

TATIANA BALINT

- K I N E T O T E R A P I A -
o alternativă în combaterea obezității

BACĂU – 2006

Referenți științifici:

- Diana Chiriac
Medic primar specialist, doctor în medicină
- **Gabriela Ochiană**
Lector universitar doctor
Facultatea de Științe ale Mișcării, Sportului și Sănătății

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

BALINT, TATIANA

Kinetoterapia – **o alternativă în combaterea obezității/**

Tatiana Balint.- Bacău: EduSoft, 2006

Bibliogr.

Index

ISBN (10) 973-8934-30-3; ISBN (13) 978-973-8934-30-6

615.825:616-056.25

Copyright (C) 2006. Toate drepturile aparțin autoarei.

Reproducerea parțială sau integrală a conținutului prezentat în această carte nu se poate face fără acordul prealabil scris al autoarei.

Tehnoredactare și coperta: Dragoș Ganaite

Cuprins

Prefață	5
Introducere	7
Capitolul 1. Elemente de anatomie, biochimie și fiziologie	11
1.1. Anatomia țesutului adipos	11
1.2. Biochimia și metabolismul țesutului adipos	13
1.3. Elemente de fiziologie: metabolismul și alimentația	17
Capitolul 2. Proprietăți morfo-fiziologice privind structura obezității	31
2.1. Țesutul adipos	31
2.2. Fazele obezității	33
Capitolul 3. Cauzele favorizante și declanșatoare apariției obezității	35
3.1. Cauzele favorizante și declanșatoare apariției obezității la adulți	35
3.2. Cauzele favorizante și declanșatoare apariției obezității la copii	40
Capitolul 4. Tipurile de obezitate	51
Capitolul 5. Afecțiuni asociate obezității	59
Capitolul 6. Teste de evaluare a obezității	63
6.1. Metode de măsurare a obezității	63
6.2. Formule matematice în determinarea greutateii recomandabile	68
6.3. Evaluarea capacității de efort, a mobilității și a forței generale	74

Capitolul 7. Metode și procedee kinetoterapeutice folosite pentru combaterea obezității	83
7.1. Metode și procedee din gimnastica medicală folosite pentru combaterea obezității.....	83
7.2. Metode, procedee și tehnici de masaj.....	93
7.3. Mijloace asociate folosite pentru combaterea obezității	98
Capitolul 8. Program de intervenție kinetoterapeutică a obezității la adulți - model	117
8.1. Obiective generale de tratament	117
8.2. Metode, procedee și tehnici folosite	118
8.3. Program de tratament	118
Capitolul 9. Program de intervenție kinetoterapeutică a obezității la copii - model	127
9.1. Obiective generale de tratament	127
9.2. Mijloace, metode și procedee folosite	128
9.3. Program de tratament	128
Bibliografie	137

Prefață

Această carte face parte dintr-un proiect de valorificare a cunoștințelor teoretice și activității de recuperare a persoanelor cu obezitate, prin implicarea studenților în acest proiect.

Este o încercare de a reuni în acest material, capacitatea de acumulare și sistematizare a celor mai relevante informații dar și de formare a abilităților practice necesare prevenirii și combaterii obezității.

Îmi revine sarcina de a face aceste aprecieri studentelor implicate în această activitate și anume: Rusu Laura (promoția 2004) și Utea Alexandra (promoția 2005).

Consider implicarea acestor studenți ca o dovadă a seriozității, a profesionalismului manifestat în tratarea persoanelor cu obezitate dar și a modului în care se fac cunoscute rezultatele muncii lor prin promovarea profesiei de kinetoterapeut.

Autoarea

Introducere

Obezitatea este un flagel care atinge la ora aceasta toata lumea civilizată, unde 20-25% până la 50% din populație este supraponderală sau obeză. Obezitatea nu este o problemă de imagine, ci mai ales o problemă de sănătate, ea începând să devină cauza principală de mortalitate prin bolile cardiovasculare pe care le determină, diabetul zaharat și afectarea articulară care sunt întâlnite la multe persoane obeze.

Numărul copiilor supraponderali crește anual cu 400. 000, cifră care se adaugă celor 14 milioane de persoane supraponderale deja existente în Uniunea Europeană. În cazul populației europene adulte, rata obezității variază între 10% și 27% la bărbați și până la 38% în cazul femeilor. Acestea au fost rezultatele unui studiu publicat în luna aprilie 2005 de *Internațional Obesity Task Force*.

Este adevărat că, până la o anumită vârstă sănătatea pare să fie ceva de la sine înțeles, la care majoritatea oamenilor n-au timp să se gândească. Așa se face că, în vâltoarea multiplelor preocupări, cei mai mulți nici nu se gândesc că ar avea rost să facă ceva pentru sănătatea moștenită fără vreun efort special, de la părinți, și pe care speră să o transmită urmașilor lor. Nu-și dau seama cât de mult putem face în favoarea sau în defavoarea sănătății și nici nu se gândesc la consecințele care, mai devreme sau mai târziu, vor apărea negreșit.

Obezitatea infantilă care în America a atins cote impresionante (9 milioane copii) are la bază modificarea comportamentului alimentar al copiilor către produse de fast-food cu multe calorii asociate cu băuturi dulci, alături de înlocuirea sportului în aer liber cu jocurile pe computer și prânzul la televizor.

Pentru a combate obezitatea e nevoie de o schimbare a comportamentului alimentar, de o schimbare a atitudinii față de mișcare și efort fizic, de efort, de voință și de ajutor medical calificat. Un diagnostic al afecțiunilor cauzate (dacă există) sau al

celor asociate este de asemenea esențial, de aceea este nevoie de consult endocrinologic și gastroenterologic, de aportul nutriționistului și, uneori, al psihologului.

O altă importanță majoră o are publicitatea. Un raport al *Kaiser Family Foundation*, o organizație non-profit din Statele Unite ale Americii, afirma faptul că această creștere îngrijorătoare a obezității la copii se datorează publicității la care sunt expuși aceștia.

Companii de publicitate elaborate care se adresează copiilor promovează în special dulciuri, sucuri carbonate și snacks-uri. Același raport afirma că timpul mediu pe care copiii îl petrec în fața televizorului sau a altor canale media este de 5,5 ore, ceea ce limitează timpul pe care îl petrec jucându-se afară.

Obezitatea apare la copii și adolescenți când aceștia au prea multe grăsimi în corp și este de obicei cauzată atât de consumul în exces de alimente, cât și de lipsa de mișcare.

Astfel, gradul de obezitate din copilărie influențează gradul de obezitate de la maturitate – copiii supraponderali sau obezi au mai multe șanse să rămână obezi ca adolescenți decât copiii mai slabi. Tot astfel, cu cât un copil se menține obez o dată cu înaintarea în vârstă, cu atât mai mari sunt șansele ca el să devină un adult obez. Adolescența în mod special pare să fie o perioadă sensibilă pentru apariția obezității. În jur de 80% din adolescenții obezi devin adulți obezi; totuși riscul ca un copil obez să devină un adult obez este mai puțin evident.

Această problemă foarte importantă, obezitatea, amenință să devină principala problemă de sănătate a secolului XXI.

Industrializarea și urbanizarea vor duce, în mod inevitabil, la înmulțirea explozivă a cazurilor de obezitate. Iar creșterea pe tot globul a frecvenței obezității va aduce o povară grea pentru sistemele, și așa fragile, de îngrijire a sănătății din multe țări.

Cu toate că unele complicații ale obezității nu sunt atât de dramatice ca acelea ale sindromului imunodeficienței dobândite (SIDA), consumului de droguri și ale altor boli infecțioase, ele vor afecta un număr mult mai mare de persoane și vor cere îngrijiri pe termen mai lung decât cele necesare afecțiunilor infecțioase. În

consecință, în viitor, bolile produse de obezitate vor concura, din ce în ce mai mult, cu afecțiunile infecțioase pentru resursele de asistență medicală.

Schimbarea obiceiurilor alimentare ar trebui să se facă pentru tot restul vieții. Dar, deoarece populația nu e dispusă pentru așa ceva, probabil că în viitor obezitatea va lua locul tutunului, ca principalul ucigaș în America, Europa și Asia, dacă nu va fi combătută la timp.

E bine să știm că până și obezitatea moderată are consecințe metabolice însemnate.

Trecerea la o alimentație sănătoasă ar putea reduce morbiditatea și mortalitatea cu aproximativ 25-30%.

În ceea ce privește sănătatea, pe primul loc nu stă nu numai alimentația sănătoasă (schimbarea obiceiurilor alimentare), ci și activitatea fizică, despre care putem spune câteva cuvinte privind modul în care aceasta influențează grăsimile și colesterolul din organism.

Capitolul 1.

Elemente de anatomie, biochimie și fiziologie

1.1. Anatomia țesutului adipos

Țesutul adipos se dezvoltă în embrionul uman dintr-o rețea de celule mezenchimatoase și vase capilare. Celulele mezenchimatoase vor deveni celule adipoase de mai târziu, loc de stocaj al grăsimilor. Aceste celule sunt apropiate de vasele sanguine. Distanța cea mai scurtă între celule și capilare este de circa 2μ. Această distanță mică înlesnește mult schimburile reciproce dintre celule și vase.

Masa totală a celulelor adipoase poate fi determinată, prin măsurarea potasiului schimbabil. Această tehnică, combinată cu măsurarea apei totale, permite evaluarea cantității de grăsime din corp. Aceasta este de 11 kg la femeia tânără și de 19 kg la femeia peste 50 de ani; la bărbatul tânăr este de 6 kg și de 16 kg la bărbatul peste 50 de ani.

În procente cantitatea de grăsime din organism este de 18 la bărbatul adult și de 25 la femeia între 20 și 35 de ani (la femeia cu vârsta peste 50 de ani ajunge la un procent de 31-35 din greutatea corpului, iar în caz de obezitate acest procent poate să depășească 50-70).

Trebuie menționat că încă din copilărie există o deosebire în ceea ce privește repartitia și cantitatea de grăsime între cele două sexe. Astfel, grăsimea subcutanată, maximă încă din a II-a – a V-a zi de la naștere, este mai bine reprezentată la fete decât la băieți și se va menține astfel tot timpul copilăriei. Grăsimea se va depune la fete mai mult pe abdomen și pe flancuri. De abia peste vârsta de 30 de ani se observă o creștere a cantității de grăsime în această regiune

și la bărbat. La vârsta de 60 de ani pliul abdominal ajunge să aibă aceeași grosime la ambele sexe.

Diferența dintre cele două sexe se menține și în ceea ce privește numărul de adipocite, care este mai mare la femeie decât la bărbat, diferență constatată mai ales în unele regiuni (abdomen, coapse, solduri, fese); chiar și volumul celulelor adipoase este mai mare.

În crearea acestor diferențe de număr și volum al adipocitelor un rol deosebit îl au unii hormoni ca: estrogenii, androgenii, glucocorticoizii ș. a. Astfel, testosteronul (și hormonii androgeni) și glucocorticoizii contribuie la depunerea grăsimilor în partea superioară a corpului, iar estrogenii, la depunerea lor în partea inferioară.

Nu se știe totuși dacă aceste diferențe regionale în acțiunea hormonilor amintiți sunt datorate caracteristicilor specifice ale celulelor adipoase dintr-o regiune sau alta sau unor factori metabolici care fac ca aceste celule să rețină în regiunile respective o cantitate mai mare de energie, pe care să o depună sub formă de grăsime de rezervă.

La vârstele mijlocii este cunoscut faptul că greutatea medie a adipocitului este de 0,4-0,6μg. Volumul adipocitului normal este la adultul normal de 88. 5μ³, iar la copil de 84μ³.

Pe baza greutății adipocitului și a numărului de adipocite se poate stabili cantitatea grăsimii din corp (tabelul 1).

Tabelul 1. Masa de grăsime, numărul și dimensiunea celulelor adipoase la femeie, comparativ cu bărbatul (după Björnthorp)

		Femeie		Bărbat	
		23 de ani	50 de ani	23 de ani	50 de ani
Masa totală de grăsime (kg)		11	19	6	16
Nr. celule adipoase		4, 2×10 ¹⁰	3, 6×10 ¹⁰	2, 5×10 ¹⁰	2, 8×10 ¹⁰
Dimensiunea celulei adipoase (μm)	Abdomen	79	102	73	102
	Fese	87	109	76	110

Cercetările recente realizate de (Björnthorp, Knittle ș. a.) au stabilit că numărul de celule adipoase ale unui individ este variabil și se stabilește din primii ani de viață.

După părerea lui Knittle alimentația copilului, încă din primele luni de viață, este cea care determină numărul de celule adipoase și acesta, odată fixat, rămâne definitiv, marcând existența viitoare a individului.

Obezitatea este în raport direct cu numărul și volumul celulelor adipoase. Astfel, forma hiperplazică de obezitate se datorează numărului crescut de celule, iar forma hipertrofică, volumului de celule adipoase.

Totuși alimentația are, în această perioadă, rolul principal, iar „tipul constituțional” sau moștenirea familială nu ar avea decât un rol adjuvant. Astfel s-a observat că la copiii hrăniți artificial în timpul primelor 6 săptămâni cu cantități mari de lapte de vacă, greutatea este depășită cu 80-90%. Dacă se introduc făinoase mai devreme (pe lângă laptele de vacă) greutatea copiilor va crește rapid și în următoarele luni prin dezvoltarea țesutului adipos. Greutatea mult crescută din primele 6 luni de viață antrenează o obezitate care se menține atât în copilărie, cât și mai târziu, la adolescență și maturitate.

1.2. Biochimia și metabolismul țesutului adipos

Țesutul adipos constituie un veritabil organ dotat cu întregul sistem enzimatic al căilor metabolice principale, care face din el furnizorul principal de energie al organismului.

De reținut că, la greutate egală, trigliceridele – constituenți principali ai țesutului adipos – furnizează de două ori și jumătate mai mult ATP decât hidrații de carbon (Gajdos). Țesutul adipos reglează biosinteza și catabolismul acizilor grași și participă la reglarea glicemiei și lipemiei. Printre funcțiile țesutului adipos enumerăm: captarea acizilor grași și a gliceridelor circulante; sinteza endogenă a gliceridelor, plecând de la glucoză; catabolismul acizilor grași; eliberarea acizilor grași în circulație etc.

- a. **Captarea acizilor grași și a gliceridelor circulante.** Celula adipoasă poate capta trigliceridele și acizii grași circulanți. Shapiro, demonstrează cu lipide marcate, că intrarea gliceridelor în adipocit se poate face fără hidroliză prealabilă, hidroliza putându-se manifesta în următoarele ore. Hidroliza trigliceridelor se datorează unei enzime specifice – lipoproteinlipaza sau „clearing factor lipase” – al cărei cofactor principal este heparina.

Trigliceridele care se depun ca rezervă în celula adipoasă iau naștere fie din recombinarea glicerolului cu acizii grași liberi proveniți din hidroliza chilomicronilor și lipoproteinelor sanguine, fie sunt sintetizate „de novo”.

- b. **Eliberarea acizilor grași.** Hidroliza trigliceridelor din interiorul adipocitului în acizi grași și glicerol se face sub influența trigliceridlipazei, care este dependentă de concentrația intracelulară a 3'-5'-AMP ciclic. Concentrația AMP ciclic este în raport direct de adenilciclaza intracelulară, care, la rândul său, este dependentă de o serie de hormoni (catecolamine, glucocorticoizi, ACTH, STH ș. a.). Insulina scade adenilciclaza, fiind un hormon antilipolitic (Figura 1).

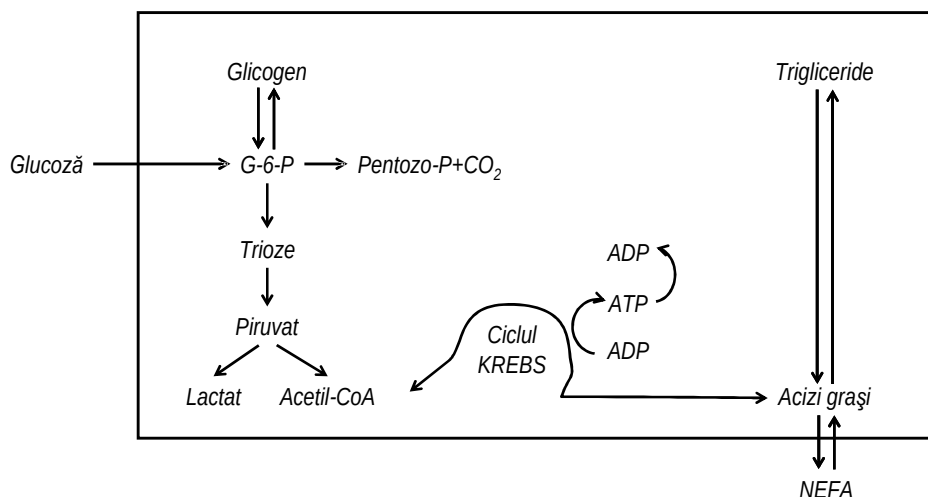


Figura 1. Reprezentarea schematică a activității metabolice a țesutului adipos (după Renold)

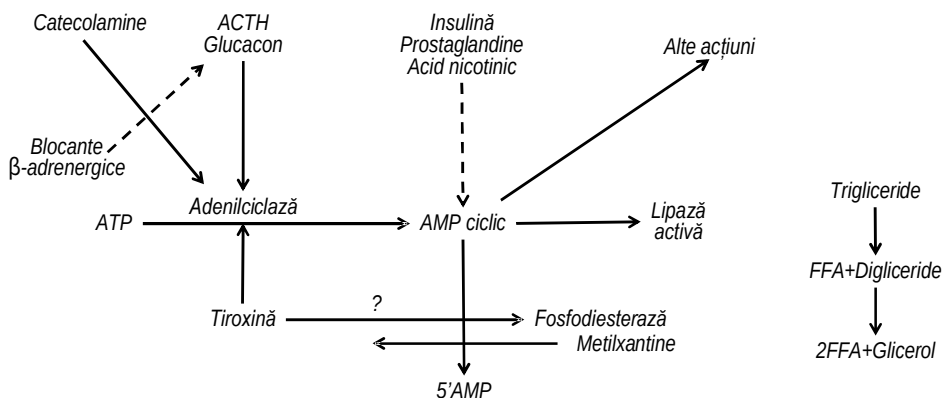


Figura 2. Interrelațiile factorilor care concură la activarea cAMP în țesutul adipos (după Sutherland W. și colab.)

Eliberarea acizilor grași este mai crescută la animalul nehrănit.

- c. **Sinteza acizilor grași și a trigliceridelor în adipocit.** Acizii grași pe care adipocitul îi folosește în sinteza de trigliceride – principala formă de rezervă lipidică – provin în parte din mediul extern, însă iau naștere și prin sinteza intracelulară pornind de la precursori simplii. Această sinteză este diminuată de „post” și restabilită de ingestia alimentară. Sinteza are loc în mitocondrii și în citoplasmă.

Procesul de sinteză în mitocondrii are loc prin condensarea a două molecule de acetyl-Co-A (care provin din glicoliză, prin acțiunea unei decarboxilaze a acidului piruvic) în aceto-acetyl-Co-A, care sub influența NADH_2 , se reduce la β -hidroxi-butil-CoA. Prin deshidratare rezultă crotonil-CoA, care prin reducere, trece în butiril-CoA. Molecula de butiril-CoA, după ce adăunează o nouă moleculă de acetyl-CoA și după ce suferă un proces de reducere sub influența lui NADH_2 și un proces de deshidratare, se transformă în final, la esterii ai acizilor grași saturați cu 20 de atomi de C (C^{20}) (Figura 3).

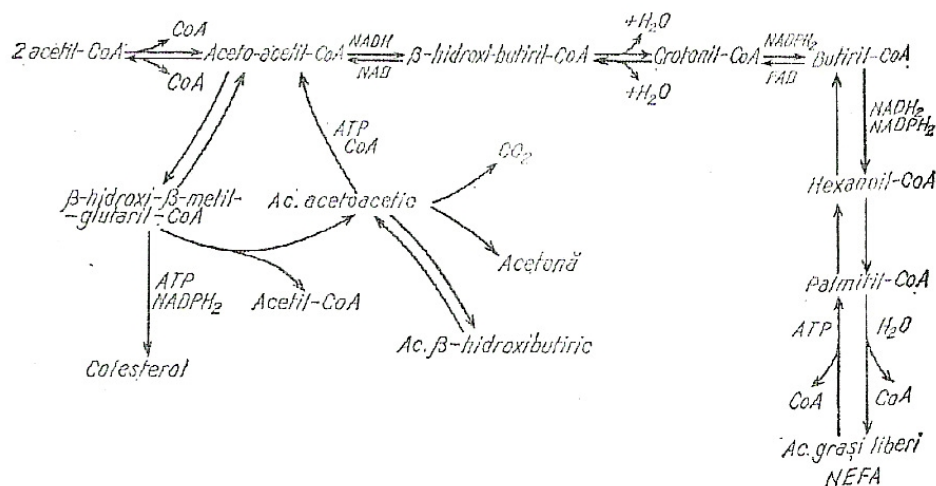


Figura 3. Sinteza și catabolismul mitocondrial al acizilor grași.
Relații între sinteza corpurilor cetonici și colesterol (după Siperstein M.)

Sinteza acizilor grași are loc și în citoplasma adipocitului. Primul element chimic este tot acetil-CoA. Primul intermediar este malonil-CoA. Formarea malonil-CoA depinde de prezența acetil-CoA, CO_2 , ATP, Mn^{2+} și a unor enzime bogate în biotină.

A doua treaptă de sinteză este reprezentată de conversiunea malonil-CoA, în prezența acetil-CoA, NADPH₂ și a unei fracțiuni enzimatică R_{2a}, prin intermediul butiril-CoA, până la acizi grași cu 6 atomi de carbon (C₆).

Ultima treaptă este reducerea acizilor grași rezultați, în prezența NADPH₂, biotinei și ATP, obținându-se acidul palmitic.

Acest scurt rezumat al mecanismului biochimic al sintezei de acizi grași în țesutul adipos scoate în evidență rolul glucozei. Glucoza este sursa principală de precursori și alți cofactori: acetil-CoA, malonil-CoA, NADPH₂ etc.

În reglarea acestor reacții un rol esențial îl au hormonii – în mod deosebit insulina și catecolaminele – precum și sistemul nervos. Denervarea țesutului adipos, în urma eliminării fibrelor simpatice, duce la profunde modificări (Gajdos).

Țesutul adipos are rol de asemenea în sinteza și degradarea aminoacizilor, în degradarea glucozei și în depozitarea de rezervă

a ei sub formă de glicogen (în afara utilizării glucozei ca substrat pentru sinteza de acizi grași și trigliceride).

1.3. Elemente de fiziologie: **metabolismul și alimentația**

Cuvântul metabolism, de origine greacă, înseamnă schimb. În sens biologic, prin metabolism se înțelege totalitatea proceselor fizice și chimice prin care materia vie se organizează, se autoîntreține și se manifestă. La baza acestor procese stă schimbul neîncetat de materie și energie dintre materia vie și mediul înconjurător. Metabolismul este una din proprietățile cele mai importante ale vieții, alături de reproducere și excitabilitate.

Organismele animale utilizează ca sursă de energie exclusiv combinații organice complexe. Pe seama acestora se desfășoară metabolismul animal, constituit din două procese antagoniste în echilibru. Formarea de macromolecule bogate în energie și includerea lor în structurile vii este numită anabolism, în timp ce degradarea moleculelor bogate în energie, cu eliberarea acesteia, constituie catabolismul. Totuși separarea celor două aspecte ale metabolismului este practic imposibilă, întrucât descompunerea unei molecule furnizează energie pentru sinteza alteia, cele două procese desfășurându-se simultan.

1.3.1. Metabolismul energetic

Cea mai mare parte din substanțele alimentare ingerate sunt degradate în organismul viețuitoarelor în vederea eliberării energiei chimice potențiale și transformării ei în forme de energie specifică manifestărilor vitale și căldură. În cele din urmă toate formele de energie care iau naștere în organismele vii, cu excepția lucrului mecanic extern, se transformă în căldură, formă sub care energia se pierde în mediu. Totalitatea acestor schimburi energetice dintre materia vie și mediul extern (ingerarea de alimente, eliberarea energiei potențiale și disiparea ei în mediul

extern) sun cunoscute în fiziologie sub denumirea de metabolism energetic. De fapt metabolismul energetic nu este decât o latură a procesului metabolic, la baza lui stând transformările chimico-enzimatice ale metabolismului intermediar sau al substanțelor.

Noțiuni de bioenergetică

Cele mai vechi preocupări de bioenergetică le găsim în antichitate, la Aristotel și Hipocrate, care au încercat să explice originea căldurii animale prin activitatea inimii. În perioada Renașterii, Leonardo da Vinci reia ideea și explică formarea de căldură în inimă prin frecarea sângelui în pereții ruгоși ai acesteia. Începuturile bioenergeticii științifice sunt făcute însă de abia în sec. al II-lea, prin lucrările lui Lavoisier asupra arderilor din organisme vii, care au arătat că respirația nu este decât o „ardere lentă” a carbonului și hidrogenului și este asemănătoare întru totul cu cea care are loc în afara organismelor. Lavoisier măsoară cu ajutorul unui calorimetru cu gheață, căldura degajată de cobai în unitatea de timp și găsește că rezultatele concordă bine cu valoarea calculată pe baza cantității de dioxid de carbon exalat. Aceste constatări cu totul remarcabile ale lui Lavoisier erau efectuate cu 50 de ani înainte ca Robert Mayer să fi enunțat legea conservării energiei sau primul principiu al termodinamicii. Aproximativ cu un secol mai târziu, pe baza cunoștințelor noi de termo-chimie și cu metode mai adecvate, Atwater și Benedict în S.U.A. și Rubner în Germania, au arătat în mod indubitabil că legea conservării energiei acționează și în materia vie la fel ca în sistemele fizice din materia anorganică. Aceasta demonstrează totodată că organismele vii nu sunt dotate cu o proprietate specială de a produce energie și că energia pe care o dezvoltă rezultă din degradarea substanțelor alimentare prin procesele chimice care au loc în interiorul organismului, spulberând definitiv și dubiile în legătură cu originea căldurii animale.

Conform primului principiu al termodinamicii, de fiecare dată când într-un punct oarecare apare o cantitate de energie, aceeași cantitate dispare în altă parte, cantitatea de energie conținută într-un sistem rămânând mereu constantă. Cu alte cuvinte, energia nu se creează și nici nu se distruge. Pentru sistemele biologice rezultă

că suma diverselor forme de energie, care acționează în aceste sisteme (calorică, mecanică, osmotică, electrică, chimică, și cea folosită pentru menținerea structurii celulare), trebuie să fie egală cu energia chimică potențială eliberată din degradarea substanțelor alimentare, cu condiția ca rezervele interne ale organismului să rămână constante.

Transformarea energiei chimice în energiile care efectuează diversele travalii specific biologice (contractie musculară, secreție, producerea de potențiale electrice, sinteze chimice, menținerea structurilor celulare) se face cu eliberare importantă de energie calorică. De fapt, numai o fracțiune din energia chimică potențială a substanțelor alimentare se transformă în celelalte forme de energii menționate, restul transformându-se direct în căldură. Randamentul acestor transformări este de aproximativ 20-30%.

Sursa principală, nemijlocită de energie pentru toate sistemele funcționale celulare este ATP-ul. Degradarea substanțelor alimentare în procesele metabolice duce în primul rând la formarea de ATP. Transferul energiei din substanțele alimentare în ATP se face cu un randament de 45%, restul de 55% din energie transformându-se în căldură. În cursul transferului energiei din ATP pe sistemele funcționale celulare, pierderea de energie sub formă de căldură este și mai mare, randamentul final al utilizării energiei alimentare nefiind mai mare de 25%.

