

**MOCANU GEORGE DĂNUȚ**

**KINESIOLOGIE**



**Galati University Press**

**2016**

Copyright © 2016 Galati University Press

**Toate drepturile rezervate. Nicio parte a acestei publicații nu poate fi reprodusă în nicio formă fără acordul scris al editurii.**

Colecția Educație Fizică și Sport

Galati University Press – Cod CNCIS 281

**Editura Universității „Dunărea de Jos” din Galați**

**Str. Domnească, nr. 47, 800008 – Galați, ROMANIA**

**Tel. 0336 13 01 39; Fax: 00 40 236 46 13 53**

**[gup@ugal.ro](mailto:gup@ugal.ro)**

Referenți științifici:

**Prof. univ. dr. Claudiu MEREUȚĂ**

**Prof. univ. dr. Liliana NANU**

Lector

**Conf. univ. dr. Steluța STAN**

ISBN 978-606-696-066-3

**Editura Universității „Dunărea de Jos” din Galați.**

## **Cuvânt înainte**

Cartea „Kinesiologie” reprezintă un material valoros prin complexitatea aspectelor teoretico-practice abordate și prin maniera integrativă de prezentare a principalelor elemente ale motricității umane, din perspectiva ontogenezei, biomecanicii, antropometriei, motricității, ergofiziologiei, ergoterapiei și terapiei ocupaționale.

Răspunzând cerințelor curriculare proprii instituției, privind pregătirea studenților, lucrarea este organizată în 9 capitole, care îi vor ajuta pe aceștia să dobândească noțiuni corespunzătoare nivelului de instruire academic. Conținuturile abordate în fiecare capitol au fost elaborate în concordanță cu concepțiile actuale privind complexitatea kinesiologiei, contribuind la formarea competențelor studenților și ale viitorilor specialiști.

În practica științifică modernă a dezvoltării umane se impune concentrarea pe problematica cunoașterii proceselor și fenomenelor ce guvernează știința mișcării. În acest sens, abordarea kinesiologiei de către autor vizează preponderent componentele teoretice și științifice specifice, dar sunt detaliate și unele aspectele practice, de aplicare a conceptelor teoretice.

Prof. dr. hab. Dana Bădău

## CUPRINS

Cap. 1	Definiția, obiectul de studiu și activitățile din aria de investigație a disciplinei. Legătura kinesiologiei cu disciplinele conexe .....	pag. 5
Cap. 2	Noțiunile și conceptele fundamentale ale kinesiologiei .....	pag. 19
Cap. 3	Analiza principalelor domenii de manifestare a motricității umane .....	pag. 34
Cap. 4	Noțiuni de biomecanică asociate activităților motrice .....	pag. 65
Cap. 5	Noțiuni fundamentale de kinantropometrie .....	pag. 86
Cap. 6	Aparatul kinetic/Sistemul neuro-musculo- articular .....	pag. 106
Cap. 7	Amplitudinea mișcărilor – factori de condiționare și modalități de influențare .....	pag. 151
Cap. 8	Controlul, reglarea și coordonarea mișcărilor. Echilibrul corpului .....	pag. 176
Cap. 9	Noțiuni legate de efortul fizic .....	pag. 202
Cap. 10	Terapia ocupațională și ergoterapia .....	pag. 251
Cap. 11	Aspecte ale motricității în ontogeneză .....	pag. 285
	Bibliografie și webliografie .....	pag. 310



**Cap. 1. Definiția, obiectul de studiu și activitățile  
din aria de investigație a disciplinei.  
Legătura kinesiologiei cu disciplinele conexe**

Definirea termenului de kinesiologie trebuie realizată în strânsă corelație cu noțiunile de *mișcare sau motricitate umană*, aspecte definitorii pentru existența cotidiană a fiecărui individ. Integrarea omului în mediul natural și social reclamă permanent prezența mișcărilor voluntare, ca suport al realizării propriilor necesități. Desfășurarea activităților uzuale zilnice, activitatea profesională sau cea sportivă de performanță utilizează mișcarea și sunt în același timp puternic dependente de potențialul de efort fizic și fondul de deprinderi motrice asimilat și stăpânit, ca premise fundamentale ale realizării obiectivelor tuturor activităților motrice desfășurate.

