția tubulară mai puțin eficientă poate să determine apariția glicozuriei, dar și creșterea excreției vitaminelor hidrosolubile și a unor aminoacizi.

Particularități nutriționale în perioada sarcinii

Recomandările actuale privind nutriția în timpul sarcinii pun accentul pe creșterea optimă în greutate a femeii gravide pe parcursul sarcinii și pe consumul adecvat de calorii, vitamine și minerale necesare dezvoltării fătului și prezervării sănătății materne.

Necesarul energetic

Creșterea necesarului caloric este justificată din două motive: asigurarea energiei pentru intensele procese metabolice care au loc și cruțarea proteinelor necesare construcției tisulare.

Recomandările curente sunt de creștere a consumului caloric cu 300 kcal/zi, adolescentele gravide sub 18 ani necesitând un supliment de 500 kcal/zi. Sunt necesare minim 36 kcal/kgcorp pentru utilizarea adecvată a proteinelor. Necesarul energetic crește în cazul femeilor active sau cu deficiențe nutriționale și la femeile cu sarcini gemelare, ajungând la 2500-3000 kcal/zi.

Creșterea ponderală optimă în timpul sarcinii

Există patru componente principale care determină creșterea în greutate a femeii gravide: 1) creșterea volumului sanguin și a lichidelor extracelulare; 2) dezvoltarea unor țesuturi materne (uter, sânii); 3) dezvoltarea produsului de concepție și a placentei; 4) depozitele materne de lipide și proteine.

Distribuția câștigului ponderal într-o sarcină normală:

Greutatea fetală	3400 g
Placenta	450 g
Lichidul amniotic	900 g
Creșterea în greutate a uterului	1100 g
Creșterea în greutate a sânilor	1400 g
Creșterea volumului sanguin	1800 g (1500 ml)
Depozite materne	1800-3600 g
Total	11 000-13 000 g

Creșterea ponderală adecvată în timpul sarcinii este esențială pentru succesul sarcinii și indică un consum caloric optim, fiind considerată un indicator al nutriției materne. IMC-ul din perioada preconcepțională este utilizat pentru a calcula câștigul ponderal optim în perioada gestației.

Creștere ponderală recomandată în cursul sarcinii

IMC pregestațional (kg/m ²)	Câștig ponderal recomandat (kg)
< 19,8	12,5 - 18
19,8 - 26	11,5 - 16
26 - 29	7 - 11,5
> 29	> 7
Sarcină cu gemeni	5,2 - 20,4
Sarcină cu tripleți	22,7

Câștigul ponderal sub cel recomandat este asociat cu creșterea riscului de mortalitate perinatală și retardul creșterii intrauterine. Depășirea greutatei recomandate se asociază cu o greutate mare a fătului la naștere și cu riscul complicațiilor date de disproporția fetopelvină.

Deși multe femei sunt îngrijorate de creșterea în greutate pe parcursul sarcinii, în această perioadă nu trebuie să existe diete restrictive. Restricția calorică este nocivă atât pentru făt cât și pentru mamă, curele de slăbire fiind categoric interzise pe parcursul gravidității.

Necesarul de macronutrienți este similar cu cel al femeilor negravidе, cu excepția necesarului de proteine care este crescut în sarcină.

Carbohidrați - se recomandă ca 50-60% din kaloriile zilnice să provină din glucide, consum necesar pentru a cruța utilizarea proteinelor ca sursă de energie.

Lipide - se recomandă un consum de 30-35% lipide din totalul kaloriilor zilnice.

Proteine - necesarul de proteine crește în sarcină, acestea fiind destinate susținerii proceselor de formare tisulară maternă și fetale. Față de femeia negravidă consumul zilnic de proteine trebuie să fie mai mare cu 10 grame. Necesarul de proteine este maxim în trimestrul II și III de sarcină, când creșterea fetală este rapidă. Femeile gravide care nu consumă carne trebuie să aibă în vedere un aport adecvat de proteine, în special din cele cu valoare biologică mare (ouă, brânză, lapte).

Vitamine și minerale - procesele fiziologice complexe care au loc în timpul sarcinii determină nu doar creșterea necesarului de proteine, ci și a celui de vitamine și minerale. Tendința actuală este de a asigura consumul adecvat al acestor nutrienți prin consumul de suplimente vitaminice și minerale. O atenție deosebită se acordă consumului de fier și acid folic.

Fierul - necesarul de fier este mult crescut în timpul sarcinii. Consumul redus de fier este asociat cu riscul de naștere prematură și cu greutatea fetală scăzută la naștere.

Costul în fier al sarcinii este estimat la aproximativ 900-1000 mg, necesar formării depozitelor de fier ale fătului (300 mg), formării placentei (50-75 mg), creșterii volumului sangvin matern (450 mg), o parte din fier fiind pierdut în timpul nașterii (200 mg).

Pentru a menține depozitele materne de fier și pentru a preveni instalarea deficitului, aportul zilnic recomandat este cu 15 mg mai mare în sarcină, ajungând la 30 mg/zi. Femeile gravide cu sarcini gemelare și cele anemice ar trebui să beneficieze de suplimente de fier de 60-100 mg/zi până când hemoglobina ajunge la valori normale, ulterior suplimentarea revenind la 30 mg/zi. Suplimentele de fier trebuie administrate în perioadele interprandiale, preferabil cu băuturi ce conțin acid ascorbic (mărește absorbția fierului), evitându-se administrarea cu ceai, lapte sau cafea.

Acidul folic - deficiența de acid folic este una din cele mai comune deficiențe în sarcină. Necesarul de acid folic este crescut în această perioadă, acesta fiind necesar sintezei ADN. Deficiența de acid folic în perioada timpurie a sarcinii poate produce defecte ale tubului neural cum sunt spina bifida, anencefalia și mielomeningocel. Deoarece închiderea tubului neural are loc cel mai adesea înainte ca femeia să știe că este însărcinată (în prima lună de gestație), efectul suplimentării cu acid folic după această perioadă este minim. Având în vedere

această situație, recomandările experților vizează ca toate femeile aflate la vârsta reproductivă să primească suplimente de acid folic.

Suplimentarea acidului folic este asociată cu creșterea greutatea la naștere și cu reducerea numărului de copii cu greutate mică la naștere, atât în țările dezvoltate cât și în cele în curs de dezvoltare.

Aportul zilnic recomandat de acid folic este de 400 $\mu\text{g}/\text{zi}$ pentru femeile care doresc o sarcină și un supliment de 200 $\mu\text{g}/\text{zi}$ pentru femeile gravide, ajungându-se la o doză de 600 $\mu\text{g}/\text{zi}$ echivalent folați pentru gravide. Se recomandă ca pentru gravidele care au avut anterior sarcini afectate de defecte de tub neural suplimentarea să se facă cu 5 mg de acid folic pe zi.

Strategiile privind creșterea consumului de folați includ educarea privind consumul de alimente bogate în folați (legume frunzoase) sau utilizarea zilnică a suplimentelor conținând 400 μg folați, ambele condiții fiind dificil de implementat. Fortificarea alimentelor cu folați ar putea favoriza consumul pasiv de lungă durată, dar ridică problema ingestiei unor doze prea mari (mai mult de 1 mg/zi), responsabile de mascarea semnelor hematologice ale deficitului de vitamina B₁₂. În țările în care se face fortificarea cu folați a făinii de grâu (SUA, Canada) s-a constatat o reducere a defectelor de tub neural cu până la 40%.

Zincul - suplimentarea cu fier și acid folic ar putea diminua absorbția zincului, unele studii demonstrând legătura dintre deficitul de zinc și sarcinile cu prognostic nefavorabil, motiv pentru care se recomandă și suplimentarea acestui mineral în perioada gravidității la femeile care iau mai mult de 30 mg fier pe zi. De asemenea, un supliment de zinc de 15 mg/zi este recomandat gravidelor fumătoare sau consumatoare de droguri și celor purtătoare de sarcini gemelare.

Calciul - necesarul suplimentar de calciu în timpul sarcinii este de 25-30 g. Consumul adecvat de calciu este important pentru femeile foarte tinere, la care oasele continuă să-și crească densitatea până la vârsta de 25 de ani. De asemenea, se consideră că o parte din calciul depozitat în oase se va constitui într-o rezervă necesară în perioada lactației. O cantitate adecvată de calciu este obținută relativ ușor prin consumul de alimente bogate în calciu (produse lactate), iar când necesarul nu poate fi obținut din surse alimentare se recomandă suplimentarea cu aproximativ 600-1000 mg/zi calciu, ținându-se cont de limita superioară maximă admisă de 2500 mg/zi, similară cu cea a femeilor negravide.

Iodul - deficiența maternă de iod este responsabilă de apariția hipotiroidei la nou-născut, cu consecințe nefaste pentru acesta. Organizația Mondială a Sănătății estimează că 20 milioane de oameni de pe tot globul suferă de retard mintal, consecință a deficitului matern de iod care ar fi putut fi prevenit prin suplimentarea acestuia.

Hormonii tiroidieni sunt necesari dezvoltării normale a creierului și proceselor de creștere. Manifestările deficitului de iod care conduc la apariția cretinismului sunt cu atât mai importante cu cât deficitul apare la începutul sarcinii și pot fi prevenite prin corectarea deficitului matern în primele 3 luni de sarcină. Aportul zilnic recomandat de iod este de 175 $\mu\text{g}/\text{zi}$.

Vitamina D - deficiența vitaminei D este asociată cu tulburări ale metabolismului calciului atât la mamă cât și la făt, fiind responsabilă de apariția



hipocalcemia și a tetaniei la nou-născut și a osteomalaciei la mamă.

Deficitul de vitamină D este întâlnit frecvent la gravidele din țările nordice (datorită expunerii reduse la soare, mai ales în lunile de iarnă) și la cele care au un aport alimentar redus de vitamină D, motiv pentru care în unele țări se practică fortifierea produselor lactate cu vitamina D.

Aportul zilnic recomandat este de 5 μg/zi de vitamină D (200 UI), similară cu cea a femeilor negravidă, suplimentarea zilnică cu 5 μg/zi fiind necesară doar în cazul persoanelor vegetariene, a celor cu expunere limitată la soare sau a celor care evită produsele lactate fortificate. Aportul maxim admis este de 50 μg/zi, dozele excesive putând duce la hipercalcemie fetală severă.

Vitamina A - nivelurile scăzute de vitamină A sunt asociate cu naștere prematură, retard al creșterii intrauterine și greutate mică la naștere. Deficitul de vitamină A nu este o situație frecvent întâlnită, o atenție sporită fiind însă acordată excesului de vitamină A pe parcursul sarcinii. Folosirea analogilor de vitamină A (isotretinoin – utilizați în tratamentul acneii chistice) în primele luni de sarcină poate genera avorturi spontane și malformații congenitale (anomalii ale sistemului nervos central, cardiovasculare sau faciale). Doze mari de vitamină A (20 000-50 000 UI) pot produce efecte similare, dar doze comparabile de carotenoizi par a nu avea efect toxic.

Vitamina C - studii recente demonstrează asocierea dintre deficitul de vitamină C și preeclampsie sau ruptura prematură de membrane. Se recomandă o creștere a consumului cu 10 mg/zi la femeile gravide.

Substanțe interzise în sarcină

Alcoolul – Consumul abuziv de alcool este contraindicat în sarcină și în perioada pregestațională, datorită efectelor teratogene ale acestuia. În plus, alcoolul interferă cu absorbția și metabolismul nutrienților.

Gravidele mari consumatoare de alcool au un aport nutrițional deficitar în vitamine din grupul B, foliați și proteine, la acest grup de paciente fiind adesea recomandate suplimente nutriționale. Prescrierea suplimentelor nutriționale nu trebuie să descurajeze însă efortul de a le convinge pe aceste femei să renunțe la consumul de alcool.

Fumatul – Gravidele fumătoare au risc crescut de anomalii placentare și afectare fetală (prematuritate, greutate mică la naștere, dezvoltare intelectuală deficitară) datorate tulburărilor de transport al oxigenului. Fumatul determină o scădere a nivelelor serice ale vitaminei C, fiind recomandate suplimente nutriționale de vitamină C gravidelor fumătoare; de asemenea crește necesarul de fier, zinc și folat. Femeile care fumează trebuie încurajate să renunțe la fumat.

Se interzice de asemenea consumul de **droguri ilicite** (cocaina, heroina) pe parcursul sarcinii. Pe lângă efectele nocive pe care îl au asupra dezvoltării fetale, consumul de droguri interferă cu statusul nutrițional matern, reducând apetitul și aportul de hrană, determinând în plus scăderea mijloacelor financiare și adesea a motivației pentru un comportament alimentar adecvat. Utilizarea drogurilor administrate i.v. crește riscul îmbolnăvirii de HIV/SIDA, care poate fi transmisă la făt în timpul sarcinii sau în perioada de lactație.

Cofeina – Există controverse în privința unui nivel acceptabil al consumului de cofeină pe parcursul sarcinii. În SUA, Food and Drug Administration recomandă limitarea consumului de cofeină în sarcină și, dacă este posibil, evitarea ei completă, având în vedere efectele teratogene ale acesteia în studiile

pe animale. La oameni studiile indică o asociere a dozelor mari de cofeină (peste 300 mg/zi) cu greutatea mică la naștere. Sursele principale de cofeină sunt reprezentate de cafea, ceai, cacao, ciocolată și băuturile de tip cola.

Probleme gastrointestinale asociate sarcinii

Grețurile și vărsăturile – sunt frecvent întâlnite în primul trimestru de sarcină.

Etiologia acestora este legată de modificările hormonale din sarcină, deși mecanismul de apariție nu este pe deplin cunoscut. La majoritatea femeilor simptomele dispar după săptămâna a 12-a de sarcină și nu pun probleme legate de creșterea în greutate. Se recomandă consumul de alimente bogate în carbohidrați, cum ar fi biscuiții, pâinea și cerealele, înainte de ridicarea din pat, consumul de lichide între mese și evitarea alimentelor bogate în grăsimi și a cofeinei.

Refluxul gastro-esofagian și sașietatea precoce – Aceste probleme sunt de obicei caracteristice perioadelor târzii a sarcinii și, deși nu au un efect important asupra statusului nutrițional, pot fi ameliorate prin recomandări nutriționale. Se recomandă mese frecvente și în cantitate redusă, consumul de lichide în perioada interprandială, evitarea alimentelor condimentate și a citricelor, a alimentelor bogate în grăsimi (întârzie golirea gastrică). În ultimele luni de sarcină trebuie evitată poziția declivă după masă, ultima masă recomandându-se cu 2-3 ore înainte de culcare.

Constipația – Nivelele crescute de progesteron, presiunea exercitată de uterul gravid și eventualele suplimente de fier pot conduce la apariția acesteia. Se recomandă creșterea consumului de fibre alimentare și a ingestiei de lichide, precum și creșterea activității fizice.

Pica – Reprezintă ingestia de substanțe fără valoare nutritivă, cum ar fi praf, pietre, păr, cretă. Acest tip de comportament alimentar apare mai frecvent în mediul rural și în special la cei cu istorie familială de pica. Motivele care conduc spre ingestia acestor tipuri de substanțe par a fi legate de tradițiile locale, care pretind că ele au un efect benefic, limitând senzația de greață și tensiunea nervoasă.

Consecința acestui obicei alimentar este malnutriția. Unele substanțe pot conține componente toxice, iar altele interferă cu absorbția unor minerale (cum ar fi fierul). Consumul excesiv de amidon poate contribui la apariția obezității și este dăunător la femeile cu diabet zaharat.

Siguranța alimentară în timpul sarcinii

Contaminarea alimentelor cu *contaminanți externi* sau cu *factori infecțioși* este o problemă importantă în perioada gravidității. *Contaminanții externi*, cum ar fi sărurile metalelor grele, au potențial teratogen. Surse posibile ale acestora sunt reprezentate de consumul de pește din ape contaminate și în special al peștilor mari (rechin, peștele spadă), care pot acumula cantități mai mari. Consumul de pește crud (sushi) trebuie evitat pe parcursul sarcinii.

Dintre *factorii infecțioși* o atenție sporită trebuie acordată infecțiilor cu *Listeria monocytogenes* și *Toxoplasma gondi*.

Modificările imunologice asociate sarcinii cresc posibilitatea producerii infecției cu *Listeria monocytogenes*, responsabilă de afectarea fetală severă. Infecția este mai frecventă la persoanele imunocompromise. Sarcina reprezintă o

stare de relativă imunodepresie și, în rarele cazuri de infecție transplacentară, are loc decesul fătului. Posibilitatea apariției acestei infecții este amplificată de persistența acestei bacterii chiar și în alimentele refrigerate. Se recomandă evitarea consumului de brânzeturi moi de către femeile gravide.

Toxoplasmoza cu debut în perioada sarcinii este responsabilă de apariția malformațiilor fetale. Această infecție este asociată frecvent contactului cu pisici, dar poate fi produsă și de consumul de carne crudă sau incomplet preparată termic.

Pentru prevenirea toxoplasmozei și a altor infecții, femeile gravide trebuie să evite consumul produselor din carne (în special pui sau pește) incomplet preparate termic și consumul de lactate și sucuri nepasteurizate.

NUTRIȚIA ÎN PERIOADA LACTAȚIEI

Secreția lactată este un proces consumator de energie. Producția a 100 ml lapte necesită 85 de kilocalorii. În primele 6 luni de lactație se produc în medie aproximativ 750 ml lapte pe zi, cu o variație între 550 și 1200 ml. Nutrienții necesari producerii laptelui provin atât din aportul nutrițional al mamei, cât și din rezervele ei. Nevoile nutriționale din perioada lactației sunt mai mari decât cele din sarcină. În primele 4-6 luni nou-născutul își dublează practic greutatea de la naștere. Cantitatea de lapte matern secretată în primele 4 luni reprezintă aproape echivalentul costului energetic total al sarcinii. Totuși, o parte din necesar va fi acoperit de rezervele energetice și de nutrienți acumulate pe parcursul sarcinii.

Laptele matern este sursa ideală de hrană pentru nou-născut, conținând o varietate de nutrienți, factori de apărare, hormoni care nu pot fi furnizați de preparatele comerciale de lapte.

Beneficiile alăptării la sân

- oferă o cantitate optimă de nutrienți cu o mare biodisponibilitate;
- oferă protecție imunologică împotriva unor boli infecțioase, în special respiratorii și gastrointestinale;
- reduce riscul alergiilor alimentare la nou-născut;
- laptele matern este un aliment proaspăt, ieftin și furnizat la o temperatură optimă;
- oferă protecție împotriva unor boli cronice cum ar fi diabetul zaharat de tip 1;
- creează o legătură afectivă puternică între mamă și copil;
- facilitează contracțiile uterine și controlează hemoragiile postpartum;
- promovează scăderea în greutate și revenirea la greutatea anterioară sarcinii.

Măsuri de promovare a alăptării la sân

- educație asupra beneficiilor alăptării la sân în timpul controalelor prenatale;
- furnizarea de materiale educaționale care promovează alăptarea la sân;
- familiarizarea cu problemele obișnuite ale alăptării și mijloacele de rezolvare a acestora;

- măsuri pentru inițierea alăptării la sân în prima oră după naștere;
- încurajarea inițiativelor intraspitalicești pentru promovarea alăptării la sân;
- sprijinirea acțiunilor de descurajare a suplimentelor și a biberoanelor, în mod special la inițierea alăptării.

Se recomandă ca alăptarea să dureze cel puțin șase luni, preferabil un an, combinată cu suplimentarea adecvată cu alimente semisolide cu densitate energetică crescută.

Femeile care își alimentează mai mult de 6 luni copiii sunt cele care sunt consiliate adecvat de personalul medical. Sprijinirea alimentării la sân trebuie realizată de toți membrii echipei medicale de îngrijire a gravidei și trebuie realizată prin strategii adecvate pentru educație și management al problemelor apărute.

Recomandările nutriționale generale materne în perioada lactației includ:

- continuarea unei diete echilibrate;
- creșterea consumului de lichide, recomandându-se consumul unui pahar de apă, suc sau lapte de câte ori se alăptează și la fiecare masă; se vor evita băuturile cofeinizate;
- evitarea mâncărilor condimentate, care pot altera gustul laptelui;
- medicamentele se vor administra doar cu prescripție medicală;
- se interzice consumul de droguri, fumatul activ și pasiv;
- evitarea alăptării în cazul mamelor HIV pozitive;
- consumul moderat de alcool și cafea nu pare să afecteze lactația și sănătatea nou-născutului.

Particularități nutriționale în timpul lactației

Femeile care alăptează trebuie să-și asigure nevoile nutriționale printr-o dietă echilibrată, preferabilă suplimentelor nutriționale. Dozele zilnice recomandate sunt mai mari pentru majoritatea nutrienților decât cele din sarcină, cu excepția calciului, vitaminei D și fosforului. Mamele care au diete restrictive (vegetarienele) au însă adesea nevoie de suplimente pentru a-și asigura nivelul optim de nutrienți.

Necesarul energetic - se recomandă o creștere a consumului caloric cu 500 kcal/zi. Deși consumul energetic necesar producerii laptelui matern este mai mare, rezervele de energie stocate sub forma de țesut adipos în timpul sarcinii vor fi mobilizate, ajutând la revenirea la greutatea din perioada pregestațională. O ușoară restricție calorică ar putea accelera pierderea în greutate dar, ca și perioada sarcinii, lactația nu e o perioadă pentru cure de slăbire. Femeile care alăptează pierd aproximativ 0,5-1 kg pe lună. Se recomandă însă să nu existe o scădere mai mare de 2 kg pe lună.

Necesarul de macronutrienți este similar femeilor negravidе, cu excepția necesarului de proteine, care crește în perioada lactației.

Necesarul de proteine – față de aportul de 50 g/zi proteine recomandat femeilor negravidе se recomandă în perioada lactației o creștere cu 15 g a aportului zilnic de proteine.

Necesarul de carbohidrați și lipide – nu există recomandări speciale pentru consumul de glucide și lipide pe parcursul lactației, o dietă care asigură

15-30% din necesarul energetic sub formă de lipide și 50-60% sub formă de glucide fiind considerată adecvată. Se consideră important tipul de acizi grași consumați, care se pare că influențează tipul de acizi grași secretați în laptele matern. Acidul linolenic și derivații acestuia acidul docosahexaenoic și eicosa-pentaenoic joacă un rol important în dezvoltarea sistemului nervos central și a retinei.

Vitamine și minerale – cantitatea de **calciu** secretată în laptele matern este de 210 mg/zi. Se recomandă creșterea aportului de calciu în lactația prelungită, observându-se o reducere a densității osoase în relație cu volumul laptelui matern. Densitatea osoasă este rapid restaurată după întreruperea lactației și nu există dovezi privind creșterea riscului pentru osteoporoză în perioada postmenopauzală. Datele actuale nu indică o creștere a necesarului de **vitamina D** în timpul lactației. Suplimentarea cu 10 μg/zi este necesară în cazul femeilor care evită consumul de produse lactate, ouă și pește, ca și pentru cele cu expunere limitată la soare.

Vitamina A nu necesită suplimentare în țările dezvoltate. În zonele cunoscute cu deficiențe nutriționale ale vitaminei A este necesară suplimentarea (dozele recomandate variază între 800-1300 UI/zi), cu precauțiile legate de efectele teratogene ale dozelor mari.

Vitaminele hidrosolubile din laptele matern sunt legate de aportul nutrițional al mamei, răspunzând rapid la suplimentarea acestora în dietă.

Nivelul **piridoxinei** și al **vitaminelor A, D și B₁₂** din lapte sunt cele mai expuse la scădere în cazul deficiențelor nutriționale materne.

Nivelul **folatului** din laptele matern este relativ constant, fiind estimat la 85 μg/l. Se recomandă o suplimentare a aportului matern cu 100 μg echivalenți folați pe zi.

În general mamele care alăptează sunt considerate ca având risc mare pentru deficiențe nutriționale și energetice. O atenție specială trebuie acordată:

- vegetarienelor;
- femeilor care țin cure de slăbire;
- femeilor care nu consumă produse lactate;
- femeilor cu venituri reduse.

Femeile cu obiceiuri alimentare restrictive, cum sunt vegetarienele, trebuie să primească consiliere nutrițională adecvată. Nu există motive pentru a descuraja alimentarea la sân la aceste femei, nevoile suplimentare la această categorie de persoane fiind susținute prin suplimente nutriționale.



NUTRIȚIA VÂRSTEI A TREIA

Deși odată cu îmbătrânirea apar în organism procese de declin inevitabil, factorii nutriționali joacă un rol important în prevenirea accelerării acestor fenomene, cât și în îmbunătățirea calității vieții. Studiarea procesului de îmbătrânire ia în calcul nu numai durata vieții, dar și capacitatea ei productivă. Așa-numita „îmbătrânire productivă” tinde să înlocuiască modelul comun al îmbătrânirii (de declin inevitabil și de dependență) cu cel care promovează productivitatea economică și socială la vârste înaintate, punându-se accentul în mod deosebit pe calitatea vieții, un indicator strâns legat de statusul nutrițional.

Vârsta la care o persoană devine bătrână din punct de vedere demografic este de 65 de ani. În prezent datorită numărului mare de persoane ce depășesc această vârstă și a eterogenității demografice a acestora, se iau în considerare trei grupe de vârstă ale bătrâneții: 65-74 ani (*young old*), 75-84 ani (*old*), peste 85 ani (*old old*).

Îmbătrânirea este un proces continuu, un fenomen complex ce include modificări moleculare, celulare, fiziologice și psihologice.

Modificări fiziopatologice asociate îmbătrânirii

Recunoașterea modificărilor fiziopatologice ce survin o dată cu îmbătrânirea este esențială pentru înțelegerea nevoilor nutriționale și a factorilor care influențează aportul nutrițional.

ORGAN SISTEM	MODIFICĂRI	REZULTAT
Compoziție corporală	↓ Masei slabe ↓ Masei musculare	↓ Forței musculare
	↑ Țesutului adipos	↓ Metabolismului bazal
	↓ Cantității de apă	↓ Concentrației de vitamine hidrosolubile
Modificări digestive	Pierderea danturii	Restrângerea aportului alimentar
	Tulburări de deglutiție	
	Disfuncții esofagiene	
	Gastrită atrofică	↓ Absorbției acidului folic, vit. B ₁₂ , Fe
	↓ Activității lactazei	Evitarea produselor lactate (↓ aportului de Ca)
Alterarea funcției hepatice	↓ Activității enzimatice de metabolizare a medicamentelor	Încetinirea metabolismului unor medicamente
Alterarea funcției renale	↓ Ratei filtrării glomerulare	↓ Eliminării medicamentelor
Alterarea imunității	↓ Imunității mediate celular	↓ Răspunsului imun mediat celular
	↓ Imunității umorale	Autoimunitate
Țesut osos	↓ Densității osoase	↑ Riscului pentru fracturi

Recomandări nutriționale la persoanele vârstnice

Până nu demult, recomandările nutriționale pentru persoanele sănătoase peste 51 de ani erau extrapolate pornind de la cele ale adultului tânăr. Existau aceleași recomandări pentru toate persoanele peste 51 de ani, fără stratificări în funcție de vârstă.

Recent s-au stabilit, pe baza evaluărilor științifice, recomandări nutriționale diferite pentru grupurile de vârstă cuprinse între 51 și 70 de ani și peste 70 de ani, singurele diferențe existând totuși numai în recomandările privind necesarul de vitamina D.

Necesarul energetic și activitatea fizică

Necesarul energetic al persoanelor vârstnice se reduce datorită:

- scăderii activității fizice odată cu înaintarea în vârstă;
- scăderii metabolismului bazal (cu aproximativ 10-20%) datorită schimbării compoziției corporale și reducerii masei slabe.

Această reducere a consumului caloric trebuie să determine consumul unor alimente cu conținut caloric redus, dar dense în nutrienți.

Menținerea activității fizice împreună cu adoptarea unei diete echilibrate pare a fi cheia pentru obținerea stării de bine, întârziind procesele de declin ce acompaniază îmbătrânirea. Persoanele care își mențin un grad de activitate fizică pot consuma mai multe calorii, acestea aducând o cantitate mai mare de nutrienți. Orice fel de activitate fizică, chiar zece minute de mers pe jos, poate reprezenta un beneficiu. Activitatea fizică regulată este asociată cu scăderea mortalității și a morbidității legate de vârstă.

Carbohidrați – recomandările sunt similare cu cele ale adulților. Se recomandă ca 50% din kaloriile zilnice să provină din glucide, punându-se accentul pe consumul glucidelor complexe, fără a contraindica însă consumul glucidelor simple. Consumul de glucide complexe este necesar pentru respectarea unui consum adecvat de fibre alimentare, persoanele vârstnice suferind adesea de constipație. Se recomandă consumul frecvent de cereale, pâine integrală, legume și fructe, consumul zilnic recomandat de fibre fiind între 25-35 g/zi.

Proteine – necesarul recomandat este de 0,8 g/kgcorp/zi. Există însă argumente pentru creșterea aportului la 1-1,25 g/kgcorp/zi, ținând cont că, odată cu înaintarea în vârstă, are loc o scădere a aportului proteic simultan cu scăderea aportului energetic. Necesarul de proteine crește în cazul bolilor consumptive și în perioada convalescenței. Reducerea aportului de proteine influențează masa slabă, răspunsul imun și funcția musculară, întârziind vindecarea rănilor și prelungind convalescența.

Lipide – consumul de lipide trebuie să furnizeze 20-30% din totalul kaloriilor zilnice, acestea fiind surse de energie și acizi grași esențiali, fiind în plus necesare pentru absorbția vitaminelor liposolubile. Evitarea unui consum exagerat de lipide și consumul preponderent al lipidelor din surse vegetale sunt recomandări rezonabile pentru vârsta a treia. Lipidele nu trebuie să depășească 30% din consumul caloric total, fiind recomandat ca grăsimile saturate să fie maxim 8% din calorii. Restrângerea aportului de lipide sub 20% din totalul kaloriilor afectează negativ gustul, sațietatea și calitatea dietei.

Vitamine și minerale

Vitamina D și calciul – deficitul vitaminei D la persoanele vârstnice se datorează unor factori diverși: scăderea aportului alimentelor ce conțin vitamina D, evitarea produselor lactate, reducerea expunerii la soare (la cei imobilizați), reducerea precursorilor de vitamină D la nivelul pielii, scăderea hidroxilării la nivel hepatic și renal. Sinteza de vitamină D la nivelul pielii este redusă cu aproximativ 60% la persoanele vârstnice.

Deficiența de vitamină D se reflectă în homeostazia calciului și a fosforului, a căror concentrație serică se reduce. Masa osoasă scade odată cu vârsta, crescând astfel riscul de apariție a fracturilor.

