



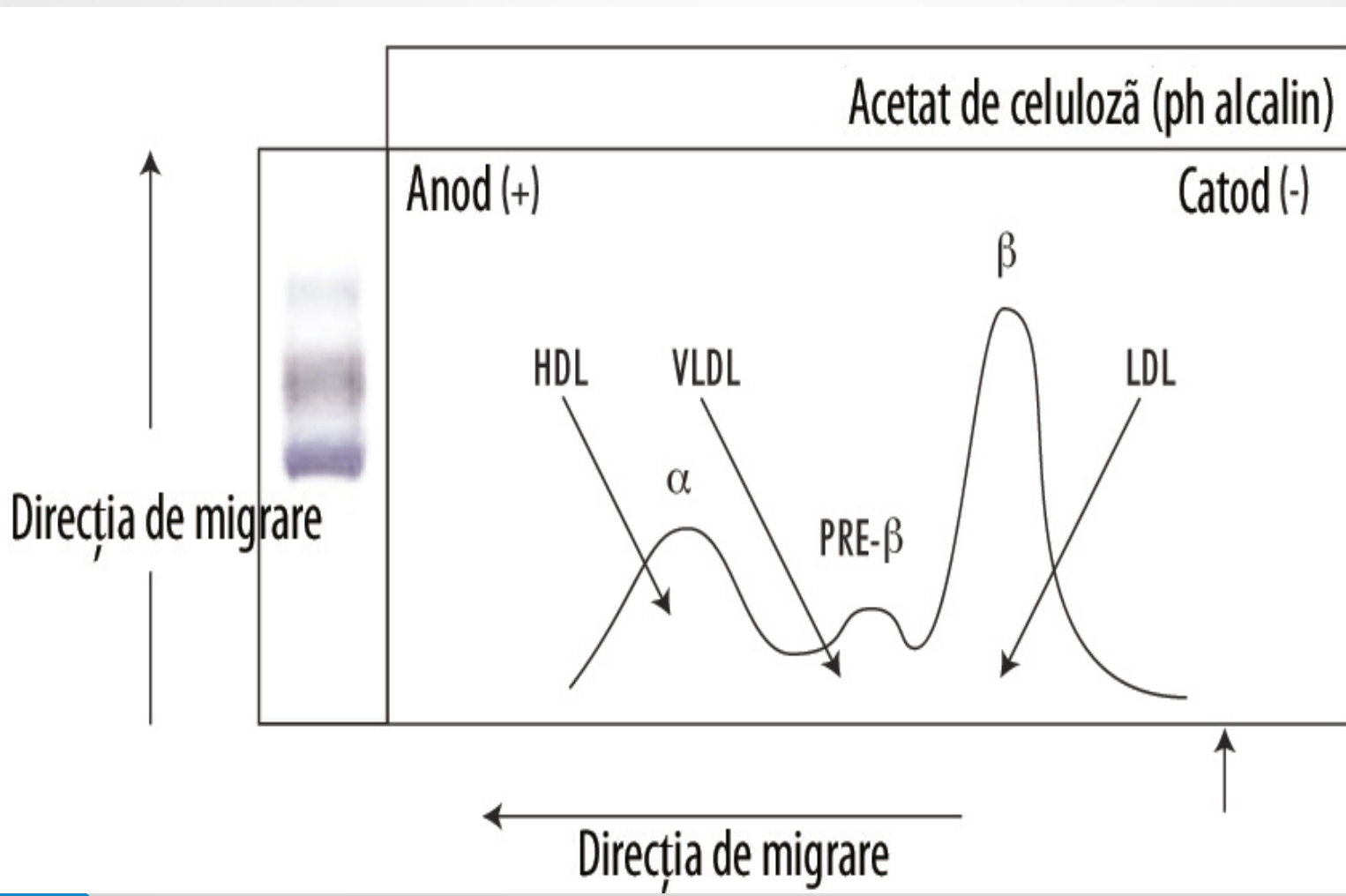
Explorarea metabolismului lipidic. Evaluarea statusului de nutritive

Lp11

Hiperlipemiile definesc creșteri ale colesterolului și/sau ale trigliceridelor peste valoarea normală de 200mg/dl.

Lipoproteinele plasmatice sunt macromolecule constituite dintr-un nucleu central hidrofob din trigliceride și esteri de colesterol și un înveliș extern hidrofil format din fosfolipide, colesterol neesterificat și apoproteine.

Diversele fracțiuni lipoproteice se separă fie prin metoda electroforetică rezultând spoturi(ELFO) notate: alfa, beta, pre-beta; fie prin ultracentrifugare (pe baza diferențelor de densitate moleculară) rezultând fracțiuni notate : **chilomicroni, VLDL, IDL(resturi), LDL, HDL**.



<i>Lipoproteina</i>	<i>Densitate g/ml</i>	<i>Electroforeză</i>	<i>Compoziție</i>	<i>Apoproteine</i>	<i>Rol</i>
CHILOMICRONI	<0,95	Origine	85-90% TG	CII, CIII	Transport TG exogene
VLDL	<1,006	Pre-beta	50-60% TG 13% Col	B100, B48, E, CII, CIII	Transport TG endogene Rol pro-ATS
IDL	1,006-1,019	Beta largă	26% TG 22% Col	B100, B48, E	Schimburi de lipide și apoproteine Rol pro-ATS
LDL	1,02-1,06	Beta	10% TG 36% Col	B100	Transportul Col spre periferie Rol pro-ATS
HDL	1,063-1,210	Alfa	10% TG 20% Col	AI, AII, C, E	Transportul Col spre ficat Rol anti-ATS