Gradul de stăpânire a mișcărilor, calitatea și volumul acestora, nivelul de pregătire fizică își pun amprenta asupra stării de sănătate și performanțelor motrice din diferite domenii de activitate, extrem de variabile de la un subiect la altul, existând situații de manifestare la nivel superior/de excepție (pentru un număr restrâns de oameni care activează în elita sportivă), la nivel mediu de manifestare a motricității (pentru pătura largă a populației) și, din păcate, din ce în ce mai numeroase cazuri de limitare parțială sau totală a posibilităților de mișcare (pentru cei caracterizați de prezența anumitor afecțiuni medicale, sedentarism generat de specificul locului de muncă sau ca rezultat al stilului greșit de viață etc.). Existența acestor cazuri extrem de variabile în manifestarea disponibilităților de mișcare va conduce și la diversificarea ariilor de investigație a disciplinei kinesiologie, la polemici legate de definirea unor termeni strâns asociați: mișcare, activități motrice, activitate fizică,

capacitate motrică, activități corporale, motricitate, kinetologie medicală, kinetoterapie etc.

Motricitatea este „capacitatea unui individ de a realiza mișcări cu scopul schimbării poziției corpului sau a diferitelor segmente corporale, de a se deplasa, de a interacționa cu alți indivizi și de acționa în mediul ambiental (fizic sau social)” (Neagu, 2012).

Motricitatea este „ansamblul funcțiilor care asigură menținerea posturii și execuția mișcărilor specifice ființelor vii; ea este gândită în opoziție cu funcțiile de recepție și cele senzoriale” (Epuran, 2005).

Motricitatea reprezintă ansamblul de funcțiuni anatomice, fiziologice, neurologice și psihologice care asigură producerea de mișcări” (Cuerrier, Leblanc & Beaudoin, 2004).

Kinesiologia este știința mișcării organismelor vii și a structurilor care participă la aceste mișcări (Sbenghe, 2002).

Kinesiologia este astăzi o teorie generală a mișcării umane, dar și un domeniu academic și profesional, în continuă schimbare (Bota, 2007).

Termenul de mișcare are o interpretare variabilă, în funcție de domeniul de studiu care abordează acest concept. În domeniul activităților motrice, prin mișcare se înțelege schimbarea poziției unui segment al corpului față de alte segmente, sau a întregului corp față de mediul în care se găsește (Hantiu, 2013). Așadar, mișcarea presupune efort fizic, deci este indisolubil legată de activitatea fizică.

Activitate fizică – „Tip de activitate umană caracterizată în general prin mișcări conștiente, motivate, efectuate în scopuri diferite fie în activitatea profesională, fie în sport, turism și recreere (ca parte componentă importantă a timpului liber)” (Enciclopedia Ed. Fizice și Sportului, vol. 4).

Kinesiologia beneficiază de un volum ridicat de date, provenit din informațiile de specialitate oferite de disciplinele cu care are legături

multiple. Cu toate acestea, ea va sintetiza și prelua critic aceste informații esențiale, care aparțin disciplinelor conexe de natură biologică, umanistă, socială sau din grupul științelor exacte, având rolul de a integra într-o manieră unitară și originală aceste cunoștințe.

Mișcările performante sunt dependente de un larg complex de factori, cunoașterea și interpretarea acestora fiind importantă pentru înțelegerea modalităților de eficientizare a activităților motrice, pentru planificarea științifică a acestor activități în concordanță cu disponibilitățile motrice ale celor vizați, dar și pentru cerințele stringente formulate de societate la un anumit moment istoric.

După Hoffman, 2005, „Obiectul de studiu al kinesiologiei este constituit de două componente aflate într-o legătură directă: exercițiile fizice și deprinderile eficiente”, ambele fiind capitole de bază studiate la disciplina Teoria și metodică a educației fizice și sportului, dar abordarea acestora se face și în cadrul disciplinelor care vizează învățarea motrică, ceea ce demonstrează legătura strânsă pe care kinesiologia o are cu aceste discipline, din care își trage esența, preluând ceea ce este universal valabil pentru toată aria de manifestare a motricității umane (Fig. 1).

