



HERLO JULIEN NARCIS  
BULZAN CLAUDIU OCTAVIAN

# INTRODUCERE ÎN FITNESS ȘI CULTURISM



**RISOPRINT**  
Cluj-Napoca



**HERLO JULIEN NARCIS  
BULZAN CLAUDIU OCTAVIAN**

**INTRODUCERE ÎN  
FITNESS ȘI CULTURISM**

**Editura RISOPRINT  
Cluj-Napoca 2024**

**Toate drepturile rezervate autorilor & Editurii Risoprint**

*Editura **RISOPRINT** este recunoscută de C.N.C.S.  
(Consiliul Național al Cercetării Științifice).  
[www.risoprint.ro](http://www.risoprint.ro) [www.cnes-uefiscdi.ro](http://www.cnes-uefiscdi.ro)*



Opiniile exprimate în această carte aparțin autorilor și nu reprezintă punctul de vedere al Editurii Risoprint. Autorii își asumă întreaga responsabilitate pentru forma și conținutul cărții și se obligă să respecte toate legile privind drepturile de autor.

Toate drepturile rezervate. Tipărit în România. Nicio parte din această lucrare nu poate fi reprodusă sub nicio formă, prin niciun mijloc mecanic sau electronic, sau stocată într-o bază de date fără acordul prealabil, în scris, al autorilor.

All rights reserved. Printed in Romania. No part of this publication may be reproduced or distributed in any form or by any means, or stored in a data base or retrieval system, without the prior written permission of the author.

**ISBN 978-973-53-2881-8**

## **INTRODUCERE ÎN FITNESS ȘI CULTURISM**

Autorii  
**HERLO JULIEN NARCIS  
BULZAN CLAUDIU OCTAVIAN**

Director editură: **GHEORGHE POP**

## CUPRINS

### **CAPITOLUL I. CONCEPTUL DE FITNESS - IMPORTANȚA FITNESSULUI ÎN CALITATEA VIEȚII PERSOANEI.....6**

- 1.1. Definirea conceptului.....6
- 1.2. Evoluția conceptului de fitness pe plan mondial.....7
- 1.3. Caracteristici definitorii ale fitnessului.....8
- 1.4. Importanța fitnessului în contextul sanogenezei umane.....11

### **CAPITOLUL II. CULTURISMUL SPORT COMPETIȚIONAL.....14**

- 2.1. Istoricul culturismului pe plan mondial.....14
- 2.2. Istoricul culturismului pe plan național.....16
- 2.3. caracteristicile efortului specific la culturism.....17
- 2.4. Factorii care condiționează performanța la culturism.....18
- 2.5. Principiile generale ale antrenamentului sportiv.....22
- 2.6. Principiile Weider de antrenament.....33
  - 2.6.1. *Principiile Weider pentru începători.....33*
  - 2.6.2. *Principii Weider pentru sportivii aflați în stadiu mediu de dezvoltare.....35*
  - 2.6.3. *Principii Weider pentru cei cu stadiu de dezvoltare avansat.....39*

### **CAPITOLUL III. CONCEPTUL DE APTITUDINE**

#### **FIZICĂ / MOTRICĂ.....45**

- 3.1. Aptitudinile motrice/fizice: definire, taxonomie, forme de manifestare, factori favorizanți/limitativi..... 45
  - 3.1.1 *Aptitudinile condiționale.....46*
  - 3.1.2 *Aptitudini coordinative.....53*

3.2. Forța - aptitudine favorizantă în culturism.....	60
3.3. Factorii dezvoltării forței și/sau masei musculare.....	64
3.3.1. <i>Stimulul biologic optim</i> .....	64
3.3.2. <i>Alimentație adecvată</i> .....	72
3.3.2. <i>Odihnă și refacere corespunzătoare</i> .....	76
3.3.4. <i>Hormonii anabolizanți endogeni</i> .....	87

## **CAPITOLUL IV. EVALUAREA ȘI MONITORIZAREA**

<b>ÎN ANTRENAMENTUL SPORTIV.....</b>	<b>89</b>
4.1 Conceptul de evaluare – evaluarea în antrenamentul sportiv.....	89
4.2 Conceptul de monitorizare – monitorizarea în sport .....	103
4.3 Evaluarea și monitorizarea indicilor morfologici și funcționali.....	108
4.3.1 <i>Indici morfologici</i> .....	109
4.3.1.1 <i>Masa corporală uscată (lean body mass)</i> .....	109
4.3.1.2 <i>Perimetre/diametre: toracic, abdominal,</i> <i>membre superioare, membre inferioare</i> .....	110
4.3.2 <i>Indici</i> <i>funcționali</i> .....	111
4.3.2.1 <i>Tensiunea arterială</i> .....	111
4.3.2.2. <i>Frecvența cardiacă</i> .....	112
4.3.2.3. <i>Debitul cardiac</i> .....	112
4.3.2.4. <i>Consumul maxim de oxigen (VO<sub>2</sub>max)</i> .....	113
<b>BIBLIOGRAFIE.....</b>	<b>116</b>

## PREFAȚĂ

Culturismul și fitnessul, aceste activități complexe și fascinante, reprezintă nu doar modalități eficiente de a atinge și menține o formă fizică de invidiat, ci și veritabile stiluri de viață ce îmbină sănătatea fizică, mentală și emoțională. Cartea de față se adresează atât începătorilor care doresc să facă primii pași în lumea culturismului și a fitnessului, cât și sportivilor avansați care caută să își perfecționeze tehnicile și să își maximizeze performanțele.

Pe parcursul acestei lucrări, ne propunem să abordăm culturismul și fitnessul dintr-o perspectivă științifică, bazată pe cercetări recente și studii interdisciplinare. Printr-o analiză detaliată a aspectelor fiziologice, biomecanice și nutriționale implicate în antrenamente, dorim să oferim cititorilor noștri informații esențiale pentru a înțelege cum funcționează corpul uman și cum poate fi acesta optimizat prin exercițiu și dietă. În același timp, explorăm și dimensiunea psihologică a acestor discipline, subliniind importanța motivației, a determinării și a mindset-ului pozitiv în atingerea obiectivelor propuse.

Această carte este rezultatul unei colaborări între experți din domeniul educației fizice, scopul nostru principal este de a furniza un ghid care să acopere toate aspectele relevante ale culturismului și fitnessului, de la tehnici de antrenament și recomandări legate de nutriție, până la prevenirea accidentărilor și strategii de recuperare.

În plus, acordăm o atenție specială tehnicii corecte de execuție a exercițiilor, deoarece o formă corectă nu doar că previne accidentările, dar și maximizează eficiența fiecărui antrenament.

În abordarea noastră, nu neglijăm nici componenta de recuperare și odihnă, elemente esențiale pentru progresul pe termen lung. Explicăm importanța somnului, a tehnicilor de stretching și a altor metode de recuperare

activă, oferind sfaturi practice pentru a vă menține corpul într-o stare optimă de funcționare.

De asemenea facem o incursiune în evaluarea și monitorizarea celor mai importanți indici morfologici și funcționali ai organismului, în vederea optimizării antrenamentului specific.

Ca parte integrantă a acestui demers, încurajăm cititorii să adopte o abordare holistică asupra fitnessului și culturismului, înțelegând că succesul în aceste domenii depinde de echilibrul dintre antrenament, nutriție, odihnă și sănătatea mentală. Cartea noastră nu se dorește a fi doar un simplu manual de fitness și culturism, ci un ghid complet pentru un stil de viață sănătos și echilibrat.

Suntem conștienți că fiecare cititor va avea propriile sale provocări și întrebări pe parcursul călătoriei sale în lumea culturismului și a fitnessului. De aceea, ne dorim ca această lucrare să fie și o sursă de inspirație și încurajare, oferindu-vă nu doar cunoștințele necesare, ci și motivația de a persevera și de a vă depăși limitele.

În concluzie, mulțumim tuturor celor care au contribuit la realizarea acestei cărți și tuturor celor care își vor lua din timpul lor pentru a o citi și a o aplica în viața de zi cu zi. Așteptăm cu interes feedback-ul și sugestiile voastre, convinși fiind că acestea vor contribui la îmbunătățirea continuă a viitoarelor noastre lucrări. Suntem nerăbdători să fim alături de voi în această călătorie spre o viață mai sănătoasă, mai puternică și mai fericită.

*Autorii,*

*Lect.univ. dr. HERLO JULIEN NARCIS*

*Lect.univ. dr. BULZAN CLAUDIU OCTAVIAN*

*Universitatea "Aurel Vlaicu" din Arad*

# CAPITOLUL I.

## CONCEPTUL DE FITNESS - IMPORTANȚA FITNESSULUI ÎN CALITATEA VIETII PERSOANEI

### 1.1. DEFINIREA CONCEPTULUI

Pentru domeniul activităților motrice, capacitatea motrică sau capacitatea de efort reprezintă un element central, pentru că dezvoltarea ei la diferitele niveluri specifice reprezintă un criteriu fundamental de apreciere a eficienței procesului instructiv-educativ. Înțelesul noțiunii este larg și diferă de la un autor la altul.

În literatura anglo-saxonă, capacitatea motrică are ca echivalent termenul *fitness*. Conceptul de fitness reprezintă o temă de mare actualitate, care angajează atât interesul specialiștilor cât și al nespecialiștilor. Toată lumea este în căutarea fitness-ului, ca element favorizant al creșterii calității vieții.

Este greu de formulat o definiție unanim acceptată. Allsen, Harrison și Vance consideră că fitness-ul desemnează un set de atribute prin care individul face față solicitărilor fizice și funcționale din activitățile cotidiene sau sportive, dependent de condiția sa anatomică, fiziologică și psihologică. (Dragnea, Bota, 1999).

Ulrich Celeste, apud Epuran (2005) definește fitnessul astfel: „Condiția fizică (Physical Fitness) este capacitatea corpului omenesc de a funcționa cu vigoare și vioiciune, fără oboseală exagerată, cu suficientă energie pentru a se angaja în activități de timp liber și pentru a preîntâmpina stressul fizic. Puterea musculară, anduranța, deplinătatea cardio-vasculară și vioiciunea sunt semnele vizibile ale condiției fizice”.

Sharkey, B. J., Wilmore, J. H. și Costill, D. L. definesc fitnessul ca fiind abilitatea unei persoane de a trăi fericită, cu o viață bine echilibrată. Acesta cuprinde aspectele fizice,

intelectuale, sociale și spirituale ale vieții unei persoane. În opinia acestora, fitnessul cuprinde două tipuri de componente: componente legate de starea de sănătate și componenete legate de îndemânare. Prima categorie de componente cuprinde fitnessul aerobic, forța musculară, rezistența musculară, flexibilitatea și compoziția corpului. Aspectele privind îndemânarea includ agilitate, echilibru, coordonare, viteză, putere și timp de reacție. Ambele seturi de componente interacționează și sunt interdependente.

## **1.2. EVOLUȚIA CONCEPTULUI DE FITNESS PE PLAN MONDIAL**

În perioada anilor '30 ai secolului trecut se folosea termenul de „condiție” pentru a indica starea de pregătire pentru o activitate a unui individ. Literatura anglosaxonă folosește conceptul de fitness pentru același lucru. Epuran M. consideră conceptul de fitness ca fiind o „adaptare bună la solicitări”, asociind conceptul, cu fenomenul de adaptare descris de Charles Darwin în „De l'origine de especes par voie de selection naturelle”.

Activitățile specifice pentru dezvoltarea condiției fizice au însoțit în mod permanent pregătirea sportivilor, în perioada interbelică, când nu erau cunoscute metode multiple de dezvoltare a aptitudinilor motrice. Pe plan național, conceptul de „condiție fizică” a fost neglijat, existând o revenire a conceptului doar în ultimele decenii, când a fost asimilat conceptului englezesc „fitness”. Epuran (2005) opinează că „omul modern trebuie să lupte pentru o condiție fizică și psihică, pentru a face față stressului vieții”.

### 1.3. CARACTERISTICI DEFINITORII ALE FITNESSULUI

Conform Colegiului American de Medicină Sportivă, termenul *fitness fizical* reprezintă un set de atribute pe care indivizii le posedă sau le dobândesc în urma prestării de activitate fizică, incluzând fitnessul cardiorespirator, forța musculară, compoziția corporală și flexibilitatea. (Ciucurel, C., 2008)

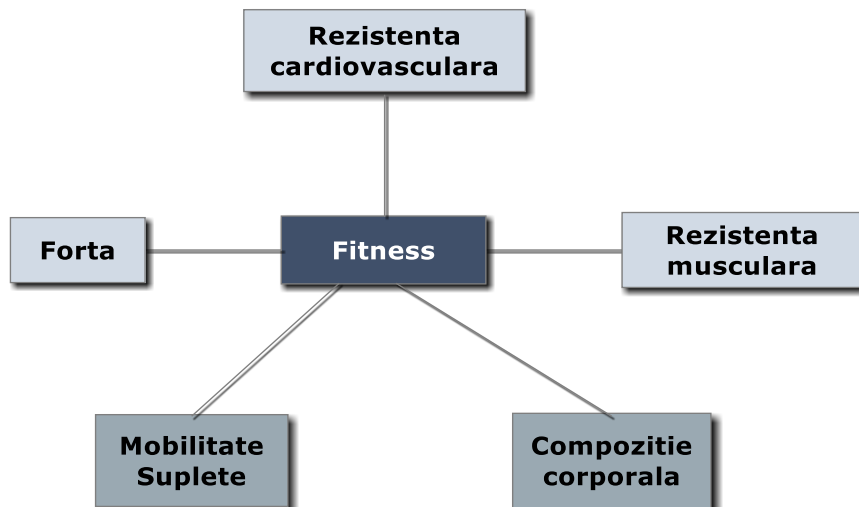
Fitness-ul reprezintă o formă automotivantă de practicare sistematică a exercițiilor fizice, în scopul îmbunătățirii calității vieții, fiind în același timp și o condiție dinamică, multidimensională, bazată pe o stare optimă de sănătate.

Componentele fitness-ului sunt:

- capacitatea aerobă (fitness aerobic);
- puterea și anduranța musculară;
- flexibilitatea (mobilitatea);
- compoziția corporală (procentul de țesut adipos);
- nutriția

O condiție fizică optimă se poate obține numai prin activitate fizică regulată. Principalele efecte ale fitness-ului sunt: îmbunătățirea funcției cardiace și a celei respiratorii, creșterea flexibilității, iar în ceea ce privește culturismul, creșterea forței musculare, a rezistenței, hipertrofia musculară etc.

Fitnessul influențează *dezvoltarea structural-funcțională a organismului* armonizând indicii somatici și funcționali, formând și menținând o poziție corporală corectă, un tonus muscular optim și prevenind sau corectând deficiențe fizice și nu în ultimul rând combate supraponderalitatea și obezitatea. Din punct de vedere al motricității, influențele se resimt printr-o mai bună rezistență musculară și cardiovasculară, forță, viteză, mobilitate, suplețe etc.



**Fig. 1 Componentele fitnessului (Dragnea, Bota, 1999)**

Epuran M., citându-i pe următorii autori observă următoarele:

*E. Fleishman (1964)* identifică 9 componente ale fitness-ului:

- flexibilitatea în extensie;
- flexibilitate dinamică;
- forță explozivă;
- forță statică;
- forță dinamică;
- forța trunchiului;
- echilibrul corporal general;
- coordonarea generală;
- stamina (anduranță cardio-vasculară).

*H.B. Fall (1965)* evidențiază următoarele componente ale fitness-ului:

- condiția athletică;
- nivelul maxim metabolic;
- capacitatea respiratorie;
- presiunea diastolică;
- răspunsul inimii la efort;

- capacitatea expiratorie;
- tensiunea arterială;
- forța dinamică;
- pulsul în repaus.

*L. Denisiuc* (1967) consideră următoarele componente ale fitness-ului:

- forța;
- puterea;
- viteza;
- agilitatea (coordonarea);
- mobilitatea și
- anduranță.

*Zuiderma și Baumgarten* (1974) au identificat patru factori ai fitness-ului, comuni pentru bărbați și femei:

- forța și anduranță trenului superior;
- forța și anduranță trunchiului;
- forța explozivă și anduranță picioarelor;
- anduranță cardio-respiratorie.

*R. Kovar* (1980) stabilește cinci categorii ale fitness-ului:

- forța - statică maximală și dinamică;
- viteza de reacție, - de realizare;
- anduranță musculară locală, - aerobă totală;
- dexteritatea - coordonarea, - echilibrul, - orientarea spațială,
- flexibilitatea articulară.

*Componentele fitness-ului modern*

Fitness-ul sau *condiția fizică* au primit semnificații noi în ultimele decenii. Epuran M. consideră că sunt feluri de fitness:

1. *fitness sportiv*, propriu celor care urmăresc performanța și

2. *fitness general*, al omului obișnuit, acesta caracterizând nivelul de adaptare la solicitările vieții profesionale și sociale, ca atribut al „calității vieții”.

În opinia lui Epuran M., componentele fitness-ului sunt:

a) Capacitatea aerobă (fitness-aerobă) - măsurarea  $VO_2$  max. prin alergarea de o milă;

- b) Puterea și anduranța musculară
- c) Flexibilitatea
- d) Compoziția corporală - procentul de țesut adipos
- e) Nutriția - cantitatea de alimente și adaosuri consumate într-o perioadă de 5-7 zile, pentru menținerea masei corporale ideale. (Physical Education for Lifelong Fitness, 1999)

Willis, C.D., și Frye, L.C. citați de Epuran, M., deosebesc două componente ale fitness-ului fizic:

a) Fitness fizic relativ la sănătate, alcătuit din:

- anduranță cardiorespiratorie;
- anduranță musculară;
- putere musculară;
- compoziția corporală și
- flexibilitate.

b) Fitness fizic relativ la abilități (skills):

- agilitate;
- echilibru;
- coordonare;
- viteză;
- putere și
- timp de reacție.

## **1.4 IMPORTANȚA FITNESSULUI ÎN CONTEXTUL SANOGENEZEI UMANE**

Sanogeneza reprezintă totalitatea mijloacelor și măsurilor pentru promovarea și întărirea stării de sănătate a populației.

Implicațiile fitness-ului în planul sanogenetic sunt majore, deoarece activitatea fizică desfășurată în mod sistematic este în măsură să amelioreze starea de sănătate a individului. Astfel, multe dintre bolile de actualitate precum obezitatea, afecțiunile hipokinetice, bolile cardiace, anxietatea, depresia etc pot fi evitate prin practicarea fitnessului.

Fitness-ul acționează în ceea ce privește sanogeneza în mai multe direcții: dezvoltă atât capacitatea de efort aerobă, cât și cea anaerobă, concomitent cu modificarea nivelului

compoziției corporale a individului. Efectele sale pot fi evidențiate sub aspect morfologic, constitutiv, dar și privind indicatorii funcționali ai organismului.

Este cunoscut faptul că nici un tratament curativ sau de prevenție, nu poate remedia complet efectele produse de lipsa de mișcare sistematică, alimentația irațională sau consumul de alcool, nicotină sau substanțe stimulente de diverse tipuri.

Fitness-ul are ca obiectiv principal, ameliorarea armoniei corporale, supleței musculare, mobilității articulare, precum și a capacității de efort a individului.

Cu 2000 de ani în urmă Hipocrate și Galen afirmau relația dintre capacitatea de mișcare și starea de sănătate fizică și psihică. Astăzi, fitness-ul face parte integrantă din stilul de viață al omului modern, care apreciază valoarea activităților fizice, motrice, indiferent de vârstă, de condiție materială sau socială. (Dragnea, Bota, 1999)

"Fitness pentru viață" - este o sintagmă care exprimă în modul cel mai clar importanța unui regim rațional în care exercițiile fizice adecvate fac parte inseparabilă din existența omului. Seneca spunea acum aproape 2 milenii: "Omul nu moare, ci el își pregătește singur sfârșitul". Acest citat este astăzi mai actual ca oricând, prin ritmul de viață, lipsa de grijă pentru propriul corp și printr-o serie de obișnuințe care pun în pericol sănătatea individului. În perioada actuală, datorită mecanizării, tehnologizării sau chiar robotizării atât la locul de muncă cât și în viața cotidiană, individul performează un "efort fizic" deosebit de scăzut. Datorită faptului că trăim într-o eră a vitezei, chiar și drumul până la serviciu este parcurs cu autoturismul sau alt mijloc de transport, favorizând încă o dată sedentarismul.

Fitness-ul practicat în mod sistematic, este în măsură să amelioreze atât sănătatea fizică cât și cea intelectuală a individului. Starea de echilibru mintal este în raport direct cu starea de echilibru fizic, în conformitate cu maxima poetului latin Decimus Iunius Iuvenalis cunoscut în istoria literaturii sub numele de Juvenal: "*Optandum est ut sit mens sana in corpore sano*". De asemenea se dorește menținerea unui raport constant,

dar în același timp optim între echilibrul mintal și cel fiziologic prin evitarea exceselor alimentare, a utilizării substanțelor narcotice, în paralel cu o activitate fizică corespunzătoare.

## **CAPITOLUL II. CULTURISMUL SPORT COMPETIȚIONAL**

### **2.1. ISTORICUL CULTURISMULUI PE PLAN MONDIAL**

În antichitate, deși nu se poate vorbi despre "culturism" în accepțiunea actuală a cuvântului, nu putem ignora importanța pe care vechii greci o acordau dezvoltării armonioase a corpului. Cea mai prolifică perioadă din acest punct de vedere a fost secolul V î.H. (secolul lui Pericle). În această perioadă idealul de perfecțiune, atât fizică cât și morală, a fost concretizat în formula *Kalos Kai Agatos* care înseamnă om frumos și bun. (Voicu, 1995)

Heracles, cel mai iubit erou al mitologiei elene sau Hercule la romani, era o întruchipare a forței și a inteligenței, atribute ce nu puteau fi concepute separat.

Mărturie a idealului corpului athletic sunt și statuile celebre ale Antichității: "Discobolul" (Myron), "Doriforul" (Policlet), "Heracles" (Glikon).

Demnă de amintit este și legenda lui Milon din Crotona, despre care se spune că ridica un vițel în spate și îl purta zilnic în jurul stadionului, până când animalul a ajuns la greutatea de 600 de kg. Iată că Principiul Weider al creșterii progresive a greutateilor își are rădăcinile în cele mai îndepărtate timpuri.

Marii filosofi greci au acordat o atenție sporită dezvoltării fizice. Astfel, Platon considera că îngrijirea corpului este o adevărată știință, o "sophia". (Voicu, 1995). Aristotel considera gimnastica indispensabilă. Nu era rușinoasă vederea unui corp gol, ci vederea unui corp urât.

Romani au preluat de la greci idealul atletului ca simbol al forței și al virilității, luptele de gladiatori reflectând această concepție.

Evul mediu reprezintă perioada în care cultivarea corpului a cunoscut un important regres, datorat în special dogmelor religioase care interpretau greșit principiile moralei creștine.

Astfel, corpul ajunsese să fie disprețuit, considerat opus sufletului și vinovat de toate păcatele omenești.

### *Epoca modernă și contemporană*

Abia în a doua jumătate a secolului al XIX-lea se poate vorbi despre culturism în adevăratul sens al cuvântului. Începând cu această perioadă, evenimentele se succed într-un ritm alert, după cum urmează:

- în anul 1844 se naște germanul Durlacher, cunoscut sub numele de Lois Attila; dezvoltarea sa fizică ieșită din comun, datorată lucrului cu încărcături mari, i-a adus reputația de cel mai puternic om din Europa;

- la 2 aprilie 1867 se naște în Prusia Friederich Wilhelm Mueller, omul care avea să cunoască marea consacrare sub numele de Eugen Sandow;

- spre sfârșitul sec. XIX termenul "culturism" apare în fondul lexical al limbilor de sorginte latină;

- în anul 1885 V.F. Kraicevski înființează la Petersburg un cerc pentru practicarea exercițiilor cu greutate; în acest scop, el amenajează o sală de antrenament în propria sa locuință;

- în prima jumătate a sec. XX datorită în special celor două războaie mondiale, culturismul, ca și atâtea alte sporturi, a avut de suferit, încetinindu-și evoluția; în acest context, culturismul își mută centrul de greutate pe continentul american; în 1936, în Canada, se deschide prima școală de culturism a fraților Joe și Ben Weider, al căror nume este strâns legat de ultima jumătate de secol de istorie a culturismului; în anii ce au urmat celui de-al doilea război mondial, culturismul a început să recâștige teren în Europa, întâi în Anglia și Franța, iar apoi și în Belgia, Olanda, Suedia;

- în anul 1946 se înființează, sub președinția lui Ben Weider, IFBB (International Federation of Body Builders - Federația Internațională a Culturistilor); în prezent IFBB numără aproape 150 de țări membre, fiind una dintre cele mai mari federații sportive din lume;

- în anul 1949 ia naștere Federația Internațională de Haltere și Culturism;
- în anul 1965 la academia Muzicală din Brooklyn, din inițiativa IFBB, se desfășoară prima ediție a concursului Mister Olympia, devenit cel mai prestigios concurs de culturism al profesioniștilor;
- în anul 1970 austriacul Arnold Schwarzenegger devine, la 23 de ani, cel mai tânăr Mr. Olympia;
- în anul 1970 IFBB este admisă ca membră a Adunării Generale a Federațiilor Internaționale (GAIF);
- la 30 ianuarie 1998 IFBB capătă recunoașterea oficială din partea Comitetului Internațional Olimpic; această realizare este rodul demersurilor pe care Ben Weider, în calitate de președinte al IFBB, le-a depus de-a lungul a 52 de ani de activitate.

## **2.2. ISTORICUL CULTURISMULUI PE PLAN NAȚIONAL**

În anul 1966 moment ce marchează începutul istoriei culturismului românesc, la inițiativa Federației de Haltere se organizează, în scop experimental, primele campionate de culturism la nivel național; până la acea dată, în România nu s-au organizat concursuri, ci doar demonstrații; primul concurs național de seniori a avut loc la Cluj, iar primul concurs de juniori a avut loc la Craiova; concurenții erau împărțiți pe două categorii de înălțime: până la 168 cm și peste 168 cm; primii participanții la aceste concursuri erau inițial în mare majoritate halterofili;

În anul 1990 Federația Română de Culturism (actualmente Federația Română de Culturism și Fitness) dobândește personalitate juridică și se afiliază la IFBB.

În ceea ce privește activitatea teoretică și publicistică în sfera culturismului, este necesar să amintim câteva nume precum Laszlo Szekely, Lazăr Baroga, Dumitru Hâtru, Virgil Alexandru Voicu, Cristian Mihăilescu etc.

De asemenea, contribuții majore la dezvoltarea mișcării culturiste din România au avut și sportivii Cristian Mihăilescu, Constantin Bebeșelea, Petre Ciorbă, Florin Uceanu, precum și mulți alții.

### **2.3. CARACTERISTICILE EFORTULUI SPECIFIC LA CULTURISM**

Referitor la efortul specific în culturism, acesta trebuie abordat din două perspective: *perspectiva antrenamentului specific* și respectiv *perspectiva competițională*. În concordanță cu aceste abordări ale naturii efortului, observăm că în cadrul antrenamentului de culturism predomină efortul de tip anaerob lactacid, contracțiile musculare fiind preponderent auxotonice, iar în ceea ce privește latura competițională a culturismului, referindu-ne la prezentarea scenică a sportivului, aceasta manifestă un caracter anaerob alactacid, contracțiile musculare desfășurându-se în regim de izometrie.