Tipuri de Lipoproteine

- 1. CHILOMICRONII (CM)** - Lipoproteine cu densitate foarte scăzută - **Very Low Density Lipoproteins (VLDL)**
Conținut:
 - Ridicat în trigliceride (55-95%)
 - Scăzut în proteine, fosfolipide, colesterolTransportă: triacilgliceroli, exogeni și endogeni:
 - 2. LIPOPROTEINE CU DENSITATE INTERMEDIARĂ** - **IDL-Intermediate Density Lipoproteins**
 - **LDL-Low Density Lipoproteins** the “bad” cholesterol
 - până la 50% din masa LDL este reprezentată de colesterol
 - conținut ridicat în colesterol, în principal, sub formă esterificată.
 - rol semnificativ în dezvoltarea bolii aterosclerotice
 - 3. LIPOPROTEINE CU DENSITATE RIDICATĂ** - **HDL: high density lipoproteins: “The good Cholesterol”**
- **VHDL-Very High Density Lipoproteins).**
Conținut:
 - Foarte ridicat în proteine (50%)
 - Relativ ridicat în fosfolipide.
- În cadrul lipidogramei sunt evidențiate următoarele fracțiuni:**
- **alfa-lipoproteine** - Localizate în fracțiunea albuminică
 - Corespund lipoproteinelor cu densitate ridicată (HDL)
 - Transportă: FL+COL.
 - **pre-beta-lipoproteine** - Localizate în fracțiunea α_2 -globulinică
 - Corespund lipoproteinelor cu densitate foarte scăzută (VLDL)
 - Transportă trigliceride endogene, sintetizate în ficat, spre țesuturile periferice,precum și colesterol
 - **beta-lipoproteine** - Localizate în fracțiunea β -globulinică
 - Corespund lipoproteinelor cu densitate scăzută (LDL)
 - Transportă mai ales colesterol, liber și sub formă de esteri.
 - **chilomicroni** - Transportă lipide între intestin și țesuturi prin legarea cu trigliceridele exogene.

Clasificarea hiperlipoproteinemiei

HLP sunt clasificate după mai multe criterii. După implicarea sau nu a factorilor genetici, HLP sunt:

- primare(de regulă genetice)**
- secundare(reprezintă un simptom în cadrul altor afecțiuni)**

Tipuri de hiperlipidemie	Parametrii lipidici urmăriți
Hipercolesterolemii •De graniță •Moderate •Severe	Colesterol: •200-249mg/dl •250-300mg/dl •Peste 300mg/dl
Hipertrigliceridemii: •Moderate •Severe	Trigliceride: •Sub 200mg/dl •Peste 200mg/dl
Hiperlipemii combinate: •Moderate •Severe	•Col 200-300mg/dl, TG 200-400mg/dl •Col peste 300mg/dl, TG peste 400mg/dl

Tip I. Hiperchilomicronemia familială

Afecțiunea este determinată de deficiența genetică de lipoproteinlipază sau de cofactorul său, apoCII. Scăderea secundară a catabolismului Ch determină acumularea lor în plasmă, la peste 12 ore după un prânz bogat în lipide.

Clinic -crize repetate de pancreatită acută: Ch sunt degradați nespecific de către lipaza pancreatică, iar liza incompletă a TG și a FL eliberează acizi grași și izolecitină, capabili să inițieze autodigestia pancreasului;

- hepatosplenomegalie : prin acumularea de Ch în celulele din ficat și splină;

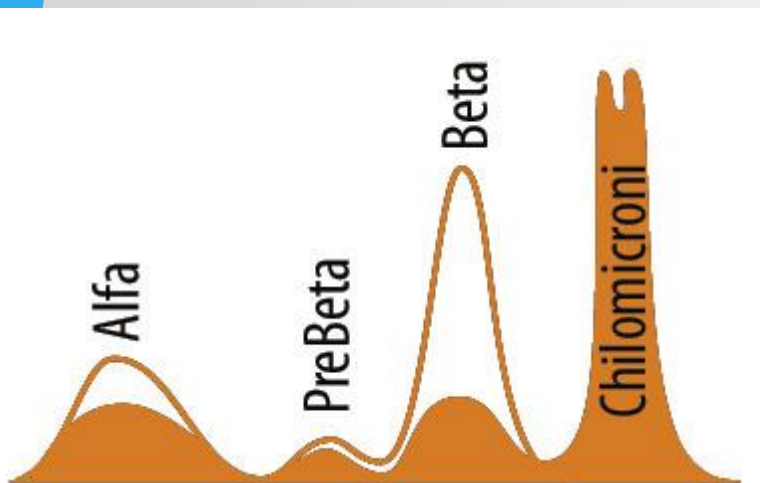
-xantoame multiple și xantelasme: depozite lipidice determinate de acumularea de Ch în histiocyte.

Dieta fără grăsimi ameliorează simptomatologia. Afecțiunea nu se asociază cu ateroscleroză precoce.

Paraclinic - testul Ch pozitiv-serul păstrat la 4 grade formează în eprubetă un supernatant cremos și un infranatant clar;

- ultracentrifugarea-↑Ch;

- nivelul TG serice este crescut, nivelul Col fiind normal.



Hiperchilomicronemia: Chilomicronii apar la punctul de aplicare pronunțat, de culoare închisă. Celelalte fracțiuni sunt estompate sau absente.

Tip II. Hipercolesterolemia familială

Este o afecțiune determinată de mutații ale genei care codifică receptorul pentru LDL, cu scăderea activității receptorului pentru LDL.

Nivelul LDL plasmatic crește la peste 6-8 ori valoarea normală. Acestea determină acumularea de Col în histiocite, cu formarea de xantoame cu diferite localizări : tendinoase, subperiostale.

Scăderea turn-over-ului plasmatic al LDL creează condițiile penetrării LDL în peretele arterial și încorporării sale în celulele spumoase, precum și posibilitatea unor modificări ale LDL prin oxidare. LDL oxidat are potențial citotoxic pentru endoteliul vascular și posibilitatea recunoașterii de către receptori scavenger nespecfici de la nivelul celulelor monocite subendoteliale. Astfel este explicat potențialul aterogen al particulelor LDL.

