

Nutriția umană. Macronutrienții.

**Rubanovici Vladislav – dr. șt. med.,
asist. univ., catedra de igienă**

Planul

- 1. Istoria științei despre nutriție și igiena alimentației; conținutul și metodele de cercetare.**
- 2. Structura chimică și rolul biologic al proteinelor.**
- 3. Structura chimică și rolul biologic al lipidelor.**
- 4. Structura chimică și rolul biologic al glucidelor.**
- 5. Normele și sursele de proteine, lipide, glucide în alimentație.**

Noțiunea de **alimentație** conform Dictionarului explicativ al limbii române este asigurarea organismului cu hrană, iar cea de **nutriție** este totalitatea proceselor fiziologice prin care organismele își procură hrana necesară creșterii și dezvoltării, obținerii energiei pentru desfășurarea proceselor vitale, refacerii țesuturilor etc.

Nutriția este un proces plurivalent prin intermediul căruia organismul obține din mediul extern o multitudine de trofine pe care le modifică ulterior în scopul susținerii funcțiilor vitale, al dezvoltării și funcționării normale a celulelor, țesuturilor, organelor și sistemelor și pentru realizarea energiei necesare în vederea desfășurării tuturor activităților zilnice.

„Nutriția umană reprezintă un proces complex în care apetitul reprezintă motorul, iar sațietatea frâna. Toată arta în materie de siluetă este de a ști cum să folosești pedala de accelerație ca și cea de frână, pedale adaptate acestui proces” (Arcadie P. 1995, în lucrarea *„Sănătate înainte de toate”*).

Alimentația este procesul prin care organismul primește substanțele nutritive necesare desfășurării activităților fiziologice și își asigură substratul energetic, enzimatic, hormonal necesar îndeplinirii funcțiilor principale: relație, nutriție și reproducere.

Știința despre **nutriție** este strâns legată de alte discipline cum ar fi: fiziologia, chimia și biochimia, fizica, biologia, microbiologia, disciplinele igienice, epidemiologia, diverse discipline clinice, merceologia și standardizarea alimentelor, medicina veterinară etc.

Alimentele sunt alcătuite dintr-o multitudine de factori nutritivi sau trofine care reprezintă substanțe absolut necesare tuturor oamenilor. Acestea sunt următoarele: proteine (protide), glucide, lipide, substanțe minerale, vitamine și apă.

Nutriția (tradusă din greacă drept „știința despre nutriției”) este o disciplină științifică care studiază problemele legate de diverse aspecte ale nutriției:

- compoziția alimentelor
- procesul de nutriție (mâncare)
- interacțiunea diferitelor tipuri de alimente,
- efectul alimentelor asupra organismului.

În comunitatea științifică post-sovietică, termenul de igienă alimentară este utilizat ca sinonim pentru nutriție.

**1. Istoria științei
despre nutriție și
igiena alimentației;
conținutul și metodele
de cercetare.**

Istoria nutriției este veche de multe secole.

Din cele mai vechi timpuri, oamenii erau interesați de efectul nutriției asupra organismului, practicau diverse sisteme de alimentare.

Fiecare cultură și-a format propria abordare a nutriției, ceea ce este cea mai favorabilă cu condițiile naturale și sociale ale existenței sale.

A. Perioada empirică

B. Perioada clasică

C. Perioada modernă

Hipocrate (460 – 377 î. Hr.)

Primele informații despre nutriția umană aparțin medicului grec Hipocrate, care este considerat părintele medicinei.

Conceptele lui Hipocrate și școala pe care a creat-o despre cum să mănânce oameni sănătoși și bolnavi sunt descrise în lucrările precum „Despre dietă”, „Despre mâncare”, „Despre băut”, „Despre carne”, „Despre dieta pacienților cu boli acute” în care sunt diferite aforisme.

Dintre acestea, aforismul ”Alimentele voastre să fie medicamente și medicamentele voastre să fie alimente”.

Claudius Galenus (129 – 201)

A descris procesul de transformare a alimentelor în aparatul digestiv.

Propaga poziția unei alimentații moderate.

Considera, că respectarea regimului alimentar este deosebit de importantă.

Abu Ali al-Husayn ibn Abdallah ibn Sina (980 – 1037), cunoscut în Europa sub numele de Avicena. El a avut lucrări în diverse domenii. Principala carte în 5 volume în domeniul medicinei, finalizată către anul 1020, este ”Canonul științei medicale”.

Avicenna consideră că mâncarea (alimentele) au un efect triplu asupra organismului:

- prin calitate;
- în conformitate cu elementele din care constau;
- în funcție de prezența substanțelor cu efect nefavorabil.

Autorul făcea recomandări privind alimentația diferitor grupuri de populație.