În ceea ce privește substratul energetic al efortului, putem afirma că principala sursă energetică în contracția musculară este ATP-ul care prin scindare în ADP+P oferă energia necesară cuplării excitației cu contracția și contracției propriu-zise.

Deoarece rezervele de ATP din celula musculară sunt de circa 6 milimoli/kg de mușchi, ATP-ul existent poate asigura energia necesară contracției pentru maximum 3 secunde, fiind necesară resinteza sa pe cale fosfatică, glicolitică sau oxidativă, respectiv prin sistemul fosfaților, sistemul anaerob (glicogen-acid lactic) sau sistemul aerob mitocondrial.

În culturism principala cale de producere a energiei este cea glicolitică realizându-se, în principal, prin procesul de glicoliză anaerobă.

Sursele de glucoză includ: absorbția glucozei în timpul efortului; gluconeogeneza adică sinteza hepatică a glucozei din glicerol, acid lactic și aminoacizi; glicogenoliza adică sinteza glucozei din glicogen.

Metabolismul anaerob are un randament energetic scăzut, dintr-o moleculă de glicogen rezultând doar două molecule de ATP, față de metabolismul aerob în care, dintr-o moleculă de glicogen rezultă 38 de molecule de ATP. Totuși, viteza cu care se produce ATP-ul pe cale anaerobă este de 2,5 ori mai mare decât în cazul oxidării mitocondriale.

În glicoliza anaerobă, glicogenul este metabolizat incomplet până la stadiul de acid lactic, care se acumulează la nivel tisular, inducând o acidoză metabolică (scăderea pH-ului local și general) concretizată prin senzația de oboseală.

Odată cu producerea de acid lactic, se contractează o datorie de oxigen care trebuie "plătită" după terminarea efortului, deoarece aprovizionarea cu oxigen în timpul efortului este mai scăzută decât necesarul. Așadar, la sfârșitul efortului anaerob, în timpul refacerii, consumul de oxigen nu scade brusc ca și în cazul efortului maximal, ci se menține crescut încă 10-15 minute, organismul "plătind" datoria de oxigen contractată în faza alactacidă și lactacidă a efortului.

Efortul anaerob presupune o intensitate submaximală sau maximală și o durată de 45 - 90 secunde. (Duma, E., 1997)

## **2.4. FACTORII CARE CONDIȚIONEAZĂ PERFORMANȚA LA CULTURISM**

Făcând referire la factorii condiționali ai performanței în sport în general și în culturism, în mod particular, vom observa că indiferent de sportul practicat, există cinci factori care manifestă o influență directă asupra performanței sportive și anume:

- *pregătirea fizică*
- *pregătirea tehnică*
- *pregătirea tactică*
- *pregătirea psihologică*
- *pregătirea teoretică*

În culturism, *pregătirea fizică* reprezintă un factor esențial, deoarece numai printr-o pregătire fizică de excepție,

care să conducă la creșterea treptată a capacității de efort, se poate ajunge la o hipertrofie musculară care să garanteze obținerea unor performanțe înalte, pe plan competițional.

Un alt factor deosebit de important în economia culturismului de performanță este *pregătirea tehnică*. Aceasta se referă atât la învățarea și consolidarea unei tehnici corecte de execuție a exercițiilor utilizate în cadrul antrenamentului (mijloacele specifice culturismului), cât și a tehnicii de pozare (prezentarea scenică a musculaturii).

*Pregătirea tactică* se referă cu precădere la ținuta adoptată în cadrul competițional. În acest sens, sportivul trebuie să de-a dovadă de creativitate în conceperea programului liber-ales, în selecționarea coloanei sonore pe care va evolua, precum și în alegerea coregrafiei. Alte elemente importante în cadrul tacticii sunt: alegerea unui pigment de colorare corporală care să avantajeze, gradul de ungere cu ulei a corpului, alegerea culorii și a croiului slipului de concurs etc. Dacă în cadrul prezentării pozițiilor obligatorii, culturistul va fi limitat de acestea, în cadrul programului liber ales, se va putea manifesta mult mai natural. Tocmai modul de prezentare a programului liber-ales poate face diferența între un campion și un participant la competiție.

Privitor la *pregătirea psihologică*, literatura de specialitate este extrem de vastă. Astfel, acest aspect este necesar să îl tratăm din două perspective: *cea a antrenamentului propriu-zis* și *cea a competiției sportive*. În cazul primei perspective, este necesară dezvoltarea proceselor volitiv-motivaționale în sensul continuării efortului fizic, chiar și pe fondul senzațiilor de durere musculară. Un alt aspect important de precizat este așa-numitul „prag al încărcăturii”. Din experiența practică, am observat faptul că uneori, sportivii se plafonează la o anumită încărcătură utilizată. Astfel, aceștia nu pot depăși o anumită încărcătură (kg pe bară sau pe aparat), limitarea efortului producându-se pe latura psihică. În acest sens, am experimentat practic, la sala de antrenament următoarea situație: am încărcat bara unui partener de antrenament cu „x” kg peste valoarea cu care acesta performa în mod normal, fără ca acesta să știe. Execuția setului s-a realizat

fără probleme, atingându-se numărul propus de repetări. După ce sportivul a fost informat cu privire la încărcătura utilizată, încercând să repete performanța, aceasta nu a putut fi realizată. Astfel, considerăm că factorul limitativ al efortului în acest caz este teama de eșec precum și alte procese psihice cu efect frenator.

În cadrul competiției, culturistul trebuie să pornească de la premiza ca va ocupa un loc fruntaș sau chiar locul I, să creadă în șansele sale la podium și să facă tot posibilul ca prin prezentarea scenică să-și atingă obiectivul. În acest sens, obiectivul propus trebuie să fie realizabil, în caz contrar șocul suferit va fi destul de puternic, putând avea chiar un caracter demoralizator.

Însuși renumitul campion Arnold Schwarzenegger, considerat cel mai mare culturist al tuturor timpurilor, la concursul Mr. Olympia din 1970 afirma că atitudinea mentală pozitivă de care a dat dovadă a fost în măsură să încline balanța în favoarea sa, câștigând titlul suprem. Același campion emitea următoarea idee: „Dacă nu te vezi în mintea ta învingător, nu vei putea niciodată să învingi, trebuie să fii convins că poți, trebuie să învingi mai întâi în mintea ta ” (Fleming, W., 1994).

Pregătirea psihologică este necesară din următoarele considerente:

- în cadrul antrenamentului și al concursului este angrenată întreaga personalitate a sportivului, acesta facând eforturi de voință în vederea obținerii unor performanțe notabile;

- formează sportivului capacitatea de autoconducere și autoeducare;

- dezvoltă capacitatea sportivilor de-a învinge greutățile ce apar în activitățile lor, de a-și mobiliza resursele fizice și psihice la momentul oportun;

- contribuie la o adaptare optimă a întregului comportament al sportivilor, la situațiile schimbătoare și neobișnuite care apar în cadrul antrenamentului sau al concursului;

- contribuie la creșterea performanțelor, la formarea corectă a deprinderilor motrice, tehnicii, tacticii etc.

Este o certitudine faptul, că indiferent de sportul practicat, *pregătirea teoretică* constituie un factor bine statuat. Nici culturismul nu face excepție, chiar dimpotrivă, spre deosebire de alte discipline sportive, culturismul solicită informații și cunoștințe deosebit de variate. Pentru a evidenția complexitatea acestui sport, vom realiza o trecere în revistă a domeniilor de referință pentru culturism: anatomie, biomecanică, fiziologie și ergofiziologie, nutriție, biochimie, igiena sportului, teoria și metodică antrenamentului sportiv, psihologie etc.

Pentru a realiza performanțe notabile, întreaga pregătire a culturistului trebuie să aibă la bază o permanentă informare și documentare științifică.

Dacă am realiza o ierarhizare a factorilor antrenamentului, cel mai important factor îl constituie pregătirea fizică. În cadrul acesteia, cea mai importantă aptitudine motrică este forța, iar ca formă de manifestare a sa forța în regim de rezistență. Laszlo Szekely considera ca dacă halterofilii sunt considerați „sprinterii forței”, culturiiști cu siguranță pot fi numiți „maratoniștii forței”. În cadrul aptitudinii motrice forță, elementul central este efortul de tip anaerob lactic, care este prezent în majoritatea exercițiilor specifice efectuate de sportiv. Deloc de neglijat, pregătirea tehnică optimă, oferă posibilitatea executării exercițiilor în forma lor corespunzătoare, formă ce conferă siguranță în execuție, efecte adaptative corespunzătoare, precum și valorizarea imaginii corporale în confruntarea scenică.

Bompa este de părere că un sportiv, cu cât este mai aproape de perfecțiunea tehnică, cu atât consumă mai puțină energie pentru obținerea unui rezultat. O tehnică bună este direct proporțională cu un grad de eficiență ridicat.

Al treilea factor ca importanță în opinia personală este factorul psihologic, urmat de cel tactic și în final de factorul teoretic al pregătirii.

## 2.5. PRINCIPIILE GENERALE ALE ANTRENAMENTULUI SPORTIV

Antrenamentul este un proces instructiv-educativ orientat spre valorificarea aptitudinilor sportivilor la cel mai înalt nivel în cadrul sporturilor practicate. Acest proces se desfășoară pe baza unor principii izvorâte din practică și care călăuzesc întreaga activitatea de predare a antrenorilor.

Antrenamentul sportiv este procesul prin care căutăm să îmbunătățim randamentul sportivilor, având ca finalitate obținerea formei sportive maxime pentru participarea în competiții. (Niculescu, Vladu, 2009)

În dezvoltarea procesului de pregătire a sportivilor principiile s-au cristalizat tot mai bine, unele din ele și-au amplificat rolul, altele au scăzut în valoare și, de asemenea au apărut principii noi, astfel încât în actuala etapă, pe lângă cele caracteristice proceselor instructiv - educative sunt prezente principii specifice antrenamentului. Respectivul principii se bazează și pe cunoștințe din domeniul biologiei, fiziologiei, psihologiei și pedagogiei. Aceste repere ghidează în mod sistematic procesul de pregătire sportivă.

Principiile antrenamentului sportiv nu se găsesc în opoziție cu cele statornicite în didactica generală a educației fizice și antrenamentului sportiv, ci dimpotrivă, le presupun. Desfășurarea antrenamentului sportiv nu poate fi concepută fără respectarea integrală a principiului concordanței pregătirii sportivilor cu cerințele diferitelor activități practice, cu cel al participării conștiente și active, al sistematizării și al continuității, al intuiției, al accesibilității și al însușirii temeinice, deoarece acestea formulează teze fundamentale valabile în procesul de instruire din toate verigile sistemului nostru de educație fizică și sport.

Oricare dintre componentele fundamentale ale antrenamentului sportiv, *componenta pedagogică* – datorită procesului didactic cu care operează; *componenta biologică* – prin efectele în planul dezvoltării funcționale și al adaptării

organismului la efort; *componenta psihologică* – prin implicațiile caracteriale, morale, ale personalității sportivului; *componenta sociologică* – prin raporturile cu mediul socio-economic; *componenta igienică* – prin condițiile specifice de alimentație, odihna și mediu ambiant; *componenta etică* – prin fair-play în angajările competiționale și onestitate în pregătire, pot contribui cu propriile lor principii la definirea conceptului legităților antrenamentului sportiv.

Antrenamentul sportiv este un proces complex de pregătire, influențând deopotrivă atât latura fizică, cât și pe cea psihică a individului, urmărind obiective precise de natură diferită, fiecare constituind premisa pe care se va dezvolta procesul sau faza următoare.

Teoria antrenamentului sportiv, își formulează principiile în concordanța cu principiile didactice tradiționale, actualizate și formulate după o anumită taxonomie a criteriilor care pornesc de la aspectele cele mai generale ale activității sportive, și de la obiectivele ei pentru a continua cu conținutul, metodele și strategiile adecvate.

Aceste principii ale antrenamentului reprezintă o parte unitară a unui întreg concept și nu trebuie privite ca niște unități izolate deși, din motive de ordin didactic, ele sunt prezentate separat. Corecta aplicare a acestor principii de către antrenor se va materializa printr-o mai bună organizare și funcționalitate a conținutului, mijloacelor, metodelor, factorilor și componentelor antrenamentului.

Principiile antrenamentului sportiv reprezintă teze sau norme cu caracter general ce dirijează întreaga activitate de antrenament sportiv. (Niculescu M., Vladu L., 2009)

Aceeași autori consideră următoarele principii ale antrenamentului sportiv:

- a) *Principiul adaptării la solicitările progresive*
- b) *Principiul compensării și supracompensării sau al restabilirii*
- c) *Principiul ciclicității antrenamentului*
- d) *Principiul individualizării*

### e) *Principiul motivației*

#### *Principiul adaptării la solicitările progresive*

Îmbunătățirea performanței este rezultatul direct al cantității și calității efortului depus de sportiv în timpul pregătirii. Modificările de natură funcțională se traduc prin gradul de adaptabilitate, rapiditatea și persistența acesteia, aspecte importante determinate de legile adaptării.

Adaptabilitatea se referă la capacitatea organismului de a face față cu succes și rapid diferitelor tipuri de solicitări (stimuli) de antrenament. Solicitățile din pregătire trebuie programate continuu, sistematic și gradat, astfel încât să asigure un nivel superior de adaptare.

#### *Principiul compensării și supracompensării sau al restabilirii*

Rolul acestui principiu este de a evidenția rolul pauzelor (durata, tipul și conținutul acestora), în producerea supercompensării. Un aspect important al activității oricărui specialist din domeniul sportului de performanță îl constituie stabilirea raportului optim dintre efort și odihnă. Repetarea sistematică a diferitelor eforturi și acordarea pauzelor corespunzătoare determină creșterea progresivă a rezervelor funcționale și depășirea valorilor inițiale ale acestora - supracompensarea, aceasta depinde de particularitățile sportivului și mai ales de gradul său de antrenament, de experiența motrică și de starea de sănătate.

#### *Principiul ciclicității antrenamentului*

Antrenamentul sportiv are un caracter ciclic și concentric, provenit din structura sa spațio-temporală, elemente de conținut și corelațiile dintre parametrii efortului. Ciclicitatea antrenamentului este dată de alternarea efortului cu pauza și este prezentă în toate structurile antrenamentului.

### *Principiul individualizării*

Individualizarea este una din cerințele principale ale pregătirii sportive, care se referă la faptul că antrenorii trebuie să acorde atenție fiecărui sportiv, în funcție de calitățile și potențialul acestuia, de particularitățile de învățare și de specificul sportului, indiferent de nivelul de performanță.

Individualizarea nu trebuie înțeleasă ca o metodă ce trebuie utilizată doar în corectarea tehnicii individuale sau în specializarea unui individ pentru o probă sau un post în echipă.

### *Principiul motivației*

Motivația reprezintă „*modul subiectiv al cauzalității obiective, cauzalitate care este reprodusă psihic, acumulată în timp, transformată și transferată prin învățare și educație în achiziție internă a persoanei*”. (Niculescu, M., Vladu, L., 2009)

În acest context, orice sarcină de îndeplinit sau de învățat trebuie plasată astfel încât în calea motivației să apară și greutăți reale, stimulatoare pentru progres, dar și sarcini mai ușoare.

Motivele pentru care tineri practică numeroase ramuri de sport sunt diferite, dar majoritatea sunt legate de faptul că practicarea sportului oferă satisfacțiile cele mai puternice și mai diverse.

Nivelurile motivației pot fi reglate (sau dereglate) atât de motivația intrinsecă, aceea care pornește din interiorul persoanei, pentru satisfacție în sine (aspirația spre competență-performanță, dorința de realizare, ameliorarea imaginii proprii, etc), cât și de motivația extrinsecă (profit material, situație socială, laudă, sancțiuni, etc).

Dragnea A. prezintă aceste principii astfel:

### *Principiul participării active și conștiente*

Acest principiu se caracterizează prin faptul că sportivul trebuie să înțeleagă scopul și obiectivele pregătirii, să-și înțeleagă rolul său independent și creativ precum și cunoașterea îndatoririlor ce-i revin pentru desăvârșirea sa. Antrenorul are o importanță colosală în a-și încuraja sportivii să se dezvolte

independent, dar conștient sub conducerea sa. Participarea activă și conștientă nu trebuie să se manifeste numai pe ”terenul de joc” ci și în afara orelor de antrenament sau competiție. (Bogdan, C., 2000)

#### Principiul dezvoltării multilaterale

Constă în pregătirea sportivului cât mai bine, prin mijloace care să reliefeze posibilitățile sale de afirmare în sportul practicat. O bază largă, multilaterală, de dezvoltare fizică generală este una din cerințele fundamentale necesare obținerii unui înalt nivel al pregătirii fizice speciale și al pregătirii tehnice. Pe măsură însă ce sportivul se maturizează, iar nivelul pregătirii sale tehnice ajunge la un nivel corespunzător, antrenamentul sportivului va fi din ce în ce mai specializat.

#### Principiul specializării

Acest principiu evidențiază faptul că specializarea reprezintă o cerință de prim ordin în obținerea performanței. Specializarea nu trebuie privită ca un proces unilateral, ci ea trebuie să se bazeze pe o bună dezvoltare multilaterală. Specializarea trebuie să fie un proces ascendent; încă din primele ore de antrenament trebuie lucrate și exerciții specifice acestea fiind într-o creștere continuă, odată cu atingerea performanțelor înalte. Sigur că în funcție de natura sportului, și de calitățile și deprinderile motrice implicate, este necesar ca specializarea să apară la o vârstă mai tânără pentru a fi siguri de atingerea performanței. (Bogdan, C., 2000)

#### Principiul individualizării

În cadrul acestui principiu se face referire la necesitatea ca fiecărui sportiv să i se aplice programul de antrenament în funcție de potențialul și posibilitățile sale; în așa fel încât obiectivele pregătirii să fie dezvoltate în mod natural. Ritter în ”Principles of training”, – apreciază că munca unui antrenor este eficientă, dacă respectă următoarele reguli:

a) Analiza comprehensivă a capacității de efort a sportivului și nivelul de dezvoltare a personalității în vederea determinării limitelor maxime ale toleranței efortului, care depind de: vârsta cronologică și biologică; experiența sau vârsta la care încep participările în competiții; capacitatea individuală de efort și performanța; starea de antrenament și sănătate; efortul general și rata refacerii; tipul constituțional și tipul de sistem nervos; particularitățile specifice sexului; (Bogdan, C., 2000)

b) Adaptarea efortului în funcție de capacitatea individuală a sportivului: adică fiecare vârstă are câte un specific și fiecare sportiv are o anumită capacitate de efort, care evident trebuie îmbunătățită, dar ținând cont și de faptul că la copii de exemplu se poate lucra cu un anumit volum de efort dar cu o intensitate moderată, ei fiind mai labili din punct de vedere psihic. Pentru sportivii de perspectivă este foarte importantă varietatea antrenamentului pentru a menține concentrarea mereu prezentă.

c) Respectarea în antrenament a particularităților organismului feminin: adică pentru educarea forței trebuie să se urmărească:

- ca mijloacele de antrenament să urmeze o continuitate
- să se întărească musculatura abdominală și dorsală
- la femeile care au născut să se întărească musculatura bazinului.

La antrenamentul de rezistență volumul poate fi egal cu cel al bărbaților, doar intensitatea trebuie reglată în funcție de capacitatea de efort.

### Principiul varietății

Se referă la volumul de lucru la care este supus un sportiv de elită, adică repetări de exerciții la nesfârșit, ceea ce poate duce la o stare de plictiseală, mai ales în sporturile în care rezistența este factorul determinant. Pentru a evita apariția acestui fenomen, antrenorul trebuie să posede un bagaj de cunoștințe foarte bogat pentru ca exercițiile și mijloacele pe care le folosește în antrenamente să-i permită o alternare periodică a acestora. Dintre calitățile de bază ale antrenorului, solicitate de principiul

varietății amintim: creativitatea, inventivitatea și imaginația. Un exemplu ar fi acela că în perioada pregătitoare anumite calități biomotrice pot fi dezvoltate prin utilizarea unor mijloace sau practicarea altor sporturi, chiar și culturism.

### Principiul modelării antrenamentului

Modelarea este de fapt o simulare a realității cu elemente specifice fenomenului observat. Modelul trebuie să fie singular și temeinic, adică să elimine variabilele de importanță secundară, dar și să prezinte anumite similitudini, concordanțe cu modelul anterior. Prin modelare antrenorul urmărește să organizeze procesul de pregătire în așa fel încât obiectivele, metodele, mijloacele și conținutul acestora să fie similare cu cele ale competiției.

Construirea unui model trebuie să parcurgă următorii pași:

- examinarea stadiului actual al antrenamentului;
- analiza și deducerea elementelor care sunt și care nu sunt benefice antrenamentului;
- introducerea noilor elemente calitative (intensitate și aspectul tehnico-tactic) necesare pentru automatizarea noilor elemente calitative;
- testarea noului model în antrenamente și în competiții amicale;
- eventualele modificări ce se pot aduce noului model și validarea lui;
- aplicarea modelului final în pregătirea specială pentru competiția principală.

Antrenorul are obligația morală și responsabilitatea de a nu copia un model de antrenament de-al unui sportiv sau unei echipe de succes, având obligația de a crea propriul model bazându-se printre altele pe potențialul fiziologic, psihologic al sportivului, pe facilitățile și climatul social de care dispune etc. (Bogdan, C., 2000)

### Principiul creșterii progresive a efortului

Studiile numeroase efectuate în legătură cu metodele de antrenament în sportul de mare performanță au arătat că este benefic și productiv ca încă din primul stadiu, de inițiere, și până în stadiul marii performanțe, încărcătura în antrenamente trebuie să crească progresiv, în concordanță cu capacitatea fizică și psihică a individului. Din punct de vedere fiziologic acest principiu se caracterizează prin aceea că datorită antrenamentului, eficiența funcțională a organismului crește, și drept consecință, capacitatea de lucru se mărește treptat, după cum, orice creștere notabilă a performanței are la bază o lungă perioadă de adaptare și antrenament.

Dacă acest principiu, de creștere graduală a efortului nu este respectat, va apărea fenomenul de disipare a efectului de antrenament și deteriorarea fizică și psihologică, diminuându-se capacitatea de performanță a sportivului. (Bogdan, C., 2000)

În cadrul acestui principiu, unei faze de creștere a încărcăturii trebuie să-i urmeze o fază de descărcare în care organismul se adaptează și regenerează fiind apt pentru o nouă fază de creștere, care se produce în funcție de particularitățile individuale și de gradul de adaptare la efort a sportivului. De asemenea trebuie ținut cont și de faptul că o creștere prea abruptă a încărcăturii poate depăși capacitatea individuală de adaptare a sportivului, putând apărea efectul de supraantrenament sau chiar accidentări. Deci această metodă a solicitărilor ondulatorii nu trebuie înțeleasă ca o creștere constantă a încărcăturii, prin creștere aritmetică a cantității de lucru, ci antrenorul trebuie să știe să aplice acest principiu asupra fiecăruia dintre sportivii săi.

O clasificare a principiilor antrenamentului sportiv după Bompa este următoarea:

#### *Participarea activă*

Acest principiu implică înțelegerea a trei factori și anume: scopul și obiectivele pregătirii; rolul independent și creativ al sportivului și îndatoririle sportivului pe durata fazelor lungi de pregătire.

### *Dezvoltarea multilaterală*

Dezvoltarea multilaterală sau generală este acceptată ca fiind necesară în majoritatea domeniilor educaționale și umaniste. Indiferent de cât de specializată poate deveni instrucția, inițial ar trebui să existe o dezvoltare multilaterală pentru a dobândi bazele necesare.

### *Specializarea*

Indiferent de locul în care se desfășoară antrenamentul, teren, piscină, sală de culturism etc, de la începutul carierei unui sportiv, scopurile finale și intermediare vizează specializarea într-un sport sau ramură sportivă. Specializarea și exercițiile specifice unui anumit sport, duc la modificări anatomice și fiziologice legate de cerințele sportului. O astfel de adaptare nu este numai fiziologică; specializarea se aplică și caracteristicilor tehnice, tactice și psihologice. Specializarea este un proces complex iar nu unul unilateral, bazat pe dezvoltare multiplă. De la prima lecție de antrenament a unui începător la măiestria sportivului matur, volumul total de pregătire și partea de exerciții speciale cresc în mod constant și progresiv.

*Individualizarea* este una din cerințele principale ale pregătirii sportive, care se referă la faptul că antrenorii trebuie să acorde atenție individual fiecărui sportiv, în funcție de calitățile și potențialul acestuia, de particularitățile de învățare și specificul sportului, indiferent de nivelul de performanță.

Întreg conceptul de pregătire se modelează în funcție de trăsăturile fiziologice și psihologice ale sportivului, pentru a ameliora în mod natural obiectivele pregătirii. Individualizarea nu trebuie înțeleasă ca o metodă ce trebuie utilizată doar în corectarea tehnicii individuale sau în specializarea unui individ pentru o probă sau un post în echipă. Individualizarea trebuie privită mai degrabă ca o modalitate prin care se poate evalua obiectiv și observa subiectiv un sportiv. Astfel, antrenorul poate înțelege nevoile de pregătire ale sportivului și-i poate maximiza calitățile.

### *Varietatea*

Pregătirea sportivă din perioada actuală este o activitate solicitantă, necesitând multe ore de antrenament din partea sportivului. Volumul și intensitatea pregătirii cresc continuu, iar sportivii repetă exercițiile de nenumărate ori. Pentru a ajunge la o performanță înaltă, volumul de antrenament trebuie să treacă de pragul de 1.000 de ore pe an. De exemplu, un halterofil de talie mondială trebuie să efectueze 1.200 - 1.600 de ore de efort greu pe an; un canotor parcurge 40-60 de kilometri în două sau trei lecții de antrenament pe zi; un culturist ridică 20 – 40 tone/unitatea de antrenament. Pentru a depăși monotonia și plictiseala în pregătire, antrenorul trebuie să fie creativ, să cunoască o gamă variată de exerciții, care să permită alternarea periodică.

### *Modelarea*

Modelul de pregătire, deși nu întotdeauna bine organizat și adesea aplicat la întâmplare, și-a făcut apariția prin anii '60. Deși specialiștii în sport est-europeni au acumulat de ceva vreme cunoștințe și experiență în acest domeniu de pregătire, dorința puternică de a coagula procesul de pregătire a sportivilor prin intermediul modelării s-a manifestat doar de prin anii '70.