După cum am mai menționat, și energia care efectuează diversele travalii specific biologice se transformă, în final, în căldură și se elimină ca atare în mediul extern. Astfel, de exemplu, o parte din energia utilizată pentru contractia musculară servește pentru a învinge vâscozitatea mușchiului și a țesuturilor, deplasarea structurilor vâscoase la rândul ei determină frecare care generează căldură. Trivialul executat de inimă se transformă în căldură de-a lungul arborelui circulator, prin frecarea diferitelor lame de sânge între ele și a sângelui de pereții vasculari etc.

Când se execută însă un lucru mecanic extern, de exemplu când se ridică un obiect la o anumită înălțime, sau când o persoană urcă la o înălțime (scări sau pantă), se creează o energie potențială prin ridicarea unei mase împotriva gravitației. Lucrul mecanic extern

rămâne, deci singura formă de energie pe care organismul o pierde înafara energiei calorice.

În concluzie, se poate scrie că:

$$E_a = L_m + E_c \pm \Delta E_{in} \quad (1)$$

unde:

- E_a = energie conținută în alimente ingerate;
- L_m = lucrul mecanic exterior efectuat de organism (ridicarea de greutate, transport împotriva forțelor de frecare);
- E_c = energia calorică cedată de organism mediului;
- ΔE_{in} = variația energiei înmagazinată în organism (depozite de glicogen sau adipoase).

ΔE_{in} are semn pozitiv când o parte din substanțele alimentare introduse în organism contribuie la creșterea depozitelor interne și semn negativ dacă stocarea scade, adică organismul consumă din propriile rezerve.

Dacă L_m este convertit în căldură, conform echivalentului lui caloric al lucrului mecanic se poate calcula suma $L_m + E_c = E_t$.

E_t (energia totală) reprezintă întreaga cantitate de energie, exprimată în calorii, cedată de organism mediului exterior. Ecuația (1) devine:

$$E_a = E_t \pm \Delta E_{in}$$

Această ecuație, verificată în lucrările lui Rubner, Atwater și Benedict stă la baza metodelor de determinare a metabolismului energetic.

Aplicarea celui de-al doilea principiu al termodinamicii la sistemele biologice este mai dificilă. El poate fi formulat în mai multe variante, exprimând în esență faptul că într-un sistem izolat energia se conservă dar se degradează transformându-se în energie calorică.

Dificultatea aplicării celui de-al doilea principiu al termodinamicii la sistemele biologice constă în faptul că organismele sunt sisteme deschise, într-un schimb continuu de materie și energie cu mediul,

și care se găsesc într-o stare staționară. Organismele își mențin, temporar, organizarea și cantitatea de energie liberă, tocmai datorită acestui schimb.

1.3.2. Metabolismul energetic global

Valoarea schimburilor energetice este influențată de o serie de factori, datorită cărora cantitatea de energie rezultată din arderile celulare este variabilă. Acești factori sunt:

- activitatea musculară;
- efectul ingerării de alimente;
- expunerea la temperaturi extreme.

Dacă producția de energie, cu caracter variabil, datorită acestor factori este înlăturată, cheltuielile energetice ale unui organism homeoterm, inclusiv omul, se reduc la o valoare minimă, care reprezintă o constantă pentru individul dat, denumită metabolism bazal (MB). Aceasta se definește drept minimum de energie necesar menținerii funcțiilor absolut indispensabile vieții. Se mai numește și metabolism de întreținere. Funcțiile absolut indispensabile vieții sunt circulația, respirația, activitatea sistemului nervos precum și activitatea de fond a tuturor celulelor corpului.

Cheltuielile energetice variabile

1. Acțiunea dinamic specifică a alimentelor

Ingerarea de alimente are un efect de activare a schimburilor energetice, în medie, cu un plus de 10-15% față de metabolismul de bază. Astfel, un subiect ținut la pat, cu un metabolism bazal de 1670 kcal în 24 de ore, prezintă după fiecare alimentație la 3-4 ore o creștere a metabolismului, care durează 6-8 ore și mai mult. S-a explicat acest efect de creștere a metabolismului după ingerarea de alimente ca fiind datorat activității mușchilor masticatori, activității musculaturii netede a stomacului și a intestinului, precum și a activității secretorii a celulelor glandulare. De fapt aceste cheltuieli există; ele sunt

însă mici, neglijabile. Ocolind tubul digestiv prin administrarea directă, substanțele alimentare ca glucoza și acizii aminați reproduc efectul de potențare a metabolismului, aproape în aceeași măsură ca ingerarea lor.

Rubner (1854–1932) a denumit, acest efect de potențare a cheltuielilor energetice prin alimentele pătrunse în organism: acțiune dinamică specifică (ADS). Acțiunea dinamică specifică este inegală pentru diferitele substanțe alimentare. Are valoarea cea mai ridicată pentru proteine (+30%) cu durată până la 24 ore, mai mică pentru glucide (+6%), având maximum la 1-2 ore și de (+4%) pentru lipide, cu durată intermediară.

Mecanismul acțiunii dinamice specifice nu este încă elucidat. Se știe că procesul este simultan cu includerea produșilor finali absorbiți din tubul digestiv, în structurile vii celulare, deci cu sinteza de noi compuși. Cercetările moderne tind să excludă intervenția glandelor endocrine în mecanismul de producere a ADS. Se pare totuși că un regim mai bogat în proteine activează sistemul simpatoadrenal care ar putea interveni astfel prin efectul calorigen al adrenalinei. Unii autori presupun pentru unii acizi aminați ciclici efecte asupra metabolismului energetic, similare cu cele ale hormonului tiroidian, cu care unii din aceștia – fenilalanina, tirozina – sunt înrudiți ca structură.

2. Activitatea musculară

Musculatura, care reprezintă peste 30% din greutatea corpului uman, este un mare consumator de energie atât în condiții de repaus cât și în cursul efortului.

Cheltuielile energetice variază direct proporțional cu activitatea musculară.

În cursul unor eforturi istovitoare (alpinism) cheltuielile energetice pe 24 ore pot să ajungă la 9000 kcal. Deoarece limita de asimilare a tubului digestiv este de 6000 kcal/24 ore, în cursul eforturilor istovitoare, organismul funcționează la limita capacității sale.

Cunoscând lucrul mecanic realizat în cursul unui efort fizic și cheltuiala de energie corespunzătoare se poate calcula randamentul (coeficientul de acțiune utilă) activității musculare

respectiv, știind că o calorie, atunci când se transformă în întregime în lucru mecanic, produce 427 kgm (coeficient izodinamic):

$$LM / 427 = q / Q \times 100 = R$$

unde:

- Q = este cheltuiala de energie necesară pentru efectuarea efortului exprimată în calorii;
- q = numărul de calorii transformate în lucru mecanic;
- LM = lucru mecanic realizat.

În medie, randamentul activității musculare este de 20%. El variază însă în funcție de tipul efortului, fiind mai ridicat în marș (33%), mai mic la pedalare (18%), redus la înot (3%) și foarte scăzut în anumite tipuri de efort static în care se realizează o cantitate mică de lucru.

3. Temperatura mediului înconjurător

La scăderea temperaturii mediului ambiant, pierderile de căldură ale corpului prin tegument și mucoasa respiratorie cresc. Pentru menținerea homeotermiei, prin mecanismele reglatoare de care dispune, organismul expus brusc la frig își reduce reflex deperdiția de căldură prin vasoconstricție cutanată și își intensifică oxidările prin frison. La expunerea îndelungată se adaptează intensificând procesele de ardere.

Expunerea la temperaturi ridicate determină o reacție de răspuns imediată, constând în intensificarea circulației, respirației, secreției sudorale, necesare creșterii deperdiției de căldură. Această reacție rapidă se face la fel cu creșterea consumului energetic. Între cele două extreme de temperatură există o valoare a temperaturii mediului ambiant (care pentru omul îmbrăcat este de 20°C), la care cheltuiala energetică de termoreglare este înlăturată. Această temperatură ambiantă este denumită punct de neutralitate termică sau de confort termic maxim.

4. Alți factori care stimulează creșterea cheltuielilor energetice

Încercările de a evidenția creșteri semnificative ale metabolismului în cursul activității intelectuale nu au dus la rezultate concludente, datorită probabil randamentului ridicat al activităților neuronale. Deci, în cursul activității intelectuale, deși se poate observa o ușoară creștere a temperaturii corpului, nu se pot evidenția creșteri metabolice.

Emoțiile, dimpotrivă, sunt asociate cu creșterea metabolismului prin intermediul secreției de adrenalină, stimulator al metabolismului energetic.

1.3.3. Metabolismul de bază

Măsurarea metabolismului de bază presupune eliminarea la subiectul în studiu a tuturor factorilor care determină cheltuielile energetice variabile. În acest scop se recomandă subiectului inaniție parțială de proteine cu excluderea din alimentația zilei premergătoare determinării, a cărnii, ouălelor, laptelui, fasolei și mazării boabe. Prin aceasta se înlătură acțiunea dinamică specifică a proteinelor care durează până la 24 de ore. Pentru înlăturarea acțiunii dinamice a glucidelor și lipidelor, precum și a travaliului digestiv, subiectul este ținut în prealabil în inaniție totală, timp de 12 ore. Practic va cina la orele 20 în ziua precedentă, examinarea făcându-se a doua zi, pe nemâncate. Pentru înlăturarea efectelor efortului muscular, subiectul va sta culcat, în relaxare musculară, la o temperatură ambiantă corespunzând punctului de neutralitate termică (20°C), în condiții de liniște psihică.

Prin toate aceste măsuri la care se adaugă suprimarea administrării de medicamente sedative sau stimulente, se înlătură cheltuielile energetice variabile, valoarea lor globală reducându-se la ceea ce numim metabolism bazal, adică minimum de energie necesară întreținerii marilor funcții indispensabile vieții.

Valoarea obținută în aceste condiții standard nu este ireductibilă, deoarece s-a arătat că în cursul somnului producerea de căldură scade sub nivelul „bazal”. De fapt, la persoanele care mențin poziția de decubit și în absența oricărei activități musculare,

producerea de căldură variază în curs de 24 de ore, fiind mai ridicată în timpul zilei și mai scăzută noaptea în somn. Aceasta este așa numita variație nictemerală a schimburilor energetice. Măsurarea metabolismului de bază se face de obicei indirect, prin metoda schimburilor gazoase, se utilizează cel mai frecvent aparatul lui Krogh sau diaferometre.

Factorii de care depinde metabolismul de bază

1. **Greutatea și înălțimea**, de care depinde suprafața totală a corpului, determină în mare măsură valoarea cheltuielilor energetice (Tabelul 2).

Vârsta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Băieți	53,0	52,4	51,3	50,3	49,3	48,3	47,3	46,3	45,3	44,0
Fete	53,0	52,4	51,2	49,8	48,4	47,0	45,4	43,8	42,8	42,0
Vârsta	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Băieți	43,0	42,5	42,3	41,2	41,8	41,4	40,8	40,0	39,2	38,6
Fete	42,0	41,3	40,3	39,2	37,9	36,9	36,3	35,0	35,5	35,3
Vârsta	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
Băieți	37,5	36,8	36,5	36,3	36,3	35,8	35,4	34,9	34,4	33,8
Fete	35,2	35,1	35,0	34,9	34,5	33,9	33,3	32,7	32,2	31,7

Tabelul 2. Valorile standard ale metabolismului de bază
în kcal / m²/h după Fleisch

2. Sexul: diferențierea cu sexul în sensul scăderii metabolismului bazal începe destul de timpuriu, fiind maximă între 20-50 de ani, de aproximativ 10%. Valorile mai scăzute ale metabolismului bazal al femeii se explică prin mai bogata repartizare a masei grase, față de mușchii mai puțin dezvoltati.

Exprimarea metabolismului de bază în funcție de „masa slabă a corpului” suprimă diferențele corelate cu greutatea, înălțimea, sexul, profesia.

3. Vârsta: noul născut are o valoare a metabolismului bazal de 30 kcal / m² / h. În cursul primului an ajunge la valoarea maximă de

55 kcal/m²/h. Apoi, valoarea cheltuielilor energetice raportate la suprafață scade progresiv, pentru a se stabili între 20 și 40 ani la 40 kcal/m² și 1h, și 36 kcal la femeie (figura 4). Valorile mai crescute ale metabolismului bazal la copil se explică prin fenomenul de creștere. În decursul creșterii, travaliul chimic realizat cu o anumită cheltuială de energie este reprezentat de cantitatea de substanțe proprii sintetizate (creșterea ponderală a organismului). Nu întreaga cantitate de energie cheltuită se regăsește însă inclusă în țesuturile nou formate. Ca în orice travaliu, o parte din energia cheltuită pentru realizarea lui se pierde sub formă de căldură. S-a calculat că randamentul procesului de creștere este de 50% (Rubner).

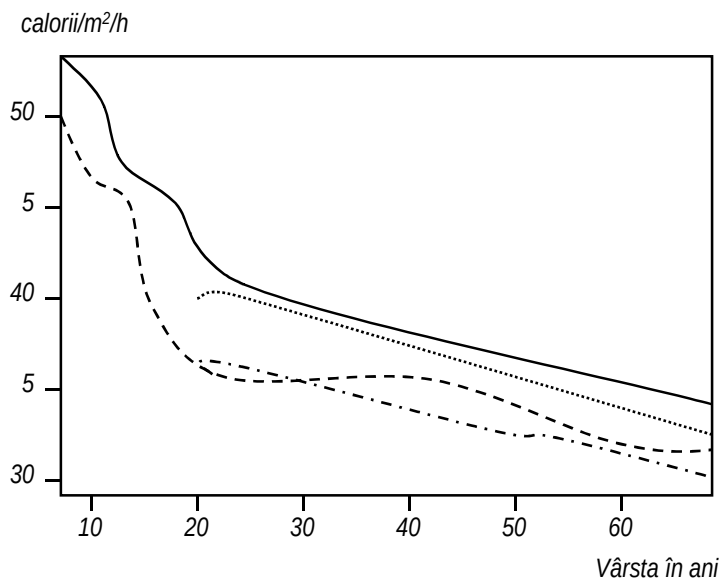


Figura 4. Variațiile metabolismului bazal în funcție de vârstă și sex

Figura alcătuită după două serii de determinări diferite:

- Bărbați/femei – după Bothby, Berkson și Dunn.
 - Bărbați/femei – după Harris și Benedict.
4. Activitatea glandelor endocrine are o influență asupra metabolismului general și astfel și asupra metabolismului bazal. Rolul cel mai important în stimularea proceselor energetice revine hormonilor tiroidieni, tiroxina și tiroiodotironina. Aceștia decuplează la nivel celular procesele

oxidative de cele de fosforilare. Ca urmare energia chimică rezultată din oxidații, nu se cuplează cu sinteza substanțelor macroergice, ci se eliberează sub formă de căldură. În hiperfuncția tiroidiană intensă, metabolismul bazal crește proporțional cu nivelul funcțional al glandei peste +100%, iar în hipofuncția exprimată poate scădea cu 40%, în raport de valoarea standard.

1.3.4. Metabolismul intermediar

Din punct de vedere al metabolismului energetic interesează bilanțul energetic global, indiferent de procesele chimice și energetice intermediare care stau la baza lui.

Procesele chimice catabolice și anabolice celulare se petrec în anumite condiții de temperatură, presiune și pH, iar viteza lor de desfășurare este suficient de mare pentru a asigura rapid energia necesară proceselor fiziologice. Acest lucru este posibil enzimelor, „biocatalizatori”, care mediază efectuarea tuturor reacțiilor chimice din materia vie. Degradarea substanțelor nutritive prin procese enzimatică duce la eliberarea treptată și controlată a energiei lor potențiale.

Un loc central în controlul eliberării și utilizării energiei îl are sistemul acid adenozin trifosforic (ATP) – acid adenilic (AA). De fapt, sursa nemijlocită de energie pentru diferitele manifestări vitale (construcție musculară, sinteze de substanțe proprii etc.) este ATP-ul și tot el constituie mijloc prin care energia eliberată în etapele oxidative este împiedicată să se degaje sub formă de căldură și este reținută în legătura sa macroergică pentru a fi utilizată ulterior. Procesul formării de ATP din AA sau ADP în cursul oxidării substanțelor este cunoscut sub denumirea de oxidare fosforilantă.

1.3.5. Reglarea metabolismului lipidic în țesutul adipos

Țesutul adipos, cel mai voluminos depozit energetic al organismului, are rolul de a furniza celulelor cantitățile necesare de substrat energetic sub formă de acizi grași (AG) și glicerol sau să depoziteze sub formă de trigliceride excesul. Mobilizarea AG se realizează prin lipoliză, iar depunerea prin procesul de sinteză de trigliceride sau de esterificare. Reglarea metabolismului AG în țesutul adipos are deci ca principal obiectiv controlul lipolizei și esterificării. Principalii hormoni implicați în acest proces sunt insulina, somatotropul, glucocorticoizii și catecolaminele. Depozitarea sau eliberarea netă de AG reflectă bilanțul dintre esterificare și lipoliză.

Esterificarea este limitată, în primul rând, de producerea de alfa glicerolfosfat. Acesta trebuie produs din glicoliză sau piruvat, deoarece glicerolkinaza, enzima care catalizează fosforilarea directă a glicerolului, lipsește din țesutul adipos. AG necesari provin din sinteza de glucoză, din hidroliza trigliceridelor și din sânge. Sursa sanguină depinde de acțiunea lipoproteinlipazei asupra trigliceridelor din kilomicroni și lipoproteine și desfacerea lor în AG și glicerol. Lipoproteinlipaza care acționează la nivelul capilarelor este activată de insulină.

Insulina, principalul hormon de activare a depozitării de lipide, acționează prin creșterea concentrației de α -glicerofosfat, secundar creșterii metabolismului glucozei și activarea lipoproteinlipazei.

Trigliceridlipaza este enzima care limitează rata căii lipolitice. Activitatea sa este influențată de adrenalină, glucagon, ACTH, STH și glucocorticoizii. Acțiunea majorității acestor hormoni se realizează prin sistemul cAMP. Trigliceridlipaza sau „lipaza hormono-sensibilă”, la fel ca celelalte enzime reglate, există în două forme: activă și inactivă.

Activarea implică fosforilarea formei inactive care este catalizată de o proteinkinază dependentă de cAMP (Figura 5).

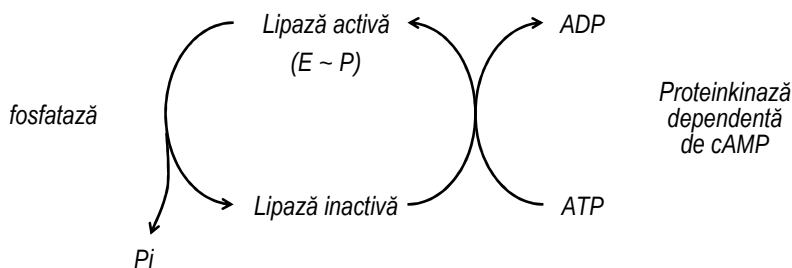


Figura 5

Somatotropul activează lipoliza prin inducerea sintezei de enzime în prezența de glucocorticoizi care joacă rol permisiv. Glucocorticoizii joacă rol permisiv și pentru acțiunea adrenalinei și glucagonului.

1.3.6. Reglarea gluconeogenezei

Gluconeogeneza are loc în ficat din lactatul provenit din mușchi în cursul exercițiilor intense, din glicerol eliberat în cursul mobilizării lipidelor și din aminoacizii glucoformatori dintre care alanina are rolul cel mai important. Lactatul fiind un produs intermediar de metabolism glucidic, resinteza glucozei plecând de la acest precursor (ciclul lui Cori) nu constituie de fapt o adevărată gluconeogeneză. În mod obișnuit cea mai mare contribuție la formarea „de novo” a glucozei o au aminoacizii. În înfometare sau diabet, gluconeogeneza se face pe seama glicerolului eliberat din țesutul adipos și din aminoacizii proveniți din proteinele musculare. În prima perioadă a înfometării concentrația de aminoacizi din sânge crește și gluconeogeneza este activată. Dacă înfometarea se prelungește degradarea proteinelor și eliberarea de aminoacizi se reduce și consecutiv se reduce și gluconeogeneza. Factorul limitat în acest caz este disponibilitatea de substrat. De fapt, dacă se administrează în această situație aminoacizi exogeni, nivelul neogluconezei crește în mod prompt. Disponibilitatea de substrat aminoacidic pre că este modalitatea esențială de control a neogluconezei; toți factorii care cresc aminoacidele stimulează neogluconezeza, iar cei ce activează incorporarea lor în proteine inhibă neogluconezeza.

Astfel glucocorticoizii, care au efect net catabolizant asupra proteinelor, stimulează în mod marcat neoglucogeneza; efectul lor se exercită însă asupra ficatului și direct prin modificări ale sintezei de enzime. De dată mai recentă li se atribuie un rol permisiv.

Insulina inhibă neoglucogeneza atât direct, prin scăderea nivelului de cAMP din celule, cât și prin scăderea afluxului de aminoacizi spre ficat.

Glucagonul stimulează neoglucogeneza prin stimularea lipolizei și a oxidării AGL; betaoxidarea furnizează cantități mărite de Ac. CoA și NADH, necesare sintezei de glucoză (Ac CoA pentru activarea piruvatcarboxilazei și NADH-ul pentru glicerolfosfat-dehidrogenază). Efecte similare exercită adrenalina și noradrenalina.

Capitolul 2.

Proprietăți morfo-fiziologice privind structura obezității

2.1. Țesutul adipos

Țesutul adipos este unul din elementele cele mai importante ce influențează greutatea corporală și reprezintă 18% din greutatea totală a individului normal.

Țesutul adipos a fost considerat multă vreme ca un țesut inert de depozit, adică, un țesut la nivelul căruia nu se produce nici un proces metabolic.

Cercetările din ultimii ani au stabilit că celulele adipoase au activitate asemănătoare cu a celorlalte celule din organism, dar activitatea lor cea mai importantă constă în metabolizarea grăsimilor din alimentație, în cea mai mare parte.

Țesutul gras este format din celule, numite adipocite, vase sanguine și nervi. Masa țesutului adipos depinde de numărul și volumul de adipocite astfel:

- *numărul adipocitelor* variază cu vârsta, crescând în primele săptămâni de viață, până în jurul vârstei de 25 ani, când are tendința să se stabilizeze și să rămână constant toată viața. Nivelul la care se produce stabilizarea numărului de adipocite depinde de: alimentație, de regimul de activitate fizică, de echilibrul nervos, de factori genetici, de boli ale sistemului nervos.
- *volumul adipocitelor* este determinat de cantitatea de trigliceride depozitate în adipocite, fiind rezultatul echilibrului energetic al corpului.

Alți factori ce determină masa țesutului adipos: creșterea numărului și a volumului adipocitelor ce produc o masă adipoasă mare, în timp scăderea numărului și a volumului adipocitelor determină micșorarea masei adipoase.

În obezitate, depunerea de țesut gras este generalizată: segmentar, în interstițiile dintre organe, în seroase, etc.

Depozitarea grăsimii nu este însă uniformă, anumite teritorii fiind interesate cu precădere:

- la cap și gât – obraii, regiunea sub mentonieră, regiunea subhioidiană, ceafă.
- la torace – regiunea mamară, deltoidiană, preaxilară, suprascapulară și subclaviculară.
- la brațe – fața lor posterioară.
- la abdomen – etajul superior, dar mai ales cel inferior.
- la bazin creasta iliacă superioară, adâncitura retrotrohanteriană, pubis, polul infero-intern al feselor.
- la membrele inferioare – coapsele și fața internă a genunchilor.

Sub aspectul constituției, palparea țesutului adipos subcutanat oferă o gamă largă de varietăți, și anume:

- senzație fermă, elastică ce întinde tegumentele și dă bolnavului senzația de încorsetare
- senzație moale, pufoasă, flască ce cutează tegumentele și formează falduri, uneori adevărate șorțuri de grăsime.

Participarea obligatorie a corticosuprarenalei prin hipercorticism funcțional, face ca în morfotipologia multor obezi să apară pregnantă „semnătura” corticosuprarenalei, determinând obezițiile „stenice” în care, alături de dezvoltarea panicului adipos, există și un grad de hipertrofie musculară, cu țesut adipos dens și ferm la palpăre, fără cute sau șorțuri.

Faciesul este congestiv, pletoric, cu angiectazii pe pomeții obrazilor, tegumentele colorate cu striații rozate caracteristice și apare depozitul de grăsime interscapular („ceafă de bizon”).

Hipogonadismul se însoțește adesea de obezitate. Creșterea în greutate începe după pubertate și este lentă, dar progresivă, putând ajunge valori importante.

La ambele sexe paniculul adipos domină pe zonele preferențiale ale adipozității feminine, realizând tipul de „obezitate ginoidă” – este o obezitate moale, pufoasă, cu răsfrângeri în valuri flasce pe abdomen, bazin, șolduri, iar tegumentele sunt palid-ceroase.

2.2. Fazele obezității

În evoluția obezității se disting două faze ce au mecanisme de producere diferite:

- *Faza dinamică, progresivă, evolutivă* – în care hipogeneza se accentuează progresiv, apetitul crescut conduce la hiperfagie, ca urmare a perturbării mecanismului central – hipotalamic de reglare a senzațiilor de foame și sațietate.
- *Faza statică, staționară* – în care se produce oprirea în evoluție a procesului de hipogeneză și, paralel, stabilizarea la nivel inferior a mobilizării lipidelor din țesutul gras. Este denumită și faza de endocrinizare a obezității, când mecanismelor patogenice nervos-centrale inițiale li se adaugă cele endocrino-metabolice (pancreatice, corticosuprarenale, tiroidiene etc.).

În cursul evoluției obezității, apar multiple și variate perturbări funcționale glandulare (hiperinsulinism, hipercorticism, hipotiroidism, hipogonadism) ca o consecință a bolii, creând astfel un cerc vicios din care se poate ieși cu foarte mare greutate.

Capitolul 3.

Cauzele favorizante și declanșatoare apariției obezității

3.1. Cauzele favorizante și declanșatoare apariției obezității la adulți

Obezitatea este definită, după unii autori, ca fiind o acumulare de grăsimi în organism ce determină un exces ponderal egal sau ce depășește cu 20% greutatea corporală considerată normală („recomandabilă”) pentru o anumită talie.

În apariția obezității se disting două tipuri de cauze, și anume: cauze declanșatoare și cauze favorizante.

1. Cauzele declanșatoare ale obezității sunt:

- a. *Aportul alimentar crescut*, care începe de obicei după vârsta de 25-30 de ani, când are loc realizarea individului pe plan profesional, familial și social.
- b. *Suprasolicitările psiho-emoționale* – caracteristic debutului perioadei adulte.
- c. *Sedentarismul*: reducerea treptată sau bruscă a activităților fizice sau sportive duce la instalarea obezității, mai ales dacă obiceiurile alimentare anterioare se păstrează. Desfășurarea activităților în condiții de hipoxie sau de atmosferă poluată, conduc foarte ușor la instalarea obezității la persoanele supraalimentate. Este cazul sportivilor de performanță care, după retragerea din activitatea competițională se îngrașă, deoarece nu reduc corespunzător rația alimentară; este, de asemenea, cazul persoanelor care renunță la parcurgerea pe jos a distanțelor până la locul de muncă și înapoi, la urcarea

scărilor, la ascensiunile montane și folosesc pentru aceasta exclusiv mijloacele de transport rutiere, mijloacele de transport pe cablu, etc.