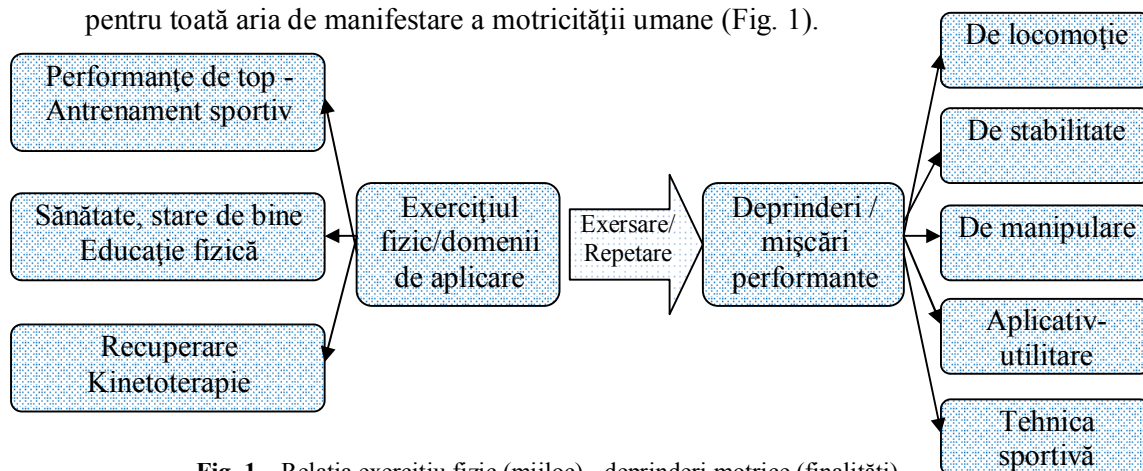
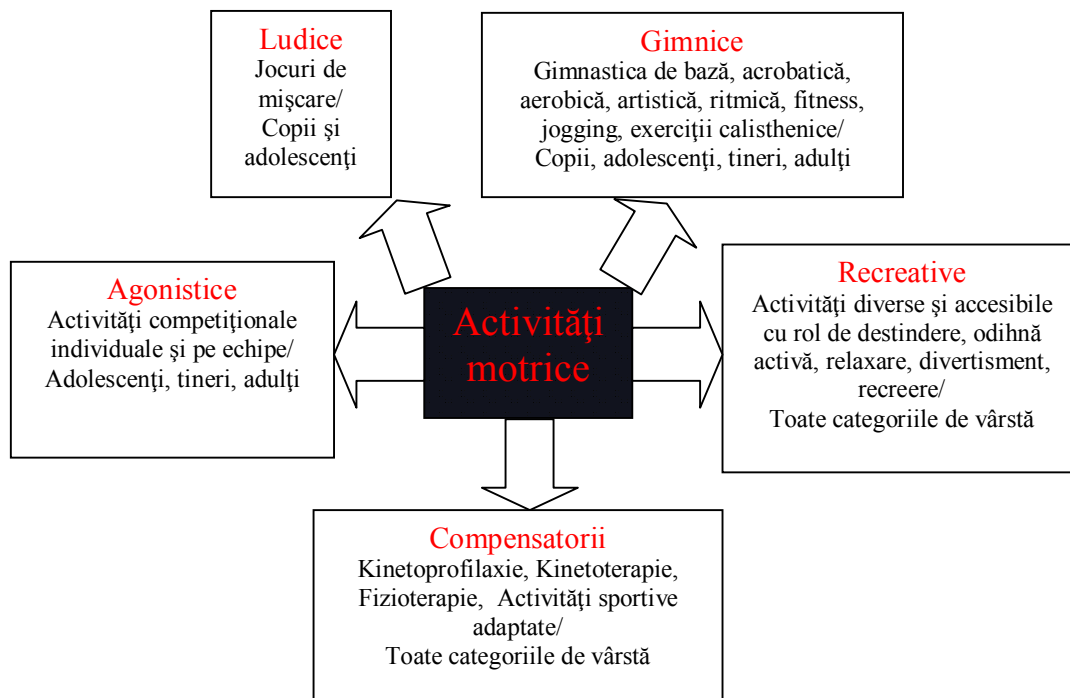