Se discută implicarea vitaminei D în prezervarea masei musculare la persoanele vârstnice, suplimentarea cu vitamina D având ca beneficiu potențial prezervarea masei musculare și deci a abilității fizice. Consumul recomandat de vitamina D este de 10 μg/zi pentru persoanele între 51-70 de ani și 15 μg/zi pentru persoanele cu vârsta peste 70 ani. Sursele alimentare de vitamină D sunt reprezentate de produsele lactate fortificate, uleiul de pește și ficatul. Suplimentarea cu preparate de vitamină D și calciu este necesară persoanelor instituționalizate și în special celor cu expunere limitată la soare, pentru îmbunătățirea densității osoase și prevenirea apariției fracturilor. Creșterea depozitelor adipoase în cazul persoanelor vârstnice crește riscul apariției hipervitaminozei D, administrarea suplimentelor trebuind să fie supravegheată cu atenție, în special la pacienții cu antecedente de calculi, hiperparatiroidism primar sau sarcoidoză.

Aportul deficitar de **calciu** se întâlnește la persoanele vârstnice, la care aportul de lapte și derivate din lapte este scăzut. De asemenea, un consum crescut de fibre negativează balanța calciului, interferând cu absorbția.

Deși calciul nu poate ameliora în totalitate pierderea masei osoase în perioada postmenopauză generată de deficitul de estrogeni, s-a demonstrat că o creștere a aportului de calciu este benefică pentru menținerea densității osoase. Ca urmare, se recomandă o creștere a aportului zilnic de calciu la 1200-1500 mg/zi la persoanele peste 50 de ani.

Sodiul și potasiul – se recomandă o reducere a aportului de sodiu la 2-4 g/zi în cazul persoanelor cu afecțiuni cardiovasculare și suplimentarea dietei cu potasiu și magneziu la cei care utilizează diuretice.

Vitamina B₁₂ – recomandările actuale sunt de 2,4 μg/zi atât pentru femei cât și pentru bărbați. Deficitul acestei vitamine se întâlnește frecvent la persoanele vârstnice, fiind asociat cu o prevalență crescută a gastritei atrofice. De asemenea, datorită faptului că vitamina B₁₂ se întâlnește numai în produsele de origine animală, unii vârstnici vor avea un aport vitaminic redus secundar scăderii consumului de produse animale, vegetarienii fiind în mod special afectați.

Datorită prevalenței crescute a gastritei atrofice la acest grup de vârstă sunt recomandate frecvent suplimente nutriționale de vitamina B₁₂, una din puținele situații în care suplimentele sunt preferate alimentelor în atingerea obiectivelor nutriționale.



Atât **folatul** cât și vitamina B₁₂ sunt necesare conversiei homocisteinei în metionină; un consum de folat mai mic de 400 μg/zi este asociat cu un nivel crescut al homocisteinei, considerat un factor de risc independent pentru apariția bolilor cerebrovasculare și coronariene. Studii recente asociază hiperhomocisteinemia cu tulburările cognitive din boala Alzheimer, aducând astfel argumente pentru implicarea afectării vasculare în patogenia acestei boli. Se recomandă un consum de 400 μg echivalenți folați pe zi.

Antioxidanții – se discută rolul vitaminei E, vitaminei C și a beta carotenului în procesul de îmbătrânire și de apariție a bolilor cronice. Vitamina E pare a reduce riscul cardiovascular, diminuând susceptibilitatea LDL la oxidare, însă trialurile clinice nu au demonstrat rolul acesteia în prevenția bolilor cardiovasculare. De asemenea, studii recente nu aduc dovezi certe privind efectul benefic al suplimentării cu antioxidanți în prevenirea bolilor cronice asociate îmbătrânirii.

Fierul - Aportul de 8 mg/zi recomandat adulților este indicat și la vârsta a treia.

În cazul femeilor apare o îmbunătățire a statusului fierului odată cu apariția menopauzei. Deficitul de fier apare în cazul aportului inadecvat, în cazul deficitului de absorbție datorat aclorhidriei gastrice sau în cazul existenței unor boli inflamatorii cronice sau neoplazice. Pierderile de sânge asociate herniei hiatale, ulcerelor peptice, hemoroizilor și neoplaziilor apar mult mai frecvent la vârstnici.

Apa – consumul trebuie să fie de cel puțin 30 ml/kgcorp/zi pentru a evita pericolul deshidratării. Cantități suplimentare sunt necesare pentru a compensa pierderile prin vărsături, diaree, febră și transpirații. La bătrâni pierderea senzației de sete determină reducerea aportului de lichide, aceștia trebuind să fie încurajați să bea cel puțin 1,5-2 litri de lichide în fiecare zi. Deshidratarea poate să apară în special la cei la care senzația de sete este diminuată sau la cei care, datorită problemelor legate de incontinența urinară sau de dificultatea de a se deplasa la baie, evită în mod voluntar ingestia de lichide.

Vârstnicii pot fi încadrați în două forme de **malnutriție**, una *generalizată* (în care există deficiențe nutriționale multiple) și una cauzată de *deficiențe nutriționale izolate*, în care un anumit grup de alimente este deficitar în dietă. Se consideră că un număr mare de vârstnici pot fi încadrați într-o formă subclinică de malnutriție, aceasta însemnând că aportul alimentar în nutrienți este insuficient, rezervele organismului fiind epuizate. Expunerea la orice formă de stress care ar reduce aportul alimentar sau ar crește necesarul va duce rapid la apariția semnelor clinice ale denutriției.

Deoarece semnele unei nutriții deficitare sunt adesea trecute cu vederea, se pune accentul pe elaborarea unor planuri de screening al malnutriției la persoanele vârstnice și de găsire a unor modalități de prevenire a acesteia. În SUA a fost elaborat un program de screening destinat îmbunătățirii statusului nutrițional al persoanelor vârstnice – NSI (Nutrition Screening Initiative), care include metode de evaluare destinate unor niveluri diferite de intervenție asupra stării nutriționale a vârstnicilor. Una din metodele folosite este reprezentată de un chestionar care are rolul de a atrage atenția asupra factorilor de risc ai

17. Mitchell MK. Pregnancy. In: *Nutrition Across Life Span*, 2nd edition. Saunders, 2003, 101-142
18. Negrișanu G. *Tratat de Nutriție*, Ed. Brumar, 2005
19. Newton AF. Nutrition in Pregnancy. In: Vanway III CW, Ireton-Jones C, editors. *Nutrition Secrets*, 2nd edition. Hanley& Belfus, 2004, 59-65
20. *** Nutrition and Older People. In: Barker MH, editor. *Nutrition and Dietetics for Health Care*. 10th edition. Churchill Livingstone, 2002, 153-162
21. Pregnancy and Lactation. In: Alpers DH, Stenson WF, Bier DM editors. *Manual of Nutritional Therapeutics*, 4th edition. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins, 2002, 54-65
22. Rogers K, Worthington P. Pregnancy and Lactation In: Worthington PH, editor. *Practical Aspects of Nutritional Support. An Advanced Practice Guide*. Elsevier, 2004, 916.
23. Shabert JK. Nutrition During Pregnancy and Lactation. In: Mahan K, Escott –Stump S, editors. *Krause's Food, Nutrition& Diet Therapy*, 2nd edition. Philadelphia: Saunders, 2004, 182-209
24. Voroniuc O. *Elemente de igienă alimentară*. Iași: Performantica, 2003, 172
25. WHO Technical Repport Series 96 – Diet, Nutrition and the Preventing of Chronic Diseases – Report of a Joint WHO/ FAO Expert Consultation. *World Health Organization*, Geneva 2003
26. Williams SR. Nutrition for Adults: The Early, Middle, and Later Years. In: *Basic Nutrition and Diet Therap*. Mosby, 2001, 217-221
27. Witt KA, Mihok MA. Lactation and Brest-Feeding In: Mitchell MK, editor. *Nutrition Across Life Span*, 2nd ed, Saunders, 2003, 176-194
28. Worthington PH. *Practical Aspects of Nutritional Support*, Elsevier, 2004
29. Ziegler E, Filorf LJ. *Present Knowledge in Nutrition*, 7th ed, ILSI Press, Washington DC, 1996

capitolul 6 Evaluare nutrițională



EVALUAREA BALANŢEI ENERGETICE

Valoarea energetică a alimentelor și nevoile energetice ale omului se exprimă în mod obișnuit în kilocalorii, kilogramcalorii, cal sau jouli (J), kilojouli (KJ) sau megajouli (MJ).

Caloria nutrițională sau “caloria 15” este definită de cantitatea de căldură necesară pentru creșterea temperaturii apei de la 14,5°C la 15,5°C (căldura specifică a apei la 15°C și presiunea constantă fiind definite ca unități). Energia necesară pentru creșterea temperaturii apei de la 14,5°C la 15,5°C poate fi determinată experimental, dar există un grad de incertitudine. Astfel, valorile “caloriei 15” sunt cuprinse între 4,1852 și 4,1858 Jouli, cu o valoare medie de 4,1855 stabilită de Organizația Internațională a Standardelor.

4,2 kJ reprezintă nivelul de energie (căldură) necesar pentru a crește temperatura unui litru de apă cu 1°C.

După comitetul de experți ai OMS, termenii de conversie recomandabili între “caloria 15” (nutrițională) și Jouli sunt:

- 1 kcal = 4,184 kJouli;
- 1000 calorii = 4184 jouli;
- 1000 calorii = 4,184 MJ (megajouli);
- 1 Joule = 0,239 calorii nutriționale;
- 1000 kJouli = 1 MJ = 239 calorii nutriționale.

Valorile energetice ale regimurilor alimentare, cât și nevoile energetice la om ce depășesc 1000 kJouli se exprimă în megajouli (MJ).

Valoarea energetică a elementelor calorigene ale organismului folosită în practică este următoarea:

- glucide = 4 kcal/g sau 16,7 Jouli;
- lipide = 9 kcal/g sau 37,7 Jouli;
- proteine = 4 kcal/g sau 16,7 Jouli;
- alcool = 7 kcal/g sau 29,3 Jouli;
- trigliceride cu lanț mediu = 8 kcal/g;
- emulsie lipidică 10% = 1,1 kcal/ml.

În cadrul evaluării balanței energetice a organismului uman se iau în considerare atât aportul cât și consumul de energie. În perioada de stabilitate ponderală, aporturile energetice sunt echivalente cu cheltuielile și este logic de a valida evaluarea ingestiei prin măsurarea consumului energetic.

EVALUAREA APORTURILOR ENERGETICE

Evaluarea aportului energetic este una din cele mai importante etape din cadrul realizării bilanțului diagnostic nutrițional.

Cunoașterea valorii energetice alimentare nu presupune studiul unor căi metabolice, ci numai aprecierea cantitativă a energiei alimentare ce va fi utilizată de organism. Energia chimică conținută în alimente cuprinde:

- cantitatea de energie globală a alimentelor;
- cantitatea de energie utilizată de către organism.

Cele două diferă între ele, deoarece o parte a alimentelor nu sunt absorbite complet în tubul digestiv având un coeficient de utilizare digestivă (CUD) diferit, iar o altă parte a alimentelor nu este oxidată complet în organism (proteinele).

Determinarea cantității de energie ingerată se poate face prin mai multe metode, ce pot fi împărțite în trei categorii:

- a) măsurarea căldurii degajate prin oxidarea completă (combustie) a alimentelor, care se realizează cu ajutorul unei bombe calorimetrice; în practică, această tehnică nu mai este folosită;
- b) analiza chimică a compoziției alimentelor consumate ce permite cunoașterea cantității de glucide, lipide, proteine, alcool care ulterior permite calcularea valorii aportului energetic; această tehnică este indispensabilă atunci când alimentele nu sunt foarte bine cunoscute, dar este costisitoare și laborioasă;

- c) folosirea tabelelor de compoziție alimentară (interogatoriul alimentar), care sunt adaptate pentru fiecare țară în parte și trebuie să țină seama și de modul de preparare a alimentelor. Este o metodă destul de imprecisă, calitatea rezultatelor depinzând în primul rând de experiența anchetatorului. Cu toate acestea, anchetele alimentare reprezintă una din metodele cele mai larg utilizate în practica curentă.

Evaluarea aporturilor nutriționale (anchete alimentare)

Evaluarea aporturilor nutriționale constă în colectarea de informații cu privire la cantitatea și tipul alimentelor ingerate și calculul nutrițional și energetic pornind de la compoziția lor. Scopurile acestor evaluări sunt variate:

- cunoașterea ingestiei ca aport energetic total;
- cunoașterea valorii rației în termeni de alimente;
- cunoașterea valorii nutritive a rației ingerate;
- cunoașterea obiceiurilor alimentare;
- cunoașterea variațiilor sezoniere;
- cunoașterea cheltuielilor pentru alimente și a repercusiunilor lor asupra factorului economic și asupra cantității și calității alimentelor consumate;
- raportarea consumurilor alimentare la datele clinice;
- compararea efectului intervențiilor educative asupra obiceiurilor alimentare.

Metodele de evaluare a aporturilor energetice sunt reprezentate de *anchetele alimentare* ce pot oferi relații cu privire la consumul nutrițional al unui individ sau al unui grup. Trebuie specificat de la început că nu există o metodă care să permită o evaluare exactă a aportului alimentar. Numărul de alimente disponibile consumului larg este în permanentă creștere, iar compoziția produselor alimentare este în continuă diversificare, ceea ce face practic imposibilă obținerea de date exacte cu privire la aportul real al fiecărui individ, în ciuda informatizării actuale a prelucrării datelor obținute.

Modalitatea de realizare a anchetelor alimentare poate fi:

- studiul statistic al disponibilității alimentare a unei populații;
- studiul pe grupe sociale omogene sau pe instituții;
- ancheta familială;
- ancheta individuală (fiziologică), ce cuprinde:
 - metoda jurnalului - prin cântărire;
 - prin estimare;
 - metoda chestionarului de rapel a ultimelor 24 de ore;
 - metoda chestionarului de frecvență alimentară;
 - istoria alimentară.

Tehnicile utilizate depind de obiectivele și durata studiului, de precizia cerută, de numărul indivizilor cercetați și de cost. Metodele amintite nu țin cont de datele emoționale sau morale ce influențează percepția subiectului cu privire la propria sa alimentație și, deci, a datelor pe care le oferă în cursul acestor anchete. Din aceste motive, în ultima perioadă, în studiul epidemiologiei nutriționale se face apel tot mai des la cunoștințe de sociologie și psihologie utilizate în studiul comportamentului uman în ansamblu.

Ancheta alimentară este indispensabilă înaintea oricărei prescripții dietetice, deoarece sfaturile nutriționale fără efectuarea anchetei în prealabil reprezintă, de fapt, stabilirea fie a unui regim standard, fie a unei liste de interdicții.

Estimarea directă a consumurilor alimentare poate fi făcută în timp real (prospectivi) sau *a posteriori* (retrospectivi). Metoda cântării necesită ca toate alimentele consumate să fie cântărite, pe când în celelalte protocoale cantitățile sunt numai estimate. Metoda păstrării unui carnet este răspândită și ca statistică a mecanismelor economice. Se notează toate alimentele care se cumpără.

În practica clinică, scopul anchetei alimentare nu este, de fapt, de a determina cu exactitate aporturile individului. Ele dau date mai puțin precise din cauza numeroșilor factori de eroare care țin de protocolul de cercetare sau de individ. În realitate, scopul anchetei alimentare este de a ne face o idee asupra obiceiurilor pacientului în sens larg: gusturi, preferințe, ritm, mod de preparare, orar, locuri de masă, obiceiuri familiale. Ancheta alimentară este, astfel, un suport pentru sfaturi dietetice personalizate.

Metode de culegere a datelor alimentare

1. Metoda jurnalului alimentar

Jurnalul alimentar poate fi ținut de: subiectul anchetat, de un apropiat al său, iar în cazul copiilor sau al persoanelor instituționalizate chiar de către investigator dacă perioada de referință este scurtă (1-7 zile).

A. Jurnalul alimentar **prin cântărire**

Alimentele și băuturile consumate sunt cântărite înainte de ingestie și consemnate în jurnal. Cântărirea se poate face pe alimente crude, înainte de prepararea culinară sau pe alimente preparate. Alimentele neconsumate sau părțile necomestibile trebuie cântărite și scăzute sau estimate ca proporție comestibil/necomestibil. Metoda este precisă, dar scumpă și facilitează o înregistrare magnetică a cântăririlor. Studiul este de mare precizie, fiind posibil să se prepare mese mai mari și să se împartă la numărul de persoane pentru porția de referință.

B. Jurnalul alimentar **prin estimare**

Metoda presupune descrierea alimentelor și a cantităților ingerate. Se descriu natura alimentului și modul de preparare, iar cantitățile se exprimă prin măsuri culinare (lingură, linguriță, cană), mărimi (mic, mediu, mare) sau număr (de exemplu, fructe, ouă). Porția alimentară se poate compara cu o fotografie de referință.

Avantajele metodei jurnalului alimentar:

- prizele alimentare sunt precise și conținutul lor poate fi ușor calculat: informațiile sunt corecte din punct de vedere cantitativ;
- studiul pe mai multe zile permite stabilirea obiceiurilor alimentare;
- înregistrarea unor zile repetate de mai multe ori în cursul unui an permite estimarea prizelor alimentare obișnuite ale individului;
- răspunsul nu apelează la memorie.

Dezavantajele metodei jurnalului alimentar:

- metoda se adresează doar indivizilor care doresc să colaboreze și sunt capabili să o facă;

- înregistrarea unei singure zile este puțin reprezentativă pentru obiceiurile alimentare ale unui individ sau grup;
- prizele alimentare în afara domiciliului sunt subestimate;
- există posibilitatea de a determina selecția anumitor alimente;
- necesită software corespunzător pentru înregistrarea și prelucrarea corectă a datelor culese.

Metoda jurnalului prin cântărire este considerată metodă de referință, rezultatele arătând o subestimare cu 9% a cantității alimentelor ingerate atunci când rezultatele sunt comparate cu porțiile cântărite și preparate într-o unitate de cercetare metabolică. Dar, necesitatea cântăririi alimentelor poate induce o dorință în reducerea prizelor alimentare. La polul opus, precizia metodei jurnalului prin estimare este aleatorie. Metoda jurnalului alimentar asigură obținerea unor informații corecte din punct de vedere cantitativ, din acest motiv fiind denumită adesea drept „standardul de aur” al aprecierii aporturilor energetice, față de care sunt comparate toate celelalte metode. Pentru a completa un jurnal alimentar, subiectul trebuie instruit în ceea ce privește nivelul detaliilor cerute, descrierea alimentelor și aprecierea cantității acestora, metoda de preparare, mărimea porțiilor. În unele cazuri, toate aceste detalii sunt revăzute a doua zi împreună cu investigatorul.

2. Metoda interogatoriului de rapel a ultimelor 24 ore

Această metodă este folosită în vederea definirii obiceiurilor alimentare ale unei populații mari. În esență, metoda constă într-un interogatoriu de 30-45 minute efectuat fie la domiciliu, fie prin telefon, în care subiectul este rugat să descrie prizele alimentare din cele 24 de ore precedente. Într-o conversație directă, estimarea porțiilor se poate realiza prin comparare cu un atlas fotografic. Metoda face apel la memorie și necesită obișnuința de a ancheta pentru descrierea exactă a prizelor alimentare. Eroarea cea mai frecventă este reprezentată de supraestimarea prizelor alimentare reduse și de subestimarea prizelor alimentare importante.

Avantajele metodei:

- metodă simplă, ce nu face apel la memoria de lungă durată;
- metodă valabilă pentru studiul obiceiurilor alimentare la loturi mari de populație;
- mai multe interogatorii în cursul unui an permit stabilirea obiceiurilor alimentare ale individului;
- prizele alimentare pot fi cuantificate;
- metoda nu introduce modificări în prizele alimentare și nu influențează comportamentul alimentar;
- nivelul de răspuns este crescut;
- nu necesită un anumit nivel de educație a persoanei chestionate.

Dezavantajele metodei:

- metoda necesită un anchetator abil;
- face apel la memorie, de ea depinzând calitatea răspunsului;
- este greu de aplicat la copii;
- mărimea porțiilor este dificil de exprimat în manieră precisă.

Metoda necesită persoane bine instruite în ceea ce privește modul de colectare a datelor. Ideal, este efectuată de dieteticianul bine



educat în ceea ce privește alimentele și nutriția; el trebuie să fie familiarizat cu tehnicile de preparare, cu alimentele tradiționale zonei. Interviuul este adesea structurat, cu probe specifice, pentru a ajuta persoana respectivă să-și amintească toate alimentele consumate pe parcursul unei zile. Sondajul este util mai ales în aflarea anumitor detalii, cum ar fi de exemplu modul de preparare a alimentelor, adăugarea unor produse inițial neraportate (adăugarea untului pe pâine) sau mese neluate în calcul (pauze de snacks sau băuturi răcoritoare). Pentru minimalizarea erorilor este necesar, de asemenea, și un program computerizat care să permită o analiză corectă a datelor culese. Beneficiile potențiale ale unui program de acest gen ar fi: reducerea substanțială a costurilor în ceea ce privește procesarea datelor înregistrate, mai puține date omise, standardizarea mai mare a chestionarului. Dezavantajul constă în pierderea descrierii alimentelor ce nu mai poate fi ulterior utilizată în prelucrarea datelor.

Deoarece dieta unei persoane variază foarte mult de la o zi la alta nu este corectă folosirea datelor obținute într-un singur chestionar de rapel a ultimelor 24 de ore pentru a descrie, cuantifica, caracteriza aportul alimentar uzual al unui individ. Aportul alimentar al unei singure zile nu ar trebui să fie utilizat în estimarea proporției din populație ce are o dietă adecvată/inadecvată (în aprecierea corectitudinii dietelor din cadrul unei populații); există variații între persoane în ceea ce privește dieta zilnică, dar și variații de la o zi la alta în cazul unei persoane. Înregistrarea datelor obținute prin această metodă în cursul mai multor zile poate aprecia mai bine aportul uzual individual, dar necesită proceduri statistice special concepute cu acest scop.

Tendința de subraportare/subestimare a aportului energetic și proteic este de 13-24% (apreciată prin markeri biologici, metoda apei dublu marcate, dozarea nitrogenului urinar). Cei ce subestimează aportul alimentar tind să subraporteze numărul de alimente consumate, să declare porții mai mici, adaos redus de lipide la alimentele consumate. Utilizarea concomitentă a chestionarului de frecvență alimentară îmbunătățește acuratețea estimărilor în ceea ce privește aportul alimentar (metodă denumită „*cross-check*”).

3. Metoda chestionarului de frecvență alimentară

Această metodă urmărește cunoașterea prizelor alimentare obișnuite în vederea efectuării unor studii epidemiologice, întrucât cunoașterea obiceiurilor alimentare pe perioade lungi de timp permite stabilirea unei eventuale relații cu diverse afecțiuni cronice. Pe parcursul bolii, tipul de alimentație se poate modifica în funcție de stadiul afecțiunii astfel încât se recomandă ca acest tip de chestionar să se efectueze anterior apariției bolii pentru a obține date cât mai concludente.

Principiul metodei este simplu și constă în completarea de către un anchetator sau de către subiect a unui chestionar ce cuprinde o listă de alimente și băuturi alese în funcție de scopul studiului (de exemplu, calciu, fibre alimentare etc.), lista având itemi variabili (aproximativ 200, unii autori considerând că 120 reprezintă maximum acceptabil). Alegerea alimentelor incluse în listă este influențată de obiectivul studiului și de populația căreia se adresează. Astfel, pentru ca un anumit tip de aliment să fie reprezentativ și să ofere cât mai multe informații, trebuie să îndeplinească trei caracteristici generale:

- să fie consumat suficient de frecvent de un număr crescut de indivizi din grupul cercetat;

- să conțină în cantități suficiente tipul de nutrient cercetat;
- utilizarea alimentului respectiv să varieze în cadrul populației studiate de la o persoană la alta pentru ca tipul de chestionar să fie discriminativ.

Această metodă este eficientă mai ales atunci când pot fi identificate cu ușurință alimentele sau grupele de alimente ce asigură aportul nutrientului cercetat (de exemplu, lipide, calciu sau vitamina A). Perioada de referință este variabilă de la câteva zile la un an (în mod obișnuit o săptămână sau o lună).

În mod obișnuit, acest tip de anchetă are două variante:

- a) calitativă: cercetează doar frecvența consumului unui aliment;
- b) cantitativă: cercetează cantitatea consumată din acel aliment cu ajutorul unor măsuri culinare sau al unui atlas fotografic.

Avantajele metodei:

- capacitate de estimare a aportului alimentar pe o perioadă lungă de timp;
- metodă ieftină;
- nivel de răspuns ridicat;
- reflectă obiceiurile alimentare;
- permite stabilirea unei relații între obiceiuri alimentare și patologice.

Dezavantajele metodei:

- nu se obține descrierea aportului alimentar;
- insuficienta estimare a cantității ingerate;
- face apel la memorie;
- validarea metodei este diferită.

În cadrul acestei metode, persoanele chestionate vor raporta frecvența uzuală a consumului alimentelor de pe listă, pe o perioadă specificată de timp, dar uneori cuprind și dimensiunile porțiilor; foarte puține detalii se iau în considerare în ceea ce privește metoda de preparare, combinarea grupelor alimentare la mese.

Cel mai important avantaj al acestei metode este capacitatea de estimare a aportului uzual alimentar pe o perioadă lungă de timp, ca de exemplu un an.

Tipul de listă alimentară folosit este crucial în succesul metodei. Întreaga variabilitate a unei diete ce include numeroase alimente diferite, tipuri, proceduri de preparare, nu poate fi surprinsă în cadrul unei liste finite alimentare. Cea mai bună metodă este de a selecționa o primă listă de alimente plecând de la date obținute prin altă metodologie și de a afla care sunt alimentele reprezentative într-o populație, introduse apoi în chestionarul de frecvență alimentară.

Această metodă este frecvent utilizată în gruparea/selectarea subiecților cu scopul de evaluare a asocierii dintre aportul alimentar și riscul de boală, cum ar fi de exemplu în studiile case-control sau de cohortă.

Se discută tot mai mult necesitatea introducerii întrebărilor privitoare la dimensiunile porțiilor în aceste chestionare de frecvență alimentară; o altă problemă aflată în discuție este cea legată de perioada de timp studiată (un an, o lună, o săptămână). Cu toate acestea, s-a demonstrat că și sezonul în care se efectuează acest chestionar influențează datele raportate pe parcursul întregului an.

4. Istoria alimentară

Această metodă mai veche permite obținerea, la intervale regulate, de informații cu privire la obiceiurile alimentare în cadrul unor studii epidemiologice. Metodologia descrisă inițial de Burke a fost ulterior modificată de multe ori pentru a corespunde necesităților actuale și pentru a cuprinde alimente

nou apărute pe piață. Metoda necesită un anchetator antrenat și se referă la o discuție cu subiectul privind obiceiurile sale alimentare, o anchetă cu ajutorul listei alimentelor, privitor la cantitatea și frecvența consumurilor, putând fi completată ulterior cu o înregistrare pe trei zile sau cu un jurnal alimentar. Datele culese cu ajutorul acestei metode nu oferă informații doar despre tipul și cantitatea alimentelor consumate, ci și despre obiceiuri alimentare, utilizarea diverselor suplimente sau a alcoolului, precum și informații despre factorii personali, psihosociale și economice ce influențează aportul alimentar. Deși interviul în acest caz este mare consumator de timp, oferă informații adecvate despre aportul uzual al persoanelor anchetate, etapă esențială în planificarea modificărilor dietetice.

Avantajele metodei:

- metoda oferă o bună reflectare a obiceiurilor alimentare;
- descrie modalitatea de preparare a alimentelor.

Dezavantajele metodei:

- sub/supraestimarea aporturilor, mai ales a celor interprandiale;
- necesitatea unui anchetator abil, avizat;
- metodă costisitoare.

Toate metodele descrise ce se bazează pe chestionarul alimentar au surse de eroare ce se referă la:

- apelul la memorie;
- supraestimarea consumurilor când acestea sunt reduse și subestimarea lor când sunt crescute;
- erorile de cântărire a alimentelor;
- erori de estimare a măsurilor culinare;
- cooperare mai scăzută a subiecților pe măsură ce durata anchetei este mai mare.

Evaluarea aportului alimentar este o procedură de lungă durată, dificilă, scumpă și aproximativă, dar este indispensabilă pentru înțelegerea patologiei legate de factorii nutriționali.

Procedura de măsurare a aportului alimentar implică de obicei parcurgerea a cinci etape:

- înregistrarea listei alimentelor consumate de fiecare individ;
- caracterizarea acestor alimente cu suficiente detalii pentru a putea găsi corespondentul lor în tabelele de alimente;
- cuantificarea dimensiunilor porțiilor;
- măsurarea sau estimarea frecvenței consumului fiecărui aliment;
- calcularea aportului pentru fiecare nutrient cu ajutorul tabelor.

Cercetătorii au încercat să determine dacă toate aceste metode oferă date apropiate cu privire la cantitatea și calitatea aportului alimentar, comparabile cu cele reale. Astfel, s-au evidențiat mai multe limite ale metodelor de apreciere a aportului alimentar rezultate din incapacitatea obținerii de informații complete și corecte. Sursele de eroare care pot apărea sunt multiple: incapacitatea de memorizare a indivizilor respectivi, imposibilitatea de a aprecia corect mărimea porțiilor, înregistrarea incorectă a alimentelor consumate, modificarea aportului pentru a ușura/simplifica înregistrarea, decizia de a nu consuma sau de a nu declara anumite alimente considerate „nesănătoase”, incapacitatea de a înregistra alimentele consumate în cantități excesive. Datorită limitelor inerente ale datelor autoraportate în ceea ce privește dieta consumată, cercetătorii au încercat

stabilirea unor biomarkeri pentru a confirma sau valida aportul raportat. De exemplu, nitrogenul urinar total ar putea fi un marker al aportului proteic total.

Ideea subraportării aportului energetic a derivat din studii ce au comparat nivelul raportat al aportului cu menținerea greutății corporale pe termen lung și din compararea aportului raportat cu ecuațiile de predicție a consumului energetic.

Cele mai complete informații privind subraportarea consumului energetic provin din studii ce au utilizat metoda apei dublu marcate, metodă scumpă ce nu poate fi utilizată de rutină în practica clinică. Alți biomarkeri utilizați în confirmarea aportului raportat în cazul anumitor nutrienți se află încă în stadiul cercetărilor dar mulți dintre ei s-au dovedit a fi prea scumpi pentru a fi utilizați în mod curent.

Validitatea informațiilor obținute prin anchete alimentare, indiferent de tipul acestora, este adesea îndoielnică, mai ales în cazul pacienților obezi, a copiilor, pacienților cu tulburări de comportament alimentar, cu afecțiuni grave sau cei ce consumă droguri sau cantități mari de alcool. În toate aceste cazuri s-a remarcat o subraportare a aporturilor alimentare.