- d. *Sistemul endocrin*: prin glandele sale anabolizante implicate în sistemul de reglare metabolică a organismului este angrenat în mecanismul de producere a oricărei obezități sau este el însuși elementul declanșator al acestui mecanism.
- e. *Fumatul*. Persoanele consumatoare de țigări au tendința de a se îngrășa după ce renunță la acest obicei, fiind înregistrată o creștere ponderală de 2,5-3,5 kg. Această creștere ponderală se poate datora faptului că nicotina produce o accelerare a metabolismului, dar în același timp, fumatul afectează și papilele gustative (gustul) și, ca o consecință, la întreruperea fumatului persoanele consumă mai multe alimente, deoarece par mai gustoase.
- f. *Graviditatea*. După o sarcină, greutatea unei femei poate crește cu 1,8-2,5 kg față de greutatea anterioară sarcinii. Această creștere poate fi punctul de plecare pentru instalarea supraponderabilității sau obezității.
- g. *Medicamentele*. Corticosteroizii și antidepresivele triciclice pot determina creșterea ponderală.
- h. *Vârsta*. Pe măsura îmbătrânirii masa musculară tinde să scadă, iar țesutul adipos să fie mai bogat. Scăderea masei musculare duce la scăderea ratei metabolice a organismului și ca urmare metabolismul scade în intensitate pe măsură ce înaintăm în vârstă.
- i. *Aportul energetic comparativ cu cheltuielile energetice*. Când organismul primește cantități mai mari de energie sub forma alimentelor decât cantitatea totală de energie cheltuită, greutatea corporală crește. De aceea, în mod evident obezitatea este determinată printr-un aport excesiv de energie comparativ cu consumul energetic. Pentru fiecare 9,3 kcal de aport excesiv de energie se depozitează 1 g grăsime. Aportul excesiv de energie apare numai în timpul fazei de instalare a obezității, odată devenită obeză, pentru ca o persoană să rămână astfel, nu este necesar ca aportul

energetic să fie egal cu consumul de energie. Pentru ca individul obez să slăbească este necesar ca, cheltuiala de energie să fie mai mare decât aportul. Într-adevăr studii efectuate pe obezi au arătat că obezitatea, odată instalată, aceștia au un aport alimentar aproximativ egal cu cel al indivizilor normoponderali.

- j. *Reglarea anormală a alimentării* – ca o cauză patologică a obezității. Rata alimentării este reglată în mod normal în funcție de depozitele nutritive ale organismului. Când aceste depozite ating un anumit nivel optim, la o persoană normală, alimentarea este în mod automat redusă pentru a preveni depozitarea excesivă de substanțe nutritive. Totuși, la multe persoane obeze acest lucru nu se întâmplă, deoarece alimentarea nu se reduce în mod automat până când greutatea corporală este mult mai normală. De aceea, obezitatea este deseori produsă de o anomalie a mecanismului de reglare a alimentării. Aceasta se poate produce atât datorită unor factori psihogeni care afectează reglarea, cât și datorită unor anomalii reale ale hipotalamusului.
- k. *Factori genetici*. Obezitatea are cu siguranță un caracter familial. Mai mult, de obicei gemenii identici au greutate care diferă cu cel mult 1 kg unul față de altul, dacă trăiesc în condiții asemănătoare, și cu 2, 5 kg, dacă trăiesc în condiții de viață foarte diferite. Acest fapt poate fi datorat parțial obiceiurilor alimentare dobândite în copilărie, dar în general, se crede că această asemănare foarte mare între gemeni este controlată genetic. Aceste gene pot determina o alimentare anormală în câteva moduri diferite, cum ar fi o anomalie genetică a centrului foamei care fixează nivelul depozitelor nutritive prea sus sau prea jos sau factori psihici ereditari anormali care stimulează apetitul sau care fac ca alimentarea să fie un mecanism de „eliberare”. De asemenea se știe că o anomalie genetică în biochimismul depozitelor de grăsimi, produce obezitate la o anumită linie de șobolani. La acești șobolani grăsimea este stocată cu ușurință în țesutul adipos, dar cantitatea de lipază hormon – sensibilă din țesutul adipos este mult redusă, astfel încât poate fi

îndepărtată doar o cantitate mică de grăsime. În mod evident se va produce o cale metabolică într-un singur sens, dar niciodată eliberată. Acesta este de asemenea un mecanism posibil al obezității la unii indivizi.

1. *Supraalimentația în copilărie.* Rata gormării de noi celule adipoase este extrem de mare în primii câțiva ani de viață, și cu cât este mai mare rata depunerii de grăsime, cu atât devine mai mare numărul de celule adipoase. La copii obezi numărul de celule adipoase este deseori de 3 ori mai mare decât la copiii normali. După adolescență, numărul de celule adipoase rămâne constant tot restul vieții. De aceea, se sugerează că supraalimentarea copiilor, în special a copiilor mici, poate conduce la obezitate. Se crede că individul care are un număr excesiv de celule adipoase are fixat un nivel superior al mecanismului hipotalamic de reglare prin feed-back a dimensiunilor țesuturilor adipoase.
2. Cauzele favorizante ale obezității sunt:
 - a. *Predispoziția constituțională.*
 - În primul rând apare factorul ereditar, și anume: dacă unul din părinți este obez, există aproximativ 50% șanse ca și copilul să fie obez, iar dacă ambii părinți sunt obezi, probabilitatea este de 80%.
 - În al doilea rând frecvența obezității este mai ridicată la sexul feminin, mai ales în fazele critice ale activității genitale (pubertate, sarcină, menopauză, etc.) când au loc modificări neuro-endocrine, psihice, sociale și alimentare.
 - b. *Supraalimentația* are un caracter general la cei mai mulți obezi, se referă la:
 - conținutul glucidic al rației (abuzul de zahăr, dulciuri, făinoase, pâine etc.)
 - numărul meselor: s-a demonstrat că masa unică (luată în general seara) favorizează constituția obezității.
 - consumul de alcool prin creșterea apetitului, prin aportul propriu de calorii și prin unele mecanisme biochimice

duce la instalarea obezității. Consumul de alcool, chiar și în cantități mici, dar consumat cvasicurent la masă, la ocazii are același efect.

- c. *Hipertonia sistemelor anabolizante.* Sistemele anabolizante includ glandele endocrine cu rol anabolizant: în primul rând pancreasul cu hormonul său, insulina; apoi corticosuprarenala cu cortizonul; hipofiza cu hormonul somatotrop. Condițiile în care se produc dereglările al căror efect este obezitatea se pot descifra din schema de reglare a homeostazei glicemice (figura 6), modificările glicemiei fiind de fapt factorul determinant al dereglării sistemului.

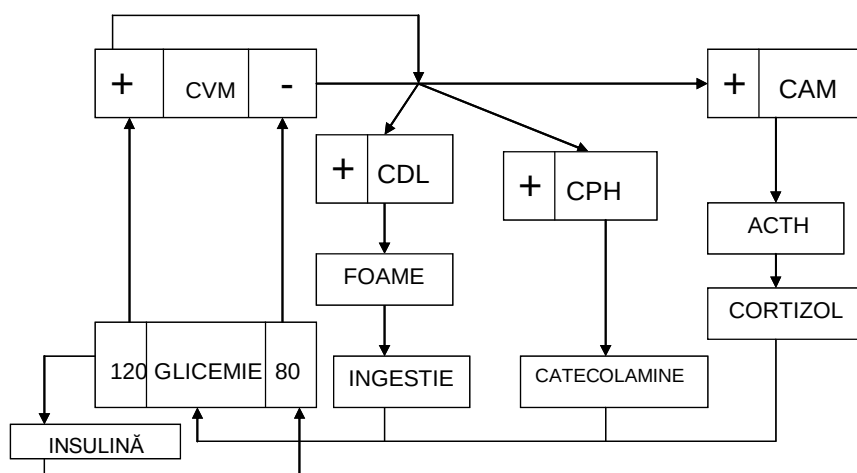


Figura 6. Reglarea homeostazei glicemice

CVM: centrul vertebro-medular; CDL: centrul dorso-lateral;
CPH: centrul postero-hipotalamic; CAM: centrul antero-medial.

Creșteri repetate ale glicemiei (prin abuz alimentar) determină stimularea pancreatică și eliberarea de insulină. Cu timpul, rezultatul acestui antrenament este hipertonia pancreatică funcțională, tradusă prin răspuns neadecvat – se descarcă insulină în cantități mai mari decât cele care ar fi necesare (hiperinsulinism). Acestea vor produce scăderi ale glicemiei sub minimele admise (hipoglicemie). Hipoglicemia prin releu hipotalamic declanșează descărcări catecolaminice, cortizolice și

foame, reacții ce cresc din nou glicemia, prilej de reluare a ciclului. Curba hiperglicemiei provocate denotă aceste modificări ale glicemiei în funcție de insulină și catecolamine.

Așadar, variațiile intempestive ale glicemiei induse alimentar produc două modificări fundamentale: hipertonia factorilor anabolizanti și foamea.

3.2. Cauzele favorizante și declanșatoare apariției obezității la copii

Un loc important în cadrul patologiei nutriției îl ocupă și problemele legate de excesul alimentar, supraalimentația copilului fiind tot atât de dăunătoare ca și subnutriția lui. Dacă în cursul copilăriei repercusiunile carențelor nutritive, cu deosebire ale aportului insuficient caloric, se fac cunoscute cu atât mai repede cu cât vârsta copilului este mai mică, excesul nutritiv, mai ales cel în substanțe energetice, este bine tolerat, influențele sale nefavorabile recunoscându-se, de cele mai multe ori, în perioada de vârstă adultă, atunci când adeseori, și posibilitățile terapeutice sunt mai limitate.

Cu tot progresul realizat în domeniul cunoașterii principiilor de bază ale alimentației raționale, mai sunt multe aspecte necunoscute, după cum, posibilitățile aplicării lor pe întreaga perioadă a copilăriei ridică numeroase neajunsuri.

Criteriile antropometrice, cu deosebire greutatea copilului, pot avea o anumită semnificație dacă se raportează procentelor medii de vârstă și sex, în corelare cu talia și morfotipul corespunzător al copilului și eventual al unor dimensiuni circulare și transversale, mai ales la pubertate.

În aceste condiții se poate vorbi de o greutate medie, dar nu ideală, cu variații de plus sau minus de până la 8-10% față de corespondentul mediu etapei respective de vârstă.

Dacă la adult greutatea lui în condiții normale nu trebuie să sufere decât unele mici variații, la copil se va avea în totdeauna în vedere acumularea în greutate impuse de procesele de creștere.

În raport cu fenomenul creșterii echilibrul nutrițional al copilului, necesar și acoperirii celorlalte nevoi impuse de toate procesele metabolice, de activitatea fizică desfășurată, etc., este subordonat unui control neuro-hormonal, care de fapt coordonează și evoluția curbei greutății.

Homeostazia greutății corporale, desfășurată în condiții normale, va menține un ritm de acumulare caracteristic fiecărei perioade a copilăriei. În perioada adultă o greutate constantă, indiferent de variațiile activităților desfășurate și varietatea alimentației administrate, prezentând mai ales, la copil, o anumită labilitate în raport de aportul nutritiv deficitar sau în exces prelungit, precum și cu unele stări de boală.

Stabilitatea evoluției greutății corporale ca și mecanismele reglatoare ale homeostaziei ei mai depind și de unii factori psihici, de practica alimentației din familie, precum și de particularitățile individuale ale fiecărui copil, echilibrul greutății corporale. În final, evoluția greutății corpului fiind condiționată de elementele componente ale bilanțului energetic dintre aportul caloric oferit de alimentație și consumul acestuia, consecutiv cheltuielilor determinate de factorii amintiți.

Când bilanțul energetic se dezechilibrează, atunci intervine un al treilea grup de elemente în care sunt cuprinse depozitarea sau utilizarea rezervelor energetice, reprezentate în principal de către țesutul gras subcutanat. Din acest punct de vedere țesutul adipos deține în cadrul mecanismelor reglatoare un rol substanțial.

În acest timp echilibrul bilanțului nutrițional și respectiv al homeostaziei greutății corporale este supus și unui control neuro-hormonal ai cărui centrii, conectați unor zone corticale, sunt situați în hipotalamus, în vecinătate și sunt relații strânse, precum și cu alți centrii de control cum sunt cei ai setei. Este vorba de centrii foamei și sațietății, ale căror mecanisme și activități sunt integrate într-un sistem complex cu rol deosebit, primii în

declanșarea poftei de mâncare, iar cei ai sațietății în diferențierea selectivă a apetitului și apoi de inhibare a acestuia.

Stimulii și căile prin care se declanșează activitatea acestor centrii nu sunt atât de bine cunoscute. Există din acest punct de vedere numeroase supoziții, pornind de la prezumția unor factori gastrici, la unii stimuli metabolici sau la elaborarea unor teorii cum sunt cele termo-, gluco- sau lipostatică. Wolf L.W., citându-l pe Mayer, subliniază faptul că reglările de lungă durată sunt mai degrabă lipostatice, subordonate astfel nivelelor circulante ale metaboliților lipidici, pe când reglările de scurtă durată corespund mecanismelor glucostatice, declanșate de diferențele nivelelor glucozei din circulația arterială față de cea venoasă.

Mijloacele, căile și mecanismele efectuare par mai bine cunoscute, fiind de ordin neuro-hormonal, dar sub influența activităților fizice și a unor factori psihosociali.

Mecanismele nervoase își exercită activitatea lor prin modificarea automatismelor comportamentale, dorința de a mânca fiind sub impulsul simțămintelor legate de cerințele organismului, dar și al practicii și a mentalităților din familie, a gustului și a plăcerii pentru un anumit mod de alimentație, pe când abținerea față de unele excese se află sub controlul conștient al cumpătării.

Rolul *factorilor psihici* este de asemenea deosebit de important, intervenind în ambele sensuri. În anumite condiții ei pot determina o anorexie gravă până la refuzul total al alimentației, sau privind cealaltă extremă, un apetit exagerat până la forma sa de bulimie.

*Factorii hormonal*i sau *metabolici* precum și cei *celulari* intervin în mod divers, dar cu predilecție față de rezervele nutritive privind acumularea sau utilizarea lor, întotdeauna în raport cu caracterul negativ sau pozitiv al bilanțului energetic.

Insulina, favorizând pătrunderea glucozei în celule, deține un rol hotărâtor în nutriția și metabolismul celular. Totodată ea accentuează liposinteza și inhibă lipoliza.

O acțiune lipolitică intensă, dar de scurtă durată, o au și *catecolaminele*. Se semnalează de unii autori existența și a unui factor lipomobilizant de origine diencefalică.

Hormonii suprarenalieni, ca și cei tiroidieni, prin intervenția lor directă în unele procese metabolice, participă de asemenea direct sau indirect în acest ansamblu complex de control al homeostaziei echilibrului energetic.

Țesutul adipos, așa cum s-a mai arătat, deține un rol fundamental în cadrul mecanismelor reglatoare ale acestei homeostazii. Din acest punct de vedere adipocitele, prin activitatea, mărimea sau numărul lor și în raport cu intensitatea activității echipamentului lor enzimatic, prin exces sau deficit de aport în substanțe calorice, s-au putut pune în evidență, la diferiți subiecți, importante modificări privind numărul sau mărimea adipocitelor, existând totodată și o particularitate a acestora de natură constituțională.

În stările însoțite de acumulări importante de țesut adipos, aspectele întâlnite au fost marcate fie de prezența unor adipocite de volum mult crescut, fie al unui număr mai mare de adipocite, pe când în stările cu deficit important și prelungit, caracterul acestora nu a fost dominat de reducerea numărului, cât mai ales a volumului lor.

Important de reținut este faptul că în raport cu vârsta copilului, creșterea numărului adipocitelor este cu atât mai accentuată cu cât supraalimentația lui începe mai devreme. Din acest punct de vedere perioada de sugar și de copil mic își însumează cele mai mari riscuri. Așadar nu întâmplător un număr însemnat dintre adulții cu obezitate, însoțită de toate neajunsurile ei, se recrutează din rândul acelorora, care în cursul copilăriei și mai ales în primii ani de viață, au beneficiat de o supraalimentație prelungită, bine suportată atunci în perioada de copil, spre bucuria și satisfacția familiei.

Unul din factorii cei mai importanți ai oricărei forme de obezitate este, după cum bine știm, supraalimentația (Figura 7). Aceasta conduce și la perturbări metabolice odată cu obezitatea. Odată instalată obezitatea de aport se intră într-un cerc vicios greu de întrerupt datorită hiperinsulinismului funcțional instalat (Figura 9). Quantumul caloric scade odată cu vârsta. Din cele relatate până acum rezultă că menținerea în limite normale a greutateii corporale are o deosebită importanță pentru starea de sănătate a copilului, dar mai ales pentru perioada lui ulterioară, efectele negative ale excesului alimentar în substanțe energetice repercutându-se la vârsta adultă.

Se impune astfel, pentru orice vârstă, adaptarea alimentației copilului în limitele unui aport raționalizat prin care bilanțul energetic să fie menținut în condiții echilibrate față de nevoile și cheltuielile sale.

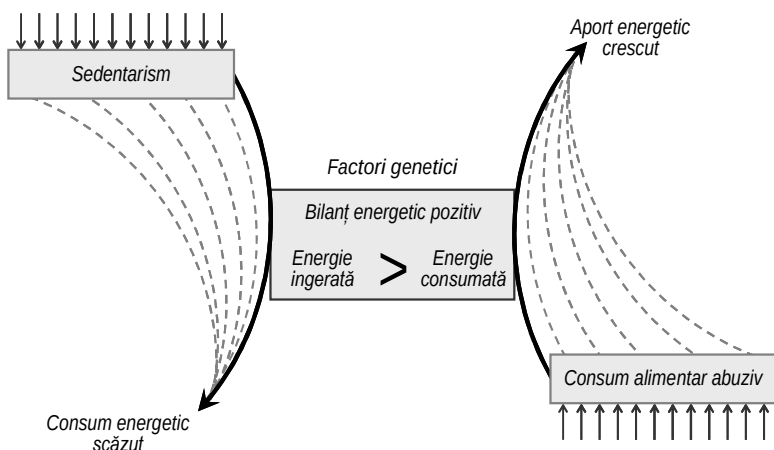


Figura 7. Supraalimentația, unul din factorii importanți ai obezității

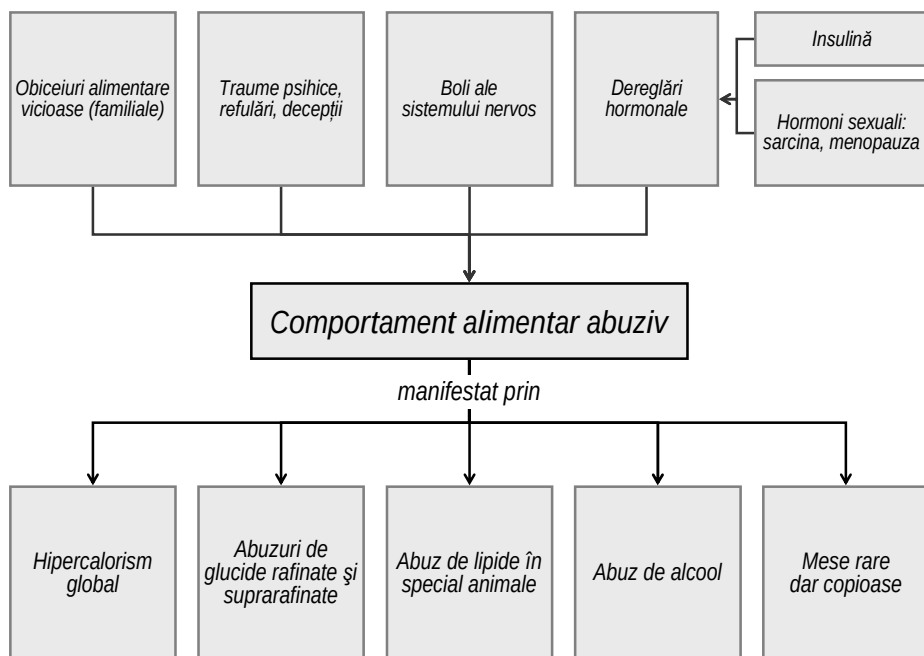


Figura 8. Cauzele obezității la adulți

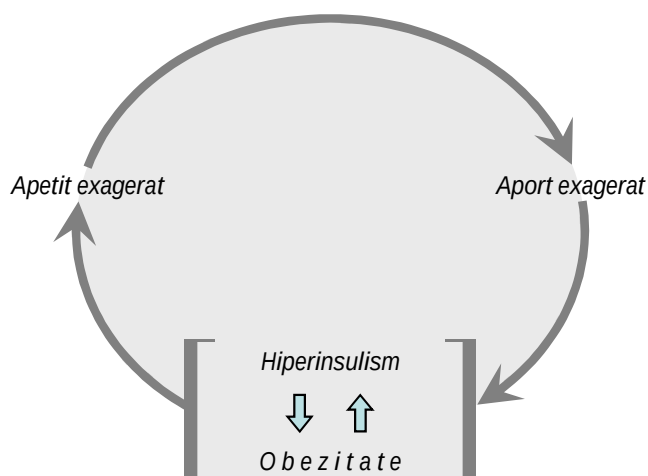


Figura 9. Cercul vicios indus prin obezitate

Respectarea cu rigurozitate și aplicarea unor norme privind alimentația copilului, în practică nu întotdeauna pot fi realizate, cu atât mai mult cu cât există teama subnutriției lui, iar modul actual de alimentație este subordonat încă empirismului, obișnuinței și mentalității din mediu, precum și capriciilor și gustului copilului.

Este firesc ca în perioada de sugar țesutul gras subcutanat să se dezvolte într-un ritm accelerat, imprimând turgorului grosimea și consistența sa fermă, dar după vârsta de un an, acest țesut trebuie să se reducă treptat, iar locul lui să fie preluat de dezvoltarea țesutului muscular. După această vârstă țesutul adipos va trebui să reprezinte o parte mult mai mică din totalul greutateii corporale, depozitarea lui subcutanat pe abdomen, torace și coapse corespunzând unor acumulări caracteristice copiilor grași și cu tendință la obezitate.

Etapela în care consecințele excesului alimentar se pot institui cu mai multă ușurință, sunt între 1-3 ani, 6-8 ani și apoi la pubertate, pentru o anumită categorie de copii existând aceste riscuri în tot cursul copilăriei.

În raport cu componentele în exces ale rației alimentare, riscurile supraalimentației și ale acumulărilor de țesut gras se petrec pe seama substanțelor energetice, din rândul cărora glucidele și mai ales zahărul se situează pe primul plan.

Excesul proteic prezintă cu totul alte caracteristici.

Supraalimentația proteo-calorică, dar cu deosebire excesul de glucide, prin utilizarea lor de durată, sunt factorii de risc cei mai importanți ai obezității, cu atât mai mult cu cât majoritatea copiilor prezintă o plăcere selectivă pentru dulciuri.

Obezitatea se poate defini ca fiind o stare în care organismul copilului acumulează excesiv grăsimile de rezervă, la care repartizate în mod generalizat la nivelul țesutului gras subcutanat, precum și în alte regiuni, zonele de selecție fiind pentru țesutul subcutanat: trunchiul, abdomenul și rădăcinile membrelor; iar din partea altor țesuturi: regiunile precardiacă, precum și mezenterul.

Urmare acestor tezaurizări excesive va rezulta și o creștere marcată a greutateii corporale, care, alături de intensitatea și consistența depunerilor subcutanate de țesut gras, se constituie ca un criteriu important de apreciere a supranutriției la copii.

Evaluarea exactă a depășirii limitelor de nutriție normală este cu atât mai dificilă cu cât vârsta copilului este mai mică. Aspectul acesta are o semnificație deosebită prin faptul că în condițiile unor acumulări în exces a grăsimilor și în raport invers cu vârsta, ele se realizează mai ales pe seama multiplicării excesive a adipocitelor de la nivelul țesutului adipos, factor important în determinarea ulterioară a acestei stări și în perioada de adult, greu de recuperat.

Aprecierea momentului instituirii obezității, precum și delimitarea acestei stări solicită astfel corelarea greutateii corporale în raport de talie sau alte criterii antropometrice și aspectul general al copilului, acordându-se deosebită importanță stadiului de dezvoltare și repartiției țesutului gras subcutanat.

Prezența până la un anumit grad de dezvoltare a țesutului adipos la toate vârstele este strict necesară, deoarece numai prin intermediul acestui țesut se pot realiza condițiile necesare desfășurării normale a metabolismelor lipidic și glucidic.

Asigurarea prezenței constante în circuitul sanguin a acizilor grași liberi, ca și „turnover-ul” lor foarte rapid, sunt determinate de lipoliza permanentă ce are loc la nivelul țesutului adipos sub acțiunea trigliceridolipazei, activată prin intermediul AMP ciclic, factorii stimulatori ai lipolizei fiind foamea, catecolaminele și unii

hormoni lipolitici (hormonul de creștere, glucagonul, cortizonul, tiroxina, ACTH-ul), iar cei frenatori, aportul de glucoză, insulina.

Pentru refacerea depozitelor de grăsimi utilizate în perioada dintre mese au loc procesele compensatorii de lipogeneză ce se desfășoară intermitent, imediat după prânzuri, prin pătrunderea în țesutul adipos a trigliceridelor din alimentație și a glucozei, sub acțiunea directă a insulinei.

În afara sintezei sau a încorporării unor grăsimi preformate sau ca atare, la nivelul ficatului și din alimentație, adipocitele au o mare capacitate de neosinteză a acestora din glucoza pătrunsă la nivelul lor sub influența insulinei și activitatea sinergică a hormonilor estrogeni.

Insulina deține de fapt rolul reglator cel mai important al depozitelor de lipide, se pare, alături de sistemul medular adreno-simpatic și hipotalamic lateral parasimpatic.

Menținerea unui bilanț normal dintre procesele de lipoliză și lipogeneză se realizează numai în condițiile asigurării unui aport caloric echilibrat față de cheltuielile organismului, lipogeneza predominând atunci când aportul este excesiv, mai ales în glucide și îndeosebi în cele rafinate.

În reglarea echilibrului dintre procesele de lipoliză și lipogeneză, adipocitele dețin un rol important și în mod deosebit prin numărul și activitatea lor.

Multiplicarea lor excesivă are loc sub influența directă a excesului nutritiv, care se exercită în perioada copilăriei, cu atât mai intens cu cât vârsta copilului este mai mică.

Se apreciază de unii autori că obezitatea, instituită în perioada de vârstă adultă, când multiplicarea adipocitelor a încetat, iar numărul lor a devenit fix, se realizează exclusiv pe seama creșterii volumului lor.

Aceste aspecte au semnificații diferite, deoarece formele de obezitate însoțite de creșterea numărului de adipocite sunt cu mult mai greu stăpânite decât formele determinate numai de creșterea lor de volum. Astfel, profilaxia obezității adultului trebuie indusă încă din perioadele cele mai fragede ale copilăriei.

Rolul hotărâtor pe care îl deține supraalimentația, prin intermediul predominanței activității de lipogeneză a adipocitelor, în determinarea obezității, a fost subliniat în rândurile anterioare. Mai trebuie totuși reamintit faptul că influența supraalimentației asupra multiplicării adipocitelor are loc cu o mare intensitate încă din perioada intrauterină, respectiv în ultimele 3 luni ale sarcinii, continuându-se în același ritm și în primul an de viață. Apoi el scade treptat până spre pubertate, când numărul adipocitelor nu mai poate fi modificat, acumulările de țesut gras după această vârstă petrecându-se numai pe seama creșterii volumului lor.

Obezitatea cunoaște un număr însemnat de factori favorizanți, un loc important deținându-l factorii constituționali și familiali.

Obezitatea este mult mai frecvent întâlnită în rândul acelorași membri ai unei familii. Mayer, citat de Wolf, arată că riscul apariției obezității la descendenți este numai de 10% dacă ambii părinți nu sunt obezi, după cum el crește la 40% dacă unul dintre ei prezintă această stare și la 80% când amândoi suferă de obezitate. Riscurile sunt mult mai mari când mama este în cauză, dacă se ține seama de rolul ei contribuitor din perioada de sarcină și apoi prin grija ei față de alimentația copilului.

Apariția cu o frecvență foarte crescută a obezității în rândurile aceleiași familii este în mare măsură determinat de concepția comună față de alimentație și practica ei excesivă, dar nu este mai puțin adevărat că, așa cum a fost dovedită experimental și la animale, tot așa și la om, există o predispoziție genetică. Withers susține existența predispoziției genetice prin faptul că, în familiile cu copii adoptați deși există aceleași condiții alimentare și psihologice, dezvoltarea acestor copii diferă de cea a părinților respectivi.