Bompa consideră că modelarea va deveni progresiv unul dintre cele mai importante principii ale pregătirii sportive. Pe măsură ce se cunosc mai multe din secretele fiziologice, mecanice și psihologice ale sportului ales, dorința și nevoia logică de a imita și modela datele specifice unui sport vor fi mai mari. În acest fel, pregătirea va deveni foarte exactă, rezultatul fiind o adaptare specifică. Doar această adaptare va duce la performanțe mai bune. Același autor, emite opinia că un model este o imitație, o simulare a realității, alcătuită din elemente specifice ale fenomenului observat și investigat. Este, de asemenea, o imagine izomorfă obținută prin abstracție, proces mental de generalizare, pornind de la exemple concrete. Când se crează un model, este important să stabilim o ipoteză a evoluției lui și să analizăm rezultatele.

Modelul trebuie să fie unul singur și unic, ca să elimine variabilele de importanță secundară, și să fie fiabil, adică să fie similar și consecvent cu unul preexistent. Pentru a îndeplini aceste două cerințe, modelul trebuie să încorporeze nu numai mijloacele de pregătire care sunt identice cu natura competiției. Scopul unui model este să realizeze un ideal.

### *Progresia încărcării*

Îmbunătățirea performanței este rezultatul direct al cantității și calității efortului depus de sportiv în timpul pregătirii. De la stadiul inițial și până la nivel de elită, încărcătura în pregătire trebuie să crească treptat, în funcție de capacitățile fiziologice și psihologice ale fiecărui sportiv.

Baza fiziologică a acestui principiu este că, prin antrenament, eficiența funcțională a organismului și, pe această cale, capacitatea sa de efort crește treptat de-a lungul unei lungi perioade de timp. Orice creștere importantă a performanței necesită timp îndelungat de antrenament și adaptare. Sportivul reacționează anatomic, fiziologic și psihologic la cerința crescândă a încărcăturii de antrenament. Pentru a îmbunătăți funcționarea și reacțiile sistemului nervos, coordonarea neuromusculară și capacitatea psihologică de a face față stresului provocat de o încărcătură de antrenament mare, sportivul are nevoie de timp și de o dirijare competentă a pregătirii.

Nicu A., evidențiază următoarele principii ale antrenamentului:

- principiul continuității;
- principiul solicitărilor optime și a creșterii în trepte a efortului;
- principiul priorității efortului specific competițional
- principiul pregătirii fizice multilaterale în antrenamentul sportiv de mare performanță.

## 2.6. PRINCIPIILE WEIDER DE ANTRENAMENT

Voicu A. V. (1995) este de părere că necesitatea de a aborda o terminologie comună, utilă în lumea culturismului și nu numai, ne obligă să folosim aceste principii Weider, care sunt de fapt un număr de *concepte înalt specializate* despre antrenament, cunoscute și utilizate de culturști de pretutindeni.

Conceptele acestea înalt specializate se adresează tuturor culturștilor, de la începători, la cei aflați în stadiu mediu de dezvoltare, până la cei mai avansați, acestea fiind concepute spre a asigura permanent stimuli și metode pentru a crește gradat intensitățile în antrenament.

### 2.6.1. Principiile Weider pentru începători

#### *Principiul creșterii progresive a încărcăturii*

Respectarea acestui principiu este absolut necesară atunci când se dorește dezvoltarea calității motrice forța. O hipertrofie musculară de nivel înalt, nu se poate realiza decât în măsura în care supunem musculatura la eforturi din ce în ce mai mari. Unele studii au demonstrat că în funcție de intensitatea efortului, din totalitatea unităților motorii dintr-un mușchi se vor afla simultan în contracție:

- în repaos: 1-3% dintre acestea;
- la contracții ușoare: intră în acțiune între 10-30% din totalul unităților motorii;
- într-un efort de forță mai intens crește până la 40-60%
- în efort maxim: procentajul unităților motorii implicate atinge 80% sau chiar depășește acest procent.

Pentru a obține masa musculară este obligatoriu să se activeze un număr cât mai mare de unități motorii, acest fapt producându-se însă în detrimentul dozării corecte a încărcăturii, a volumului și a intensității. În culturism încărcătura ușoară o considerăm când se pot efectua cel puțin 15 repetări cu acea încărcătură; încărcătura medie este considerată atunci când se pot

efectua între 8-14 repetări, iar cu încărcătura grea se vor putea efectua 2-5 repetări. Încărcătura maximală de 100% permite efectuarea doar a unei execuții.

Principiul încărcăturii progresive se poate aplica în orice sport și este chiar indicat să se aplice datorită faptului că mușchiul trebuie să execute ”lucrul mecanic” la intensități diferite pentru a crește și a nu se obișnui cu aceeași încărcătură.

### *Principiul izolației*

Sportivii trebuie să cunoască de ce execută anumite exerciții, sau trebuie să înțeleagă căror grupe musculare se adresează aceste exerciții. Un antrenament nu poate fi eficient dacă sportivul nu-și cunoaște propriul corp sau rostul efectuării diferitelor exerciții.

Principiul izolației exprimă faptul că în timpul efectuării unui exercițiu fizic, pe lângă mușchiul care execută mișcarea – mușchiul motor principal sau agonist mai intervin și alte grupe musculare ca:

- antagoniștii: care au rolul de a controla efectuarea continuă și gradată a mișcării, având rol moderator;
- mușchii de fixare: sunt aceia care susțin sistemul în poziția cea mai utilă, conferind forță mișcării;
- mușchii neutralizatori: sunt cei care intervin după terminarea mișcării.

Cu toate acestea, organismul nu poate executa acțiuni musculare separate, la efectuarea mișcărilor participând mai multe grupe musculare. Dar lucrul pe o anumită grupă musculară mai deficitară sau cu anumite probleme, se poate realiza prin schimbări anatomice de poziție intervenite în efectuarea mișcării, metodă care este specifică culturismului dar foarte indicată și în alte sporturi precum și în kinetoterapie.

### *Principiul confuziei*

Stipulează faptul că este foarte important ca exercițiile care nu fac parte dintre exercițiile de bază ale programului de antrenament a sportivului să fie modificate constant pentru ca

mușchii să nu se adapteze la un antrenament specific. Este adevărat că mușchiul pentru a crește trebuie supus unui stress constant (adică încordare nervoasă). În acest sens J. Weider recomandă ca exercițiile, numărul de serii, repetări, unghiurile de lucru, trebuie să fie permanent modificate. Același autor consideră că “trebuie ca mușchii să fie confuzi pentru a menține progresul continuu!”.

### *Principiul priorității*

Se referă la necesitatea de a antrena o grupă musculară mai slab dezvoltată la începutul programului de antrenament (acolo unde dezvoltarea fizică este deficitară); sau la nevoia ca sportivul să-și antreneze cu aceeași atenție anumiți mușchi, și atunci când consideră că este obosit sau nu ar fi în formă sportivă. Principiul priorității încearcă să exprime necesitatea ca sportivul să-și antreneze cu seriozitate toți mușchii, cu precădere cei implicați în rezolvarea acțiunilor motrice din sportul pe care îl practică, fără a spune: ”e suficient” sau ”nu mai pot” etc., deoarece aceste expresii nu vor duce decât la stagnare sau chiar regres, iar rezultatele obținute vor fi tot mai slabe.

Grupele musculare mai slab dezvoltate vor fi lucrate la începutul antrenamentului, atunci când energia și motivația de a lucra ating nivelul cel mai ridicat.

### ***2.6.2. Principii Weider pentru sportivii aflați în stadiu mediu de dezvoltare***

#### *Principiul piramidării*

Necesitatea de a se mări intensitățile de lucru în antrenament, concomitent cu o reducere a numărului de repetări la fiecare treaptă de intensitate.

Exemplu: cu 60% din posibilități sportivul va executa 12-15 repetari, cu 70% sportivul va repeta de 8-12 ori; cu intensitatea de 80% va realiza 6-8 repetări, iar cu 90% se vor efectua 3-4 repetări. Cu intensitatea de 100% se va efectua o

singură execuție corectă, dar aceasta nu este întrebuințată decât foarte rar, în practica antrenamentului de performanță.

Pentru creșterea forței și a masei musculare ideal ar fi dacă s-ar putea lucra numai cu intensități și încărcături mari încă de la începutul antrenamentului, dar acest lucru este practic imposibil. De aceea acest principiu al piramidării efortului este foarte important doar că intensitățile din această „piramidă” diferă în funcție de încărcăturile abordate și de exercițiile efectuate dar și de particularitățile individuale, grupe de vârstă, sex sau sportul practicat etc. (Herlo, 2005)

#### *Principiul divizării pe zile a grupelor musculare*

Acest principiu necesită o bună organizare și programare a antrenamentelor. Sigur că în zilele noastre un culturist nu se poate antrena așa cum o făceau pionierii acestui sport, exersând pentru fiecare grupă musculară câte unul-două exerciții în același antrenament. În primul rând că sportivul nu ar avea energia necesară, în al doilea rând sportivul nu s-ar bucura de acel efect al supracompensării, care se instalează de fapt în perioada de odihnă.

Nevoia de a diviza pe zile grupele musculare este foarte acută, cunoscându-se faptul că pentru a crește un mușchi este nevoie să fie lucrat de cel puțin două ori pe săptămână și că forța în regim de rezistență solicitată în culturism permite aceasta divizare a antrenamentelor pe mai multe zile. (Herlo, 2005)

Ținând cont de cele afirmate mai sus, și în alte sporturi antrenorul poate decide dacă va lucra numai exerciții de forță în două sau trei zile pe săptămână, divizate pe grupe musculare, sau dacă va lucra la fiecare antrenament, după ce se execută temele de tehnică sau tactică din sportul respectiv.

#### *Principiul antrenamentului în serii*

În antrenamentul de culturism executarea a 2-3 sau 4 serii pentru fiecare exercițiu adresat unei grupe musculare, evident că are influențe mult mai benefice asupra dezvoltării forței, masei și definirii musculare decât executarea unei singure serii pentru

un exercițiu. La fel și în antrenamentul sportiv, este foarte important ca exercițiile propuse de antrenor să se execute în mai multe serii pentru o mai bună fixare a acestora de către sportivi și pentru un răspuns propice al organismului atât din punct de vedere fiziologic cât și biochimic.

#### *Principiul irigării totale cu sânge a mușchilor*

În acest principiu trebuie ca la fiecare antrenament să se lucreze grupe musculare apropiate. Aceasta, deoarece în timpul antrenamentului, prin rețeaua de capilare din țesuturi, se pompează de 10 ori mai mult sânge decât în repaus. Deci păstrarea unui timp cât mai îndelungat a acestei cantități mari de sânge (oxigenat și cu substanțe nutritive), în grupele musculare apropiate topologic, este unul din secretele necesare dezvoltării și fortificării musculaturii.

Principiul irigării cu sânge a mușchilor poate fi abordat în diferite discipline sportive.

#### *Principiul super-seturilor*

Presupune executarea într-o serie a două exerciții adresate unor mușchi antagonici (ex. biceps-triceps).

În antrenamentul sportiv este important să se alterneze exerciții care solicită diferite grupe musculare realizându-se o odihnă activă, capacitatea de lucru a mușchilor restabilindu-se mai repede.

#### *Principiul seturilor compuse*

Acesta presupune efectuarea într-o serie a două exerciții lucrate fără pauză între ele dar adresate aceluiași mușchi. Acest gen de exerciții determină o pompă la maxim a mușchilor, și este mai mult caracteristică culturiiștilor, dar nu este exclusă aplicarea acestei metode în sporturi în care predominanta este forța și rezistența musculară.

### *Principiul de antrenament cu repetări variate*

Presupune executarea unor variații foarte mari în ceea ce privește numărul de repetări - de la un număr foarte mic la un număr foarte mare, pentru a putea împinge spre maxim nivelul de hipertrofie al fibrei musculare. Este cunoscut faptul că fibra musculară striată este de mai multe tipuri, acestea răspunzând diferit la anumite niveluri de solicitare. În eforturile moderate intervin fibrele de tip I, iar pe măsură ce crește intensitatea efortului vor intra în lucru și fibrele II A și II B.

Pentru acest principiu ideal credem că ar fi necesar să cunoaștem compoziția fiecarui mușchi pentru a-i adresa solicitarea necesară. Acest principiu este foarte important în culturism și sigur că el ar putea fi aplicat și în alte sporturi în perioadele de pregătire, dar sub o supraveghere foarte atentă. (Herlo, 2005)

### *Principiul antrenamentului ciclic*

Evidențiază necesitatea ca anul de pregătire să fie structurat pe mai multe cicluri. Astfel se va începe cu o perioadă pentru acumularea de masă musculară și forță (câteva luni), iar o altă perioadă în care se va scădea încărcătura și pauzele între serii realizându-se astfel ”antrenamentul de calitate”.

La fel și în antrenamentul sportiv, există perioade pregătitoare în care se urmărește dezvoltarea calităților fizice cu preponderență; perioada competițională în care se va pune deja accent pe tehnică și tactică cu volum de lucru scăzut și intensitate ridicată, iar în perioada competițională – concentrarea maximă va fi pentru menținerea acumulărilor din perioada precedentă și pe prestații deosebite la concursuri.

### *Principiul izometriei*

În culturism este foarte indicat ca de fiecare dată când este posibil în timpul antrenamentului sportivul să-și contracte grupele musculare sau chiar să prezinte o parte din programul de concurs, pentru a obține o mai bună separare musculară pentru competiție. Utilizând acest principiu, riscul unor vibrații

necontrolate ale musculaturii în competiție va fi mai redus.

Principiul izometriei poate fi aplicat în orice alt sport, deoarece contracțiile musculare izometrice au ca rezultat hipertrofia mușchilor, care repetate sistematic duc la creștere musculară.

### ***2.6.3. Principii Weider pentru cei cu stadiu de dezvoltare avansat***

#### *Principiul trișării*

În culturism, trișarea nu trebuie privită în sensul strict al cuvântului, ca și o înlăturare a stress-ului ci, dimpotrivă, ca și o modalitate de mărire a stress-ului la care este supusă musculatura. Acest fapt se realizează prin adăugarea a 1-2 repetări la sfârșitul unui set executat în formă strictă, printr-un ușor balans, ajutor ușor cu mâna liberă când se lucrează unilateral etc.

Folosirea inerției la exerciții precum „*extensia gambelor pe coapse la aparatul de flexii-extensii*”, considerăm că este inoportună, deoarece în acest caz mișcarea nu mai este efectuată sub control, iar greutatea este "aruncată", fapt ce poate produce accidente.

#### *Principiul tri-seturilor*

Se realizează prin executarea a 3 exerciții pentru aceeași grupă musculară. Astfel se execută un set din fiecare exercițiu, după aceea se face pauză de revenire și se continuă cu următorul tri-set. Această tehnică permite o bună și rapidă congestie locală. Este un principiu ce presupune o mare solicitare a factorilor locali de recuperare, contribuind semnificativ la creșterea vascularizării.

#### *Principiul seturilor gigant*

Presupune executarea a câte o serie din cele 4-5 exerciții selectate pentru aceeași grupă musculară, fără pauză, după care, se face o pauză urmată de alt set gigant alcătuit din 4-5 seturi.

Pentru exemplificare prezentăm un set gigant pentru musculatura pectoralului, alcătuit din 4 seturi. Astfel, se efectuează un set de "*împins din culcat orizontal cu bara*", apoi fără pauză "*împins din culcat orizontal cu gantere*", urmat bineînțeles, fără pauză de "*fluturări cu gantere din culcat orizontal*", urmat în final de "*fluturări la scripete pentru pectoral*". (Herlo, 2005)

#### *Principiul pre-extenuării*

Se realizează prin executarea unui exercițiu de izolare pentru o grupă musculară, urmat imediat - fără pauză - de un exercițiu de bază pentru aceeași grupă musculară. Aplicarea acestui principiu produce hipertrofie musculară, fiind recomandat doar sportivilor aflați în stadii avansate de pregătire.

#### *Principiul pauză – odihnă*

Acest principiu oferă posibilitatea de a lucra fiecare repetare din cadrul unui set, cu greutate mare (60 – 90% Î.M.). (încărcătură maximă)

Astfel, se lucrează 2-3 repetări cu încărcătură ridicată apoi se efectuează o pauză de 30-40 secunde; se efectuează încă 2-3 repetări cu greutate mare urmate de o pauză de 45-60 secunde. După aceea, se vor efectua 1-2 repetări cu încărcătură ridicată urmate de 60-90 secunde de pauză, iar în final încă 1-2 repetări.

La finalul acestui set, s-au efectuat 8-12 repetări cu încărcătură ridicată.

Acest principiu contribuie în mod evident la dezvoltarea forței și ajută la creșterea volumului muscular.

#### *Principiul contracției de vârf*

Acest principiu presupune realizarea unei tensiuni continue a musculaturii datorită unei anumite poziții anatomice. Prin menținerea acestei tensiuni constante, la apropierea de punctul terminal al mișcării, se poate strînge și obține un mușchi cu "*vârf*".

### *Principiul tensiunii continue*

Pentru realizarea acestui principiu, mișcările se vor efectua deliberat încet (lent), menținându-se o permanentă tensiune a musculaturii antrenate. Este un principiu de mare intensitate.

### *Principiul mișcărilor negative sau a retrogravitației*

Presupune utilizarea unei încărcături supramaximale de 110 - 120% Î.M. Acest principiu constă în ridicarea greutății de către partenerii de antrenament, sportivul fiind obligat să efectueze partea negativă a mișcării deliberat încet (tip cedare) Efectuarea părții excentrice a mișcării stimulează musculatura diferit de mișcărilor concentrice.

Acest principiu este recomandat a se utiliza cu moderație, fără a se abuza de el, datorită riscului de supraantrenament pe care îl implică.

### *Principiul repetărilor forțate*

Se execută astfel: la sfârșitul unei serii obișnuite, când sportivul nu mai este capabil să execute singur nici o repetare, partenerul de antrenament îl ajută pentru încă 2-3 repetări, ajutorul fiind dat de o manieră astfel încât sportivul să poată depăși punctul critic al mișcării.

Datorită stressului impus, acest principiu ajută la creșterea volumului muscular prin creșterea secțiunii transversale a mușchiului.

### *Principiul împărțirii duble a antrenamentului*

Constă în împărțirea antrenamentului în două antrenamente în aceeași zi. Dimineața se lucrează 1-2 grupe musculare, iar la antrenamentul de după-amiază se lucrează alte grupe musculare, organismul având de fiecare dată un nivel energetic maxim, lucru imposibil de realizat când se lucrează doar un antrenament pe zi.

### *Principiul tri-împărțirii*

Presupune efectuarea a trei antrenamente pe zi pentru diferite grupe musculare. Are aceeași rațiune ca și principiul precedent, aceea de a avea un nivel energetic maxim și o stare psihică optimă.

Acest principiu este mai rar utilizat, din considerente ce țin de planificarea timpului zilnic al sportivului.

### *Principiul arderii*

Constă în efectuarea a 3-6 repetări parțiale la sfârșitul unei serii normale, obținând astfel un aflux mai puternic de acid lactic în mușchiul antrenat, acest fapt ducând la o vascularizare crescută, având ca și finalitate un volum muscular superior.

### *Principiul bombării*

Necesită efectuarea unui antrenament de intensitate maximă și durată scăzută, cu scopul saturării musculaturii cu sânge, pe o perioadă scurtă de timp.

Este un conglomerat de alte principii: principiul repetărilor forțate, principiul antrenamentului de calitate, principiul irigații totale cu sânge etc.

### *Principiul alternării*

Presupune ca în cadrul unui antrenament obișnuit să se alterneze serii pentru grupele musculare deficitare, dar care necesită un consum energetic sporit precum antebrațele, abdominalii, gambele.

### *Principiul Weider al vitezei*

Presupune efectuarea în viteză mare a repetărilor la intensități de 65-85% Î.M. Astfel, se lucrează și pentru calitatea motrice forță în regim de viteză sau detentă.

În aceste condiții, este necesară solicitarea concomitentă a componentelor nervoase și a celor musculare. Stimulează dezvoltarea fibrelor musculare albe sau FT (fast twitch fibre).

### *Principiul antrenamentului de calitate*

Acest principiu presupune reducerea treptată a pauzelor dintre seturi, lucrându-se același număr de repetări. Este un principiu folosit în perioada pre-competițională, având ca efect o vascularizare și o definiere considerabilă. Numărul de repetări pe serie se va situa în jurul valorii de 10.

### *Principiul descărcării progresive a încărcăturii*

Este un principiu conform căruia după executarea numărului propus de repetări, partenerii de antrenament scot de pe aparat un anumit număr de kilograme, executantul urmând să mai efectueze imediat câteva repetări la același aparat, evident cu o încărcătură mai redusă.

### *Principiul instinctiv*

Ținând seama de faptul că fiecare individ reprezintă o entitate unică și individuală, în conformitate cu acest principiu, se recomandă ca fiecare sportiv să își aleagă regimul alimentar, programul de antrenament, timpul de odihnă ș.a., în mod individual.

Acest fapt trebuie să aibă la bază experiența practică a sportivului, deoarece fiecare individ răspunde diferit la factorii enumerați anterior.

Alegerea programului de antrenament, regimului alimentar, etc se face mult mai ușor dacă sportivul folosește un jurnal de antrenament.

### *Principiul încălzirii*

La începutul antrenamentului este necesară efectuarea unei “încălziri”, care are ca scop adaptarea organismului la efortul ce va urma, prin creșterea excitației de lucru în centrul nervoși, creșterea schimburilor gazoase, intensificarea circulației și respirației. Acest lucru se va realiza prin alergare, exerciții de dezvoltare fizică generală specifice gimnasticii, stretching.

Ulterior, la începutul fiecărui exercițiu propriu-zis din cadrul antrenamentului specific se vor efectua 1-2 seturi cu

încărcătură ușoară (20-30%) pentru “încălzirea” grupei musculare respective.

#### *Principiul atitudinii mentale*

Constă în conștientizarea fiecărei acțiuni din cadrul antrenamentului de culturism și o atitudine mentală optimă în afara sălii de antrenament, în scopul obținerii unor beneficii maxime în urma antrenamentului efectuat.

#### *Principiul antrenamentului total*

Presupune combinarea optimă a principiilor anterioare, în funcție de caracteristicile individuale ale sportivului și etapa de pregătire în care acesta se află.

Aplicarea în cadrul antrenamentului a acestui principiu este destul de pretențioasă, deoarece este necesar ca sportivul să posede o bogată experiență practică.

Principiul antrenamentului total se adresează în exclusivitate sportivilor avansați, având în vedere faptul că utilizarea acestui principiu va crește drastic complexitatea antrenamentului.

## **CAPITOLUL III.**

### **CONCEPTUL DE APTITUDINE FIZICĂ/MOTRICĂ**

#### **3.1. APTITUDINILE MOTRICE/FIZICE: DEFINIRE, TAXONOMIE, FORME DE MANIFESTARE, FACTORI FAVORIZANȚI/LIMITATIVI**

Capacitatea motrică reprezintă ansamblul posibilităților motrice naturale și dobândite prin care se pot realiza eforturi variate ca structură și dozare (Nicu, A., 1974).

Capacitatea motrice este un potențial uman dinamic (progresiv sau regresiv) dat de unitatea dialectică dintre calitățile și deprinderile sau priceperile motrice.

Este influențată de scopul ce trebuie atins, de procesele psihice și biochimice și de nivelul indicilor de dezvoltare fizică (Cârstea, 1997).

Aptitudinile motrice sunt însușiri ale organismului uman cu care fiecare individ se naște, având un anumit indice al acestora. Acest indice se dezvoltă de la sine, până la o anumită vârstă și apoi începe să scadă într-un ritm diferențiat. Printr-un proces dirijat de instruire se poate accelera dezvoltarea indicilor calităților motrice, acest fenomen purtând și denumirea de “educarea aptitudinilor motrice”.

#### *Taxonomie*

Aptitudinile motrice/psihomotrice sunt însușiri fizice care permit efectuarea unor forme de activitate. Acestea pot fi clasificate astfel (Rață, 2008):

a) *aptitudini motrice condiționale* ca viteză, rezistență și forță, depinzând de disponibilitățile energetice și musculare și de mecanismele reglatoare a sistemului transportor și enzimatic;

b) *aptitudini motrice coordinative* precum coordonarea (îndemânarea), suplețea (mobilitatea).

În opinia lui R. Manno (1992) *coordonarea* este determinată de: capacitatea de echilibru, capacitatea de orientare spațio-temporală, capacitatea de combinare și cuplare a

mișcărilor, capacitatea de transformare a mișcării, capacitatea de reacție motrică și capacitatea de diferențiere kinestezică.

Cârstea (2000) numește aceste aptitudini psihomotrice “calități motrice” și le clasifică în:

- calități motrice de bază precum viteză, îndemânare, rezistență și forță;
- calități motrice specifice implicate prioritar în practicarea ramurilor și probelor sportive.

### ***3.1.1 Aptitudinile condiționale***

#### **Viteza**

##### Definiție

*Viteza* reprezintă capacitatea organismului uman de a executa acte sau acțiuni motrice, cu întregul corp sau numai cu anumite segmente (părți) ale acestuia într-un timp cât mai scurt cu rapiditate maximă, în funcție de condițiile existente " (Cârstea, 1997).

Nicu, A. (1993) definește viteza astfel: viteza reprezintă “capacitatea de a executa o mișcare dată sau o suită de mișcări într-un timp cât mai scurt” .

Același autor clasifică viteza în:

- *viteza de reacție*, sinonimă cu timpul de reacție sau perioada latentă a reacției motrice elementare;
- *viteza de execuție* a unor mișcări mai complexe sau a unei faze dintr-o mișcare complexă ce caracterizează o ramură sportivă sau o probă;
- *viteza de repetiție* prezentă în efectuarea unor acte motrice ciclice
- *viteza de deplasare* sau viteza integrală se manifestă de obicei în condițiile specifice unor ramuri sportive sau probe;
- *viteza de opțiune*, manifestată prin alegerea rapidă a variantei optime de răspuns la acțiunile adversarului, care exprimă inteligența sportivului în sporturi precum boxul, judoul, tenisul etc.

- viteza de angrenare, caracterizată prin capacitatea de a ajunge rapid la viteza maximă.

Formele de manifestare ale vitezei în opinia lui Ghe. Cârstea sunt următoarele :

*a) Viteza de reacție*

Este o formă de manifestare a vitezei care se mai numește și "timpul latent al reacției motrice". Reacțiile motrice pot fi de două tipuri:

- simple, care constau în răspunsuri (însușite, exersate) la excitanți cunoscuți, dar care apar spontan, inopinat;

- complexe, care implică elaborarea răspunsurilor, în sensul alegerii, combinării sau corectării acestora; acțiunea de răspuns nu a fost exersată în prealabil în aceeași relație cu semnalul; răspunsurile sunt în funcție de acțiunile partenerilor sau adversarilor, condițiile de întrecere și alte variabile concrete;

Viteza de reacție este dependentă de următoarele elemente: apariția excitației în receptor sau receptori; transmiterea pe cale aferentă; analiza semnalului; transmiterea pe cale eferentă; excitarea mușchilor.

*b) Viteza de execuție*

Este capacitatea de a efectua un act motrice sau o acțiune motrice dar și mai multe asemenea acte sau acțiuni motrice "singulare", adică nerepetabile.

Se măsoară prin timpul care trece de la începerea execuției și până la încheierea acesteia.

Este determinată de nivelul însușirii tehnicii de execuție a deprinderilor și priceperilor motrice sau a unor acte motrice implicate.