Adeseori, pentru obținerea unor date cât mai apropiate de cele reale, cercetătorii utilizează o combinație de metode sau folosesc mai mulți anchetatori diferiți care să verifice datele culese. Cel mai simplu și frecvent sistem de evaluare generală, rapidă a aportului alimentar este compararea datelor culese cu cele recomandate incluse în cele cinci grupe din cadrul piramidei-ghid alimentare. Compararea aportului real obținut prin anchete alimentare cu cel recomandat este o metodă ce poate identifica potențiale „greșeli” în ceea ce privește aportul de proteine, fier, calciu, riboflavină, vitaminele A și C, dar nu este adecvată pentru estimarea aportului energetic total și a altor nutrienți.

Aportul real este calculat după tabelele de compoziție a alimentelor. Un tabel de compoziție alimentară cuprinde pentru fiecare aliment descrierea acestuia, codul său și compoziția în nutrienți exprimată pentru fiecare 100 grame. Adesea aceste tabele de compoziție alimentară sunt imprecise în ceea ce privește conținutul în micronutrienți descrierea alimentelor nu ține cont și de biodisponibilitatea reală a nutrienților respectivi (mai ales capacitatea de absorbție).

În încercarea de a cuantifica aporturile alimentare au fost identificate trei surse de eroare:

- erori legate de tabelele de compoziție alimentară (descrise mai sus);
- erori datorate persoanei anchetate;
- erori datorate anchetatorului.

Măsurarea consumului energetic cu ajutorul metodei apei dublu-marcate a permis evidențierea frecvenței subestimărilor în ceea ce privește aportul alimentar. Se pare că aceste subestimări interesează majoritatea subiecților iar importanța lor este variabilă; ele se pot datora, așa cum am arătat:

- dificultății de estimare a porțiilor alimentare; există acum atlase fotografice și alte metode ajutătoare în măsurarea porțiilor, dar aceste mijloace pot adăuga alte surse de apreciere incorectă și nu ameliorează de fiecare dată precizia evaluărilor;
- plictiseli subiecților, care nu notează în jurnalul de alimente toate alimentele consumate;
- sentimentului de culpabilizare vizavi de anumite alimente care nu vor fi raportate.

Frecvența subestimărilor diferă de la un studiu la altul. Un aspect important este faptul că subestimările nu sunt egale pentru toate alimentele; astfel, această apreciere greșită a aporturilor se produce mai ales în cazul prizelor alimentare extraprandiale și a alimentelor hiperlipidice și hiperglucidice.

În ceea ce privește erorile datorate anchetatorului, acestea pot avea trei cauze:

- estimarea cantităților: anchetatorul estimează cantitatea plecând de la descrierea oferită de subiectul anchetat. De aceea, este important ca această estimare să fie bine standardizată; utilizarea de fotografii sau modele ajutătoare poate fi benefică dar, în același timp, poate influența răspunsul subiectului anchetat;
- maniera în care sunt adresate întrebările poate influența răspunsul persoanelor incluse în studiu și este necesară utilizarea de întrebări standard;
- codificarea datelor. Pot apare erori în ceea ce privește denumirea alimentelor, interpretarea compoziției acestora sau cazul alimentelor necuprinse în listele avute la dispoziție.

În practica clinică, scopul principal nu este cel de a clasifica un subiect în funcție de aporturile sale, ci de a identifica practicile sale alimentare și ale anturajului său, comportamente ce ar trebui modificate. Evaluarea tipului de alimentație se înscrie, de fapt, într-un program educativ.

MĂSURAREA CHELTUIELILOR ENERGETICE

Determinarea cheltuielilor energetice ale unui organism se realizează atât prin tehnici de calorimetrie directă sau indirectă, cât și prin metode bazate pe studiul frecvenței cardiace, metoda apei dublu marcate sau estimarea energiei consumate în cadrul activităților fizice.

Pentru determinarea consumului energetic sunt disponibile mai multe metode. Nici una dintre acestea nu evaluează ratele metabolice celulare în mod direct; metodele se bazează pe corelațiile care există între metabolismul celular, schimbul de gaze și producția de căldură pentru a determina consumul energetic în mod indirect.

1. Măsurarea consumului energetic de repaus

Metode de calorimetrie indirectă

Metodele cele mai fidele și utilizabile de evaluare a cheltuielilor energetice sunt cele de calorimetrie indirectă respiratorie, fiind utilizate atât în studii clinice cât și de cercetare. Energia chimică a alimentelor fiind eliberată prin reacții de oxidare, se măsoară cantitatea de oxigen consumată, ceea ce ne dă calorimetria indirectă. Toate metodele de calorimetrie indirectă au în comun măsurarea volumelor de gaz expirate și inspirate și concentrația acestora, de aici derivând și denumirea acestei metode (se măsoară volume de gaz și nu transferul de căldură). Datele obținute sunt apoi utilizate pentru calcularea VO_2 și VCO_2 , cantitățile obținute fiind proporționale cu energia consumată. Datele obținute prin calorimetrie indirectă permit calcularea coeficientului respirator: moli CO_2

expirați/moli O₂ consumați. Valoarea acestuia diferă funcție de macronutrientul metabolizat:

- glucidele au coeficient respirator 1;
- proteinele au coeficient respirator 0,82;
- lipidele au coeficient respirator 0,7 (conținutul în oxigen al lipidelor este mai mic comparativ cu cel al glucidelor).

Valorile coeficientului respirator pot fi diferite pentru nutrimente din aceeași categorie. Coeficientul respirator este influențat de compoziția dietei, balanța energetică recentă (o balanță negativă determinând o mai mare oxidare a lipidelor), sex (femeile au tendința de a oxida carbohidrați și de a depozita lipidele), adipozitate (o masă lipidică mai mare corespunde unei oxidări lipidice mai mari) și de factori genetici. Cu toate acestea, toți acești factori explică doar aproximativ 40% din variația zilnică a coeficientului respirator așa cum este el măsurat în camera respiratorie.

Calorimetrele indirecte sunt de două tipuri principale: calorimetre cu cameră respiratorie, în care subiectul respectiv este așezat și respiră liber în interiorul acesteia, și dispozitive portabile în cadrul cărora aerul expirat este colectat cu ajutorul unei măști sau al unui ventilator mecanic, iar aerul este apoi supus unor analize ulterioare. Calorimetrele indirecte portabile pot fi clasificate în calorimetre cu circuit închis sau cu circuit deschis. În cazul calorimetrelor cu circuit deschis, sursa de aer inspirat este aerul camerei sau provine de la un ventilator mecanic. În cazul calorimetrelor indirecte cu circuit închis, sursa de aer inspirat este calorimetrul.

Tipul cel mai frecvent utilizat în spitale este calorimetrul indirect portabil cu circuit deschis, deși și celălalt tip este adesea disponibil. Deoarece calorimetria indirectă utilizează măsurători respiratorii (schimb de gaze) pentru aprecierea metabolismului celular, trebuie făcute câteva precizări:

- toate schimburile gazoase dintre oxigen și bioxid de carbon apar la nivel pulmonar;
- toate gazele se comportă ca un gaz ideal;
- oxigenul și bioxidul de carbon nu se depozitează și nici nu pot fi reținute;
- consumul de oxigen și producția de bioxid de carbon sunt asociate cu sinteza de ATP.

Totuși, această metodă prezintă și unele dezavantaje:

- bioxidul de carbon nu acționează întotdeauna ca un gaz ideal;
- numeroși factori interferă cu schimburile gazoase: hiper/hipoventilația, prezența unei eventuale traheostomii, sonde endotraheale, acidoza sau alcaloza metabolică;
- consumul de oxigen care nu este implicat în sinteza de ATP (de exemplu, producerea de radicali liberi de oxigen) nu poate fi distins de consumul de oxigen implicat în sinteza de ATP.

Analiza gazelor sanguine poate fi realizată cu ușurință fie în perioade de repaus, fie în cursul diverselor activități fizice, utilizând sisteme diferite de colectare a gazelor (măști, piese bucale sau sistemul „baldachin”) sau pe o perioadă de 24 ore (sau chiar mai lungi), subiectul aflându-se în camera metabolică.

MB este frecvent măsurat prin această metodă: subiectul aflat în condiții de post de cel puțin 12 ore, liniștit, în repaus, dimineața devreme timp de 30-40 de minute.

Valoarea consumului energetic de repaus poate fi estimată cu ajutorul *ecuațiilor Harris-Benedict*, ecuații ce rămân cele mai frecvent utilizate de către clinicieni în practica zilnică. Adesea, aceste ecuații sunt folosite ca metode de bază în prescrierea valorii aportului energetic în cazul pacienților spitalizați și pentru a formula țintele aportului energetic în programele de scădere ponderală. Trebuie amintit faptul că ecuațiile de predicție formulate de Harris și Benedict sunt valabile în cazul persoanelor normale, sănătoase și nu sunt valabile și aplicabile și persoanelor în situații speciale cum ar fi cei cu arsuri, tulburări de comportament alimentar, alterarea severă a activității sistemului nervos central, paralizia cerebrală, sarcina și lactația. În mod similar, nu sunt aplicabile în cazul copiilor sau al persoanelor în vârstă.

Dacă se are în vedere compoziția corporală, variațiile interindividuale ale consumului energetic de repaus sunt datorate în principal variațiilor masei slabe (care reprezintă, în mare, masa celulară activă). La subiectul normal, consumul energetic de repaus pe unitate de masă slabă este estimat ca fiind $30,0 \pm 3,5$ kcal/kg de masă slabă. Plecând de la datele existente în literatură, a fost propusă o ecuație generală de calcul a consumului energetic de repaus în funcție de masa slabă:

$$\text{Consum energetic de repaus (kcal/zi)} = 370 + (21,6 \times \text{masa slabă în kg}).$$

În mod ideal, măsurarea consumului energetic de repaus ar trebui să se efectueze în paralel cu măsurarea și evaluarea compoziției corporale.

Teste de laborator indirecte

Deoarece hormonii tiroidieni influențează metabolismul bazal, testele privind funcția tiroidiană sunt utilizate ca măsură indirectă a MB. Produsul $T_3 \times T_4$ reflectă activitatea glandei tiroide și nivelul circulant al hormonilor activi influențează rata metabolismului bazal.

2. Măsurarea efectului termic al alimentelor

Măsurarea efectului termic al alimentelor (termogeneza postprandială) se efectuează astăzi doar în scopuri de cercetare. În mod practic, este calculat ca fiind 10% din suma dintre consumul energetic de repaus și energia consumată în cursul activității fizice. Efectul termic al alimentelor, reprezintă creșterea producției de căldură după aport alimentar. Această creștere poate dura cel puțin 5 ore pentru a asigura energia necesară proceselor metabolice implicate în digestia, absorbția, transportul, metabolismul și depozitarea energiei rezultate din alimente. Deoarece are loc și o creștere a consumului energetic de repaus, efectul termic al alimentelor este energia consumată în exces față de metabolismul de repaus după un prânz. De aceea, pentru a măsura cu acuratețe nivelul ADS, este necesară inițial evaluarea MB și a energiei consumate în exces față de MB la fiecare 30 de minute în decursul a cel puțin 5 ore după un prânz.



rezultatele obținute prin aceste tehnici variind nu doar în funcție de performanțele fiecărui aparat utilizat ci și prin variațiile spontane ale nivelului activității pe parcursul timpului.

Energia consumată prin diferite tipuri de activitate fizică poate fi estimată prin calcularea diferenței dintre consumul energetic zilnic total (măsurat prin tehnica apei dublu marcate) și energia cheltuită prin metabolismul energetic de repaus și efectul termic al alimentelor (măsurate prin calorimetrie indirectă). Avantajele **metodei apei dublu marcate** constau în faptul că e nevoie de o colaborare redusă din partea subiectului, realizându-se măsurarea activității zilnice de rutină. Utilizarea largă a metodei este limitată de costul ridicat al izotopilor necesari și al instrumentarului folosit (spectrometru de masă), precum și de necesitatea expertizei tehnice în pregătirea mostrelor. Cu toate acestea, metoda apei dublu marcate a fost utilizată ca metodă standard, de referință în validarea altor tehnici de măsurare a energiei consumate prin activitate fizică, mai practice și mai ușor de efectuat.

Activitatea motorie poate fi evaluată și cuantificată și prin intermediul parametrilor biomecanici, cu ajutorul tehnicilor și aparatelor moderne reprezentate de accelerometre și podometre.

Accelerometrele sunt senzori de mișcare ce pot măsura gradul mișcărilor corpului și intensitatea acestora. Ele se bazează pe principiul conform căruia în cursul unei mișcări atât trunchiul cât și membrele sunt supuse forțelor de accelerare și decelerare, proporționale, cel puțin teoretic, cu forța musculară exercitată și, deci, cu consumul energetic. Accelerometrele nu pot fi utilizate în măsurarea componentei statice a activității fizice, cum ar fi de exemplu ridicarea sau căratul greutăților. Cu toate acestea, se consideră că efectul exercițiilor statice asupra nivelului total al activității fizice zilnice este neglijabil. Au apărut diverse tipuri de accelerometre necesare evaluării activității fizice. Accelerometrul triaxial măsoară mișcările efectuate în cele trei planuri (tipul de mișcări efectuate de altfel de organisme umane) și are capacitatea de a înregistra și memoriza numeroase date ce pot fi prelucrate ulterior. Studiile de până acum sugerează faptul că utilizarea accelerometrului triaxial asigură o mai bună estimare a activității fizice uzuale sau a consumului energetic decât cel uniaxial. În plus, acest aparat poate fi utilizat în determinarea diferențelor individuale în ceea ce privește nivelul activității fizice precum și în evaluarea efectelor intervențiilor asupra acesteia. Costul crescut al acestor aparate le limitează foarte mult utilizarea în practica zilnică.

Podometrele sunt cele mai simple aparate de estimare a mișcărilor ce permit măsurarea numărului de pași efectuați de un individ. Aparatele recente sunt dispozitive ce pot fi purtate în talie, electronice, ce înregistrează fiecare eveniment în parte (un eveniment fiind reprezentat de un pas); după măsurarea lungimii pasului obișnuit al subiectului respectiv (în cm), rezultatul final poate fi convertit în distanța parcursă în totalitate (în km), precizia rezultatului depinzând de modelul de aparat utilizat. Podometrele nu măsoară decât numărul de pași sau de impulsuri ale corpului efectuate în mers sau alergând și nu permite evaluarea intensității mișcărilor.

Utilizarea **monitorizării frecvenței cardiace** în evaluarea consumului energetic secundar activității fizice se bazează pe principiul conform căruia

frecvența cardiacă și consumul de oxigen (VO_2) tind să aibă o relație liniară pe parcursul majorității activității fizice aerobice. Atunci când această relație este cunoscută, poate fi utilizată valoarea frecvenței cardiace în estimarea consumului de oxigen. Monitorizarea frecvenței cardiace este relativ puțin costisitoare, realizează evaluarea activității fizice în condiții uzuale de desfășurare a ei și prezintă posibilitatea de a oferi informații cu privire la tipul și nivelul total al consumului energetic. Tehnica a fost aplicată cu succes în cadrul unor grupuri mici de copii, femei care alăptează, adulți sănătoși, atleți dar și în cadrul unor populații migratoare. Se pare că metoda este foarte potrivită în evaluarea tipului și nivelului total al consumului energetic în studii epidemiologice.

Chestionarele de evaluare a activității fizice au fost utilizate în numeroase studii, în principal datorită numeroaselor avantaje pe care le oferă, și anume ușurința administrării unui număr foarte mare de indivizi și lipsa interferării cu nivelul activității fizice zilnice obișnuite. Deși aceste chestionare nu oferă o estimare precisă a energiei consumate prin exercițiu fizic, ele pot fi utile în clasificarea grupelor de indivizi de la sedentari la foarte activi; această clasificare poate fi ulterior utilizată în stabilirea unor corelații între nivelul activității fizice și riscul de apariție al unor afecțiuni. Întrebările din cadrul chestionarului pot fi raportate la tipul de activitate (profesională, recreație, plăcere, sport, activitate specifică) și interesează perioade variabile, de 24 ore, 7 zile sau cele 12 luni anterioare desfășurării studiului. În funcție de subiectul asupra căruia se adresează acest chestionar, sunt necesare variante diferite (sau versiuni diferite ale aceluiași chestionar) (pentru adulți, copii, vârstnici).

Unele întrebări utilizate frecvent în majoritatea chestionarelor de activitate fizică permit o evaluare rapidă a nivelului activității în practica clinică; acestea sunt:

- tipul de activitate profesională;
- tipul de activitate desfășurată de plăcere sau activități sportive practicate (actual sau anterior desfășurării anchetei) cu specificarea intensității acestora (ușoară, moderată sau grea);
- durata fiecărei activități și frecvența pe parcursul unui an;
- numărul de ore zilnice petrecute în fața televizorului, video, calculatorului;
- numărul de ore zilnice petrecute în poziție așezat (la servicii);
- mijlocul de transport utilizat în mod obișnuit.

Un chestionar bine conceput poate oferi rezultate comparabile, reproducibile și valide. Validitatea unui chestionar de activitate fizică trebuie determinată prin compararea cu o metodă obiectivă de măsurare a energiei consumate prin exercițiu fizic, cum ar fi de exemplu tehnica apei dublu marcate. Este de o importanță deosebită evaluarea validității chestionarelor de activitate fizică anterior aplicării acestora în studii largi epidemiologice. Datele obținute prin chestionare sunt apoi prelucrate și traduse în termeni de consum energetic cu ajutorul tabelelor ce indică costul energetic aproximativ al majorității tipurilor de activitate fizică (atât profesională cât și cea recreativă). Frecvent se utilizează în acest scop termenul de MET ce reprezintă raportul dintre costul energetic al unei anumite activități și consumul energetic de repaus. Un MET reprezintă consumul energetic al unui individ în repaus, așezat și fără a se mișca, și este estimat a avea valoarea de 3,5 ml oxigen consumat pe kilogram de greutate corporală și pe minut, adică aproximativ 1 kcal/kgcorp/oră. Astfel, o activitate de 10 MET

corespunde unui cost energetic de 10 ori mai mare decât consumul energetic de repaus al unui individ.

O altă metodă utilizată în evaluarea activității fizice este reprezentată de **observarea directă**, ce corespunde înregistrării continue sau la intervale regulate a activității fizice desfășurate de un individ sau de un grup de către un observator (înregistrare ce poate fi și sub formă video). Observarea directă permite definirea tipului de activitate practică, durata și frecvența ei. Este singura metodă ce permite analiza comportamentului subiecților pe parcursul realizării diferitelor tipuri de activitate fizică și interacțiunile cu mediul înconjurător. Consumul energetic al fiecărei activități va fi obținut multiplicând costul energetic mediu al activității cu durata sa.

Metoda jurnalului activității fizice, similară celei a carnetului alimentar, reprezintă autoraportarea activităților și înregistrarea acestora la intervale regulate într-un jurnal. Pentru simplificarea înregistrărilor, se poate realiza codificarea anumitor tipuri de activitate; intervalele raportării sunt variabile, la 1,5 sau 15 minute, pe parcursul duratei uneia sau mai multor zile. Consumul energetic al fiecărei activități în parte va fi apoi obținut prin multiplicarea costului energetic mediu al fiecăreia cu numărul de perioade și durata practicării acestora.

4. Măsurarea consumului energetic total

Metode de calorimetrie directă

Folosirea calorimetriei directe utilizând calorimetrul cu gradient este o metodă greoaie și costisitoare. Metoda calorimetriei directe măsoară eliberarea de căldură de către un organism și se bazează pe corelația dintre pierderea de căldură și metabolismul celular pentru a calcula consumul energetic. Pentru a se putea măsura căldura pierdută sunt necesare camere special concepute și, deseori, este dificil de a așeza pacientul spitalizat pentru diverse efectiuni în aceste camere speciale, ceea ce face ca această metodă să fie rareori utilizată în practică, rămânând o metodă de ales în studii de cercetare. La toate acestea se adaugă costul crescut al aparaturii utilizate și necesitatea asigurării anumitor facilități pentru subiectul supus studiului. Un dezavantaj important al metodei rămâne faptul că nu se asigură nici o informație cu privire la natura substratului ce va fi oxidat pentru a genera energia necesară organismului.

Metoda apei dublu marcate

Cu ajutorul acestei tehnici se poate determina consumul energetic total pe o perioadă lungă, în general timp de 7-14 zile, în timp ce subiectul își desfășoară activitatea obișnuită în condițiile uzuale de mediu. Metoda se bazează pe principiul conform căruia producția de CO₂ poate fi estimată prin efectuarea diferenței dintre ratele de eliminare ale hidrogenului și oxigenului din organism. S-a observat că oxigenul din CO₂ expirat provine din apa totală a organismului; acesta rezultă din echilibrul obținut între oxigenul provenit din apa totală și oxigenul din CO₂ respirat. Astfel, s-a concluzionat că producția de CO₂ ar putea fi măsurată indirect prin marcarea diferită a hidrogenului și oxigenului de la nivelul apei organismului cu izotopi stabili. S-a luat în considerare și teoria potrivit căreia hidrogenul din apa organismului va exista sub formă de apă, iar oxigenul de aceeași proveniență va exista sub formă de CO₂ și apă; diferența

dintre ratele de eliminare ale hidrogenului și oxigenului va indica nivelul de CO₂ expirat într-o perioadă dată de timp. Producția de CO₂ va fi deci similară cu consumul energetic dacă se consideră că CO₂ este produsul final al metabolizării substratelor.

Oxidul de deuteriu (²H₂O) este izotopul ce va marca hidrogenul din apa organismului, iar oxigen-18 (H₂¹⁸O) este izotopul ce va marca oxigenul. Rata de eliminare a celor doi izotopi este măsurată pe o perioadă de 10-14 zile, prin recoltări periodice de urină, salivă și plasmă.

Avantajele metodei:

- este o metodă noninvasivă și nu interferă cu activitatea zilnică a persoanei respective;
- măsurătorile sunt efectuate în condiții normale de activitate, în mediul obișnuit al organismului;
- se efectuează pe perioade lungi de timp (7-14 zile);
- atunci când se utilizează în combinație cu metodele de calorimetrie indirectă pentru măsurarea consumului energetic de repaus, se poate calcula consumul energetic secundar activităților fizice (consumul energetic total – consumul energetic de repaus – efectul termic al alimentelor);
- măsurătorile pot fi repetate.

Datorită tuturor acestor avantaje, metoda apei dublu marcate reprezintă metoda ideală pentru măsurarea consumului energetic total într-o varietate largă de situații. Este extrem de avantajoasă în cazul copiilor, vârstnicilor și persoanelor cu dizabilități severe care nu pot fi supuse unor testări mai riguroase. Această tehnică asigură criteriile obiective necesare validării estimărilor subiective ale consumului energetic prin alte metode.

Dezavantajele metodei:

- izotopul ¹⁸O este foarte scump și greu de procurat;
- necesitatea unor echipamente și dispozitive speciale pentru analiza probelor recoltate;
- tehnica utilizată nu se poate aplica în studii epidemiologice largi;
- nu oferă nici o informație în ceea ce privește caracterul activității fizice desfășurate pe parcursul zilei: tipul, durata și intensitatea acesteia.

Datorită acurateței și preciziei rezonabile a acestei metode, se consideră a fi „standardul de aur” în măsurarea consumului energetic în condiții normale de viață.

Metode bazate pe măsurarea ritmului cardiac

Se știe că în condițiile creșterii cheltuielilor energetice se produce și tahicardie. Creșterea cheltuielilor energetice determină creșterea consumului de oxigen și a gradului de extracție periferică a oxigenului, cu creșterea consecutivă a debitului cardiac (prin creșterea frecvenței cardiace). Dacă toți acești parametri fiziologici cresc de o manieră egală, atunci se poate emite ipoteza că ritmul cardiac poate constitui un criteriu de apreciere a consumului de oxigen. Însă tahicardia poate apare și în cadrul altor circumstanțe, cum ar fi: anxietate, leziuni cardiovasculare, alte afecțiuni însoțite de creșterea consumului de oxigen celular. Prima investigație asupra creșterii ritmului cardiac în timpul creșterii cheltuielilor energetice îi aparține lui Booyens și Hervey. În practică, aceste măsurători nu au acuratețea celor de calorimetrie indirectă respiratorie care sunt de recomandat a se efectua.

EVALUAREA STATUSULUI NUTRIȚIONAL

Orice alterare a statusului nutrițional, fie că este în exces ca în obezitate, fie că este vorba de insuficiență ca în denutriție, se însoțește de creșterea morbidității și agravarea prognosticului vital al afecțiunilor medicochirurgicale. În acest scop, evaluarea statusului nutrițional trebuie să țină cont de orice direcție a degradării acestuia. Această evaluare trebuie să fie efectuată de câte ori este necesar, pentru a interpreta corect sensul și viteza degradării statusului nutrițional, precum și pentru o apreciere obiectivă a eficienței măsurilor terapeutice instituite. Majoritatea metodelor și mijloacelor de evaluare a statusului nutrițional s-au dezvoltat cu scopul de a identifica corect, în timp util starea de denutriție sau malnutriție.

Alterarea statusului nutrițional apare de cele mai multe ori secundar unui dezechilibru între aportul și necesarul de proteine și/sau calorii. În funcție de sensul acestui dezechilibru, apar fie pierderi, fie creșteri tisulare, ale căror consecințe funcționale diminuează capacitatea de adaptare și rezistența față de agresiuni. În cazul pierderilor tisulare prin denutriție decesul survine la o reducere a masei proteice cu 50% și în absența măsurilor terapeutice. Apariția unei complicații favorizată de denutriție poate conduce la un deces prematur, anterior epuizării rezervelor energetice.

Anamneza, examenul clinic al persoanelor și interpretarea tuturor acestor date în context clinic (inclusiv date antropometrice) sunt esențiale și adesea suficiente pentru identificarea unei situații cu risc de denutriție, a unei obezități în constituire sau constatarea unei degradări deja prezente a statusului nutrițional (denutriție sau obezitate). Determinarea markerilor funcționali sau biochimici ajută la recunoașterea tipului de denutriție, la evaluarea gravității sale precum și a eficienței tratamentului. Metodele fizice care permit analizarea compartimentelor corporale sunt disponibile astăzi în majoritatea serviciilor medicale.

Evaluarea clinică a statusului nutrițional

Efectuarea unui interogatoriu metodic și integrarea datelor obținute într-un context clinic general ar putea evoca o stare de risc pentru denutriție sau chiar o denutriție francă. Nivelul socio-economic redus, pierderea autonomiei, izolarea totală socială, stările depresive grave, polimedicatia, antecedente de rezeție ale segmentelor tubului digestiv, afecțiuni neoplazice, afecțiuni cronice hepatice sau pancreatice, anorexia, grețuri și vărsături repetate, diareea cronică, tulburări de comportament alimentar sau regimuri greșite autoprescise, toate acestea pot fi la originea unui dezechilibru nutrițional cronic cu rezultat final denutriția.

Anamneza medicală și nutrițională aduce detalii cu privire la simptome, modificări ale greutateii corporale, antecedente personale fiziologice și patologice. Este necesar un examen fizic complet și detaliat, aflarea datelor în ceea ce privește medicația utilizată și spitalizările anterioare pentru diferite afecțiuni. Anamneza nutrițională trebuie să ofere date cu privire la comportamentul alimentar, prezența sau nu a apetitului sau a senzației de sete, abilitatea de

În practică lungimea gambei este măsurată între partea fixă a unui instrument pediatric plasat la nivelul piciorului și partea mobilă a acestuia plasată imediat deasupra genunchiului, la nivelul condililor, cu genunchiul în flexie de 90°. Lungimea membrului superior este măsurată pe partea nondominantă cu cotul în flexie de 45°. Înălțimea brațului este măsurată între acromion și olecran, iar cea a antebrațului între olecran și apofiza stiloidă radială. Ulterior se face suma celor două măsuri.

2. Greutatea

Prima informație care se culege este greutatea actuală a persoanei. Cântărirea face parte din examenul clinic. Ea se realizează cu pacientul dezbrăcat și pe nemâncate. Cunoașterea greutății obișnuite a pacientului permite a se calcula procentajul de variație a greutății în plus sau în minus față de greutatea lui anterioară sau față de un reper de normalitate. Noțiunea de variație a greutății în raport cu o scală de timp este capitală. De obicei se exprimă în raport cu greutatea anterioară cu una până la 6 luni sau în momente semnificative (căsătorie, recrutare etc.).

Greutatea zisă ideală este întotdeauna exprimată în funcție de sex și talie. Noțiunea de greutate ideală nu reprezintă, prin ea însăși, o informație utilizabilă în clinică. Se poate spune că greutatea ideală a unui individ este, în cadrul unui bilanț clinic, greutatea formei sale obișnuite. Greutatea ideală teoretică se poate calcula prin formule cum ar fi:

- Lorentz

$$GI = \hat{I} - 100 \frac{\hat{I} - 150}{\text{sex}}$$

- Metropolitan Life Insurance

$$GI = 50 + 0,75 (\hat{I} - 150) + \frac{v - 20}{4}$$

(la femei, rezultatele se înmulțesc cu 0,9)

unde:

GI = greutatea ideală teoretică (kg);

\hat{I} = înălțime (cm);

sex = 2,5 pentru femei; 4 pentru bărbați;

v = vârsta (ani).

Se sugerează că greutatea ideală ar însemna “sănătos”, apreciere care nu este într-un total valabilă astăzi.

Greutatea și talia pacientului constituie două variabile care se utilizează în elaborarea tabelor de referință. Este metoda cea mai ușoară de a obține date, singura limitare sunt persoanele peste 150 kg, care depășesc capacitatea cântarului obișnuit.

Pentru a clasifica o persoană ca obeză, comparăm greutatea reală cu greutatea ideală, dată de tabele. Gradul de obezitate se poate exprima în două maniere diferite, ca procent de suprapondere sau ca greutate relativă. Se împarte greutatea actuală a pacientului la greutatea ideală și, în final, se înmulțește cu 100. Persoana poate depăși greutatea cu 50% sau are o greutate relativă de 150. Problema exprimării gradului de obezitate ca procente între masa grasă și masa slabă corespunde la o proporție de 75, respectiv 25. O clasificare bazată pe

greutatea relativă împarte obezii în: gradul I: 110-125; gradul II: 125-150; gradul III: 150-175; gradul IV: 175-200, gradul V: >200.

Scăderea în greutate în cazul unei boli sau post prelungit este un marker al malnutriției proteo-calorice și se asociază cu risc crescut de morbi-mortalitate. Modificările involuntare ale greutății pot reprezenta predictorii mai buni ai riscului de malnutriție proteo-calorică decât valoarea absolută a greutății.

Depozitele adecvate de masă grasă sau slabă pot acționa ca adevărate „sisteme tampon” împotriva malnutriției proteo-calorice cronice, dar nu vor preveni apariția malnutriției în cursul afecțiunilor acute. În ciuda unor rezerve energetice destul de mari și a masei slabe importante, pacienții obezi dezvoltă totuși malnutriție proteo-calorică pe parcursul unor afecțiuni acute.