Sunt de asemenea citate în mod explicativ situații când gemeni univitelini, crescuți în medii diferite, își păstrează totuși trăsătura comună a evoluției greutății lor.

Argumente asemănătoare pot fii date și cu copiii crescuți înafara familiilor lor, în diferite unități de ocrotire. Fiecare dintre acești copii prezintă o anumită particularitate a modului de evoluție a greutății, deși condițiile de alimentare și de mediu sunt aceleași

pentru toți copiii. Semnificativă apare, din acest punct de vedere, înregistrarea în rândurile lor a unor cazuri de obezitate.

În raport cu tipul constituțional al copilului, Paulsen, citându-i pe Seltzer și Mayer, arată că la fete în adolescență, obezitatea se întâlnește mult mai frecvent în rândul celor de tip constituțional endomorfic.

Și alți autori subliniază particularitatea predispozantă pentru obezitate a copiilor cu biotipul morfologic brevilin, al căror schelet, bine dezvoltat, este însoțit și de o masă musculară de asemenea bine dezvoltată.

Greutatea mare la naștere, peste media obișnuită, este citată de Albrink ca un factor predispozant important.

Factorii socio-culturali de mediu și ai modului de viață, în care se include și modul de alimentație, dețin un rol favorizant foarte important.

În raport cu rolul alimentației nu este de neglijat nici repartiția ei în cursul aceleiași zile. Uzul unui număr redus de mese, cu cât numărul lor este mai mic, determină o mai accentuată activitate a lipogenezei prin insulinismul consecutiv.

O anumită categorie de copii predispuși la obezitate se recrutează din rândul celor cu activitate fizică redusă. Perioadele primilor ani de viață sau de școală ca și a pubertății, când copiii desfășoară obișnuit o activitate predominant statică, sunt caracteristice din acest punct de vedere. Acest aspect este și mai elocvent la copiii sportivi ce sunt nevoiți să-și întrerupă din diferite motive activitatea fizică intensă pe care o desfășurau.

Unii factori psihologici și mai ales de ordin afectiv, în anumite circumstanțe, sunt capabili să favorizeze și să determine chiar, prin modificarea comportamentului copilului, unele stări grave de obezitate. În general modificările comportamentale sunt consecutive anxietății, unor stări conflictuale, de complexare, sau unor simțăminte de frustrare pe care copilul și le compensează prin satisfacția oferită de alimentație.

În cadrul factorilor psihologici mai pot fi cuprinse și impulsurile copilului pentru anumite alimente, cum sunt pâinea proaspătă și

crocantă, toate dulciurile, dar mai ales ciocolata, unele făinoase etc., impulsuri ce nu pot fi stăpânite în mod voluntar, încurajate de cele mai multe ori și de familie.

Mentalitatea privind supraestimarea alimentației, transmisă copilului din mediul familial și mai ales de mamă, deține un loc de seamă în determinarea comportamentului lui față de modul său de alimentație. La aceasta se alătură și teama părinților de a nu slăbi copilul, satisfacția multora dintre ei fiind deplină numai atunci când acesta este gras.

Lipsa de preocupare în educația copilului pentru formarea deprinderii cumpătării, la categoria de copii ale căror mecanisme ale sațietății sunt mai puțin dezvoltate, prezintă de asemenea o cauză predispozantă importantă a obezității.

Obezitatea determinată de cauze legate în mod direct de supraalimentație trebuie diferențiată de stările de obezitate ce însoțesc anumite boli înnăscute sau tulburări dobândite ce afectează unele sisteme, aparate sau organe.

Formele secundare de obezitate sunt mult mai rare. La rândul lor, aceste forme necesită diferențierea lor de influențele nefavorabile exercitate asupra unor sisteme, aparate sau organe de către însăși obezitatea prin supraalimentație.

Capitolul 4.

Tipurile de obezitate

Obezitatea este o tulburare a funcției de nutriție, generată de un dezechilibru între aportul caloric și pierderile energetice ale organismului. Aportul caloric se realizează prin ingerarea alimentelor, iar cheltuielile energetice se produc ca urmare a activității organelor interne și a contracțiilor musculare ce pun în acțiune aparatul locomotor. Atunci când aportul de calorii este mai mare decât cheltuielile energetice se poate instala obezitatea:

Raportate la cauzele care o generează, obezitatea poate fi de două feluri:

1. **Obezitate exogenă** sau **simplă**, datorată supraalimentației și sedentarismului, apare mai ales la cei la care au fost obișnuiți cu un efort fizic crescut și trec la o viață comodă, cu pierderi mici energetice.
2. **Obezitate endogenă** generată de: tulburări nervoase sau dezechilibru glandular endocrino-metabolic.

Nu există o demarcație netă între obezitatea exogenă și cea endogenă.

Obezitatea exogenă se pretează cel mai bine kinetoprofilaxiei primare și secundare cu rezultate sigure, dacă cel în cauză respectă indicațiile prescrise de kinetoterapeut. Acest tip de obezitate are o pondere mai crescută cu cât vârsta este mai înaintată și nu este însoțită, în majoritatea cazurilor de modificări ale stării de sănătate, în fazele inițiale ale afecțiunii, dar ulterior se poate asocia cu cele mai diverse și mai grave complicații.

Obezitatea poate fi clasificată după mai multe criterii. În afara celor cauzale, distingem:

- obezitatea generală;
- obezitatea parțială;

- obezitatea anemică cu scăderea cantității de hemoglobină;
- obezitatea pletorică în care numărul de hematii depășește normalul;
- obezitatea ușoară, atunci când greutatea ideală este depășită cu 10%;
- obezitatea medie, când greutatea ideală este depășită cu 20%;
- obezitatea mare, când greutatea ideală a corpului este depășită cu 30%.

Bjornthorp (citată de Brukner, I., 1980) clasifică obezitatea astfel:

Gradul de obezitate depinde de numărul de adipocite. Acest tip de obezitate – **obezitatea hiperplazică** – depinde de supraalimentația primită în perioada copilăriei. Numărul de adipocite – ce se stabilizează în jurul vârstei de 20-23 ani – rămâne definitiv și ceea ce se schimbă este numai volumul acestor celule. Acest tip de obezitate este rar.

În determinarea numărului de adipocite un anumit rol l-ar putea avea și ereditatea, pe lângă factorii intrauterini și nutriționali în perioada prenatală și alimentația din perioada copilăriei. Această formă de obezitate este cea mai rar întâlnită și incapabilă de regresie (ca formă izolată însoțită și de o creștere a volumului adipocitului).

Volumul adipocitelor este în raport direct cu bilanțul caloric. Un bilanț caloric pozitiv duce la adult la creșterea volumului adipocitului și la instalarea obezității. Creșterea obezității cu vârsta se datorează diminuării activității fizice care duce la transformarea surplusului caloric în trigliceride de rezervă depuse în adipocitele care își măresc volumul. Este vorba în această situație de obezitatea de tip hipertrofic, care se întâlnește la adult odată cu reducerea activității fizice, fără a se reduce și alimentația; ea are caracter tranzitoriu.

Asocierea unei creșteri a numărului de adipocite – din perioada copilăriei – cu o creștere a volumului care poate avea loc oricând în timpul vieții, are ca rezultat obezitatea de tip mixt, cea mai frecvent întâlnită, mai ales în rândul femeilor obeze. Când paniculul adipos este în proporție limitată (sub 40 kg) factorul

determinant al obezității este volumul adipocitelor. Peste această greutate, obezitatea este dependentă de numărul de adipocite. Frontiera între aceste forme de obezitate este greu de definit (Figura 10).

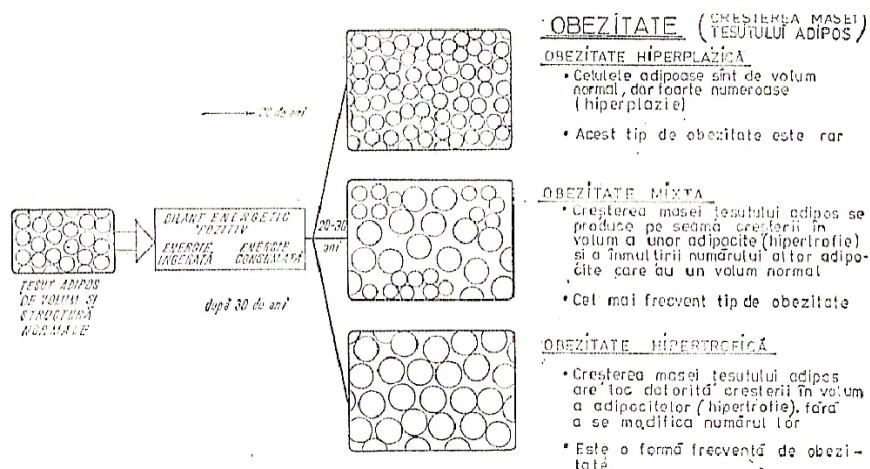


Figura 10. Mecanismele de producere a obezității

Clasificarea trebuie să țină seama de etiopatologia acesteia, deziderat, la care răspunde clasificarea propusă de Björnthorp (obezitatea hiperplazică, hipertrofică și mixtă). Clasificarea făcută de Herschberg (Tabelul 3), încă din 1965, poate completa pe aceea a lui Björnthorp. Toate cele 4 tipuri etiopatologice de obezitate considerate de Herschberg se pot manifesta printr-una din formele clinice din clasificarea lui Björnthorp. Raportând felul de depunere a stratului adipos la principalele regiuni ale corpului putem diferenția:

- Obezitatea de tip superior – se caracterizează prin depuneri adipoase la nivelul: feței, cefei, trunchiului și foarte puțin la nivelul membrelor. Este așa numitul tip Falstaff. Tipul de obezitate superioară este predominant sexului masculin.
- Obezitatea de tip mijlociu – predomină la persoanele de sex feminin și se caracterizează prin depunerea stratului adipos la nivelul abdomenului, sub ombilic, șolduri, fese, coapse.

- Obezitatea de tip inferior – se caracterizează prin depunerea stratului adipos la nivelul bazinului și membrelor inferioare în ansamblu, generând așa numita obezitate în formă de pantaloni.

Tabelul 3. Clasificarea etiopatologică a obezităților
(după A. Herschberg)

Denumire		Frecvență
A	Obezități polifagice simple (familiale, profesionale, sedentarism)	53%
B	Obezități psiho-alimentare (compensare orală)	22%
C	Obezități endocrine	
	▪ tiroidiene	
	▪ suprarenaliene	
	▪ hiperstimulare climaterică	2%
	▪ hiperinsulinism	
D	Obezități hipotalamice (87% de sex feminin)	23%
	Obezități hipotalamice primitive	
	▪ congenitale (sindrom adipozo-genital)	1,57%
	▪ traumatice (fracturi de bază craniană, intervenții pe encefal)	0,78%
	▪ postmeningitice (tuberculoză, oreillon, meningococ)	2,19%
	▪ postinfecțioase (maladii virale)	4,29%
	▪ medicamentoase	2,09%
	Obezități hipotalamice secundare	
	▪ după stres chirurgical (amigdalectomie, apendicectomie, colecistectomie)	
	▪ după stres ginecologic	
	▪ după naștere, avort	
	▪ sindromul amenoree-galactoree-obeziitate (Chiari-Frommel, Aragonz-Del Castillo)	
	▪ după stres psihic acut	

Tabloul clinic al obezității în perioada de stare, este bine conturat. Unele dificultăți apar în delimitarea stadiului ei inițial, când cu greu poate fi diferențiată de starea de foarte bună nutriție și cu greutate mare a copilului, datorită mai ales caracterului relativ al criteriilor de apreciere.

În raport cu greutatea corporală, starea de supraalimentație sau supragreutate poate fi luată în considerație atunci când greutatea copilului depășește cu 8 până la 10% valorii medii corespunzătoare vârstei, sexului și morfotipului său.

Starea de obezitate poate fi apreciată după unii autori, odată cu depășirea comparativă de peste 20% a acestei greutăți.

Aspectul general al copilului are o mai mare însemnătate în aprecierea diagnostică a obezității, care se remarcă prin caracterul particular al dezvoltării și repartiției paniculului adipos.

Pentru copiii de vârstă mai mare, la pubertate și adolescență, morfograma ca și alte măsurători antropometrice pot fi folosite cu mai multă utilitate pentru stabilirea diagnosticului și a tipului de obezitate.

Tipul de obezitate predominant la copil este cel difuz, paniculul adipos mult dezvoltat, interesând în această măsură și extremitățile.

Obezitatea de tip ginoid, descrisă de unii autori poate fi întâlnită mai ales la tinerele fete. Ea se caracterizează prin dezvoltarea mult mai marcată a țesutului gras pe coapse și șolduri.

Obezitatea de tip android, se caracterizează prin dezvoltarea țesutului adipos în regiunea superioară a corpului (ceafă, gât, umeri, partea superioară a abdomenului, deasupra ombilicului) respectându-se partea inferioară a corpului. Musculatura este bine dezvoltată, iar stratul adipos este mai puțin dezvoltat ca în forma ginoidă. Acești bolnavi sunt activi, se plâng de foame accentuată, mănâncă mult, eforturile fizice pe care le depun sunt mari.

Aprecierile obezității prin *grade* (*gradul I, II, III, IV*) este greșită și fără fundament fiziopatologic, deoarece nu ține cont de procentajul de țesut adipos în obezitățile excesive și de natura obezității

(hiperplazică sau hipertrofică), natură care pentru obezitățile excesive are prognostic vital cu totul diferit.

Obezitatea din exces alimentar, așa-zisă și primară, trebuie diferențiată de obezitatea apărută ca epifenomen sau secundară altor afecțiuni, aceste forme fiind, așa cum s-a mai subliniat, foarte rare.

În primul rând ea trebuie deosebită de formele congenitale complexe, cum sunt: Sindromul Willi Prader, denumit și sindromul Prader sau Prader-Labhard-Willi Fanconi, și sindromul Laurence-Moon-Beidl-Bardet.

Sindromul Prader – se caracterizează prin instalarea lui devreme, din perioada de copil mic, printr-o obezitate ce afectează fața, trunchiul și fesele, cărei i se asociază hipotonia musculară, hipogenitalismul, nanismul, macrocefalia și întârzierea dezvoltării psiho- intelectuale.

Sindromul Laurence-Moon-Beidl-Bardet – este o boală autozomal recesivă, care pe lângă obezitatea generalizată se caracterizează și prin asocierea retinitei pigmentare, a întârzierii mintale, precum și a altor anomalii.

Sindromul Cushing – de diverse cauze, pe lângă manifestările proprii disfuncțiilor corticosuprarenaliene, se însoțește și de o obezitate, foarte marcată în stadiile sale avansate.

În sindromul Cushing, acumulările de țesut gras sunt predominant toracice. Faciesul este caracteristic. În plus, se remarcă o întârziere a creșterii staturale, precum și prezența unor tulburări importante ale metabolismului proteic și fosfocalcic, însoțit de: osteoporoză însemnată, HTA, creșterea urinară a 17-hidroxi-corticoizilor și dispariția concentrației plasmatice diurne a cortizolului.

Sindromul Stein-Leventhal, caracteristic fetelor și particularizat prin disfuncții importante ovariene ce constau din hirsutism, amenoree, sau tulburări ale ciclului menstrual, însoțindu-se de asemenea de obezitate, trebuie diferențiat de obezitatea prin aport nutritiv în exces.

Anomaliile de la nivelul hipotalamusului consecutive unor cauze variate, cum sunt tumorile pituitare, chistele, cranio-faringiomul,

unele leziuni accidentale etc. și în al căror tablou clinic se poate recunoaște prezența obezității, trebuie de asemenea luate în discuție diagnosticul diferențiat.

Obezitatea din cadrul hipotiroidiei – este consecința reducerii arderilor din organism și se instalează la începutul bolii. Depunerea grăsimilor se face pe întreg corpul, iar la palparea stratului de grăsime subcutanat se observă o consistență crescută.

Obezitatea din sindromul adipozogenital – este o obezitate de tip ginoid, în cele mai multe cazuri, și are ca mecanism de producere creșterea raportului estrogeni / androgeni. Evoluția acestui tip de obezitate este benignă, în cazul în care la pubertate, momentul declanșării acesteia, se reechilibrează raportul dintre estrogeni și androgeni, fie spontan, fie terapeutic. Există însă cazuri în care aceasta nu dispare, ci se accentuează progresiv, pe măsură ce sindromul adipozogenital se transformă în sindrom corticosuprarenalian.

Obezitatea de origine gonadică – se întâlnește la ambele sexe în urma întreruperii activității glandelor sexuale: castrare, andropauză, etc.

Obezitatea din bolile metabolice – apare la persoanele cu diabet zaharat și glicogenoze:

- Obezitatea din cadrul diabetului zaharat – acumularea de grăsime se realizează ca urmare a transformării masive a acetilcoenzimei A în acizi grași, în condițiile scăderii insulinei endogene.
- Obezitatea din glicogenoze – o parte din glucidele nemetabolizate complet se transformă în lipide, care se depun în hipoderm.

Obezitatea din Sindromul Pickwich – are cea mai importantă manifestare clinică a bolii, fiind însoțită, de obicei, de exagerarea apetitului. Alte manifestări clinice ce însoțesc acest tip de obezitate sunt: somnolența, cianoza feței, urechilor și a buzelor, în special, tulburările respiratorii (respirație polipnee).

Obezitatea neuropsihică – se întâlnește la persoanele ce au suferit traume psiho-emoționale puternic, și în acest caz obezitatea se

instalează brusc. Se mai poate întâlni la bolnavii cu perturbări ale mecanismului de reglare a ingestiei.

Obezitatea psihogenă – studii efectuate asupra pacienților obezi au arătat că un mare procent al obezității este determinat de factori psihogeni. Probabil cel mai obișnuit factor psihogen care contribuie la instalarea obezității este ideea foarte răspândită că obiceiurile alimentare sănătoase cer trei prânzuri zilnice și fiecare din ele trebuie să fie îndestulător. Mulți copii sunt forțați să deprindă acest obicei de către părinți foarte insistenți, și apoi aceștia continuă astfel tot timpul vieții lor.

Obezitatea dureroasă (Maladia lui Dercum) – se caracterizează printr-o obezitate fără altă particularitate decât durerea spontană și mai ales provocată prin presiune sau ciupire a maselor de țesut adipos. Această formă apare mai frecvent la menopauză, în legătură cu o scădere a pragului sensibilității generale. Identitatea posibilă a acestei forme de obezitate dureroasă cu fenomene inflamatorii cronice din straturile subcutanate (celulita) este afirmată de mulți autori, mai ales când la palpare se simt în paniculul adipos densificări nodulare și dureroase sau o infiltrare difuză, tot dureroasă, a țesutului celular subcutanat, care nu se lasă ușor mobilizat (Popescu Bălăcești, A., 2002).

Capitolul 5.

Afecțiuni asociate obezității

Din punct de vedere clinic, în obezitate, la început este prezent doar excesul ponderal ca atare, pus în evidență de aspectul somatic, evidențierea pliului cutanat și a greutateii corporale. Treptat, din cauza încărcării hemodinamice și respiratorii, apare dispneea de efort, palpitațiile, edeme maleolare, de asemenea, apar dureri articulare, în general în zonele suprasolicitate (glezne, genunchi, zona lombară). Ulterior trece pe primul plan simptomatologia diferitelor complicații, și anume:

1. **Complicații cardio-vasculare:** sunt cele mai frecvente.

- a. *Hipertensiunea arterială* – apare la 50-90% din cazuri. Creșterea tensiunii arteriale se datorează atât creșterii rezistenței periferice, cât și faptului că volumul de oxigen, care la obezi nu crește proporțional cu surplusul de grăsime, nu ajunge să irige în mod optim patul vascular mărit. Se ajunge astfel, la o hipertensiune arterială cu caracter compensator, ca o reacție de adaptare. Prin urmare, supraponderabilitatea creează într-adevăr o mare disproporție între capacitatea funcțională limitată a cordului și suprasolicitarea circulatorie.
- b. *Insuficiența cardiacă* – inima persoanelor obeze lucrează cu dificultate, deoarece se creează o disproporție între posibilitatea de adaptare a miocardului și masa ponderală considerabilă, care necesită a fi irigată. Țesutul adipos, în plus, cere o cantitate de sânge trimisă de la inimă pentru oxigenare în plus. La acestea se mai adaugă și creșterea valorilor tensionale la nivelul plămânilor, ades întâlnită la obezi, hipertensiunea arterială și alterările miocardului prin leziuni vasculare și infiltrație grasă, ducând la insuficiență cardiacă.

- c. *Arteroscleroza* – se dezvoltă la obezi cu aproximativ 10 ani mai devreme decât la normoponderali. În producerea arterosclerozei apar implicați doi factori: tulburarea în metabolismul lipidelor, cu producerea excesivă de colesterol, care pătrunde în peretele vascular și alterarea peretelui vascular, care permite pătrunderea colesterolului.
- d. *Varicele membrelor inferioare* – alterarea peretelui vasului venos se datorează adesea obezității. Hipotonia peretelui venos care este de fapt consecința hipotoniei întregii musculaturi a persoanelor obeze, face ca sângele să stagneze îndelung în vene datorită presiunii hidrostatice, ducând la apariția varicelor membrelor inferioare.

2. **Complicații respiratorii** – cea mai frecventă complicație este:

- a. *Apneea în somn* ce presupune oprirea temporală a respirației în timpul nopții și sforăit intens datorită obturării căilor respiratorii superioare. Această afecțiune crește riscul instalării insuficienței cardiace și este în strânsă legătură cu circumferința gâtului și cu gradul obezității (cu cât greutatea corporală este mai mare, cu atât riscul apneei în somn este mai ridicat).
- b. *Dispneea de efort* – se datorează diminuării capacității vitale a aparatului respirator, diminuării posibilităților plămânilor de a asigura oxigenul necesar care prin sânge trebuie să ajungă la țesuturi. La aceasta contribuie faptul că diafragma este împins în sus de către grăsimea abdominală și prin aceasta mișcările acestui mușchi sunt scăzute. De asemenea, mușchii intercostali sunt afectați, fixând toracele în inspirație moderată.

3. **Complicații metabolice** – în primul rând apare diabetul zaharat, cunoscut fiind faptul că obezitatea este o cauză fundamentală a diabetului ce apare la vârsta maturității. Diabetul apare în primul rând datorită excesului alimentar, în special în glucide ce duce la creșterea glicemiei.

4. **Complicațiile aparatului locomotor**

- a. *Reumatismul cronic degenerativ* – este cel mai frecvent întâlnit la persoanele obeze. Durerile articulare se întâlnesc la peste 70% din cazuri.
- b. *Alte manifestări degenerative osoase și articulare*: spondiloze, spondilartroze, picior plat, etc.

5. **Complicații hepatice și biliare** – sunt frecvente la persoanele obeze: hepatita cronică, litiaza biliară.

6. **Complicații ale sistemului nervos central** – apar în timpul obezității constituite având ca simptome nervoase: cefaleea, vertijul, slăbiciunea generală, uneori ca expresie a dezvoltării aterosclerozei. Apar, de asemenea, și unele tulburări psihice cum ar fi: anxietatea, fobii, obsesii etc.

7. **Complicații ginecologice și obstetricale** – amenoreea apare la 30 – 40% dintre femeile obeze.

Obezitatea, pe lângă toate aceste complicații, ridică și probleme asupra longevității, crește riscul pentru cancerul la sân, mărește riscul chirurgical și anestezic, scade agilitatea fizică și crește riscul de accidentare. Toate aceste complicații ale obezității pot fi prevenite, dar și tratate sau ameliorate prin înlăturarea principalei cauze care a dus la apariția lor, și anume, prin tratarea excesului ponderal sau prevenirea lui prin mijloace și metode specifice kinetoterapiei.

Capitolul 6.

Teste de evaluare a obezității

Pentru determinarea gradului și tipului de obezitate se folosesc o serie de metode de evaluare și explorare funcțională. Aplicarea celor mai adecvate metode standardizate de măsurare asigură o bază temeinică construcțiilor teoretice, permițând nu numai diagnosticarea, ci și măsurarea evoluției tratamentelor folosite și la interpretarea rezultatelor obținute.

În vederea obținerii unor date obiective se pot folosi o serie de materiale (instrumente și aparate de măsurare) în scopul aprecierii unor dimensiuni fizice și a unor caracteristici funcționale. Materialele utile în acest scop pot fi:

- cântarul medical;
- banda și rigla metrică;
- compasul antropometric;
- caliperul;
- cronometrul.

6.1. Metode de măsurare a obezității

A. Greutatea – rezultată din suma elementelor organismului uman respectiv masa scheletului, mușchilor, țesutului adipos, masa organelor interne, cantitatea de apă. Din greutate, scheletul reprezintă 15-20%. Greutatea prezintă variații în timpul zilei. Aceste variații pot fi între 200g/zi la copilul mic și nou născut, până la 1kg 600 grame la adult, date de gradul de

umplere a intestinelor, vezicii urinare, de pierderile de apă din timpul zilei, transpirație, stare de repaus, după efort fizic.

Tehnica de măsurare – după ce s-a verificat cântarul, subiectul complet dezbrăcat sau cu minim de vestimentație e așează pe cântar. Se evită balansul subiectului pe cântar. Contactul trebuie făcut cu toată talpa și pe ambele picioare. Se preferă efectuarea acestei măsurători dimineața, înainte de masă și după golirea intestinelor și vezicii urinare. Pentru a avea o imagine completă a dezvoltării subiectului respectiv, greutatea se va raporta la talie.

- B. **Înălțimea** (statura sau talia) – se măsoară între vertex și planul plantelor. Subiectul se poziționează în ortostatism cu spatele lângă un perete; vertexul se marchează cu un echer; aparatul care apreciază nivelul de creștere în înălțime se numește taliometru.
- C. **Măsurarea perimetrelor corpului** – se măsoară cu ajutorul benzii metrice putându-se calcula astfel diferite formule care să ne indice nivelul sau gradul de obezitate.

Perimetrul toracelui – în repaus, se măsoară în porțiunea cea mai mare, respectiv sub axilă; banda metrică se plasează posterior sub vârful omoplaților, iar anterior la baza apendicelui xifoid, în cazul bărbaților, și la nivelul articulației coastei a 4-a cu sternul la femei. Subiectul trebuie să respecte următoarele condiții: să respire liniștit abdominal, să nu privească modul de realizare a măsurătorii (deoarece se poate modifica poziția toracelui); în inspirație – se măsoară cu banda metrică în aceeași poziție ca și în repaus; în expirație – idem dar după o expirație profundă;

Talia – se măsoară în apnee post-expiratorie, în porțiunea cea mai subțire a trunchiului, situată deasupra ombilicului și mai jos de ultima coastă, astfel măsurarea taliei oferă informații despre distribuția preferențială a țesutului adipos și este un indicator important al stării de sănătate și factorilor de risc ce o pot influența. La adulți grăsimea distribuită predominant abdominal asociază obezitatea cu afecțiuni coronariene, HTA,

diabet, accidente vasculare cerebrale și anumite tipuri de cancer sau crește riscul instalării acestor afecțiuni.

Dacă dimensiunea obținută depășește 102 cm la bărbați și 88 cm la femei riscul asocierii obezității cu alte afecțiuni este mare, mai ales dacă se asociază și cu un indice al masei corporale (IMC) mai mare de 25.

Astfel, la depășirea în plus sau în minus, a limitelor dimensiunilor taliei, 102 cm pentru bărbați și 88 cm pentru femei și asocierea cu un indice al masei corporale corespunzător, crește sau scade riscul asocierii obezității cu diferite afecțiuni.

Dacă IMC este între 19-25 este foarte probabil să nu prezinte boli, cu implicare deosebită, asociate, dar dacă IMC depășește 35 există riscul instalării unor complicații.