Clinic- afecțiunea devine simptomatică în decadele 3-4 de vârstă prin:

- ATS coronariană, cerebrală;
- Xantoame tendinoase(cot, genunchi, tendonul lui Achile),

xantelasme sau arc cornean, prin depunerea de colesterol în cornee.

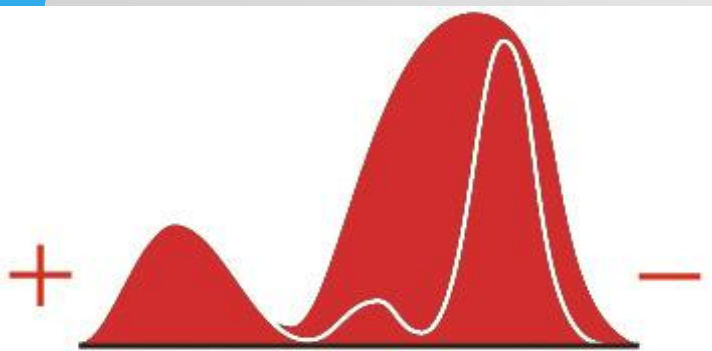
Paraclinic - tip IIa - caracterizat fenotipic prin creșterea LDL;

- aspectul macroscopic al serului este clar;
- biochimic: creșterea colesterolemiei, cu un nivel

normal al TG;

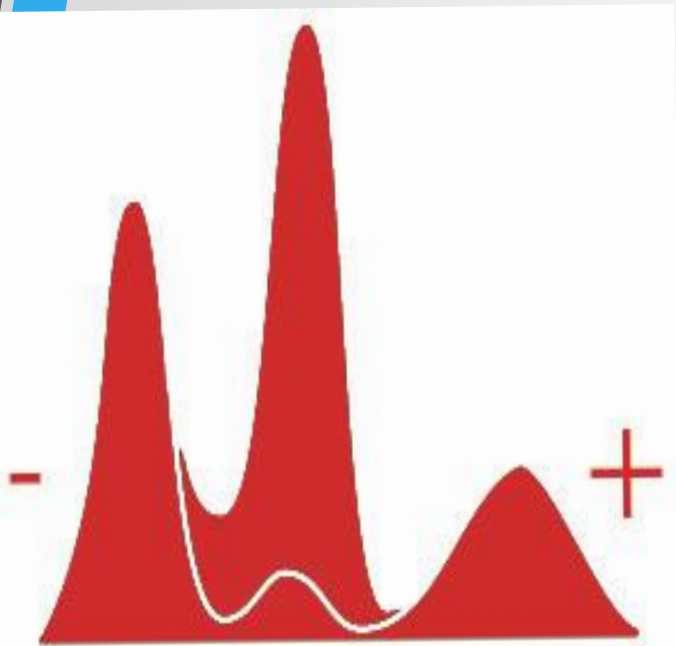
- electroforeza: lărgirea benzii beta.

- Chilomicronii sunt absenți,
- Betalipoproteinele sunt crescute
- Pre-beta și alfalipoproteinele sunt normale.



- **tipul IIb- caracterizat fenotipic prin creșterea LDL, VLDL sau a ambelor;**
- **creșterea nivelului seric al Col și a TG este în general moderat și nu se însoțește de apariția xantoamelor; riscul aterogen este crescut;**
- **serul este difuz opalescent;**
- **nivelele TG și Col sunt crescute;**
- **electroforeza : benzile pre-beta și beta intense, dar distincte.**

- **Chilomicronii sunt absenți,**
- **Beta și pre-beta crescute**
- **Alfalipoproteinele sunt normale.**



Tip III. Disbetalipoproteinemia familială

Afecțiunea rezultă prin acumularea în plasmă a particulelor rezultate din catabolismul parțial al VLDL(IDL) și al Ch(Ch restanți).

Acumularea acestor particule care conțin TG și esteri de Col rezultă din scăderea captării lor de către ficat, prin intermediul receptorului pentru apoE. Apoproteina E mediază captarea hepatică rapidă a Ch restanți și a IDL, datorită afinității sale deosebite pentru receptorul LDL și receptorul pentru Ch restanți.

Clinic - xantoame cutanate=depuneri lipidice pe palme și plante sau sub formă de xantoame tuberoase mari și nodulare, localizate la cot și genunchi;

- ateroscleroză precoce, coronariană, carotidiană, pe aorta abdominală, pe arterele periferice.

Paraclinic - ser lactescent, uneori cu test Ch pozitiv;

- biochimic: ↑TG și a Col

- electroforeza: banda beta largă, din poziția prebeta până în poziția beta.



Tip IV. Hipertrigliceridemia endogenă

Este o afecțiune monogenică caracterizată prin scăderea catabolismului VLDL și prin agravarea sa în condiții care se însoțesc de exacerbaria hipertrigliceridemiei (obezitate, hiperglicemie).

Clinic - asociere cu obezitate, DZ, hiperinsulinism, HTA, hiperuricemie, patoalimentație;

- exacerbaria hiperTG în prezența unor factori precipitanți : hiperglicemie, consum de alcool, hipotiroidie, contraceptive orale; datorită acestui comportament, acest tip se mai numește și carbohidrat-indus.

- ateroscleroză precocă.

Paraclinic - ser opalescent difuz;

- nivelul TG serice este crescut;

- electroforeza : banda pre-beta intensă.

Tip V. Hipertrigliceridemia mixtă, endogenă și exogenă

Afecțiunea se caracterizează prin creșterea nivelului TG exogene (Ch) și a TG endogene (VLDL), datorită unui defect genetic în catabolismul lipoproteinelor bogate în TG (Ch și VLDL).