Fig. 1.– Relația exercițiu fizic (mijloc) - deprinderi motrice (finalități)

Știința despre motricitatea/mișcarea umană va surprinde toate posibilitățile concrete de manifestare a acesteia în zone variate și distincte, cu activități, obiective și conținuturi distincte. Elementul de legătură dintre aceste zone îl constituie prezența mișcării, ceea ce implică exercițiile fizice și procesul de asimilare, consolidare, perfecționare sau refacere a deprinderilor motrice. În acest sens, Epuran, 2005 identifică, încă din 1969, 5 tipuri de activități (prezentate în Fig. 2), care reflectă întreaga gamă de realizare a mișcărilor în contexte variabile, pentru cele 3 dimensiuni umane – biologică, psihologică și socială.



**Fig. 2** – Principalele categorii ale activităților motrice umane

Toate acestea descriu principalele activități în care fiecare subiect este implicat în evoluția sa ontogenetică:

- *jocul de mișcare*, cu rol prioritar în copilărie, care asigură influențe favorabile asupra psihomotricității, determină implicarea activă, largeste

fondul de deprinderi, asigură solicitări funcționale puternice, are funcție formativă prin efectele asupra personalității, favorizează socializarea și îndeplinirea diferitelor roluri, permite manifestarea eu-lui, are rol motivant.

- *activitățile gimnice*, cu aplicații directe în educație fizică școlară, activitățile independente și antrenament sportiv, asigură prelucrarea analitică a grupelor musculare, efecte favorabile asupra armoniei și proporționalității corporale, creșterea nivelului condiției fizice și îmbunătățirea valorilor indicatorilor funcționali, au rol profilactic, de optimizare a stării de sănătate, rol formativ etc.

- *activitățile agonistice*, cu rol în creșterea spiritului competițional, obținerii de recorduri, depășirii și autodepășirii permanente a propriilor rezultate, crearea mentalității de învingător, formarea unor caractere puternice etc.

- *activitățile de tip recreativ/loisirul*, cu acțiune prioritară asupra refacerii fizice și psihice, destinderii în timpul liber după perioade de stres, reîncărcare și reechilibrare energetică, generarea unei stări mentale de relaxare și confort interior.

- *activitățile de tip compensator* vizează direct terapia prin mișcare, cu efecte favorabile asupra refacerii potențialului de muncă, asupra forței musculare, calității proceselor de coordonare musculară, flexibilității, echilibrului, anduranței musculare, recuperării fizice și motorii, creșterii toleranței la efort, combaterii efectelor sedentarismului, reintegrarea socială și profesională a celor cu disponibilități de mișcare limitate de diferite accidente sau maladii.

Această ultimă arie de acoperire se adresează *kinesiologiei/kinetologiei medicale*, care, din cele prezentate anterior, este o diviziune a kinesiologiei generale, fiind orientată prioritar către oferirea de informații pertinente absolvenților programului de licență Kinetoterapie și

motricitate specială din anul 1, ciclul de studii universitare de licență. Cum cursul elaborat face parte din trunchiul comun al celor 2 specializări de licență (Educație fizică și sportivă școlară și Kinetoterapie și motricitate specială), suportul informațional prezentat va încerca să surprindă aspectele definitorii ale motricității umane pentru ambele direcții de studiu, fără a neglija conținuturile care sunt utile în exercitarea profesiilor aferente acestor specializări.

Kinetologia medicală *este studiul structurilor și mecanismelor neuromusculare și articulare care asigură omului activități motrice normale, înregistrând, analizând și corectând mecanismele deficitare-* (Sbenghe/2002). Același autor menționează la pag. 26 că elementul care diferențiază kinetologia medicală de alte științe care abordează problematica mișcării umane este boala, ceea ce conferă acestei discipline atributul de specialitate medicală. Ca știință, kinetologia este structurată pe 3 direcții principale:

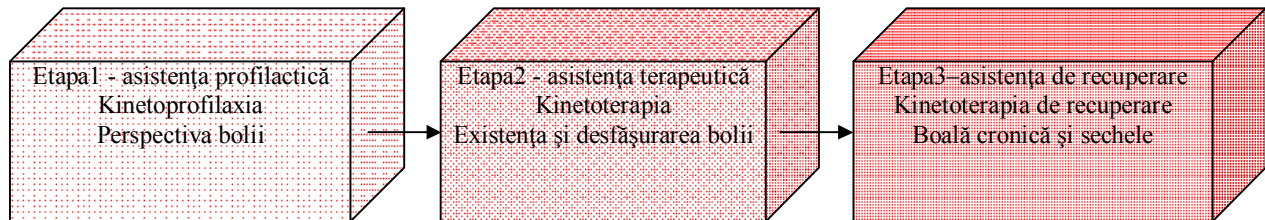
1. *Elemente de biomecanică*, care urmăresc: cinematica și cinetica, forțele care concură la realizarea mișcărilor, tipurile de pârghii, planuri și axe de mișcare, tipurile de articulații prezente la nivelul corpului uman și funcționarea acestora, mișcările care sunt prezente în funcție de tipul de articulație, mobilitatea coloanei vertebrale etc.
2. *Elemente de fiziologia exercițiilor*: tipurile de fitness, noțiuni de antrenare și adaptare, consumul maxim de oxigen, dezantrenarea, sistemele energetice implicate în susținerea diferitelor tipuri de efort, adaptările metabolice, cardio-vasculare, respiratorii, metabolice, constituționale, psihice, tehnica și antrenamentul pe baza exercițiilor aerobice, parametrii efortului, orientarea antrenamentelor diferențiat pe calități motrice, testarea

exercițiilor aerobice, caracteristicile exercițiilor anaerobe, adaptări acute și cronice ale sistemului motor etc.

3. *Elemente vizând comportamentul psihomotor:* formarea controlului motor, niveluri ierarhice ale controlului motor, tipuri de control al mișcării, controlul muscular, erori ale controlului motor, coordonarea, factorii care condiționează echilibrul corpului, testarea și recuperarea echilibrului etc.

Toate aceste informații de specialitate trebuie să fie deținute de către kinetoterapeut, ca premisă a unei intervenții științifice prin programele kinetice pe care le va implementa, acestea fiind în esență componenta vizibilă aplicată, bazată pe variate tipuri de exerciții și activități fizice, centrate pe necesitățile celor incluși în programele de recuperare.

Abordarea conceptului de boală se face pe 3 paliere distincte, în funcție de gravitatea situațiilor care pot fi întâlnite (Fig. 3).



**Fig. 3** – Tripla abordare a bolii din punctul de vedere al kinetologiei medicale

Activitățile motrice cunosc un caracter evolutiv sigur, fiind receptivă la toate posibilitățile oferite de cercetarea științifică, de descoperirile din domeniile conexe mișcării, fiind deschise permanent la noutăți. În același timp, disciplinele din planurile de învățământ trebuie reconfigurate în privința ponderii și conținuturilor abordate, în deplină cunoștință a priorităților și cerințelor pe care sistemul social le adresează sistemului educațional; astfel, ceea ce este oferit studenților trebuie corelat cu necesitățile de pe piața muncii, cu nivelul tehnologic la momentul respectiv,

cu capacitatea de a anticipa cât mai corect tendințele și orientările viitoare. Important este dacă ceea ce este predat la momentul actual are o legătură directă cu activitatea practică, dacă va fi valabil pe termen mediu și lung, dacă va putea fi transferat și adaptat creativ la multiplele fațete ale motricității umane sau dacă, în scurt timp, va deveni doar informație perimată, balast informațional. Din acest motiv, sunt necesare acțiuni de determinare a căilor de progres în întreaga sferă de acoperire a kinesiologiei, reclamate de societate:

*1. Abordarea din alte unghiuri a activității sportive de performanță:*

- utilizarea descoperirilor științifice și a materialelor inovative pentru îmbunătățirea performanțelor: schi, sporturi nautice etc.;
- scăderea sau creșterea vârstei de selecție, modificarea programelor de pregătire;
- schimbarea sistemului competițional;
- promovarea sportului ca stil de viață;
- egalitatea de șanse – imposibilă în unele ramuri de sport care necesită resurse financiare deosebite, reducerea manifestărilor rasiale;
- creșterea șanselor de integrare socială la finalizarea carierei sportive;
- îmbunătățirea continuă a tehnicilor de refacere și pregătire biologică pentru antrenamente și competiții;
- crearea unor centre moderne de pregătire a sportivilor de excepție;
- mediatizarea și promovarea valențelor formative a unor ramuri și discipline mai puțin cunoscute, dar care au valențe benefice multiple asupra formării personalității umane și implicit asupra condiției fizice;
- promovarea activităților competiționale adresate persoanelor cu dizabilități sau celor marginalizate social etc.;