Tabelul 4. Determinarea valorii taliei cu ajutorul IMC

IMC	Dimensiunile taliei			
	Femei		Bărbați	
	< 88 cm	> / = 88 cm	< 102 cm	> / = 102 cm
25 – 29, 9	Crescută	Ridică	Crescută	Ridică
30 – 34, 9	Ridică	Foarte ridicată	Ridică	Foarte ridicată
35 – 39, 9	Foarte ridicată	Foarte ridicată	Foarte ridicată	Foarte ridicată
> / = 40	Extrem de ridicată	Extrem de ridicată	Extrem de ridicată	Extrem de ridicată

Perimetrul abdominal – se măsoară poziționând banda metrică orizontal, la nivelul omfalionului (punctul situat în mijlocul ombilicului);

Perimetrul șoldului – banda metrică se poziționează la nivelul punctului gluteal, iar anterior la nivelul simfizei pubiene;

Perimetrul brațului – se măsoară prin plasarea benzii metrice la jumătatea distanței dintre punctul acromial și cel radial, la

baza V deltoidian; membrul superior este relaxat pe lângă trunchi;

Perimetrul antebrațului – se măsoară la nivelul proximal, fără să depășească 6 cm de la punctul radial; membrul superior este lângă trunchi, cu antebrațul orientat în supinație;

Perimetrul coapsei – banda metrică se poziționează orizontal, exact sub fese (pliul fesier); măsurarea va avea loc în ortostatism, cu membrele inferioare ușor depărtate și greutatea corpului egal distribuită pe ambele picioare;

Perimetrul gambei – se măsoară în zona cea mai proeminentă evidențiată, mai întâi, prin ridicarea subiectului pe vârfuri;

Dintre măsurătorile antropometrice care pot completa datele privind repartizarea țesutului adipos, menționăm următoarele dimensiuni:

- dimensiuni transversale;

Diametrul biacromial – între punctele acromiale; poziția subiectului este în ortostatism cu membrele superioare pe lângă trunchi. Examinarea se realizează din spatele subiectului.

Diametrul toracic – între fețele laterale ale toracelui, la intersecția liniei medioaxilare cu punctul costal cel mai proeminent (coasta a V-a). Măsurătorile se realizează la sfârșitul unei expirații normale.

Diametrul bicret (iliocretal) – între porțiunile cele mai laterale ale creștelor iliace.

Diametrul bispinal (biiliospinale) – între spinele iliace antero-superioare;

Diametrul bitrohanterian – între punctele trohanteriene, care vor fi mai întâi evidențiate; subiectul se află în ortostatism, cu călcâiele apropiate;

- dimensiunile plicilor cutanate.

Determinarea plicilor cutanate se realizează prin aprecierea compoziției corporale. Plica cuprinde un dublu strat al pielii și țesutului adipos subcutanat, nu și mușchiul. Plica se formează prin ciupire între police și index; se strânge ferm și se menține

pe tot parcursul măsurătorii. Se măsoară cu caliperul, plasat cu muchiile la 1 cm de police și index.

- plica tricepsului brahial – este verticală, se marchează pe fața posterioară a brațului, la jumătatea distanței care unește punctele acromial și radial;
- plica bicepsului brahial – se procedează în același mod, ca în cazul plicii tricepsului, măsurătoarea efectuându-se pe fața anterioară a brațului;
- **plica subscapulară** – se realizează oblic în jos și lateral față de unghiul inferior al scapulei; are un unghi de 45° față de orizontală;
- **plica supracrestală** – se realizează pe linia medio-axilară, deasupra crestei iliace; are direcție oblică, antero-inferioară;
- **plica supraspinală** (supriliaca după Heath-Carter) se realizează la 7 cm deasupra spinei iliace antero-superioare; are direcție oblică spre linia axilară anterioară;
- **plica abdominală** – este verticală și se realizează la 5 cm lateral de ombilic;
- plica coapsei – este verticală și se realizează pe linia mediană a feței anterioare a coapsei, la jumătatea distanței între pliul inghinal și marginea superioară a patelei; Subiectul adoptă poziția șezând, în care gamba realizează un unghi de 90° ;
- plica gambei – este verticală și se realizează pe linia mediană a feței mediale a gambei, la circumferința cea mai mare estimată; subiectul adoptă poziția șezând, în care unghiul dintre gambă și coapsă este de 90° ;

D. Testul oglinzii – prin urmărirea ștergerii reliefului musculaturii de către grăsime și formarea reliefului adipos.

E. Metoda densimetriei – această metodă permite după imersia corpului într-un bazin cu apă determinarea procentului și volumului țesutului adipos din organism. Persoana este așezată într-un scaun care este coborât într-un bazin cu apă. Cu cât cântărește mai mult, cu atât mai puțină grăsime are. Aceste cercetări se practică în unele clinici și centre de cercetare.

Pentru determinarea procentului de grăsime se pot avea în vedere următoarele:

- dacă persoana plutește ușor în apă proaspătă – conținutul de grăsime este $> 25\%$;
- dacă persoana plutește doar cu plămânii plini de aer, procentul de grăsime este aproximativ egal cu 22% ;
- dacă persoana nu plutește, ci se duce la fundul apei încet, dar definitiv, chiar cu plămânii plini cu aer, procentul este $< 20\%$ grăsime;
- dacă persoana nu plutește, ci se duce la fund în apă sărată, chiar cu plămânii plini de aer, are 13% grăsime sau chiar mai puțin.

6.2. Formule matematice în determinarea **greutății recomandabile**

Pentru definirea greutății „recomandabile” se țin cont de o serie de parametri, și anume:

- înălțime
- vârsta sau grupa de vârstă în care se încadrează persoana respectivă
- grosimea paniculului adipos.

Există, însă, în determinarea greutății „recomandabile”, posibilitatea existenței unor variații în jurul mediei. Astfel, se consideră ca normale, valorile apropiate greutății medii cu abateri de 5% în plus sau în minus. În acest sens, se consideră:

- între $5\text{-}10\%$ ca fiind limita dintre normal și patologic
- peste 10% ca fiind patologice (obezitate).

Formulele matematice folosite în scopul determinării acestei greutăți „recomandabile”, pot fi:

A. Formula lui Lorentz – este una dintre formulele cu largă răspândire, utilă pentru calcularea greutateii ideale a adultului:

$$G = I - 100 - \frac{(I - 150)}{4}$$

unde:

I = înălțimea în centimetri (cm).

G = greutatea în kilograme (kg).

O altă variantă a acestei formule, dar care ține seama de vârstă și sex, tot după Lorentz este:

$$G = 50 + 0,75(I - 150) + \frac{(V - 20)}{4}$$

unde:

G = greutatea în kilograme

I = înălțimea în centimetri

V = vârsta în ani.

Pentru femei întregul produs se înmulțește cu 0.9.

Pentru copii, însă, formula lui Lorentz este redată astfel (Ostrovski) :

- Copiii între 2 – 6 ani: $G = (T - 100) - [(T - 123) \times 0,7]$
- Copiii între 6 – 14 ani: $G = (T - 100) - [(T - 125) \times 0,5]$
- Copiii între 14 – 18 ani: $G = (T - 100) - 10$
- Peste 18 ani: Băieți: $G = 50 + 0,75(T - 150);$
- Peste 18 ani: Fete: $G = 45 + 0,75(T - 150).$

unde:

G = greutatea în kilograme (kg);

T = înălțimea în centimetri (cm);

B. Indicele Broca:

$$G = T - 100$$

unde:

G = greutatea în kilograme;

T = înălțimea în centimetri.

C. Indicele Bouchard:

$$I = \frac{G \text{ (kg)}}{T \text{ (m)}}$$

unde:

G = greutatea în mg;

T = înălțimea în m.

D. Indicele Rochrer:

$$I = \frac{G}{T^3}$$

E. Indicele Devenport:

$$I = \frac{G}{T^2}$$

F. Indicele de morfologie a lui Pignet:

$$I = T \text{ (cm)} - (G - \text{Ptr (cm)})$$

unde: Ptr = perimetrul toracic în repaus;

G. Indicele de morfologie generală Vervaeck:

$$I = G + \frac{\text{Ptr}}{T}$$

unde:

G = greutatea în kg;

Ptr = perimetrul toracic în repaus;

T = înălțimea în cm.

Calcularea greutății optime cu ajutorul celor 5 pliuri de țesut adipos:

- Țesutul adipos (%) = $\frac{\text{suma celor 5 pliuri (mm)} \times 0,15 + 5,8}{\text{suprafața corpului (m}^2\text{)}}$
- Țesutul adipos (kg) = G corpului $\times$ țesutul adipos (%)
- Masa slabă (Zean-mass) = G corpului – țesutul adipos (kg)
- Greutatea optimă = Masa slabă optimă + țesutul adipos optim

H. Raportul talie-**şolduri** – se foloseşte o bandă metrică pentru măsurarea taliei, ce este apoi scăzută din valoarea obţinută ca fiind dimensiunea şoldurilor. Raportul mai mare de 0,85 la femei şi 0,95 la bărbaţi poate fi asociat cu o incidenţă mai mare a hipertensiunii arteriale şi a diabetului zaharat, precum şi a altor probleme legate de obezitate.

I. Indicele masei corporale (IMC / *body mass index* – BMI)

Reprezintă raportul dintre greutatea în kilograme (G) şi înălţimea în centimetri (I) la pătrat. Acest indice stabileşte corelaţia între ţesutul adipos subcutanat şi cantitatea totală de grăsime a corpului, fiind cel mai util indicator în screening-ul obezităţii; dacă prin măsurarea indicelui masei corporale se obţine o valoare situată între 19 – 24 este considerată ca fiind greutatea ideală. O valoare între 25-30 indică supraponderabilitate, iar peste 30 indică obezitate.

$$IMC = \frac{G}{I^2}$$

Unii autori consideră că indicele masei corporale nu are valoare la copii şi femei gravide. Alţii susţin că indicele masei corporale se schimbă substanţial o dată cu vârsta, la naştere media este de 13 kg/m², sporeşte la 17 kg/m² la vârsta de 1 an, descreşte la 15,5 la vârsta de 6 ani, apoi sporeşte la 21 kg/m² la vârsta de 20 de ani.

Valorile acceptate internaţional ale indicatorului BMI sunt:

- subponderal: < 18,5;
- normal: 18,5 – 24,9;
- supraponderal: 25 – 29,9;
- obezitate: 30 – 39,9;
- obezitate exagerată > 40.

După unii autori indicele ideal al masei corporale la copii este:

Vârsta	Sexul	Indicele
2 ani	Masculin	20, 09
	Feminin	19, 81
5 ani	Masculin	19, 30
	Feminin	19, 17

10 ani	Masculin	24, 00
	Feminin	24, 11
15 ani	Masculin	28, 30
	Feminin	29, 11
>18 ani	Masculin	30
	Feminin	30

La adulți gradul de obezitate se poate clasifica utilizând IMC și este foarte ușor de înțeles. S-au folosit ca și criterii, valoarea IMC = 30 care indică obezitate și este începutul zonei periculoase și valoarea IMC = 35 ce are cert semnificație medicală (Tabel 5).

Tabelul 5. Clasificarea medicală a obezității utilizând IMC

Greutatea de dorit %	Definiție	Grad de obezitate	Exces de grăsime (kg)	IMC (kg/m ²)
Pentru bărbați				
225	Obezitate superpatologică	6	80	50
200	Obezitate patologică	5	66	45
180	Superobezitate	4	50	40
160	Obezitate cu semnificație medicală	3	36	35
145	Obezitate	2	23	30
110	Supraponderabilitate	1	7	25
100	Greutate de dorit	0	0	20
70	Subponderal cu semnificație medicală	- 3	- 15 / - 7	15
Pentru femei				
245	Obezitate superpatologică	6	70	50
200	Obezitate patologică	5	59	45
195	Superobezitate	4	45	40
170	Obezitate cu semnificație medicală	3	34	35
145	Obezitate	2	23	30
120	Supraponderabilitate	1	11	25
100	Greutate de dorit	0	0	20
75	Subponderală cu semnificație medicală	- 3	- 20 / - 9	15

Pentru o determinare mai ușoară a gradului de obezitate se poate folosi graficul indicelui masei corporale (IMC). Prin folosirea

înălțimii și a greutateii corporale se descoperă indicele corespunzător persoanei în cauză și se interpretează ca fiind:

- între 19 – 24: greutate recomandabilă
- între 25 – 30: supraponderabilitate
- peste 30: obezitate.

În cazul în care valoarea indicelui masei corporale este mai mică de 19 persoana în cauză este considerată „slabă”, adică subponderală.

Pentru determinarea valorii indicelui masei corporale se ia valoarea cea mai apropiată de realitate (valoarea obținută la măsurare) atât a înălțimii, cât și a greutateii, urmărindu-se tabelul 6.

Tabelul 6. Măsurarea gradului de obezitate cu IMC

IMC		19	24	25	29	30	35	40	45
		Greutate							
Înălțime	147, 3	41, 3	52, 2	54	62, 6	64, 9	75, 8	86, 6	97, 5
	149, 9	42, 6	54	56, 2	64, 9	67, 1	78, 5	89, 8	100, 7
	152, 4	44	55, 8	58, 1	67, 1	69, 4	81, 2	92, 5	104, 3
	154, 9	45, 4	57, 6	59, 9	69, 4	71, 7	83, 9	95, 7	108
	157, 7	47, 2	59, 4	61, 7	71, 7	74, 4	86, 6	98, 9	111, 6
	160	48, 5	61, 2	64	73, 9	76, 7	89, 4	102, 1	115, 2
	162, 6	49, 9	63, 6	65, 8	76, 7	78, 9	92, 5	105, 2	118, 8
	165, 1	51, 7	65, 1	68	78, 9	81, 6	95, 3	108, 9	122, 5
	167, 6	53, 5	67, 1	70, 3	81, 2	84, 4	98	112	126, 1
	170, 2	54, 9	69, 4	72, 1	83, 9	86, 6	101, 2	115, 7	130, 2
	172, 7	56, 7	71, 7	74, 4	86, 2	89, 4	104, 3	118, 8	133, 4
	175, 3	58, 1	73, 5	76, 7	88, 9	92, 1	107	122, 5	137, 9
	177, 8	59, 9	75, 8	78, 9	91, 6	94, 8	110, 2	126, 1	142, 2
	180, 3	61, 7	78	81, 2	94, 3	97, 5	113, 4	129, 7	146, 1

6.3. Evaluarea capacității de efort, a mobilității și a forței generale

Capacitatea de efort reprezintă cantitatea maximă de lucru mecanic efectuată de un individ într-o unitate de timp. Cunoașterea ei permite aplicarea unuia dintre principiile fundamentale ale kinetologiei medicale, cel al progresivității efortului.

Dacă pentru un individ aparent sănătos, dirijarea creșterii capacității de efort este relativ simplă, pentru un pacient lucrurile sunt mai complicate, deoarece depind de o serie de variabile: sex, vârstă, stadiul bolii, boli asociate, etc.

În kinetoterapie efortul este mai ales de tip aerob, fiind condiționat de cantitatea de oxigen consumată de mușchi în unitatea de timp. Cu cât mușchiul consumă mai mult oxigen în unitatea de timp, cu atât eliberează o cantitate mai mare de energie și ca urmare, intensitatea efortului crește. La valoarea maximă a consumului de oxigen ($VO_2 \text{ max.}$) inima ajunge la limita maximă funcțională.

Programul kinetoterapeutic, efectuat în cadrul ședințelor de recuperare, include cicluri de mișcări, care prin repetare devin mai sigure, dobândesc continuitate armonioasă, economisesc energie și prin aceasta oxigen. Dacă numărul de repetări este prea mare scade coordonarea.

6.3.1. Proba Ruffier-Dickson

Colegiul American de Medicină Sportivă a stabilit o formulă de calculare a frecvenței cardiace optime, la care o persoană poate desfășura efort fizic: frecvența cardiacă optimă este 220 din care se scade vârsta (în ani).

În programul de recuperare funcțională se recomandă pacienților o frecvență cardiacă de lucru a cărei valoare este 50-70% din frecvența cardiacă optimă.

Evaluarea capacității de adaptare la efort se poate realiza pe baza unui test simplu, testul Ruffier, prin care se calculează indicele.

Testul Ruffier se efectuează astfel:

- se măsoară frecvența cardiacă după un repaus de 5-6 minute în poziția șezând și e notează cu P1;
- apoi, subiectul execută 30 genuflexiuni în 45 secunde;
- se măsoară frecvența cardiacă: la 0-15 secunde post efort și se notează cu P2 și la 45-60 secunde după efort, notându-se acum cu P3 (determinările se fac pe 15 secunde).

Indicele se calculează astfel:

$$I.R. = \frac{P1 + P2 + P3 - 200}{10}$$

Scala de apreciere se alcătuiește după numărul de puncte obținute:

< 0	foarte bine;
0 - 5, 0	bine;
5, 1 - 10	mediocru;
10, 1 – 15	satisfăcător;
> 15	nesatisfăcător;

Calificativul nesatisfăcător necesită un consult cardiologic de specialitate.

Explorarea respiratorie se realizează prin: spirografie-spirometrie, care evidențiază valorile capacității vitale (CV), VEMS-ului și volumului curent de aer (VC); se va urmări și frecvența respiratorie (FR).

6.3.2. Sistemul Hettinger

A. Testarea mobilității articulare și a echilibrului

Exercițiul 1: Din poziție ortostatică, cu genunchii în extensie și picioarele apropiate, se flectează trunchiul, subiectul încercând să atingă podeaua cu mâinile.

Atingerea podelei cu palmele;	10 puncte
Atingerea podelei cu degetele;	8 puncte
Atingerea podelei cu vârfurile degetelor;	6 puncte
Sub 2 cm distanță între degete și podea	5 puncte

La 3-5 cm distanță între degete și podea	4 puncte
La -10 cm distanță între degete și podea	3 puncte
La 1-15 cm distanță între degete și podea	2 puncte
La este 15 cm distanță între degete și podea	1 punct

Exercițiul 2: Șezând pe podea: se caută ca halucele să fie adus la nas (se apleacă trunchiul, capul, se trage piciorul cu mâna);

Dacă e atinge nasul	5 puncte
Sub 5 cm distanță	4 puncte
5-10 cm distanță	3 puncte
10-20 cm distanță	2 puncte
Peste 20 cm distanță	1 punct

Se punctează la fel când se execută cu celălalt picior.

Exercițiul 3: În ortostatism: mâna dreaptă, cu fața dorsală în contact cu spatele, caută să atingă cu degetele (orientate în sus) degetele de la mâna stângă, care este orientată de sus în jos la spate, cu palma atingând spatele; antebrațul stâng este ranversat peste umăr în spate;

Dacă vârfurile degetelor se depășesc	5 puncte
Dacă vârfurile degetelor se ating	4 puncte
Pentru o distanță de 5 cm între vârfuli	3 puncte
5-10 cm între vârfuli	2 puncte
Peste 10 cm între vârfuli	1 punct

Se inversează mâinile și se face o nouă testare, cu punctajul respectiv.

Exercițiul 4: Se așează transversal pe palma deschisă (cotul la 90°) 0 riglă de 40-50 cm și se balansează numărând: 21, 22, 23, etc. (fiecare cifră reprezintă 1 s), până cade rigla; se fac trei încercări cu fiecare mână, punctându-se încercarea cea mai bună:

peste 12 s (peste 32)	5 puncte
10 – 12 s	4 puncte
7 – 9 s	3 puncte
4 – 6 s	2 puncte
sub 3 s	1 punct

Aceeași punctare pentru cealaltă mână.

Exercițiul 5: Se așează un prosop pe podea: stând într-un picior, subiectul încearcă să prindă cu degetele celuilalt picior prosopul și să ridice coapsa în unghi drept; se fac cinci încercări cu fiecare picior, acordându-se câte un punct pentru fiecare încercare reușită.

B. Testarea forței musculare

Exercițiul 6: Pacientul în decubit dorsal: ridică concomitent trunchiul și membrele inferioare întinse, rămânând pe sol doar șezutul; membrele superioare se așează pe coapse și gambe; se cronometrează (numărând de la 21 în sus) cât timp poate menține această poziție.

- peste 45 s	10 puncte
- 41 -45 s	9 puncte
- 36 – 40 s	8 puncte
...	...
- 6 – 10 s	2 puncte
- sub 5 s	1 punct

Exercițiul 7: Subiectul în decubit ventral, cu palmele pe fese: ridică trunchiul și membrele inferioare întinse (extensie); punctajul ca la exercițiul 6, în funcție de cât durează menținerea acestei poziții.

Exercițiul 8: Poziția pentru flotări (ritmul este dat de numărătoarea 21-22, 23-24, etc., adică 1 s flectare, 1 s întinderea brațelor) : în flectare abdomenul trebuie să atingă ușor podeaua; punctajul este diferit în funcție de sex:

Sexul masculin	Sexul feminin	Punctaj
- peste 21 flotări	- peste 14 flotări	10 puncte
- 21 flotări	- 14 flotări	9 puncte
- 18 flotări	- 12 flotări	8 puncte
- 15 flotări	- 10 flotări	7 puncte
- 12 flotări	- 8 flotări	6 puncte
- 9 flotări	- 6 flotări	5 puncte
- 6 flotări	- 4 flotări	4 puncte
- 4 flotări	- 3 flotări	3 puncte
- 3 flotări	- 2 flotări	2 puncte
- 2 flotări	- 1 flotare	1 punct

Exercițiul 9: Din decubit ventral, se trece în poziția de flotări de la exercițiul 8 (sprijin pe palme cu coatele întinse și sprijin pe vârful picioarelor); în ritm de 21-22, 23-24, etc. se face „săritura iepurelui”, adică se aduc picioarele în ghemuit (1s) și se întind apoi în poziția inițială (1s); punctajul este de asemenea diferențiat pe sexe:

Sexul masculin	Sexul feminin	Punctaj
- peste 24 sărituri	- peste 16 sărituri	10 puncte
- 24 sărituri	- 16 sărituri	9 puncte
- 21 sărituri	- 14 sărituri	8 puncte
- 18 sărituri	- 12 sărituri	7 puncte
- 15 sărituri	- 10 sărituri	6 puncte
- 12 sărituri	- 8 sărituri	5 puncte
- 9 sărituri	- 6 sărituri	4 puncte
- 6 sărituri	- 4 sărituri	3 puncte
- 4 sărituri	- 3 sărituri	2 puncte
- 2 sărituri	- 1 săritură	1 punct

Exercițiul 10: În decubit dorsal, cu palmele pe coapse: se ridică trunchiul la verticală (călcâiele se mențin în contact cu podeaua) în ritm de 1s ridicarea, 1s revenirea; punctajul este diferit în funcție de sex:

Sexul masculin	Sexul feminin	Punctaj
Peste 27 ridicări	Peste 18 ridicări	10 puncte
27 ridicări	18 ridicări	9 puncte
24 ridicări	16 ridicări	8 puncte
21 ridicări	14 ridicări	7 puncte
18 ridicări	12 ridicări	6 puncte
15 ridicări	10 ridicări	5 puncte
12 ridicări	8 ridicări	4 puncte
9 ridicări	6 ridicări	3 puncte
6 ridicări	4 ridicări	2 puncte
4 ridicări	3 ridicări	1 punct

Punctajul maxim pe care îl poate obține un subiect bine antrenat este de 100 de puncte. Se consideră însă un punctaj bun depășirea a 65-70 puncte. Deoarece vârsta diminuează capacitatea de realizare a acestor teste, se acordă:

- între 50-60 ani un punct la fiecare exercițiu realizat (10 puncte la testul complet)
- la persoanele peste 60 ani câte 2 puncte la fiecare exercițiu realizat (20 puncte la testul complet)

6.3.3. Testul Richter

Pentru aprecierea capacității de mișcare și de efort, Richter a descris o baterie test formată din 5 teste a căror normalitate este apreciată după vârstă și sex.

Testul 1

Din decubit dorsal se ridică concomitent ambele membre inferioare până la verticală, apoi se reasează pe sol. Se execută astfel de ridicări timp de 20 de secunde.

Testul 2

Poziția pentru flotări de brațe, cu mâinile în sprijin la nivelul umerilor: se execută flotări până ce articulația cotului ajunge la o flexie de 90°; durata executării acestor flotări este de 30 de secunde.

Testul 3

Se stă pe un scăunel în ortostatism, cu picioarele apropiate, pe scăunel se montează o riglă de 50 cm (20 cm sub nivelul scăunelului și ceilalți 30 cm, deasupra acestui nivel); subiectul flexează trunchiul, cu mâinile și degetele întinse, notându-se unde a ajuns pe riglă vârfurile degetelor – dacă sunt sub nivelul scăunelului, cm. Se notează cu „+”, iar deasupra acestui nivel cu „-”.

Testul 4:

În ortostatism cu picioarele depărtate, spatele la 50 cm. De un zid; pe acest zid, chiar în spatele subiectului se face un semn cu creta; se execută o aplecare până când mâinile ating solul (eventual dacă este nevoie se mai depărtează picioarele); apoi se ridică, se rotează trunchiul și se pun ambele mâini pe semnul de pe perete. În 20 secunde trebuie să se execute, cât mai multe aplecări, ridicări și rotiri.

Testul 5:

Lângă un zid, stând lateral de el, subiectul ridică brațul cât mai sus și se notează pe acel zid nivelul atins de degete, se execută apoi o săritură în sus și se notează nivelul atins de degete – distanța în cm. Între cele două niveluri reprezintă valoarea testului.

Aprecierea bateriei de teste Richter

Vârsta (ani)	20 - 29		30 - 39		40 - 49		Peste 50	
Sex	F	B	F	B	F	B	F	B
Testul 1. (ridicări/ 20 sec)	12-15	15-17	11-14	15-17	10-14	14-16	8-11	11-14

Vârsta (ani)	20 - 29		30 - 39		40 - 49		Peste 50	
Sex	F	B	F	B	F	B	F	B
Testul 2. (flotări/ 30 sec)	16-21	20-28	15-19	17-22	14-18	14-19	12-17	12-16
Testul 3. (mobilitate în cm)	7-12	5-12	6-13	3-9	3-9	1-7	2-8	2-4
Testul 4. (aplecări, ridicări, rotiri de trunchi / 20 sec)	12-14	14-17	11-13	13-15	11-13	13-15	8-11	9-12
Testul 5. (săritura)	29-35	46-53	27-32	42-49	24-28	38-46	18-21	30-39

Capitolul 7.

Metode și procedee kinetoterapeutice folosite pentru combaterea obezității

7.1. Metode și procedee din gimnastica medicală folosite pentru combaterea obezității

Ca și în cazul obezității la adult exercițiile de gimnastică medicală în combaterea obezității la copii pun accentul în special pe exercițiile respiratorii, exercițiile abdominale și pe cele articulare, pe de o parte, iar pe de altă parte pentru a face ca recuperarea să fie mai atractivă un rol desăvârșit o au și exercițiile cu caracter aplicativ.

Gimnastica medicală induce asupra organismului o serie de efecte, care după unii autori (Ionescu A., Cordun M.) au fost sintetizate în:

1. efecte morfogenetice;
2. efecte funcționale sau fiziologice;
3. efecte educative;
4. efecte profilactice;
5. efecte terapeutice;
6. efecte psihice;

Aceste efecte sunt deosebit de eficiente, dacă antrenamentul (pregătirea fizică pentru efort) începe în prima copilărie și se continuă fără întrerupere pe toată durata creșterii și dezvoltării.