În dietă, Avicenna recomandă, de asemenea, diverse alimente, tratamentele dietetice sunt descrise și în cartea sa.

În plus, Avicenna a scris și articole despre importanța apei, diverselor produse alimentare pentru sănătate.

Școala franceză

Antoine Lavoisier (1743 – 1794)

În istoria științei, numele marelui chimist francez Antoine Lavoisier este bine cunoscut.

În 1772, el a concluzionat că există trei stări posibile ale materiei - solidă, lichidă și gazoasă. El a fost de asemenea cel care a formulat prima lege a conservării materiei, un citat de al său pe această temă fiind următorul: "În Natură, nimic nu se pierde, nimic nu se câștigă, totul se transformă".

Antoine Lavoisier a intrat pentru prima dată în istoria științei mondiale drept „Părintele științei nutriției”.

Școala germană

- Justus von Liebig (1803 – 1873)
- Max Pettenkofer (1818 – 1901)
- Karl Voit (1831 – 1908)
- Max Rubner (1854 – 1932)

Justus Liebig a fost un chimist german care a adus prima și principala contribuție la chimia agricolă și biologică, la fundamentarea chimiei organice.

În 1824, la 21 de ani, Liebig a devenit profesor la Universitatea din Giessen.

El a fost primul care a fondat aici cea mai mare școală de chimie din lume și a organizat și un laborator - un model pentru predarea chimiei și desfășurarea cercetărilor în acest domeniu.

Pentru prima dată în istorie Justus Liebig, propune clasificarea substanțelor nutritive.

Potrivit savantului, acestea pot fi împărțite în trei grupuri:

- plastice;
- respirație;
- săruri minerale.

El credea că funcția principală a proteinelor este funcția plastică, iar grupul de substanțe respiratorii includ substanțe care nu servesc ca surse de azot - lipide și carbohidrați, dar care asigură procese energetice în organism.

Max Pettenkofer este fondatorul igienei moderne, care a căuta modalități și mijloace de menținere a sănătății și de prevenire a bolilor.

În lucrările sale, a subliniat legătura strânsă dintre organismul uman și mediu.

Ca parte a problemelor de igienă, Pettenkofer s-a ocupat și de nutriția umană, calitatea și siguranța alimentelor.

Carl Voit (1831 – 1908), fiziolog și nutriționist german, a contribuit în mare măsură la crearea bazelor științei moderne de nutriție.

El a stabilit pentru prima dată, că în baza cantității de azot excretate din organism cu ureea se poate calcula cantitatea necesară sau pierdută de proteine.

Voit împreună cu Pettenkofer a efectuat primele determinări exacte ale necesarului organismului uman în energie.

Max Rubner (1854 – 1932), igienist și fiziolog germana.

El a efectuat studii importante privind metabolismul energetic, în special, la copii. A lansat diverse teorii și concepții. Cele mai multe idei inovatoare în baza experimentelor efectuate au fost lansate de către Max Rubner în domeniul metabolismului energetic, interrelația izodinamică a substanțelor nutritive, pierderea de energie prin radiație și evaporare.

În 1885 el a publicat coeficienții calorici ai proteinelor, lipidelor și glucidelor (4,1; 9,3 și 4,1 kcal obținute la arderea în organism a unui gram a cărora se obțin respectiv), cunoscuți ca “coeficienți calorici a lui Rubner”.

Școala americană

- Wilbur Olin Atwater (1844 – 1907)
- Francis Benedict (1870 – 1957)

Wilbur Olin Atwater (1844 — 1907) a fost un mare specialist american în chimia agricolă, dar mai cunoscut fiind pentru lucrările sale în domeniul nutriției umane.

Împreună cu colegii săi au construit și apoi au perfecționat un calorimetru pentru măsurarea cu precizie a energiei furnizate de alimente. Cu ajutorul acestui calorimetru Atwater a studiat, de asemenea, consumul de energie pentru metabolismul bazal, diverse feluri de activități fizice.

Prin studiile efectuate Atwater a confirmat veridicitatea primei legi a termodinamicii (legea conservării energiei). Coeficienții calorici propuși de Atwater pentru proteine, lipide, glucide (4,0; 9,0 și 4,0 kcal, respectiv), cât și o bună parte din tabelele cu valorile energetice pentru diferite feluri de activități continuă să fie folosite practic în întreaga lume.

Francis Benedict este construcția aparatului pentru determinarea concomitentă, directă și precisă a consumului de oxigen, a aerului expirat și căldurii. El a construit un calorimetru de dimensiuni mari, în care putea să facă studii pe 12 persoane, dar cel mai mare aport în această direcție, totuși, a fost inventarea unui calorimetru portativ de câmp.