Clinic afecțiunea devine manifestă în condițiile unor factori precipitanți care cresc nivelul seric al TG (obezitate sau scăderea toleranței la glucoză):

- xantoame mici, diseminate pe toată suprafața corpului;

- crize de pancreatită acută.

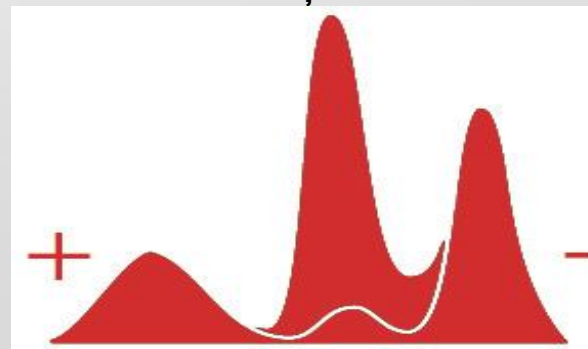
Paraclinic - aspectul macroscopic al serului : supernatant cremos și infranatant opalescent;

- nivelul seric al TG este foarte crescut.

-Chilomicronii sunt absenți,

- Beta și pre-beta crescute,

- Alfalipoproteinele sunt normale.



Tip V. Hiperalfalipoproteinemia

Se caracterizează prin creșterea HDL și creșterea moderată a colesterolemiei.

Afecțiunea se asociază cu creșterea moderată a longevității și cu scăderea riscului aterogen, pentru că creșterea HDL-Col are rol protector aterosclerotic.

creșterea HDL a fost asociată cu consumul moderat și susținut de alcool(vin). De asemenea, sinteza de HDL este crescută la femei până la menopauză, pentru că estrogenii stimulează sinteza de HDL.

**Aprecierea prezentei si intensitatii dismetabolismelor, în cadrul bolilor metabolice: diabet, obezitate, malnutritie, guta.
Calculul bilantului energetic la pacientii critici.**

Energia este măsurată în calorii (energia necesară să crească temperatura unui gram de apă cu un grad Celsius) sau kilocalorii (energia necesară să crească temperatura unui kilogram de apă cu un grad Celsius). Având în vedere că , kaloriile sunt mici, kilocaloriile sunt utilizate în studiile fiziologice și nutriționale.

Metabolismul este un proces organizat în care substanțe nutritive precum: carbohidrați, lipide și proteine sunt degradate , transformate și , convertite în energie celulară.

Necesare nutritive:

Cerințele energetice sunt mai mari în perioadele de creștere:

- copii necesită 115kcal/kgc la naștere, 105 kcal/kgc la 1 an și 80 kcal/kgc între 1-10 ani
- în perioada adolescenței băieții necesită 45 kcal/kgc iar fetele de 38 kcal/kgc
- în perioada sarcinii o femeie necesită > 300 kcal/kgc/zi peste necesitățile uzuale iar în perioada alăptării > 500 kcal/kgc/zi

Lipidele asigură 9 kcal/g. Se află depozitate sub formă de trigliceride în adipocite, forma principală de stocare a energiei.

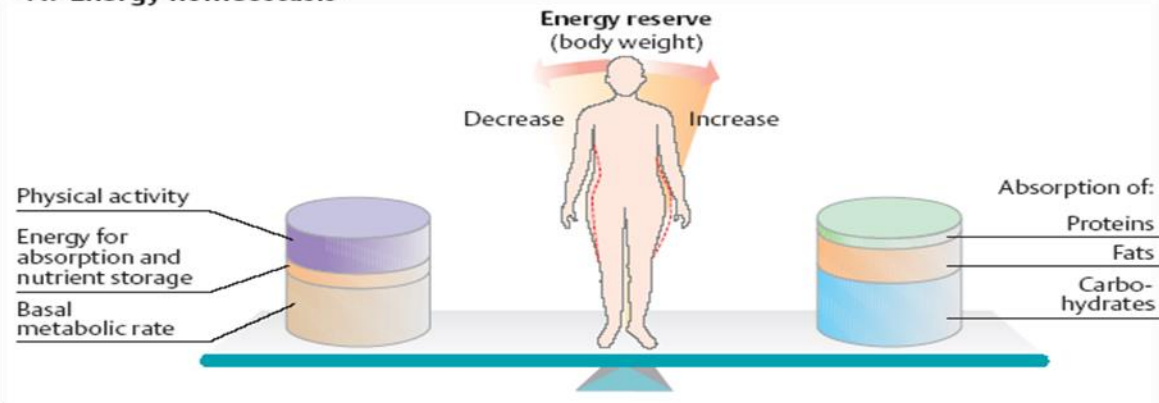
Carbohidrații asigură 4 kcal/g. Există ca depozit sub formă de glicogen (în cantități limitate) sau pot fi transformate în acizi grași și există în adipocite sub formă de trigliceride.

Aminoacizii asigură 4 kcal/g și intră în alcătuirea proteinelor organismului. AA în exces necesari pentru sinteza proteică sunt transformați în acizi grași, cetone și glucoză , depozitate și utilizate drept combustibil.