În mod ideal, greutatea corporală trebuie măsurată cu ajutorul unor aparate bine calibrate sau cu dispozitiv electronic. În monitorizarea greutății corporale pe termen lung se recomandă utilizarea aceluiași metode de măsurare datorită marii variabilității dintre tipul de scală folosit.

Greutatea autoraportată este adesea incorectă; bărbații și femeile supraponderale tind adesea să-și subestimeze greutatea, în timp ce bărbații cu greutate mai redusă tind să o supraestimeze.

Măsurarea greutății corporale este cea mai simplă și la îndemână metodă de evaluare a statusului nutrițional în absența tulburărilor de hidratare. O greutate anormal de redusă poate fi considerată ca un semn de denutriție. În caz contrar, o greutate excesivă poate reprezenta un semn caracteristic al obezității. Interpretarea valorii greutății corporale trebuie să țină cont de înălțimea și vârsta persoanei respective, mai ales la copil. În majoritatea situațiilor, măsurarea taliei și a greutății se poate face cu destulă ușurință.

La copii valorile greutății și ale taliei înregistrate periodic în carnetul de sănătate permite constatarea rapidă dacă respectivul copil va părăsi culoarul său normal de creștere staturo-ponderală. Fiecare situație de denutriție influențează la debut creșterea ponderală și abia ulterior, în condițiile în care cauza denutriției persistă, creșterea staturală este încetinită sau chiar blocată. Un raport greutate/vârstă inferior valorii de 70% și talie/vârstă inferior valorii de 85% corespunde unei denutriții severe la copil.

3. Raportul greutate/talie

Cel mai utilizat indice este indicele de masă corporală (IMC) sau body mass index (BMI), cunoscut și ca indice Quetelet.

$$\text{IMC} = \frac{\text{greutatea}}{\text{înălțimea}^2} \text{ (greutatea în kg și înălțimea în m}^2\text{)}$$

Valoarea normală este între 18-25 kg/m² (chiar 27 kg/m²) la adult, dar aceste limite se modifică sensibil cu vârsta și sexul. Se pot calcula ușor limitele greutății normale pornind de la IMC: limitele pentru o femeie măsurând 1,63 m sunt 18x2,66 până la 25x2,66, adică 48-66 kg. Această metodă de calcul înlocuiește astăzi formula lui Lorentz.

Utilizarea IMC în evaluarea greutății funcție de înălțime este recunoscută și recomandată de OMS.

Exprimarea prin IMC este indirectă, dar accesibilă, validată prin diverse studii care demonstrează creșterea morbidității proporțional cu valorile IMC-ului.

După clasificarea actuală acceptată la nivel internațional, obezitatea se definește printr-un IMC > 30 kg/m². Pornind de la această valoare, se consideră că

adipozitatea este excesivă când antrenează o creștere semnificativă a mortalității și morbidității. La nivel individual, o supraponderă ($IMC=25-29,9 \text{ kg/m}^2$) poate fi considerată ca o problemă medicală dacă favorizează apariția bolilor metabolice (diabet, dislipidemie), a hipertensiunii arteriale sau agravează o maladie asociată (de exemplu, respiratorie sau osteoarticulară). Astfel, poate fi justificată o abordare medicală a unui exces ponderal care nu atinge pragul unui IMC de 30 kg/m^2 .

Atât valoarea mare a IMC cât și cea redusă se corelează cu morbiditatea și mortalitatea. Valori reduse ale IMC se corelează cu astenia și diminuarea productivității la locul de muncă. Nivelul cel mai redus al IMC compatibil cu supraviețuirea este estimat a fi de $12-13 \text{ kg/m}^2$, așa cum s-a observat în perioadele de foamete, posturi prelungite, cazuri de anorexie nervoasă sau pe modele teoretice. Când scăderea ponderală este rapidă sau se asociază cu alte afecțiuni, morbiditatea și mortalitatea poate apare la orice nivel al IMC.

O scădere în greutate, în cazul în care nu este constituită din apă, reprezintă martorul fazei dinamice a denutriției. Majoritatea autorilor consideră ca fiind limita de 10% pierderea în greutate de la care sunt agravate morbiditatea/mortalitatea mai ales în condițiile în care se asociază și pierdere musculară. În stabilirea riscului de importanță deosebită este și rapiditatea pierderii în greutate. O pierdere de 2% în decurs de o săptămână are aceeași valoare prognostică la fel ca și pierderea de 5% în decurs de o lună sau de 10% în decurs de 6 luni. În caz contrar, o creștere anormală în greutate ar putea corespunde unei supraîncărcări ponderale sau chiar a unei obezități în fază dinamică de instalare.

Riscurile legate de obezitate nu depind numai de importanța țesutului adipos, dar și de repartiția sa mai ales abdominală, periviscerală. O acumulare de grăsime în partea superioară a corpului, exprimată prin creșterea raportului talie/șold, este un factor de risc metabolic și cardiovascular independent de corpolență. Circumferința taliei este măsurată în poziție ridicată, la jumătatea distanței între rebordul costal și creasta iliacă; circumferința șoldurilor se măsoară la nivelul marelui trohanter. În cazul unui raport $>0,88$ la femeie și 1 la bărbat există o repartiție androidă (sau abdominală) a grăsimii. Această situație este strâns corelată cu complicațiile cardiovasculare și alte maladii. În caz de raport mai mic se vorbește de tipul ginoid, pentru care riscul acestor maladii este net inferior. Compartimentul grăsos critic în apariția riscului este grăsimea viscerală abdominală, fiind astăzi recunoscut că circumferința taliei este mai bine corelată cu grăsimea abdominală viscerală decât raportul talie/șold.

În concordanță cu ghidurile actuale, un perimetru al taliei peste 94 cm la bărbați și peste 80 cm la femei ar trebui să fie punctul de referință pentru limitarea câștigului ponderal (risc mediu) și un perimetru de 102 cm pentru bărbați și 88 cm pentru femei ar trebui să fie punctul de referință pentru reducerea greutății (risc major).

Indicele de masă corporală are avantajul că determină relații între greutate și înălțime exprimate printr-un singur număr.

Se pot aduce critici clasificărilor bazate pe IMC deoarece acesta nu reflectă distribuția masei grase și corelația cu procentajul masei slabe, care poate oscila între 0,60-0,82. Numărătorul nu discriminează grăsimea de mușchi, oase și organe vitale. La un nivel al IMC de 30



kg/m² sensibilitatea metodei este de 43,6%, dar specificitatea este de 100%.

IMC-ul are o valoare limitată pentru măsurarea compoziției corpului, deoarece subiecții cu același IMC sau greutate corporală pot varia foarte mult în cantitatea de grăsime. O greutate mai mare poate fi dată nu numai de grăsimi, dar și de creșterea masei musculare, a lichidelor extracelulare în caz de edeme și/sau a unei mase osoase importante. Astfel, atleții au adesea un IMC ridicat fără a avea rezerve de grăsime. Această problemă a fost rezolvată prin măsurarea directă a grosimii țesutului subcutanat. Teoretic, aceasta este posibil de efectuat prin ecografie sau spectroscopie în infraroșu; în practică se utilizează măsurarea pliurilor cutanate și a perimetrelor.

Echipele care efectuează tehnicile antropometrice trebuie să fie antrenate pentru a avea o precizie și exactitate optimă și variații minime la repetarea măsurătorilor pe același pacient. Echipele trebuie să parcurgă referințele OMS.

Statusul nutrițional în funcție de indicele de masă corporală

IMC	Status nutrițional
< 10	Denutriție grad V
10 – 12,9	Denutriție grad IV
13 – 15,9	Denutriție grad III
16 – 16,9	Denutriție grad II
17 – 18,4	Denutriție grad I
18,5 – 24,9	NORMAL
25 – 29,9	Suprapondere
30 – 34,9	Obezitate grad I
35 – 39,9	Obezitate grad II
≥ 40	Obezitate grad III

La copil, indicele Quetelet este adeseori insuficient, pentru că talia și greutatea nu evoluează de manieră paralelă în cursul creșterii. În acest caz se recomandă raportarea IMC-ului la curbele de creștere. O reducere sau o creștere a IMC-ului cu mai mult sau mai puțin de o deviație standard trebuie să fie considerată ca un semnal de alarmă în cazul copiilor.

4. Pliuri cutanante

Măsurarea circumferințelor trunchiului și membrilor oferă informații despre masa slabă și cea grasă de la nivel local. Măsurarea pliurilor cutanate aduce date despre nivelul țesutului adipos subcutanat și se utilizează în acest sens aparate speciale de măsurare. Măsurarea circumferințelor sau a pliurilor cutanate la un anumit nivel a fost utilizată în evaluarea statusului proteino-caloric, dar valorile par a fi influențate de variabilitatea interindividuală a compoziției corporale. Măsurarea la nivele diferite reduce potențiala contribuție a acestei variabilități. Pe de altă parte, măsurarea la un anumit nivel, același de fiecare dată, este mult mai semnificativă în evaluarea pe termen lung a evoluției compartimentelor organismului, decât compararea cu standardele existente. Un mare număr de investigatori au raportat combinarea măsurării circumferințelor și a pliurilor la multiple nivele ale corpului cu alte metode de măsurare a compoziției corporale, cum ar fi hidrodensitometria, absorbțimetria duală cu raze x (DXA) sau scanarea axială tomografică, pentru dezvoltarea ecuațiilor de

predicție ale masei slabe și masei grase pentru întregul organism sau pentru diferite segmente în parte.

Rezultatele măsurării circumferințelor și pliurilor cutanate pot fi influențate de o multitudine de factori cum ar fi vârsta, sexul, etnia, starea de deshidratare sau hiperhidratare. Atunci când este posibil ar trebui utilizate date de referință din tabele, atât la nivel de populație (sănătoasă) cât și la nivel individual.

În practică cele patru pliuri cutanate utilizate frecvent sunt: pliul cutanat tricipital, bicipital, subscapular și pliul cutanat suprailiac. Pliurile tricipitale și bicipitale sunt măsurate la jumătatea distanței dintre acromion și olecran la nivelul maselor musculare respective. Pliul suprailiac este măsurat la 1 cm deasupra crestei iliace, pe linia medioaxilară sub un unghi de 45°. Pliul cutanat subscapular este măsurat la 1 cm sub unghiul inferior al omoplatului, tegumentele fiind ținute după un unghi de 45° pentru a respecta pliurile fiziologice. Experiența examinatorului este un determinant important al corectitudinii și reproductibilității măsurătorilor. Statusul nutrițional este apreciat în general prin compararea cu valorile de referință și/sau cu valorile minime sub care prognosticul vital este influențat. Valorile de referință sunt obținute în urma măsurătorilor efectuate pe un eșantion reprezentativ din populația generală cu stare de sănătate corespunzătoare. Studiile publicate consideră că valori inferioare percentilelor 5 și 10 sunt anormale. Valori de referință ale celor patru pliuri cutanate sunt disponibile în cazul copiilor, în funcție de vârstă și sex. În cazul adulților valorile de referință nu sunt direct transpozabile de la o populație la alta și există diferențe interregionale chiar și în cadrul aceleiași populații, ceea ce duce la o dificultate suplimentară în alegerea valorilor de referință.

Măsurarea pliurilor cutanate și a circumferințelor la nivelul membrelor este puțin costisitoare și ușor de efectuat la patul bolnavului. Aceste date completează indicii antropometrici mai ales atunci când aceștia sunt influențați de prezența edemelor și/sau a ascitei. Precizia măsurărilor (± 1 mm) și reproductibilitatea lor ($\pm 5\%$) sunt acceptabile pentru un examinator cu experiență. Aceste măsurători sunt efectuate de obicei la nivelul hemicorpului drept și de câte trei ori pentru fiecare pliul măsurat. Valoarea luată în considerare reprezintă media celor trei măsurători efectuate. La copil pliurile cutanate sunt măsurate prin convenție pe partea stângă. Aceste valori permit estimarea statusului rezervelor adipoase și a masei musculare.

Pliul cutanat măsoară țesutul adipos cu un lipocalibrator (plicometru, compas tip harpenden, adipometru), care trebuie să exercite o presiune de 10 g/mm³.

Se consideră că există factori de eroare cum ar fi: variabilitatea de comprimare a pliului cutanat cu vârsta (grosimea pliului cutanat diminuează); grosimea pielii, care variază cu localizarea anatomică și sexul pacientului; proporția de grăsime corporală totală este de 0,75 la bărbați și 0,89 la femei. Eroarea între observatori poate să fie de 1 mm. Pentru a calcula masa grasă totală după pliul cutanat s-au propus diverse formule, dintre care formula lui Durnin și Womersley este una dintre cele mai recomandate pentru populația caucaziană adultă, utilizând suma a patru pliuri (biceps, triceps, subscapular, suprailiac) și are o eroare de 4%. Principiul de calcul este următorul:

$$\text{Densitatea corpului } (D) = c - m \times \log (\text{suma celor patru pliuri})$$

Coefficienții c și m figurează în tabele. Calculele se pot face cu un calculator științific programabil, dar rezultatele pot fi modificate de erori de

programare. Din păcate, precizia măsurării pliurilor cutanate este aleatorie și ține de formarea unui tehnician antrenat, care să măsoare cu mare precizie, sfătuit să repete de trei ori măsurarea aceluiași pliu.

5. Evaluarea antropometrică a rezervelor adipoase

Distribuția centrală a masei adipoase crește riscul pentru multipli factori de risc cardiovascular precum diabetul zaharat, hipertensiunea arterială, dislipidemia. În mod tradițional, pentru estimarea adipozității centrale se utiliza raportul circumferința talie/circumferința șoldurilor (indice abdomino-fesier). Ghidurile curente sugerează doar măsurarea circumferinței abdominale ca marker al adipozității centrale, abdominale, măsurare care se realizează la nivelul marginii superioare a crestei iliace. Utilizarea acestei singure măsurători se corelează bine cu adipozitatea viscerală, acest tip de distribuție fiind asociat cu riscurile cele mai mari de dezvoltare a afecțiunilor asociate. Deoarece creșterea circumferinței abdominale se asociază cu risc crescut de boală la orice nivel al IMC (excepție obezitatea extremă), măsurarea circumferinței abdominale ar trebui efectuată de rutină.

Ecuatiile de predicție ale masei grase s-au dezvoltat plecând de la valorile măsurate ale pliurilor cutanate. Precizia rezultatelor obținute prin aceste ecuații de predicție ale masei grase diminuează pe măsura îndepărtării de valorile normale, așa cum este cazul în prezența unei denutriții severe, a unui sindrom edematos sau în prezența unei obezități importante. În cazul organismelor umane, greutatea minimă de supraviețuire este cuprinsă între 48-55% din greutatea corespunzătoare conform tabelelor, iar în acest caz masa grasă reprezintă mai puțin de 5% din greutatea corporală.

6. Evaluarea antropometrică a masei musculare

Măsurarea circumferinței brahiale și calculele derivate din aceste valori permit evaluarea masei musculare totale. Circumferința brahială se măsoară la jumătatea distanței dintre acromion și olecran cu metru sub formă de panglică/bandă, fără a-l întinde foarte tare. Valoarea este exprimată în cm și ajută la determinarea masei slabe. Propusă ca marker la persoanele în vârstă, circumferința moletului este măsurată la nivelul gambei, cu flexia acesteia la 90°, pe partea stângă și la nivelul perimetrului maximal. Ca și în cazul grosimii pliurilor cutanate, au fost stabilite valori de referință și pentru circumferința brațului; astfel, valorile minime sunt de 170 mm la bărbați și 160 mm la femei. Astfel de valori sunt asociate cu un indice de masă corporală de 10 kg/m², valori ce corespund gradului V de denutriție.

Suprafața musculară brahială este calculată plecând de la circumferința brahială și grosimea pliului cutanat tricipital, admitând că circumferința brațului este circulară. Au fost propuși factori de corecție ce iau în considerare suprafața humerusului și pachetul vasculonervos al brațului. Valoarea suprafeței musculare brahiale calculată prin metode antropometrice este superpozabilă pe cea măsurată cu ajutorul tomografiei. Suprafața musculară brahială reflectă importanța masei musculare totale și prezintă relații pozitive atât cu excreția urinară de creatinină la copilul cu vârsta cuprinsă între 2-5 ani, cât și cu raportul creatininurie/talie la adult. La subiectul sănătos, dar malnutrit, de ambele sexe, masa slabă calculată plecând de la datele antropometrice și azotul corporal total variază în același sens.

Alte date oferite de examenul clinic

Evaluarea statusului nutrițional plecând de la datele antropometrice nu se lipsește de palparea mușchilor cvadriceps și deltoid pentru aprecierea tonusului și troficității musculare, a poziției corecte a tendoanelor și a modificărilor scheletului, în particular la nivelul articulațiilor scapulohumerales. Pacienții ce prezintă tendoane și suprafețe osoase proeminente la palpă prezintă o depleție a proteinelor totale corporale de peste 30%.

Examinarea atentă a tegumentelor (uscate, aspre, cu leziuni de hiperkeratoză foliculară, peteșii, pelagră), a mucoaselor (starea de hidratare, prezența și starea papilelor – atrofie papilară), a fanerelor (lipsite de strălucire, casante), a conjunctivelor (palide) și a corneei (leziuni de pigmentare) permite uneori suspiciunea unei carențe minerale și/sau de vitamine, ce va fi ulterior confirmată prin dozări biologice.

Evaluarea funcțională pornește de la premisa conform căreia malnutriția proteo-calorică sau alte forme de malnutriție se vor asocia cu reducerea rezistenței, mobilității sau funcțiilor organismului. Metodele utilizate în evaluarea funcțională s-au dezvoltat plecând de la cele mai simple mijloace și variază ca și complexitate, de la măsurarea simplă a forței musculare la nivelul mâinii sau a mușchilor respiratori până la baterii complexe de evaluare multistadială a proceselor fizice și cognitive. Unele metode de evaluare au fost concepute pentru populația generală, în timp ce altele au fost validate pentru afecțiuni specifice sau grupuri speciale precum vârstnici sau pacienți spitalizați.

Un test funcțional simplu și frecvent utilizat este măsurarea **forței musculare** la nivelul mâinii (handgrip strength); se măsoară cu ajutorul unui dinamometru și s-a demonstrat a fi corelat pozitiv cu masa slabă și negativ cu malnutriția proteo-calorică.

S-au dezvoltat și alte metode de măsurare a funcției musculare; stimularea electrică poate fi utilizată în măsurarea caracteristicilor proceselor de contracție și relaxare la nivelul mușchilor adductori ai policelui și similar testului handgrip aceste măsurători se asociază cu pierderea masei slabe și au valoare predictivă pentru complicații.

Există o legătură directă între masa proteică corporală și forța musculară. Măsura forței musculare (prin dinamometrie) reflectă deci capitalul proteic total. Reproducibilitatea măsurătorilor depinde foarte mult de experiența examinatorului. Valorile normale variază în funcție de sex, vârstă și gradul de antrenament fizic. Aceste valori normale sunt acceptate ca fiind de 100-200 kPa pentru bărbați și de 50-100 kPa pentru femei.

Studiul contracției maxime musculare permite distincția între denutriție și subponderalitatea constituțională la adulții la care indicele de masă corporală este inferior valorii de 18,5 kg/m². În aceste cazuri, forța musculară este normală la persoanele slabe constituțional, dar este redusă la pacienții denutriți.

Grile de evaluare, clinică a statusului nutrițional

Plecând de la contextul socio-economic, de la datele obținute prin anamneză, examen clinic și studiul aportului alimentar, au fost concepute multiple grile de evaluare a statusului nutrițional. Ele au ca obiectiv principal depistarea cazurilor cu risc de malnutriție și/sau de a evalua gradul denutriției atunci când este cazul.

Bifați căsuța dacă corespunde pacientului	Da
Prezintă o boală gastro-intestinală	
Prezintă o afecțiune cronică dureroasă	
Prezintă dificultăți la deglutiție	
Prezintă dificultăți în procurarea alimentelor	
Prezintă tulburări de mers	
Declară scădere ponderală neașteptată (> 5 kg în 6 luni)	
Declară diminuarea/modificarea apetitului	
Prezintă o igienă bucodentară necorespunzătoare sau afectarea proceselor de masticăție	
Tratament zilnic cu cel puțin 5 medicamente sau consum crescut de băuturi alcoolice (peste 3 doze/zi în cazul bărbaților, peste 1 doză/zi în cazul femeilor) sau fumatul (peste 10 țigări/zi)	
Prezintă semne clinice de afecțiuni psihiatrice și/sau cognitive	
Prezintă semne clinice de depresie	
Este victima izolării sociale	

Faceți totalul răspunsurilor afirmative. Risc de denutriție prezent dacă rezultatul este mai mare decât 4.

Scor de risc nutrițional (nutrition risk score)

Este o scală de evaluare a riscului de denutriție (vezi *Anexe*). Este aplicabilă oricărui pacient, de orice vârstă, fiind elaborată pentru o utilizare largă, de către majoritatea persoanelor, fie ele cadre medicale sau paramedicale.

Evaluarea mini-nutrițională (mini-nutritional assessment, MNA)

Evaluarea mini-nutrițională este concepută pentru a evalua starea nutrițională în cadrul populației vârstnice (vezi *Anexe*).

Reproductibilitatea metodei pare a fi bună, ca și acceptabilitatea de către pacienți. Această grilă de evaluare nutrițională a fost validată de numeroase studii realizate cu subiecți vârstnici, prezentând o mare heterogenitate.

Evaluarea biochimică a statusului nutrițional

Au fost propuși un număr mare de markeri biochimici utili în evaluarea statusului nutrițional. În practică, acești markeri contribuie la confirmarea unei suspiciuni clinice de denutriție, ajută la depistarea cazurilor de denutriție în stare infraclinică și fac parte din metodele evaluării etapelor de tratament ale acestor cazuri. Ele sunt inutile în diagnosticul pozitiv al obezității. Utilizarea markerilor biochimici se adaugă examenului clinic și nu sunt o înlocuire a acestuia.

Creatininuria din 24 ore

Creatinina este rezultatul dehidrogenării nonenzimatice ireversibile a creatinei și fosfocreatinei musculare. Este eliminată prin filtrarea glomerulară și excreție tubulară la nivel proximal. Creatininuria este un marker fidel al masei

musculare. Excreția urinară a 1 g de creatinină corespunde prezenței a 16-22 kg de țesut muscular. La bărbatul tânăr, într-o stare bună de sănătate, relația dintre masa musculară și creatininuria din 24 de ore este următoarea:

$$\text{Masa musculară (kg)} = 21,8 \times \text{creatininuria (g/zi)}$$

sau

$$\text{Masa slabă (kg)} = 29,08 \times \text{creatininuria (g/zi)} + 7,38.$$

Indicele creatininurie/talie

A fost propusă raportarea creatininuriei din 24 ore la valoarea taliei subiectului, având în vedere faptul că talia reprezintă un determinant major al masei musculare. Acest raport a fost denumit *indicele creatininurie/talie*. Pentru adulții de până la 54 de ani au fost propuse valori normale, prezentate în tabelul de mai jos. Aceste valori trebuie reduse cu 10% pentru fiecare decadă peste 54 de ani. Un alt indice constă în raportarea creatininuriei din 24 de ore la lungimea brațului; valorile normale ale acestui indice sunt raportate la vârstă. O valoare a indicelui creatininurie/lungimea brațului cuprinsă între 50-90% din valoarea normală reprezintă un martor al unei „topiri” musculare moderate, iar un indice inferior valorii de 50% din valoarea normală reflectă o „topire” musculară importantă.

3-metilhistidina urinară

3-metilhistidina este un produs de catabolism al actinei și miozinei, proteinele miofibrilare. Proteinele viscerale, în particular cele intestinale, contribuie într-o cantitate neglijabilă la excreția urinară de 3-metilhistidină, chiar și în cazul stărilor de agresiune. Acest aminoacid, care nu este nici reutilizat nici metabolizat de către organism (acetilare minimă la nivel hepatic), este eliminat exclusiv la nivel urinar cu o reabsorbție tubulară minimă.

În mod obișnuit, 3-metilhistidinuria se raportează la creatininuria din 24 de ore, martor al masei musculare. Acest raport este un indicator al catabolismului muscular cotidian, evaluat la adultul sănătos ca fiind în jur de 1%. Creșterea acestuia semnifică mobilizarea proteinelor musculare, observată în cursul proceselor hipercatabolice. 3-metilhistidina urinară crește în faza inițială a unei denutriții cronice prin carență de aport, apoi scade pe măsură ce se pun în mișcare mecanismele de cruțare a capitalului muscular. În aceste situații de denutriție cronică, creșterea 3-metilhistidinuriei observată sub efectul fazei de renutriție reprezintă martorul eficienței terapeutice. Pe de altă parte, 3-metilhistidinuria crește considerabil în cursul denutriției din afecțiuni acute hipercatabolice și reducerea sa în condiții de renutriție este un semn favorabil.

Proteinele circulante

Scăderea concentrației plasmatice a proteinelor circulante reprezintă un martor al denutriției, relevându-se astfel o diminuare a sintezei lor prin carență de aport a aminoacizilor. În acest caz, reducerea concentrației plasmatice a proteinelor de interes va fi detectabilă cu atât mai rapid cu cât timpul lor de înjumătățire este mai scurt. Cele patru proteine frecvent utilizate sunt albumina (timp

de înjumătățire de 20 de zile), transferina (timp de înjumătățire de 8 zile), transtiretina sau prealbumina (timp de înjumătățire de 2 zile) și proteina vettore a retinolului sau RBP (timp de înjumătățire de 12 ore). Nici una dintre aceste proteine nu este specifică pentru evaluarea statusului nutrițional, deoarece concentrația lor plasmatică poate scădea independent de orice carență de aport.

Albuminemia

Valoarea albuminei plasmatică este cea mai utilizată în practică în evaluarea statusului nutrițional. Concentrația plasmatică normală este de 42 ± 3 g și persistă peste 38 g/l chiar dacă subiectul este foarte în vârstă. Ținând cont de timpul său de înjumătățire foarte lung, se poate spune că reducerea concentrației plasmatică a albuminei (<35 g/l) reprezintă martorul unei malnutriții severe și prelungite. Cu toate acestea, albuminemia este normală în cazul malnutriției de tip marasmic. Transfuzia de sânge sau administrarea de albumină umană reduce interesul dozării acesteia. Numeroase studii au demonstrat că hipoalbuminemia, singură sau asociată limfopeniei, se însoțește de creșterea morbidității și mortalității la pacienții spitalizați.

A fost propusă o clasificare a denutriției în funcție de dozarea albuminemiei. O valoare a albuminemiei sub 25 g/l reprezintă martorul unei denutriții severe; denutriția este considerată moderată atunci când albuminemia este cuprinsă între 25-32 g/l; o valoare peste 32 g/l nu are nici o semnificație. O astfel de clasificare este utilizabilă în pediatrie.

Transferinemia

Transferinemia este considerată un marker mai sensibil al denutriției decât albuminemia deoarece timpul său de înjumătățire este mai scurt. Valorile de 2-4 g la adult, de 2,2-3,5 g/l între 1-3 ani și de 2,3-3,6 g/l între 7-9 ani sunt considerate valorile normale. Nu există diferențe legate de sex. Carența în fier îi scade sinteza.

Transtiretina și proteina de legare a retinolului

Transtiretina sau prealbumina și proteina de legare a retinolului (retinol-binding protein, RBP) circulă într-un raport echimolar sub forma unui complex macromolecular. Concentrațiile plasmatică normale sunt de 300 ± 50 mg/l în cazul transtiretinei și de 60 ± 10 mg/l în cazul RBP. Concentrațiile plasmatică ale celor două proteine se reduc în cazul carenței de zinc și cresc în cazul hipertiroidiei. Prezența vitaminei A este indispensabilă formării complexului RBP-transtiretină. Dacă această reacție nu are loc, RBP este filtrată la nivel glomerular și reabsorbită la nivelul celulelor tubulare unde suferă unele

procese catabolice. Astfel se explică creșterea concentrației plasmatică a RBP în cazurile de insuficiență cronică avansată și diminuarea sa în prezența unei carențe de vitamina A.

Cele două proteine sunt considerate ca fiind foarte sensibile la carența proteică și proteocalorică.



Balanța azotată

Balanța azotată reflectă echilibrul dintre aporturile și pierderile de azot. Balanța are o valoare pozitivă în situații de retenție azotată. În cazul în care devine negativă, este martorul unei pierderi nete de azot, fie datorită unui aport insuficient, fie datorită creșterii pierderilor, fie amelor mecanisme. Măsurarea aporturilor și pierderilor este necesară în calculul balanței azotate. Condițiile de realizare și interpretare sunt complexe și aceste tehnici nu sunt utilizabile în ambulator; tehnicile sunt precise dar sunt supuse erorilor sistematice și interpretărilor eronate. Măsurarea repetată la intervale regulate a balanței azotate permite aprecierea sensului și vitezei evoluției dezechilibrului și oferă modalitatea de apreciere a eficacității renutriției într-un mediu specializat.

Aminoacizii plasmatici

Măsurarea concentrației plasmatice a aminoacizilor este puțin utilizată în evaluarea statusului nutrițional, deoarece variază cu aporturile alimentare, fiind supusă în același timp influențelor a numeroase variabile (infecții, traumatisme, diaree, etc.). Creșterea raportului aminoacizi neesențiali/aminoacizi esențiali este observată în cursul denutriției cronice. Valoarea raportului crește peste 3 în denutriția proteică (tip Kwashiorkor) la copil și scade sub 2 la copilul normal sau la cei cu denutriție proteino-calorică de tip marasmic.

Somatomedina C sau Insulin Growth Factor-1

Somatomedina C (SMC) este sintetizată în principal de către ficat sub influența hormonului de creștere, fiind un peptid monocatenar care circulă aproape exclusiv sub formă legată de mai multe proteine specifice (>99%), al cărei timp de înjumătățire plasmatică este de 2-4 ore. Prezența insuficienței hepatocelulare și/sau renale, a unei boli autoimune sau a sarcinii influențează valoarea plasmatică a SMC prin interferența cu proteinele de transport. În aceste situații, dozarea SMC prin metode radioimunologice trebuie precedată de extracția proteinelor de transport prin cromatografie acidă. Concentrația plasmatică a SMC nu prezintă variații nictemerale. Ținând cont de aceste particularități, SMC este considerată ca fiind un indicator mai sensibil al modificărilor echilibrului azotat decât albumina, transferina sau transtiretina. Se găsesc în tabele valori de referință, în funcție de vârstă și sex.

Fibronectina

Fibronectina este o opsonină de natură glicoproteică sintetizată la nivel hepatic și de către celulele sistemului reticuloendotelial; intervine major în reglarea fagocitozei. Diminuarea concentrației plasmatice a fibronectinei nu poate fi considerată ca fiind un marker al denutriției în situații de șoc, infecții, arsuri sau traumatisme, deoarece aceasta aderă la agregatele de fibrină, colagen, resturi tisulare, fragmente ale sistemului complement.