1. Efecte morfogenetice (plastice) – se răsfrâng în special asupra elementelor componente ale aparatului locomotor: oase, articulații, mușchi, tendoane producând următoarele modificări:
 - oprirea și chiar corectarea unor deficiențe fizice cauzate de instalarea obezității: cifoze compensatorii, hiperlordoze, abdomen proeminent și hipoton, picior plat), ca și atitudinea generală a corpului;
 - scăderea în greutate;
 - reliefarea musculaturii, înlocuind aspectul diform al țesuturilor adipoase.
2. **Efectele funcționale sau fiziologice** – sunt consecința efectelor morfogenetice; ele sunt evidente și imediate. Astfel la nivelul:
 - *unității neuromioartrokinetic*, acestea:
 - mențin mobilitatea și stabilitatea articulară;
 - ameliorează proprietățile mușchilor: troficitatea, elasticitatea, excitabilitatea și, prin sincronizarea unității motorii, contractilitatea;
 - cresc debitul sanguin muscular de la 4 la 80 ml/min/100g mușchi, mărire datorată mobilizării capilarelor de rezervă, cât și dilatării capilarelor ce irigă mușchiul în repaus;
 - produc modificări biochimice importante:
 - scade cantitatea de potasiu;
 - crește cantitatea de Na, Ca, Mg și Fe, fierul fiind în strânsă legătură cu cantitatea de mioglobină;
 - crește cantitatea de glicogen, fosfolipide și fosfocreatină, substanțe care asigură creșterea potențialului energetic al mușchilor;
 - realizează coordonarea mișcării și a preciziei gesturilor;
 - promovează secvențialitatea normală a mișcării, contribuind la formarea schemei motorii corticale;

- *asupra aparatului respirator:*
 - intensifică schimburile gazoase la nivel pulmonar și tisular;
 - cresc volumele și capacitățile pulmonare;
 - crește elasticitatea toracică și complianța pulmonară;
 - ameliorează indicii funcționali;
 - crește frecvența respiratorie, dar tardiv se instalează bradipneea;
 - crește amplitudinea mișcărilor respiratorii de la 5-7 la 9-15 cm;
 - numărul respirației pe minut scade;
 - restructurează actul respirator, prin reglarea conștientă a respirației: crește posibilitatea trecerii rapide de la respirația diafragmatică la cea toracică și invers; reglează apariția expirației, după încetarea contracției mușchilor inspiratori; creează conexiuni reflex-condiționate noi, adaptând respirația tipului de exercițiu fizic;

- *asupra aparatului cardio-vascular:*
 - crește viteza de circulație a sângelui arterial și venos, ușurând astfel travaliul cardiac, prin contracții sistolice mai ample și mai rare;
 - crește debitul sistolic; scade debitul pe minut, datorită creșterii diferenței arterio-venoase, care asigură utilizarea eficientă a oxigenului în țesuturi;
 - stimulează deschiderea unor capilare de rezervă, favorizând circulația profundă și eliminarea produșilor toxici de metabolism;
 - crește frecvența cardiacă și tensiunea arterială, dar în timp, prin modificări adaptative, se instalează bradicardia, hipotensiunea și hipertrofia cardiacă.

- *asupra funcțiilor nutritive și de eliminare:*
 - acestea se echilibrează;
 - se mărește puterea de asimilare, activând combustibile, utilizând substanțele de rezervă ale supranutrițiilor și obezilor.

3. Efecte educative – se pun în evidență prin îmbunătățirea funcției neuro-motoare și psiho-motoare. Atitudinea corpului, mișcările, gesturile și toate manifestările cu caracter motric devin, după o exercitare îndelungată, corecte și mai adaptate necesităților. Aceste semne exterioare corespund unor funcții fizice disciplinate și coordonate.

Exercițiile fizice influențează favorabil funcțiile intelectuale, moral-volitive și afective, contribuind la formarea caracterului și la desăvârșirea personalității.

4. Efecte profilactice – sunt îndeobște cunoscute, la baza gimnasticii medicale stând ideile de:

- păstrare și întărire continuă a sănătății;
- creștere și perfecționare a funcțiilor organismului;
- întărirea capacității organismului de luptă și de apărare împotriva îmbolnăvirilor.

5. Efecte terapeutice – se obțin prin gimnastică medicală și sunt:

- specifice:
 - refacerea și îmbunătățirea proprietăților mușchilor;
 - refacerea sau creșterea mobilității normale a articulațiilor;
 - educarea sau reeducarea neuromotorie în tulburările de coordonare și de echilibru;
 - corectarea posturii și aliniamentului corpului.
- nespecifice:
 - stimulatoare sau relaxatoare;
 - de echilibrare și sinergie;
 - tonifiere funcțională.

6. Efecte psihice – constau în încrederea în sine (care la copiii obezi, și în special la fete, se pierde datorită aspectului neplăcut al corpului), posibilitățile de recuperare, încrederea în terapeut sau în întreaga echipă medicală. Componenta psihologică joacă un rol deosebit de important în obținerea rezultatelor din combaterea obezității atât la adulți cât și la copii. De aceea,

sprijinul specialiștilor în domeniu este important pentru susținerea acestei lupte contra obezității.

7.1.1. **Gimnastica articulară**

Prin gimnastica articulară se urmărește desigur să se exercite îndeosebi articulațiile, acestea fiind un complex anatomic și fiziologic unitar, dar acest fel de exercitare nu exclude de la efectele utile ale exercițiilor fizice nici celelalte elemente ale corpului. Exercițierea funcțiilor articulare nu înseamnă o limitare strictă a componentelor proprii ale articulațiilor, ci reprezintă în același timp stimularea funcțiilor musculare și nervoase, prelucrarea țesuturilor periarticulare, activarea circulației și a schimburilor nutritive locale.

Programul de gimnastică articulară se va începe întotdeauna cu o bună încălzire a organismului pentru efort a tuturor elementelor aparatului locomotor, iar gradarea efortului se va face progresiv cu evidențierea strictă a numărului de repetări și a complexității exercițiilor.

7.1.2. **Gimnastica respiratorie**

Gimnastica respiratorie constă din coordonarea și amplificarea mișcărilor libere de respirație, precum și din stimularea și antrenarea funcției respiratorii prin mișcări pasive, active și cu rezistență.

Scopul exercițiilor de respirație este de a umple mai mult și mai bine plămânii cu aer, de a antrena mușchii respiratori, de a amplifica mișcările toracelui și ale diafragmului, de a exercita și menține elasticitatea plămânilor, de a măări ventilația pulmonară și de a activa schimburile gazoase în plămâni (hematoza) și în țesuturi (respirația tisulară). Exercițiile de respirație stimulează marea și mica circulație a sângelui și influențează favorabil funcțiile organelor din torace și abdomen.

Gimnastica respiratorie va consta din exerciții de respirație pasive, active și cu rezistență sau însoțite de manifestări fonice și muzicale.

Progresivitatea exercițiilor va fi foarte importantă, începându-se cu exerciții libere de respirație abdominală, apoi trecându-se la exerciții de respirație cu îngreuiere prin folosirea rezistenței kinetoterapeutului dozată, sau cu ajutorul unor săculețe de nisip aplicați pe torace sau abdomen. Pe lângă aceste exerciții se mai pot folosi apneea voluntară, exerciții de respirație însoțite de manifestări fonetice și muzicale, exerciții cu spirometrul. Se vor avea în vedere particularitățile fiecărui individ, pozițiile care favorizează inspirația și cele care favorizează expirația.

Pe lângă exercițiile de gimnastică respiratorii, exercițiile abdominale și cele articulare în tratamentul obezității la copii precum și exercițiile fizice cu caracter aplicativ: mersul și alergarea, exercițiile de târâre și alte exerciții aplicative (cum ar fi trecerea pe sub obstacol, săriturile, cățărările) au o bună eficiență în astfel de situații

7.1.3. **Gimnastica abdominală**

Scopul principal al gimnasticii abdominale este de tonifiere a mușchilor abdominali, pentru a le permite să-și îndeplinească funcția lor normală, și prevenirea sau tratarea unor deficiențe ale peretelui abdominal și ale organelor intra-abdominale, mai ales ale aparatului digestiv. Prin gimnastica abdominală se stimulează activitatea energetică din organism prin creșterea produșilor de catabolism și eliminarea acestora, exercițiile având un caracter progresiv, lucrându-se la început din poziții fără gravitație sau poziții cu bază mare de susținere, apoi trecându-se la poziții antigravitaționale, cu rezistență manuală sau cu ajutorul obiectelor portabile sau aparatelor, în ritm lent și cu respectarea ritmului respirator. În consecință, putem afirma că gimnastica abdominală este o metodă foarte importantă a gimnasticii medicale aplicată în tratamentul obezității la copii datorită rolului său de stimulare a peristaltismului, de întărire a mușchilor abdominali și diminuării stratului adipos de la acest nivel, de menținere a formei și supleței normale a coloanei vertebrale, precum și pentru profilaxia ptozelor viscerale și a constipațiilor.

7.1.4. **Exerciții cu caracter aplicativ**

Mersul și alergarea

Mersul este exercițiul cel mai simplu și mai util dintre toate exercițiile aplicative; el poate varia între plimbarea scurtă, de câteva minute pe zi, și mersul pe jos, pe distanțe lungi, care poate să dureze ore întregi.

Mersul constituie un stimulent moderat al marilor funcții organice și un procedeu de liniștire al SN. Plimbările în aer liber și excursiile în mijlocul naturii sunt recomandate, pentru efectele lor liniștitoare și derivative, nu numai copiilor obezi ci tuturor persoanelor sedentare, și nu numai.

Alergările sunt exerciții aplicative mai complexe și mai obositoare, care stimulează mai intens marile funcții și consumă o mare cantitate de energie.

În gimnastica medicală se folosesc alergările foarte scurte („de încălzire”) în partea introductivă a ședinței de tratament, în care este nevoie de o perioadă de adaptare a organismului la efort, și alergările susținute, în partea fundamentală a ședinței, prin care se urmărește stimularea intensă a dezasimilației.

Exercițiile de târâre

Exercițiile de târâre reprezintă mișcări ale trunchiului și ale segmentelor corpului executate pe loc și în deplasare din poziții cu suprafață mare de sprijin. Caracteristicile exercițiilor de târâre unt:

- dezvoltarea un lucru muscular static și dinamic general;
- creșterea consumului energetic;
- prin calcul s-a constatat că într-o oră de practică a exercițiilor de târâre e consumă aproximativ 4000 de Cal mici;
- predominanța mișcărilor de extensie ale trunchiului și coloanei vertebrale;
- practicarea îndelungată a exercițiilor, prin structura lor determină o monotonie a modului de desfășurare.

Exercițiile de târâre sunt utilizate, deci, pentru corectarea deficiențelor morfologice și funcționale, tonifierea musculaturii și în special cu o aplicabilitate foarte bună în tratamentul obezității la

copii prin efortul mare depus, având ca rezultat diminuarea rezervelor grase.

Alte exerciții aplicative

1. *Trecerea pe sub obstacole* – se poate executa ca exercițiu cu temă cu rol deosebit în cadrul exercițiilor de târâre.
2. *Săriturile* – sunt exerciții fizice mai grele, care necesită o bună coordonare a mișcărilor. Se pot executa sărituri pe loc, pe ambele picioare, pe un picior, lateral stânga/dreapta, antero-posterior față/spate și săriturile la coardă (individual sau cu partener). Acestea, ca și exercițiile de târâre necesită un consum energetic crescut și sunt foarte eficiente în tratamentul obezității la copii prin caracterul lor aplicativ și distractiv.
3. *Cățărările și trecerile peste obstacole* – sunt mișcări complexe naturale care tind să dispară din viața omului civilizat. Ele dezvoltă, pe lângă forța și abilitatea necesară pentru executarea probelor, și calități psihice de concentrare și stăpânire de sine, curajul și perseverența.

Toate aceste exerciții aplicative au o foarte mare importanță în tratamentul obezității la copii, datorită caracterului de joc pe care îl au, făcând dintr-o ședință de tratament monotonă, într-una distractivă și atractivă în același timp.

Etapele de lucru în tratamentul obezității atât la adulți cât și la copii vor fi diferite, în funcție de scop, după cum și mijloacele care se vor aplica vor fi diferite, astfel:

Etapa I – *lipolitică sau de topire a grăsimilor* – scopul mijloacelor kinetoterapeutice constau din activarea consumului de energie a copilului și adultului obez. La început se va urmări reacția organismului la efort, măbind intensitatea și volumul efortului în limite strict individualizate pe baza creșterii capacității fizice a individului.

Mijloacele principale din această etapă vor fi exercițiile fizice cu efect lipolitic. Conținutul lipolitic al exercițiilor rezidă în antrenarea unui consum energetic crescut, măbind durata și intensitatea reacțiilor de oxidare la nivelul celulelor și țesuturilor,

consum realizat pe baza rezervelor adipoase din vecinătatea și din interiorul grupelor musculare solicitate.

Exercițiile lipolitice se vor efectua într-un ritm alert, intercalat cu pauze de odihnă și relaxare scurte, structura exercițiilor trebuie să îmbine lucrul muscular izotonic cu cel izometric, exercițiile vor fi analitice la început, apoi se vor folosi exerciții care să antreneze grupe de lanțuri musculare cât mai multe, cu volum cât mai mare, exercițiile fiind executate din poziții care să determine o schimbare permanentă a centrului de greutate al corpului. Exercițiile vor fi libere, la aparate, aplicative (mers, alergare, târâre) sau exerciții de respirație ce vor fi legate de mișcări de trunchi și membre.

Etapă a II-a – *musculo-poetică* – se va urmări în special dezvoltarea morfofuncțională a musculaturii trunchiului (spate, abdomen, torace) și a membrelor superioare și inferioare. Se vor executa exerciții cu amplitudine mare, exerciții cu rezistență periferică mărită progresiv, exerciții analitice din poziții cu suprafață mare de sprijin, exerciții efectuate în ritm lent și cu tensiuni finale și alergări de durată medie. În această etapă un loc important îl vor ocupa exercițiile cu rezistență manuală sau mecanică (exerciții izometrice) și exercițiile cu obiecte portabile.

Etapă a III-a – *de întreținere* – această etapă urmărește păstrarea și consolidarea rezultatelor obținute prin mijloace kinetoterapeutice în primele două etape și prevenirea recidivelor.

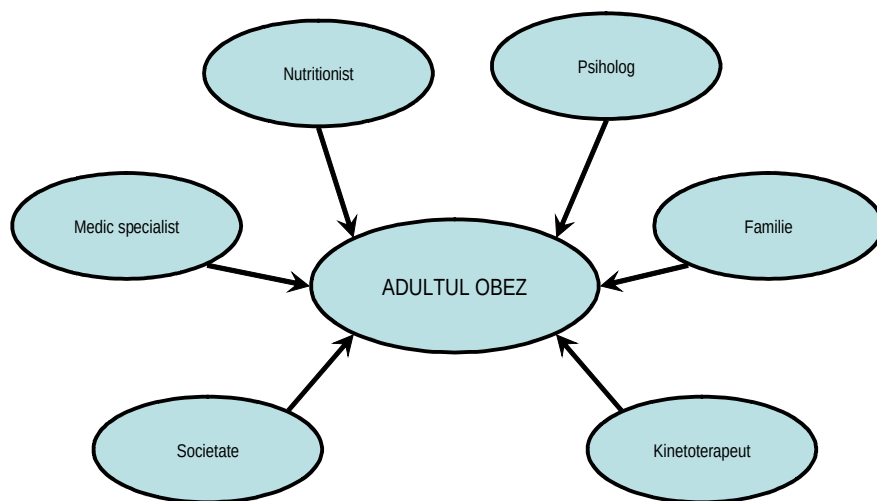
Pentru a obține rezultatele scontate, adică acelea de a menține o greutate normală și o musculatură tonică este nevoie de o participare constantă și activă la efectuarea programului kinetoterapeutic. Aceste programe se vor axa pe următoarele forme metodice de aplicare a mijloacelor kinetoterapeutice: programe de gimnastică de înviorare, exerciții active libere, cu rezistență, cu obiecte, la aparate, aplicative care să ducă la tonifierea tuturor grupelor musculare, practicarea unui sport: înot, volei, baschet, etc.

În concluzie, după obținerea rezultatelor se va încerca prin acest program de întreținere formarea unui stil de viață nou prin mișcare controlată și coordonată de specialiștii în domeniu. Gimnastica medicală cu efectele ei benefice asupra întregului

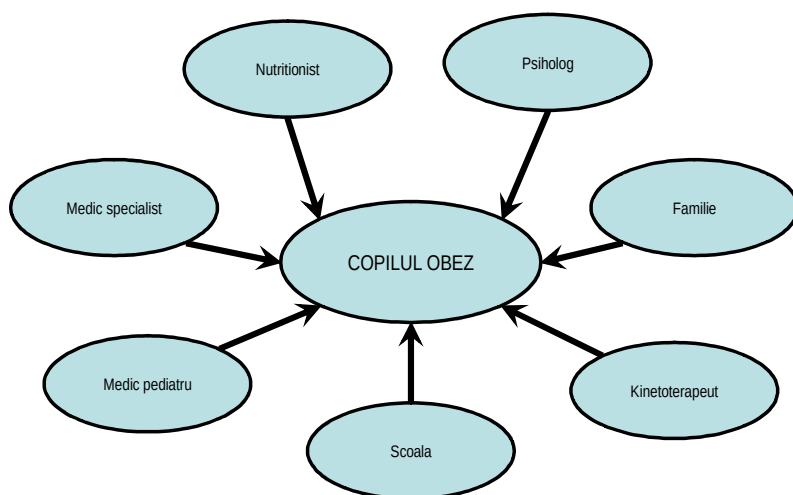
organism are un rol esențial în combaterea obezității, dar să nu uităm că fără un regim alimentar corespunzător aceasta nu ne poate oferi rezultatele cele mai bune.

Importanța activității fizice în tratamentul obezității este probabil subestimată. Atât la copilul supraponderal, cât și la obezul adult, diverși autori au notat o scădere a activității fizice comparativ cu persoanele normoponderale. Din nefericire, obezitatea la copii este neglijată de foarte mulți părinți, copiii ajungând în perioada adultă să aibă o motivare medicală a curei de slăbire (afecțiuni degenerative cardio-vasculare, artroze, insuficiență respiratorie, etc.), nemaiputând să suporte eforturile fizice intense și de lungă durată; de aceea gimnastica medicală și regimul alimentar corespunzător aplicate în această perioadă de stare și în perioada copilăriei vor reduce semnificativ bolile generate de obezitate și de alimentația nesănătoasă.

Propunem în continuare o schemă a echipei interdisciplinare ce ar trebui să se implice mai activ în combaterea obezității.



Schema 1. Echipa interdisciplinară implicată în combaterea obezității la adultul obez



Schema 2. Echipa interdisciplinară implicată în combaterea obezității la copilul obez

7.2. Metode, procedee și tehnici de masaj

Kinetoterapia este o componentă principală în tratamentul obezității la copii și adulți. Efectele exercițiilor fizice și ale gimnasticii medicale sunt simțitor intensificate prin includerea în tratamentul acestei afecțiuni metabolice a masajului. Masajul este o prelucrare metodică a părților moi ale corpului, prin acțiuni manuale sau mecanice cu scop fiziologic, profilactic sau terapeutic.

Masajul poate fi:

- masaj general – care constă din prelucrarea tuturor regiunilor și segmentelor corpului și poate dura de la 30–45 minute până la o oră;
- masajul regional – se va aplica pentru modelarea formelor anumitor regiuni sau segmente sau pentru combaterea unei oboseli regionale, survenită în urma unui efort localizat.

Aplicarea masajului în obezitate trebuie să țină cont de mai multe aspecte, care derivă din practică, astfel:

- Trebuie evitată practicarea unui masaj agresiv, chiar dacă există opinia că numai un masaj foarte puternic și, eventual, dureros poate contribui la scăderea stratului adipos;
- Când stratul de țesut adipos este abundent presiunile nu vor fi prea energice, ci blânde alternate cu un frământat larg și profund, deoarece manevrele foarte energice produc ruperea lobulilor de grăsime și a vaselor locale foarte mici, care se manifestă prin apariția echimozelor locale;
- În obezitatea androgenă, masajul toracelui este la fel de important ca și cel al abdomenului, eficiența sa putându-se constata chiar mai rapid. Stratul adipos care acoperă toracele îngreuiază travaliul pulmonar ventilator al pacientului, conducând la hipoxie și chiar la cianozare. Practica demonstrează că această „vestă” adiposo-fibroasă care îmbracă peretele toracic este mai ușor de înlăturat decât stratul adipos de pe abdomen, unde prezența viscerelor limitează posibilitatea de aplicare a unui frământat profund;
- Ședințele vor fi de aproximativ 30-40 minute, în serii de 10-15 ședințe, repetate de 2-3 ori pe an sau de 10-15 minute aplicate la fiecare început și sfârșit de ședință de kinetoterapie;
- Tensiunile musculare exagerate din aceste zone pot contribui la producerea blocajului respirator în poziție inspiratorie. Un număr de 15 ședințe de câte 20 minute (aplicând masajul pe toracele anterior, posterior și lateral) vor contribui la îmbunătățirea spectaculoasă a funcției respiratorii (îndepărtând senzația de dispnee);
- Se recomandă de asemenea folosirea, în principal, a unor procedee de ridicare, stoarcere și presare a paniculului adipos, urmate de presiuni alunecate, profunde și lente, în scop sedativ.

Masajul nu îndepărtează țesutul gras, dacă nu este însoțit de un regim alimentar hipocaloric și gimnastică medicală. Masajul contribuie la ușurarea eliminării produselor rezultate din arderile grăsimilor.

Pentru obezitate se poate practica și un masaj abdominal. Subiectul se așează în poziția de decubit dorsal, cu capul ușor ridicat și genunchii flectați:

- se începe cu efluraj constând din neteziri lungi și scurte, alternative și simultane, care pornesc de la ombilic în sus, continuând lateral și în jos spre flancuri și se încheie în jos și spre înăuntru, spre simfiza pubiană;
- Fricțiunea se execută cu fața palmară a degetelor, începând de jos în sus pe colonul ascendent, continuând pe colonul transvers și se încheie pe colonul descendent, de sus în jos (sensul evacuării), după care se aplică fricțiunea cu toată palma, pe mezogastriu;
- Pentru a înlocui frământatul se folosește un procedeu de presiune alunecată transversală, dinspre flancuri spre linia albă, palmele aplicându-se pe flancuri, între coaste și crestele iliace și alunecând spre linia mediană, cu presiune uniformă, încrucișându-se și continuând să alunece spre flancul opus; procedeul se repetă schimbând nivelul la care se aplică, pentru a influența întregul conținut al cavității abdominale.
- Tapotamentul tangențial și percutatul ușor se aplică urmând traseul colonului, mai puternic pe colonul ascendent, mai ușor pe colonul transvers și foarte ușor pe colonul descendent;
- Vibrația se execută manual, cu presiune moderată, pe epigastriu, sub-costal dreapta și stânga și supra-pubian
- Masajul abdominal se încheie cu neteziri ușoare liniștitoare.

Efectele masajului asupra organismului pot fi (Mârza, D., 2002):

- Efecte directe (mecanice) – se obțin atunci când acțiunea masajului se exercită asupra pielii și țesuturilor de la suprafața corpului;
- Efecte indirecte (reflexe) – se obțin atunci când acțiunea masajului se transmite în profunzime, la o oarecare distanță de locul pe care se aplică, prin căi reflexe, umorale sau nervoase;

- Efecte parțiale, corespund unor acțiuni locale, reduse ca întindere și intensitate;
- Efecte generale, se produc ca urmare a unor acțiuni complexe, întinse ca suprafață și pătrunzătoare ca profunzime;
- Efecte imediate, sunt strâns legate de natura, durata, tehnica și intensitatea procedurii folosit, precum și de natura, sensibilitatea și întinderea țesuturilor masate; se produc imediat și țin tot timpul cât durează acțiunea masajului, dar scad și dispar repede după ce acesta a încetat;
- Efecte tardive, sunt reacții lente, care se produc încet, în mod secundar, fie în regiunea masată, fie în profunzime sau la distanță; apar abia după încetarea acțiunii mecanice, se mențin un timp mai îndelungat și dispar lent;
- Efecte stimulatoare (excitante), constau în activarea, intensificarea și grăbirea unor procese sau fenomene;
- Efecte relaxatoare (calmante), constau în încetinirea, reducerea intensității sau chiar oprirea unor procese sau fenomene;

Efectele masajului sunt greu de separat și de localizat precis, pentru că indiferent de mărimea suprafeței prelucrate, ele se extind și se răsfrâng asupra întregului organism. De asemenea efectele stimulatoare și relaxatoare se obțin atât prin aplicarea aceluiași procedee – prin modificarea tehnicii și modului de aplicare, cât și prin aplicarea unor procedee și tehnici diferite.

Efectele masajului asupra organismului:

1. La nivelul tegumentului:

- producerea vasodilatației, asigurând:
 - creșterea elasticității cutanate;
 - creșterea calității structurilor colagene și elastice ale dermului, care intervin în procesul de cicatrizare;
 - stimulează penetrabilitatea cutanată pentru diverse medicamente;

- activează secreția de sebum și sudoare, substanțe care formează filmul lipidic acid de suprafață cu rol antimicrobian și antiparazitar. Prin sudoare se elimină și produșii metabolici azotați: uree, creatinină, acid uric, amoniac și neazotați (acid lactic);
 - favorizează exfolierea celulelor cornoase de la nivelul stratului disjunct, stimulând noi diferențieri bazale;
 - favorizează lipoliza, urmată de scăderea grosimii stratului adipos;
2. **La nivelul mușchilor** – tehnicile de masaj aplicate influențează pozitiv metabolismul local al acestora producând:
- creșterea excitabilității, conductibilității, contractilității și dezvoltarea elasticității – prin procedee de alunecare, vibrații, cernut și rulat;
 - procedeele ușoare și lente relaxează mușchii oboșiți și contractați;
 - frământatul activează circulația la nivelul venelor mici și capilarelor, măbind volumul celor de rezervă, cu creșterea circulației locale a sângelui și limfei;
 - intensifică procesele metabolice locale, accelerează circulația sângelui și refacerea rezervelor de glicogen;
3. **La nivelul sistemului nervos:**
- activează sau încetinește funcțiile țesuturilor și organelor, mărește sau diminuează (inhibă) sensibilitatea, conductibilitatea și reactivitatea nervilor prin aplicarea unor procedee și tehnici de masaj stimulative sau relaxatoare;
 - determină producerea unor efecte subiective, care se exprimă printr-o senzație de bună dispoziție, un plus de energie și inițiativă (în cazul masajului stimulatv) și printr-o stare de relaxare (în cazul masajului relaxator), aceste efecte de ordin psihic depinzând atât de metodele și tehnicile aplicate, cât mai ales de reflexele vegetative stimulate, prin folosirea tuturor procedeelor și tehnicilor de masaj.

4. La nivelul viscerelor:

- *aparatur digestiv* – efectele sunt relaxante, antispastice sau dimpotrivă stimulante ale peristaltismului în funcție de ritmul, intensitatea și sensul manevrelor; îmbunătățește digestia și absorbția, prin activarea circulației abdominale;
- *aparatur excretor* – masajul determină prin efecte circulatorii creșterea diurezei, deoarece favorizează eliminarea produșilor toxici ai metabolismului (Mârza, D., 2002).

În tratamentul obezității pe lângă masajul clasic, ca tehnici complementare de masaj, se mai pot folosi, în programul de recuperare, masajul reflexogen și presopunctura.

7.3. Mijloace asociate folosite pentru combaterea obezității

7.3.1. Stretchingul

Stretching-ul este un sistem modern de antrenament și implică mai ales mișcări care întind părțile mobile ale mușchilor și articulațiilor. Stretching-ul trebuie efectuat lent, fără încordare, întinzând mușchii cât mai mult pentru ai face cât mai flexibili. O dată atinsă o întindere musculară maximă, poziția obținută trebuie menținută o anumită durată de timp. Executată corect, întinderea este extrem de eficientă și nu solicită inutil musculatura.

Exercițiile de stretching constituie un sistem de antrenament care măresc limitele de întindere ale mușchilor și articulațiilor, dezvoltă forța și rezistența mușchilor și îi ajută să rămână flexibili.

Fiziologia exercițiilor de stretching

În timpul unui exercițiu de stretching, întinderea unei fibre musculare debutează la nivelul sarcomerului, unitate de bază a mușchiului. În timpul unei contracții, în sarcomer, fibrele de miozină și actină se suprapun pe o zonă mai mare decât în perioada de relaxare. În timpul întinderii unui mușchi, această

zonă de suprapunere se reduce. Când fibrele musculare au atins capacitatea maximă de întindere, orice acțiune de întindere, aplicată suplimentar, va fi preluată de țesuturile conjunctive ce înconjoară mușchiul respectiv. Fibrele de colagen din structura acestora se vor alungi și se vor alinia pe direcția liniilor de forță, acțiune benefică mai ales în cazul existenței țesutului cicatriceal.