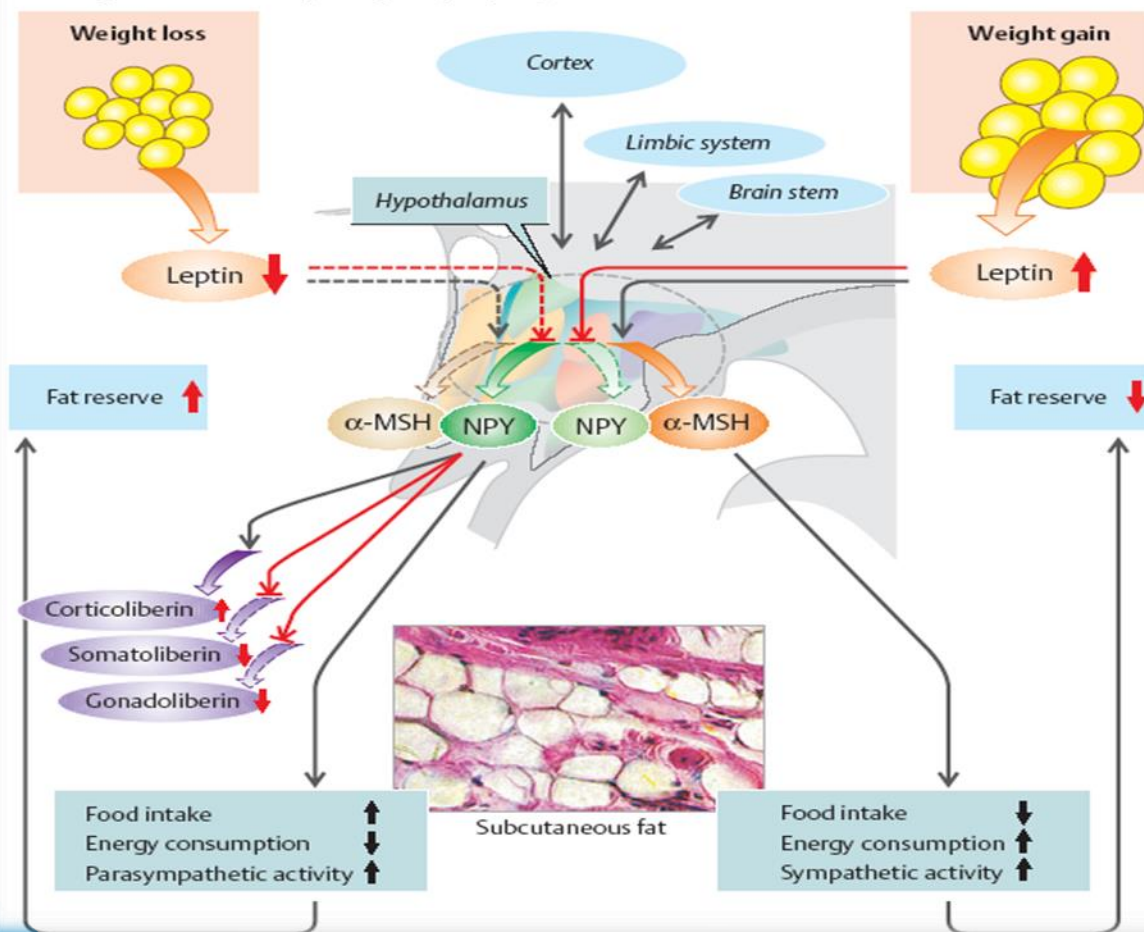
NECESARELE CALORICE FUNCȚIE DE GREUTATEA CORPORALĂ ȘI ACTIVITATEA DESFĂȘURATĂ

	<i>Sedentarism</i>	<i>Activitate moderată</i>	<i>Activitate intensă</i>
Supraponderal	20-25kcal/kg	30 kcal/kg	35 kcal/kg
Greutate ideală	30 kcal/kg	35 kcal/kg	40 kcal/kg
Subponderal	30 kcal/kg	40 kcal/kg	45-50 kcal/kg

A. Energy homeostasis



B. Regulation of body weight by leptin, α -MSH and NPY



Proteinele sunt necesare pentru creșterea și menținerea țesuturilor organismului, intră în alcătuirea enzimelor, anticorpilor, balanța electrolitică și transportul substanțelor nutritive.

Ele sunt alcătuite din AA : 9 dintre aceștia sunt esențiali pentru organism (leucină, izoleucină, metionină, fenilalanină, treonină, triptofan, valină, lizină și histidină.

Proteinele conțin 16% azot, excreția azotului fiind un indicator al aportului proteic.

Cantitate de azot eliminată trebuie să fie echivalentă cu cantitatea de azot asigurată din aportul proteic, se asigură echilibrul de azot.

Balanța azotului este pozitivă când cantitatea de azot consumată pe calea proteică este mai mare decât cea excretată (ex: în perioadele de creștere, sarcină, recuperarea postoperatorie etc)

Balanța azotată este negativă în febră, infecții, traumatisme, arsuri, traumatisme, când o cantitate mare de azot este excretată față de cea consumată.

Metabolismul proteinelor- explorare

- explorarea pe verticală: verificarea bilanțului energetic, nutritiv, caloric al proteinelor urmărind aportul exogen de proteine prin rația alimentară și eliminarea acestora.

Echilibrul metabolic și vitaminic

Necesarul de bază la adult/24 h

- necesarul bazal din punct de vedere **caloric** 600-800kcal/zi
- necesarul bazal din punct de vedere **funcțional** 1500-1800kcal/zi
- necesarul bazal pentru **activitatea moderată** 2000-3000kcal/zi
- necesarul bazal postoperator 2500-3500kcal/zi

Aportul de proteine 1-2 g/kgc

Aportul de AA 0,07-3,5 g/kgc (AA esențiali: leucină, izoleucină etc)

Glucide 2-7 g/kgc (50% din rația alimentară)

Grăsimi 0,2 g/kgc

Aportul bazal = 20-40 kcal/kgc/zi

50% glucide

40% lipide

10% proteine

Calculul bilanțului azotat = pierderea azotului în special proteinic, verificarea acestor pierderi din calculul ureei urinare

Se consideră că 1 g de azot reprezintă / sau provine din 6,25 g proteină uscată sau 30 g de proteină umedă.

Se măsoară ureea sanguină și urinară.

Dacă ureea sanguină crește datorită hipercatabolismului proteic și concomitent, crește pierderea urinară se calculează pierderile prin bilanț azotat.