Restricția alimentară antrenează o reducere a fibronectiniei la obez sau la subiectul sănătos ce urmează un post voluntar. Valorile acestei concentrații se

normalizează după 5 zile de renutriție. Cu toate acestea, creșterea poate fi tranzitorie în cazul afecțiunilor acute.

Asocierea markerilor biochimici în evaluarea statusului nutrițional

Pentru ameliorarea specificității și/sau sensibilității fiecărui marker biochimic luat izolat în evaluarea statusului nutrițional, a fost propus un indice ce ia în considerare mai multe proteine. Este vorba de „indicele prognostic nutrițional și inflamator” (PINI), care se bazează pe măsurarea concomitentă a două proteine de inflamație (proteina C reactivă și orosomucoidul sau α 1-glicoproteina acidă) și două proteine de nutriție (albumina și transtiretina) incluse apoi în următoarea formulă:

$$\text{PINI} = \frac{\text{orosomucoid}(\text{mg/l}) \times \text{proteina C reactivă}(\text{mg/l})}{\text{albumina}(\text{g/l}) \times \text{transtiretina}(\text{mg/l})}$$

Acest indice de interes prognostic permite clasificarea pacienților în 5 grupe:

- PINI < 1: pacient fără infecții, nedenuțrit;
- PINI = 1-10: pacient cu risc mic;
- PINI = 11-20: pacient cu risc moderat;
- PINI = 21-30: pacient cu risc înalt de complicații;
- PINI > 30: pacient cu risc vital.

Acest indice este util și în pediatrie. Dozările efectuate prin micrometodă nu necesită decât 46 μ l de ser.

Evaluarea mixtă clinico-biologică a statusului nutrițional

Indicii de evaluare care se bazează pe datele clinice și biologice au fost concepuți cu scopul de a ameliora calitatea evaluării statusului nutrițional dar și de a determina locul deținut de denutriție în cadrul morbidității și mortalității afecțiunilor medico-chirurgicale. Cei mai utilizați indici sunt:

▪ Indicele de risc nutrițional (IRN)

Acest indice se bazează pe dozarea albuminei plasmatice și pe calcularea raportului greutate actuală/greutate teoretică (Ga/Gt).

$$\text{IRN} = [1,519 \times \text{albuminemie (g/dl)}] + [0,417 \times \text{Ga/Gt} \times 100].$$

▪ Indice de prognostic nutrițional (IPN)

$$\text{IPN (\% risc)} = 158 - 16,6 \times \text{albumina(g/dl)} - 0,78 \times \text{pliul cutanat tricipital (mm)} - 0,20 \times \text{transferina (mg/dl)} - 5,8 \times \text{sensibilitatea cutanată întârziată}.$$

▪ Indicele Maastricht

$$\text{Indicele Maastricht} = 20,68 - [0,24 \times \text{albuminemia (g/l)}] - [19,21 \times \text{transtiretina (g/l)}] - [1,86 \times \text{limfocite (10}^6/\text{l)}] - [0,04 \times \text{greutatea ideală}].$$

- Indicele McClave, care include 4 criterii:
 - hipoalbuminemie < 30 g/l;
 - transferinemie < 2,2 g/l;
 - concentrația plasmatică a transtiretinei < 170 mg/l;
 - număr total de limfocite < 1250/mm³.
- Indicele „NUTRIX”

Nutrix = 3,17 x [190-colesterol (mg/dl)] - [77,7 x limfocite (1000/ml)] - [7,04 x circumferința brahială (cm)] - [15,44 x hemoglobina (g/dl)] + [6,17 x vârsta (ani)] - [67,78 x sex (F = 0, B = 1)] - 97.

Metode fizice de evaluare a statusului nutrițional

Metodele descrise succint mai jos au drept obiect de măsurare diferitele compartimente corporale al căror grad de repleție sau depleție fluctuează în funcție de statusul nutrițional. Unele dintre acestea sunt cu utilizare curentă. Altele, sunt rezervate doar echipelor specializate și/sau cercetării științifice.

Impedanța bioelectrică

Impedancemetrica este o tehnică noninvazivă ce permite evaluarea compoziției corporale într-o manieră directă, simplă și indolentă. Măsurătorile pot fi ușor repetate, atât la patul bolnavului cât și în cabinetul medical. Volumul apei extracelulare, volumul apei totale, volumul apei intracelulare, masa slabă și masa grasă sunt calculate plecând de la măsurătorile realizate, iar rezultatele sunt disponibile imediat. Țesuturile grase opun o mare rezistență, pentru că membranele celulare se comportă ca și condensatori electrici. Această variație a rezistivității în funcție de țesut permite dezvoltarea empirică a modelelor predictive pentru compoziția corporală. Frecvențele joase (<1 kHz) trec prin lichidele extracelulare, în timp ce frecvențele mari (500 – 800 kHz) trec prin lichidele intra- și extracelulare. Măsurătorile se efectuează cu pacientul în decubit după 10-15 minute de repaus. Sursele de eroare sunt puține și reproductibilitatea metodei este foarte bună ($\pm 4\%$). Efectuarea de măsurători efectuate repetat la același pacient permite o evaluare dinamică a modificărilor statusului nutrițional, mai ales atunci când variațiile masei celulare active și/sau masei slabe observate de la un examen la altul ating sau depășesc 5%.

Această tehnică de evaluare a compoziției corporale are tendința de supraevaluare a apei corporale totale și a masei slabe la obez și persoanele cu edeme, și de subestimare la subiectul deshidratat. Utilizarea aparatelor cu frecvențe multiple ameliorează sensibil precizia măsurătorilor. Acestea permit și efectuarea măsurătorilor segmentare. Precizia de ordinul 10% este suficientă pentru a permite acestei tehnici intrarea în rutina clinică. Ecuațiile de predicție ale compoziției corporale plecând de la măsurătorile efectuate prin impedancemetrie iau cel mai adesea în considerare parametri precum greutatea, talia, vârsta, sexul.

Valorile de referință sunt stabilite de echipe medicale pentru fiecare populație în parte. Creșterea raportului dintre volumul apei extracelulare și volumul apei intracelulare peste valoarea de 1 reprezintă un martor al reducerii masei

celulare. În acest sens, un raport egal sau mai mare de 1 poate fi considerat un semn de denutriție.

Absorbțiometrie bifotonică

Absorbțiometria bifotonică este o metodă non-invazivă care constă în baleierea întregului corp cu un fascicol fin de raze X emise cu două nivele de energie. Atenuarea fascicolului este în funcție de compoziția țesuturilor traversate. Aparatura este disponibilă într-un mare număr de centre iar iradierea minimă a acestei examinări permite repetarea ei. Este necesară doar deplasarea pacientului până la aparatul de măsurat. Noile generații de aparate permit analiza completă a compoziției corporale în câteva minute chiar și la obez. În plus față de măsurarea masei slabe și masei grase, absorbțiometria bifotonică cuantifică masa minerală osoasă și permite analiza segmentară a compoziției corporale. Reproducibilitatea măsurătorilor este bună. Coeficientul de variație a măsurii densității osoase este în jur de 1% și cel al masei grase de ordinul 2-3%. Prin comparație cu alte metode (activarea neutronică, ^{40}K) evaluarea compoziției corporale prin absorbțiometrie bifotonică este cea mai precisă și fiabilă.

Tomodensitometria

Studiul compoziției corporale totale prin tomodensitometrie necesită o iradiere importantă și prohibitivă. Utilizată într-o manieră corectă, permite evaluarea dimensiunilor organelor și diferențierea dintre țesutul adipos abdominal și cel superficial. Cu toate acestea, costul crescut și iradierea consecutivă îi limitează considerabil utilitatea clinică.

Densitometria hidrostatică

Densitometria hidrostatică este metoda cea mai frecvent citată în literatură. În general este considerată metoda de referință. Cu toate acestea, fiabilitatea sa scade în toate situațiile susceptibile de a modifica densitatea masei slabe, așa cum este cazul în situații de denutriție importantă. Condițiile de realizare sunt dificile pentru pacient (imersie mai mult sau mai puțin completă, chiar repetată, expir forțat cu măsurarea volumului rezidual pulmonar), dacă nu chiar imposibile în situații clinice asociate cu alterare majoră a statusului nutrițional (denutriție severă, obezitate morbidă).

Măsurarea apei corporale

Apa corporală totală poate fi măsurată prin diluția unui traser ce ar permite, prin calcule ulterioare, evaluarea masei slabe apoi a celei grase prin diferența din greutatea corporală. Traserii utilizați sunt cel mai adesea izotopi stabili precum deuteriu sau oxigen 18 care permit, cel puțin teoretic, repetarea măsurătorilor și utilizarea acestei tehnici chiar și la copil sau femeia însărcinată. Analizele efectuate apelează spectrometria de masă sau în infraroșu și sunt aplicați factori de corecție pentru luarea în considerare a modificărilor izotopice. Este utilizat un factor de hidratare de 0,732 l/kg pentru calcularea masei slabe, dar acest factor poate varia cu vârsta și statusul nutrițional. Măsurarea apei

extracelulare prin diluția unei sări de brom poate completa măsurarea apei corporale totale.

Potasiul corporal total

Această tehnică se bazează pe determinarea potasiului corporal total plecând de la măsurarea radioactivității ^{40}K . Acest izotop natural al potasiului este prezent în cantități foarte mici și într-un raport fix față de echivalentul său stabil, ^{39}K (0,012%). În cazul măsurătorilor în care cvasitotalitatea potasiului este conținută în sectorul intracelular (98-99%), concentrația intracelulară a potasiului este stabilă, iar celulele conțin aproximativ 25% proteine cu un raport K/azot de 3, și putem astfel calcula masa celulară activă după formula:

$$\text{Masa celulară activă (kg)} = 8,33 \times \text{K corporal total (mol)}$$

Această tehnică permite în mod egal calcularea masei slabe admițând faptul ca conținutul în potasiu al masei slabe este de 68,1 mmol/kg la bărbat și 64,2 mmol/kg la femeie, cu o foarte bună precizie la subiectul sănatos.

Activarea neutronică sau fonică

Tehnicile de activare neutronică sau fonică permit o veritabilă disecție chimică a organismului. Conținutul corporal de azot, carbon, oxigen și calciu sunt determinate cu această tehnică, validată prin comparație cu analizele chimice efectuate pe cadavre umane. Se obține o măsurare directă a masei proteice cu o precizie de 4%.

Rezonanța magnetică nucleară

Această tehnică care se bazează pe proprietățile magnetice naturale ale anumitor atomi (^1H , ^{13}C , ^{31}P) și a dispoziției lor spontane atunci când sunt supuse unui câmp magnetic este reținută în scopuri de cercetare datorită costurilor sale, duratei măsurătorilor și complexității calculelor.

BIBLIOGRAFIE

1. *** Nutrition Screening and Assessment. In: Mitchell MK, editors. *Nutrition across the life span*, 2nd edition, Philadelphia: Elsevier, Saunders, 2003, 63-72.
2. Alpers DH, Stenson WF, Bier DM. *Manual of Nutritional Therapeutics*, 4th edition. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins, 2002, 71-116.
3. Alpers DH, Stenson WF, Bier DM. *Manual of Nutritional Therapeutics*, 4th edition. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins, 2002, 71-116.
4. Bassett DR, Ainsworth BE, Leggett SR et al. Accuracy of five electronic pedometers for measuring distance walked. *Med Sci Sports Exerc*, 1996;28:1071-1077.
5. Buoten C et al. Daily physical activity assessment: comparison between movement registration and doubly labeled water, *J Appl Physiol*, 1996;81:1019.
6. Casey PH, Goolsby SL, Lensing SY, Perloff BP, Bogle ML. The use of telephone interview methodology to obtain 24-hour dietary recalls. *J Am Diet Assoc*, 1999;99: 1406-1411.
7. Delafosse B. Évaluation des besoins et des apports. In: Cynober L, Aussel C, éditeurs. *Exploration de l'état nutritionnel*. Paris: Ed. Medicales Internationales, 1998, 99-125.
8. Duerksen DR et al. The validity and reproducibility of clinical assessment of nutritional status in the elderly, *Nutrition* 2000;16:740.

9. Elia M. Energy expenditure in the whole body. In: JM Kinney, HN Tucker. *Energy metabolism: tissue determinants and cellular corollaries*. New York, Raven Press, 1992:19-59.
10. Frankenfield D. Energy dynamics. In: Matarese LE, Gottschlich MM. *Contemporary Nutrition Support Practice – A clinical Guide*. Philadelphia: WB Saunders Company, 1998, 79-95.
11. Frankenfield DC, Muth ER, Rowe WA. The Harris-Benedict studies of human basal metabolism : history and limitations. *J Am Diet Assoc*, 1998 ;98 :439-445.
12. Gerber M et al. Profiles of a healthful diet and its relationship to biomarkers in a population from Mediterranean Southern France, *J Am Diet Assoc* 2000;100:164.
13. Goran MI et al. Energy requirements across the life span: new findings based on measurement of total energy expenditure with doubly labeled water. *Nutr Res*, 1995;15:115.
14. Goran MI, Astrup A. Energy metabolism. In: Gibney MJ, Vorster HH, Kok FJ, editors. *Introduction to Human Nutrition*. Philadelphia: Blackwell Science, 2002, 30-46.
15. Graur M. Indici de apreciere ai obezității în Graur M, *Obezitatea* ,ed.Junimea 2004, 185-207
16. Graur M., Mihalache L., Evaluarea balanței energetice în Graur M. *Obezitatea* ed. Junimea 2004,207-221
17. Graur M., Mihalache L.,Evaluare nutrițională , în Graur M. *Nutriție și dietetică*, ed.Junimea 2005 ,180-210
18. Heymsfield SB, Williams PJ. Nutritional assessment by clinical and biochemical methods. In: Shils ME, Young VR. *Modern nutrition in health and disease*, 7th Ed. Philadelphia, Lea&Febiger, 1988:817-860.
19. Jacotot B, LeParco JC. *Nutrition et alimentation*, 2^e edition. Paris: Masson, 2000, 71-91.
20. Johnson RK et al. Literacy and body fatness are associated with underreporting of energy intake in U.S. low-income women using the multiple-pass, 24-hour recall: a doubly labeled water study. *J Am Diet Assoc* 1998;98:1136.
21. Johnson RK, Cowrad-McKenzie D. Energy requirement methodology. In: Coulstin AH, Rock CL, Monsen ER, editors. *Nutrition in the prevention and treatment of disease*, USA: Elsevier Science, 2001, 31-41.
22. Johnson RK, Russ J, Goran MI. Physical activity related energy expenditure in children by doubly labeled water as compared with the Caltrac accelerometer. *Int J Obes*, 1998;22:1046-1052.
23. Johnson RK. Energy. In: Mahan K, Escott-Stump S, editors. *Krause's Food, Nutrition and Diet Therapy*. Philadelphia: WB Saunders Company, 2000, 19-30.
24. Kubena KS. Accuracy in dietary assessment: on the road to good science. *J Am Diet Assoc* 2000;100:775.
25. Lacatiș D, Crețeanu G. *Obezitatea*. Iași: Editura Junimea, 1978, 40-115.
26. Levine JA, Eberhardt NL, Jensen MD. Role of nonexercise activity thermogenesis in resistance to fat gain in humans. *Science*, 1999;283(5399):212-214.
27. Rodwell Williams S. *Nutrition and Diet Therapy*. St. Louis: Mosby, 1997, 129-138.
28. Romon M. Évaluation de l'apport alimentaire. In: Basdevant A, Lerebours É, laville M, editors. *Traité de nutrition clinique de l'adulte*. Paris: Médecine Sciences, Flammarion, 109-119.
29. Sawaya AL, Tucker K, Tsay R, Willett W, Saltzman E, Dallal GE, Roberts SB. Evaluation of four methods for determining energy intake in young and older women: Comparison with doubly labeled water measurements of total energy expenditure. *Am J Clin Nutr*, 1996;63:491-499.
30. Thompson FE, Subar AF. Dietary assessment methodology. In: Coulston AM, Rock CL, Monsen ER, editors. *Nutrition in the prevention and treatment of disease*, USA: Elsevier Science, 2001, 3-30.
31. Vuckovic N, Ritenbaugh C, Taren DL, Tobar M. A qualitative study of participants experiences with dietary assessment. *J Am Diet Assoc*, 2000;100:1023-1028.

capitolul 7

Recomandări nutriționale



PIRAMIDA ALIMENTARĂ

Piramida alimentară reprezintă o exprimare grafică a standardelor nutriționale, a cantităților și a tipurilor de alimente ce trebuie să fie consumate zilnic pentru a menține starea de sănătate și pentru a reduce riscul de dezvoltare a diverselor patologii legate de alimentație. Vechile piramide aveau limitări în ceea ce privește aplicabilitatea practică, grupele alimentare fiind exprimate în procente din necesarul caloric zilnic. Astăzi indicațiile sunt exprimate în porții de alimente, al căror consum zilnic va furniza nutrienții esențiali. Piramida actuală are drept obiectiv obținerea majorității energiei din carbohidrați, limitând în același timp aportul de grăsimi.

În linii generale, piramida alimentară cuprinde următoarele grupe:

1. Pâine, cereale, orez și paste (6-11 porții pe zi);
2. Legume și vegetale (3-5 porții pe zi);
3. Fructe (2-4 porții pe zi);
4. Lapte și derivate (2-3 porții pe zi);
5. Carne, pește, ouă (2-3 porții pe zi).

Fiecare grupă de alimente este etalată vizual pentru a ușura sfatul nutrițional practic. De asemenea, este reprezentat numărul de porții ce trebuie consumate zilnic. Variația dintre minim și maxim în ceea ce privește numărul de porții depinde de nevoile energetice și preferințele alimentare personale. Fiecare persoană trebuie să consume numărul minim de porții pentru fiecare grupă de alimente. Astfel, există un aport adecvat de macro- și micronutrienți.

Piramida alimentară subliniază în același timp balanța, varietatea și moderarea cu care este necesar ca unele alimente să fie consumate, punând accent pe consumul cerealelor, legumelor și fructelor. Sunt reprezentate grafic alimentele ce furnizează macro- și micronutrienții necesari pentru a menține starea de sănătate a populației.

Piramida recomandă cerealele, legumele și fructele ca fundament al alimentației și al sănătății, numindu-le „bază” pentru o nutriție adecvată și pentru sănătate, notabil fiind faptul că acestea pot reduce riscul de apariție a bolilor cronice.

Aceste alimente stau la baza dietelor sănătoase, având un conținut scăzut în grăsimi saturate, colesterol, zahăr și sodiu. Ele trebuie acompaniate de alimente bogate în proteine (lapte, brânză, carne și produse din carne cu un conținut scăzut în grăsimi), reprezentate grafic în al treilea nivel al piramidei, punându-se accent în ultima perioadă pe consumul cărnurilor albe în defavoarea celor roșii (care tind să urce în partea superioară a piramidei).

Vârful piramidei, având cel mai mic volum, este reprezentat de grăsimi și de produse zaharoase. Această porțiune nu are atașate recomandări în ceea ce privește numărul de porții, ci doar mențiunea de a fi consumate rar și în cantități mici.

Se recomandă reducerea consumului de grăsimi, în particular a celor saturate; de asemenea, este suficientă o cantitate moderată de sare și produse zaharoase, iar alcoolul, dacă este consumat, trebuie să se rezume la cantități mici.

Există dovezi medicale conform cărora aportul scăzut de grăsimi saturate și colesterol a dus la reducerea colesterolului seric și a ratei mortalității de cauză coronariană în ultimii 30 de ani.

Astfel, piramida alimentară reprezintă un instrument practic și flexibil care a apărut în ajutorul populației, indicând alimentele corespunzătoare menținerii stării de sănătate.

Implementarea în practică a principiilor ce stau la baza alcătuirii piramidei alimentare are capacitatea de a îmbunătăți calitatea vieții și de a reduce riscul unor boli cronice cum sunt boala coronariană, accidentul vascular cerebral, diabetul zaharat și unele forme de cancer.

Există diferențe în ceea ce privește alegerea diverselor alimente, aceasta variind în funcție de cultură, obiceiuri familiale, religie, costul și disponibilitatea alimentelor, alergii și intoleranțe alimentare.

Astfel, bazându-ne pe principiile ce stau la baza alcătuirii piramidei alimentare, ne putem asigura de faptul că aportul de nutrienți furnizați de hrana zilnică este unul corespunzător. Este posibilă alegerea alimentelor din fiecare grupă reprezentată în piramidă, putându-se crea combinații în funcție de preferințele individuale.

Totuși, în cazul în care una din categoriile de alimente nu poate fi consumată (de exemplu, când nu se pot consuma lapte și derivatele sale în cazul intoleranței la lactoză sau din diverse alte motive), este necesar ca nutrienții furnizați de respectiva grupă să fie aduși din alte produse (de exemplu calciu furnizat de cere-

GRUPELE ALIMENTARE

PÂINEA, CEREALELE, OREZUL, PASTELE

În cele mai multe culturi, cerealele reprezintă principalele componente ale dietei. Cereale cum sunt grâul, ovăzul, orezul, secara, orzul, meiul, porumbul reprezintă importante surse nutritive. Acești nutrienți nu sunt uniform distribuiți, valoarea nutritivă a cerealelor depinzând de gradul de rafinare din cursul măcinării.

Principalii nutrienți conținuți în cereale

- Polizaharide digerabile (amidon)
- Polizaharide nedigerabile (fibre alimentare)
- Minerale (în special fier și fosfor)
- Vitamine din complexul B (în special tiamina și acidul nicotinic)
- Vitamina E
- Proteine – prezente într-o cantitate relativ scăzută comparativ cu alimentele bogate în proteine, cum este carnea (totuși, datorită cantităților ingerate, pâinea și alte cereale au o contribuție semnificativă la aportul proteic)

Reprezentantul cel mai de seamă al acestei categorii este grâul. Acesta este transformat în făină prin procesul de măcinare. Gradul de extracție reprezintă termenul utilizat pentru a indica proporția în care bobul de grâu este conservat în făină. În cazul făinii rezultate din întregul bob de grâu, gradul de extracție este de 100%. În prepararea făinurilor cu un grad de extracție mai scăzut, sunt îndepărtate straturile externe, embrionul și germenul bobului de grâu (tărâțe), acestea conținând nutrienți valoroși: cea mai mare parte a tiaminei și a fierului (conținut în principal la nivelul germenului de grâu), cea mai mare parte a acidului nicotinic și a fosforului (conținute la nivelul celorlalte straturi), cât și proteine cu o valoare biologică relativ înaltă.

Straturile externe conțin cea mai mare cantitate de fibre, cât și un pigment ce este responsabil de culoarea făinii cu grad înalt de extracție. Îndepărtarea acestui pigment duce la producerea făinii albe.

Cu cât gradul de extracție este mai scăzut, cu atât făina rezultată este mai albă, dar cu un conținut mai scăzut în nutrienți cum sunt tiamina, acidul nicotinic, fierul și fibrele alimentare.

Gradul de extracție al făinii

Tipul făinii	Gradul de extracție
Făină albă	60-70%
Făină brună	85-95%
Făină integrală	100%

Fortifierea făinurilor

Orice făină va trebui în final să conțină o cantitate minim recomandată de tiamină, acid nicotinic și fier. Astfel, făinurile cu un grad de extracție scăzut sunt fortificate cu acești nutrienți. De asemenea, este necesară fortifierea cu calciu la toate făinurile cu rate variate de extracție.

LAPTELE ȘI PRODUSELE LACTATE

Laptele folosit pentru consumul uman provine de la diferite specii de mamifere, cum ar fi vaca, oaia, capra, iapa, bivolița. Obiceiurile variază în diferite părți ale lumii, depinzând de prezența animalelor respective în fiecare zonă. Toate tipurile de lapte se aseamănă între ele în ceea ce privește compoziția, dar constituenții săi sunt prezenți în proporții variate, în funcție de specia de la care a fost obținut. Laptele de vacă este folosit cel mai frecvent pentru consumul uman.

Principalii nutrienți ai laptelui de vacă

- Proteine, în principal cazeina și lactalbumina; proteinele din lapte furnizează aminoacizi esențiali
- Carbohidrați, sub forma lactozei
- Grăsimi, într-o formă emulsificată
- Calciu și fosfor, în forme rapid absorbabile
- Vitamina A
- Vitamine din complexul B, în special riboflavina

Toate tipurile de lapte conțin ca sursă de carbohidrați lactoza. Deși are o valoare nutritivă înaltă, laptele nu reprezintă alimentul perfect, așa cum se sugerează deseori. Anumiți nutrienți sunt slab reprezentați, în special fierul, acidul ascorbic și vitamina D.

Laptele poate fi consumat în diferite moduri, necesitând o preparare minimă, având un cost relativ scăzut comparativ cu alte alimente cu o valoare nutritivă asemănătoare. Aceste considerații, alături de înalta valoare biologică a proteinelor sale, îi conferă o valoare aparte atunci când este necesară o dietă hiperproteică.

Principalele proteine din lapte sunt reprezentate de cazeină (o fosfoproteină care conține toți aminoacizii esențiali) și proteinele zerului.

Laptele semidegresat este similar cu laptele integral în ceea ce privește conținutul în carbohidrați, proteine, minerale și vitamine hidrosolubile, dar are un conținut mai scăzut în grăsimi și vitamine liposolubile. Datorită conținutului mai redus în grăsimi, laptele degresat are o valoare energetică mai scăzută comparativ cu laptele integral.

Folosirea laptelui degresat reprezintă o modalitate de a reduce aportul lipidic. Anumite produse degresate de lapte sunt fortificate cu vitaminele A și D. Laptele degresat nu ar trebui folosit la copiii sub 5 ani.

Laptele praf este un produs obținut prin evaporarea apei din lapte. Atunci când este reconstituit, laptele praf este comparabil din punct de vedere nutritiv cu laptele proaspăt.

Derivate din lapte

Smântâna

În prepararea smântânii, particulele de grăsime sunt separate de lapte printr-un proces de centrifugare, acestea adunându-se la suprafață într-un strat gros. Smântâna conține o cantitate mare de grăsimi saturate având un important rol energetic.

Untul

Se obține din smântână, printr-un proces de „batere”. În timpul acestui proces particulele de grăsime se unesc între ele, formând untul. Acesta are un conținut crescut în vitamina A, variabil în funcție de dieta animalului de la care s-a recoltat laptele. Conținutul în vitamina D este moderat sau scăzut, fiind mai mare în anotimpul cald comparativ cu cel rece.

Iaurtul

Se obține prin adăugarea unei culturi de bacterii ce fermentează lactoza, dând naștere acidului lactic. Închegarea se produce atunci când se obține un anumit grad de aciditate.

Savoarea și conținutul nutrițional sunt uneori modificate prin adăugarea zahărului, a aromelor sau a fructelor. În general, conținutul nutrițional al iaurtului este similar cu cel al laptelui, acesta din urmă fiind constituentul de bază.

Iaurturile probiotice

Conțin un număr mare de microorganisme nepatogene care formează microbiota indigenă a tractului gastrointestinal. Prin alterarea compoziției microflorei intestinale se pare că aceste alimente aduc beneficii precum scăderea gradului de intoleranță la lactoză, prevenția și tratamentul diareilor cu rotavirus și stimularea dezvoltării sistemului imun.

Brânzeturile

Pentru prepararea acestora, laptele este tratat cu o enzimă ce produce închegarea laptelui. Ulterior se separă într-o parte lichidă (zerul) și o parte solidă. Aceasta din urmă suferă un proces de maturare ce presupune anumite modificări chimice care în final determină savoarea brânzeturilor.

Valoarea nutritivă a acestora este ridicată datorită conținutului crescut în proteine, grăsimi, calciu, fosfor și vitamina A. Atunci când brânzeturile sunt preparate din lapte degresat, conținutul în grăsimi și în vitamina A este mult mai redus.

Se recomandă consumul a 2-3 porții zilnice de lapte sau derivate din lapte, de preferință degresate. Acestea reprezintă una din cele mai importante surse de calciu din dietă, dar și de proteine, riboflavină și vitamina B₁₂.

GRĂSIMILE ALIMENTARE ȘI ULEIURILE

Din punct de vedere al originii lor, grăsimile se împart în grăsimi animale, grăsimi vegetale sau mixte.

Grăsimile se deosebesc de uleiuri datorită caracteristicilor lor fizice, grăsimile fiind solide la temperatura camerei (datorită conținutului relativ crescut în acizi grași saturați), în timp ce uleiurile sunt lichide, având de obicei origine vegetală (provenite atât din fructul ca atare – uleiul de măsline, cât și din semințe – uleiul de floarea-soarelui sau de in). Acestea din urmă au un conținut crescut în acizi grași nesaturați.

Lipidele animale sunt în general grăsimi solide (unt, untură, seu).

Margarina și grăsimile alimentare sunt preparate prin hidrogenarea uleiurilor vegetale. Margarinele necesită fortifiere cu vitaminele A și D, fiind astfel similare cu untul în ceea ce privește conținutul în vitamina A.

Margarina, grăsimile alimentare, uleiurile și untul au un conținut aproximativ egal în grăsimi și au o valoare energetică asemănătoare.

Lipidele saturate cresc riscul bolilor cardiovasculare, nefiind astfel recomandate în dieta zilnică. Lipidele nesaturate sunt cele prezente în uleiuri. Uleiul de floarea-soarelui, de porumb și de soia sunt uleiuri polinesaturate. Uleiurile de măsline și de arahide sunt mononesaturate. Uleiul de măsline trebuie să fie preferat altor grăsimi, fiind consumat atât proaspăt în salate, cât și pentru gătit.

Există alimente ce au un conținut crescut în uleiuri nesaturate – nuci, măsline, unele specii de pește, avocado.

Prin procesul de prăjire alimentele rețin o parte din grăsimile alimentare căpătând o valoare energetică înaltă; din acest motiv consumul lor trebuie descurajat ori de câte ori este posibil.

Grăsimile saturate

Alimentele bogate în acizi grași saturați au un efect de creștere a valorii colesterolului seric. Ele sunt reprezentate de lapte și derivatele din lapte integral (brânzeturile, smântâna, untul), carnea grasă, pielea de pui, uleiul de palmier și cocos.

Se recomandă ca aportul acestora în dietă să fie scăzut.

Colesterolul alimentar

Alimentele cu un conținut bogat în colesterol cresc nivelul seric de colesterol. Aceste alimente includ: ficatul și alte organe, gălbenușul de ou, derivatele din lapte integral.

Acizii grași trans

Alimentele cu un conținut crescut în acizi grași în formă *trans* cresc de asemenea valoarea colesterolului seric. Acestea sunt reprezentate de uleiurile vegetale hidrogenate, cum sunt majoritatea margarinelor.

Grăsimi nesaturate

Grăsimile nesaturate (uleiurile) nu cresc colesterolul seric. Acestea se găsesc în uleiurile vegetale, fructele oleaginoase, măsline, avocado și soiurile de pește gras, cum este somonul.

Uleiurile nesaturate pot fi mononesaturate (măsline, floarea-soarelui) sau polinesaturate (soia, porumb, nuci).