Școala rusă

- Baheraht A. G. (1724 - 1806)
- Hotovițkii S. F. (1796 – 1885)
- Frații Danilevskii A. Ia. și V. Ia. (1839 – 1923)
- Dobroslavin A. P. (1842 – 1889)
- Erisman F. F. (1842 1915)
- Pavlov I. P. (1849 – 1936)
- Hlopin Gr. V. (1863 – 1929)

Un rol deosebit în dezvoltarea științei despre nutriție l-a avut academicianul *A. A. Pocrovskii* (27.11.1916 – 28.11.1976).

Principalele lucrări științifice ale savantului țin de domeniul nutriției. A elaborat bazele biochimice ale *teoriei alimentației echilibrate, principiile alimentației dietetice și profilactice*, așa numita “regulă a concordanței structurii chimice a alimentelor cu complexul enzimatic al organismului”, a propus o nouă abordare a determinării și sporirii valorii nutritive a produselor alimentare, a demonstrat influența alimentației asupra structurii și funcției membranelor celulare.

Școala românească

- Constantin Vârnava (1806 – 1877)
- Iacob Felix (1832 – 1905)
- Victor Babeș (1854 – 1926)
- Iancu Gonița (1907 – 1976)
- Sebastian Dumitrache (1927 – 2019)

Iancu Gonțea a studiat necesarul în substanțe nutritive și energie pentru diferite grupe de populație, în funcție de tipul constituțional, profesie și condițiile de mediu, a elaborat o clasificare originală a alimentelor și a propus diverse metode pentru controlul biochimic al stării de nutriție. A publicat peste 240 de lucrări științifice, printre care unele monografii, traduse în limbile, engleză, franceză, germană sau japoneză.

Profesorul universitar **Sebastian Dumitrache** (09.10.1927 – 14.07.2019).

A efectuat cercetări pe problema siguranței alimentelor, a studiat valoarea nutritivă a produselor alimentare, efectele metabolice ale substanțelor nutritive, alimentația reală a diferitor grupe de populație, a fost îndrumător a tezelor de doctorat ale medicilor, inclusiv din Republica Moldova.

Republica Moldova

- Victor Vangheli (1937 – 1997)
- Nicolae Opopol – doctor habilitat în medicină, profesor universitar, membru – corespondent al AȘM
- Chirlici Alexei – doctor în științe medicale, conferențiar universitar

Metodele de cercetare:

- 1. Antropometrice**
- 2. Clinice**
- 3. Organoleptice**
- 4. Fizice**
- 5. Chimice**
- 6. Microbiologice**
- 7. Fiziologice**
- 8. Biologice**
- 9. Radiologice**
- 10. Toxicologice**
- 11. Statistice**

COMPOZIȚIA CORPULUI UMAN

	<i>Raportat în kg</i>	<i>Raportat % din greutatea corporală</i>
Proteine	11	17,0
Grăsimi	9	13,8
Glucide	1	1,5
Apă	40	61,6
Elemente minerale	4	6,1

FACTORII CE CONDIȚIONEAZĂ CONSUMUL DE ENERGIE

- 1. Activitatea fizică depusă.**
- 2. Mărimea corporală și compoziția.**
- 3. Vârsta.**
- 4. Stări fiziologice deosebite: sarcina, alăptarea.**
- 5. Climatul.**

INTERRELAȚIA DINTRE UNITĂȚILE DE MĂSURĂ ALE ENERGIEI ALIMENTARE

- **1 kcal = 4,184 kJ**
- **1000 kcal = 4184 kJ**
- **1 kJ = 0,239 kcal**
- **1 MJ = 1000 kJ**
- **1 MJ = 239 kcal**

CALCULAREA METABOLISMULUI BAZAL PRIN METODA LUI HARRIS – BENEDICT

Pentru **bărbați**:

Rata MB = $66 + (13,7 \times \text{masa corpului în kg}) + (5 \times \text{înălțimea în cm}) - (6,8 \times \text{vârsta în ani})$.

Pentru **femei**:

Rata MB = $65,5 + (9,6 \times \text{masa corpului în kg}) + (1,8 \times \text{înălțimea în cm}) - (4,7 \times \text{vârsta în ani})$.

2. Structura chimică și rolul biologic al proteinelor.

Proteinele din punct de vedere chimic sunt compuși macromoleculari naturali, cu structura polipeptidică, care prin hidroliza formează α -aminoacizi. Ele conțin pe lângă carbon, hidrogen, oxigen, azot, sulf, potasiu și alți halogeni. Denumirea de proteine vine din *limba greacă*, *proteias* însemnând primar.

Proteinele sunt substanțe organice macromoleculare formate din lanțuri simple sau complexe de aminoacizi; ele sunt prezente în celulele tuturor organismelor vii în proporție de peste 50% din greutatea uscată. Toate proteinele sunt polimeri ai aminoacizilor, în care secvența acestora este codificată de către o genă. Fiecare proteină are secvența ei unică de aminoacizi, determinată de secvența nucleotidică a genei.