La nivelul tendoanelor și fibrelor musculare, există receptori nervoși, numiți proprioceptori, care au rolul de a transmite informații sistemului nervos central despre sistemul musculoscheletal. Acești proprioceptori au capacitatea de a detecta orice modificare a poziției corpului și orice mișcare. Atunci când are loc întinderea unui mușchi, proprioceptorii înregistrează modificările lungimii și tensiunii și trimit semnale nervoase la măduva spinării, ceea ce declanșează reflexul de întindere.

Reflexul de întindere are rolul de a se opune modificărilor de lungime ale mușchiului. Cu cât un mușchi este mai puternic alungit, cu atât răspunsul prin contracții este mai intens. Această funcție extrem de importantă a circuitului nervos, ce stă la baza reflexului de întindere, are rolul de a menține tonusul muscular și de a proteja corpul de accidentări. Unul din motivele pentru care exercițiile de stretching durează câteva zeci de secunde este acela că, menținând o perioadă mai lungă de timp o anumită postură, proprioceptorii se acomodează și reduc semnalizarea către sistemul nervos central. Acest lucru va permite în timp o alungire mai eficientă a mușchiului. Altfel spus, exercițiile de stretching, efectuate cu regularitate, ameliorează capacitatea de întindere a structurilor conjunctive și a musculaturii, ceea ce constituie o măsură de protecție împotriva unei întinderi apărută intempestiv.

Efectele stretching-ului:

- împiedică deformările musculare cauzate de ținuta greșită a corpului;
- obținerea unei mobilități articulare maxime;
- ajută la stimularea secreției de lichid sinovial;
- îmbunătățește elasticitatea musculară, prevenind luxațiile sau rupturile musculare;

- ca multe alte activități fizice, ajută la eliminarea toxinelor și la buna funcționare a metabolismului muscular;
- permite o coordonare superioară a mișcărilor;
- permite o percepție diferită a mișcărilor corpului și dezvoltă echilibrul (chinestezie);
- determină relaxarea fizică și psihică;
- aplicat în regiunea abdominală, stretching-ul ajută la îndepărtarea stratului adipos, dă elasticitate și fortifică mușchii abdominali;
- mărește elasticitatea mușchilor netezi viscerali, îmbunătățind astfel și funcționalitatea lor.

Tipurile de stretching ce pot fi folosite în cadrul ședințelor de tratament:

- Stretching dinamic, ce se realizează prin mișcări voluntare lente ale segmentului, încercând să se treacă lent peste punctul maxim al amplitudinii posibile de mișcare. Se crește gradat amplitudinea sau viteza sau ambele. Se fac 8 – 10 repetări oprind mișcarea în momentul apariției oboselii musculare, care reduce amplitudinea de mișcare. *Stretching-ul dinamic, ameliorează flexibilitatea și reprezintă o foarte bună tehnică de pregătire a organismului pentru efort;*
- Stretching activ (stato-activ) se efectuează tot printr-o mișcare voluntară pentru a atinge amplitudinea maximă de mișcare, poziție în care segmentul este menținut 10 – 15 sec. prin contracția mușchilor agonști, fără vreun ajutor exterior. Tensiunea crescută în mușchii agonști va induce reflex relaxarea antagoniștilor, care au reprezentat obiectivul stretchingului. *Acest tip de stretching, mărește flexibilitatea activă și forța mușchilor agonști;*
- Stretching static (pasiv) este realizat cu ajutorul unei forțe exterioare (alte părți ale corpului sau propria greutate a corpului, cu ajutorul unui partener sau a unui echipament). *Acest tip de stretching este un exemplu bun pentru relaxarea spasmului muscular, ca și pentru a reduce oboseala și durerea în perioada de revenire după efort (cool-down). Stretchingul static*

trebuie ă dureze min10 sec. și max. 1 min., cu o medie optimă de 20 sec.;

- Stretching izometric reprezintă combinarea stretchingului static cu o contracție izometrică în poziția de întindere pasivă (realizată cu ajutorul kinetoterapeutului sau de un partener). *Stretching-ul izometric este o metodă rapidă de dezvoltare a flexibilității stato-pasive, mai eficientă decât stretchingul activ sau pasiv individual. De asemenea, are capacitatea de a crește forța musculară.*

Un exercițiu de stretching se desfășoară astfel:

- cu ajutorul partenerului se va obține întinderea mușchiului vizat printr-o mișcare lentă, pasivă a segmentului respectiv, până la amplitudinea maximă permisă;
- în continuare, se realizează o contracție izometrică a mușchiului întins timp de 7 – 15 sec., împotriva rezistenței pe care o asigură partenerul;
- urmează relaxarea ce durează 20 de sec.;
- apoi reluarea mișcării.

De obicei, nu se face decât o ședință de stretching izometric pentru un grup muscular, pe zi. Se recomandă efectuarea de stretching dinamic înainte de a trece la exercițiile de stretching izometric. Această metodă însă, nu este recomandată copiilor și adolescenților, care sunt încă în perioada de creștere.

Stretching de tip FNP (facilitare neuro-**proprioceptivă**) este în prezent cea mai rapidă și mai eficientă cale de îmbunătățire a flexibilității. Acest tip de stretching combină stretchingul pasiv și cel izometric, cu scopul obținerii unui maxim de flexibilitate statică. Cele mai cunoscute tehnici de stretching FNP, sunt:

- **contracție** – relaxare – acest tip de exercițiu se începe cu o întindere pasivă a mușchilor sau grupelor musculare, urmată imediat de o contracție izometrică timp de 7 – 15 sec.; se relaxează apoi mușchii implicați în exercițiu timp de 2 – 3 sec., apoi se trece imediat la o nouă întindere pasivă, care va avea o amplitudine mai mare decât întinderea anterioară. Această ultimă întindere se menține un interval

de 10 – 15 sec. urmează o pauză de 20 sec. după care se reia exercițiul.

- **Contractie** – relaxare – **contractie** – acest tip de exercițiu presupune efectuarea a două contractii izometrice: prima la nivelul agoniștilor iar cea de-a doua la nivelul antagoniștilor. Prima parte este similară cu tehnica contractie – relaxare, adică se face o întindere pasivă a unei grupe musculare, apoi aceasta va fi contractată izometric timp de 7 – 15 sec. În continuare se va relaxa această grupă musculară și se va contracta izometric grupa musculară antagonistă timp de 7 – 15 sec. Urmează o pauză de relaxare de 20 de sec. înainte de a trece la un nou exercițiu. Ca și stretchingul izometric, stretchingul de tip FNP nu este recomandat copiilor și adolescenților. Stretchingul de tip FNP este un exercițiu fizic solicitant și obositor și de aceea este de preferat să se lucreze numai câteva grupe musculare pe zi iar distanța dintre ședințele de lucru pentru aceeași grupă musculară trebuie să fie de minim 36 de ore.

Durata și numărul de repetări:

Stretching-ul trebuie să dureze minimum 10 secunde; după unii autori poate merge până la 1 minut sau în medie 20 secunde. Se vor efectua 2-5 repetări cu 15-30 secunde repaus între fiecare întindere.

Stretching-ul și revenirea după efort

Stretching-ul poate fi folosit și la începutul programului, în special în partea de încălzire, și în partea de final, în perioada de revenire a organismului după efort, atunci când dorim să relaxăm musculatura solicitată de efort, favorizând revenirea la normal a tonusului muscular (favorizează procesele metabolice de refacere și ajută la eliminarea mai rapidă a acidului lactic din mușchi).

Stretching-ul și respirația

Efectuarea stretching-ului cu exerciții de respirație permite o mai bună conștientizare a respirației și ameliorează funcționarea mușchilor respiratori. O respirație corectă ajută nu numai la relaxarea întregului corp, ci și la mobilizarea fluxului de sânge

(ajută la eliminarea mecanică a acidului lactic și a altor produși de metabolism din mușchi). Se va respira lent și relaxat, aerul fiind expirat când mușchiul este întins. Mișcarea respiratorie ritmică are capacitatea de a pune în mișcare sângele, și în special la nivel muscular, favorizând ameliorarea elasticității.

7.3.2. Hidrotermoterapia

Prin hidrotermoterapie se înțelege aplicarea metodică și științifică în scop profilactic, curativ și recuperator a unui număr foarte variat de proceduri care folosesc apa la diferite temperaturi, presiuni și sub diferite stări de agregare (solidă, lichidă, gazoasă), aplicată direct sau prin intermediul unor materiale sau obiecte (comprese, împachetări, periaje). Unele tehnici utilizează împreună cu apa, diverse ingrediente: extracte de plante medicinale, substanțe chimice și gaze terapeutice. Hidrotermoterapia, include și unele aplicații termice realizate cu diverse mijloace: aer cald, parafină, nămol, nisip cald.

Toate procedurile de hidrotermoterapie au acțiuni specifice, sunt încadrate în terapia de reglare și stabilizare a funcțiilor de adaptare și apărare, optimizează circulația, respirația, metabolismul, bioritmurile, prin mecanism de feed back și feed before.

În ceea ce privește acțiunea nespecifică, s-a constatat că se pot obține reacții diferite (cu aceeași procedură) și reacții identice, cu proceduri diferite, în funcție de intensitatea stimulului și reactivitatea subiectului.

Procedurile de hidrotermoterapie reprezintă și o metodă de diagnostic a reactivității organismului la sollicitările termice și mecanice ale mediului înconjurător.

Hidrotermoterapia, reprezintă așadar, terapia prin schimbul de căldură între corp sau segmentele acestuia și apă. Imersia este simplă când se limitează doar la schimbul de căldură și devine hidrokinetoterapie când este însoțită de mobilizări.

Mediul acvatic oferă avantaje incontestabile procesului recuperator, prin factorii mecanici, chimici și termici.

În cazul hidrotermoterapiei ne interesează în special factorul termic.

În funcție de temperatura de indiferență (34-35°C) a apei se descriu:

- băi reci, între 0-26°C, care scad temperatura corpului;
- băi neutre, între 26-35°C, fără efect important asupra temperaturii corpului;
- băi calde cu temperatura egală sau mai mare de 35°C.

Termoconductibilitatea mare a apei are proprietatea de a prelua sau a ceda o cantitate mare de căldură într-o unitate de timp.

Efectele principale ale factorului mecanic:

- presiunea hidrostatică acționează asupra toracelui, abdomenului și circulației superficiale;
- împingerea în sus a corpului cufundat în apă are drept consecință o pierdere importantă în greutate, ceea ce ușurează mișcările, care stau la baza hidrokinetoterapiei;
- presiunea dușului, fricțiunile accentuează vasodilatația periferică.

Efectele hidrotermoterapiei asupra respirației:

- aplicațiile reci sau fierbinți de scurtă durată, pe zone foarte sensibile (ceafă, regiunea dorsală superioară, torace, regiunea lombară), determină în prima fază o inspirație profundă, apoi o apnee inspiratorie, după care urmează o tahipnee cu respirații mai superficiale;
- procedurile reci determină bradipnee și respirații mai profunde;
- procedurile calde determină tahipnee și hiperventilație, cu scăderea presiunii parțiale a dioxidului de carbon în aerul alveolar.

Efectele hidrotermoterapiei asupra musculaturii netede și striate:

- stimulii calzi generali sau locali au efect decontracturant, atât prin scăderea tonusului muscular, cât și prin mecanism indirect, datorită efectului antialgic;
- stimulii termici calzi diminuează tonusul crescut în mod patologic al musculaturii organelor cavitare, iar cei reci au o acțiune identică asupra musculaturii netede.

Efectele hidrotermoterapiei asupra glandelor endocrine și a metabolismului:

- stimulii cu caracter termic mare și factori mecanici adăugați stimulează secreția de adrenalină, induc hipersimpaticotonie cu stimularea tuturor glandelor endocrine, inclusiv cele sexuale; după procedură, în cazul în care nu au intervenit mecanismele de contrareglare datorită supradozării stimulilor, echilibrul endocrin se normalizează;
- stimulii cu caracter termic mare dar și cei reci determină stimularea și amplificarea metabolismului glucidic, proteic și lipidic.

Principalele proceduri ale hidrotermoterapiei ce pot fi folosite în combaterea obezității:

- **Băile**, sunt proceduri care se practică cu apă simplă la diferite temperaturi sau cu apă la care se adaugă diferite ingrediente (plante). În funcție de temperatură, acestea pot fi : reci, calde, ascendente și alternante.

Tipuri de băi folosite:

- patul baie;
- baia de jumătate (Halbbad), în care se asociază factorul termic și cel mecanic, cu acțiune excitantă, tonifiantă, sedativă sau antitermică, în funcție de modul de efectuare;
- baia cu vârtejuri, care execută un masaj superficial asupra tegumentelor prin mișcarea circulantă a apei, cu rol sedativ.

- Baia de aburi în care se folosesc vapori de apă la temperatura de cca. 50°C. Temperatura umedă ridicată determină o excitare puternică a termoreceptorilor cutanați, acționarea intensă a sudorației, solicitarea sistemului cardio-circulator și creșterea metabolismului. Baia de aburi se poate aplica fie cu tot corpul în camera de aburi, fie printr-un sistem special, cadă, în care capul rămâne afară.
- **Aplicațiile de parafină**, cu o durată ședinței de 15-20 minute și următoarele efecte:
 - modificări ale unor constante fizice ale țesuturilor și umorilor;
 - crește solubilitatea corpurilor dizolvate, topește grăsimile;
 - vasodilație periferică pasivă cu hiperemie, cu atât mai rapid cu cât stratul adipos este mai slab reprezentat;
 - vasoconstricție capsulo-ligamentară cu efect antiseptic și analgetic;
 - miorelaxant, decontracturant;
 - crește secreția sudoripară;
 - crește schimburile metabolice și rezistența la infecții.

- Parafango este metoda de combinare a parafinei cu nămol marin, îmbunătățită cu oligoelemente.

Nămolul marin este rezultatul unor procese geologice prin amestec de ape minerale cu sol marin solid. Nămolul poate fi de origine vulcanică sau vegetală. Nămolul marin provoacă dilatarea porilor, în urma căreia are loc o transpirație abundentă cu efect calmant, contribuind la eliminarea toxinelor și la purificarea în profunzime. Puterea calorică mare stimulează circulația sanguină și revitalizează pielea.

Parafina este rezultatul unor reziduuri de petrol cu excelente proprietăți de conductibilitate și păstrare a căldurii. Aplicarea parafinei pe corp creează un efect de

mini-saună, cu captarea căldurii și creșterea circulației sanguine locale, favorizând astfel eliminarea de toxine, producând o hidratare în profunzime. Efectele aplicațiilor de parafango sunt circulatorii, antialgice și relaxatoare.

- efectele circulatorii: vasodilatația capilarelor, creșterea debitului circulator, activarea metabolismului, creșterea temperaturii corporale;
 - efectele antialgice: anestezierea receptorilor nociceptivi, stimularea căilor inhibitorii ale durerii, diminuarea spasmului muscular;
 - efecte relaxatoare asupra sistemului mio-artrokinetic.
- Sauna, este o procedură complexă, de origine finlandeză în care se folosește aerul cald la temperaturi de 50 – 60°C până la 120°C. Sauna poate fi folosită cu aer cald umed sau uscat.
 - **Dușurile** sunt reprezentate de coloana de apă, aer cald sau aburi, cu temperaturi și presiuni diferite, proiectate pe anumite suprafețe ale corpului sau pe întreg corpul. Ca dușuri speciale amintim: duș masajul, dușul subacval.

7.3.3. Hidrokinetoterapia

Hidrokinetoterapia reprezintă exerciții sau mișcări executate cu corpul în imersie, beneficiind de acțiunea complexă a factorilor termici, mecanici și chimici.

Factorii mecanici ai apei sunt:

- forța ascensională;
- rezistența;
- presiunea hidrostatică.

Forța ascensională este rezultanta dintre forța arhimedică și greutatea corpului.

Scăderea greutății corpului este cea mai evidentă acțiune a imersiei, în strânsă legătură cu densitatea fluidului. Această pierdere aparentă a greutății oferă avantajul ușurării biomecanice a mișcării.

Rezistența apei este rezultanta forțelor de frecare între corpul scufundat și forța ascensională a apei; este dependentă de:

- sensul mișcării;
- suprafața corpului;
- viteza de execuție;
- densitatea apei;
- vâscozitatea apei.

Dacă pe uscat rezistențele externe pot fi dozate, în apă rezistența însoțește orice mișcare. Când mișcarea se produce de sus în jos, deci în sens opus forței arhimedice, rezistența crește. Cu cât suprafața corpului crește și mișcarea se execută cu viteză mai mare, cu atât crește și rezistența prin frecare.

Presiunea hidrostatică – este presiunea exercitată de apă datorită greutății straturilor superficiale de fluid și prezintă următoarele caracteristici:

- crește cu adâncimea;
- variază direct proporțional cu densitatea fluidului;
- într-un plan orizontal are aceeași valoare în oricare punct al planului;
- acționează, într-un punct din fluid, din toate direcțiile cu aceeași intensitate.

Prin această ultimă caracteristică, presiunea hidrostatică a apei realizează asupra tegumentelor o adevărată presoterapie. În timpul mișcărilor se realizează un adevărat masaj al segmentelor și trunchiului, prin frecarea lor de fluid. Tot sub acțiunea presiunii hidrostatice a apei crește întoarcerea venoasă și secundar, debitul cardiac.

Factorul termic este reprezentat de temperatura apei, care anulează parțial, prin vasodilatație, efectele nedorite ale presiunii hidrostatice.

Apa se va utiliza la o temperatură cu 1–2°C mai mică decât temperatura de confort, deoarece activitatea musculară este generatoare de căldură.

Factorul chimic este reprezentat de compoziția particulară a apelor minerale sau a apei marine.

Baza materială a hidrokinetoterapiei

Imersiile parțiale sau totale se efectuează în: căzi, bazine, piscine.

În cazul nostru se vor folosi în tratamentul copiilor cu obezitate bazinele – a căror înălțime medie a apei este cuprinsă între 0, 80–1, 30 m – și piscinele – a căror dimensiune este mai mare, folosite în cadrul înotului terapeutic (în special pentru adulți).

Metode de călire a organismului

Datorită faptului că omul trebuie să se adapteze în permanență factorilor naturali de mediu, uneori rezistența organismului este serios solicitată și poate influența în anumite momente randamentul sportiv sau chiar starea de sănătate generală.

Creșterea calității rezistenței organismului la factorii naturali de mediu, variază, în funcție de vârstă, sex, regimul de viață, alimentație etc. Pentru creșterea rezistenței se folosesc anumite metode pentru a crea reflexe puternice de apărare împotriva acestor factori.

Aceasta se poate obține prin **călirea organismului** care reprezintă metoda prin care se pot folosi factorii naturali de mediu (aerul, apa, radiațiile solare) în combinație cu practicarea exercițiilor fizice și a sportului în aer liber după principii și reguli bine stabilite. Prin călire, organismul se deprinde să reacționeze în mod adecvat la condițiile externe variabile, fără să-i influențeze nefavorabil cele mai importante funcții fiziologice.

În legătură cu călirea se deosebesc două noțiuni de bază: măsurile de călire și gradul de călire (Alexandrescu, C., 1977).

Măsurile de călire reprezintă folosirea factorilor naturali într-un anumit fel, pentru ca temperatura, umiditatea, mișcarea aerului, radiațiile solare, apa etc., să-i îmbunătățească acțiunea de adaptare la condițiile variabile ale mediului, solicitând cu deosebire funcția termoreglatoare.

Gradul de călire este starea în care ajunge organismul după aplicarea măsurilor de călire, gradul de antrenament îndeosebi al aparatului termoreglator, de a reacționa cu promptitudine la factorii meteorologici de intensitate, durată și frecvență variabile, mai ales la variațiile bruște ale acestor factori de mediu.

Alexandrescu, C., propune respectarea unor principii în realizarea călirii organismului, și acestea sunt:

1. **Gradația.** Aceasta constă în folosirea gradată a factorilor de mediu atât ca intensitate, cât și ca durată de expunere. Se propune începerea călirii în sezonul cald când solicitarea organismului este mai puțin intensă. Odată cu creșterea treptată a intensității factorilor de călire, crește treptat și durata de expunere.
2. **Continuitatea (expunerea sistematică).** Expunerea sistematică și continuă a corpului duce la formarea reflexelor condiționate de adaptare, cu efecte favorabile.
3. **Variația intensității.** În urma obținerii unui oarecare grad de călire, organismul trebuie obișnuit cu un influența unor excitanți de intensitate variabilă și cu o durată de timp diferită.
4. **Variabilitatea (diversificarea) mijloacelor de călire.** Combinarea factorilor naturali de mediu cu practicarea exercițiilor fizice asigură succesul acestui principiu.
5. **Individualizarea mijloacelor de călire** se face în funcție de particularitățile individuale, vârstă, sex, tip de sistem nervos, stare de sănătate, grad de călire.

Factorii naturali de mediu ce contribuie decisiv la călirea organismului sunt: aerul, apa, soarele. În continuare, vom face o scurtă trecere în revistă a efectelor călirii prin acești factori, precum și a proprietăților fizice emise de către aceștia.

Călirea prin intermediul aerului este favorabilă organismului deoarece duce la intensificarea metabolismului, întărirea sistemului nervos, îmbunătățirea sistemului cardiovascular, respirator și metabolic.

Călirea prin intermediul soarelui prezintă o serie de particularități, ce țin de:

- înălțimea soarelui;
- gradul de transparență al atmosferei;
- unghiul sub care cad razele soarelui.

Baia de soare ajută la tonifierea organismului și stimulează metabolismul, în general, și a calciului, în special. Datorită prezenței radiațiilor ultraviolete caracteristice altitudinii medii, baia de soare ajută la formarea vitaminei D₂ la nivelul pielii, intervenind, deci în metabolismul calciului.

Acțiunea radiațiilor solare este aceeași din punct de vedere calitativ, dar metoda de practicare diferă în funcție și de ceilalți factori climatici. Este preferabil călirea prin intermediul soarelui la munte dar mai ales la mare datorită caracteristicilor climatice ale acestor zone care pot fi descrise astfel:

Climatul de munte:

- intensitatea crescută a razelor de soare;
- puritatea aerului;
- radiație solară într-o proporție mică;
- uniformitatea radiațiilor solare, ca rezultat al micilor variații climatice între vară și iarnă;
- posibilitatea folosirii băilor de aer în tot timpul anului.

Climatul marin:

- uniformizarea radiațiilor mai bună decât la munte;
- exces de luminozitate, explicat prin reflectarea razelor solare de către suprafața mării și nisip;
- persistența luminozității și în zilele noroase, lucru ce nu împiedică baia de soare;

- bogăția de raze ultraviolete, explicată prin fenomenul de absorbție a razelor calorice de către vaporii de apă din atmosferă de apă mării și chiar de nisipul de pe plajă;
- compoziția aerului marin, bogat în particule fine de apă care conțin clorură de sodiu, sulfat de magneziu, iod, siliciu, ozon.

Călirea prin intermediul apei are o acțiune mai puternică asupra organismului, deoarece conductibilitatea termică a apei este de 3 ori mai mare decât a aerului.

În momentul contactului cu apa rece, organismul trece prin 3 faze, conform părerilor emise de dr. Alexandrescu, C., 1977, astfel:

Faza I – are loc o vasoconstricție periferică, exprimată prin paloare, răcirea tegumentelor și senzație de frig, dar cu o vasodilatație centrală și mărirea tensiunii arteriale;

Faza a II-a – vasodilatație periferică cu înroșirea tegumentelor, urmată de senzația de bine datorită acomodării sistemului termoreglator cu temperatura apei;

Faza a III-a – excesul menținerii în apă rece duce la vasodilatație periferică paralică cu paloare, senzație de frig, cianozarea buzelor, horpilație, tremurături. În acest moment trebuie întreruptă baia și luarea măsurilor de încălzire a corpului.

Din regimul de cultură fizică al celor obezi nu trebuie să lipsească procedeele de călire a corpului, deoarece ele contribuie la prevenirea și combaterea obezității, întărind rezistența organismului împotriva eventualelor complicații.

Aerul, soarele și apa sunt factori profilactici naturali care stimulează capacitatea de adaptare a organismului, apără mai bine corpul de îmbolnăviri și previne creșterea în greutate, iar mecanismul se explică prin acțiunea pe care o exercită acești factori asupra sistemului nervos.

- Baia de aer este procedeul cel mai simplu și mai accesibil și constă din expunerea corpului la influențele aerului atmosferic ce variază în funcție de compoziție și temperatură, umiditate și presiune, precum și de radiațiile de care este străbătut.

Aerul exercită asupra organismului obezului o acțiune tonică și stimulatorie asupra sistemului nervos și muscular, termoreglarea realizându-se fără dificultăți prin activarea circulației sanguine și a schimburilor nutritive, favorizează acțiunea vitaminei B. Influențele băilor de aer se resimt îndeosebi asupra aparatului respirator și cardio-vascular, cu rol important în schimburile metabolice.

La obezi, aplicarea băilor de aer concomitent cu gimnastica medicală, ajută la obținerea unor rezultate mai rapide și de durată. La apariția semnelor de intoleranță (frisoane, tremurături și chiar răceală) baia de aer se va întrerupe.

- **Băile carbogazoase**, cu o durată a ședinței de 15-30 minute și următoarele efecte:
 - vasodilatație accentuată cu supraîncălzirea centrală a corpului;
 - accelerarea metabolismului;
 - crește pragul durerii cu scăderea sensibilității periferice;
 - eliberează substanțe imunologice active.
- **Băile de plante**, cu următoarele efecte:
 - relaxarea generală a organismului;
 - vasodilatație.

7.3.4. Metode de fizioterapie

Alături de agenții naturali de călire a organismului o contribuție importantă o pot aduce în prevenirea și tratarea obezității, diferitele mijloace de fizioterapie, având efecte benefice și în prevenirea și tratarea afecțiunilor asociate acestora. Dintre metodele de fizioterapie amintim: electroterapia, aplicațiile de parafină, crenoterapia (cura cu ape minerale).

Electroterapia

1. **Curenți diadinamici**, cu o durată a ședinței de 5-12 minute și următoarele efecte:
 - analgezic;
 - crește tonusul muscular;
 - efect excitator și acționează ca un masaj profund;
 - miorelaxant și decongestiv.
2. Unde scurte, cu o durată a ședinței de 10-15 minute și următoarele efecte:
 - termic: principal factor terapeutic;
 - vasodilatator și metabolic;
 - antialgic.
3. **Infraroșii**: se aplică sub forma băilor de lumină (parțiale sau totale) sau prin intermediul lămpii Solux. Durata ședinței este de 30 minute și are următoarele efecte:
 - termic important, prin absorbție transformându-se în căldură;
 - vasodilatator și hipersudoral;
 - decongestiv;
 - antispastic;
 - analgezic.
4. Ultraviolete – durată a ședinței: se începe de la 1-2 minute la 15 minute cu următoarele efecte:
 - antibacterian;
 - eritematogen;
 - pigmentare.