Se stabilește azotul pierdut = ureea urinară /24 h X 0,56

Dacă catabolismul este crescut și ureea sanguină crește rapid = diferența ureei sanguine de la o zi la alta X greutatea corporală X 0,28 a.î.

N total pierdut = ureea X 0,56 + (diferența ureei sanguine X greutatea X 0,28)

N pierdut = N calculat X 180 = numărul de kcal de care organismul are nevoie în 24 h

Calculul caloric provenit de la cunoașterea azotului pierdut este folositor în aprecierea necesarului pentru pacienții aflați în stare hipercatabolică care necesită o alimentație artificială(prin administrarea de elemente nutritive pe cale venoasă : glucoză 5,10,20,33,50%) , furnizează numărul de calorii diferit funcție de concentrația lor.

Soluții lipidice: Intralipid, Lipofundin – foarte bogat calorice

Soluții de AA: aminoven, aminoplasma, aminofusin, plasma umană

Necesarul de electroliți în alimentația parenterală totală:

Na 1-4 mmoli/kgc/24h

K 0,7-2-3 mmoli/kgc/24h (50-80 mEq)

Cl 1,3-4 mmoli/kgc/24h (100 mEq)

Mg 0,1-0,4 mmoli/kgc/24h (10-20 mEq)

Ca 0,1-0,4 mmoli/kgc/24h (10-20 mEq)

Soluții electrolitice : - ser fiziologic 9%0,

- soluție Ringer, Voluven, Refortan

Soluții electrolitice de tip 1,2 : concentrații înscrise și pH

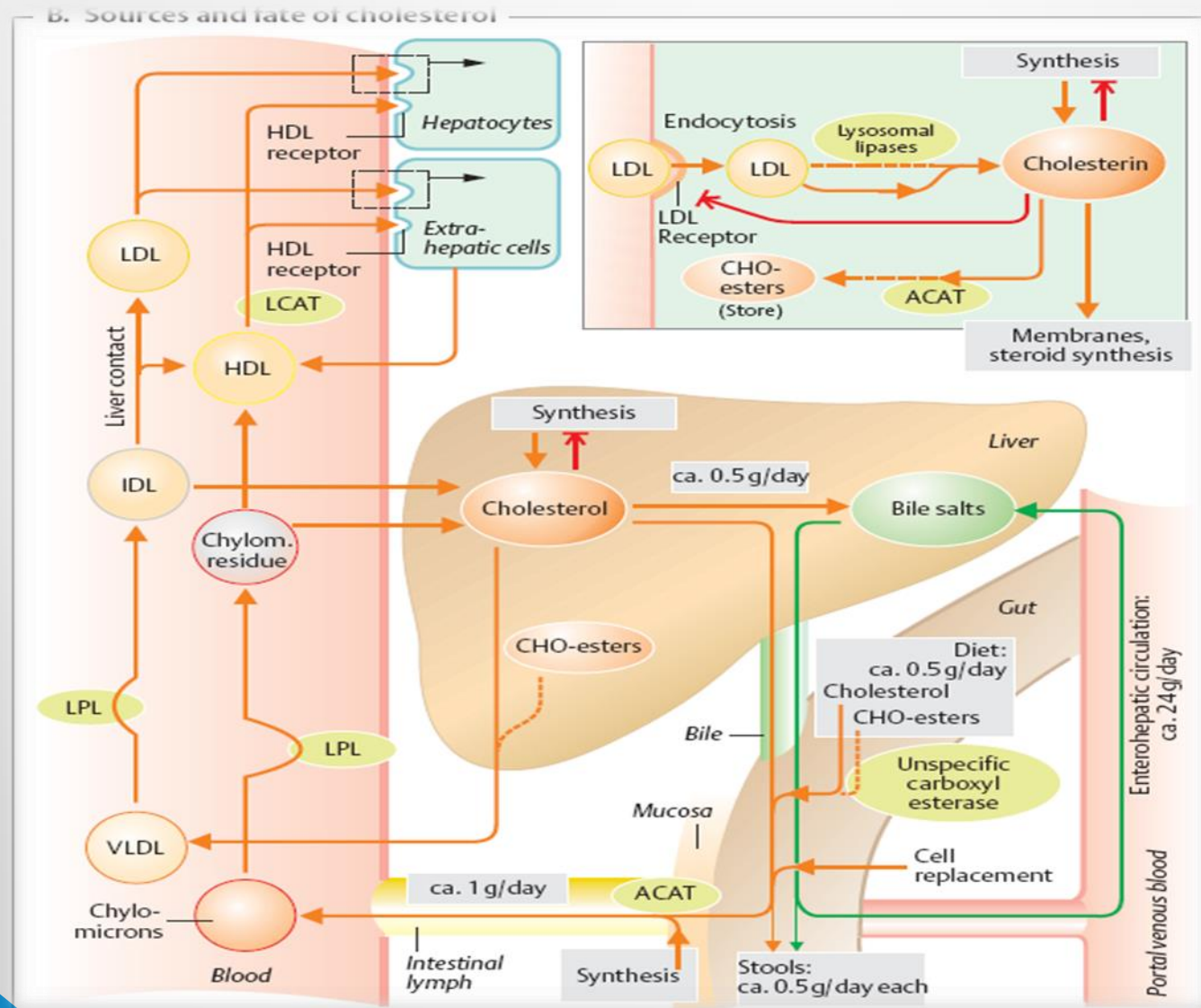
Soluții de NaCl 58%; soluții de KCl 74%

!!! soluție Ringer + 2-3 picături de KCl = soluție potasică 74%0 administrată în diabet zaharat

Necesarul de vitamine:

<i>Acid ascorbic</i>	<i>0,5 mg</i>
<i>Vitamina B1</i>	<i>10 mg/24h</i>
<i>Vitamina B2</i>	<i>5 mg/24h</i>
<i>Vitamina B6</i>	<i>40 mg/24h</i>
<i>Vitamina B12</i>	<i>45 mg/24h</i>
<i>Vitamina E</i>	<i>150 g/24h</i>
<i>Acid folic</i>	<i>200-400g</i>