Anumite specii de pește (somon, ton, macrou) conțin acizi grași ω -3, care oferă protecție împotriva bolilor cardiovasculare.

Metode de limitare a aportului de grăsimi saturate

Grăsimi și uleiuri

- Alegeți uleiurile vegetale în locul grăsimilor solide.
- Dacă doriți scăderea numărului de calorii din dietă, folosiți cantități scăzute de grăsimi la gătit.
- Evitați grăsimile saturate și formele *trans*.

Carne, pui, pește, ouă, fasole, nuci

- Alegeți 2 sau 3 porții de pește, pui sau nuci.
- Limitați-vă aportul de preparate din carne.
- Îndepărtați grăsimea vizibilă din carne și înlăturați pielea de pe carnea de pui.
- Limitați-vă aportul de ficat sau de alte organe.
- Consumați mazăre, fasole uscată sau linte.

Datorită conținutului crescut de grăsimi emulsionate, gălbenușul are o importantă acțiune colecistokinetică; pe de altă parte, prezența colesterolului în cantitate semnificativă impune limitarea consumului la coronarieni, dislipidemici sau la pacienții cu litiază biliară.

Omul consumă ouă provenite de la diverse specii de păsări domestice sau sălbatice, dar cel mai frecvent se consumă ouăle de găină, care sunt luate drept etalon în descrierea compoziției și calităților nutritive. Oul de rață are un conținut mai bogat în grăsimi comparativ cu oul de găină. Oul de gâscă are o valoare calorică ceva mai mare decât a oului de găină, dar net inferioară oului de rață.

Oul crud nu trebuie să fie consumat ca atare, deoarece este frecvent contaminat microbiologic.

Datorită conținutului în proteine cu valoare biologică înaltă, cât și a vitaminelor și mineralelor, oul reprezintă un aliment valoros, fiind indispensabil unei alimentații corecte, în special în rândul copiilor.

În piramida alimentară este reprezentat grafic alături de carne și pește, fiind recomandate aproximativ 4 porții pe săptămână.

CARNEA ȘI PEȘTELE

De regulă se consumă carne de pasăre, vită, vițel, porc sau vânat. Cel mai frecvent se utilizează mușchiul scheletic, dar termenul se poate utiliza și pentru organele interne provenite din sacrificarea animalelor.

Carnea conține fibre musculare, țesut conjunctiv și grăsime. Gradul frăgezimii cărnii depinde de densitatea țesutului conjunctiv și de rezistența fibrei musculare. Aceasta este în relație cu vârsta animalului respectiv.

Cei mai importanți constituenți ai cărnii sunt proteinele, fierul și vitaminele din grupul B, în special acidul nicotinic. Proteinele au o valoare biologică înaltă, deoarece conțin toți aminoacizii esențiali. Conținutul în proteine variază în funcție de specie și de segmentul anatomic:

- Rață, vânat – 22%
- Pui, cal – 21%
- Ficat – 20%
- Vițel – 19%
- Vită, oaie, rinichi – 17%
- Miel, porc, limbă – 16%

De asemenea, carnea conține cantități variabile de grăsimi. Conținutul în colesterol variază în funcție de specie:

- Vită – 67 mg/100 g
- Vițel – 84 mg/100 g
- Porc – 60 mg/100 g
- Oaie – 77 mg/100 g
- Pui – 90-100 mg/100 g
- Ficatul de vită – 265 mg/100 g
- Ficatul de porc – 340 mg/100 g
- Rinichiul de vită – 300 mg/100 g
- Rinichiul de porc – 365 mg/100 g
- Creierul de vițel – 1810 mg/100 g



bogat, în special în calciu și magneziu. În ceea ce privește conținutul în vitamine, este de menționat prezența vitaminei A în carnea de crab și a vitaminelor din grupul B în carnea crustaceelor, în general.

Carnea albă este preferabilă celei roșii, carnea albă – preferabilă celei grase, iar peștele este un aliment important în dietă, datorită conținutului în acizi grași ω -3.

LEGUMELE ȘI VEGETALELE

Această grupă este considerată ca fiind principala sursă de vitamine și minerale (alături de fructe), contribuind totodată la aportul zilnic al carbohidraților și al fibrelor alimentare. De asemenea, legumele și vegetalele conțin cantități importante de carotenoizi și agenți fitoprotectori (cu rol cunoscut de prevenție a neoplaziilor, bolilor cardiovasculare sau pierderii legate de vârstă a vederii).

O proporție mai mare de proteine se găsesc în fasole (faseolina), mazăre (legumelina) și soia (glicina). Deși nu au valoarea nutritivă a celor animale, ele pot menține un bilanț azotat adecvat. Legumele și produsele de soia sunt sărace în grăsimi și lipsite de colesterol.

Vitaminele sunt bine reprezentate în această grupă alimentară. Vegetalele cu frunze verzi (spanac, salată, varză, ceapă) au un conținut relativ crescut în tiamină. Alte vitamine bine reprezentate sunt vitamina B₂, vitamina B₆, vitamina PP, acidul folic, biotina și vitamina B₁₂. Vitamina C este prezentă mai ales în părțile externe ale plantei și frunze. Broccoli, conopida, varza, roșiile, ardeii, pătrunjelul verde, spanacul au un conținut crescut de vitamina C.

Vegetalele verzi, cum sunt spanacul, broccoli, dovleacul, dar și vegetalele colorate (morcovul, sfecla roșie, ridichile) sunt bogate în vitamina A.

Legumele conțin o cantitate apreciabilă de substanțe minerale. Calciul se găsește în cantități mari în legumele cu frunze, bulbi, rădăcini și păstăi. Totuși, aceste plante conțin cantități crescute de oxalați care împiedică absorbția calciului, formând săruri insolubile de oxalat de calciu. Potasiul se găsește în proporție mai mare comparativ cu sodiul în majoritatea legumelor. Fierul se găsește mai ales în legumele cu frunze (spanac, pătrunjel, urzici, varză), dar și în leguminoasele verzi și uscate.

Toate legumele au o structură celulozică ce nu este digerată. De asemenea, au un conținut crescut de apă:

- Aproximativ 90% în legumele verzi
- 80-90% în rădăcinoase
- 70-80% în cartofi, mazăre și fasole

Legumele verzi și roșiile

Legumele verzi conțin cantități variate de vitamina C. Varza, conopida, broccoli, varza de Bruxelles și roșiile reprezintă surse importante de vitamine.

De asemenea, roșiile și legumele cu frunze verzi cum sunt varza sau spanacul au un conținut important de beta caroten, precursor al vitaminei A. Legumele verzi contribuie de asemenea la aportul de acid folic, fier și calciu.

Membrii acestui grup au o valoare energetică scăzută, de unde rezultă indicația de consum în dietele hipocalorice.

Conținutul în minerale al legumelor variază în funcție de conținutul în minerale al solului pe care se dezvoltă.

Cartofii

Atunci când sunt consumați în cantități considerabile, aceștia au o valoare energetică importantă. Un cartof mic are cam aceeași valoare energetică cu o felie subțire de pâine.

Cantitatea de acid ascorbic conținută în cartof este relativ mică și scade odată cu durata de depozitare. Totuși, cartofii pot fi surse importante de vitamine în funcție de cantitatea și regularitatea cu care sunt consumați. Conțin de asemenea cantități mici de proteine, fier și vitamine din complexul B.

Deși cartofii fac parte din grupa legumelor, din punct de vedere nutrițional și-ar găsi locul mai curând în grupul cerealelor și în particular al celor rafinate.

La fel ca și pâinea albă, cartofii sunt caracterizați printr-un index glicemic crescut, recomandările nutriționale curente arătând că aceștia nu trebuie să depășească 3 porții pe săptămână.

Rădăcinoasele

Rădăcinoasele cum sunt morcovul, păstârnacul și sfecla conțin acid ascorbic, dar nu constituie surse de vitamine la fel de bune cum sunt legumele verzi.

Au o valoare energetică ușor mai mare comparativ cu legumele verzi, datorită prezenței unei cantități mai mari de amidon și zahăr. Totuși, contribuția lor la aportul energetic total nu este una deosebit de importantă.

Sfecla și păstârnacul conțin cantități mai mari de carbohidrați comparativ cu morcovii sau guliile.

Vegetalele cu păstăi

Mazărea, fasolea și linte conțin cea mai mare cantitate de carbohidrați și proteine dintre toate legumele. Proteinele lor au însă o valoare biologică scăzută.

De asemenea conțin cantități considerabile de fier și vitamine din grupul B, în special tiamina, fiind astfel foarte importante în dieta vegetariană.

Fasolea verde și mazărea reprezintă surse importante de acid ascorbic.

Soia este bogată în izoflavone, compuși similari structural și funcțional cu estrogenii. Izoflavonele au un efect favorabil asupra nivelului colesterolului total și LDL-colesterolului.

Legumele și vegetalele trebuie să reprezinte 3-4 porții din meniul zilnic. Totuși, atâta timp cât balanța energetică este menținută, nu există nici un risc în depășirea acestei cantități.

Acest grup de alimente furnizează o cantitate considerabilă de fibre alimentare, micronutrienți (potasiu, calciu, vitamina C, vitamina B₆, carotenoizi, vitamina E, folați), cât și alți produși cu funcții antioxidante. Pot fi consumate atât preparate în ulei de măsline cât și proaspete, sub formă de salate.



FRUCTELE

Fructele sunt alimente de origine vegetală, caracterizate prin bogăția lor în apă, glucide cu moleculă mică, celuloză, săruri minerale și arome.

Proteinele sunt în general sărac reprezentate.

Glucidele se găsesc în proporție importantă, fiind unul dintre componentele cele mai importante. Se găsesc sub formă de zaharuri simple (glucoză, fructoză, zaharoză), iar dintre polizaharide sunt prezente amidonul (în cantitate mai mare în perioada de prematurare, ulterior cantitatea diminuându-se), celuloza (sub formă de hemiceluloze), gume și substanțe pectice, în proporții variabile în diferite fructe.

Lipidele se găsesc în special în sâmburi și semințe, fiind utilizate uneori drept sursă pentru producerea unor uleiuri (arahide, măslina, migdale). Nucile, alunele, migdalele, arahidele și fisticul sunt bogate în acizi grași nesaturați și sărace în acizi grași saturați, având efect de scădere a colesterolului. Consumul lor trebuie însă limitat uneori din cauza aportului caloric ridicat.

Vitaminele, în special cele hidrosolubile, sunt bine reprezentate.

Fructele au un conținut crescut în potasiu și scăzut în sodiu. Deși sunt surse sărace în vitamine din complexul B (cu excepția folaților, conținuți în special în frunzele verzi), au o importanță deosebită datorită aportului considerabil de vitamina C.

Citricile, cum sunt portocalele sau grapefruit-ul, ca și fructe precum coacăzele, fragii, căpșunele, zmeura, merele, kiwi, stafidele negre au un conținut crescut în acid ascorbic.

Piersicile, caisele și prunele au un conținut crescut în beta caroten.

Unele fructe conțin cantități considerabile de fier, ca de exemplu piersicile uscate, caisele uscate și smochinele, prunele, strugurii și stafidele. Gradul de absorbție al fierului conținut de acestea nu este cunoscut totuși cu precizie.

Ca și legumele, fructele au structură celulozică, iar conținutul în apă este relativ crescut (aproximativ 94% în cazul pepenelui, 84% în cazul mărului, 86% în cazul portocalelor).

Sucul provenit din fructe face parte din același grup de alimente, însă conține o cantitate mult mai mică de fibre comparativ cu fructul întreg.

Fructele și legumele reprezintă singura sursă de acid ascorbic din dietă. Aceasta poate fi cu ușurință distrus prin procesele de preparare termică.

Proceduri culinare care distrug acidul ascorbic

- Acidul ascorbic este oxidat de oxigenul din atmosferă la o formă inactivă. Procesul este grăbit de lumină, căldură sau de anumite metale (zinc, fier, cupru).
- Acidul ascorbic este foarte solubil în apă.
- Celulele plantelor conțin o enzimă, acidascorbic oxidaza. Această enzimă este în mod normal separată de vitamină. Totuși, dacă integritatea celulară a plantei este modificată, această enzimă vine în contact direct cu acidul ascorbic, acesta fiind distrus.
- Acidul ascorbic își pierde proprietățile în mediu alcalin, cum este cel creat de adăugarea bicarbonatului de sodiu la prepararea mâncărilor pentru a îmbunătăți culoarea.

Ceaiul este o sursă importantă de bioflavonoide, ce au rol antioxidant putând preveni bolile cardiovasculare.

Cacao conține cantități semnificative de fier, proteine, grăsimi și carbohidrați, dar datorită cantităților în care este de obicei consumată își pierde valoarea de sursă nutritivă.

Băuturile alcoolice

Alcoolul furnizează 7 kcal pe fiecare gram consumat. Conținutul în alcool al diverselor băuturi este variabil, fiind de aproximativ 5% în cazul berii, 10-15% în cazul vinurilor. Băuturile spirtoase pot avea un conținut de alcool de până la 30-40%.

Vinurile dulci, berea și lichiorurile au un conținut important de carbohidrați având astfel o valoare energetică mare.

Vinul, prin conținutul de fenoli și alte substanțe fitochimice, are un rol protector față de bolile cardiovasculare. Prezența resveratrolului, un compus cu acțiune antifungică care se găsește în struguri, determină creșterea nivelului HDL-colesterolului și reducerea oxidării LDL-colesterolului. De aceea consumul moderat de vin roșu pare să aibă efecte protective cardiovasculare.

Dozele mici de vin consumate cu 20 minute înainte de masă pot îmbunătăți apetitul, efect favorabil în cazul vârstnicilor, a persoanelor cu inapetență, a malnutriților și a celor care suferă de depresie. Acest lucru se datorează prezenței congenerilor în vin. Băuturile alcoolice de regulă însă reduc capacitatea de percepție a senzației de foame.

Consumat în cantități moderate, alcoolul are efecte benefice asupra organismului: determină relaxare și reducerea inhibițiilor, încurajează interacțiunile sociale și determină apariția sentimentului de euforie. Consumul de băuturile nonalcoolice de tipul vinului și berii nealcoolizate aflate acum pe piață are aceleași consecințe, dovedind efectul placebo al consumului de alcool asupra psihicului.

Consumul cronic de alcool interferă cu starea de nutriție. Pe de o parte, se corelează pozitiv cu obezitatea abdominală, care este principal factor de risc pentru bolile cardiovasculare. Prin interacțiunea alcool-lipide, în cazul aportului simultan de alcool și lipide, organismul „arde” alcoolul, energia rezultată fiind utilizată pentru depozitarea lipidelor. Valoarea energetică a alcoolului este de 7,1 kcal/g și ea trebuie luată în calculul aportului caloric.

Pe de altă parte, consumul cronic de alcool duce la apariția malnutriției. Alcoolul asigură caloria “goală”, adică energie fără aport de vitamine, minerale sau proteine, determină reducerea apetitului, produce leziuni pancreatice și malabsorbție, în special pentru lipide, precum și leziuni de gastrită, cu grețuri și anorexie secundară. Se produc o utilizare defectuoasă sau o absorbție deficitară a vitaminelor A, B₁, B₆, B₁₂, D, niacină și acid folic, a mineralelor (potasiu, zinc, seleniu, fosfor și magneziu). Deficiențele nutriționale reprezintă o consecință inevitabilă a consumului excesiv de alcool, nu doar datorită faptului că alcoolul înlocuiește alimentele, ci și pentru că alcoolul interferă direct cu utilizarea nutrienților de către organism, aceștia devenind eficienți chiar dacă sunt în cantități corespunzătoare.



Consumul cronic de alcool determină un risc crescut de afectare hepatică (steatoză hepatică, apoi hepatită alcoolică și în stadiul final ciroză hepatică), boli cardiovasculare (cardiomiopatie alcoolică – antrenând apariția insuficienței cardiace, ce favorizează apariția aritmiilor atriale și ventriculare și a morții subite), hipertrigliceridemie, cancer de sân, de colon distal și rect, scăderea densității osoase, ulcer gastric și duodenal, pancreatită acută și cronică, diabet zaharat tip 2, leziuni renale, afecțiuni ale prostatei, glandelor suprarenale și testiculelor, tulburări de dinamică sexuală, alterarea memoriei, ulceratii cutanate, inhibarea răspunsului imun. În cazul pacienților cu hiperuricemie consumul de alcool poate declanșa atacul acut de gută.

Consumul de alcool în sarcină poate determina avort spontan, dezlipire de placentă, greutate mică la naștere și sindromul „alcool fetal”, caracterizat prin creștere insuficientă pre- și post natală, întârziere în dezvoltare, microcefalie, modificări ale globilor oculari, anomalii faciale și ale articulațiilor scheletului. Cantitățile crescute (mai mari de o doză pe zi) au efecte teratogene.

Alcoolul poate fi consumat în cantități moderate fără repercusiuni asupra stării de sănătate. Deoarece toleranța la alcool este diferită, este greu de stabilit care sunt cantitățile ce pot fi consumate fără risc de apariție a efectelor secundare. Cu toate acestea autoritățile în domeniu au încercat să stabilească anumite limite corespunzătoare majorității persoanelor sănătoase: nu mai mult de 2 doze/zi pentru un bărbat sănătos și nu mai mult de o doză/zi pentru femei sănătoase de dimensiuni obișnuite. În sarcină consumul de băuturi alcoolice este contraindicat, indiferent de cantitate.

Se recomandă ca alcoolul să fie consumat după aport alimentar, evitând alimentele sărate, care cresc senzația de sete; alimentele bogate în carbohidrați sau lipide încetinesc absorbția alcoolului.

Caracteristici nutriționale ale grupelor alimentare

Grupa alimentară	Pâine, cereale, orez, paste	Legume și vegetale	Fructe	Lapte și derivate	Ouă	Carne, pește
Principali nutrienți	Carbohidrați Fier Tiamină	Vitamina A (beta-caroten)	Vitamine (în principal vitamina C)	Calciu Proteine	Proteine cu valoare biologică înaltă	Proteine Fier Acizi grași omega 3
Alte componente nutritive	Fibre, proteine, magneziu, zinc, riboflavină, niacină, folați, sodiu	Fibre, magneziu, fier, vitamina C, folați, potasiu	Carbohidrați, fibre, folați	Grăsimi, carbohidrați, magneziu, zinc, riboflavină, vitamina B12, sodiu, potasiu	Colesterol, fier, vitamina B1, B2, B12, A, D	Grăsimi, niacină, vitamina B12
Numărul de porții recomandate zilnice	6-11/zi	3-4/zi	2-4/zi	2-3/zi	4 porții/săpt.	2-3

BIBLIOGRAFIE

1. *** *Dietary Guidelines for Americans*, 2005.
2. *** *Dietary Guidelines for Adults in Greece*.
3. *** *Nutrition and Your Health: Dietary Guidelines for Americans*.
4. *** *The Australian Guide to Healthy Eating*
5. Apfelbaum M, Forrat C. *Diététique et nutrition*, 4^e édition. Ed. Masson, Paris, 2001.
6. Barker HM. *Nutrition and Dietetics for Health Care*. Churchill Livingstone, New York, 2002.
7. Briony Thomas. *Manual of Dietetic Practice*, 3rd edition. Blackwell Publishing, London, 2001, 1-135.
8. Creff AF. *Manuel de diététique en pratique médicale courante*, 5^e édition. Ed. Masson, Paris, 2004, 9-21.
9. Dumitrescu C. *Bazele practicii alimentației dietetice profilactice și curative*. Ed. Medicală, București, 1987.
10. Graziano JM, Manson JE. Diet and heart disease: the role of fat, alcohol and antioxidants. *Cardiol Clin* 1996; 14: 69-83.
11. Graur M., Colisnic A., Popa A.: Tratamentul dietetic în obezitate în Graur M., *Obezitatea*, ed. Junimea 2004, 365-388
12. Grodner M, Long S, DeYong S. *Foundation and Clinical Applications of Nutrition – A Nursing Approach*, 3rd edition. Mosby, St Louis, 2004, 2-60.
13. Jacotot B, Le Parco JC. *Nutrition et alimentation*, 2^e édition. Ed. Masson, Paris, 2000.
14. Lieber CS. Herman Award Lecture, 1993: A personal perspective on alcohol, nutrition and the liver. *Am J Clin Nutr* 1993; 58: 430-442.
15. Lieber CS. Mechanism of ethanol-drug nutrition interactions. *J Toxicol Clin* 1994; 32(6): 631-681.
16. Mihai B. Obezitatea și afecțiunile cardiovasculare , în Graur M., *Obezitatea*, ed. Junimea 2004, 255-303
17. Mincu I. *Alimentația omului bolnav*. București: Ed Medicală, 1980.
18. Mincu I. *Impactul om alimentație*. Ed. Medicală, București, 1993, 103-181.
19. Mitchell MK. *Nutrition across the Life Span*, 2nd edition. WB Saunders Company, Philadelphia, 2003, 3-43.
20. Pronsky ZM, Crowe SJP. Food-drug interactions. In: Mahan LK, Escott-Stump S, editors. *Krause's Food, Nutrition and Diet Therapy*, 11th edition, WB Saunders Company, Philadelphia, 2004, 455-474.
21. Williams SR. *Basic Nutrition and Diet Therapy*, 11th edition. Mosby, St Louis, 2001.
22. World Health Organization. *Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health*. World Health Organization, Geneva, 2003.

REGULI PENTRU O ALIMENTAȚIE SĂNĂTOASĂ**1. Păstrează-ți plăcerea de a mânca**

Aceasta constituie un aspect plăcut al vieții. Alimentația sănătoasă nu presupune ca anumite mâncăruri să fie interzise, iar altele obligatorii. Trebuie doar să existe un echilibru între alimentele din dietă, având drept scop creșterea calității vieții și minimalizarea riscului apariției bolilor.

2. Consumă alimente variate

Cu cât varietatea alimentelor consumate este mai mare, cu atât mai mult organismul va primi toți nutrienții esențiali, în special vitaminele și mineralele atât de necesare menținerii sănătății.

3. Alimentează-te corespunzător, astfel încât să-ți menții greutatea normală

Supragreutatea atrage după sine o multitudine de probleme de sănătate: produce suprasolicitarea articulațiilor și oaselor, crește tensiunea arterială și valorile colesterolului seric, produce anomalii respiratorii și crește riscul de apariție a diabetului, bolilor cardiovasculare și a accidentelor cerebrale.

4. Consumă o cantitate mare de cereale

Contrar opiniei generale, pâinea integrală și neagră, orezul sau pastele făinoase nu constituie alimente hipercalorice; dimpotrivă, aduc nutrienți importanți, cum ar fi vitaminele din grupul B și fibrele alimentare, conferă sațietate fără un aport de grăsimi și sunt relativ ieftine. Această grupă de alimente trebuie să constituie baza alimentației.

5. Consumă o cantitate mare de fructe și legume

Aceste alimente nu sunt doar importante surse nutritive (vitamina C, fibre alimentare), dar furnizează în același timp antioxidanți importanți, ce protejează împotriva bolilor cardiovasculare și a neoplaziilor. Orice dietă ar trebui să conțină zilnic cel puțin 5 porții de fructe și legume.

6. Consumă alimente care conțin o cantitate mică de grăsimi

Consumul excesiv de grăsimi produce creșterea nivelului seric de colesterol și a riscului pentru apariția obezității și bolilor cardiovasculare. Trebuie redus consumul de grăsimi cum sunt slănina, margarinele, mâncărurile prăjite, produsele lactate nedegresate, carnea grasă și alimentele ce conțin aceste tipuri de grăsimi (produsele de patiserie).

7. Consumă ocazional produse zaharoase rafinate



























Aceste alimente au o valoare energetică foarte mare, dar un conținut nutritiv relativ scăzut.

8. Consumă alcool cu moderație sau deloc

În timp ce cantitățile modeste de alcool nu sunt dăunătoare la majoritatea populației putând avea chiar efecte favorabile în anumite circumstanțe, consumul cu regularitate a unor cantități excesive atrage riscuri substanțiale.

9. Menține echilibrul între aportul alimentar și activitatea fizică

Pentru a reduce riscul de apariție a bolilor cronice, precum hipertensiunea arterială, accidentul vascular cerebral, boala coronariană, diabetul zaharat de tip 2 sau diferite tipuri de cancere, este recomandat ca adulții să facă cel puțin 30 de minute de activitate fizică moderată în fiecare zi a săptămânii.

<p>Cereale și făinoase (6-11 porții)</p>	<p>1 porție =</p> <p>1 felie de pâine </p> <p>1/2 cană cereale </p> <p>1/2 cană orez sau paste făinoase (fierte) </p> <p>1 biscuit </p>
<p>Legume, zarzavaturi, cartofi (3-4 porții)</p>	<p>1 porție =</p> <p>3/4 cană suc de roșii </p> <p>1 cartof mijlociu </p> <p>1/2 cană vegetale proaspete sau fierte</p> <p>1/2 cană zarzavaturi fierte</p> <p>1 cană legume frunze fierte </p>
<p>Fructe (2-4 porții)</p>	<p>1 porție =</p> <p>1 fruct mediu (măr, banană, portocală) </p> <p>1/2 grapefruit </p> <p>3/4 cană suc </p> <p>1 ciorchine mijlociu de strugure </p> <p>1/2 cană cireșe </p> <p>1 felie medie de pepene </p>
<p>Carne, pește, fasole boabe, ouă și fructe oleaginoase (2-3 porții)</p>	<p>1 porție =</p> <p>100 g carne gătită </p> <p>1 ou </p> <p>200 g pește gătit </p> <p>1/2 cană leguminoase uscate fierte </p>
<p>Lapte, iaurt, brânză (2-3 porții)</p>	<p>1 porție =</p> <p>1 cană lapte </p> <p>1 iaurt (200ml) </p> <p>50 g telemea </p> <p>1/2 cană brânză vacă </p>
<p>Grăsimi, uleiuri și dulciuri (cantități mici)</p>	<p>1 porție =</p> <p>1 linguriță ulei </p> <p>1 linguriță zahăr sau 1 linguriță unt </p>
<p>Băuturi alcoolice (cantitate maxim permisă - 1 doză/zi pentru femei - 2 doze/zi pentru bărbați)</p>	<p>1 doză =</p> <p>50 ml țarie </p> <p>150 ml vin </p> <p>500 ml bere </p>

PIRAMIDA

ALIMENTARĂ



Anexe

Diferiți coeficienți metabolici pentru macronutrienți

	Hidrați de carbon	Lipide	Proteine
Valoare energetică (kcal/g)	4,1	9,3	4,3
O ₂ utilizat (1 O ₂ /g)	0,75	2,03	0,97
CO ₂ produs (1 CO ₂ /g)	0,75	1,43	0,78
Coefficient respirator	1,00	0,70	0,80

Conținutul în aminoacizi esențiali al proteinelor din diverse surse alimentare

Aminoacid g/100 g	Necesar mg/kg/zi	Grâu	Soia	Cartof	Orez	Fasole	Combinație cereale + leguminoase
Fenilalanină	14	4,9	4,9	4,0	5,3	5,2	5,25
Izoleucină	10,5	3,6	4,5	3,8	4,6	4,2	4,4
Leucină	14	7,3	7,3	6,0	9,0	7,6	8,4
Lizină	12	3,1	6,4	4,8	3,9	7,2	5,55
Metionină + cisteină	13	1,6	1,3	1,3	2,3	1,0	1,65
Triptofan	3,5	1,2	1,3	3,8	1,5	1,0	1,25
Valină	10	4,8	4,8	1,6	6,3	4,6	5,45

Aportul zilnic recomandat de vitamine

Vitamina	Aport enteral (adulti F/B)	Aport parenteral	Sarcina	Lactatie
A	800/1000 µg ER	3300 UI	800 µg ER	1200-1300 µg ER
D	5µg (200 UI)	200 UI	10 µg	10 µg
E	8/10 mg αTE	10 UI	10 mg αTE	11-12 mg αTE
K	65/80 µg (1 µg/kccorp)	-	65 µg	65 µg
Tiamina	1,1/1,5 mg	3 mg	1,4 mg	1,5 mg
Riboflavină	1,3/1,7 mg	3,6 mg	1,4 mg	1,6 mg
Niacina	15/19 mg NE	40 mg	18 mg NE	17 mg NE
Acid pantotenic	4-7 mg	15 mg	6 mg	7 mg
Piridoxina	1,6/2 mg	4 mg	1,9 mg	2 mg
B ₁₂	2 µg	5 µg	2,6 µg	2,8 µg
Ac folic	180/200 µg	400 µg	600 µg	500 µg
Biotina	30-100 µg	60 µg	30 µg	35 µg
C	60 mg	100 mg	70 mg	90 mg

(ER = echivalenți retinol; NE = echivalenți niacină; αTE = echivalenți α -tocoferol)

Aportul alimentar adecvat, aportul recomandat zilnic și aportul maxim recomandabil pentru minerale
(după Krause's Food, Nutrition, & Diet Therapy, 11th Ed., Saunders, 2004)

Grup populațional	Aportul adecvat / aportul recomandat zilnic											Aportul maxim recomandabil										
	Ca (mg/zi)	Cr (μg/zi)	Cu (μg/zi)	F (mg/zi)	I (μg/zi)	Fe (mg/zi)	Mg (mg/zi)	P (mg/zi)	Zn (mg/zi)	Ca (mg/zi)	Cr (μg/zi)	Cu (μg/zi)	F (mg/zi)	I (μg/zi)	Fe (mg/zi)	Mg (mg/zi)	P (mg/zi)	Zn (mg/zi)				
Non-născuți																						
0-6 luni	210	0,2	200	0,01	110	0,27	30	100	2	-	-	-	0,7	-	40	-	-	4				
7-12 luni	270	5,5	220	0,5	130	11	75	275	3	-	-	-	0,9	-	40	-	-	5				
Copii																						
1-3 ani	500	11	340	0,7	90	7	80	460	3	2500	-	1000	1,3	200	40	65	3	7				
4-8 ani	800	15	440	1	90	10	130	500	5	2500	-	3000	2,2	300	40	110	3	12				
Bărbai																						
9-13 ani	1300	25	700	2	120	8	240	1250	8	2500	-	5000	10	600	40	350	4	23				
14-18 ani	1300	35	890	3	150	11	410	1250	11	2500	-	8000	10	900	45	350	4	34				
19-30 ani	1000	35	900	4	150	8	400	700	11	2500	-	10 000	10	1100	45	350	4	40				
31-50 ani	1000	35	900	4	150	8	420	700	11	2500	-	10 000	10	1100	45	350	4	40				
51-70 ani	1200	30	900	4	150	8	420	700	11	2500	-	10 000	10	1100	45	350	4	40				
> 70 ani	1200	30	900	4	150	8	420	700	11	2500	-	10 000	10	1100	45	350	3	40				
Femei																						
9-13 ani	1300	21	700	2	120	8	240	1250	8	2500	-	5000	10	600	40	350	4	23				
14-18 ani	1300	24	890	3	150	15	360	1250	9	2500	-	8000	10	900	45	350	4	34				
19-30 ani	1000	25	900	3	150	18	310	700	8	2500	-	10 000	10	1100	45	350	4	40				
31-50 ani	1000	25	900	3	150	18	320	700	8	2500	-	10 000	10	1100	45	350	4	40				
51-70 ani	1200	20	900	3	150	8	320	700	8	2500	-	10 000	10	1100	45	350	4	40				
> 70 ani	1200	20	900	3	150	8	320	700	8	2500	-	10 000	10	1100	45	350	3	40				
Gravide																						
≤ 18 ani	1300	29	1000	3	220	27	400	1250	13	2500	-	8000	10	900	45	350	3,5	34				
19-30 ani	1000	30	1000	3	220	27	350	700	11	2500	-	10 000	10	1100	45	350	3,5	40				
31-50 ani	1000	30	1000	3	220	27	360	700	11	2500	-	10 000	10	1100	45	350	3,5	40				
Perioada de lactație																						
≤ 18 ani	1300	44	1300	3	290	10	360	1250	14	2500	-	8000	10	900	45	350	4	34				
19-30 ani	1000	45	1300	3	290	9	310	700	12	2500	-	10 000	10	1100	45	350	4	40				
31-50 ani	1000	45	1300	3	290	9	320	700	12	2500	-	10 000	10	1100	45	350	4	40				