După sursa de proveniență :

- proteine de origine vegetală
- proteine de origine animală

După solubilitatea în apă și în soluții de electroliți :

- insolubile (fibroase)
- solubile (globulare)

După produșii rezultați la hidroliza totală :

- proteine propriu-zise (prin hidroliză totală se obțin numai α -aminoacizi)
- proteine conjugate sau proteide (prin hidroliză totală se obține, pe lângă α -aminoacizi, și o altă substanță, care în structura proteinei apare ca grupă prostetică)

În funcție de rolul biologic pe care îl îndeplinesc, proteinele se împart în:

- **proteine structurale** - proteinele ce joacă rol plastic, adică acele proteine ce intră în structura membranelor biologice, a țesuturilor și organelor:
 - colagenul întâlnit în țesutul conjunctiv din cartilaje, tendoane, piele, oase;
 - elastina ce intră în structura țesutului conjunctiv elastic din ligamente;
 - keratina ce se găsește în cantități mari în dermă, păr;
 - proteinele membranare ce intră în structura tuturor membranelor biologice.

- **proteinele de rezervă** - au rolul principal de a constitui principala rezervă de aminoacizi a organismelor vii:
 - cazeina care este componenta proteică majoră a laptelui;
 - gliadina din cariopsele cerealelor, zeina ce reprezintă principala proteină de rezervă din boabele de porumb;
 - ovalbumina și lactalbumina din ouă și respectiv din lapte;
 - feritina care facilitează acumularea ionilor de fier în splină în procesul sintezei Hb.

- **proteinele contractile** - au un rol important pentru mișcarea organismelor vii fiind implicate în contracția mușchilor, cililor, flagelilor etc. Exemple: actina și miozina din structura miofibrilelor.
- **proteinele de transport** - sunt proteine cu o structură deseori complexă ce îndeplinesc un important rol în transportul diferiților metaboliți în organism:
 - hemoglobina care asigură transportul oxigenului și dioxidului de carbon;
 - mioglobina cu rol în transportul oxigenului la nivel muscular;
 - albuminele serice care realizează transportul acizilor grași în circulația sangvină;
 - lipoproteinele serice care asigură transportul lipidelor în sange.

- **proteinele cu rol catalitic și hormonal** - reprezintă o grupă extrem de importantă de proteine funcționale. Exemple: enzimele, insulina, glucagonul.
- **proteine cu rol de protecție** - proteine implicate în diferite procese fiziologice de protecție și apărare a organismului față de anumiți factori externi:
 - trombina ce participă la procesul coagulării sangvine,
 - fibrinogenul care este precursorul fibrinei, proteină implicată, de asemenea, în procesul coagulării sangvine,
 - imunoglobulinele care formează complexe anticorp-antigen.

După conținutul de aminoacizi esențiali, proteinele se clasifică (Ia. Gonțea) în trei categorii:

Proteinele cu valoarea biologică superioară (clasa I), care conțin toți aminoacizii esențiali în proporții adecvate organismului uman. Ele au cea mai mare eficiență în promovarea creșterii, repararea uzurii și alte funcții îndeplinite de proteine. Acest grup include majoritatea proteinelor de origine animală.

Proteinele cu valoarea biologică medie (clasa II), care conțin de asemenea toți aminoacizii esențiali, dar unii din aceștia sunt în proporții mai reduse (aminoacizii limitativi). Capacitatea lor proteino – genetică este mai mică și pentru stimularea creșterii la copii sau pentru menținerea bilanțului azotat echilibrat la adulți, sunt necesare cantități mai mari decât pentru proteinele din prima clasă. Aceste proteine se găsesc mai ales în leguminoasele uscate, cereale, fructe. Principalul aminoacid limitativ al proteinelor din cereale este lizina, iar pentru cele din leguminoase – metionina.

Proteine cu valoarea biologică inferioară (clasa III) – includ practic doar aminoacizi neesențiali, dar și aceștia sunt în cantități inadecvate. Proteinele din clasa a treia se găsesc, de exemplu, în ligamente, cartilagii, unele alimente de origine vegetală. Administrate ca unica sursă de proteine, ele nu pot asigura creșterea organismului tânăr și nici echilibrul azotat la adulți.

Aminoacizii esențiali:

- **Triptofanul**
- **Leucina**
- **Lizina**
- **Izoleucina**
- **Metionina**
- **Fenilalanina**
- **Treonina**
- **Valina**
- Histidina
- Arginina.