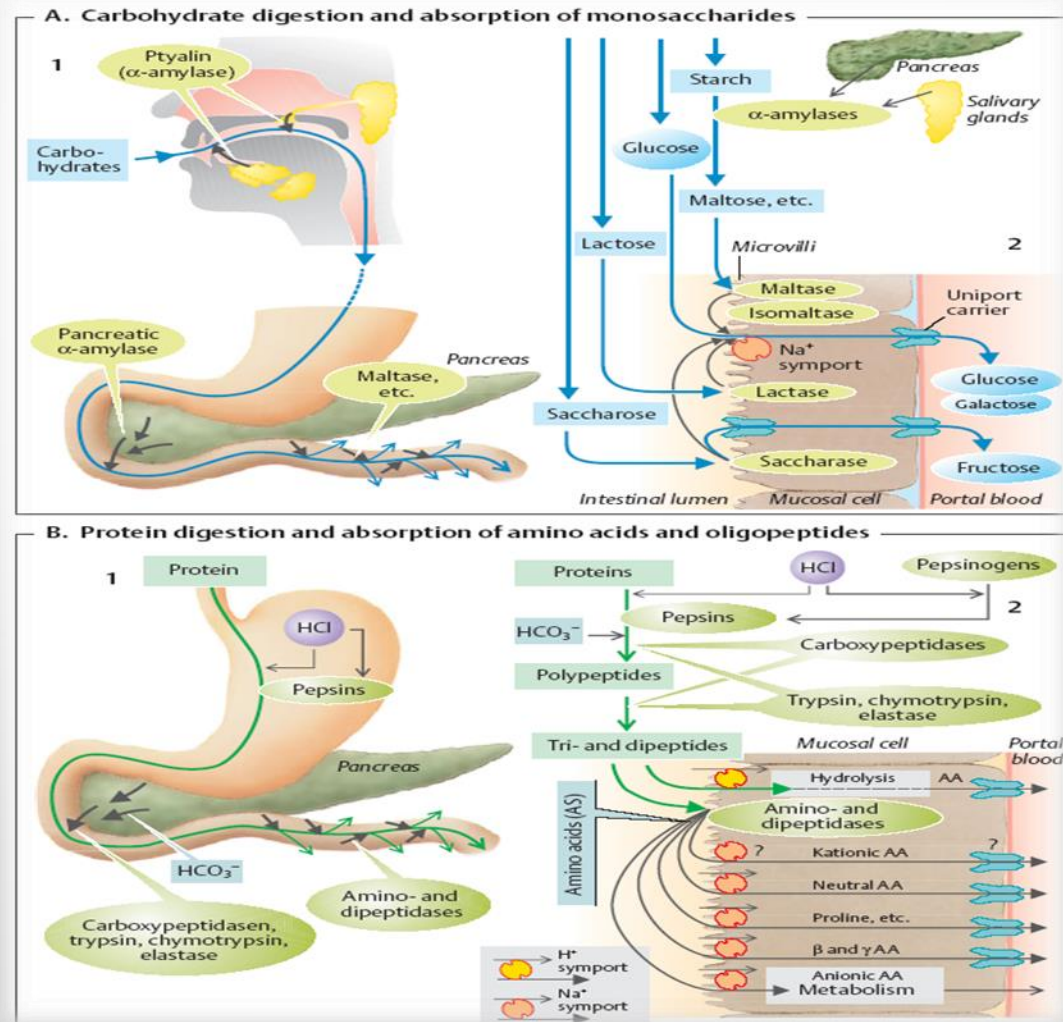
Lipidele din dietă asigură aport energetic, sunt transportatori pentru vitaminele liposolubile, precursorii prostaglandinelor și surse de acizi grași. Acidul linoleic (acid gras polinesaturat) este singurul cerut de organism. Nivele scăzute ale acestuia se întâlnesc în dermatite.



Carbohidrații sunt transformați în organism în glucoză, excesul acesteia este depozitat sub formă de glicogen sau transformat în trigliceride pentru depozitare în țesuturile grase.

Există anumite țesuturi care necesită pentru utilizare glucoză, sistemul nervos, necesarul este asigurat prin transformarea AA și glicerolului (parte constitutivă a TG) în glucoză.

Un deficit de carbohidrați rezultă din pierderea proteinelor tisulare și dezvoltarea cetozei.

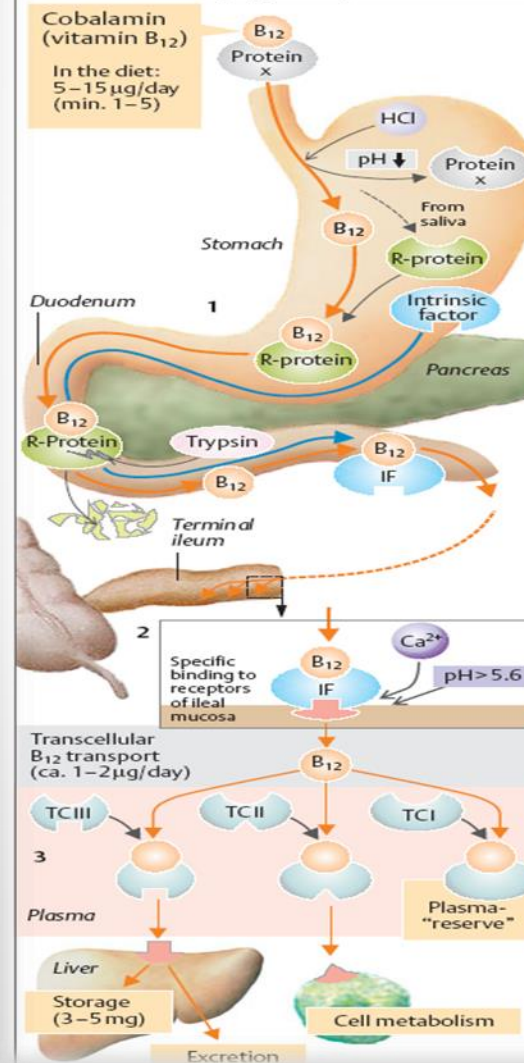


Vitaminele reprezintă un grup de compuși organici care catalizează anumite reacții chimice. Există sub 2 forme :