- transferarea atitudinilor exprimate prin fair play, responsabilitate, toleranță etc. și în activitățile sociale zilnice pentru limitarea sau anularea delincvenței juvenile, a violenței fizice și de limbaj;
- considerarea activităților sportive de performanță și de masă ca priorități pe plan intern;
- găsirea de soluții pentru reducerea manifestărilor huliganice sau extremiste care însoțesc fenomenul competițional, adică educarea publicului spectator.

2. *Modificări de conținut și nu doar de formă, adresate domeniului educațional:*

- includerea unor ramuri de sport alternative în categoria conținuturilor programelor școlare;
- manifestarea puternică a autonomiei elevilor în privința activităților preferate;
- acordarea orelor de activități extracurriculare (formarea reprezentativei școlare pe ramură de sport) și acordarea ansamblului sportiv;
- promovarea noutăților în metodologia de predare și de atragere a elevilor la orele de educație fizică;
- existența unei colaborări mai strânse cu cluburile sportive școlare și private în vederea creșterii calității procesului de selecție și reducerii riscului de ignorare a elevilor talentați;
- conștientizarea elevilor cu scutiri medicale *false* în privința problemelor de sănătate reale pe care le implică această variantă de eschivare față de efortul fizic etc.;
- maniera în care activitatea fizică poate constitui o cale de evadare din rigiditate/cotidian și o posibilitate de afirmare și formare a personalității elevilor;

- reconsiderarea jocurilor de mișcare și a activităților sportive ca alternativă la existența banală zilnică, ca experiențe de sine stătătoare caracterizate prin originalitate și care pot îmbogăți nu doar sfera fizică și senzorială, ci și pe cea spirituală;
- abordarea dimensiunii efortului fizic strâns legat de cel psihic /entitatea corp-spirit și nu ca elemente de sine stătătoare. Aceasta este interpretarea holistică în care sistemul nu este văzut doar ca suma părților sale componente. Orice persoană este evaluată prin analiza mai multor paliere corelate care alcătuiesc un sistem, un tot unitar: fizic, emoțional, spiritual, socio-economic;
- insistarea în procesul didactic nu doar pe înțelegerea, asimilarea și formarea bagajului motric diversificat, ci, în special, pe capacitatea de aplicare, adaptare și utilizare adecvată a acestuia în activitățile practice. Astfel, structurile învățate nu constituie un scop în sine, ele permițând rezolvarea originală a unor probleme concrete mai complexe.

3. *Mediatizarea necesității mișcării ca sursă a sănătății și a unui nivel ridicat de fitness:*

- conștientizarea în rândul maselor că prevenția este mai ieftină și mult mai eficientă decât acțiunile de recuperare după instalarea diferitelor afecțiuni, făcându-se economii bugetare uriașe, care pot fi redirecționate spre alte domenii de interes național;
- combinarea terapiei prin mișcare cu alte mijloace care asigură longevitatea și un stil de viață activ: de exemplu, nutriția sănătoasă, factorii care conduc la un bun echilibru emoțional, gândire pozitivă, evitarea suprasolicitărilor (lucrul peste program) și stresului la locul de muncă;

- promovarea ramurilor de sport care asigură și o bună socializare a celor implicați, crearea condițiilor de practicare a activităților fizice la locul de muncă, premise ale unui randament profesional ridicat și combaterii sedentarismului;
- Accelerarea ritmului de viață, agitația cotidiană și sarcinile tot mai numeroase și complexe – pe care trebuie să le rezolve majoritatea oamenilor – limitează frecvent capacitatea de gândire introspectivă, meditația, găsirea echilibrului interior, amplifică senzația de epuizare fizică și nervoasă. Toate aceste neajunsuri pot fi compensate prin activități motrice relaxante, revigorante și motivante;
- promovarea prin programe cu acoperire la nivel național a activităților fizice și a efectelor favorabile ale acestora pentru vârstnici. Idem, pentru combaterea obezității și a manifestărilor patologice care însoțesc acest fenomen.