Rolul biologic al proteinelor

- Rolul plastic
- Rolul catalitic
- Rolul hormonal
- Asigurarea specificității organismului uman
- Rolul lipotropic
- Rolul de transport pentru unele substanțe

- Rolul energetic
- Protejarea și ridicarea rezistenței organismului uman
- Influența asupra repartiției lichidelor în organism și a echilibrului electrolitic.
- Menținerea constantei pH
- Rolul antitoxic
- Asigurarea funcției văzului

Maladiile cauzate de carența proteinelor

1. Distrofia alimentară
2. Kwashiorkorul
3. Marasmul alimentar

Normele și sursele de proteine, căile de asigurare cu surse de proteine.

- Sporirea producției totale de produse alimentare, în special a celor bogate în proteine.
- Ameliorarea compoziției proteinelor vegetale prin metode de selecție.
- Utilizarea rațională a deșeurilor industriei alimentare, care pot servi ca materie primă pentru producerea unor alimente noi.
- Crearea unor noi alimente din cele deja existente și cunoscute.
- Producerea unor alimente noi din materie primă netradițională (exemplu – utilizarea diferitor alge pentru obținerea masei proteice, care va fi folosită în hrana păsărilor și animalelor.
- Crearea unor produse prin metode artificiale.

3. Structura chimică și rolul biologic al lipidelor.

Lipidele – substanțe organice, componente ale materiei vii, cu aspect gras, unsuros, care nu se dizolvă în apă, dar sunt solubile în unii solvenți organici ca eterul, alcoolul și benzenul (Mănescu, 1985).

Sub denumirea de **lipide** se subînțelege partea grasă a alimentelor. Lipidele sunt un grup de substanțe organice, componente ale materiei vii, insolubile în apă. Ele au rol nutrițional energetic și metabolic (Opopol, 2006).

Lipidele rezultă din esterificarea acizilor grași cu diferiți alcooli. Unele dintre ele mai conțin glucide, fosfați sau compuși azotați (Mănescu, 1985; Ostrofeț, 2011).

Din punct de vedere chimic, *lipidele* sunt substanțe organice cu molecula mai mult sau mai puțin complexă, constituită din acizi grași și glicerol (glicerină).

Lipidele sunt o clasă de substanțe organice naturale, universal răspândite în toate celulele organismelor vii (vegetale și animale).

Lipidele sunt esteri ai acizilor grași saturați sau nesaturați cu diferiți alcooli (monohidroxilici, polihidroxilici, aciclici sau ciclici). Ele conțin în molecula lor radicali de acizi grași, constituiți din catene lungi de atomi de carbon, care imprimă lipidelor un caracter hidrofob, apolar, deci proprietatea de a fi insolubile în apă.

Clasificarea lipidelor:

Lipide simple:

- *Gliceride (grăsimi neutre).*
- *Steridele:*
 - zoosteroli (colectorolul);
 - fitosteroli (sitosterolul);
 - Micosteroli (ergosterolul).
- *Ceridele.*

Lipide complexe:

- *Fosfatidele (glicerofosfatidele):*
 - lecitine
 - cefaline
 - serinfosfatide
 - inozitolfosfatide.
- *Sfingolipidele:*
 - sfingomieline
 - sfingoglicolipide

Acizii grași

Acizii grași sunt componentii principali ai lipidelor. Ei sunt formați din lanțuri cu număr pereche de atomi de carbon. În grăsimile alimentare se găsesc acizi grași cu 4 – 24 atomi de carbon.

După numărul legăturilor duble din structură se deosebesc trei categorii importante de acizi grași.

Acizi grași *fără nici o legătură dublă* se numesc **acizi grași saturați**.

Acizii grași cu *o singură legătură dublă* se numesc **acizi grași mononesaturați** (*acidul oleic*, răspândit universal în lipidele vegetale și animale), iar cei *cu două sau mai multe legături duble* - **polinesaturați** (*acizii linoleic, linolenic, arahidonic și eicozopentanoic*).

Acizii grași polinesaturați nu pot fi sintetizați de către organismul uman, de aceea se numesc *acizi grași esențiali* sau *indispensabili*.

În acizii grași nesaturați naturali, configurația dublei legături este în special „**cis**”, adică hidrogenul se află de aceeași parte în raport cu carbonul. În unele cazuri, aceste legături posedă configurația „**trans**”, hidrogenul se situează de o parte și de alta a legăturii. Acizii „*trans*” au o **digestibilitate** mai redusă în comparație cu acizii „*cis*”.

Acizii grași polinesaturați indispensabili trebuie să fie furnizați de alimentele, care aparțin la *două familii biochimice*, definite prin poziția legăturilor duble în molecule.

Familia *omega-6* (sau *n-6*), are ca component de bază acidul linoleic, iar familia *omega-3* (sau *n-3*) – acidul alfa-linolenic.