5. Ultrasunete – durata de aplicare este în funcție de afecțiunile pe care le prezintă pacientul pentru următoarele efecte:
- antiinflamator datorită creșterii permeabilității celulare, ultrasunetele realizează un micromasaj mecanic al țesuturilor;
 - vasodilatație locală;
 - termic local superficial (crește cu 2-3° temperatura), dar și profund, dependent de calitatea țesuturilor și de gradul de absorbție al ultrasunetelor;
 - fibrolitic.
6. Magnetodiaflux, cu următoarele efecte:
- excitator și inhibitor nervos;
 - scade contracturile musculare;
 - crește pragul cortical la durere;
 - ajută la consolidarea mai rapidă a fracturilor;
 - reglare vasomotorie;
 - intensifică respirația tisulară cu creșterea consumului de oxigen, ducând la o vasodilatație crescută, pentru metabolismul local.
7. **Băi galvanice:** combină acțiunea curentului electric continuu cu efectul termic al apei. Intensitatea curentului este de 20 mA. Se prezintă următoarele efecte:
- termic;
 - vasomotor evidențiat prin hiperemia cutanată la intensitate peste „prag”;
 - senzitiv-motor (polul negativ este al stimulării motorii, iar cel pozitiv al analgeziei), când intensitatea este la „prag”: crește excitabilitatea la polul negativ, efect utilizat pentru stimularea fibrelor motorii; scade excitabilitatea la polul pozitiv, efect utilizat pentru obținerea analgeziei;

Crenoterapie (cura cu ape minerale), cu următoarele efecte:

- accelerarea pasajului intestinal;
- reducerea resorbției grăsimilor;
- accelerarea metabolismului prin stimularea peristaltismului;
- pierderea energetică prin cedarea de căldură (consumând apă rece);
- reducerea apetitului prin ingerarea de apă minerală pe stomacul gol;
- coborârea diafragmului;
- facilitare ventilației pulmonare;
- influențarea favorabilă a circulației sanguine
- apele minerale sulfuroase combat constipația.

Procedurile de fizioterapie pot fi indicate persoanelor obeze de către medicii de specialitate.

Capitolul 8.

Program de intervenție kinetoterapeutică a obezității la adulți - model

Nume:	D
Prenume:	V
Vârstă:	34 ani
Sex:	masculin
Diagnostic:	Obezitate în trenul superior
Afecțiuni asociate:	picioar plat, dureri articulare.

8.1. Obiective generale de tratament

1. Îmbunătățirea / creșterea capacității de efort a organismului.
2. Scăderea greutății corporale până la normal.
3. Îmbunătățirea respirației.
4. Îmbunătățirea circulației periferice.
5. Îmbunătățirea tonusului muscular.
6. Înlăturarea afecțiunilor asociate.
7. Îmbunătățirea stării psihice a subiectului.
8. Îmbunătățirea stării fizice generale a subiectului.
9. Prevenirea instalării altor afecțiuni generate de obezitate.

8.2. Metode, procedee și tehnici folosite

1. Gimnastică medicală:
 - gimnastică articulară
 - gimnastică respiratorie
 - gimnastică abdominală
2. Masaj
3. Stretching
4. Electroterapie
5. Terapie cu factori naturali

8.3. Program de tratament

FAZA I LIPOLITICĂ

1. Gimnastică medicală



Foto 1

Ex. 1: Variații de pași, din stând cu mâinile pe șolduri: pas schimbat cu piciorul drept T1-2, identic cu stângul T3-4, întoarcere 90° la stânga, 4 pași de galop lateral dreapta T5-8; identic spre partea opusă T1-8.

Ex. 2: Din mers se execută la fiecare pas altă mișcare de membre superioare: mâinile pe șolduri cu pas înainte T1, mâinile pe umeri pe al doilea pas, T2 mâinile pe creștet cu pas înainte T3, membrele superioare extinse deasupra capului, cu continuarea mersului T4; se continuă cu mâinile pe creștet T5, pe șolduri T7, pe lângă corp T8. Exercițiul se reia de 4-6 ori

în ritm din ce în ce mai rapid (Foto 1).



Foto 2

Ex. 3: Variații de pași: stând cu mâinile pe șolduri: mers pe vârfuri T1-8; mers pe călcâie T1-8; întoarcere la stânga 90°, opt pași de galop lateral dreapta și stânga.

Ex. 4: Din mers cu membrele superioare în abducție se execută la trei pași ridicarea alternativă a unui genunchi la piept, concomitent cu ducerea membrele superioare în abducție (Foto 2).



Foto 3

Ex 5: Stând: flexia trunchiului și apucarea picioarelor cu mâinile, genunchii extinși T1-2, revenire T3-4; idem cu ducerea membrelor superioare la spate și împreunarea degetelor, două înclinări laterale stânga / dreapta T5-6, revenire T7-8.

Ex. 6: Din stând depărtat: flexia trunchiului cu spatele drept mâinile pe șold: înclinări laterale de trunchi spre stânga și spre dreapta, T1-4, combinate cu două rotații de trunchi stânga dreapta (Foto 3).



Foto 4

Ex 7: Stând cu un baston în mâini: ducerea brațelor prin înaintă sus, mers fandat T1, rotație T2, revenire T3-4; idem T5-8 (Foto 4).

Ex 8: Pe genunchi, șezând pe călcâie, mâinile pe genunchi, sprijin pe palme se va efectua "săritura iepurelui".



Foto 5

Ex 9: "Mersul piticului" (în ghemuit) cu palmele pe genunchi și spatele drept (Foto 5).

Ex. 10: Șezând, membrele superioare sprijinite înapoi pe sol: flectarea genunchilor cu extensia trunchiului și extensia capului, palmele alunecă înapoi pe sol T1-2, revenire T3-4; identic, alternând cu flectarea genunchilor și extinderea lor T5-8.



Foto 6

Ex 11: Din poziția șezând, cu genunchii extinși și mâinile la ceafă, deplasare înainte și înapoi a trunchiului ("mers târât").

Ex 12: Stând cu un baston în mâini, ducerea bastonului la spate apucat, mers pe călcâie, apoi pe vârfuri (Foto 6).

Ex 13: Din poziția șezând pe genunchi, membrele superioare flectate la 90° din articulația scapulo-humerală, deplasarea stânga - dreapta a bazinului pe sol.

Ex 14: Din decubit dorsal cu tălpile pe sol, ridicarea și coborârea bazinului pe sol în sens vertical.

Ex. 15: Din patrupezie, flexia și extensia membrelor inferioare. Se va repeta exercițiul alternativ câte 10 repetări pe un membru inferior, 10 pe celălalt. Între repetări vor fi efectuate 2 respirații cu expirații ample din poziția pe genunchi cu șezutul pe călcâie, trunchiul și membrele superioare flectate, palmele pe sol.

Ex. 16: Din patrupezie, abducția și adducția șoldului cu genunchiul flectat sau extins. Se va repeta exercițiul alternativ câte 10 repetări pe un membru inferior, 10 pe celălalt. Între repetări

vor fi efectuate 2 respirații cu expirații ample din poziția pe genunchi cu șezutul pe călcâie, trunchiul și membrele superioare flectate, palmele pe sol.

Gimnastică respiratorie

Ex. 16: Stând depărtat: inspirație profundă pe nas, cu ducerea membrelor superioare în abducție și extensia ușoară a trunchiului T1, apropierea membrelor inferioare și ghemuirea bruscă cu flectarea trunchiului și adducția membrelor superioare concomitent cu o expirație forțată pe gură T2; se repetă identic T3-8.

Ex. 17: Stând: ridicarea pe vârfuri, membrele superioare flectate, inspirație și apnee T1, flectarea bruscă a trunchiului, extensia relaxată a membrelor superioare și expirație lungă T2; identic T3-8.

Ex. 18: Stând în poziția „*cavaler servant*”: inspirație sacadată prin flexia treptată a membrelor superioare T1-4, expirație sacadată cu extensia acestora, flexia trunchiului și sprijinirea șezutului pe călcâie (membrul inferior stâng flectat din articulația coxo-femurală, presează cutia toracică) T5-8; identic cu piciorul opus T1-8.

Ex. 19: Din decubit dorsal, membrele inferioare flectate cu tălpile sprijinite pe sol, o mână este fixată pe torace și cealaltă pe abdomen; se inspiră lent cu bombarea abdomenului T1-4 și se expiră lent cu aplatizarea abdomenului T5-8 (respirații abdominale).

Ex. 20: Decubit dorsal cu un săculeț de nisip pe abdomen exerciții libere de respirație abdominală cu rezistență (variantă: kinetoterapeutul opune rezistență pe abdomen și torace). (Foto 7, foto 8).



Foto 7



Foto 8

Ex 21: Decubit dorsal cu un săculeț de nisip pe abdomen: flectarea membrelor superioare cu inspirații sacadate T1-4, extensia membrelor superioare și expirație amplă sacadată T5-8.

Gimnastică abdominală

Ex. 22: Șezând cu sprijin pe antebrățe, flexia și extensia alternativă a membrelor inferioare cu menținerea acestora la un unghi de 45° după fiecare ciclu de repetări.

Ex. 23: Șezând cu sprijin pe antebrățe, abducția și adducția alternativă a membrelor inferioare.

Ex. 24: Din decubit dorsal, mâinile la ceafă, membrele inferioare flectate și tălpile sprijinite e sol, flexia trunchiului pe bazin până la desprinderea vârfului scapulei de sol.

Ex. 25: Din decubit dorsal, mâinile la ceafă, membrele inferioare flectate din articulația coxo-femurală, genunchii extinși, se execută flexia trunchiului pe bazin până la desprinderea vârfului scapulei de sol.

Ex. 26: Din decubit dorsal, mâinile la ceafă, membrele inferioare flectate din articulația coxo-femurală, genunchii extinși, se execută împingerea în sens cranial a bazinului.

Ex. 27: Din decubit dorsal, mâinile la ceafă, membrele inferioare flectate din articulația coxo-femurală, genunchii extinși, se execută circumducții ale acestora în cele două sensuri.

Ex. 28: Din decubit dorsal, mâinile la ceafă, flexia și extensia alternativă a membrelor inferioare ("bicicleta").

Ex. 29: Din decubit dorsal, mâinile la ceafă, flexia și extensia alternativă a membrelor inferioare asociată cu flexia și rotația trunchiului pe bazin - braț, picior opus.

Ex. 30: Din decubit dorsal, membrele superioare în flexie maximă, se execută concomitent flexia membrelor inferioare pe bazin cu flexia trunchiului pe bazin, astfel încât mâinile ating picioarele.

Ex. 31: Decubit lateral cu sprijin pe antebraț, abducția simultană a membrelor inferioare cu genunchii extinși sau flectați la 90°.

Stretching

Ex. 32: Stând, cu membrele inferioare în abducție până la nivelul umerilor, genunchii extinși, membrele superioare în extensie cu mâinile unite la spate și palmele spre exterior; se execută extensia membrelor superioare la maxim asociată cu flexia trunchiului și menținere 20 secunde.



Foto 9

Ex 33: Stând, cu membrele inferioare în abducție până la nivelul umerilor și genunchii extinși; flectarea trunchiului și încercarea de a atinge solul cu degetele, dacă nu este posibil va fi ajutat de kinetoterapeut și menținerea poziției 20 secunde (Foto 9).



Foto 10

Ex 34: Șezând cu membrele inferioare apropiate, genunchii flectați, sprijin pe palme: depărtarea bazinului de brațe lent și menținerea poziției 20 secunde (Foto 10)

- Ex 35: Decubit ventral cu palmele pe sol la nivelul umerilor: ridicarea trunchiului cu sprijin pe palme și menținerea poziției 20 secunde.
- Ex 36: Decubit dorsal cu membrele inferioare extinse: flectarea genunchiului drept încrucișat peste stângul cu talpa pe sol, rotația trunchiului spre dreapta, brațul stâng împinge genunchiul drept prin exterior și menține 20 secunde. Se repetă spre cealaltă parte.
- Ex 37: Stând, cu membrele inferioare depărtate până la nivelul umerilor, brațele pe lângă corp: înclinarea laterală a trunchiului și menținere 20 secunde.
- Ex 38: Stând, cu membrele inferioare în abducție până la nivelul umerilor, flexia maximă a membrelor superioare cu degetele întrepătrunse și palmele orientate cranial, împingerea lor în sus și menținere 20 secunde.
- Ex 39: Aceeași poziție ca mai sus (ex. 37): flexia trunchiului paralel cu solul și împingerea membrelor superioare cu mâinile împreunate, menținerea poziției 20 secunde.
- Ex 40: Stând, cu membrele inferioare în abducție până la nivelul umerilor, apucarea piciorului stâng cu mâna de aceeași parte, flectarea genunchiului și apropierea piciorului de fese, extensia șoldului cu menținerea poziției 20 secunde.



Foto 11

- Ex 41: Șezând, membrele inferioare extinse: prinderea cu mâinile a picioarelor și menținerea poziției trunchiului pe bazin 20 secunde. Variantă: kinetoterapeutul menține de la spate trunchiul flectat. (Foto 11).

- Ex 42: Șezând cu membrele inferioare abdușe și genunchii extinși: flexia trunchiului către un picior și menținerea poziției 20

secunde. Variantă: kinetoterapeutul menține trunchiul de la spate. Aceeași poziție se repetă pe celălalt picior

Masaj

Masajul se va efectua în funcție de particularitățile individuale ale subiectului, de afecțiunile asociate prezente, precum și de caracteristicile formei de obezitate. Masajul poate fi aplicat înainte sau după terminarea programului kinetoterapeutic sau dacă timpul o permite atât înainte cât și după terminarea programului kinetoterapeutic astfel încât acesta să satisfacă obiectivele propuse.

Electroterapie:

- băi carbogazoase
- băi de plante

Programul va fi completat în mod obligatoriu cu regim alimentar prescris de specialistul în nutriție.

Capitolul 9.

Program de intervenție kinetoterapeutică a obezității la copii - model

FIȘĂ INDIVIDUALĂ

Nume:	R.
Prenume:	I.
Vârstă:	6 ani
Sex:	masculin
Diagnostic:	obezitate generală ușoară
Afecțiuni asociate:	varus equin congenital, picior plat, tulburări de echilibru

9.1. Obiective generale de tratament

1. Scăderea greutatei corporale;
2. Îmbunătățirea/creșterea capacității de efort a organismului;
3. Îmbunătățirea respirației și mărirea ventilației pulmonare;
4. Tonifierea generală a organismului și în mod deosebit a musculaturii abdominale;
5. Înlăturarea afecțiunilor asociate;
6. Stimularea proceselor de dezasimilație prin activarea unui consum energetic crescut, mărind durata și activitatea reacțiilor de oxidare celulară;
7. Prevenirea instalării altor afecțiuni generate de obezitate;

8. Prevenirea hipotoniei gastrice și intestinale.

9.2. Mijloace, metode și procedee folosite

1. Masaj
2. Stretching (de încălzire)
3. Gimnastică medicală:
 - gimnastică articulară;
 - exerciții aplicative;
 - gimnastică respiratorie;
 - gimnastică abdominală;
4. Stretching (pentru relaxare)

9.3. Program de tratament

1. Masaj abdominal

Poziția pacientului: în decubit dorsal cu capul ușor ridicat și genunchii flectați. Tehnica de lucru:



Foto 12

- se începe cu un efleuraj constând din neteziri lungi și scurte, alternative și simultane, care pornesc de la ombilic în sus, continuând lateral și în jos spre flancuri și se încheie în jos și pre înăuntru, spre simfiza pubiană (Foto 12);



Foto 13



Foto 14



Foto 15

- fricțiunea se execută cu fața palmară a degetelor, începând de jos în sus pe colonul ascendent, continuând pe colonul transvers și se încheie pe colonul descendent, de sus în jos (sensul evacuării), după care se aplică fricțiunea cu toată palma, pe mezogastru (foto 13);
- pentru a înlocui frământatul se folosește un procedeu de presiune alunecată transversală, dinspre flancuri spre linia albă, palmele aplicându-se pe flancuri, între coaste și crestele iliace și alunecând spre linia mediană, cu presiune uniformă, încrucișându-se și continuând să alunece spre flancul opus (Foto 14);
- frământatul va fi aplicat și la nivelul coapsei și antebrațului (Foto 15);
- tapotamentul tangențial și percutatul ușor se aplică urmând traseul colonului, mai puternic pe colonul ascendent, mai ușor pe colonul transvers și foarte ușor pe colonul descendent;
- vibrația se execută manual, cu presiune moderată, pe epigastru, sub-costal dreapta și stânga și supra-pubian;
- masajul se încheie cu neteziri ușoare liniștitoare.

2. Stretching (de încălzire)



Foto 16

Ex. 1: Stând cu membrele inferioare ușor abdușe, spatele drept, flexia membrelor superioare cu degetele întrepătrunse și palmele orientate cranial; împingerea cranială a acestora și menținere 20 secunde; inspir lent pe nas, două expiruri lente pe gură (Foto 16).

Ex. 2: Stând, membrele inferioare ușor abdușe și genunchii extinși; flectarea trunchiului până când palmele ating solul, menținere 20 secunde, un inspir lent pe nas, două expirări lente pe gură.

Ex. 3: Stând, membrele inferioare ușor abdușe și genunchii extinși, flexia membrelor superioare cu degetele întrepătrunse și palmele orientate cranial; înclinarea la maximum a trunchiului spre stânga - dreapta, menținere 20 secunde, inspir profund pe nas, două expiruri lente pe gură.

Ex. 4: Pe genunchi, sprijin pe antebrate, se apleacă trunchiul pe antebrate. Execuție și postură finală – pornind de la poziția în care spatele este paralel cu solul se rotunjește cât de mult posibil și se menține 20 de sec. Grupele musculare vizate sunt marele dorsal, erectorii spinali, trapezul mijlociu și inferior.

Ex. 5: Stând cu picioarele abdușe până la nivelul umerilor, se realizează o flexie cu rotația trunchiului iar membrele superioare în flexie maximă. Se menține poziția 20 de sec. și se repetă pe ambele părți. Grupele musculare vizate sunt erectorii spinali și mușchii oblici.



Foto 17

Ex. 6: Șezând pe genunchi, trunchiul și membrele superioare flectate, membrele superioare, palmele pe sol, privirea spre podea; întinderea la maxim a membrelor superioare, menținere 20 - 30 secunde; un inspir profund pe nas, două expiruri profunde pe gură (Foto 17).

Ex. 7: Decubit dorsal, ridicarea unui membru inferior (stânga/dreapta), genunchiul extins; aducerea lui cât mai aproape de trunchi, menținerea poziției 20 secunde; un inspir profund pe nas, două expiruri lente pe gură;

3. Gimnastică medicală

Ex. 8: Din mers se execută circumducții ale membrelor superioare în plan anterior T1- 8; circumducții ale membrelor superioare în plan posterior T1 – 8;

Ex. 9: Din mers se execută ducerea membrelor superioare prin înainte sus T1-2, cu rotație și flexia trunchiului apoi atingerea podelei cu palmele T3-4.

Ex. 10: Stând, sărituri ca mingea pe ambele picioare iar la fiecare 5 sărituri, flexia simultană a membrelor inferioare la piept.

Ex. 11: Stând, săritura corzii alternativ prin efectuarea triplei flexii a fiecărui membru inferior.

Ex. 12: Mersul „piticului” T1-8; după cei opt timpi pauză și deplasare prin mers obișnuit asociat cu exerciții de respirație ample; se repetă de 2-3 ori;

Ex. 13: Din patrupedie, flexia și extensia membrelor inferioare, T1-8, alternativ.

Ex. 14: Ciclu de exerciții: genuflexiuni la scara fixă cu tălpile așezate pe prima treaptă (10) – cățărare pe scară – coborâre – alergare până la trambulină – sărituri pe trambulină – sărituri pe sol pe ambele picioare (stânga/dreapta,

înainte/înapoi, pe loc, cu deplasare) – pe un picior (stânga/dreapta, înainte/înapoi, pe loc, cu deplasare) – alergare înapoi la scara fixă de unde s-a început exercițiul (Foto 18, Foto 19, Foto 20). Exercițiul se repetă de 3 ori.



Foto 18



Foto 19



Foto 20



Foto 21

Ex. 15: Decubit dorsal – flexia trunchiului concomitent cu aducerea genunchiului drept la piept T1 (mâinile se așează pe genunchi în timpul ridicării); T2 revenire, ridicarea trunchiului concomitent cu aducerea genunchiului stâng la piept T3, revenire T4 – exercițiul se efectuează pe timpi respiratori - 3 serii $\times$ 8 repetări (Foto 21).

Ex.16:Decubit dorsal – membrele inferioare ridicate la 45° - forfecări – 3 serii $\times$ 5 repetări.

Ex.17:Decubit dorsal – membrele inferioare ridicate la 90°, împingerea în sens cranial a acestora prin ridicarea bazinului. Exercițiul se repetă de 10 ori.

Ex.18: Decubit dorsal, tăpile sprijinite pe sol ridicarea și coborârea bazinului. Exercițiul se repetă de 10 ori.

Ex.19:Decubit dorsal, tăpile sprijinite pe sol se vor executa respirații abdominale (3-4 respirații).



Foto 22

Ex. 20: Decubit dorsal – membrul inferior drept cu genunchiul flectat este așezat peste membrul inferior stâng în dreptul genunchiului (membrul inferior stâng este ușor flectat cu talpa pe sol); membrul superior stâng flectat din articulația cotului, palma la ceafă, membrul superior drept pe abdomen – se execută flexia trunchiului pe bazin– 3 serii × 8 repetări (Foto 22).

Ex. 21: Decubit dorsal, membrele inferioare ușor flectate și abdușe cu tălpile pe sol se execută flexia trunchiului pe bazin cu membrele superioare întinse în față – 3 serii × 8 repetări.



Foto 23

Ex. 22: Din patrupedie cu un gymball la nivelul abdomenului dezechilibrări stânga/dreapta, anterior și posterior.

Ex. 23: Decubit ventral pe gymball fără punct de sprijin – exerciții de echilibru, controlate de kinetoterapeut (Foto 23).



Foto 24

Ex. 24: Ciclu de exerciții: alergare – cățărare la scara fixă – coborâre de pe scară – alergare pe partea îngustă a băncii de gimnastică – mersul „piticului” până la saltea – târâre braț picior opus – târâre numai cu ajutorul antebrățelor – ridicare în stând – sărituri pe loc – alergare înapoi pre locul de unde a plecat (Foto 24).



Foto 25

Ex. 25: Mers la covorul rulant, la început unghiul pantei mai mic, apoi se va crește treptat – 5 - 7 minute (Foto 25).



Foto 26

Ex. 26: Exerciții de echilibru pe placa de echilibru sau disco-sit din poziția stând sau șezând (Foto 26).

4. Stretching (pentru relaxarea musculaturii)

Ex. 27: Stând, cu membrele inferioare abdușe, genunchii extinși, mâinile prind glezna – se încearcă să se apropie trunchiul cât mai mult de membrele inferioare – menținere 20 secunde; un inspir pe nas, două expiruri lente pe gură.



Foto 27

Ex. 28: Decubit ventral se execută extensia trunchiului și a membrelor inferioare, încercând să se prindă gleznele cu mâna de aceeași parte, astfel se accentuează extensia – menținere 10 secunde (Foto 27).

Ex. 29: Șezând pe genunchi, se execută extensia trunchiului și gâtului, mâinile sprijinite pe fiecare picior – menținere 10 secunde.



Foto 28

Ex. 30: Șezând cu membrele inferioare abdușe – membrul inferior stâng cu genunchiul flectat, celălalt cu genunchiul extins – ambele mâini prind glezna membrului inferior extins – întindere și menținerea poziției 20 secunde (Foto 28).

Menționăm că pacienților în timpul programului kinetoterapeutic trebuie să le fie verificată frecvența cardiacă și respiratorie în scopul monitorizării funcțiilor vitale în timpul efortului și adaptării acestuia în funcție de posibilitățile individuale.

Bibliografie

1. ANDERSON, B. (1988), *Stretching*, Consiliul Național pentru Educație Fizică și Sport, Centrul de Cercetări pentru Educație Fizică și Sport, București;
2. BACIU, I. (1977) , *Fiziologie*, Ediția a II-a revizuită, București, Editura Didactică și pedagogică;
3. BLASKY, W. P. (1994) , *Stretching without pain*, Bibliotek Books, Stafford;
4. BRUCKNER, I. (1980), *Medicină internă*, Vol. II, București, Editura Medicală;
5. CĂILESCU, T. (1994), *Opțiunea „S” – Sănătate prin metode naturiste*, Editura Dacia, Cluj-Napoca;
6. CÂMPEANU, M., (2003), *Activitatea corporală la populația adultă*, Editura Napoca Star, Cluj Napoca;
7. CORDUN, M. (1999), *Kinetologie medicală*, București, Editura Axa;
8. CRĂCIUN, M. (2002), *Kinetoprofilaxie*, Note de curs, Bacău;
9. CREȚU, Ș. (1977), *Copilul sănătos și bolnav*, Vol. II, București, Editura Medicală;
10. DAIL, C., THOMAS, C., (1999), *Hidroterapia*, Casa de Editură – Viață și Sănătate, București;
11. DAMIAN, Ș. (2003), *Stretching, secretul flexibilității*, Editura Corint, București;
12. DRĂGAN, I. (1981), *Cultura fizică medicală*, București, Editura Sport turism;

13. GUYTON (1987), *Fiziologie*, Editura Medicală Amaltea;
14. HARTMAN, Ch. (2001), *Masaj, presopunctură, reflexoterapie*, Editura Alex / Alex, București;
15. HENSRUD, D. D. (2000), *Clinica MAYO – Despre menținerea unei greutate sănătoase*, Editura All, București;
16. IONESCU, A. (1994), *Gimnastică medicală*, Editura All, București;
17. IONESCU, B. (1988), *Diagnosticul bolilor endocrine*, Editura Medicală, București;
18. IONESCU, B., DUMITRACHE, C. (1990), *Tratamentul bolilor endocrine*, Editura Medicală, București;
19. KNEIPP, S., (1999), *Hidroterapia*, Editura L.V.B., București;
20. LĂCĂTUȘ, D., CREȚEANU, Gh. (1978), *Obezitatea*, Iași, Editura Junimea;
21. MÂRZA, D. (2002), *Masajul terapeutic*, Editura Plumb, Bacău;
22. MÂRZA, D. (2002), *Tehnici speciale de masaj*, Editura Plumb, Bacău;
23. MEDIC.RO, (2005), *Revistă de informare pentru medici*, Nr. 13, aprilie.
24. MINCU, I. (1977), *Ghidul terapeutic al obezității*, Editura Sport-Turism, București;
25. MINCU, I., HÂNCU, N. (1993), *Obezitatea*, Editura Medicală, București;
26. NAMIKOSHI, T. (2002), *Shiatsu și Stretching*, București, Editura Teora;
27. OOSTING, C. (2002), *Stretching exercises*, bodybuilding.com.;

28. PAVEL, I., SDROBICI, D., DUMITRACHE, C. (1991) – *Obezitatea*, Editura Medicală, București;
29. PĂUN, R. (1982), *Terapeutica medicală*, Vol. III, București, Editura Medicală;
30. PITIȘ, M. (1998), *Obezitatea*, Editura Medicală, București;
31. POPESCU - BĂLĂCEȘTI, A. (2002), *Boli metabolice*, Editura Triumf, București;
32. RADOVICI, P., STOENESCU, G. (1966), *Obezitatea și combaterea ei*, Editura Uniunii de Cultură fizică și sport, București;
33. RAISIN, L. (2003), *Stretching pentru toți*, Editura Teora, București;
34. RĂDULESCU, E. (2003), *Alimentația inteligentă*, , Editura Viață și sănătate, București;
35. SBENGHE, T. (1987), *Kinetologie profilactică, terapeutică și de recuperare*, Editura Medicală, București;
36. SBENGHE, T. (2002), *Kinesiologie*, Editura Medicală, București;
37. SYATMARY, L., POP, H.N., ZAMORA, E., (2005), *Elemente de hidrokinetoterapie și înot terapeutic*, Editura Risoprint, Cluj Napoca;
38. ȘERBAN, D. (2003), *Stretching – secretul flexibilității*, Editura Corint, București;
39. VOICULESCU, M. (1986), *Medicina pentru familie*, Editura Medicală, București;
40. XARDES, Y., (2002), *Vademecum de Kinesithérapie et de Reeducation Fonctionnelle*, Editura Maloine, Paris.

Adrese internet:

41. <http://dr.info.com>

42. <http://www.anti-aging-systeme.com>

43. <http://www.avantaje.ro/>

44. <http://www.inoan-press.com/san/b/b056.html>;

45. <http://www.iqads.ro/stiri.read.html>;

46. <http://www.proestetica.ro/obezitate.html>

47. <http://www.sanatate.go.ro>