*c) Viteza de repetiție*

Constă în capacitatea de a efectua aceeași mișcare într-o unitate de timp prestabilită; se referă la mișcările ciclice (nu la cele "singulare" sau "separate" valabile pentru viteza de execuție).

Se mai numește și "frecvența mișcării", fiind o variantă a vitezei de execuție. Este condiționată de tempoul și ritmul mișcării; tempoul reprezintă densitatea mișcării pe unitatea de timp, iar ritmul se referă la periodicitatea repetării mișcării, la succesiunea intervalelor de timp și accentele rezultate din desfășurarea mișcării respective.

#### *d) Viteza de deplasare*

Reprezintă o variantă a vitezei de repetiție concretizându-se în următoarele două modalități:

- parcurgerea unui spațiu prestabilit (între 15 - 20 m și 100 - 150 m) contra timp;
- parcurgerea, într-un timp prestabilit (aproximativ între 10 și 30 secunde), a unei distanțe (pe uscat, zăpadă, gheață, apă etc).

#### *e) Viteza uniformă și neuniformă*

Cadrul său de manifestare are loc pe fondul altor forme (mai ales viteza de repetiție și viteza de deplasare). În execuția mișcărilor se menține foarte rar o viteză uniformă, constantă. Atunci când viteza crește se vorbește de "acclerație", iar când descrește se vorbește de "decelerație". Este foarte important să știi când să "acclerezi" și când să reduci viteza (să "decelerezi") adică să fie formată capacitatea "de a menține o viteză optimă în funcție de necesități", capacitate numită "simț al vitezei" (Cârstea, 1997)

#### *f) Viteza în ritmul altor calități motrice*

Din această perspectivă putem observa:

- viteza în regim de forță, numită și detentă;
- viteza în regim de îndemânare;
- viteza în regim de rezistență.

Rață G., (2008) definește viteza ca fiind „capacitatea de a exercita o mișcare sau o suită de mișcări într-un timp cât mai scurt”. Aceași autoare consideră următoarele forme de manifestare ale vitezei: *viteza de reacție*, *viteza de execuție*,

*viteza de accelerare, viteza de deplasare, viteza de repetiție, viteza în regim de forță, viteza în regim de rezistență, viteza în regim de coordonare/îndemânare.*

#### Factori favorizanți/limitativi

Din punct de vedere didactic, acești factori pot fi clasificați în: factori fiziologici, factori anatomici, factori metabolici, factori psihologici, factori metodici.

Astfel, principalii factori de condiționare pentru viteză, în opinia lui Cârstea sunt:

- mobilitatea proceselor nervoase corticale fundamentale, excitația și inhibiția, care condiționează alternanța contracției și relaxării musculare;
- funcționalitatea analizatorilor (vizual, auditiv și cutanat), în sensurile acuității, fineței și preciziei acestora;
- calitatea transmiterii impulsurilor nervoase pe căile aferente și eferente;
- viteza de contracție a mușchilor inervați;
- tipul fibrelor musculare care intră în contracție (fibrelor albe, FT sunt favorabile unei viteze bune, sunt fibre așa-numite "rapide");
- valoarea surselor și proceselor energetice;
- nivelul de dezvoltare al celorlalte calități motrice.

### **Îndemânarea**

#### Definiție

*Îndemânarea este "capacitatea organismului uman de a efectua acte și acțiuni motrice, mai ales în condiții variate și neobișnuite, cu eficiență maximă cu un consum minim de energie din partea executantului." (Cârstea, 1997)*

În opinia lui Nicu A., *îndemânarea* reprezintă "capacitatea de a selecționa și efectua rapid și corect acțiuni motrice, adecvate unor situații neprevăzute, cu o eficiență crescută."

Îndemânarea presupune următoarele elemente componente:

- capacitatea de coordonare a segmentelor corpului, sau a acestuia în întregime pentru efectuarea actelor și acțiunilor motrice;
- capacitatea de combinare a mișcărilor;
- capacitatea de diferențiere a mișcărilor;
- echilibrul;
- precizia;
- capacitatea de orientare spațială;
- capacitatea de orientare temporală, mai ales ritm și tempo;
- amplitudinea, pe bază de mobilitate articulară – suplețe – elasticitate musculară;
- ambilateralitatea, adică capacitatea de a efectua actele și acțiunile motrice în toate direcțiile și planurile, cu orice membru superior sau inferior etc.

### Forme de manifestare

Îndemânarea poate fi (Cârstea, 1997):

- a) *îndemânare generală*, care este necesară efectuării tuturor actelor și acțiunilor motrice de către oameni;
- b) *îndemânarea specifică* care este caracteristică și necesară celor ce practică diferite ramuri sau probe sportive;
- c) *îndemânarea în regimul altor calități motrice*: viteză, forță și rezistență.

Nicu Alexe consideră că există două forme de manifestare a îndemânării: *îndemânarea generală*, care poate fi în regim de viteză, de forță, de rezistență și respectiv *îndemânarea specială* proprie diferitelor ramuri și probe sportive.

### Factori favorizanți/limitativi

Sintetizând informațiile bibliografice de specialitate, pot fi evidențiați următorii factori:

- calitatea sistemului nervos central precum și capacitatea de coordonare a centrilor din acest sistem;
- plasticitatea scoarței cerebrale, adică proprietatea acesteia de a combina mai multe stereotipuri elementare pentru a

elabora un răspuns complex, conform cu situațiile noi intervenite;

- capacitatea analizatorilor de a capta selectiv informația și de a realiza sinteza aferentă pentru analiza situației;

- calitatea transmiterii impulsurilor nervoase pe căile aferente și eferente;

- calitatea inervației musculare, care determină contracția și relaxarea;

- capacitatea de anticipare, atât sub aspectul desfășurării tehnice, cât și a celorlalte condiții;

- memoria de scurtă durată și de lungă durată;

- gândirea de tip creativ;

- volumul și complexitatea deprinderilor și priceperilor motrice stăpânite de subiect:

- nivelul de manifestare a celorlalte calități motrice.

Rață G., (2008) include aptitudinea motrice „îndemânare” în categoria aptitudinilor motrice coordinative.

## **Rezistența**

### Definiție

*Rezistența* reprezintă "capacitatea organismului uman de a depune eforturi cu o durată relativ lungă și o intensitate relativ mare, menținând indici constanți de eficacitate optimă; este capacitatea umană de a depune eforturi fără apariția stării de oboseală (senzorială, emoțională, fizică) sau prin învingerea acestui fenomen". (Cârstea, Gh., 1997)

“Capacitatea organismului de a efectua un lucru mecanic de o anumită intensitate, un timp mai îndelungat, fără scăderea eficienței activității depuse, în condițiile reprimării stării de oboseală” se numește rezistență. (Nicu, A., 1993)

Rață G., (2008) consideră rezistența ca fiind “capacitatea de a depune un efort mare într-un interval de timp prelungit prin menținerea unui echilibru a proceselor biologice”.

### Forme de manifestare

a) Ținând cont de criteriul "ponderea participării în efort a grupelor musculare și a marilor funcții organice" rezistența poate fi:

- *rezistență generală*, reprezentată de capacitatea de a efectua acte și acțiuni motrice timp îndelungat, cu eficiență și fără apariția stării de oboseală, angrenându-se în efort aproximativ 70% din grupele musculare și solicitându-se mult sistemul nervos central, cardio-vascular și respirator;

- *rezistență specifică*, reprezentată de capacitatea de a depune eforturi fizice, cu eficiență și fără apariția stării de oboseală, pe care le implică ramurile și probele sportive; această formă poate fi "regională" când sunt implicate în efort 1/3 - 2/3 din grupele musculare și "locală" când în efort se angrenează mai puțin de 2/3 din grupele musculare;

b) După criteriul "sursele energetice, intensitatea și durata efortului" putem vorbi de:

- *rezistența anaerobă* (alactacidă), specifică eforturilor cuprinse între 45 secunde și două minute, intensitatea efortului fiind de 95-100%;

- *rezistența aerobă*, specifică eforturilor cuprinse între două și opt minute, spre limita inferioară, ca durată, predomină eforturile fizice anaerobe, iar spre limita superioară, tot ca durată, predomină eforturile fizice aerobe; se mai numește și "rezistență anaerobă lactacidă", iar intensitatea efortului este de 80-90% din posibilitățile maxime individuale.

c) După criteriul "natura efortului":

- *rezistență în efort cu intensitate constantă*;

- *rezistență în efort cu intensitate variabilă*;

d) După criteriul "modul de combinare cu alte calități motrice".

- *rezistență în regim de viteză*;

- *rezistență în regim de îndemânare*;

- *rezistență în regim de forță* (rezistență musculară locală)

(Cârstea, Gh. 1997)

În opinia lui Nicu, A., *rezistența* prezintă următoarele forme de evidențiere:

- rezistența de lungă durată (atletism 5.000 m – maraton, marș 50 km)

- rezistența de durată medie (atletism 1500 m, natație 400 m, canotaj 2000 m etc)

- rezistența de scurtă durată (natație 100 m, ciclism 1000 m, patinaj 500 m)

- rezistența în regim de forță

- rezistența în regim de viteză

*Factori favorizanți/limitativi*

Cei mai importanți factori condiționali în dezvoltarea rezistenței sunt:

- stabilitatea proceselor nervoase fundamentale, excitația și inhibiția, în sensul menținerii unui raport constant între acestea, dar în favoarea excitației, pe un timp cât mai îndelungat;

- calitatea sistemelor și funcțiilor organismului uman, mai ales pe planurile cardiovascular și respirator;

- culoarea fibrelor musculare implicate în efort (fibrelor musculare roșii sunt lente, favorabile efortului de rezistență);

- resursele energetice ale organismului, calitatea metabolismului și mecanismele hormonale de reglare;

- calitatea proceselor volitive, determinate motivațional.

### ***3.1.2. Aptitudini coordinative***

În grupa aptitudinilor psihomotrice coordinative sub incluse *îndemânarea* denumită și coordonare și *suplețea* denumită și mobilitate.

Aptitudinile coordinative cuprind întreaga gamă de posibilități de manifestare a coordonării, dar și a supleței în procesul de execuție a mișcărilor fizice. Ele sunt condiționate de capacitatea de a dirija, de a prelua și elabora abilități motrice și au la bază eficiența sistemului nervos și muscular.

Manifestarea aptitudinilor coordinative este condiționată de capacitatea sistemului perceptiv de a prelua informațiile provenite de la analizatorii implicați în mișcare, de a dirija

informațiile către sistemul nervos central, de capacitatea sistemului nervos central de a prelucra, de a analiza, de a lua decizii și de a transmite impulsurile nervoase către efectorii actelor motrice și de capacitatea de a realiza cu multă economicitate și armonie mișcările.

## **Îndemânarea/Coordonarea**

### Definiție

Rață G. consideră *îndemânarea/coordonarea* ca fiind „capacitatea de a stăpâni mișcarea motrică, precum și aptitudinea de a trece rapid de la unele acțiuni relații la altele, în concordanță cu cerințele mereu schimbătoare ale mediului înconjurător (ale ambianței unui anumit sport)”. Rață apud. Sbenghe T. înțelege prin coordonare "*combinarea activității unui număr de mușchi în cadrul unei scheme de mișcare continuă, lină executată în condiții normale*".

Sub aspectul formelor de manifestare, în opinia lui Rață G. *coordonarea* poate fi generală și specifică, aceste aspecte fiind tratate în subcapitolul anterior.

### Factori favorizanți/limitativi

Coordonarea, aptitudine psihomotrică, este determinată de corelația dintre activitatea sistemului nervos și cea a sistemului muscular în timpul efectuării mișcărilor. Această corelație este influențată de:

- *starea de funcționalitate și nivelul de dezvoltare a organelor de simț (vizual, auditiv, tactil, kinestezic și statico-dinamic)*
- *capacitatea scoarței cerebrale de a selecționa informațiile primite de la analizatori;*
- *experiența motrică anterioară;*
- *mobilitatea articulară, elasticitatea musculară și gradul de dezvoltare al celorlalte aptitudini condiționale;*
- *vârsta și sexul executanților.*

Aptitudinea psihomotrică de coordonare se manifestă în mod diferit de la individ la individ, de la femei la bărbați, dar și în funcție de vârstă. Ea se caracterizează:

- printr-un grad superior de precizie în mișcare a segmentelor corpului pe timpul execuțiilor simetrice și asimetrice;
- printr-o economie funcțională în efort, încordare musculară optimă pentru realizarea acțiunii;
- printr-o precizie în încadrarea mișcărilor în spațiu, timp, poziții, direcții, amplitudine, tempo și ritm;
- prin mișcări efectuate cu finețe, trăire, acuratețe, sensibilitate;
- prin capacitatea de concentrare a atenției, de anticipare și decizie;
- prin răspunsuri adecvate și rapide la acțiunile partenerului de întrecere sau joc;
- prin simț dezvoltat al echilibrului static și dinamic;
- prin atingerea obiectivelor stabilite;
- prin capacitate superioară de adaptare a execuției la posibilități variate.

Coordonarea mișcărilor se realizează în procesul instruirii prin repetare permanentă, având la bază mecanismul de feedback, al propriocepției și centrilor subcorticali.

## **Suplețea/Mobilitatea**

### Definiție

Mobilitatea este o calitate a aparatului articular care condiționează eficiența diferitelor acțiuni motrice, asociindu-se de obicei cu o bună performanță motrică. În literatura de specialitate, termenul are o serie de sinonime: suplețe, flexibilitate, mobilitate articulară, extensibilitate musculară, ligamentară (Dragnea, Bota, 1999).

Unii autori (Alexe, N., Hare, D., Șiclovan, L, Baroga, L., Bompa, T.) definesc și prezintă termenul de mobilitate, iar alții (Ozolin, Zațiorschi, J. Weineck) pe cel de suplețe.

Rață G. (2008) consideră cei doi termeni sinonimi, conceptul de mobilitate referindu-se mai degrabă la articulație (suprafața ei) ca sursă a amplitudinii mișcărilor, iar cel de suplețe la elasticitatea ligamentelor, tendoanelor și mușchilor. De fapt, toate alcătuiesc structura anatomo-fiziologică a acestei aptitudini. Diferența ce apare între cei doi termeni este determinată de faptul că mobilitatea poate fi redusă la amplitudinea mișcărilor dată în principal de suprafața articulațiilor, iar suplețea poate fi redusă la elasticitatea mușchilor, tendoanelor și ligamentelor.

Rață (2008) apud. V. Platonov (1994), consideră că suplețea este „*ansamblul calităților morfo-funcționale care caracterizează amplitudinea mișcărilor*”, fiind influențată de aptitudinea de a combina într-o manieră optimă contracția musculaturii agoniste, cu relaxarea celei antagoniste.

„Capacitatea omului de a utiliza la maximum potențialul anatomic de locomoție într-o anumită articulație sau în ansamblul articulațiilor corpului, concretizată prin efectuarea unor mișcări cu amplitudine mare” se numește mobilitate. (Nicu Alexe, 1993)

În ceea ce privește suplețea (flexibilitatea), J. Weineck, (1994), consideră că aceasta este „capacitatea individului de a putea executa mișcări cu mare amplitudine, în una sau mai multe articulații”,

#### Forme de manifestare

Suplețea se poate manifesta sub formă: *generală și specifică*.

*Suplețea generală* se referă la mobilitatea principalelor mari articulații ale corpului (centura scapulo-humerală, coxofemurală, coloana vertebrală). Ea poate atinge parametrii maximi numai în urma unui antrenament specializat. Este forma de manifestare înregistrată în toate articulațiile care permit executarea unor mișcări variate cu amplitudine mare.

*Suplețea specifică* asigură o amplitudine mare și maximă, în articulațiile solicitate în executarea deprinderilor tehnice din

ramurile sau probele sportive (exemplu: numai la coloana vertebrală, sau numai la articulația scapulo-humerală). Este specifică unei articulații anume putând fi: activă, realizată pe baza contracției musculare proprii și respectiv pasivă, realizată prin intervenția exterioară (aparatură, partener, etc). (Rață, 2008)

### Factori favorizanți/limitativi

Din punct de vedere anatomic, o importanță deosebită o reprezintă tipul și forma suprafețelor articulare, dar și capacitatea de întindere a mușchilor, tendoanelor, ligamentelor și capsulelor articulare.

Dintre factorii de natură morfologică și funcțională care favorizează sau limitează performanța, amintim:

- *tipul articulației* - în articulațiile fixe, mișcarea și deci mobilitatea este inexistentă, este redusă în articulațiile semimobile și este foarte mare în articulațiile de tip diartroze sferoide. Dar, chiar și în cazul aceleiași articulații, mobilitatea diferă de la un individ la altul, ea fiind dependentă de caracteristici anatomice și biomecanice individuale determinate genetic. Cu toate acestea mobilitatea poate fi ameliorată prin antrenament specific.

- *masa musculară* - o masă musculară hipertrofiată limitează mișcarea (din considerente mecanice). Dezvoltarea forței în anumite limite scade mobilitatea.

- *hipertrofia musculară* - cu consecința imediată (creșterea forței musculare) nu diminuează capacitatea de întindere musculară, ci o ameliorează și implicit îmbunătățește mobilitatea. Referitor la mobilitatea activă, aceasta nu depinde numai de capacitatea de întindere a mușchilor, ci și de forța de contracție. Aceasta este optimizată prin dezvoltarea masei musculare și, în special, a mușchilor agonști. Deci, nu forța limitează mobilitatea, ci, rigiditatea musculară.

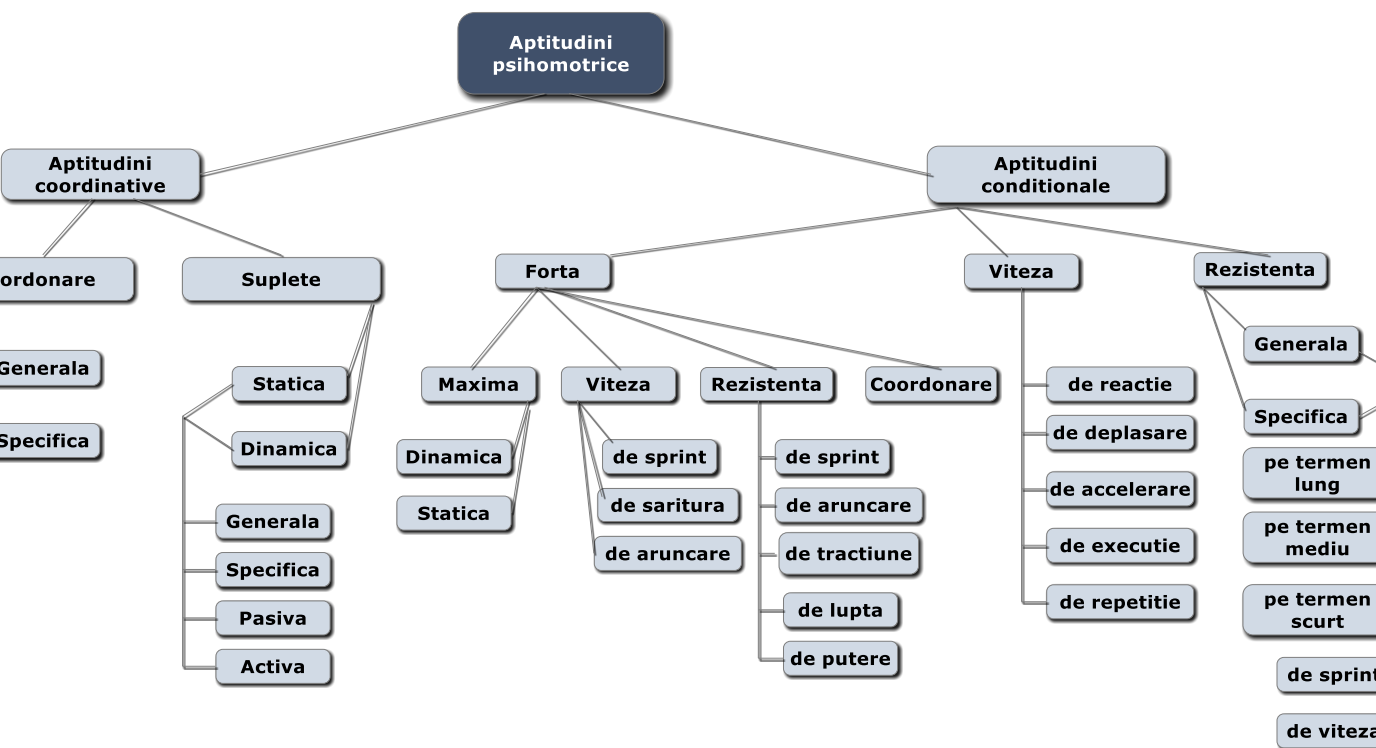
- *tonusul muscular și capacitatea de relaxare* - au rol important în capacitatea de întindere a mușchilor. Important în determinarea tonusului muscular este fusul neuromuscular care descarcă permanent impulsuri nervoase responsabile de

contractia succesivă a unui număr mic de fibre musculare scheletice, care determină starea ușoară de semicontrație involuntară numită tonus. În tendoane, prezența organelor lui Golgi este responsabilă de inhibiția mușchilor antagoniști susceptibili de rupturi musculare în cazul unor contracții prea puternice ale mușchilor agoniști. Creșterea tonusului diminuează capacitatea de relaxare și întindere musculară prin creșterea rezistenței musculare intrinseci, limitând mobilitatea în mișcare și implicit performanța.

- *capacitatea de întindere musculară (elasticitatea)* - elasticitatea musculară de care depinde mobilitatea se datorează componentelor conjunctive din structura mușchilor.

- *capacitatea de întindere a aparatului capsulo-ligamentar.* Mobilitatea (suplețea) depinde și de rezistența tendoanelor și a capsulelor articulare. Elasticitatea elementelor tendinoase, ligamentare și capsulare este foarte slab ameliorată și aceasta datorită rolului de menținere în contact a extremităților osoase, de stabilizare a articulațiilor.

Alți factori care influențează suplețea sunt: vârsta, sexul, starea de încălzire a aparatului locomotor, irigarea mușchiului cu sânge, oboseala, ritmul circadian.



*Figura nr. 2 Clasificarea aptitudinilor psihomotrice (Rață, 2008)*

### 3.2. FORȚA - APTITUDINE FAVORIZANTĂ ÎN CULTURISM

#### Definiții

*Forța* - conform DEX - reprezintă capacitatea ființelor vii de a depune un efort, de a executa acțiuni fizice prin încordarea mușchilor.

Forța reprezintă capacitatea de a realiza eforturi de învingere, menținere sau cedare în raport cu o rezistență externă sau internă prin contracția uneia sau a mai multor grupe musculare (Dragnea, Bota, 1999)

Forța, se poate defini ca fiind concentrarea tuturor proceselor nervoase, pentru a învinge o rezistență prin mișcare pe baza contracției musculare (Voicu A.V., 1995).

Weineck, J., (2003) definește forța ca fiind capacitatea de a realiza eforturi de învingere, menținere sau cedare a unei rezistențe externe sau interne, prin contracția uneia sau a mai multor grupe musculare.

Forța reprezintă capacitatea organismului uman, de a învinge o rezistență internă sau externă, prin intermediul contracției musculare (Cârstea, 1997).

Forța este aptitudinea motrice, ce permite omului să învingă o rezistență, sau să se opună acesteia, printr-un efort muscular intens (R. Manno, 1999).

Bompa (2003) definește forța ca fiind capacitatea neuromusculară de a depăși o rezistență externă sau internă.

Nicu Alexe (1993) consideră că forța reprezintă capacitatea omului (biologică și psihică) de a învinge o rezistență exterioară măsurată în kilograme, cu ajutorul halterelor și dinamometriei.

Conform Legii a II-a a lui Newton, din punct de vedere mecanic,

$$\mathbf{F} = \mathbf{m} \times \mathbf{a}$$

unde:

F = forța

m = masa

a = accelerația.

În principiu pentru a dezvolta aptitudinea motrice forța este necesar să modificăm (creștem) fie masa, fie accelerația. Așadar avem:

$$\mathbf{F}_{\text{mx}} = \mathbf{m}_{\text{mx}} \times \mathbf{a}$$

$$\mathbf{F}_{\text{mx}} = \mathbf{m} \times \mathbf{a}_{\text{mx}}$$

unde:

$F_{\text{mx}}$  reprezintă forța maximă,

$m_{\text{mx}}$  reprezintă masa maximă iar

$a_{\text{mx}}$  reprezintă accelerația maximă.

#### Forme de manifestare (Cârstea, 1997)

a) În funcție de participarea grupelor musculare avem:

- *forța generală* care se manifestă prin participarea principalelor grupe musculare ale organismului în învingerea unei rezistențe;

- *forța specifică* care se manifestă prin participarea uneia sau a mai multor grupe musculare ale organismului în învingerea unei rezistențe.

În funcție de caracterul contracției musculare există:

- *forța statică* (izometrică), când prin contracție nu se modifică dimensiunea fibrelor musculare implicate în actul motric, ci doar gradul lor de tensiune;

- *forța dinamică* (izotonică), când prin contracție se modifică dimensiunile fibrelor musculare angajate în efort. Dacă fibrele respective se scurtează, ca urmare a acțiunii mușchilor agoniști (motori) forța dinamică este de *tip învingere* (regim miometric). Dacă fibrele musculare se alungesc prin intrarea în acțiune a mușchilor antagoniști (frenatori) atunci forța dinamică este de *tip cedare* (regim pliometric).

- *forța mixtă* (auxotonică) când pentru învingerea unei rezistențe se întâlnesc atât contracții statice cât și dinamice, alternând în funcție de natura acțiunilor motrice.

c) În funcție de capacitatea de efort avem:

- *forța absolută* (maximă) poate fi statică dar mai ales dinamică, manifestându-se printr-o contracție maximă voluntară, fiind relativ dependentă de greutatea corporală a individului, altfel spus, forța dinamică maximă crește - de regulă - odată cu mărirea greutății corporale;

- *forța relativă* este exprimată prin raportul dintre forța absolută și greutatea corporală, deci valoarea forței pe kg corp. Scade, de regulă, odată cu mărirea greutății corporale.

d) În funcție de combinarea cu celelalte calități motrice avem:

- forță în regim de *viteză* (forță explozivă sau detentă);

- forță în regim de *rezistență*;

- forță în regim de *îndemânare*.

Niculescu, I. (2009) clasifică forța astfel:

- forța generală

- forța specifică

- forța limită

- forța absolută

- forța relativă

- forța maximală

- forța - viteză

- forța – rezistență

- forța de demaraj

- forța dinamică

- forța statică

### *Factori favorizanți/ limitativi*

Cei mai importanți factori de condiționare a forței sunt: capacitatea de concentrare a proceselor nervoase fundamentale (excitația și inhibiția), capacitatea de reglare a funcțiilor vegetative de către sistemul nervos central, numărul de fibre musculare angajate în contracție, calitatea proceselor metabolice și a substanțelor energetice existente în mușchi, durata contracției

musculare - contracțiile musculare cu o durată de 15-20 secunde dezvoltă forța mai rapid decât cele de 3-5 secunde -, starea de funcționare a segmentelor de sprijin, a ligamentelor și articulațiilor, valoarea unghiulară a segmentelor implicate în acțiune - unghiul articular optim este de 80-120<sup>0</sup> (Zatsiorski, 2006).