Acizii grași din aceste două familii nu sunt interconvertibili, astfel că este necesar aportul ambilor. Dar, din acidul linoleic organismul este capabil să sintetizeze alți acizi grași polinesaturați, în special acid arahidonic.

Acizii grași esențiali:

Seria omega-6:

- Acidul linoleic (LA)
- Acidul gamma-linoleic (GLA)
- Acidul arahidonic (ARA).

Seria omega-3:

- Acidul alfa-linolenic (ALA)
- Acidul eicosapentaenoic (EPA)
- Acidul docosahexaenoic (DHA)

Necesitatea asigurării unui anumit nivel de lipide în rația alimentară este demonstrat ă de funcțiile lor în organism, și anume:

1. Lipidele reprezintă o sursă de energie concentrată. Prin arderea în organism a 1g de lipide se eliberează 9,0 kcal, adică de două ori mai multă energie decât la arderea proteinelor.
2. Lipidele contribuie și la formarea materialului plastic și structural (lipoproteidele, fosfoproteidele).
3. Influențează procesele de termoliză (diminuează termoliza).
4. Protejează organele interne, rotunjesc formele corpului.
5. Aportă vitaminele liposolubile A, D, E, K, contribuie la asimilarea lor (grăsimea laptelui și uleiul de pește).

6. Influențează funcția tubului digestiv (inhibă secreția HCl).
7. Asigură un gust mai plăcut mâncărilor, stimulează contracțiile căilor biliare.
8. Influențează asimilarea sărurilor minerale (Ca, Mg).
9. Influențează funcția sistemului nervos central (fosfolipidele).
10. Influențează funcția sistemului endocrin – inhibă funcția pancreasului, glandei tiroide.
11. Micșorează motilitatea stomacului și a intestinelor (senzație îndelungată de saț).
12. Formează apă endogenă – sporește rezistența organismului la sete.

Gradul de asimilare în mare măsură depinde de temperatura de topire a grăsimii. Cu cât temperatura de topire a grăsimii din aliment este mai apropiată de temperatura corpului uman cu atât asimilarea este mai bună.

De exemplu, punctul de topire al seului de bovine, dar îndeosebi punctul de topire a grăsimii de ovine, este cu mult mai înalt (55°C), decât temperatura normală a corpului uman. Grăsimea menționată se reține un timp mai îndelungat în tubul digestiv, fiind mai greu și mai puțin eficient fermentată de enzime, iar în rezultat și gradul de asimilare este mai scăzut.

La oxidarea lipidelor, ca și la oxidarea proteinelor și a glucidelor în organismul uman se formează apă și dioxid de carbon. Cantitatea apei formate în rezultatul oxidării substanțelor nutritive menționate, însă, este diferită. Astfel, la oxidarea a 100 g de proteine se formează 41 ml de apă, a 100 g de amidon – 56 ml, iar la oxidarea a 100 g de lipide, în rezultatul diverselor conexiuni, se formează 107 ml.

Importanța lipidelor în procesul de formare a apei endogene este deosebită la animalele, care își duc traiul în stepele aride ori la cele, care hibernează în perioada rece a anului. Faptul respectiv parțial este folosit și în clinicile de boli de nutriție și metabolism, deoarece se consideră, că limitarea cu atenție a apei pentru o anumită perioadă de timp poate duce la o scădere a depozitelor de grăsimi din organism.

Clasificarea grăsimilor după origine:

- 1. Origine vegetală** - de obicei lichide (uleiurile), excepție untul de cocos care este solid;
- 2. Origine animală** - de obicei solide: unt, untura, seu. Excepție uleiul de pește care este lichid;
- 3. Mixtă (margarina).**

După criteriul biologic, grăsimile se împart în:

- lipide de rezervă (care se acumulează la om, în țesutul adipos, iar la plante în diferite organe, mai ales în unele semințe sau [fructe](#));
- lipide de constituție (care intră în structura celulelor);
- lipide circulante (care circulă prin [sânge](#) sau prin limfă).

Sortimentul de grăsimi animale :

1. Slănina și untura de porc
2. Seul de bovine
3. Seul de ovine
4. Untura de găină
5. Untul

Sursele de lipide

60 – 65% din necesarul de grăsimi se acoperă din contul grăsimilor propriu-zise – unt, margarină, slănină, ulei.

35 – 40% din contul grăsimilor care intră în componența produselor alimentare.

Conținutul de grăsimi în carne constituie de la 3 până la 30%. Cantitatea de grăsimi în cereale e foarte mică; în majoritatea cazurilor, nu depășește 2% (în ovăz – până la 6%), iar în legume și unele fructe ele practic lipsesc.

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 extrase din 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 masticăție 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.

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, xantelasma, arc cornean.