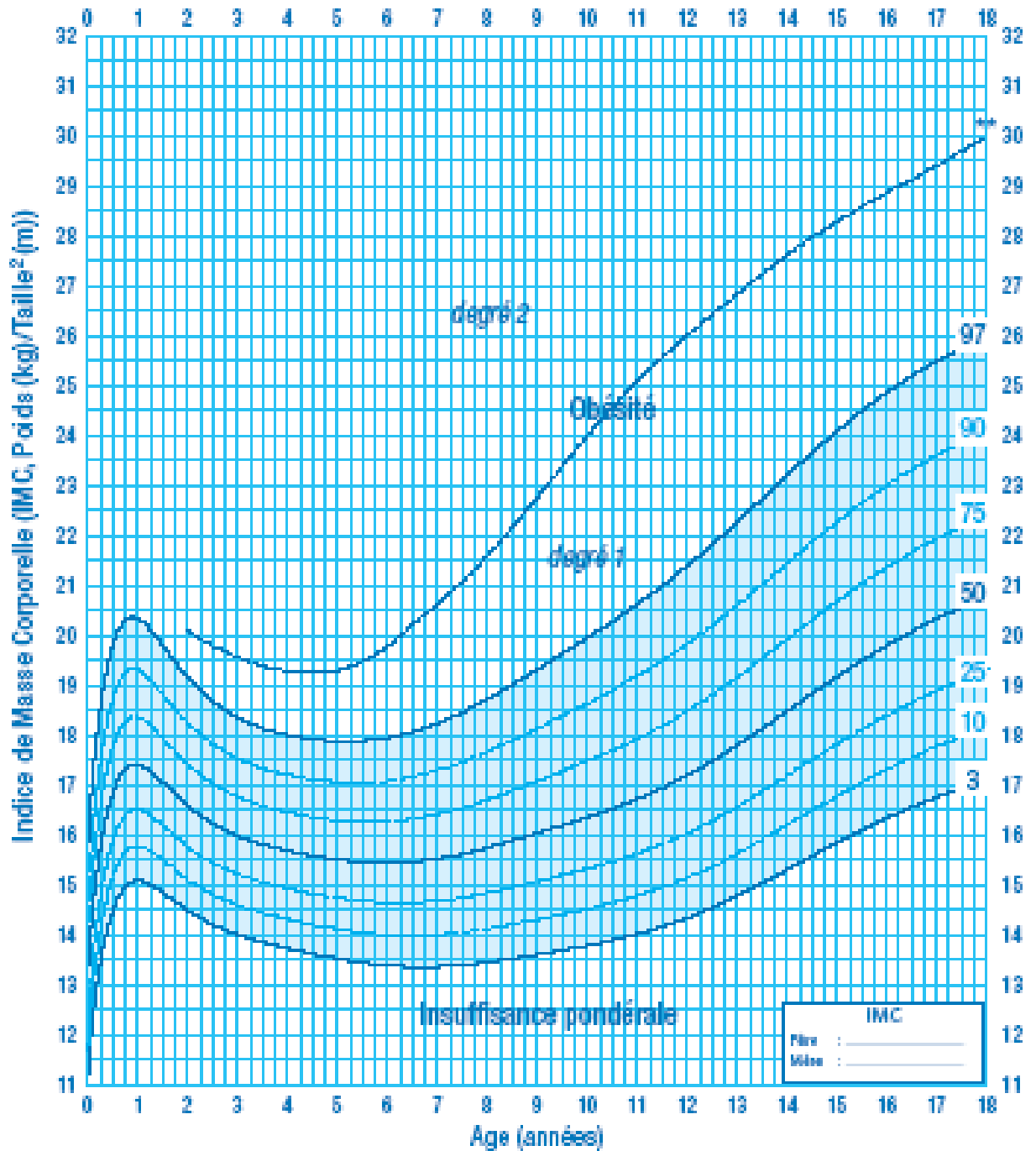
Nevoi energetice în diferite perioade ale vieții

Perioada	G (kg)	Nevoi energetice (kcal)
Copii		
<1 an	7,3	820
1-3 ani	13,4	1360
4-6 ani	20,2	1830
7-9 ani	28	2190
Adolescenți		
10-12 ani	36,9	2600
13-15 ani	51,3	2900
16-19 ani	62	3070
Adolescente		
10-12 ani	38	2350
13-15 ani	49,9	2490
16-19 ani	54,4	2310
Adult moderat activ		
B	65	3000
F	55	2200
Sarcină		+ 350
Lactație		+ 550

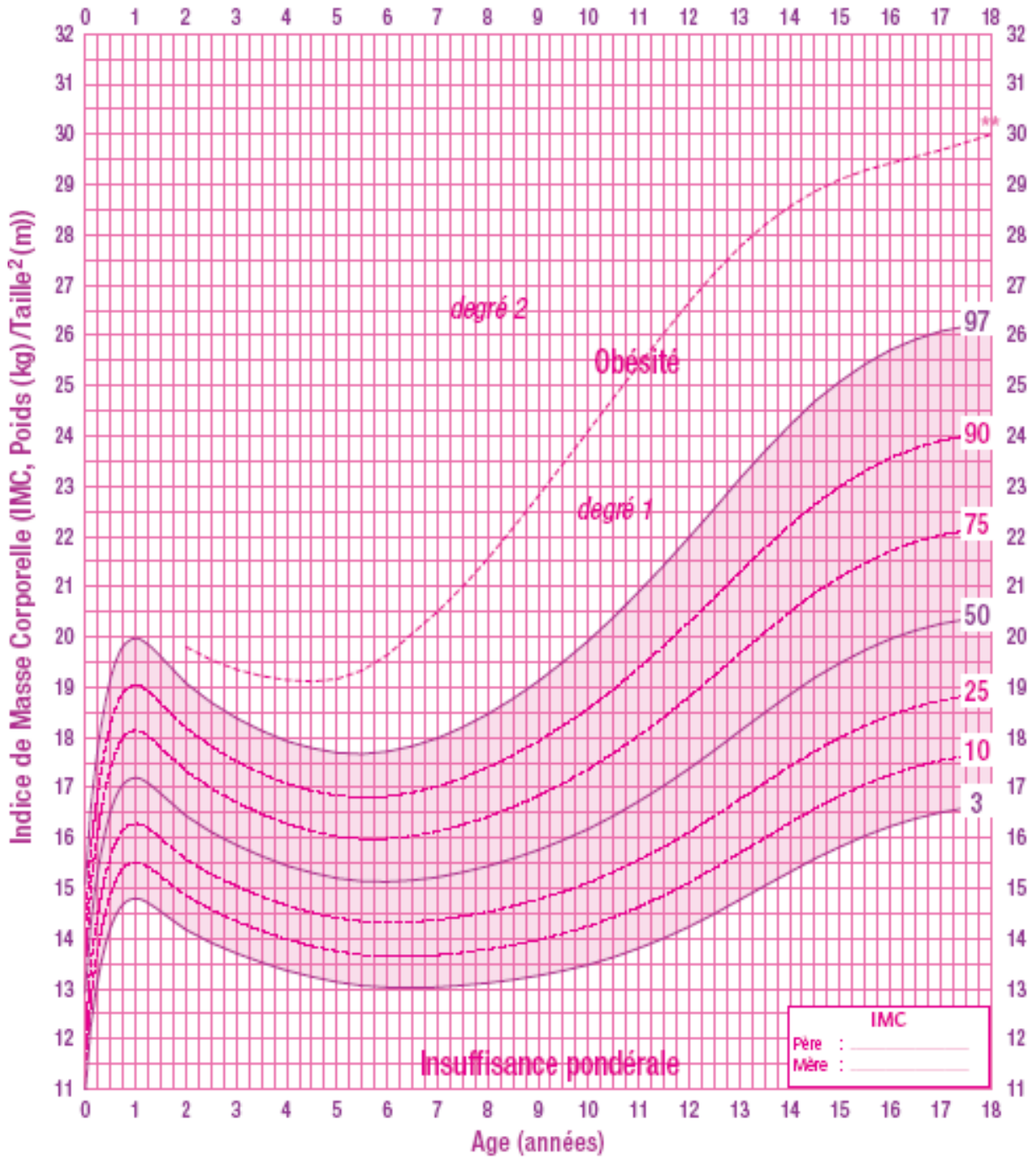
Necesarul caloric și de principii alimentare la diferite vârste

Vârsta	Greutate	Necesar caloric (kcal/zi)	Necesar de proteine (%)	Necesar de glucide (%)	Necesar de lipide (%)
Copii					
< 1 an	7,3	820			
1 – 3 ani	13,4	1300	15	55	30
4 – 6 ani	20,2	1830	14	54	31
7 – 9 ani	28,1	2190	13	55	32
Băieți					
10-12 ani	36,9	2600	13	55	32
Băieți					
13-15 ani	49,9	2490	13	58	32
Băieți					
16-19 ani	54,4	2310	13	58	30
Bărbați adulți (activitate medie)	65,0	2900	13	58	30
Femei adulte (activitate medie)	55,0	2200	13	58	30
Femei gravide (ultimile 5 luni)	-	+350	15	57	28
Femei care alăptează (primele 6 luni)		+550	14	57	29

Modele de nomograme pentru aprecierea creșterii la copil:
(A) băieți; (B) fete



(A)

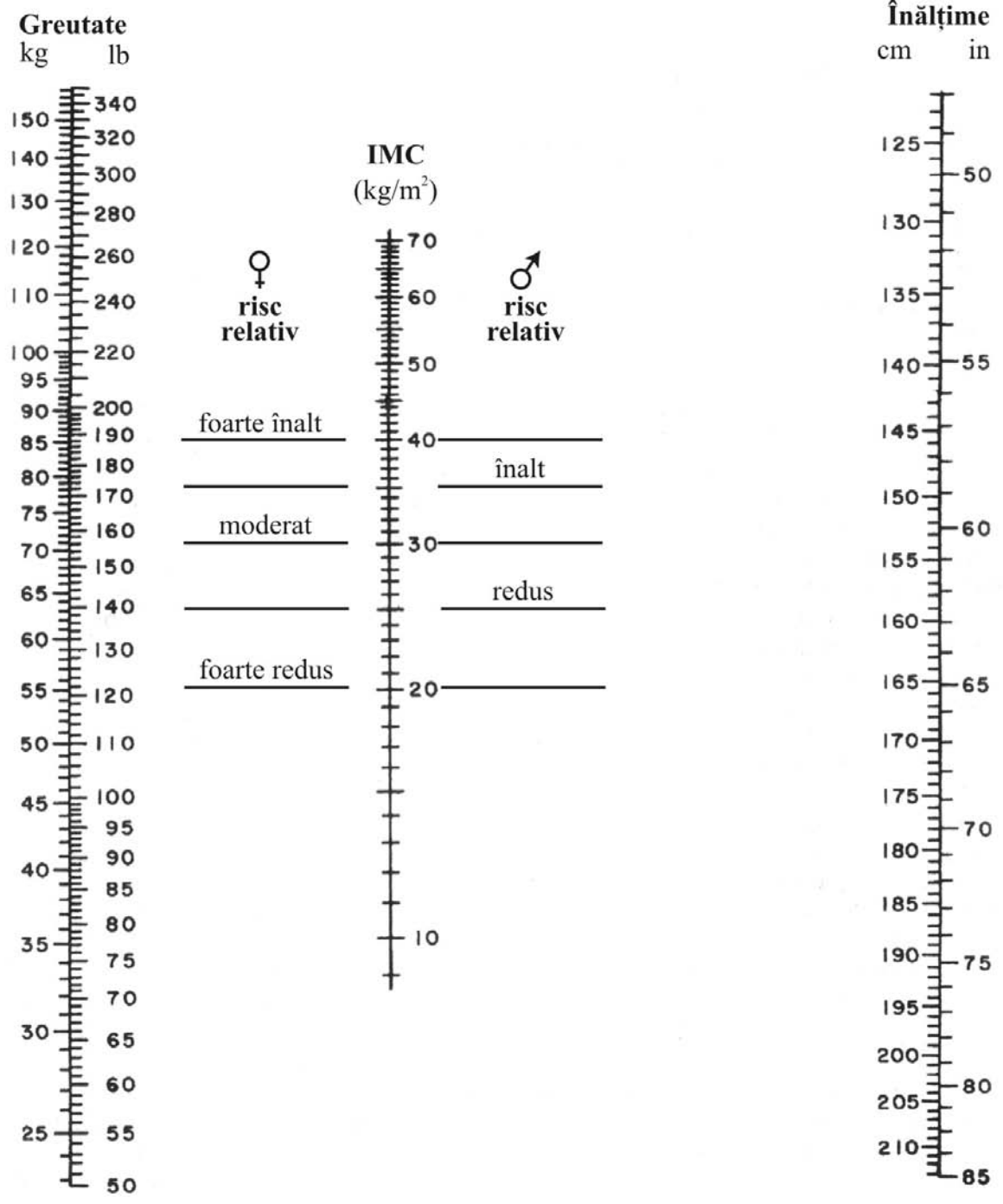


(B)

Aport zilnic recomandat în sarcină și lactație

	Femei adulte	Femei gravide (trimestrul III)	Lactație
Calorii	2200	2500	2700
Proteine (g)	50	60	65
Vitamina A	800	800	1300
Vitamina D (μg)	5	5	5
Vitamina E (mg αTE)	8	10	12
Vitamina C (mg)	60	70	95
Tiamina (mg)	1,1	1,4	1,5
Riboflavina (mg)	1,1	1,4	1,6
Niacina (NE mg)	14	18	17
Vitamina B ₆ (mg)	1,3	1,9	2,0
Folat (μg)	400	600	500
Vitamina B ₁₂ (μg)	2,4	2,6	2,8
Calciu (mg)	1000	1000	1000
Fosfor (mg)	700	700	700
Fier (mg)	15	30	15
Iod (μg)	150	175	200
Seleniu (μg)	55	65	75

Nomograma de calcul a IMC



Chestionar de autoevaluare a statusului nutrițional la subiectul vârstnic

	DA
Sufăr de o boală care a determinat modificări ale cantității /calității hranei pe care o consum	2
Mănânc mai puțin de două mese pe zi	3
Mănânc puține fructe, legume și produse lactate	2
Consum aproape zilnic bere, lichior sau vin (de cel puțin trei ori pe zi)	2
Am probleme dentare care fac dificilă alimentația	2
Nu am întotdeauna banii necesari pentru procurarea hranei	4
Mănânc singur în majoritatea cazurilor	1
Iau cel puțin trei medicamente pe zi	1
Fără să vreau am scăzut în greutate cel puțin 5 kg în ultimele șase luni	2
Nu sunt capabil să cumpăr, să gătesc sau să mă alimentez singur	2
TOTAL	
Total	
0-2	Bine, reevaluează-ți statusul nutrițional peste 6 luni
3-5	Status nutrițional cu risc moderat. Este necesară îmbunătățirea obiceiurilor alimentare și a stilului de viață Reevaluează-ți statusul nutrițional peste 3 luni
≥6	Risc nutrițional ridicat. Discută cu medicul sau cu dieteticianul rezultatele acestui chestionar

Scala de evaluare a riscului nutrițional (risk assessment scale)

Bifați căsuța dacă este cazul	Da
Prezintă o boală gastrointestinală	
Prezintă o afecțiune cronică dureroasă	
Prezintă dificultăți la deglutiție	
Prezintă dificultăți în procurarea alimentelor	
Prezintă tulburări de mers	
Declară scădere ponderală neașteptată (peste 5 kg în 6 luni)	
Declară diminuarea/modificarea apetitului	
Prezintă o igienă bucodentară necorespunzătoare sau afectarea proceselor de masticatie	
Tratament zilnic cu cel puțin 5 medicamente sau consum crescut de băuturi alcoolice (peste 3 doze/zi în cazul bărbaților, peste 1 doză/zi în cazul femeilor) sau fumatul (peste 10 țigări/zi)	
Prezintă semne clinice de afecțiuni psihiatrice și/sau cognitive	
Prezintă semne clinice de depresie	
Victima izolării sociale	

Riscul de denutriție este prezent dacă rezultatul final este de peste 4 puncte.

Grila de evaluare a scorului de risc nutrițional

Nume.....prenume.....sex.....data nașterii.....Vârsta..... greutate actuală (kg).....talie (m).....înălțimea genunchiului.....Greutate frecventă (kg).....			
Copii (0-17 ani)	scor	Adulți (> 18 ani)	scor
Greutatea actuală este egală:		Greutate pierdută în ultimile 3 luni	
Greutate funcție de talie	0	Greutate stabilă	0
90-99% din greutatea normală	2	0-3 kg	1
80-89% din greutatea normală	4	> 3-6 kg	2
79% din greutatea normală	6	> 6 kg	3
		Indice de masă corporală (kg/m ²)	
		≥ 20	0
		18-19	1
		15-17	2
		< 15	3
Apetit			
		• corespunzător (3 prânzuri zilnice)	0
		• scăzut	1
		• lipsa apetitului (incapabil de a mânca)	2
Calitatea prizei alimentare			
		• fără dificultăți, aport alimentar desfășurat fără ajutor, lipsa tulburărilor de tranzit intestinal (diaree) sau a fenomenelor de intoleranță digestivă (vărsături)	0
		• câteva dificultăți în realizarea actului alimentar, regurgitații frecvente, vărsături episoade diareice uneori	1
		• prânzuri semilichide, dentiție proastă, dificultăți de masticatie, desfășurarea lentă a actului alimentar, vărsături/diaree în cantități moderate, necesitatea ajutorului pentru a mânca	2
		• alimentație orală imposibilă, disfagie completă, vărsături/diaree severe	3
Context clinic			
		• fără afecțiuni acute evolutive	0
		• patologie ușoară (infecții moderate, intervenții de mică chirurgie)	1
		• patologie moderată (boli cronice, intervenții chirurgicale importante, infecții, fracturi, escare, boli inflamatorii ale tubului digestiv, alte maladii digestive etc.)	2
		• patologii severe (fracturi multiple, arsuri, escare multiple și întinse, sepsis sever, cancer etc.)	3
Scor total		

**Grila de evaluare a statusului nutrițional după testul
„mini-nutritional assessment”**

Nume.....prenume.....sex.....data..... Vârsta.... greutate (kg)..... talia (cm)..... înălțime genunchi (cm).....	
<p>I. EVALUARE ANTROPOMETRICĂ</p> <p>1. Indicele de masă corporală (kg/m²) 0 = IMC ≤ 19 1 = 19 ≤ IMC < 21 2 = 21 < IMC < 23 3 = IMC ≥ 23</p> <p>2. Circumferința brahială (CB, cm) 0,0 = CB ≤ 21 0,5 = 21 ≤ CB ≤ 22 1,0 = CB > 22</p> <p>3. Circumferința moletului (CM, cm) 0 = CM < 31 1 = CM ≥ 31</p> <p>4. Scădere recentă în greutate (< 3 luni) 0 = pierdere în greutate > 3 kg 1 = nu știe 2 = scădere ponderală între 1-3 kg 3 = fără pierderi în greutate</p> <p>II. EVALUARE GLOBALĂ</p> <p>5. Pacientul este independent la domiciliu 0 = nu 1 = da</p> <p>6. Tratament cu mai mult de 3 medicamente 0 = nu 1 = da</p> <p>7. Afecțiune acută sau stress psihologic în ultimele 3 luni 0 = da 2 = nu</p> <p>8. Mobilitate 0 = de la pat la fotoliu 1 = autonomie în interiorul locuinței 2 = iese în afara locuinței</p> <p>9. Probleme neuropsihologice 0 = demență sau depresie severă 1 = demență sau depresie moderată 2 = fără probleme psihologice</p> <p>10. Prezența escarelor cutanate 0 = da 1 = nu</p>	<p>II. EVALUARE DIETETICĂ</p> <p>11. Număr de prânzuri zilnice 0 = 1 prânz 1 = 2 prânzuri 2 = 3 prânzuri</p> <p>12. Consumul de alimente - produse lactate o dată pe zi sau mai rar da/nu - ouă sau leguminoase 1-2 ori/săptămână da/nu - carne de vită, pește sau pasăre zilnic da/nu 0,0 = dacă da de 0-1 ori 0,5 = dacă da de 2 ori 1,0 = dacă da de 3 ori</p> <p>13. Consumă fructe sau legume de 2 ori pe zi sau mai puțin 0 = nu 1 = da</p> <p>14. Prezintă reducerea apetitului, a mâncat mai puțin în ultimele 3 luni prin lipsa apetitului, probleme digestive, dificultăți de masticație sau deglutiție 0 = anorexie severă 1 = anorexie moderată 2 = fără anorexie</p> <p>15. Câte pahare de băuturi consumă zilnic (apă, sucuri, cafea, ceai, lapte, vin, bere etc.) 0,0 = mai puțin de 3 pahare 0,5 = între 3-5 pahare 1,0 = mai mult de 5 pahare</p> <p>16. Modalitatea de alimentație 0 = necesită asistență 1 = se hrănește singur cu dificultate 2 = se hrănește singur fără dificultate</p> <p>IV. AUTOEVALUARE SUBIECTIVĂ</p> <p>17. Pacientul se consideră bine nutrit 0 = malnutriție severă 1 = nu știe sau malnutriție moderată 2 = fără probleme de nutriție</p> <p>18. Pacientul se simte într-o stare de sănătate mai bună/mai proastă decât majoritatea persoanelor de aceeași vârstă 0,0 = mai puțin bună 0,5 = nu știe 1,0 = la fel de bună 2,0 = mai bună</p>
<p>Total (maxim 30 de puncte): Scor: ≥ 24 puncte: status nutrițional satisfăcător 17-23,5 puncte: risc de malnutriție < 17 puncte: status nutrițional prost</p>	

Determinarea clinică subiectivă a statusului nutrițional

Istoric			
Modificarea greutății corporale			
• Pierderi totale: în ultimele 6 luni (kg)			--
exprimat în procente de greutate anterior bolii (%)			--
• Modificarea greutății în ultimele 2 săptămâni			
-- creștere în greutate	-- fără modificări		-- scădere în greutate
Modificarea aporturilor dietetice			
• Dacă da, durata lor:	-- săptămâni		
tipul	- dietă solidă sub-optimală		- dietă lichidă exclusivă
	- lichide hipocalorice		- fără aport oral
Simptome gastrointestinale			
	- nu		- da
(cu durata mai mare de 2 luni):			
-- greață	-- vărsături	-- diaree	-- anorexie
Capacitate funcțională: disfuncție			
• Dacă da, durata:	-- săptămâni		
tipul	- capacitate de muncă sub-optimală	- internare de zi	-
spitalizat			
Boala			
Diagnostic primar			
• Stress metabolic:	- fără stress metabolic	- lejer	- moderat - sever
• Stress fizic:	pierdere de țesut celular subcutanat	nu -	da -
	pierdere de țesut muscular	nu -	da -
	edeme la nivelul gleznelor	nu -	da -
	edeme sacrate	nu -	da -
	ascită	nu -	da -
Status nutrițional	- normal -	moderat denutrit	- sever denutrit

Semne de deficiență sau exces nutrițional

Aparat sau sistem	Nutrient	Semne
Cavitatea bucală	Deficiența de riboflavină, niacină, biotină, vitamina B ₆ , B ₁₂ , folat, fier, zinc	Glosită
	Deficitul de riboflavină, niacină, biotină, vitamina B ₆ , fier	Stomatita angulară, cheiloza
	Deficit de vitamina C	Gingivita, gingivoragii
	Bulimia nervoasă	Hiperplazia parotidei, eroziuni dentare
Globi oculari	Deficit de vitamina A	Xeroftalmie: cecitate nocturnă, fotofobie, xerosis, pete Bitot, ulceratii corneene
	Toxicitatea vitaminei A	Diplopie
	Deficitul de tiamină	Nistagmus
	Deficit de vitamină B ₁₂	Atrofia nervilor optici, cecitate
	Deficit de vitamina E	Retinita pigmentară, deficit vizual
	Toxicitatea cuprului	Inelul Kayser-Fleischer, cataractă
Tegumente	Deficit de vitamina B ₆ , zinc	Dermatita seboreică
	Deficit de vitamina C, zinc	Întârziere în vindecarea plăgilor
	Deficit de niacină	Rash eritematos la nivelul zonelor expuse la soare: brațe, membre inferioare, gât („colierul Casal”)
	Deficit de vitamina C	Peteșii perifoliculare, hemoragii
	Deficit de vitamina K	
	Deficit de acizi grași esențiali	Tegumente uscate
	Malnutriție proteïn-calorică	Depigmentare
	Excesul de carotenoizi	Pigmentare galbenă/portocalie
	Deficit de fier, vitamina B ₁₂ , folat	Paloare
Unghii	Deficit de fier	Koilonichia
	Toxicitatea seleniului	Unghii depigmentate sau pătate
Firul de păr	Deficit de vitamina C	Deformarea implantării la ceafă
	Malnutriție proteïn-calorică	Decolorare, lipsit de strălucire, cade ușor
	Deficit de biotină	Alopecie
	Toxicitatea vitaminei A	Alopecie
Cardiovascular	Deficit de tiamină	Insuficiență cardiacă congestivă, tahicardie
	Deficit de seleniu	Cardiomiopatie, insuficiență cardiacă
Gastrointestinal	Deficit de niacină	Stomatită, proctită, esofagită
Musculoscheletic	Deficit de vitamina D	Slăbiciune musculară generalizată sau la nivel proximal, fracturi
	Hipofosfatemie, hipokaliemie, hipomagnezemie	Slăbiciune, diminuarea tonusului muscular
	Malnutriție proteïn-calorică	Topire musculară
	Malnutriție proteïn-calorică	Spasm carpedal
Neurologic	Deficit de vitamina B ₆ , E, tiamină	Neuropatie periferică
	Exces de vitamina B ₆	
	Deficit de vitamina B ₁₂	Neuropatie senzorială
	Deficit de tiamină, vitamina B ₆ , B ₁₂ , niacină, biotină	Modificarea statusului mental, delir
	Hipofosfatemie, hipermagnezemie	
	Deficit de vitamina B ₁₂ , tiamină, niacină	Demență

Conținutul proteic al diverselor grupe de alimente

Alimentul	Proteine (g/100g aliment consumabil)
1. Carne (vită, porc, pasăre, pește)	15-22
2. Mezeluri (salam, cârnați, șuncă)	10-20
3. Brânzeturi	15-30
4. Lapte de vacă	3,5
5. Ouă	14
6. Pâine	7-8
7. Paste făinoase, gris, orez, făină de grâu	9-12
8. Fasole, linte, mazăre, soia (boabe uscate)	20-34
9. Nuci	17

Conținutul lipidic al diverselor grupe de alimente

Tipuri de acizi grași	Carne	Uleiuri și alte grăsimi	Lapte și produse lactate	Leguminoase uscate și fructe oleaginoase	Ouă	Alte alimente
Acizi grași saturați	39	34	20	2	2	3
Acizi grași mononesaturați	35	48	8	4	2	3
Acizi grași polinesaturați	18	68	2	6	2	6

Factori de conversie

Lungime

Unități SUA	Sistemul metric
inch (in)	= 2,54 cm; 25,4 mm
foot (ft)	= 0,30 m; 30,48 cm
yard (yd)	= 0,91 m; 91,4 cm
mile (5280 ft)	= 1,61 km; 1609 m
mile (nautice) (6077 ft)	= 1,85 km; 1850 m

Sistemul metric	Unități SUA
milimetru (mm)	= 0,039 in
centimetru (cm)	= 0,39 in
metru (m)	= 3,28 ft; 39,37 in
kilometru (km)	= 1091 yd; 3273 ft

Greutate

Unități SUA	Sistemul metric
grain	= 64,80 mg
ounce (oz)	= 28,35 g
pound (lb)	= 453,60 g; 0,45 kg
ton (short – 2000 lb)	= 0,91 metric ton (907 kg)

Sistemul metric	Unități SUA
miligram (mg)	= 0,002 grain (0,000035 oz)
gram (g)	= 0,04 oz
kilogram (kg)	= 35,27 oz; 2,20 lb
tona (1000 kg)	= 1,10 tons

Volume

Unități SUA	Sistemul metric
cubic inch	= 16,39 cc
cubic foot	= 0,03 m ³
cubic yard	= 0,765 m ³
fluid ounce	= 0,03 litri (30 ml)*
pint (pt)	= 0,47 litri
quart (qt)	= 0,95 litri
gallon (gal)	= 3,79 litri

Sistemul metric	Unități SUA
mililitru (ml)	= 0,03 oz
litru (l)	= 2,12 pt
litru	= 1,06 qt
litru	= 0,27 gal