De asemenea, forța mai este condiționată de: *vârsta*, în sensul unei dezvoltări mai semnificative după pubertate; *sex*, manifestând o dezvoltare mai accentuată la băieți decât la fete; *nivelul de dezvoltare a celorlalte calități motrice, factori psihici* precum motivația, voința, stările emoționale, concentrarea atenției etc. Nu în ultimul rând, forța este influențată de *ritmurile diurne* – constatându-se maximum de forță în jurul orelor 9 - 10 A.M. și 18 - 19 P.M. iar minimum de forță între orele 4 - 5 A.M.

Din punct de vedere fiziologic, principalii factori limitativi ai forței sunt: diametrul secțiunii transversale a mușchiului, frecvența impulsurilor transmise de la mușchi către neuronii motori și gradul de sincronizare a unităților motorii (R. Manno, 1999).

Bompa (2005) consideră că forța este condiționată de: gradul de participarea a grupelor musculare mari, mărimea contracției mușchilor implicați, numărul de unități motorii implicate. Același autor citându-l pe Morpurgo, emite următoarele opinii: hipertrofia unui mușchi are loc ca urmare a creșterii numărului de miofibrile, a creșterii densității capilarelor per fibră musculară, precum și a cantității de proteine și nu în ultimul rând a creșterii numărului total de fibre musculare.

Zatsiorski este de părere că forța este condiționată de trei factori și anume: coordonarea intermusculară, coordonarea intramusculară și forța cu care mușchiul răspunde la impulsul nervos.

Analizând substratul biologic al manifestării forței, se observă că acesta depinde de mobilizarea simultană a numărului maxim de unități funcționale neuromusculare și de mărimea secțiunii transversale a mușchilor. Solicitarea sistemului nervos central se realizează prin folosirea superexcitanților, adică a unor încărcături maxime. Din această cauză, Nicu A. consideră că în cadrul metodologiei de dezvoltare a forței este necesar ca

concomitent cu solicitarea componentei nervoase să se acționeze și în direcția măririi secțiunii fiziologice (îngroșarea fibrelor musculare) prin antrenament specific.

### **3.3. FACTORII DEZVOLTĂRII FORȚEI ȘI/SAU MASEI MUSCULARE**

Pentru a-și dezvolta forța și/sau masa musculară, un sportiv are nevoie de acțiunea concomitentă și corect dirijată a patru factori deosebit de importanți. Dintre acești factori, doar primii trei sunt influențabili, adică printr-un program de antrenament și regim de viață corespunzător, se poate acționa asupra acestora. Factorii la care facem referire sunt: stimulul biologic optim sau altfel spus antrenamentul propriu-zis, alimentație adecvată obiectivului urmărit, odihnă și refacere corespunzătoare, refacere care poate fi naturală sau dirijată.

Al patrulea factor al dezvoltării forței și/sau masei musculare îl constituie existența în organismul sportivului a unor cantități suficiente de hormoni anabolizanți de natură endogenă. Acest factor este cel mai important deoarece nu poate fi influențat decât în mică măsură, sau chiar deloc. O modalitate de creștere naturală a testosteronului ar fi metoda bulgărească de antrenament, care presupune antrenamente deosebit de intense, cu o durată de maxim 30 - 45 de minute cu scopul inducerii unei creșteri a nivelului de testosteron. Orice manipulare a acestui factor, se traduce prin dopaj, având efecte negative atât asupra sănătății sportivului cât și pe plan etic.

#### ***3.3.1. Stimulul biologic optim***

Stimulul biologic optim, desemnează cantitatea de efort necesară producerii unor modificări adaptative la nivel local. Un stimul biologic prea ridicat va avea ca efect producerea unor fenomene negative asupra organismului, iar un stimul cu o intensitate prea scăzută nu va avea nici un efect, neatingând „pragul detonant”.

Încă de la jumătatea secolului XX, dr. H. Selye a formulat o teorie referitoare la adaptarea organismului (implicit a mușchilor) la stress. Această teorie a avut un efect deosebit asupra medicinei și mai apoi asupra culturismului. Selye a identificat trei procese care au loc, ca răspuns la factorul de stress.

*Reacția de alarmă*, este cauzată de aplicarea unui stress mai intens decât cel cu care au fost obișnuiți mușchii respectivi.

*Dezvoltarea rezistenței* este realizată ca o reacție anticipativă, mușchiul adaptându-se la un nivel de stress mărit.

*Oboseala și epuizarea*. Oboseala este un fenomen normal, fiziologic, dar în cazul unui nivel al stressului prea ridicat, adaptarea neputându-se realiza, apare epuizarea, putând fi însoțită și de manifestări negative asupra organismului (exemplu: accidentări). Stimulul biologic optim este acela care produce fenomene adaptative la nivelul respectiv, dar nu depășește intensitatea prag, peste care organismul nu mai răspunde pozitiv, ci ajunge într-o stare de epuizare.

Frecvența antrenării unei grupe musculare ține de capacitatea de efort și de refacere a fiecărui individ în parte. În literatura de specialitate, se recomandă antrenarea aceleiași grupe musculare de maximum 2-3 ori pe săptămână, în funcție de nivelul de pregătire al individului.

În urma aplicării stimulului (exercițiilor) asupra mușchiului, la nivel local apar o serie de fenomene, printre care: intensificarea circulației sanguine, producerea unor microtraumatisme la nivel fibrilar, scăderea pH-ului datorită acumulării acidului lactic și a altor cataboliți - produși în urma glicolizei anaerobe -, implicit apariția unei acidoze metabolice.

Durata stimulării musculaturii pe unitatea de antrenament, trebuie să fie relativ scurtă, de aproximativ 45-60 minute, iar intensitatea efortului și încărcătura să fie ridicată. În general se recomandă o intensitate a efortului de 60-85% din Î.M. (o execuție cu greutatea maximă posibil, în formă corectă).

Dragnea A. (2002) definește *adaptarea* ca fiind procesul complex de acomodare a organismului la modificările mediului intern și extern. Din punct de vedere biologic, adaptarea la mediu

(ca și cea specifică antrenamentului sportiv) este mecanismul complex de apărare față de solicitările determinate de schimbările mediului.

*Renato Manno (1994)* consideră că adaptarea este un proces propriu organismelor vii de a parcurge dezvoltarea corporală, activități funcționale, prestații comportamentale și exigențe diverse, stabilind astfel condițiile de existență.

Prin adaptare are loc o reducere a răspunsului față de un stimul din mediu (exercițiul fizic cu durate și intensități care-i dau *atributul de stimul* ce produce modificări). Scăderea amplitudinii răspunsului constituie semnalul prin care organismul, ca sistem, s-a încadrat eficient, mai economic și mai prompt în acțiune.

O serie de modificări adaptative au caracter homeostazic, organismele realizând propriile căi de echilibrare.

Adaptarea prezintă cele mai variate forme de manifestare, modificări ale însușirilor fizice externe, cum este dezvoltarea masei musculare la culturisti, halterofili etc, dar și metabolice, endocrine, imunologice, organice și funcționale evidențiate prin diferențele existente între antrenați și neantrenați. Unele modificări adaptative sunt de scurtă durată, altele, de cu o durată mai lungă, chiar transmisibile ereditar, fără să se poată preciza dacă este vorba de o transmitere genetică (urmașii sportivilor de performanță sau ai profesorilor de educație fizică care manifestă aptitudini pentru practicarea sporturilor, de regulă, altele decât cele practicate de părinții lor).

În opinia lui J. Piaget (1967), condițiile funcționale constante ale procesului de adaptare sunt două: *asimilarea* și *acomodarea*. Adaptarea poate fi definită ca un echilibru între asimilare și acomodare.

*Adaptarea biologică în sport* cuprinde toate schimbările produse în organe și asupra funcțiilor lor, prin influența fizică și psihică a activității sportive, ea înglobând atât sistemul nervos central, sistemul neuro-muscular ca și alte țesuturi adaptabile, cum ar fi elementele celulare și intracelulare.

În practica sportivă, adaptarea este precedată de un proces de învățare care asigură controlul și creșterea capacității funcționale a

organismului, ajustarea metabolismului energetic realizându-se prin antrenament.

Dezvoltarea adaptărilor este provocată de stimulii biologici, care solicită o reacție organică, psihică sau afectivă, acestea declanșându-se imediat ce organismul nu reușește să răspundă exigențelor stimulilor, cu potențialul lor ordinar, sau nu reușește decât cu prețul unui efort mare, în anumite cazuri, adaptarea constituind un răspuns de autoreglare a organismului, care se modifică morfologic și funcțional și reacționează la diverse solicitări organizate în pregătire, printr-o optimizare a procesului. Un exemplu tipic și vizibil este dat de hipertrofia musculară, ca reacție a acestuia la o sarcină intensivă, de tensiune a mușchiului.

În domeniul sportiv, *adaptabilitatea* este descrisă sub formă de *antrenabilitate* (potențial de antrenament) sau de capacitate de trecere rapidă de la o situație la alta prin optimizarea comportamentului, implicit a funcționalității conform cerințelor noii situații. Capacitatea de adaptare sau adaptabilitatea constă în diferențele individuale care se manifestă în transformările determinate de stimulii proveniți din exercițiile sau sarcinile de antrenament, care sunt echivalenți cantitativ și calitativ. Adaptabilitatea rezultă din interacțiunile dintre organism și mediu, care se referă atât la caracteristicile ereditare cât și la dezvoltarea lor (Dragnea, 2002 apud. Gurtler, 1982).

În repaus sistemele funcționale ale organismului se află într-o stare de echilibru, definită homeostazie. Încărcăturile din antrenament și concurs pot afecta această stare, provocând o stare de dezechilibru care se numește heterostazie. Prin capacitatea sa de reglare, organismul are posibilitatea de a compensa alterările momentane ale homeostaziei, printr-o acomodare imediată la solicitările impuse de încărcături.

Dragnea (2002) definește termenul de *homeorhezis* printr-un „*complex de echilibrări și reechilibrări progresive, concretizate în modificări plastice, funcționale, biochimice și de efectuare a deprinderilor tehnice*”. Homeorhezisul implică o reglare de anticipare, ce presupune o devansare de semnal, cu care apoi se va pune de acord (feed - before).

### Caracteristicile adaptării la stimul

Adaptarea în antrenamentul sportiv se caracterizează printr-o serie de trăsături determinate de particularitățile ramurilor de sport practicate, de durata sau vechimea în sport, frecvența cu care sunt administrați stimulii, starea de sănătate etc.

#### *Amplitudinea sau plasticitatea*

Adaptarea determină în final creșterea capacității de performanță, până la un anumit nivel considerat ca maxim. Diferența dintre nivelul inițial și cel final exprimă *amplitudinea*.

Amplitudinea se constată nu numai la nivel funcțional, ci și biochimic, morfologic și motric, cu condiția unei corecte cuantificări. Adaptarea este mai amplă sau mai puțin amplă în funcție de vârstă și disponibilități, de exemplu, un neantrenat își dezvoltă viteza prin antrenament la un nivel mediu de 15-20% în timp ce situația este total diferită în ceea ce privește forța și rezistența care pot fi dezvoltate până la 100%.

#### *Eficiența sau economicitatea*

Adaptarea din antrenament înseamnă dezvoltarea conștientă a anumitor modificări structurale, metabolice și funcționale în organismul sportivului. Se consideră că la nivel celular, baza acestor modificări este realizată de *sinteza proteică de adaptare*, care garantează creșterea numărului proteinelor structurale și enzimatică ce catalizează căile metabolice, cele mai active, în timpul efectuării exercițiului; scopul oricărui exercițiu utilizat în pregătire fiind acela de producere a sintezei proteice specifice, care conduce la ameliorarea aptitudinilor fizice, la formarea de calități sportive și la creșterea posibilităților de mobilizare a potențialului motric care, în final, au ca efect manifestarea eficientă a capacității de performanță.

#### *Întinderea sau durata*

Se referă la timpul cât persistă *adaptarea*, respectiv cât este menținută forma sportivă, care este determinată de calendarul competițional și condiționată de alternarea microciclurilor de "șoc" cu cele de refacere. (Dragnea, 2002).

Durata adaptării poate fi dirijată de specialiști în funcție de cerințele ramurii de sport și de necesitățile refacerii, în cadrul dinamicii progresive a capacității de performanță.

#### *Ascendența sau evoluția adaptării*

În dinamica adaptării ar trebui să existe o interrelație între stimulii folosiți, deoarece efectele unora, asupra sintezei proteice celulare, pot fi influențate de efectul negativ exercitat simultan de alt exercițiu, rezultând necesitatea abordării simultane sau succesive a factorilor antrenamentului.

În acest context, Viru A. (1992), recomandă următoarele strategii:

- *stimularea simultană a producerii unor modificări adaptative diverse;*

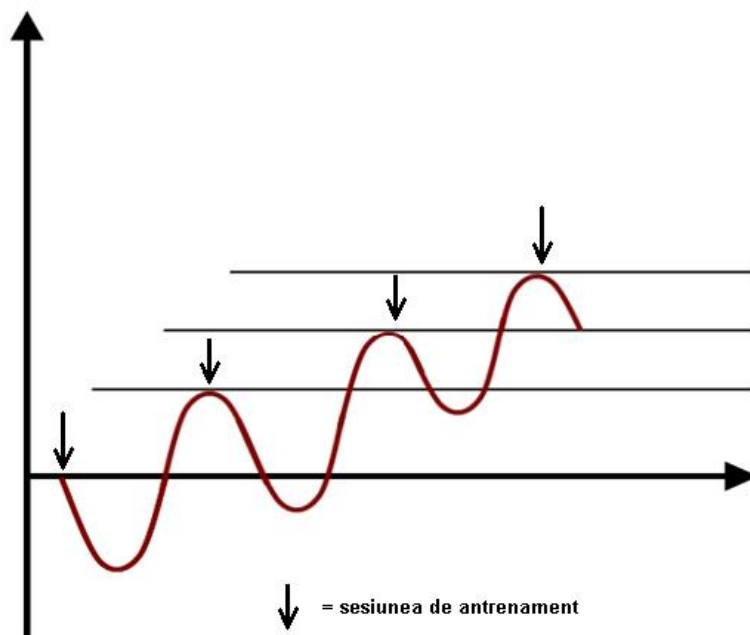
- *concentrarea acțiunilor din pregătire într-o anumită direcție, pentru o perioadă de timp limitată, cu condiția unui control riguros asupra celorlalte capacități dezvoltate și garanția prestației competiționale.*

Supracompensarea în opinia lui Manno R, reprezintă baza antrenamentului, deoarece stimulii de antrenament produc în organism o dezorganizarea biologică. Pentru a se obține echilibrul, organismul are nevoie de o pauză care să compenseze efectele efortului. Astfel, repetarea sistematică a diferitelor eforturi și acordarea pauzelor corespunzătoare vor avea ca efect creșterea progresivă a rezervelor funcționale și depășirea valorilor inițiale ale acestora.

Altfel spus, după fiecare sesiune de efort urmează o perioadă de scădere a rezervelor energetice și a posibilității funcționale ale organismului (fază de subcompensare), cu atât mai accentuată cu cât efortul și respectiv consumul energetic au fost mai mari. Acesteia îi succede o perioadă de refacere a rezervelor funcționale. Recuperarea funcțională însă nu se oprește la nivelul avut înaintea efortului, ci îl depășește, organismul mărindu-și capacitățile funcționale, după care aceasta revine la nivelul inițial în scurt timp.

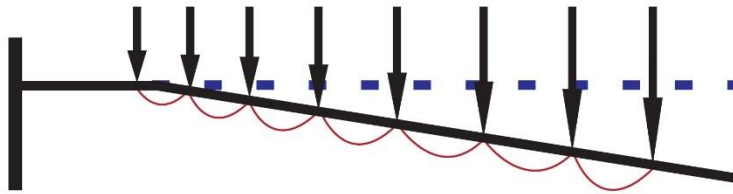
Dacă următorul efort intervine într-un moment al supracompensăției, faza de subcompensare va fi mai accentuată decât prima, dar și cea de supracompensare va fi mai mare decât

cea anterioară. Continuând în acest fel, capacitatea funcțională a organismului va crește progresiv până când va atinge nivelul posibilităților maxime ale organismului (fig. nr. 4.2).



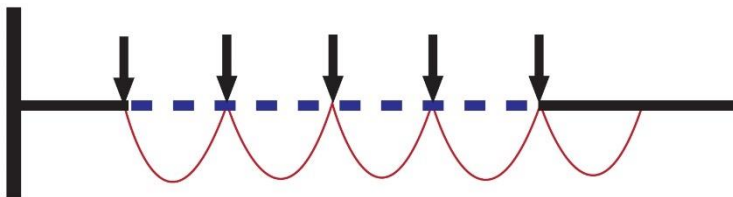
***Figura nr. 3 - Supracompensația când efortul este administrat corect***

Dacă efortul următor intervine într-un oarecare moment al fazei de subcompensare, nu va urma faza de supracompensare, ci o nouă fază de subcompensare, capacitatea funcțională a organismului rămânând la un nivel inferior celui dinaintea primului efort. Continuând în acest ritm, nivelul funcțional al organismului va scădea progresiv, până când organismul nu va mai suporta efortul și se vor crea stări disfuncționale, patologice (supraantrenament) (fig. nr. 4.3)



***Figura nr. 4 Scăderea continuă a capacității funcționale când efortul următor survine înainte de refacerea totală a organismului***

În cazul în care efortul următor intervine într-un moment în care curba capacității funcționale are același nivel cu cel de dinaintea efortului, faza următoare de subcompensare și supracompensare vor fi egale cu cele de dinainte. Dacă repetarea efortului se va face mereu în aceste condiții, nivelul capacității funcționale a organismului nu va crește, ci se va menține constant. (fig. nr. 4.4) Din această cauză, pentru a obține efecte pozitive în urma antrenamentului va trebui ca eforturile să se repete înainte de a dispărea faza de supracompensație.



***Figura nr. 5 Menținerea capacității funcționale la același nivel când efortul următor intervine într-o fază în care curba capacității funcționale are același nivel ca înainte de efort***

În perioada post-efort, este necesară administrarea unei alimentații adecvate, constând din proteine, carbohidrați complecși cu absorbție lentă, vitamine și săruri minerale, pe fondul procesului complex de refacere, atât naturală, cât și dirijată.

În această perioadă, organismul aflat sub nivelul homeostazic se restaurează, iar în final, prin procesul de supracompensație, ajunge la un nivel superior stării de homeostazie inițială.

### ***3.3.2. Alimentație adecvată***

Alimentele constituie principala sursă de energie indispensabilă vieții. Asimilația (anabolismul) și dezasimilația continuă (catabolismul), prin metabolizarea substanțelor nutritive, oferă materiei vii atât energia necesară întreținerii vieții în condiții bazale și de efort, cât și elementele materiale necesare refacerii structurilor celulare uzate.

Prin conținutul lor în trofine (principii alimentare), produsele nutritive îndeplinesc un rol plastic, energetic și funcțional (catalitic).

O alimentație rațională trebuie să cuprindă - în funcție de scopul urmărit - într-o proporție variabilă următoarele principii nutritive: glucide, proteine, lipide, vitamine, săruri minerale, fibre vegetale și apă.

De asemenea, se consideră că alimentația are un rol de 50%-70% în atingerea scopului propus - în perioada de acumulare a masei musculare -, iar în perioada competițională importanța alimentației crește la 80%-90%.

Necesarul caloric recomandat pentru un culturist este de 60-70 kcal/kg corp/zi. (Mincu, I., 1993)

#### **a) Glucidele. (zaharuri, carbohidrați).**

Carbohidrații sunt alcătuiți din carbon, hidrogen și oxigen, constituind principala sursă de energie a țesutului nervos și muscular. Se clasifică în: monozaharide (pentoze, hexoze), dizaharide, oligozaharide și polizaharide.

Glucidele pot fi de natură animală (glicogenul) și vegetală (amidonul). Carbohidrații se găsesc preponderent în pâine, orez, cartofi, paste făinoase, etc.

Cele mai importante rezerve de glicogen din organism se găsesc la nivelul ficatului (300-400 gr) și la nivelul țesutului muscular (150-200 gr).

Carbohidrații stimulează secreția de insulină cu rol în transportul aminoacizilor și a glucozei către țesutul muscular. Odată ajunși în mușchi, aminoacizii pot fi integrați în noul țesut muscular, în timp ce carbohidrații sprijină refacerea și se depozitează sub formă de glicogen.

Nivelul crescut de glicogen hepatic și muscular împiedică transformarea proteinelor în glucoză și folosirea aminoacizilor ca sursă energetică.

În cazul consumului de zaharuri simple precum zahărul sau glucoza, ca atare sau în produse zaharoase (exemplu: bomboane, prăjituri, ciocolată), în organism are loc un răspuns insulenic puternic tradus printr-o creștere bruscă a glicemiei și depozitarea unei părți din zaharurile ingerate, sub formă de grăsime. Această creștere a glicemiei este urmată de o hipoglicemie manifestată prin scăderea bruscă a nivelului energetic al organismului.

Din acest motiv este recomandat consumul carbohidraților cu absorbție lentă, adică a celor cu index redus.

#### b) Proteine (protide).

Proteinele sunt formate din atomi de carbon, oxigen, hidrogen și azot. Ele au rol plastic, fiind constituenți ai tuturor țesuturilor și rol catalitic, fiind părți constitutive ale enzimelor și mai puțin rol energetic. Furnizarea energiei are loc prin degradarea oxidativă a aminoacizilor în eforturile de lungă durată, acest fapt nefiind benefic organismului. De asemenea, proteinele acționează ca sisteme tampon, reglând pH-ul din organism.

Proteinele sunt constituite din aminoacizi, organismul uman pentru o bună funcționare având nevoie de asigurarea aportului corespunzător de aminoacizi și, în special, a celor esențiali. Aminoacizii esențiali nu pot fi sintetizați în organism ci trebuie ingerați sub formă de alimente (aport exogen). Ceilalți sunt neesențiali și pot fi sintetizați prin reacția de transaminare în măsura în care organismul dispune de alfa-cetoacizii corespunzători.

Proteinele, odată ingerate, prin procesul de hidroliză se descompun în aminoacizi, iar după absorbție aminoacizii sunt folosiți pentru sinteza proteinelor specifice organismului uman.

Aminoacizii reprezintă principala sursă pentru sinteza țesutului celular precum și pentru crearea noului țesut muscular. Sunt implicați de asemenea în restaurarea fibrelor musculare afectate de activitatea desfășurată în cadrul procesului de antrenament.

Sursele ideale de proteine sunt: ouăle (albușul), carnea roșie slabă, peștele proaspăt, carnea de pasăre, lactatele etc.

### c) Lipidele (grăsimi)

Sunt compuse din aceleași elemente ca și carbohidrații, dar legăturile dintre atomii specifici sunt esențial diferite, iar proporția dintre hidrogen și oxigen este mai mare. Lipidele constituie un grup eterogen de compuși ce conțin în structura lor acizi grași, glicerină, aminoalcooli, baze azotate, steroli, unități de zaharuri (glicolipide).

Trigliceridele sunt esteri ai glicerinei cu acizi grași diferiți, având o pondere de 95% din lipidele țesutului adipos uman. Îndeplinesc diferite roluri, printre care: stocarea energiei, eliberarea acizilor grași pentru procesele de oxidare din țesuturi ș.a.

Lipidele reprezintă principala sursă energetică în sportul unde efortul este preponderent aerob (cros, ciclism, semifond, fond, maraton etc.)

Fosfolipidele sunt lipide complexe, având rol în alcătuirea membranelor biologice și în buna funcționare a creierului.

Colesterolul este un element structural esențial al membranelor celulare, fiind un precursor obligatoriu al acizilor biliari și al hormonilor steroizi. Totuși, creșterea peste anumite limite a nivelului de colesterol din lipoproteine de densitate scăzută (LDL) și scăderea nivelului de colesterol din lipoproteine de densitate ridicată (HDL) poate constitui un factor de risc în bolile cardiovasculare.

### d) Vitaminele

Sunt substanțe cu rol de biocatalizatori exogeni, fiind introduse în organism din mediul extern prin alimentație.

În general, vitaminele nu sunt sintetizate în organismul animal, ci se găsesc în regnul vegetal sub formă de vitamine sau provitamine.

Vitaminele se împart în funcție de solubilitate în două categorii: vitamine liposolubile (A, D, E, F, K) - acestea fiind solubile în grăsimi și vitamine hidrosolubile (C, P, complexul B) - acestea fiind solubile în apă.

Vitaminele au rol catalitic, intervenind în diferite procese care nu se pot realiza în absența lor.

#### e) Sărurile minerale.

Sunt elemente indispensabile vieții, sărurile de calciu, fosfor, sodiu, potasiu și fier având un rol plastic, iar sărurile de cupru, iod, cobalt ș.a. având un rol catalitic.

Sărurile minerale sunt constituenți esențiali ai celulelor, sângelui și limfei, având rol reglator al excitabilității nervoase și musculare.

#### f) Fibrele vegetale:

Au rol în regularizarea tranzitului intestinal, reducând riscul de cancer de colon. Nu produc calorii, fiind indicate în curele de slăbire deoarece oferă senzația de sațietate.

#### g) Apa.

Apa, element indispensabil vieții, deși nu produce calorii, reprezintă constituentul cel mai important al organismului având rol structural și biocatalitic.

Funcția sa biocatalitică emană din faptul că apa reprezintă mediul în care se desfășoară toate procesele și reacțiile vitale ale organismului.

Rolul structural este redat de ponderea sa variabilă în structura diferitelor celule ale organismului.

În cadrul nutriției, apa contribuie la eliminarea toxinelor și în același timp reprezintă solventul vitaminelor hidrosolubile.

Deoarece apa participă și în procesul de termoreglare, cantitatea ingerată recomandată este de 2 - 2,5 litri/zi, la culturiști crescând la 3 - 3,5 litri/zi, această valoare putând varia în funcție de gradul de deshidratare al organismului, temperatura și umiditatea mediului extern, durata și intensitatea efortului etc.

#### h) Suplimentarea.

Deoarece necesarul de trofine este crescut, ca urmare a intensificării proceselor metabolice, în urma antrenamentului de culturism, se recomandă administrarea de suplimente ce conțin carbohidrați, concentrate proteice, complexe de vitamine și minerale.

Administrarea acestor produse se recomandă a se realiza de preferință în primele 90 minute post-antrenament, deoarece în această perioadă capacitatea de asimilare a organismului este foarte mare, scăzând odată cu trecerea timpului.

Aceste susținătoare de efort mai sus amintite pot fi administrate pe toată perioada zilei în funcție de obiectivele personale ale sportivului.