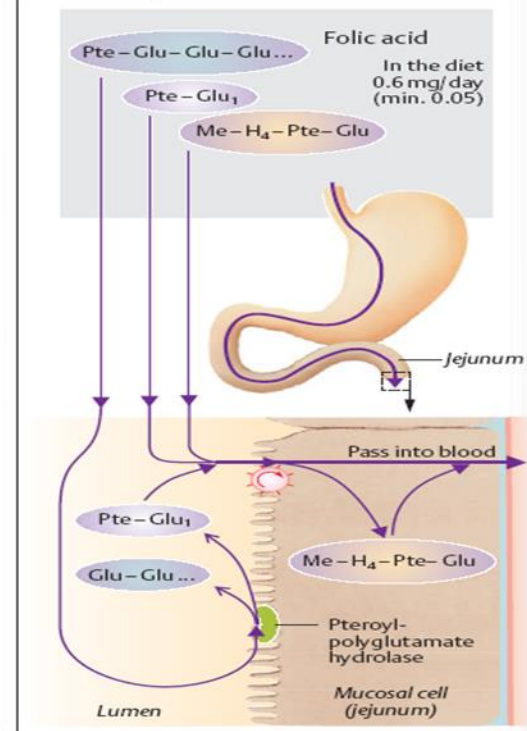
vitamine liposolubile : A,D,E,K

vitamine hidrosolubile : tiamina, riboflavina, niacina, piridoxina, ac. pantotenic, B12, acid folic, vitamina C, biotina

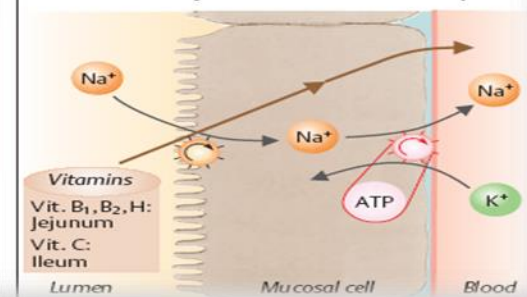
A. Cobalamin (B₁₂) transport



B. Absorption of folic acid



C. Secondary active vitamin absorption



Substanțele minerale sunt implicate în:

- echilibrul acido-bazic și menținerea presiunii osmotice în compartimentului organismului
- intră în structura vitaminelor, hormonilor, enzimelor
- mențin nivele normale de hemoglobină
- asigură funcționalitatea SNC
- mențin contracția musculară
- există în nivele serice dozabile: Calciu, fosfor, sodiu, clor, potasiu, magneziu, sulf, fier, magneziu, zinc, iod, cobalt, seleniu

SUPRAPONDERABILITATEA. OBEZITATEA

Indicele masei corpului (I.M.C.), sau Body Mass index (B.M.I.) sau indicele Quetelet - calculat prin raportarea greutății (nr.kg) la înălțime (mp).

Valorile normale sunt cuprinse între 18,5-24,9 kg/mp.

Valori ale I.M.C. > 25 dar sub 30 definesc supraponderalitatea iar peste 30 definesc obezitatea.

Greutatea actuală, care va fi raportată la greutatea ideală.

$$GI = 50 + 0,75 (I - 150) + V - 20/4$$

G.I - greutatea ideală; I - înălțimea în cm; V - vârstă în ani

Această valoare este valabilă pentru bărbați. G.I la femeie se obține înmulțind rezultatul cu 0,9.

Depășirea G.I. cu peste 20% este definită ca obezitate.

Indicele abdomino-fesier (I.A.F.) sau W.H.R (Waist to Hip Ratio) este raportul dintre circumferința abdominală (C.A.), la nivelul jumătății distanței dintre apendicele xifoid (cm) și ombilic și circumferința fesieră (C.R) măsurată la nivelul trohanterului (cm).

Valori normale: - la femei : $I.A.F < 0,85$

- la bărbați : $I.A.F < 0,95$

Valori ale IAF > 0,85 la femei și 0,95 la bărbați, cu I.M.C. > 25 definesc **obezitatea abdominală**, IAF mai mare decât normal, chiar cu I.M.C. normal arată un **risc cardiovascular crescut**

Indicele abdominal reprezintă raportul dintre circumferința abdominală (cm) și înălțime (cm).

Valori > 0,5 indică obezitatea abdominală și risc cardio-vascular crescut.

Măsurarea taliei la jumătatea distanței dintre rebordul costal și creasta iliacă pe linia axilară mijlocie reflectă distribuția intra-abdominală a masei grase fără a necesita corecții funcție de înălțime.

Grosimea paniculului adipos în regiunea tricipitală > 20mm la bărbați și > 30mm la femei este considerată obezitate.

Clasificare funcție de mărimea excesului ponderal peste limita de +20

Funcție de I.M.C. obezitatea se împarte în:

- **Obezitate moderată : +20-40%**
- **Obezitate medie : +41-100%**
- **Obezitate severă : > 100%**

- Supraponderalitate: $IMC = 25-29,9 \text{ kg / m}^2$
- Obezitate gr.I: $IMC = 30-34,9 \text{ kg / m}^2$
- Obezitate gr.II: $IMC = 35-39,9 \text{ kg / m}^2$
- Obezitate gr.III: $IMC > 40 \text{ kg / m}^2$