*1 ml = 1 cc

Conversia gradelor de temperatură °C = (°F – 32) x 5/9

$$^{\circ}\text{F} = 9/5 (^{\circ}\text{C}) + 32$$

temperatura de fierbere a apei = 100°C, 212°F

temperatura corpului = 37°C, 98,6°F

temperatura de îngheț a apei = 0°C, 32°F

ALIMENT 100g	APA	PROT. g%	LIPIDE TOTALE g%	COLEST. mg%	GLUCIDE g%	CELU- LOZA g%	CALORII	VIT A mg%	VIT. B1 mg%	VIT. B2 mg%	VIT. PP mg%	VIT. C mg%	Na mg%	K mg%	Ca mg%	Mg mg%	Fe mg%	Cu mg%	P mg%	S mg%	Cl mg%
LAPTE SI DERIVATE																					
Lapte de vaca	87	3,5	3,6	110	4,8	0	67	0.02	0.04	0.2	0.2	1.5	50	160	125	12	0.05	0.07	90	30	98
Lapte de vaca normalizat	88	3,5	2,5	-	4,9	0	58	-	-	-	-	-	50	160	125	12	0.05	-	90	-	98
Lapte smantanit	90	3,5	0,1	-	5	0	38	-	-	-	-	-	50	160	110	12	-	-	60	-	98
Lapte de bivolita	82	5,6	6,5	-	4,9	0	104	-	0.04	0.12	0.1	1	-	-	126	-	0.3	-	104	-	-
Lapte batut integral	88	3,5	3,6	110	3,9	0	64	0.02	0.04	0.2	0.2	-	50	160	125	12	0.05	-	90	-	98
Lapte batut smantanit	91	3,4	-	-	4	0	31	-	-	-	-	-	50	160	125	12	-	-	60	-	98
Iaurt gras	90	3,2	3,2	100	3	0	55	-	-	-	-	-	50	160	125	12	0.05	-	90	30	98
Iaurt slab	92	3,3	0,1	-	3,9	0	30	-	0.05	0.2	0.2	-	50	160	125	12	0.05	-	60	30	98
Lapte praf	4	27	24	100	40	0	498	-	0.28	1.2	0.7	5	410	1280	939	96	0.6	-	790	-	784
Branza grasa de vaca	70	13	9	300	4,5	0	156	-	0.03	0.25	0.5	1.5	30	120	164	-	-	-	180	60	150
Branza slaba de vaca	75	17	1,2	-	4	0	97	-	0.03	0.25	0.5	1.5	30	120	164	25	0.4	-	150	-	150
Urda	69	18	4	-	6	0	136	-	-	-	-	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-
Branza de burduf	39	28	28	-	0,5	0	377	-	0.05	0.4	0.2	-	1400	180	922	45	-	-	624	-	2100
Telemea de oaie	55	17	20	-	1	0	270	-	-	-	-	-	2000	150	388	30	0.6	-	260	-	3000
Telemea de vaca	57	17	17,2	-	1	0	243	-	-	-	-	-	2000	150	-	-	-	-	-	-	-
Cascaval	50	25	19	190	1	0	283	-	0.05	0.4	-	-	1400	180	708	45	1	-	505	218	2100
Svaiter	42	26	26	190	0,5	0	350	-	0.02	0.42	0.1	1	1300	220	900	50	1	-	750	-	2000
Branza topita	44	30	20,8	140	0,2	0	317	-	-	-	-	-	420	110	720	-	1	-	520	-	1350
CARNE SI DERIVATE																					
Carne de vaca slaba	74	21	3,5	-	-	0	118	-	0.15	0.25	6	0.5	70	350	11	25	4	0.05	230	230	75
Carne de vaca semigrasa	71	20	8	125	-	0	156	-	0.15	0.25	6	0.5	70	350	10	25	3.5	-	205	230	76
Carne de vaca grasa	64,3	18,3	16,3	125	-	0	226	-	0.15	0.25	6	0.5	70	350	10	25	-	-	-	-	-
Carne de vitel slaba	74	22	3	60	-	0	118	-	0.15	0.25	5	1	110	360	11	25	2.9	-	202	203	77
Carne de vitel semigrasa	71,2	20,5	6,8	100	-	0	149	-	0.15	0.3	5	1	110	360	12	25	2.4	0.1	214	203	77
Carne de porc slaba	72	20,4	6,3	90	-	0	143	-	0.75	0.2	5	0.5	65	330	10	25	-	0.1	-	206	70
Carne de porc semigrasa	60,9	16,5	21,5	90	-	0	268	-	0.75	0.2	5	0.5	65	330	10	25	2.5	-	172	206	70
Carne de porc grasa	49	15	35	105	-	0	388	-	0.75	0.2	5	0.5	42	169	8	12	2.2	-	157	115	38
Carne de oaie slaba	72	20	6,5	70	-	0	144	-	0.14	0.2	5	0.5	90	350	13	-	-	-	220	24	85
Carne de oaie semigrasa	54	17	28	70	-	0	331	-	0.1	0.2	5	0.5	84	350	13	24	2.7	-	220	211	85
Carne de miel	62	18	20	70	-	0	260	-	0.15	0.2	2	1.5	84	-	9	-	2.4	-	169	-	-
Carne de gaina slaba	73	20	5	-	-	0	128	-	0.18	0.2	7	-	85	350	10	28	2	-	230	-	60
Carne de gaina grasa	70	19	9,5	-	-	0	267	-	0.18	0.2	7	-	85	350	10	-	-	-	-	-	-
Carne de curca slaba	65,8	24,5	8,5	-	-	0	179	-	0.12	0.11	8	-	66	367	23	28	3.1	0.2	180	234	123
Carne de curca grasa	63,1	20,6	15,3	-	-	0	227	-	0.12	0.11	8	-	66	367	23	28	3.1	0.2	-	-	-
Carne de gasca semigrasa	60,8	18,4	20	-	-	0	260	-	0.15	-	-	7.5	85	420	10	-	2	0.3	180	-	120
Carne de gasca grasa	46	16	35	-	-	0	392	-	0.15	-	-	7.5	85	420	10	-	2	0.2	-	-	120
Carne de rata	75	19,6	6	70	-	0	136	-	0.09	0.32	6.9	7	82	185	10	-	1.7	-	180	-	85
Carne decal	75,6	21	2,5	-	0,9	0	113	-	-	-	-	-	175	176	12	-	2.7	-	105	-	-
Carne de caprioara	76	20	1,9	-	-	0	100	-	-	-	-	-	-	-	9	-	3.5	-	230	-	-
Carne de iepure	75	22	1	50	-	0	98	-	-	0.06	0.2	1.9	40	390	12	-	3.6	-	224	-	-
Carne de mistret	74	22	2,4	-	-	0	114	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Creier de bovine	79	10	9	2360	-	0	125	-	0.2	0.2	6	12	110	305	10	-	3.6	-	336	-	-
Ficat de bovine	72	20	5	320	4	0	146	2.5	0.37	3	17	25	87	298	12	22	12	3.5	120	251	101
Ficat de porc	72	19	6	420	3	0	146	-	0.3	3	17	26	-	-	10	-	12	-	110	-	-
Limba de bovine	68,4	16	15	-	0,4	0	207	-	0.2	0.2	5	0	280	260	30	-	3	-	180	-	-
Rinichi	76	18	5	410	-	0	122	-	0.4	2	6	12	246	238	12	-	10	-	250	190	300
Inima de bovine	81,2	15	3	150	0,8	0	93	-	0.6	0.8	7	-	85	380	11	40	8	-	240	296	122
Salam tip „Sibiu”	24,1	26,5	43,4	-	-	0	510	-	-	-	-	-	1200	-	-	-	-	-	-	-	-
Salam „Italian”	54	17,4	26,3	-	-	0	316	-	0.23	0.2	5	-	1200	-	-	-	-	-	-	-	-
Sunca presata	52	18,4	26,7	105	-	0	324	-	0.9	0.2	7	-	1200	-	22	-	2	-	134	-	-
Lebervurst	56	17,5	24,2	-	0,7	0	302	-	0.3	1.5	6	-	1000	280	10	13	6	-	230	-	1500
Parizer,crenvurst	61	10,1	26,6	-	-	0	289	-	0.2	0.2	6	-	1000	-	-	-	-	-	-	-	-
Toba de porc	55	23	22	-	-	0	299	-	-	1.5	-	-	1200	-	10	-	2.1	-	160	-	-
Conserve de carne de porc in suc propriu	54	13,5	29,3	-	-	0	327	-	-	-	-	-	1500	-	-	-	-	-	-	-	-
Conserve de carne de vita in suc propriu	69	20	8	-	-	0	156	-	-	-	-	-	1500	-	-	-	-	-	-	-	-
Pate de ficat	59	15	25	-	0,95	0	295	-	0.3	3	15	10	1500	-	10	-	10	-	200	-	-
Carne de porc cu fasole boabe	69	6	6	-	19	0	158	-	0.02	-	-	3	1500	-	71	-	-	-	117	-	-

Carne de porc cu mazare	72,2	7,8	10	-	10	0	166	-	0.05	0.06	1.5	6	1500	-	-	-	-	-	-	-	-
Carne de vita cu fasole	74,6	10	6	-	9,4	0	135	-	-	-	-	-	1500	-	66	-	-	-	-	-	-
PESTE SI PREPARATE																					
Crap	77	18,9	2,8	-	-	0	104	0.34	0.1	0.15	-	1	80	300	35	25	1.5	-	250	-	200
Heringi	62,7	17,7	18,5	-	-	0	245	0.6	0.05	0.3	3.5	-	130	300	-	-	-	-	-	-	-
Morun	76,2	17,5	4,7	-	-	0	115	-	-	-	-	-	130	260	-	-	-	-	-	-	-
Nisetru	67,7	18,5	17,3	-	-	0	238	-	-	-	-	-	130	260	40	20	0.5	-	280	-	200
Platica	78,4	16,9	3	-	-	0	78	0.34	0.18	0.04	-	1	300	80	35	25	1.5	-	250	-	200
Salau	78,4	19,4	0,4	-	-	0	83	-	-	0.05	-	1	100	330	21	-	0.6	-	158	-	-
Scrubii	57,6	14,2	25,9	80	-	0	299	0.6	0.05	0.3	3.5	-	130	260	21	20	0.9	-	204	-	200
Somn	63,5	16,8	18,8	60	-	0	244	0.6	0.05	0.3	3.5	25	130	260	-	-	1.2	-	85	-	-
Stiuca	79,4	19,1	0,4	-	-	-	82	-	0.09	0.07	1.7	-	100	330	36	25	0.7	-	210	220	105
Stavrizi in ulei	58,6	22,5	12,3	-	-	-	207	-	0.05	0.1	4.3	-	100	300	297	-	-	-	348	-	-
Crap in sos tomat	71,1	12,4	8,7	-	2,8	-	162	-	-	-	-	-	150	300	356	-	-	-	295	-	-
Stiuca in sos tomat	75,1	14,2	4	-	2,8	-	123	-	-	-	-	-	150	300	379	-	-	-	386	-	-
Icre de crap	69	25	3	-	-	-	130	-	-	-	-	-	900	400	70	22	2.5	-	200	-	1800
Icre de stiuca	69	27	1,5	-	-	-	125	-	-	-	-	-	900	400	-	-	-	-	-	-	-
Icre negre	58,9	26	15	-	-	-	246	-	-	-	-	-	900	420	137	-	0.3	-	178	-	-
Icre de Manciuuria	51	35	12	-	-	-	255	-	-	-	-	-	900	420	90	-	1.8	-	490	-	-
OUA																					
Ou de gaina integral	72	14	12	460	0,6	-	171	0.2	0.12	0.35	0.7	-	130	140	52	12	2.7	0.03	220	197	160
Galbenus	52	16	32	2000	0,3	-	364	0.5	0.3	0.45	0.02	-	50	120	145	15	7	-	500	194	80
Albus	86	13	0,2	0	0,5	-	57	-	-	0.33	0.1	-	180	150	5	10	0.1	-	35	208	200
Praf de ou integral	10	45	40	-	1,8	-	564	0.4	0.35	1	0.2	-	-	-	190	-	8.5	-	800	-	-
LEGUME PROASPETE																					
Andive	93	1,9	0,1	-	3,2	0,6	22	1.8	0.06	0.11	0.4	12	18	400	104	13	-	-	38	32	71
Anghinare	84	1,7	0,1	-	7,5	2,3	38	0.15	0.2	0.01	0.1	6	43	430	40	27	1	-	90	20	57
Ardei gras verde	92,7	1,1	0,2	-	4,6	1,1	25	0.17	0.04	0.05	0.9	162	-	186	8	-	0.6	-	25	-	-
Ardei gras rosu	90,2	1,3	0,4	-	7,3	1,3	39	1.4	0.08	0.08	1	210	-	186	-	-	0.8	-	-	-	-
Cartofi noi	82,5	1,7	0,2	3	17,4	0,8	80	-	0.03	-	-	11	13	550	-	-	-	-	-	-	-
Cartofi maturi	79,6	2,1	0,2	3	19,1	0,7	89	0.03	0.1	0.05	1	16	20	510	9	27	1	0.164	45	29	35
Castraveti	94,3	1,3	0,2	-	2,9	0,5	19	-	0.03	0.04	0.2	7	15	170	23	9	0.3	0.06	27	12	30
Ceapa verde	95,3	1	0,2	-	8,5	3,7	20	6	-	-	-	65	20	270	40	30	1	-	45	52	30
Ceapa uscata	87,6	1,5	0,2	-	10,5	0,6	51	0.03	0.05	0.04	0.2	6	25	130	34	8	1	-	45	-	20
Ciuperci	88,4	5	0,5	0	2,5	0,8	35	-	0.1	0.4	-	4	12	470	3	14	4.5	-	135	52	25
Conopida	91,6	2,8	0,3	20	3,9	1	30	0.04	0.1	0.1	0.6	60	10	420	25	17	1	0.14	60	29	30
Dovlecei	93,7	0,9	0,1	-	3,2	0,4	18	-	-	-	-	10	15	300	40	8	0.4	-	20	-	35
Fasole verde	89,4	2	0,2	-	5,7	1,3	33	0.3	0.06	0.1	0.5	16	10	275	40	35	1	1.2	60	30	40
Gulii	91,7	1,8	0,1	-	6	0,8	33	-	0.06	0.05	0.2	68	55	340	70	40	0.5	-	35	54	60
Hrean	75	2,2	0,2	-	17,2	2,3	81	-	0.06	-	-	200	45	400	50	40	1.2	-	50	-	16
Loboda	92,4	2,9	0,2	-	1,4	0,6	19	2.8	-	-	-	37	30	311	-	-	-	-	-	-	-
Mazare verde boabe	71	8,4	0,5	-	14	2,7	96	1.1	0.25	0.16	2.5	28	15	340	25	40	2	0.23	100	6	36
Marar(frunze)	62	1,8	-	-	5,6	2,7	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Morcov	87,2	1,5	0,3	1	8,8	1,4	45	7.9	0.05	0.06	0.5	4	100	220	50	15	1	0.111	40	21	50
Pastarnac	80	1,4	0,5	-	15	2,5	72	-	0.09	0.12	1	16	20	380	57	25	1.3	-	70	-	35
Patrunjel(frunze)	87	3,6	0,7	-	6,6	1,3	48	10.8	0.15	0.3	1	150	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Patrunjel(radacina)	78	1,1	0,8	-	10	1,3	53	-	-	-	-	-	35	900	300	50	6	-	120	190	150
Praz	88	2,3	0,4	-	9,9	1,2	54	0.03	0.08	0.04	0.5	20	7	200	60	20	0.7	-	57	28	24
Rosii	93,9	1,1	0,3	-	4,3	0,6	25	0.2	0.04	0.04	0.5	26	25	310	15	20	0.6	0.097	30	14	60
Ridichi de luna	94,8	0,6	0,1	-	3,8	0,8	19	0.02	0.03	0.02	0.3	25	60	120	35	10	1.5	0.13	25	37	20
Ridichi de iarna	94	1,3	0,1	-	4,9	1,3	26	-	0.03	0.02	0.4	30	152	280	40	20	2	-	35	-	60
Salata verde	94,2	1,9	0,3	-	2,9	0,9	22	1.5	0.04	0.08	0.2	14	31	320	55	40	2	0.069	50	18	79
Sfecla rosie	87	1,3	0,1	-	9	0,8	43	0.01	0.02	0.05	0.4	9	80	100	28	14	1.5	0.187	30	78	35
Spanac	90,1	3,5	0,3	6	2	0,9	25	3.2	0.11	0.2	0.6	73	70	700	75	57	3	0.197	55	27	100
Sparanghel	92	2	0,2	16	2,6	0,9	21	0.6	0.17	0.17	1.3	33	17	160	13	11	1.1	0.141	35	46	50
Stevie	88,6	4,6	-	-	-	1,2	-	5.7	-	-	-	89	60	320	-	-	-	-	-	-	-
Telina(radacina)	87	1,4	0,3	-	5,9	-	33	-	0.05	0.04	0.4	7	130	340	56	30	1	-	35	-	150
Urzici	80	7,9	0,7	-	7,1	1,8	68	5.9	-	-	-	123	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Usturoi	61,9	7,2	0,2	-	26	1,6	137	-	-	-	-	16	20	250	-	-	-	-	-	-	-
Varza alba	91,7	1,8	0,2	-	5,8	1,1	33	0.3	0.07	0.05	0.3	43	30	400	72	70	1.5	0.09	60	67	40
Varza Bruxelles	84	4	0,5	-	7	1,3	50	0.5	0.08	0.16	0.7	94	32	400	30	-	1	-	78	184	-
Varza rosie	90,5	1,9	0,2	-	5,6	1,1	33	-	-	-	-	50	32	250	55	17	2	-	32	-	30
LEGUME CONSERVATE																					
Conopida in apa	95	0,9	-	-	1,5	0,5	10	-	-	-	-	-	5	35	300	-	-	-	-	-	-

Dovlecei in apa	94	1,8	0,5	-	2,5	0,4	21	-	-	-	-	10	-	120	-	-	-	-	-	-	-
Fasole verde in apa	94,4	1,5	0,4	-	2,4	1,	20	0,9	0,01	0,03	1,3	4,2	50	340	37	-	1	-	28	-	-
Mazare in apa	86,5	2,4	0,5	-	8,1	1	48	0,3	0,1	0,05	0,25	4,5	60	900	16	-	0,7	-	53	-	-
Sparanghel in apa	96	0,8	0,1	-	2,7	0,7	15	-	0,06	-	-	14	17	160	21	-	0,7	-	32	-	-
Ghiveci in bulion	93,5	1,2	0,5	-	3,8	0,85	25	-	-	-	-	7	40	350	-	-	-	-	-	-	-
Rosii in bulion	92,3	1,7	0,4	-	4,7	0,7	30	-	-	-	-	18	25	300	-	-	-	-	-	-	-
Vinete in bulion	93,5	1,1	0,5	-	2,5	0,8	19	-	-	-	-	4	20	300	-	-	-	-	-	-	-
Ghiveci in ulei	81	2,5	8	-	3,4	1	98	-	-	-	-	7	40	300	-	-	-	-	-	-	-
Tocana de legume	83,5	1,4	6	-	5,5	1,2	94	-	-	-	-	30	40	310	-	-	-	-	-	-	-
Tomate umplute cu orez	80,5	2,1	8	-	8,4	0,8	117	-	-	-	-	8,5	25	250	63	-	-	-	87	-	-
Ardei umpluti cu orez	83	1,4	8	-	8,2	0,6	114	4	-	-	-	12	-	-	62	-	-	-	47	-	-
Vinete impanate	81	1,5	8	-	2,4	1,2	90	1,3	-	-	-	2	-	-	31	-	-	-	50	-	-
Suc de tomate	93	1,1	-	-	4,6	0,5	23	-	0,05	-	-	15	-	-	13	-	0,7	-	32	-	-
Bulion de tomate	80	3,6	-	-	11,6	0,8	60	-	0,08	0,05	0,1	26	-	-	30	-	2	-	50	-	-
Pasta de tomate	68	4,7	-	-	17,6	2,3	92	-	0,05	0,03	0,1	40	-	-	78	-	2,3	-	68	-	-
Castraveti murati in otet	95	-	-	-	3,6	0,9	15	-	0,03	-	-	2,5	-	-	25	-	1,2	-	20	-	-
Varza acra	90	1,2	-	-	3,3	1	25	-	0,03	0,02	0,15	20	1300	350	51	-	0,3	-	34	-	-
FRUCTE PROASPETE																					
Afine	84	0,7	0,6	-	13,9	1,2	66	-	0,03	0,04	0,1	12	2	120	20	10	0,6	0,11	8,4	11	1
Ananas	85	0,4	0,2	-	11,9	0,4	52	-	0,07	0,03	0,15	18	-	-	32	-	1,1	-	-	-	-
Banane	75	1,3	0,6	0,008	13,4	0,8	66	-	0,16	0,08	0,5	5	3	380	8	40	0,4	0,2	30	12	70
Caise	85	1,1	0,1	0,003	12,9	0,6	58	-	0,1	0,12	0,7	10	1	320	17	12	0,4	0,11	25	6	0,8
Caise-zarzare	84	0,9	0,2	0,003	11,5	0,7	54	-	0,1	0,12	0,7	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Capsuni	90	0,8	0,6	0,009	8,2	2,6	43	-	0,03	0,1	0,3	70	2	160	25	13	0,8	0,13	30	12	15
Cirese amare	76	1	0,4	-	17,8	0,5	80	-	0,05	0,05	0,4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cirese	75	1,1	0,3	-	18,3	0,4	82	-	-	-	-	-	3	280	18	15	0,6	0,07	20	8	1
Coacaze rosii	92	1,5	0,6	-	10,2	2,4	54	-	0,02	0,02	0,02	40	3	275	36	15	0,5	0,11	38	29	14
Coacaze negre	79	1	0,0,7	-	13,7	2,3	65	-	0,04	0,06	0,21	180	4	290	14	10	9,3	-	30	16	0,6
Coarne	79	0,7	0,4	-	16,9	0,7	76	-	-	-	-	-	4	290	-	-	-	-	-	-	-
Corcoduse	82	0,6	0,1	-	10,2	0,6	45	-	-	-	-	-	3	290	20	15	0,8	-	46	-	1,5
Dude	83	1,3	0,6	-	14,5	2	81	-	-	-	-	-	3	300	-	-	-	-	-	-	-
Fragi de padure	87	1,3	1	-	9,8	3,4	57	-	0,03	0,03	0,2	50	2	160	83	13	0,8	-	38	-	15
Grapefruit	89	0,5	0,2	-	6,5	0,3	38	-	0,03	0,06	0,2	45	2	230	20	10	0,3	-	10	-	2
Gutui	82	0,5	0,5	-	14,2	1,8	66	-	0,06	0,02	0,2	10	4	200	15	6	0,4	-	28	-	2
Lamai	89	0,9	0,7	-	6,2	1,9	30	-	0,07	0,01	0,1	50	3	170	40	13	0,6	0,26	20	8	5
Mandarine	88	0,8	0,1	-	8,7	1,4	40	-	0,07	0,03	0,2	30	2,2	110	33	11	0,4	0,1	23	10	2
Macese	71	4,1	1,2	-	21,8	6,8	127	-	0,03	0,02	-	1100	5	220	60	30	2	-	25	-	23
Mere	82	0,3	0,4	0,007	16,9	1	74	-	0,06	0,04	0,15	5	3	120	8	5	0,4	0,07	10	5	1,5
Mure	81	1,5	1,4	-	14,1	3,5	77	-	0,03	0,05	0,4	16	2	260	36	16	1,6	0,11	50	17	4
Nectarine	86	0,6	0,1	-	13,8	0,5	56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pepene galben	94	0,5	0,1	-	5	0,4	23	-	0,05	0,03	0,6	13	14	320	20	20	0,8	0,1	30	13	40
Pepene verde	91	0,5	0,1	0,017	5,4	0,3	29	-	0,22	0,02	5,8	7	8	270	9	5	0,3	0,07	15	9	8
Pere	82	0,6	0,5	-	0,014	16	2,4	-	0,06	0,1	0,14	2	3	130	12	10	0,2	0,134	12	7	1
Piersici	83	0,9	0,1	0,006	12,4	0,5	56	-	0,03	0,05	0,9	8	3	260	10	8	0,4	0,01	20	7	1
Portocale	87	0,8	0,2	0,014	10,1	0,5	47	-	0,07	0,04	0,3	50	4	200	50	13	0,4	0,076	23	8	4
Prune	78	0,6	0,1	-	17,2	0,6	74	-	0,04	0,05	1	4	3	300	20	10	0,5	0,08	32	5	1,5
Zmeura	83	1,4	0,6	-	13,6	1,4	67	-	0,09	0,02	0,4	25	3	220	40	30	1,2	0,13	29	18	20
Struguri	81	2,1	1,7	0,006	18,5	0,6	100	-	0,04	0,09	0,4	2	2	300	16	14	0,5	0,09	24	9	1
Visine	85	1,2	0,5	-	13,6	0,4	65	-	0,05	0,01	0,12	6	3	290	27	20	0,8	-	30	-	1,5
FRUCTE USCATE																					
Caise (fara samburi)	20	5,2	0,4	-	68	3,4	304	-	0,01	0,16	3,3	-	-	-	156	-	10,9	-	139	-	-
Curmale (cu samburi)	19	1,9	0,6	74	3,8	326	-	-	0,06	0,05	2	2	-	-	71	-	3	-	64	-	-
Macese cu seminte	13	2,2	0,7	-	62,2	11,6	270	-	0,05	0,08	-	1500	-	-	50	-	9,8	-	108	-	-
Mere	23	1,4	1	-	72	3,5	310	-	0,05	0,08	0,5	1	-	-	24	-	1,8	--	61	-	-
Mere	3	1,8	2,4	-	9,1	4,9	402	-	-	-	-	-	-	-	19	-	1,4	-	48	-	-
Pere	24	2,4	0,4	-	70	8	300	-	0,04	0,06	0,3	1	-	-	30	-	5,4	-	150	-	-
Piersici (fara samburi)	24	3	0,6	-	69,4	3,5	304	-	0,12	0,11	1,6	1	-	-	44	-	6,9	-	126	-	-
Prune cu samburi	20	2,5	0,5	-	71	2	306	-	0,18	0,5	1,7	2	12	800	54	30	2,9	-	85	-	3
Smochine	26	4,3	1,3	-	58	7	267	-	0,12	0,06	1,72	2	34	780	186	82	3	0,4	111	69	105
Stafide	17	2,5	0,5	-	71,2	2,4	317	-	0,15	0,09	0,5	-	31	708	78	7	3,3	0,2	129	42	103
SUCURI DE FRUCTE																					
Afine	84,7	0,08	-	-	15	-	62	-	-	-	-	6,8	2	120	-	-	-	-	-	-	-
Gutui	85,4	0,09	-	-	14,2	-	58	-	-	-	-	-	4	200	-	-	-	-	-	-	-
Mere	22,2	0,09	-	-	17,4	-	72	-	0,04	0,05	0,5	7	1	120	8	-	0,2	-	9	-	-
Mure	91,1	-	-	-	8,7	-	36	-	-	-	-	-	3	260	-	-	-	-	-	-	-

Bomboane fondante	8,4	3,1	9,1	-	78,7	-	420	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bomboane de ciocolata	0,9	7	33,8	-	56,3	-	574	-	-	-	-	-	-	-	-	--	-	--	-	-	-
Praline	8	3	15	-	73	-	450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sirop de fructe	28	0,09	--	-	70	-	288	-	-	-	-	5,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gem de caise	25	0,65	-	-	73	0,85	302	-	-	-	-	4,2	-	-	-	-	-	-	15	-	-
Gem de piersici	21	0,64	-	-	74,5	0,75	308	-	-	-	-	3,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gem de prune	25	0,62	-	-	72,5	0,60	300	-	-	-	-	4,2	-	-	-	-	1,1	-	14	-	-
Gem de zmeura	20	-	-	-	74,3	1,1	304	-	-	-	-	2,1	-	-	-	--	-	-	-	-	-
Gem de visine	24,1	0,88	-	-	69,5	0,6	299	-	-	-	-	8,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gem de capsuni	23	0,34	-	-	74	0,8	304	-	-	-	-	15,4	-	-	-	-	0,3	-	10	-	-
Gem de gutui	22	0,35	-	-	75	0,8	308	-	-	-	-	2,2	-	-	-	-	2	-	12	-	-
Dulceata de nuci verzi	22,3	-	-	-	76,1	0,4	312	-	-	-	-	181	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dulceata de trandafiri	18,8	-	-	-	80,3	0,8	328	-	-	-	-	3,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jeleu de afine	-	0,6	-	-	76	-	314	-	-	-	-	-	-	-	-	--	-	--	-	-	-
Jeleu de mure	-	0,5	-	-	65	-	269	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Marmelada amestec	23,3	0,46	-	-	72,5	1,4	289	-	0,05	0,03	2	4,7	-	-	-	-	0,6	-	12	-	-
Marmelada extra	26,5	0,42	-	-	71	1,1	292	-	-	-	-	5,8	-	-	-	-	-	-	10	-	-
Magiun de prune	-	1,5	-	-	55	-	245	-	0,1	0,1	3	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-
Fructe candicate	-	0,3	-	-	75	-	309	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cacao praf	5,2	23,4	20,2	-	40,2	-	449	-	-	-	-	-	60	900	420	420	10	4,3	619	203	51
Ciocolata menaj	1	6,5	27,5	-	61,6	-	536	0.009	0,03	0,24	1,1	0	10	442	107	107	2,7	-	445	95	71
Ciocolata cu lapte	1,2	6,9	29,9	-	49,8	-	603	0.054	0,10	0,04	0,8	0	86	420	58	58	1,7	-	215	67	151
Ciocolata cu vanilie	1	5,1	33,1	-	58,9	-	570	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,2	-	225	-	-
Martipan	13,8	9,3	28,5	-	46,7	-	495	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nuga	1	9	35	-	53	-	575	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Halva din floarea soarelui	3,7	18,8	31,5	-	43	-	546	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Halva din susan	3,3	13,9	32,9	-	47,4	-	554	-	-	-	-	-	-	-	-	--	-	-	-	-	-
GRASIMI																					
Smintina 20%	71,4	3,5	20	0,10	31	-	213	0.15	-	0,2	-	1	35	126	10	10	0,3	-	70	-	80
Smintina 30%	63,2	2,5	30	0,10	2,3	-	299	0.30	-	0,5	-	-	30	95	5	5	0,2	-	60	-	50
Unt	9,5	8	80	0,28	2,5	-	806	1.050	-	-	-	-	10	14	1	1	0,2	-	25	9	3
Untura de porc	0,2	0,2	99,6	-	-	-	928	-	-	-	--	-	Urme	Urme	Urme	Urme	Urme	urme	0	0	0
Untura de gisca	0,3	0,5	99	-	-	-	923	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Seu de bovine si ovine	0,3	0,3	99,4	-	-	-	927	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ulei de floarea soarelui	0,1	-	99,9	-	-	-	929	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ulei de soia	0,2	-	29,8	-	-	-	928	-	-	-	--	-	-	-	-	--	-	-	-	-	-
Margarina	15,7	0,5	82	-	-	-	766	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	-	12	-	-
BAUTURI ALCOOLICE																					
Bere	90	0,60	4,4	-	4	0	50	0	0	0,03	0,79	-	8	46	8	8	0	-	70	-	-
Tuica	-	-	40	-	-	0	50	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rom	56	0	43,9	-	0	0	312	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vin (medie)	-	-	7,5	-	0,1	0	53	0	1-5μ	0,01-0,03	0,05-0,2	0	7	104	7	7	0	-	10	15	2
Whisky	-	0	42,2	-	0	0	301	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DIVERSE																					
Gelatina uscata	13	85,6	0,1	-	0	0	343	0	0	0	0	0	27	22	-	-	0	-	0	-	-
Drojdie de bere	7	46,1	1,6	0,68	0	0	348	0	9,69	5,45	36,2	0	180	1900	-	-	18,2	-	1893	-	-