#### **3.3.3. Odihnă și refacere corespunzătoare**

Procesul refacerii organismului în urma efortului este multidimensional, depinzând de o gamă variată de factori, care - în principal - sunt:

- *vârsta* influențează rata refacerii, în sensul că un sportiv tânăr necesită un timp de refacere mai scurt decât un sportiv mai în vârstă;

- *experiența* influențează favorabil refacerea, deoarece un sportiv cu experiență se adaptează mai repede unor solicitări intense;

- *gradul de antrenament*. Un sportiv aflat într-o stare optimă de antrenament, se reface mai ușor după efort, deoarece are mai puține reacții funcționale negative la stimulii antrenamentului;

- *sexul* afectează capacitatea de refacere în sensul că femeile se refac mai lent în urma antrenamentelor decât bărbații, în special în cazul antrenamentului de forță;

- *factori climaterici* precum altitudinea, schimbarea de fus orar - pot influența negativ refacerea.

*Oboseala* reprezintă starea tranzitorie produsă de o activitate prelungită sau excesivă caracterizată prin scăderea potențialului funcțional al organismului și o stare psihică caracteristică. (Dragnea A., Bota A., 1999)

Oboseala este un proces fiziologic normal, trecător, care se manifestă după un efort fizic intens și prelungit.

Oboseala cuprinde organismul integral, fizicul și psihicul, manifestându-se ca un efect complex al efortului în cadrul activității motrice.

Oboseala întrerupe homeostazia prin modificarea proceselor biochimice, favorizând trecerea la o nouă stare de adaptare. Astfel, după activități motrice repetate și pauze necesare pentru refacerea și suprarefacerea organismului, se produce instalarea unei stări superioare de adaptare, cu alte cuvinte, oboseala produsă de activitatea motrică este factor de dezvoltare. Diminuarea temporară a capacităților funcționale ca urmare a eforturilor fizice și psihice duce la creșterea ulterioară a performanțelor. De fapt, numai repetarea unor eforturi care produc oboseala, determină producerea fenomenelor de supracompensație și, în final, o stare superioară de adaptare a organismului.

Oboseala, ca stare fiziologică, apare în cursul procesului de pregătire sportivă, în urma unei activități psiho-fizice, având rol protector pentru organism. (inhibiție de protecție) Se manifestă ca o stare de disconfort fiziologic, cu senzații neplăcute la nivel local și general, consecință a excesului de activitate psiho-fizică.

Oboseala fiziologică are un caracter reversibil, prin așa numita refacere naturală sau spontană. Ea reprezintă un semnal de alarmă care indică limitele de toleranță a efortului, a căror depășire are urmări negative pentru organism, putându-se intra în sfera oboselii patologice.

Producerea oboselii se realizează în două faze: *oboseala latentă și oboseala manifestă*.

*Oboseala latentă* poate fi depășită prin efort de voință, mobilizarea exemplară a proceselor psihice și fizice, însă mișcările se execută neeconomic, prin scăderea preciziei (a gradului de coordonare, în general), reactivitate generală mai scăzută etc. Toate aceste fenomene apar în a doua parte a activității. La baza acestei etape a oboselii stă scăderea drastică a rezervelor energetice din grupele musculare cuprinse în activitate și diminuarea reactivității centrilor nervoși și a căilor de conducere.

Această oboseală este tipică lecțiilor de antrenament sau ședințelor de kinezoterapie în care se caută dezvoltarea capacității de performanță.

*Oboseala manifestă* se evidențiază prin scăderea capacității de efort fiind însoțită de refuzul de a mai continua activitatea în regimul optim, planificat. În faza respectivă, oboseala este complexă și poate fi depășită printr-o scurtă pauză. Ea se acumulează ca urmare a repetării mai multor lecții în care diminuarea coordonării este notabilă, ca urmare a dezvoltării proceselor de inhibiție.

Asocierea unor factori psihici, organici și de mediu, neadecvați, cu efortul excesiv, poate transforma oboseala de protecție într-una patologică. De aceea acești factori trebuie corecți la timp.

Învingerea oboselii fiziologice în sportul de performanță se realizează prin creșterea capacității de efort, aceasta fiind una din sarcinile majore ale antrenamentului sportiv.

Referitor la cauzele producerii oboselii, în literatura de specialitate sunt vehiculate mai multe teorii, majoritatea având un sâmbure de adevăr. Așadar, ele trebuie privite în ansamblul lor și nu luate separat. (Duma, E., 1997)

a) *Teoria epuizării materialului energetic din mușchi*, emisă de Schiff susține că oboseala se instaurează în momentul în care rezervele energetice locale au fost epuizate, iar refacerea lor prin aportul sanguin este insuficientă.

b) *Teoria toxinei specifice* a lui Weichardt explică apariția oboselii prin producerea unei toxine specifice numită *chemotoxină*, rezultată în urma proceselor metabolismului energetic.

c) *Teoria intoxicării cu produsele metabolismului muscular* susținută de Hill și Pfluger, arată că oboseala apare când nivelul produșilor de dezasinilație, în special a acidului lactic, atinge o anumită valoare. Această teorie este valabilă, deoarece acidul piruvic în lipsa oxigenului este convertit în acid lactic, care difuzează din celulele musculare în lichidul interstițial și sânge producând o acidoză metabolică tradusă prin apariția fenomenului de oboseală.

d) *Teoria heterocronismului* explică producerea oboselii prin dereglarea raportului normal dintre excitabilitatea nervului și a mușchiului. Modificarea acestui raport blochează transmiterea influxului nervos de la nerv către mușchi, la nivelul plăcii neuro-musculare.

e) *Teoria epuizării mediatorului chimic al transmiterii sinaptice* (acetilcolina). Transmiterea impulsului de la nerv către mușchi se face la nivelul sinapsei neuro-musculare prin intermediul acetilcolinei aflată în butonii terminali ai axonului neural care constituie componenta presinaptică a sinapsei. Prin medierea transmiterii impulsului nervos, acetilcolina se descompune, urmând a se recompuce după terminarea contracției musculare.

Deoarece rezerva de acetilcolină este limitată, în contracțiile musculare intense, maximale, când frecvența impulsurilor nervoase este de 50-60 pe secundă, ea se epuizează în circa 3-4 minute de efort maximal, impulsurile nervoase nemaiputându-se transmite, contracțiile musculare vor înceta.

f) *Teoria substanțelor oxidante*, relevă faptul că efortul fizic intens mărește captarea oxigenului în celule - în special în cele musculare - cu rol în oxidarea substratului metabolic. Un procent de 2-5% din oxigenul captat de celule este convertit în produși intermediari precum anioni superoxizi, radicali hidroxili sau substanțe oxidante, acestea având rol în inducerea oboselii.

Apariția și manifestarea oboselii are caracter individual, fiind în strânsă relație cu vârsta, sexul, factorii de mediu, nivelul de pregătire, starea de sănătate, echilibrul neuro-psihiic, natura, durata și intensitatea efortului depus, capacitatea funcțională etc.

În ciuda manifestărilor locale (musculare, cardiace, respiratorii, neuro-psihiice) oboseala cuprinde întregul organism și în primul rând sistemul nervos central care produce modificări la nivelul diferitelor organe și sisteme ale organismului.

Pentru înlăturarea oboselii este nevoie de alternarea optimă a efortului cu odihna, ceea ce constituie baza refacerii spontane.

**Tabelul nr. 1 Cauzele oboseții**  
(Mathews și Fox apud Dragnea, Bota, 1999)

<b>NIVELUL LOCALIZĂRII OBOSELII</b>	<b>CAUZELE PRODUCERII</b>
Joncțiunea neuro-musculară	- diminuarea cantității de acetilcolină eliberată la nivelul terminațiilor nervoase
Mecanismele contractile	- scăderea eliberării de Ca <sup>++</sup> din reticulul endoplasmatic - epuizarea rezervelor de glicogen muscular - golirea rezervelor de ATP și CP înmagazinate - lipsa oxigenului și oxigenare insuficientă
Sistemul nervos central	- perturbații locale cauzate de semnale de oboseală de la creier, care transmite sistemului motor semnale inhibitorii ce au ca rezultat diminuarea efortului muscular

Referitor la tipologia oboseții, Zamora și Mercea (1996) clasifică oboseala în trei categorii:

a) *Oboseala centrală* în care sistemul nervos nu poate descărca suficiente impulsuri motoneuronilor pentru menținerea unui efort corespunzător. Se manifestă o scădere a atenției, a capacității de gândire și decizie, anxietate, iritabilitate etc.

Se presupune că în acest tip de oboseală este implicată formațiunea reticulată a cărei activitate este afectată de eforturile intelectuale intense și de monotonie. Acest tip de oboseală poate fi înlăturat prin schimbarea activității care a produs-o sau schimbarea mediului ambiant.

b) *Oboseala de transmisie* se datorează golirii veziculelor de acetilcolină și capacității limitate a neuronului motor de a sintetiza noi cantități de acetilcolină.

c) *Oboseala musculară* este rezultatul acumulării acidului lactic în țesutul muscular, în paralel cu scăderea nivelului glicogenului muscular.

Grandjean împarte oboseala după cum urmează:

- oboseala provocată prin solicitarea unilaterală a mușchilor.
- oboseala provocată prin solicitarea unilaterală a vederii.
- oboseala provocată prin solicitarea fizică a întregului organism.
- oboseala provocată de munca intelectuală.
- oboseala provocată prin solicitarea unilaterală a funcțiilor psihomotorii sau oboseala nervoasă.
- oboseala provocată de monotonia muncii sau a mediului.
- oboseala provocată de sumarea unor solicitări de lungă durată sau oboseala cronică care este de fapt o stare patologică.

Dacă examinăm mai atent această clasificare, observăm că ea se reduce, în fond, la două forme de oboseală și anume: *oboseala nervoasă* și *oboseala musculară* - fiind puternic intercorelate.

Psihologia consideră că oboseala nervoasă este factorul limitativ al efortului, mușchiul mai având încă o capacitate funcțională optimă în momentul în care psihicul “cedează”.

În concluzie, în cadrul oricărei activități se transmit spre creier pe calea neuronală aferentă o serie de semnale din partea analizatorilor, mușchilor, articulațiilor, organelor interne etc. Pe baza acestor semnale, cortexul analizează situațiile existente și coordonează activitatea diferitelor organe. Dacă intensitatea sau durata acestor semnale este prea mare, creierul nu mai poate lucra satisfăcător, capacitatea lui fiind depășită și ca urmare, întregul organism nu mai funcționează corect. Așadar, mecanismul oboselii are la bază, în primul rând, o tulburare a sistemului nervos.

Principalele mijloace de refacere sau altfel spus de tratare a oboselii fiziologice constau în odihnă pasivă (somn), odihnă activă, alimentație preponderent alcalină, administrarea unor complexe

vitaminice și minerale, diverse forme de băi, dușuri, factori balneari, proceduri de fizioterapie etc.

Diagnosticarea stării de oboseală (Motataianu, S., 2006)

Diagnosticarea oboselii este facil de realizat dacă se urmărește etapă cu etapă producerea, conducerea și finalizarea impulsului nervos spre mușchi.

*La nivelul sistemului nervos*, pentru diagnoza oboselii putem utiliza:

- teste de EEG (electroencefalogramă): forma ritmului undelor electrice, frecvența și amplitudinea lor în repaus și la aplicarea diferiților stimuli;

- viteza de reacție: timpul minim necesar unui mușchi pentru a răspunde motric la o excitație (vizuală sau auditivă);

- teste psihomotrice (în special de atenție).

*La nivelul excitabilității neuromusculare* putem folosi: reobaza, cronaxia, timpul util (toate înregistrând modificări în timpul oboselii). În oboseală, curba excitabilității musculare este deasupra excitabilității nervoase, adică întâlnim hiperexcitabilitatea musculară și hipoexcitabilitatea nervoasă.

*La nivelul musculaturii* există următoarele modalități de diagnosticare:

- EMG (electromiogramă) globală, în care electrozii sunt aplicați pe suprafața mușchiului. Sunt modificări de frecvență și de amplitudine (crește amplitudinea și scade frecvența).

- modificarea coeficientului de pantă (raportul dintre numărul de potențiale electrice și forța mușchiului);

- modificarea tonusului muscular (tonometrie). Unitatea de măsură pentru tonus este miotonul (60-70 miotoni pentru mușchiul odihnit; 70-80 miotoni pentru mușchiul obosit).

Se observă de asemenea, că mușchiul obosit prezintă o stare de contractură reziduală, deoarece decontracturarea se realizează mai greu.

- ergografia prezintă trei aspecte (curba oboselii descendentă și caracteristică, travaliu realizat de mușchi la solicitarea impusă, puterea mușchiului);

- ergometria – măsurarea travaliului general al organismului (cicloergometru, covor rulant, Concept II, Ergosim etc);
- modificări umorale (scăderea glicemiei, creșterea în sânge a acidului sialic).

Creșterea la nivel sangvin a acidului sialic, care este un derivat mucoproteic, arată că oboseala afectează inclusiv structura țesutului conjunctiv.

#### Mijloace naturale de refacere.

*Refacerea* sau regenerarea este un proces mutidimensional, care depinde de factori intrinseci și extrinseci. Pentru a putea aplica selectiv tehnicile de refacere, antrenorul trebuie să conștientizeze acești factori și să înțeleagă procesele fiziologice și disciplina căreia trebuie să i supună sportivul. (Bompa, 2001)

Bogdan, C. (1998) apud Demeter A., consideră că refacerea fiziologică este dependentă de următorii factori:

- a) *viteza de refacere* de la nivelul celulei a substanțelor energetice (sinteza ATP - CP);
- b)  *timpul de atingere a homeostaziei* (nivelul biologic normal al principalelor funcții ale organismului);
- c) *eliminarea cataboliților* din celula musculară și din organism.

*Kinetoterapia* sau odihna activă, reprezintă un important mijloc de refacere și regenerare. Secenov și Weber au demonstrat faptul că un mușchi antrenat poate să-și mărească rata de recuperare și implicit capacitatea de efort inițială, dacă în timpul odihnei, o altă grupă musculară (de preferință antagonistă) va presta o activitate în loc să rămână inactivă. Acest fapt se explică prin efectul compensativ pe care îl are exercițiul fizic asupra centrilor nervoși solicitați. Transferând focalizarea excitației spre un alt centru nervos, precedentul centru supraexcitat se poate reface mai rapid și mai eficient decât dacă individul ar beneficia de odihnă totală.

*Somnul* sau odihna pasivă, constituie principalul mijloc fiziologic de restaurare a capacității de efort a organismului. Un sportiv are nevoie de 8-9 ore de somn pe noapte, fiind indicat ca acesta să adoarmă în jurul orelor 22. Pentru a facilita un somn odihnitor, se recomandă folosirea tehnicilor de relaxare, masaje cu

intensitate redusă etc, asigurându-se în același timp o cameră bine aerisită, liniștită și întunecoasă. De evitat implicarea sportivului în discuții contradictorii, conflicte emoționale etc.

*Stilul de viață* specific culturismului - alimentație rațională, evitarea exceselor, mod de viață ordonat - are un rol important în cadrul refacerii organismului după efort. De asemenea, este necesară o atmosferă familială calmă, relaxată și o înțelegere și susținere din partea familiei.

#### Mijloace speciale de refacere.

*Masajul*, efectuat prin manevre specifice (manual, mecanic, electric) facilitează eliminarea substanțelor toxice din țesuturi, reactivează circulația periferică, micșorează tensiunea musculară și mărește activitatea funcțională neuro-musculară. Masajul și automasajul poate fi efectuat timp de 15-20 min. înainte de antrenament (după încălzire), sau 8-10 min. după duș, la terminarea antrenamentului, sau de 20-30 min. după o baie caldă sau saună.

*Electrostimularea și ultrasunetele.* Ambele tehnici sunt benefice pentru relaxare și refacere. Electrostimularea musculară îmbunătățește circulația locală și procesele metabolice din mușchi (Zalesky, 1977). Ultrasunetele (termice sau fiziochimice) acționează asupra țesuturilor în adâncime, elimină durerile din tendoane și ligamente și au efect antiinflamator în microtraumatismele datorate antrenamentelor intense.

*Balneo-hidroterapia.* Mijloacele balneo-hidroterapeutice sunt aplicate cu scop profilactic.

*Hidroterapia* (băile, dușurile) au un efect reflex asupra sistemului nervos și celui endocrin, precum și un efect local asupra țesuturilor și organelor. Dușul cald (38-42° C) timp de 8-10 min; băile calde (36-40° C) timp de 10-12 min., au un efect de relaxare asupra musculaturii și facilitează circulația sângelui, măbind astfel viteza de refacere. Datorită efectului lor relaxant, băile calde, sauna și dușurile reduc incidența reacțiilor neurotice, îmbunătățesc calitatea somnului, normalizează procesele metabolice promovând astfel eliminarea mai rapidă a toxinelor.

*Termoterapia* (sauna, băile calde, dușurile), cu temperaturi mari (între 40-80° C) ar trebui folosite o dată pe săptămână timp de 10-15 min. Efectul lor este vasodilatator și, prin transpirație, de eliminare a toxinelor din celula musculară. Persistența toxinelor în celula musculară diminuează excitabilitatea SNC.

*Oxigenoterapia.* De multe ori sportivii contractează o datorie de oxigen considerabilă, datorită consumului crescut de O<sub>2</sub> în timpul antrenamentului sau al concursului. O reducere a saturației de O<sub>2</sub> la nivelul de 75% din normal, produce o scădere a forței, iar la nivelul de 70%, se instalează o stare depresivă. Inhalarea de O<sub>2</sub> în camere speciale de oxigenare, înainte, în timpul reprizelor sau după competiție sau antrenamente, sunt de un real folos în restaurarea nivelului optim al oxigenului în organism. De asemenea, deosebit de importantă este asigurarea unei ventilații corespunzătoare în vestiare și în sala de antrenament, tocmai pentru a facilita o oxigenare corespunzătoare.

*Terapia aero-ionizantă.* Aerul atmosferic conține particule încărcate cu electricitate pozitivă și negativă (aeroioni pozitivi sau negativi). Aero-ionizarea negativă, facilitează o refacere rapidă a sistemului circulator și respirator, are efect relaxant asupra sistemului neuro-psihic și mărește capacitatea de lucru a organismului.

Această terapie poate fi obținută prin mijloace naturale (cura de altitudine, plimbări prin parcuri sau pădure), sau artificiale, prin instalarea de dispozitive aero-ionizatoare în vestiare sau camere speciale.

*Cura de altitudine.* Aceasta are un efect vizibil asupra refacerii și recuperării și se realizează fie prin antrenamente fie prin 1-2 săptămâni de odihnă activă la o altitudine sub-alpină. (Bompa, 2001)

*Presopunctura.* Derivată dintr-o străveche metodă chinezească de acupunctură, presopunctura, constă în tehnica de compresare, cu ajutorul policelui și al indexului a unor zone a nervilor periferici, în scopul eliminării unor stări de discomfort. Tehnicile speciale aplicate sportivilor au ca efect stimularea recuperării și constituie un adjuvant în calmarea durerilor,

înlăturarea depresiei, a emoțiilor negative, etc. Se recomandă ca aplicarea procedurii să fie efectuată de către un specialist.

*Reflexoterapia vagală.* Utilizează tehnici de stimulare a sistemului vegetativ parasimpatic, care guvernează procesele de refacere ale întregului organism. Pentru ameliorarea ratei refacerii, se recomandă folosirea tehnicilor de stimulare a reflexelor periferice. Ca atare, manevrele de presare a cutiei toracice (manevra Valsalva) executate de către medic, pot să liniștească funcția agitată a cordului în urma unui antrenament epuizant. De asemenea, presiunea ușoară exercitată asupra globilor oculari, are un efect calmant.

#### *Chemoterapia*

Vitaminele constituie un suport important în obținerea mării performanțe. Vitaminele B6, B12 și B15, îndeplinesc un rol catalitic accelerând reacția de oxidare. Vitaminele H, PP, D2 și vitamina E, combat oboseala, durerile musculare, anemia și favorizează metabolismul muscular. Bompa evidențiază faptul că nu trebuie megadozate vitaminele, deoarece, vitaminele liposolubile sunt stocate în organism, putând avea efecte negative în timp.

*Crioterapia* sau terapia prin frig are un efect analgezic, fără a fi nevoie de produse farmaceutice. Bompa este de părere că schimbările extreme de temperatură sunt în măsură să afecteze comportamentul fibrei nervoase care răspunde la durere. Crioterapia produce un aflus sanguin, crescând nivelul oxigenului, al metabolismului și reducând semnificativ spasmul muscular. Bompa apud Lievens este de părere că aplicarea crioterapiei trebuie să se realizeze imediat după antrenament și nu mai târziu de două ore.

Oboseala sistemului nervos central este cauza principală a instalării reacțiilor specifice de apărare a organismului care se manifestă prin imposibilitatea de a continua efortul. Deoarece timpul de regenerare al celulei nervoase este de șapte ori mai redus decât cel al celulei musculare trebuie să se acorde o deosebită atenție refacerii neuro-psihiice.

Profilaxia oboselii cu ajutorul mijloacelor psihologice

trebuie să țină seama de: acceptarea simptomului de oboseală ca un produs normal al antrenamentului, neutralizarea stărilor de stress etc. Un rol important îl joacă autosugestia, sugestia, antrenamentul psihoton ș.a., în acest sens fiind recomandabil ajutorul unui specialist.

*Stretching-ul* ca mijloc asociat pregătirii fizice, combate efectele negative provocate de excesul de tensiune și oboseală musculară. Excesul de tensiune și oboseală musculară, produce o anumită rigiditate a fibrelor musculare, nutriția acestora fiind deficitară ca urmare a stagnării sângelui și a limfei în zona respectivă. (Voicu, A.V., 1995)

Mijloace permanente de refacere:

- alternarea rațională a efortului cu odihna;
- asigurarea unei alimentații specifice ramurii sportive, în cazul de față “culturismul”, diferențiată în funcție de perioada de pregătire (ON – OFF, definire – acumulare de masă musculară);
- eliminarea factorilor stressori;
- odihnă activă și activități sociale relaxante ;
- monitorizarea permanentă a stării de sănătate a sportivului.

Având în vedere faptul că majoritatea sportivilor și cu precădere cei de elită desfașoară antrenamente deosebit de solicitante, este imperativ să se mențină un echilibru între antrenamente, viață socială și refacere.

### ***3.3.4. Hormonii anabolizanți endogeni***

Hormonii anabolizanți pot fi împărțiți în două categorii: steroizii (testosteron, estrogen) și polipeptide sau hormoni proteici (insulina, hormonul de creștere, factorul 1 de creștere al insulinei - IGF-1).

*a) Testosteronul*, hormon steroid derivat din colesterol, este produs la bărbați de către testicule. Este cel mai important hormon anabolizant. Acest hormon circulă în sânge sub două forme: legat și liber, acestea alcătuind nivelul total de testosteron. Circa 98% din nivelul testosteronului, circulă în sânge sub forma unei legături

cu albumina sau globulina serului proteic. Restul de 2% este sub formă liberă, având posibilitatea de cuplare cu receptorii celulari și producerea efectelor hormonale caracteristice.

Modificările formei libere a testosteronului produc efecte anabolice și neuro-trofice imediate.

Principalele efecte ale testosteronului asupra organismului sunt: scăderea catabolismului proteic; creșterea libidoului, a agresivității; creșterea anabolismului proteic; efecte anabolice asupra mușchilor, oaselor, tegumentelor; stimularea spermatogenezei; dezvoltarea masei musculare, a pilozității.

Un antrenament cu greutate, de intensitate și încărcătură medie, este în măsură să crească nivelul testosteronului pe o perioadă de până la două ore după antrenament.

*b) Insulina* este o polipeptidă secretată de către pancreas, mai ales de către componenta endocrină a acestuia, reprezentată de insulele Langerhans de tip beta.

Insulina are ca efecte biologice principale următoarele: mărirea depozitelor de glicogen hepatic, stimularea sintezei proteice și lipidice la nivel hepatic, efect hipoglicemiant, stimulează metabolizarea glucozei în țesuturi.

*c) Hormonul de creștere* este, de asemenea, o polipeptidă, fiind secretat de către adenohipofiză.

Are rol în creșterea armonioasă a organismului, în stimularea creșterii țesuturilor, în sinteza proteinelor la nivel muscular, în creșterea rezistenței organismului la TBC, în transportul intracelular al aminoacizilor provocând retenția azotului care reprezintă un indicator al anabolismului proteic.

Hormonul de creștere influențează activitatea acidului ribonucleic (ARN), acest fapt ducând la mărirea sintezei proteice în celulele specifice și descompunerea intracelulară a grăsimilor.

Astfel, pentru a hipertrofia un mușchi și a-i mări forța, este necesar să aplicăm asupra sa un stimul de o intensitate mai mare decât cea cu care este acesta obișnuit. Astfel, îl forțăm să se adapteze noilor cerințe.

## CAPITOLUL IV. EVALUAREA ȘI MONITORIZAREA ÎN ANTRENAMENTUL SPORTIV

### 4.1 CONCEPTUL DE EVALUARE – EVALUAREA ÎN ANTRENAMENTUL SPORTIV

Etimologic, *a evalua* înseamnă a emite o judecată de valoare (a formula), pe baza unor criterii precise, cu privire la un lucru/acțiune și la proprietățile acestuia/acesteia; a determina valoarea unui lucru/activitate (performanță, produs, program, instituție etc). (Mihăilescu, L., Mihăilescu, N., 2006)

Pentru a emite o judecată de valoare (o evaluare) trebuie să se realizeze o raportare la anumite valori, specifice domeniului evaluat. Ea este necesară evaluatorului pentru a controla acțiunile, comportamentele, rezultatele, intervenția diverșilor factori, influențele adversarilor, influențele mediului, etc.

Rață G. (2008) consideră că evaluarea presupune o estimare și valorificare a posibilităților omului și a apărut odată cu stratificarea socială, evoluând de-a lungul timpului și îmbrăcând caracteristicile domeniului de activitate.

Evaluarea este o operațiune didactică prin care măsurăm și apreciem atât predispozițiile vocaționale și disponibilitățile pentru practicarea unor ramuri sportive cât și capacitatea de performanță achiziționată de sportivi desfășurării proceselor de pregătire și competiție. (Colibaba, 1998)

Evaluarea poate fi exprimată prin următorul raționament:  $E = M + A$ , unde  $E$  = evaluarea;  $M$  = măsurătoarea;  $A$  = aprecierea.

În opinia aceluiași autor, funcțiile evaluării sunt *de diagnostică, de prognoză, de reglare și de motivație*.

Colibaba evidențiază următoarele tipuri de evaluare, în funcție de:

- *moment*: inițială, curentă, periodică (intermediară) și finală;
- *modul de efectuare*: orală, scrisă, practică. Evaluarea orală și scrisă folosește instrumente de apreciere cum ar fi convorbirile, anchetele, chestionarele etc;

- *scopul didactic*: a) formativă; b) sumativă; c) normativă; d) materială; e) calitativă; f) eficientă.

Evaluarea reprezintă un element fundamental în orice activitate umană cu obiective bine precizate și o componentă stabilă a oricărui proces instructiv-educativ. Evaluarea se realizează cu rigoarea necesară numai pe temeiul obiectivelor propuse, care pot fi și repere utile pentru autoevaluare.