#### 4. *Îmbunătățirea abilităților de comunicare și expresie prin intermediul mișcării:*

- Se consideră că 55% din comunicare este realizată prin limbaj nonverbal-corporal și expresie facială, 38% este paraverbal –modul de rostire a cuvintelor – și doar 7% revine cuvintelor în sine. Din acest motiv, antrenarea capacităților de exprimare prin intermediul mișcărilor poate accentua sau nuanța cu subtilitate un mesaj care este transmis. Situația nu este generalizată la totalitatea momentelor care pot fi întâlnite, ci procentul se respectă atunci când nu există o similitudine între ceea ce se spune și ceea ce indică expresiile faciale și expresiile corporale. În această variantă, tindem să dăm credit comunicării nonverbale. Expresivitatea mișcărilor este importantă în ramuri de sport ca patinajul artistic, gimnastica și dansul sportiv, care

generează trăiri puternice, putând fi utilizate ca forme de terapie în afecțiunile psihoemoționale.

Relația Kinesiologiei cu celelalte discipline de studiu prezente în planul de învățământ

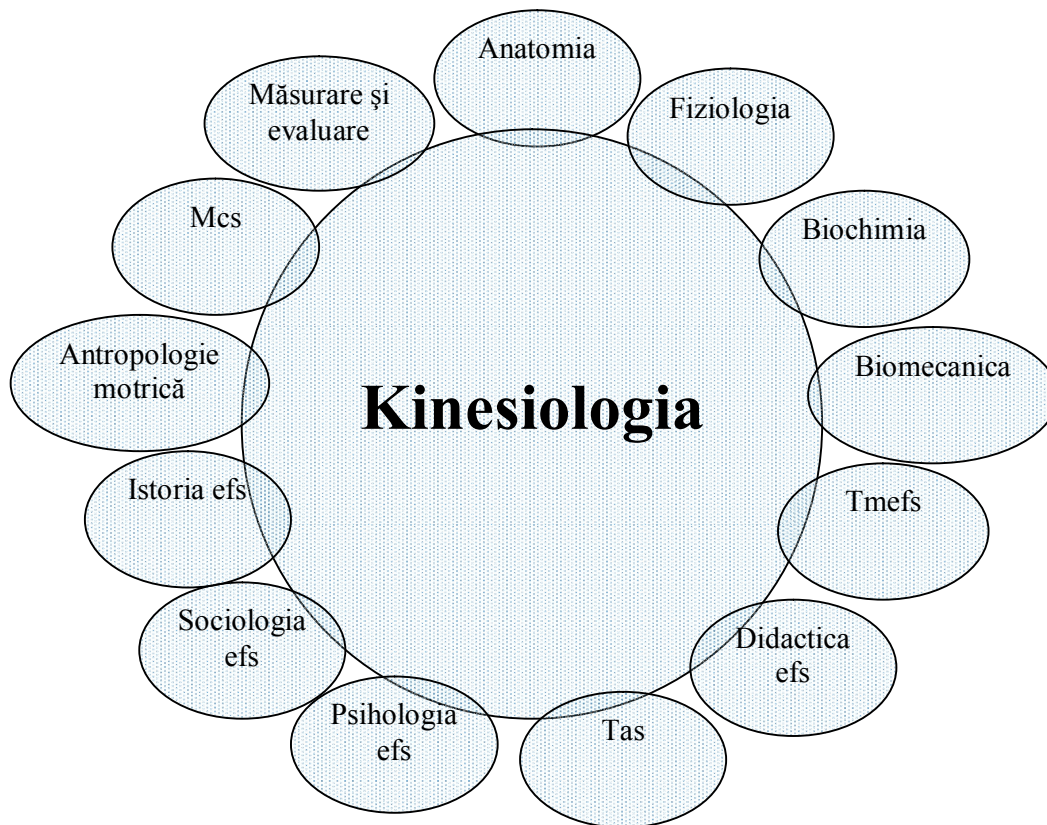
Gama profesională diversificată pentru care pot opta absolvenții studiilor din domeniu – antrenament sportiv, management sportiv, educație fizică, kinetoterapie etc. – impune studierea și înțelegerea disciplinelor care constituie liantul/nucleul comun al acestor specializări. Rezultă că vor fi predate și asimilate acele informații care se remarcă printr-un grad ridicat de generalitate, utile tuturor tipurilor de activitate motrică în care se poate activa după finalizarea studiilor.