Tipul de uleiuri sau grăsimi folosite cel mai frecvent la gătitul bucatelor în gospodărie

n (gospodării)	Ulei vegetal (%)	În 95%	Untură sau sevă (%)	În 95%	Nici unul în special/altele (%)	În 95%	Nu folosesc (%)	În 95%
4 761	94,9	93,5–96,4	3,1	2,2–4,0	1,9	0,8–3,0	0,1	0,0–0,1

**Structura populației adulte de peste 18 ani conform
rezultatelor obținute în baza calculării IMC în RM, (STEPS,
2013)%**

Persoane	Mediul urban	Mediul rural	Bărbați	Femei
Supraponderale	<i>33,9</i>	<i>35,1</i>	<i>36,9</i>	<i>32,7</i>
Obeze	16,3	14,7	13,3	17,1
Normoponderale	<i>40,3</i>	<i>44,8</i>	<i>45,9</i>	<i>40,5</i>
Subnutrite	<i>9,5</i>	<i>5,3</i>	<i>3,9</i>	<i>9,7</i>
Total	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>

În Planurile de Acțiuni pentru Regiunea Europeană în domeniul Alimentelor și Nutriției OMS recomandă, ca energia pe contul lipidelor saturate să nu depășească 10% din energia totală a rației alimentare zilnice, iar energia obținută pe contul lipidelor – trans trebuie să fie mai mică de 1%.

4. Structura chimică și rolul biologic al glucidelor.

GLUCÍDĂ, *glucide*, s.
f. Substanță organică naturală care conține carbon, hidrogen și oxigen, reprezentând un constituent fundamental al materiei vii și având un rol important în metabolism; hidrat de carbon, carbohidrat.

Glucidele sau carbohidrații

sunt cele mai răspândite substanțe organice pe Terra. În componența lor sunt incluse două tipuri de grupări funcționale: aldehydică sau cetonă și alcoolică. Astfel, după compoziția chimică glucidele prezintă niște aldehidoalcooli sau cetoalcooli poliatomari.

Clasificarea biochimică a glucidelor

- 1. Monozaharide** (zaharuri rapide) – compuse dintr-o singură moleculă. Cele mai importante fiind: glucoza (zahărul din sânge), fructoza (zahărul din fructe, miere), galactoza (zahărul din lapte), maltoza (în cereale);
- 2. Dizaharide** – compuse de la 2 până la 6 molecule. Zaharoza (zahărul de consum), lactoza (zahărul din lapte), maltoza (zahărul din malt, obținut din cereale încolțite);
- 3. Polizaharide** (zahăruri lente) – compuse din peste 10 molecule. Cele mai des întâlnite sunt: glicogen (depozitează în ficat și mușchi), fibre (celuloza și pectina – fructe, legume cereale, leguminoase), amidonul (cartofi, porumb, fasole, pâine, paste).

Clasificarea glucidelor:

Digerabile:

- Monozaharidele.
- Dizaharide.
- Polizaharide (amidon, glicogen).
- Celuloza.

Indigerabile:

- Hemiceluloza insolubilă.
- Ligninele.
- Pectine, gume, mucilagii solubile.

Ce este indexul glicemic?

Indexul glicemic (IG) al unui aliment măsoară cât de repede crește glicemia acel aliment (și declanșează mecanismele de reglare a glicemiei). Ca etalon sau folosit pâinea albă și glucoza, cărora li s-a conferit o valoare a IG de 100%; în funcție de acesta s-au putut compara diferite alimente, împărțite ulterior în alimente cu **index glicemic mare (>70)**, **mediu (55-70)** și **mic (<55)** .

Indexul glicemic	Alimente
Mare (> 70)	Glucoză, miere, fulgi de porumb, pâine albă, pâine integrală, cartofi prăjiți sau piure, biscuiți, banane
Mediu (55 – 70)	Cartofi copti sau fierți, sucuri de fructe, compoturi, ananas, paste făinoase
Mic (< 55)	Piersici, mere, portocale, lapte, iaurt, fasole păstăi, arahide, soia, legume verzi, mazăre verde sau uscată, ciuperci, struguri, portocale, grapefruit, sucuri de legume

În alimentație glucidele sunt reprezentate de: polizaharide (60%), dizaharide (30%) și monozaharide.

Monozaharidele pot fi absorbite ca atare, di – și polizaharidele se supun în prealabil hidrolizei.

În cavitatea bucala amilaza salivară inițiază digestia glucidelor, care va continua în stomac, aici enzima este protejată un anumit timp de amidonul ingerat.

În stomac polizaharidele se transformă în proporție 35 – 48 %.

Amilaza salivară la nou-născuți are rol important la insuficiența secreției de amilază pancreatică, de alt fel ca și la bolnavii de pancreatită cronică.