Există mai multe sensuri ale evaluării. Astfel, putem afirma că "a evalua înseamnă a determina sau a stabili valoarea unui obiect, unei instituții, unui fenomen sau proces etc." (Cârstea, 2000)

De asemenea, sensul termenului de evaluare cuprinde diferite conotații, în funcție de realitățile la care se referă: evaluarea sistemului, evaluarea programelor, evaluarea profesorilor și a altor factori educaționali, evaluarea subiecților etc.

Evaluarea, în viziunea cibernetică, reprezintă un act prin care se realizează ameliorarea permanentă a fenomenului sau procesului respectiv. De aceea, ea devine un moment al fenomenului sau procesului ca atare, punctul de plecare în autoreglarea acestuia. Ea se constituie, în ultimă instanță într-o condiție de desfășurare a fenomenului sau procesului respectiv, cu repercursiuni privind schimbarea obiectivelor și strategiilor folosite. Evaluarea nu trebuie concepută doar ca un control al "cunoștințelor" (noțiuni, deprinderi, priceperi etc.) sau ca mijloc de măsurare obiectivă, ci ca o cale de perfecționare a procesului instructiv-educativ.

Evaluarea este obiect de studiu al *docimologiei* (cuvânt de origine greacă, care provine de la dokime = probă, examen, și logos = știință), care este considerată o disciplină în contextul științelor umane, strâns legată de psihologie, pedagogie și sociologie. Ea este disciplina științifică care are drept obiect studiul sistematic al examenelor, în particular al sistemelor de notare sau acordare de calificative, și comportamentul examinatorilor și examinaților.

Cârstea apud Stufflebeau propune trei grupe de definiții pentru evaluare:

1. Evaluare = măsură (când evaluarea se bazează pe măsurare precisă).

2. Evaluare = congruență (cum este în învățământ, unde permanent se pot obține date asupra elevului, studentului și programului, retroacțiunea este imediată, referințele sunt directe la obiectivele specifice etc.)

3. Evaluare = judecare (când se recurge la experiențe și expertize, când nu se pierde timp cu analiza unor date).

În perspectivă istorică, teoriile asupra evaluării se pot distribui în trei perioade mai importante:

a) Sfârșitul secolului al XIX-lea și începutul secolului al XX-lea (până în 1910), când s-a încercat înlocuirea evaluării subiective, individuale și aleatorii cu teste obiective, standardizate. Perioada respectivă s-a numit și "perioada testelor".

b) "Perioada măsurătorilor", între 1910 și 1930, când s-a căutat perfecționarea bateriilor de teste, simultan cu o interogație asupra dificultăților și dezavantajelor rezultatelor testelor.

c) "Perioada evaluării", începută prin 1930, când perspectivele asupra acestei probleme se largesc prin încercarea de a descoperi sportivul/elevul ca totalitate. Această ultimă perioadă este legată și de activitatea lui Henri Pieron, părintele docimologiei. Rezultatele procesului de evaluare, stau la baza dirijării și optimizării activității evaluate.

În cadrul procesului de antrenament, evaluarea generează informații cu funcții de autoreglare pentru creșterea eficienței. Actul evaluării asigură conexiunea inversă pentru sistemul respectiv. În scopul conceperii și aplicării adecvate a evaluării în activitățile de tip instructiv-educativ, ar trebui să se țină seama de câteva mutații de accent apărute în ultima vreme și care au drept consecință o redimensionare și o regândire a strategiilor evaluative.

Dintre aceste mutații menționăm: extinderea acțiunii de evaluare de la verificarea și aprecierea rezultatelor, la evaluarea procesului, a strategiei care a condus la rezultatele respective; diversificarea tehnicilor de evaluare și creșterea gradului de adecvare a acestora la situații didactice concrete; necesitatea întăririi și sancționării rezultatelor evaluării, cât mai operativ, adică scurtarea feed-back-ului, a drumului de la diagnosticare la ameliorare; centrarea evaluării asupra rezultatelor pozitive și

nesanționarea în permanență a celor negative; transformarea subiectului într-un partener autentic al conducătorului procesului instructiv-educativ și pe problema evaluării (prin autoevaluare, interevaluare și evaluare controlată).

Din perspectiva cibernetică, antrenamentul sportiv cuprinde un sistem care predă (antrenor, grup de specialiști) și un sistem care învață (sportiv sau grup de sportivi) cuprinși în acțiunea de calculare anticipată a desfășurării activității. La finalul instruirii, sistemului care învață i se mai adaugă ceva, acest sistem modificându-și starea de adaptare. Această stare de adaptare este dependentă de: stadiul inițial de pregătire a sportivilor și motivația inițială și respectiv modul de organizare și desfășurarea a antrenamentului. (Dragnea, 2002)

În sistemul educațional, evaluarea este abordată, în marea majoritate a cazurilor, din două perspective majore: sociologică și pedagogică.

Abordarea sociologică a evaluării plasează problematica acesteia la nivelul sistemului social și îi conferă rolul de control social (instituțional), de măsurare a efectelor sociale ale sistemului instructiv-educativ. Acest tip de evaluare este cunoscut în pedagogie ca „evaluare de sistem” sau „evaluare externă”. Din această perspectivă evaluarea apare ca un instrument de impunere a normei sociale și de apreciere a rezultatelor în funcție de standardele inspirate din această normă.

Abordarea pedagogică a evaluării situează evaluarea la nivelul proceselor (procesului de învățământ); ea reprezintă o activitate centrată pe problematica gestiunii didactice a învățării. Din această perspectivă evaluarea este axată pe situația de învățare, fiind denumită evaluare internă, evaluare de proces sau evaluare școlară.

#### Componentele evaluării

Evaluarea este o interogație permanentă și fundamentală cu privire la valoarea rezultatelor unei activități, la calitatea și eficiența/rendamentul acesteia, la progresele înregistrate. Componentele unei asemenea activități sunt în fapt răspunsurile la întrebările pe care se fundamentează:

• *obiectul evaluării* - se constituie ca răspuns la întrebarea „ce evaluăm ?”; obiectul evaluării îl reprezintă rezultatele procesului de antrenament, rezultatul acțiunilor de predare/învățare sau altfel spus individul și formarea lui sub toate aspectele, inclusiv procesul instructiv-educativ aferent. Din această perspectivă planurile evaluării sunt: *cognitiv* (cunoștințe, noțiuni, reguli, abilități, capacități; performanțe); *afectiv-atitudinal* (atitudinea corectă în procesul didactic, interes, sentimente, convingeri); *psihomotor* (priceperi și deprinderi motrice, comportamente, capacități, calități motrice). (Mihăilescu, L., Mihăilescu, N., 2006)

Acestea sunt efectele imediate ale procesului didactic, în general măsurabile, și ele se constituie în obiect al evaluării cantitative.

Multe din rezultatele procesului instructiv-educativ se realizează în timp, pe baza unor efecte formative ale acestuia, se formează pe termen lung, sunt mai greu de măsurat și de apreciat imediat dar sunt cele mai semnificative și fac obiectul evaluării calitative.

• *obiectivele evaluării* - sunt constituite ca răspuns la întrebarea „de ce se evaluează?”.

În pedagogie sunt structurate mai multe obiective ale evaluării precum:

- ✓ valoarea achizițiilor;
- ✓ nivelul rezultatelor (potrivit unor standarde, norme);
- ✓ progresele esențiale;
- ✓ potențialitate de dăruire (aptitudine / talent);
- ✓ previziuni (predicții) asupra rezultatelor ce pot fi realizate în viitor;
- ✓ certificarea realizării obiectivelor finale; bilanțul pregătirii;
- ✓ clasificarea sportivilor;
- ✓ selecție;
- ✓ orientare;
- ✓ identificarea dificultăților de învățare, cauzele insucceselor;

✓ ameliorarea sau optimizarea proceselor de predare-învățare;

✓ determinarea calității și eficienței proceselor de instruire și/sau valoarea profesională a cadrului didactic.

(Mihăilescu, L., Mihăilescu, N., 2006)

- *operațiile evaluării*

Evaluarea reprezintă o succesiune de operații de măsurare, apreciere și decizie, într-o abordare sistemică: *măsurarea* se realizează pentru a putea *aprecia* iar aprecierea stă la baza luării unei *decizii* adecvate. Operațiile evaluării decurg din întrebarea „ce pași trebuie făcuți pentru a emite o judecată de valoare ?”:

*Măsurarea* facilitează culegerea informațiilor privitoare la caracteristicile sau proprietățile rezultatelor înregistrate despre însușirile procesului, acțiunii sau fenomenului instrucțional. Prin intermediul măsurării se înregistrează obiectiv mărimea rezultatelor (în metri, secunde, ore, kg, etc).

*Aprecierea* a ceea ce s-a învățat se face pe baza măsurării rezultatelor învățării. Aprecierea reprezintă examinarea gradului de adecvare între totalul informațiilor și ansamblul de criterii ce decurg din obiectivele activității respective. Ea realizează descrierea calitativă a rezultatelor prin prelucrarea și interpretarea măsurării din perspectiva unor criterii valorice.

În general, aprecierea se face în baza unor principii de notare stabilite de evaluator și cunoscute de cel supus evaluării, determinând stimularea învățării, stimularea autoperfecționării.

*Decizia* reprezintă scopul evaluării; acțiunile ei răspund la întrebarea „pentru ce evaluăm?” Coroborând măsurarea cu aprecierea se adoptă decizia componentă finală a procesului de evaluare.

**Tabelul nr. 2 Parametrii și conținutul specific fiecărei forme de evaluare**

<b>Parametrii evaluării</b>	<b>Evaluarea formativă</b>	<b>Evaluarea sumativă - normativă</b>
<i>Definirea evaluării</i>	Proces temporar creator de efecte de sens, de direcție (evaluările curente; instruirea programată)	Reprezintă raportarea de conformitate-identitate cu o normă exterioară deja existentă (teste, probe, norme)
<i>Caracteristici</i>	Internă Dinamică Operativă Multidirecțională	Exterioară Statică Informatoare Unidiferențială
<i>Funcțiile evaluării</i>	Îl ajută pe sportiv să învețe, să deprindă	Verifică ce și-a însușit sportivul
<i>Deciziile evaluării</i>	Reechilibrează	Selecționează
<i>Actorii evaluării</i>	Elevii	Profesorii/elevii
<i>Obiectele evaluării</i>	Procese sau mijloace cognitive ce permit realizarea unor obiective observabile	Produsele evaluării: rezultatele unei competențe neobservabile în mod direct

<i>Instrumentele evaluării</i>	Toate instrumentele care permit stimularea, suscitarea, dezvoltarea proceselor cognitive (evaluările curente, instruirea programată)	Instrumente relative: note, calificative Binare: da/nu; însușit/neînsușit; 60%...100% (teste, probe, norme)
--------------------------------	--	--

În opinia lui M. Epuran (2005) evaluarea reprezintă „procesul prin care se fac judecăți asupra rezultatelor măsurărilor, judecăți care au în vedere anumite criterii și care reprezintă în același timp scopul măsurării”.

Același autor consideră că există următoarele tipuri de evaluare: *sumativă, formativă, a procesului, a produsului, criterială, normativă*, fiecare dintre ele pretinzând procedee specifice de interpretare a datelor măsurate.

Referindu-se la procesul educațional, Epuran apud Mathews afirmă: „Evaluarea implică judecată, apreciere, estimare, clasare și interpretare, deosebit de importante în procesul educațional. Metodele și instrumentele calitative ale profesorului/antrenorului, observația, judecata, sondajul, relatările, listele de control, fișele de înregistrare și chestionarele sunt folosite ca evidențe în legătură cu valoarea standardelor și cu situația și scopurile grupurilor și indivizilor. Evaluarea este un proces continuu care cuprinde în totalitate scopurile educației” .

În practica educațională, evaluarea se face mai ales prin note, *notarea* constând din acordarea unei caracteristici numerice sau calitative unui rezultat sau obiect, potrivit unui model de referință sau normă, care pot fi diferite, după sarcina de efectuat și însușirile subiecților/obiectelor. Poate fi apreciere subiectivă globală, după un barem, sau obiectivă, în cazul în care sunt stabilite reguli precise (ipotetice).

*Scopurile și principiile măsurării și evaluării* în opinia lui Epuran (2005) apud Kirkendall (1987) sunt:

1. *Stabilirea statusului*, a progresului sau performanțelor, prin folosirea clasificării care permite încadrarea subiecților într-o grupă de instruire, promovarea lor la alt nivel, informarea de tip „feed-back”, în direcția creșterii performanțelor, stabilirii unor exerciții specifice etc. Astfel, stabilirea statusului va sta la baza tuturor celorlalte scopuri ale măsurării și evaluării.

2. *Clasificare pe grupe omogene*, pe baza unor trăsături sau abilități. Tipurile obișnuite de clasificare a elevilor sunt după: vârstă, sex, stare medicală, înălțime, greutate, nivel de deprinderi, nivel de capacitate (fitness) sau interes. Scopul general este de a îmbunătăți metodică instruirii.

3. *Selectarea câtorva indivizi, din mulțime* - soluția identifică puțini din foarte mulți, pe baza unor criterii determinate.

4. *Motivare* - se cunosc efectele motivaționale ale unor evaluări bine realizate. Rezultatele la teste pot fi folosite pentru dezvoltarea motivației intrinseci a elevilor.

5. *Menținerea standardului* anticipat. Măsurarea și evaluarea permit cunoașterea gradului în care antrenorul realizează obiectivele propuse: în caz contrar, procesul instruirii va trebui modificat. Măsurarea și evaluarea trebuie să fie planificate ca părți integrale ale programului de antrenament sportiv.

6. *Furnizarea experiențelor educaționale*, atât pentru sportiv, cât și pentru antrenor. Sportivul învață despre sine însuși și despre propria activitate; antrenorul învață despre cum va folosi metodele de instruire, efectele acestora asupra sportivilor etc.

7. *Îndrumarea cercetării*. Cercetarea este condiționată de informațiile precise obținute pe baza măsurărilor efectuate, a căror evaluare se face dependent de ipoteza și scopurile propuse ale cercetării.

### *Principiile măsurării și evaluării*

Principiile pot fi definite ca fiind reguli care îndrumă o anumită activitate. Astfel, programul de măsurare și evaluare trebuie să fie în concordanță cu principiile filosofice despre viață și educație ale educatorului. Pentru o evaluare eficientă, toate măsurările trebuie să fie făcute în funcție de obiectivele programului. Testarea este o parte a măsurării, iar măsurarea

reprezintă doar o fază a evaluării. Măsurarea și evaluarea pot fi realizate și verificate numai de către specialiști calificați. Rezultatele măsurării și evaluării trebuie să fie interpretate în funcție de întreaga viață a subiectului, inclusiv a dimensiunilor sale sociale, emoționale, fiziologice și psihologice. Măsurarea și evaluarea sunt instrumente importante, care joacă un rol major în întregul proces instructiv-educativ. Măsurarea și evaluarea se bazează pe faptul că ceea ce există, există ca atare și deci trebuie măsurat. Nu există un înlocuitor al judecăților din domeniul măsurării și evaluării. Evaluarea este o judecată, iar fără date substanțiale, judecata nu poate fi considerată valabilă. Abilitățile inițiale ale sportivilor trebuie măsurate, pentru a obține apoi informații despre performanțele lor, din cadrul programului de formare, la încheierea sezonului. În toate măsurările trebuie folosite numai teste validate, obiective și semnificative. (Epuran, M., 2005)

Scopul principal al evaluării în opinia lui Dragnea A. constă în evidențierea modificărilor funcționale prezente sub forma stărilor de adaptare, determinate de influențele antrenamentului de durată lungă, medie sau scurtă. În funcție de aceste durate ale antrenamentului, se constituie ca tipuri necesare de evaluare următoarele: *evaluarea de etapă*, *evaluarea curentă* și *evaluarea operațională*.

a) *Evaluarea de etapă* se realizează de regulă în finalul unor intervale de timp mai lungi cum sunt macrociclurile anuale și etapele în cadrul diferitelor perioade. Sarcina principală a acestei evaluări este de a evidenția gradul de adaptare la efort a sportivului sub influența antrenamentului de lungă durată. Ca a doua sarcină, care se sprijină pe prima, este elaborarea strategiei de pregătire pentru macrociclul sau etapa următoare.

În cadrul evaluării de etapă se apreciază multilateral efectul pregătirii, la toți factorii antrenamentului, capacitatea de efort fizic și psihic etc. Este necesar a evidenția aspectele negative, eventualele rămăneri în urmă, precum și rezervele insuficient valorificate care vor permite o evoluție corespunzătoare în viitor. Concluziile extrase vor sta la baza elaborării unor planuri individualizate de corectare a întregului proces de pregătire sau

numai a unor factori, mergându-se până la reformularea obiectivelor de instruire, în sensul completării și al diminuării acestora.

Conținutul evaluării de etapă depinde de specificul ramurilor de sport și condițiile tehnico-materiale de care dispune antrenorul. Evaluarea va cuprinde teste privind pregătirea fizică (pe componente-aptitudini motrice), pregătirea tehnică și tactică, pregătirea psihologică, capacitatea de efort (prin probe funcționale și biochimice specifice) și altele.

Se consideră că evaluarea de etapă este suficientă când se aplică de 2-3 ori într-un macrociclu și anume: la sfârșitul primei și a doua etape din perioada pregătitoare și în perioada competițională, în care evaluarea se realizează direct prin rezultatele din concurs.

O regulă generală pentru evaluare, o reprezintă menținerea constantă (standard) a condițiilor de examinare, a instrumentelor și aparatelor utilizate în evaluare etc.

b) *Evaluarea curentă* sau de mezociclu ori microciclu este subordonată ca organizare și conținut evaluării de etapă. Este necesar ca la finalul fiecărui mezociclu să se aplice probe de control specifice sau nespecifice, în funcție de orientarea mezociclului respectiv. Această aplicare de probe este valabilă numai în perioada pregătitoare, deoarece în cea competițională verificarea se realizează în concurs.

c) *Evaluarea operativă* se aplică cu precădere în lecțiile de antrenament având ca scop fundamental alegerea celor mai bune exerciții și combinații de exerciții.

Din perspectiva evaluării fiziologice a capacității de efort, putem vorbi de teste de *evaluare a capacității de efort aerobe* și teste de *evaluare a capacității de efort anaerobe*.

Deoarece *capacitatea de efort aerobă* este dependentă de cantitatea maximă de oxigen care ajunge la mușchi, cel mai expresiv parametru pentru măsurarea puterii maxime aerobe este  $VO_2$  max (consumul maxim de oxigen).

Metodele de măsurare a  $VO_2$  max sunt de două tipuri: directe și indirecte.

Determinarea directă a  $VO_2$  max se realizează prin intermediul spiroergometriei, metodă care măsoară schimburile respiratorii din timpul efortului. În determinările practice se utilizează de obicei trei tipuri de aparate: scărița, cicloergometrul și covorul rulant. Determinarea indirectă a  $VO_2$  max. se realizează utilizând nomograma Åstrand-Rhyming și testul Ruffier.

Evaluarea *capacității de efort anaerobe* se poate realiza utilizând: proba Margaria, metoda Miron Georgescu, metoda Hebbelinck, metoda Szögy-Cherebențiu.

Evaluarea funcțională se realizează folosind proba Martinet, proba Flack, dinamometria flexorilor degetelor, testul clino-ortostatic pre și post-antrenament.

Pentru evaluarea refacerii post-efort se va utiliza indicele de refacere I. Dorgo. (Zamora, E., Kory, M.M., Zamora, D.C., 1996)

Aceiași autori consideră că investigarea funcțională a respirației se realizează cel mai frecvent, utilizând următoarele procedee: spirografia, spiroergometria, pneumotahografia și gazometria.

#### Instrumente și teste de măsurare a forței

Pentru a *evalua forța musculară* se pot utiliza trei tipuri de dinamometrie: *dinamometria izometrică*, care măsoară cantitatea de forță ce poate fi aplicată pe o rezistență fixă (MVC – maximal voluntary contraction); *dinamometria izotonică*, aceasta implicând o activitate naturală; presupune o rezistență constantă la mișcare, fiind folosită împotriva gravitației, apei, aerului etc.; *dinamometria izokinetică*, fiind percepută ca fiind cea mai ușoară formă de evaluare, în cadrul acesteia putându-se alege viteze diferite de execuție.

De asemenea cele mai utilizate teste de evaluare a forței sunt:

*Testul IF* – utilizat pentru măsurarea aptitudinilor atletice cuprinzând 6 probe de forță: dinamometrie la mâna dreaptă, dinamometrie la mâna stângă, extensia trunchiului din stând înclinat înainte - trăgând cu brațele de un dinamometru; întinderea membrelor inferioare din semigenuflexiune, trăgând de un dinamometru; tracțiuni în brațe din atârnat, flotări din culcat înainte.

Pentru măsurarea forței maxime se folosesc: *testul 1 ÎM*, *testul de forță pentru flexorii palmei*, *testul de forță pentru musculatura abdominală*.

*Testul unei execuții maxime* (1 ÎM) este o metodă uzuală pentru a măsura forța musculară isotonică. Are ca scop măsurarea forței maxime a unui subiect evidențiată într-o singură execuție. O execuție maximă (1 ÎM) reprezintă încărcătura care permite sportivului să performeze o singură execuție.

*Testul de flexie palmară* se realizează ținând dinamometrul în mână, în prelungirea antebrăului, executându-se o flexie cu maximum de forță, fără a se balansa corpul sau brațul.

În cadrul *testului de forță abdominală* există 8 niveluri de dificultate, de la cel mai slab la elită, în care sportivul execută o singură ridicare de trunchi fără a ridica picioarele de pe sol, genunchii fiind îndoiți la  $90^{\circ}$ . Se înregistrează nivelul cel mai înalt.

Pentru măsurarea forței relative se folosește: *testul Zanon*, care are ca scop stabilirea printr-o ecuație matematică a forței maxime concentrice și a nivelului de forță pliometrică.

Cele mai importante teste de măsurare a forței explozive sunt: *testul de săritură verticală*, *testul de săritură în lungime de pe loc*, *testul triplu salt*, *testul de lansare a mingii medicinale*, *squat jump*, *countermovement*, *ergojump*. (Niculescu, I., 2009)

Unul dintre cele mai complexe teste de *evaluare fizică* îl reprezintă *Bateria de teste „Eurofit”*, care este formată din 6 *măsurări antropometrice* (înălțime, greutate și 4 plici de țesut adipos), 8 *teste motrice* și 2 *teste de duranță cardio-respiratorie*. *Ordinea de administrare a testelor este următoarea:*

1. Testul de echilibru Flamingo
2. Atinge plăcile
3. Flexia trunchiului înainte din poziția așezat
4. Săritura în lungime fără elan
5. Dinamometrie manuală
6. Ridicări de trunchi din poziția așezat
7. Menținut atârnat
8. Cursa navetă de 10 x 5 metri (acest test trebuie să fie administrat ultimul).

- Testele de anduranță:  
 9. Testul pe bicicletă ergometrică  
 10. Testul „cursă navetă”.

***Tabel nr. 3 Teste de pregătire fizică EUROFIT***

<b>DIMENSIUNI</b>	<b>FACTOR</b>	<b>TESTUL-</b>
Rezistența cardio-respiratorie	Rezistență (anduranță)	Testul cursa navetă Testul pe bicicleta ergometrică
Putere	Putere statică Putere explozivă	Dinamometru de mână Săritura în lungime (de pe loc)
Anduranță musculară (Rezistență)	Putere funcțională Puterea trunchiului	Menținut în atârnat Ridicări în așezat din culcat
Viteză	Viteza de alergare (agilitate) Viteza de mișcare a mâinii	Naveta: 10 x 5 m Masa pentru „Atinge plăcile”
Flexibilitate	Flexie	Mobilitate din așezat
Echilibru	Echilibrul total al corpului	Echilibrul în poziția „Flemingo”

Măsurătorile antropometrice	Înălțime Masă corporală Plicile de țesut adipos (4)	
Date de identificare	Vârstă (ani, luni) Sex	

*Evaluarea măsurărilor* testelor Eurofit se face în percentile (percentilele sunt acele valori care împart cazurile (subiecții) pe baza limitei sub care se situează anumite procentaje de cazuri), pe baza examinării lotului de subiecți. (Epuran, M., 2005)

## **4.2 CONCEPTUL DE MONITORIZARE – MONITORIZAREA ÎN SPORT**

### *Definiție*

Monitorizarea reprezintă o activitate de colectare sistematică de informații privind modul de desfășurare și rezultatele anumitor activități. Constituie o etapă indispensabilă pentru evaluarea activităților respective (glosar de termeni specifici ai Uniunii Europene) (Mihăilescu, L., 2011)

Monitorizarea reprezintă observarea și înregistrarea regulată a activităților din cadrul unui proiect sau program. Acest proces presupune colectarea de rutină a informațiilor referitoare la toate aspectele unui proiect.

A monitoriza înseamnă a urmări desfășurarea activităților incluse într-un proiect. Aceasta presupune observarea sistematică a proceselor în desfășurare.

Monitorizarea presupune de asemenea informarea periodică a donatorilor, celor direct implicați precum și a beneficiarilor asupra desfășurării proiectului.

Raportarea datelor culese permite luarea unor decizii ce duc la îmbunătățirea performanțelor proiectului.

De asemenea, monitorizarea poate fi definită ca fiind un proces continuu de examinare a livrării către beneficiari a rezultatelor imediate (a outputurilor) ale programelor, desfășurat pe parcursul execuției/implementării programului, cu intenția de a corecta în timp util oricare deviere de la obiective. Monitorizarea generează date ce pot fi și trebuie utilizate în evaluare și pune accentul pe colectarea și analizarea informațiilor despre:

- Progresul fizic (consumul resurselor - input-urilor, activitățile întreprinse și rezultatele imediate livrate – output-urilor) și calitatea procesului;
- Progresul financiar;
- Reacția preliminară din partea grupurilor țintă la activitățile proiectului;
- Motivele oricăror reacții neașteptate sau adverse din partea grupurilor țintă și acțiunile de remediere ce pot fi întreprinse

În relație cu controlul calității, monitorizarea este un proces care cuprinde luarea permanentă în considerare și evaluarea sistemului de control al calității aparținând firmei, inclusiv o inspecție periodică a unei selecții din misiunile finalizate, menit să permită firmei să obțină o asigurare rezonabilă că sistemul său de control al calității funcționează cu eficacitate. Este de asemenea un proces continuu de colectare, analiză și utilizare a informației despre derularea unui proiect sau a unui program (dicționar economic și financiar)

Profesorul Fred Coalter, de la Universitatea din Stirling (Scoția) este de părere că *monitorizarea* reprezintă colectarea și analizarea sistematică a informațiilor referitoare la un program planificat. Monitorizarea oferă dovezi privind măsura în care programul respectiv a fost realizat, precum și cu privire la atingerea obiectivelor sale. De asemenea, prin procesul de monitorizare se poate identifica, măsura în care anumite modificări și adaptări ale programului sunt necesare.