În intestin continuă hidroliza glucidelor sub acțiunea amilazei pancreatice până la: maltoză, maltotrioză și α – dextrine.

Absorbția glucidelor depinde de prezența:

- Amilazei și a unei funcții pancreatice normale.
- Dizaharidazelor la nivelul enterocitului.
- Mucoasei intestinale normale cu mecanisme de transport active normale.

Rolul biologic al glucidelor:

1. Rolul energetic.
2. Rolul în activitatea SNC.
3. Protecția proteinelor.
4. Influențează metabolismul lipidelor.
5. Influențează echilibrul acido-bazic.
6. Influențează funcția aparatului digestiv.
7. Influențează funcția sistemului endocrin.

Rolul fibrelor alimentare:

I. Insolubile:

- Accelerează semnificativ tranzitul colonic.
- Proprietăți hidrofile (leagă apa și cresc volumul bolului intestinal).
- Formează compuși cu metale, acizi biliari, colesterol – eliminându-le din organism.

II. Solubile:

- Formează soluții vâscoase.
- Încetinesc evacuarea gastrică și absorbția din intestinul subțire.
- Normalizează flora intestinală.
- Diminuează flora de putrefacție.
- Leagă colesterolul limitând absorbția lui din intestin.
- Moderează viteza de absorbție a glucozei în sânge din intestinul subțire (previne creșterea glicemiei).
- Formează compuși cu metalele grele inclusiv și radionuclizii, evacuându-le din organism.

Surse ale fibrelor alimentare

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

**5. Normele
proteinelor, lipidelor
și glucidelor în
alimentație.**

***NORMELE NECESITĂȚILOR
FIZIOLOGICE ÎN PRINCIPII
NUTRITIVE ȘI ENERGIE
PENTRU DIVERSE GRUPE DE
POPULAȚIE***

***(aprobate de Ministerul Sănătății al
Republicii Moldova, ordinul nr.232 din
iulie 1999)***

Necesarul zilnic de energie, proteine, lipide, glucide pentru copii și adolescenți

Vârsta și sexul	Energie, kcal	Proteine, g		Lipide, g	Glucide, g
		total	inclusiv anim.		
0 – 3 luni*	115	2,2	2,2	6,5 (0,7)**	13
4 - 6 luni *	115	2,6	2,5	6,0 (0,7)**	13
7 –12 luni *	110	2,9	2,3	5,5 (0,7) **	13
1- 3 ani	1540	53	37	53	212
4 – 6 ani	1970	68	44	68	272
6 ani (elevi)	2000	69	45	67	285
7 – 10 ani	2350	77	46	79	335
11 – 13 ani Băieți	2750	90	54	92	390
11 – 13 ani Fete	2500	82	49	84	355
14 – 17 ani Adolescenți	3000	98	59	100	425
14 – 17 ani Adolescente	2600	90	54	90	360

Normele zilnice ale necesităților fiziologice în principii nutritive și energie pentru maturi

Grupa (CAF*)	Vârsta	Energie, kcal	Proteine, g		Lipide, g	Glucide, g
			total	inclusiv animale		
Bărbați						
I (1,4)	18-29	2450	72	40	81	358
	30-39	2310	68	37	77	335
	40-59	2100	65	36	70	303
II (1,6)	18-29	2800	80	44	93	411
	30-39	2650	77	42	88	387
	40-59	2500	72	40	83	366
III (1,9)	18-29	3300	94	52	110	484
	30-39	3150	89	49	105	462
	40-59	2950	84	46	98	432
IV (2,2)	18-29	3850	108	59	128	566
	30-39	3600	102	56	120	528
	40-59	3400	96	53	113	400
V (2,5)	18-29	4200	117	64	154	586
	30-39	3950	111	61	144	550
	40-59	3750	104	57	137	524
Persoane vârstnice						
Bărbați	60-74	2300	68	37	77	335
	75+	1950	61	33	65	280
Femei	60-74	1975	61	33	66	284
	75+	1700	55	30	57	242

Femei

I (1,4)	18-29	2000	61	34	67	289
	30-39	1900	59	33	63	274
	40-59	1800	58	32	60	257
II (1,6)	18-29	2200	66	36	73	318
	30-39	2150	65	36	72	311
	40-59	2100	63	35	70	305
III (1,9)	18-29	2600	76	42	87	378
	30-39	2550	74	41	85	372
	40-59	2500	72	40	83	366
IV (2,2)	18-29	3050	87	48	102	462
	30-39	2950	84	46	98	432
	40-59	2850	82	45	95	417

Supliment la norma corespunzătoare în funcție de activitatea fizică și sex

Gravide	+350	30	20	12	30
Mame care alăptează copii (1-6 luni)	+500	40	26	15	40
Mame care alăptează copii (7-12 luni)	+450	30	20	15	30