### *Monitorizarea în sport*

Monitorizarea pregătirii sportivilor de performanță constă într-un proces de evaluare obiectivă, în timp util, a răspunsului biologic, biomecanic și psihologic al sportivului la stimulii utilizați în antrenament în scopul dirijării științifice a pregătirii. (Mihăilescu, L., 2011)

Conceptul de monitorizare se referă la o analiză periodică a unor parametrii cercetați implicați în desfășurarea unei probe sportive. Acest proces de monitorizare are la bază un sistem coerent de desfășurare, care impune colectarea datelor, alcătuirea unor rapoarte, analize și implicit elaborarea unor indicatori. Cu alte cuvinte monitorizarea constituie un mecanism de analiză sistemică ce are posibilitatea de a evalua analitic, posibilitate care îi permite colectarea, analizarea datelor, interpretarea și raportarea informațiilor obținute în urma cercetării.

Monitorizarea privită ca un proces continuu în sportul de performanță la toate nivelele formative se bazează pe o strictă evaluare și evidență. Evaluarea, evidența și monitorizarea au un rol important în cadrul procesului de proiectare a performanței sportive.

Analizând comparativ procesul de monitorizare și cel de evaluare, observăm că monitorizarea oferă date suplimentare față de evaluare, oferind posibilități de comparare în cadrul unei suite de rezultate și ierarhizări.

Mijloacele și metodele de pregătire, modul acestora de combinare în vederea realizării obiectivului propus, precum și valoarea rezultatului obținut sunt repere care facilitează cuantificarea valorică al rezultatelor realizate.

Monitorizarea acestor aspecte ne arată că rezultatele obținute pe o scară valorică pot fi diferite în funcție de valoarea intrinsecă a lor. (Nechita, F., Mihăilescu, L., 2011)

Importanța procesului de monitorizare a performanței sportive este diferită în cadrul procesului de pregătire, deoarece demersul pregătirii se va desfășura în speță, în funcție de o serie de particularități și de caracteristici specifice antrenamentului anaerob din culturism.

În activitatea sportivă, procesul de monitorizare are ca scop creșterea nivelului de performanță, prin ajustarea componentelor antrenamentului sportiv, în funcție de necesitățile de moment ale sportivului, pe baza feed-backului oferit de către acesta.

Inițial, în procesul de monitorizare, este necesară culegerea de informații despre activitatea sportivă urmărită, analiza acestor informații, emiterea unei diagnoze și în final elaborarea unei soluții, pe baza datelor înregistrate. (Mihăilescu, L., 2011)

Procesul de monitorizare are la bază următoarele principii:

1. *Principiul pluridisciplinarității*: teorii și metode din biochimie, fiziologie, medicină, biomecanică, psihologie și metodologie a sportului;

2. *Principiul investigației de teren*: măsurarea răspunsului în efort specific;

3. *Principiul periodizării*: evaluare periodică în cadrul macrociclurilor de pregătire;

4. *Principiul individualizării*: interpretarea rezultatelor prin raportarea la valorile proprii sportivului;

5. *Principiul maximizării informației*: maximum de informații valabile din minimum de investigații, investigarea momentelor relevante ale pregătirii (probe de control, etape de „încărcare” etc.) - aparatura performantă, metode precise și rapide;

6. *Principiul minimizării metodelor invazive*: recoltarea unor cantități minime de probe biologice (microprobe de sânge capilar din deget sau lobul urechii);

7. *Principiul deontologic*: libera acceptare din partea sportivului. Constrângerea induce manifestări psihovegetative care modifică răspunsul biochimic și fiziologic, compromițând rezultatul monitorizării.

Un mijloc de monitorizare a antrenamentului sportiv poate fi considerat *caietul antrenorului*, care cuprinde: datele personale ale antrenorului; concluzii metodice asupra pregătirii anului precedent sau modelul de pregătire sau de joc; cerințe și orientări metodice privind anul în curs; calendarul competițional; obiectivele secției; bugetul secției; inventarul secției; repartizarea inventarului pe sportivi; frecvența la antrenamente; datele morfo-funcționale;

evidența probelor de control; plan de pregătire pe etapă; planul de lecție; mijloacele de pregătire; refacerea-recuperarea; observații ale organelor de control ( C.O.R., Federație, Club).

*Monitorizarea biochimică* a antrenamentului constituie un complex de mijloace de dirijare efectivă a antrenamentului cu ajutorul informațiilor furnizate de analizele biochimice.

*Monitorizarea psihologică* în sport se realizează prin evaluarea obiectivă, în timp util, a răspunsului psihologic al sportivului la antrenament prin investigații realizate pe parcursul desfășurării procesului de pregătire. Are ca scop optimizarea pregătirii și creșterea performanțelor sportive prin:

- cunoașterea particularităților psiho-individuale ale sportivilor;
- consilierea antrenorilor în privința particularităților sportivilor;
- compararea diferitelor etape de pregătire din punctul de vedere al efectelor psihologice;
- cunoașterea evoluției componentelor psihologice care contribuie la creșterea performanțelor sportive;
- localizarea unor erori și a cauzelor eșecurilor în antrenament sau competiții;
- stabilirea necesităților de intervenție psihologică.

Tot în vederea monitorizării antrenamentului sportiv se poate apela la *controlul medico-sportiv*, care ajută la stabilirea stării de sănătate, a stării funcționale și a capacității de efort în diferite etape ale pregătirii sportive. De asemenea acesta prezintă o importanță majoră în:

- investigarea și tratamentul diverselor afecțiuni, deficiențe fizice, traumatisme;
- supravegerea în dinamică a stării de sănătate și a capacității de efort prin investigare pe terenul sportiv și în condiții de laborator (efort standard);
- optimizarea stării de sănătate și a stării de antrenament prin urmărirea aplicării de către antrenor și sportiv a prescripțiilor medicale (indicații de susținere a efortului, refacere după efort,

regim alimentar etc) ca și respectarea măsurilor de recuperare în cazul unei îmbolnăviri sau leziuni a aparatului locomotor;

- susținerea efortului, refacerea post efort, recuperare post traumatică;

- stabilirea contraindicațiilor temporare sau definitive ale efortului.

Principalele instrumente medicale utilizate sunt: examenul medico-sportiv finalizat prin eliberarea avizului medico-sportiv (realizat de medic); jurnalul de autocontrol (realizat de sportiv și interpretat de medic sau kinetoterapeut); observația medico-pedagogică (realizată de medicul echipei, kinetoterapeut, antrenor)

*Monitorizarea biomecanică* se poate realiza prin *analiza cinematică de mișcare SIMI*, aceasta presupunând o tehnologie de vârf care utilizează sisteme de calcul a unor algoritmi performanți pentru reconstrucția video 3D din informație 2D, cu definirea traiectoriilor optime și analiza comparativă cu datele înregistrate, precum și estimarea costurilor energetice, din perspectiva biomecanică, pentru mișcările deficitare sau/și parazite.

Efectuarea analizelor cinematice, cinetice și dinamice necesită existența unor date privind distribuția masică, pozițiile centrelor de masă, ale momentelor de inerție etc.

*Monitorizarea antropometrică* presupune măsurători bazice (mărimi liniare, de arie sau volum) și măsurători privind momentele de inerție, centrele de rotație, inserțiile musculare, unghiurile de inserare a tendoanelor, secțiunile musculare transversale etc. (Mihăilescu, L., 2011)

### **4.3 EVALUAREA ȘI MONITORIZAREA INDICILOR MORFOLOGICI ȘI FUNCȚIONALI**

În cadrul activității de educație fizică precum și în antrenamentul sportiv, este necesar să evaluăm anumiți indici morfologici și funcționali precum:

### 4.3.1 Indici morfologici

#### 4.3.1.1 Masa corporală uscată (*lean body mass*)

Pentru calcularea indicelui de masă corporală uscată sunt necesare o serie de date precum: sexul subiecților, vârsta acestora, masa corporală exprimată în kilograme, înălțimea (talie) exprimată în centimetri și perimetrul abdominal exprimat de asemenea în centimetri.

În cadrul determinării indicelui de masă corporală uscată, o primă etapă este aceea de măsurare a procentului de țesut adipos.

Pentru determinarea indicelui de masă musculară slabă există mai multe metode de calcul dintre care amintim: metoda Jackson/Pollock, metoda Parrillo, metoda Durnin/Womersley, metoda taliometrului ergonomic. Aceste metode constituie de fapt modalități de determinare a procentului de țesut adipos – măsurat cu caliperul –, necesar determinării indicelui de masă corporală uscată.

Algoritmul de bază necesar determinării procentului de grăsime corporală a fost dezvoltat în anul 1984, de către Hodgdon și Beckett de la Centrul Naval de cercetare a sănătății, cu sprijinul unor instituții precum U.S. Navy, U.S. Army, U.S. Marine Corp and the YMCA

(<http://www.scientificpsychic.com/fitness/diet.html>;  
<http://www.healthstatus.com/calculate/body-fat-percentage-calculator>)

Formulele de calcul al indicelui de masă corporală uscată și implicit de țesut adipos sunt diferite în funcție de sex astfel:

Formula pentru subiecți de sex masculin

$$\% \text{ țesut adipos} = 495 / (1.0324 - 0.19077(\log(\text{abdomen-gât})) + 0.15456(\log(\text{masă corporală}))) - 450$$

Formula pentru subiecți de sex feminin

$$\% \text{ țesut adipos} = 495 / (1.29579 - 0.35004(\log(\text{abdomen} + \text{sold-gât})) + 0.22100(\log(\text{masă corporală}))) - 450$$

O altă formulă pentru determinarea al indicelui de masă corporală uscată este următoarea:

**Masa corporală uscată = Masa corporală × (100 - %țesut adipos)**

(<http://www.scientificpsychic.com/fitness/diet.html>)

*4.3.1.2 Perimetre/diametre: toracic, abdominal, membre superioare, membre inferioare*

Toracele reprezintă regiunea superioară a trunchiului, delimitată posterior de coloana vertebrală, anterior de către stern, lateral de cele 12 perechi de coaste și inferior de către diafragmă. Prezintă o formă cilindrică, ușor turtită antero-posterior.

Determinarea perimetrului abdominal s-a realizat în zona paraombilicală superioară, folosind taliometrul ergonomic (banda metrică).

Perimetrul membrelor superioare a fost determinat la nivelul brațului, cu antebrățul flectat pe braț, musculatura fiind contractată.

Membrele inferioare. La acest nivel se pot efectua cel puțin două măsurători: la nivelul musculaturii gambei și respectiv la nivelul musculaturii coapsei, cu membrul inferior întins și musculatura contractată.

Măsurarea perimetrelor zonelor sau segmentelor corporale anterior amintite, se realizează folosind un taliometru ergonomic, care se poziționează perpendicular pe direcția longitudinală a segmentului corporal respectiv, în zona cea mai proeminentă (dezvoltată) a acestuia.

Pentru măsurarea *diametrului transversal al toracelui*, polii compasului ergonomic se așează în locul unde linia medioaxilară intersectează coasta cea mai proeminentă. Subiectul stă cu spatele spre sursa de lumină și depărtează ușor brațele de trunchi. După așezarea polilor compasului, subiectul coboară brațele și respiră liniștit. Măsurarea se face în repaus respirator, în inspirație maximă și în expirație profundă.

*Diametrul antero-posterior* măsoară adâncimea toracelui. Se reperează baza apendicelui xifoid, se fixează aici un pol al compasului, apoi ținând brațele compasului orizontal, se palpează procesul spinos al vertebrei corespunzătoare planului alcătuit de

brațele compasului. Măsurarea se face în repaus respirator, în inspirație maximă și în expirație profundă.

Diferența dintre valorile extreme - în inspirație maximă și în expirație profundă - se numește ampliometrie toracică (la adult este de 7-10 cm) și oferă informații despre elasticitatea toracelui. Diferența dintre valorile extreme și valoarea de repaus oferă informații asupra poziției respiratorii medii a toracelui.

Cunoașterea dimensiunilor toracelui este utilă pentru aprecierea efectelor tardive ale antrenamentului și în alegerea celor mai potrivite exerciții pentru dezvoltarea mobilității cutiei toracice și mărirea capacității vitale sau pentru modificarea poziției respiratorii medii, atunci când aceasta nu este corespunzătoare. (Zamora, E., Kory, M.M., Zamora, D.C., 1996)

### ***4.3.2 Indici funcționali***

#### *4.3.2.1 Tensiunea arterială*

Tensiunea arterială reprezintă forța cu care sângele exercită presiune pe pereții arterelor prin care circulă. Este influențată de vârstă, sex, nivelul de adaptare al organismului la efortul fizic.

În cadrul determinării valorii tensiunii arteriale, vom identifica două valori: tensiunea arterială sistolică (valoarea cea mai mare) dată de contracția inimii și tensiunea arterială diastolică (valoarea cea mai mică) dată de relaxarea cordului.

Conform raportului nr. 7 al Joint Național Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure, tensiunea arterială normală este de **120/80** mm coloană de mercur.

Pentru determinarea tensiunii arteriale, se poziționează subiectul așezat sau în decubit dorsal, relaxat, fără să-și încrucișeze membrele inferioare. Manșeta tensiometrului trebuie să acopere aproximativ două treimi din lungimea brațului, zona de poziționare optimă fiind cu 2 – 3 cm deasupra plicii cotului. De asemenea, se recomandă ca subiectul să nu se miște și nici să nu vorbească în timpul determinării.

#### 4.3.2.2. *Frecvența cardiacă*

Frecvența cardiacă reprezintă numărul de cicluri cardiace pe unitatea de timp.

Frecvența cardiacă în repaus, la vârsta adultă, variază după subiect, între 60 și 100 pe minut. Ea este mai rapidă la subiecții tineri și se diminuează ușor la subiecții mai în vârstă. Frecvența cardiacă se accelerează în efort sau în cursul unei stări de stress, sub efectul unei stimulări a nervului simpatic și al acțiunii anumitor hormoni precum catecolaminele asupra nodului sinusal. Ea se încetinește prin stimularea nervului pneumogastric (vag) al cărui tonus predomină în repaus.

Determinarea frecvenței cardiace se poate realiza prin palparea la nivelul unei artere periferice a unei sistolice, generată de contrația ventriculelor sau, într-o manieră mai precisă, prin auscultarea prelungită a zgomotelor inimii cu ajutorul unui stetoscop aplicat pe torace. Este posibil, de asemenea, să se determine frecvența cardiacă pornind de la o înregistrare electrocardiografică.

Frecvența cardiacă în repaus poate fi anormal de lentă, în cazul bradicardiei înregistrându-se mai puțin de 60 cicluri pe minut. O frecvență cardiacă extrem de rapidă poartă numele de tahicardie, caz în care sunt înregistrate mai mult de 100 cicluri pe minut.

#### 4.3.2.3. *Debitul cardiac*

Debitul cardiac reprezintă cantitatea de sânge pe care inima o aruncă în circulație în timp de un minut.

Debitul sistolic (numit și debit-bătaie sau volum-bătaie) este cantitatea de sânge pompată de inimă la o singură contracție.

Debitul cardiac este egal cu produsul dintre frecvența cardiacă/minut și debitul sistolic. În repaus, volumul sistolic este de 70-80 ml, iar frecvența cardiacă este de 70 bătaii/minut. Astfel, se poate calcula debitul cardiac care la un adult de sex masculin în repaus, este de 5-5,5 l/minut. Raportat la suprafața corporală, debitul cardiac este de 3-3,2 l/mp/minut, valoare ce poartă numele și de index cardiac. (Zamora, E., Kory, M.M., Zamora, D.C., 1996)

#### 4.3.2.4. Consumul maxim de oxigen ( $VO_2max$ )

$VO_2max$  poate fi determinat folosind metoda directă și respectiv indirectă.

Utilizând metoda directă și aparatură cu circuit deschis, Zamora, E., Kory, M.M., Zamora, D.C. propune următoarea formulă de calcul a oxigenului consumat:

$$C.O.M. = \frac{V.P. \times C.O.A.A - C.O.A.E.}{100}$$

unde: C.O.M = consumul de oxigen/ minut

V.P. = ventilația pulmonară/ minut

C.O.A.A = cantitatea de oxigen din aerul atmosferic

C.O.A.E. = cantitatea de oxigen din aerul expirat

Ventilația pulmonară reprezintă un proces fiziologic de circulație a aerului prin căile respiratorii și plămâni, prin alternarea ritmică a inspirației și expirației.

Subiectul este supus unui efort cu intensitate crescătoare (efort în trepte). Există două metode de testare:

*Metoda „vita maxima”*. În cadrul acestei metode se începe de la 70 - 100 W (sau 1 W/kg corp) și se mărește apoi sarcina cu 50 W la fiecare 3 minute, până la epuizarea momentană a subiectului.  $VO_2max$  este atins când se constată că deși efortul se crește cu o treaptă, absorbția de oxigen rămâne constantă, efortul devenind anaerob. Pentru determinarea lactatului de la nivel capilar, la fiecare treaptă de intensitate, precum și la 15 – 30 minute după finalizarea efortului, acesta poate fi recoltat din pulpa degetului.

*Metoda „ergostaza maxima”*. Această metodă presupune folosirea unui efort submaximal, treptele de efort având o durată de 6 minute. În cazul în care în ultimele 3 minute ale treptei de efort se înregistrează valori constante ale consumului de oxigen și ale ventilației pulmonare și diferențe de cel mult 8 – 10 pulsații/ minut ale frecvenței cardiace, se consideră îndeplinite condițiile de ergostază și se poate trece la o treaptă superioară de efort. Încetarea efortului are loc la treapta de efort la care nu s-au mai realizat condițiile de ergostază. Consumul de oxigen este cel atins în ultima treaptă de efort la care s-au realizat condițiile de ergostază și reprezintă aproximativ 80% din  $VO_2max$ .

Valorile  $VO_2$  max la adulții de sex masculin neantrenați este de aproximativ 3000 ml  $O_2$  și de 2000 ml  $O_2$  la ei de sex feminin. Valoarea  $VO_2$  max crește odată cu vârsta, atingând valori maxime la 18 ani în cazul băieților și 16 ani în cazul fetelor, scăzând după vârsta de 25 de ani astfel: 87% la 35 de ani, 78% la 45 de ani, 71% la 55 de ani, 65% la 65 de ani. (Zamora, E., Kory, M.M., Zamora, D.C., 1996)

La sportivi,  $VO_2$  max depinde de natura efortului, înregistrându-se cele mai ridicate valori în sporturile aerobe. La sportivii de performanță din atletism și schi din probele de fond au fost înregistrate valori ale  $VO_2$  max de 80 ml/ kg corp, aproximativ dublu față de persoanele neantrenate de aceeași vârstă.

*5.3.2.5 Capacitatea anaerobă. TTR (travaliul total realizat) pe 10 secunde, pe 20 secunde și pe 45 secunde în proba de efort anaerob la cicloergometru*

Pentru realizarea acestei testări, cicloergometrul se fixează la 90 rotații/minut, aplicându-se o încărcătură de 0,4kg/kgc (kgc reprezintă kilogram-corp) la băieți și 0,3kg/kgc la fete. Frecvența ciclilor pedalați se notează pe fiecare unitate de timp propusă să fie urmărită, apoi numărul ciclilor se multiplică cu valoarea încărcăturii obținându-se astfel lucrul mecanic efectuat în kg/TTR (travaliul total realizat). Sportivul efectuează o scurtă încălzire în scopul mobilizării elementelor metabolice și al acomodării cu cicloergometrul, după care se efectuează testul în două etape:

- pedalare maximă numărându-se numărul de rotații efectuate pe fiecare 5 sec separat. Wattul maxim pe 5 sec reprezintă puterea maximă anaerobă. Primele 5-10 sec corespund evaluării calităților de forță/viteză dependente de sistemul ATP-CP sub aspect cantitativ (rezerve musculare) și calitativ (viteză de transfer a energiei), precum și de mobilizarea unui număr cât mai mare de unități neuromotorii. TTR 15 sec exprimă posibilitatea de menținere a intensității de lucru în condiții de viteză (faza anaerobă alactacidă) și este dependent de forma sportivă;

- după circa 1 oră, se repetă timp de 45 sec evaluându-se posibilitățile maxime de efort în condiții de acumulare de acid lactic (faza anaerobă lactacidă) deci puterea anaerobă cu semnificație mai

mare în sporturile de duranță scurtă și medie. TTR obținut în ambele teste se raportează la greutatea corporală și se compară cu modelul biologic în funcție de sportul practicat (sex, vârstă și stare de pregătire. (Mușat, C. L.)

Pentru interpretarea datelor obținute la testele anaerobe se utilizează următoarele formule:

*Watt max.*    Excelent    (100%) =  $335+7,66 \times Mc$  (Mc = masa corporală)

                  Foarte bine (95%) =  $319+7,27 \times Mc$

                  Bine            (84,2%) =  $283+6,44 \times Mc$

                  Mediu            (70%) =  $236+5,35 \times Mc$

*TTR 10 sec*    Excelent    (100%) =  $15,79-0,055 \times Mc$

                  Foarte bine (95%) =  $15-0,052 \times Mc$

                  Bine            (84,2%) =  $13,29-0,046 \times Mc$

                  Mediu            (70%) =  $11,02-0,038 \times Mc$

*TTR 20 sec*    Excelent    (100%) =  $30,47-0,11 \times Mc$

                  Foarte bine (95%) =  $28,96-0,015 \times Mc$

                  Bine            (84,2%) =  $25,64-0,093 \times Mc$

                  Mediu            (70%) =  $21,33-0,077 \times Mc$

*TTR 45 sec*    Excelent    (100%) =  $56,83-0,0207 \times Mc$

                  Foarte bine (95%) =  $53,99-0,196 \times Mc$

                  Bine            (84,2%) =  $47,85-0,174 \times Mc$

                  Mediu            (70%) =  $39,78-0,145 \times Mc$

În cadrul antrenamentului sportiv este deosebit de importantă determinarea și monitorizarea indicilor morfologici și funcționali, deoarece numai în acest fel, antrenamentul sportiv posedă un caracter științific. În funcție de rezultatele obținute se pot realiza, dacă este necesar, corecții ale factorilor antrenamentului precum și dirijarea eficientă a intensității antrenamentului, a volumului și a complexității mijloacelor specifice ale acestuia.

## BIBLIOGRAFIE

1. Bogdan, C., (1998) – “*Teoria antrenamentului sportiv*”, Arad, Editura “Vasile Goldiș”;
2. Bogdan, C. (2000) – *Teoria si metodologia antrenamentului sportiv*, Arad, Editura Vasile Goldis University Press;
3. Bogdan, C. (2002) – „*Metodologia cercetării științifice în educație fizică și sport*”, Arad, Editura Vasile Goldis University Press;
4. Bompa, T.O., (2001) – „*Periodizarea – Teoria și metodologia antrenamentului sportiv*”, Constanța, Editura Ex Ponto;
5. Bompa, T.O., (2001) – „*Periodizarea – Dezvoltarea calităților biomotrice*”, Constanța , Editura Ex Ponto;
6. Cârstea, G., (1997) – “*Educația fizică – Teoria și bazele metodicii*”, București, M.Î., A.N.E.F.S.;
7. Cârstea, G., (2000) – “*Teoria si metodica educației fizice si sportului pentru examenele de definitivat si gradul didactic IP*”, Bucuresti, Editura An–Da ;
8. Ciucurel, C., (2008) – “*Bazele anatomo–fiziologice ale mișcării*”, Craiova Editura Universitaria;
9. Colibaba–Evuleț, D., Bota, I., (1998) – „*Jocuri sportive – teorie și metodică*”, București, Editura Aldin
10. Dragnea, A; Bota, A., (1999) – “*Teoria activităților motrice*”, București, Editura Didactică și Pedagogică, R.A.;
11. Dragnea, A., Mate, T. S., (2002) – “*Teoria sportului*”, București, Editura Fest
12. Duma, E. (1997) “*Controlul medical în activitatea de educație fizică și sport*”, Cluj–Napoca, Editura “Argonaut”;
13. Epuran, M., (2005) – “*Metodologia cercetării activităților corporale – exerciții fizice, sport, fitness*”, București, Editura Fest;

14. Flemming, W (1994) – „*Arnold Schwarzenegger*”, București, Editura Nemira;
15. Herlo, J.N., (2005) – „*Culturism – caiet metodic de lucrări practice*”, Arad, Editura Vasile Goldis University Press;
16. Manno, R. (1999) “*Les bases de l’entraînement sportif*”, Paris, Editura Reevue EPS;
17. Mihăilescu, L., Mihăilescu, N., (2006) – „*Atletism în sistem educațional*”, Pitești, Editura Universității din Pitești;
18. Mihăilescu, L., (2011) – „*Monitorizarea antrenamentului sportiv*”, note de curs pentru studenți – uz intern, Pitești
19. Mincu, I., (1993) – “*Impactul om – alimentație!*”, București, Editura Medicală;
20. Nechita, F., Mihăilescu, L., (2011) – „*Contribuții la optimizarea pregătirii tehnice în proba de 110 metri garduri prin monitorizarea parametrilor cinematici*” – teză de doctorat, coordonator științific prof. univ. dr. Mihăilescu Liliana, Pitești;
21. Nicu, A., (1993) – „*Antrenamentul sportiv modern*”, București, Editura Editis;
22. Nicu, A., și colaboratorii, (1974) – „*Terminologia educației fizice și sportului*”, București, Editura Stadion;
23. Niculescu, I., (2009) – „*Evaluarea în educația motrică*”, Craiova Editura Universitaria;
24. Niculescu, M., Vladu, L., (2009) – „*Performanța sportivă*”, Craiova, Editura Universitaria;
25. Piaget, J., Fraise, P., (1967) – „*Traité de psychologie expérimentale*”, Paris, P.U.F.
26. Rață, G., (2008) – „*Didactica educației fizice și sportului*”, Iași, Editura Pim;
27. Szekely, L., (1977) – “*Culturism*”, București, Editura Sport–Turism;
28. Weineck, J., (1994) – “*Biologie du sport*”, București, Editura Vigot, S.D.P.;
29. Voicu, A.V., (1995) – “*Culturism*”, Cluj–Napoca, Editura “Inter–Tonic”;
30. Viru, A., (1992) – „*Anumite aspecte actuale ale teoriei antrenamentului*”, Roma, Scuola dello sport

31. Wilmore, J. H. and Costill, D. L. (2000) – „*Physiology of sport and exercise*” (2nd editions), Illinois, Human Kinetics, Champaign;

32. Zamora E., Kory Mercea M., Zamora D.C. (1996) – "*Elemente practice de fiziologie generală și de fiziologie a efortului sportiv*", Cluj–Napoca, Editura Casa Cărții de Știință;

33. Zatsiorsky, V., Kraemer W., (2006) – “*Science and Practice of Strength Training*”, second edition, Illinois, USA, Human Kinetics Publishers

### **Surse web:**

\*\*\* Motataianu, Sorana – „*Fiziologia oboselii musculare și rolul determinant al efortului în antrenamentul sportiv*”, Institutul Național de Cercetare Pentru Sport, accesat la 15 iulie 2011  
[https://www.sportscience.ro/html/reviste\\_2007\\_58-4.html](https://www.sportscience.ro/html/reviste_2007_58-4.html)

\*\*\* <http://www.scientificpsychic.com/fitness/diet.html> accesat la 24 mai 2010

\*\*\* (<http://www.healthstatus.com/calculate/body-fat-percentage-calculator>) accesat la 19 mai 2010

**ISBN 978-973-53-2881-8**



9 789735 328818