Termenul de Kinesiologie este utilizat la scară largă în America de Nord – pentru definirea programelor de studii la facultățile de profil – reprezintă un sistem de cunoștințe rezultat în urma studiilor academice, cercetare științifică și derivate din propria experiență motrică. În Europa este folosit mai mult termenul de *Știința mișcării umane*. Pe plan intern, ea înlocuiește termenul de Știința educației fizice și sportului, deoarece activitățile motrice se extind și pe alte planuri decât cele două care sunt precizate în această denumire.

Kinesiologia ne permite să cunoaștem care sunt principalele zone de studiu al activităților fizice, fără a pătrunde în profunzime în specificul fiecărei zone în parte. La o analiză detaliată a principalelor capitole incluse de această disciplină, în sursele bibliografice de specialitate se poate constata că ea transferă, preluând critic, informații din celelalte discipline care abordează conceptul de mișcare din diferite unghiuri: Anatomie, Biomecanică, Fiziologia efortului fizic, Biochimie, Teoria și metodică educației fizice, Didactica Educației fizice, Teoria Sportului, Teoria

activităților motrice, Psihologie, Antropologie, Sociologie, Istoria Educației fizice și sportului, Fizică, Matematică, Tehnologia informației etc.

Din acest punct de vedere, se poate afirma că ea are un puternic caracter interdisciplinar, analizând, explicând și interpretând fenomenul mișcării din toate perspectivele/fațetele posibile, oferind o viziune de ansamblu asupra mișcărilor mult mai exactă, *integratoare și diversificată*, decât ar face-o fiecare disciplină înrudită în parte. Exemplu: conceperea științifică a demersului de învățare motrică a procedurilor tehnice din gimnastica acrobatică impune cunoștințe legate de segmentele și grupele musculare implicate, tipurile de articulații sollicitate și gradele lor de libertate, tipul de efort dominant și caracteristicile contracțiilor musculare, forțele care concură la realizarea mișcărilor sau se opun, accidentele care pot interveni, factorii care pot genera mișcări slab coordonate, cunoașterea pe faze a procedurilor și exercițiile aferente fiecărei etape de instruire, aptitudinile și combinațiile de aptitudini motrice reclamate, modalități de favorizare a transferului pozitiv și evitare a interferenței dintre deprinderi, punctele cheie din structura mișcării unde apar frecvent greșeli și unde trebuie insistat, relația optimă între parametrii efortului, contraindicațiile și individualizarea în funcție de vârstă, abilități personale și tip constituțional, sursele energetice și mijloacele de refacere care permit prestarea eforturilor respective, programarea stimulilor în funcție de capacitatea de concentrare și distributivitate a atenției, cunoașterea celor mai bune exerciții care au dat randamentul dorit la elevii/sportivii din generațiile precedente, cunoașterea tipului temperamental, evoluția capacității de efort în funcție de intervalul orar/ritmul circadian, găsirea celor mai bune metode de evidențiere a progreselor și de motivare, aprecierea obiectivă a limitelor de progres etc. Figura 4 evidențiază principalele discipline incluse în științele biologice, fizice, sociale și umaniste cu care Kinesiologia are puternice întrepătrunderi.



**Fig. 4** – Principalele discipline științifice legate de domeniul kinesiologiei

## **Cap. 2. Noțiunile și conceptele fundamentale ale kinesiologiei**

Realizarea procesului de comunicare în sfera activităților motrice impune existența unei terminologii de specialitate, concretizată în existența și utilizarea unor concepte cunoscute și unanim acceptate de către toți cei care activează în acest domeniu. Acesta este în fond și un criteriu definitoriu pe care orice disciplină științifică trebuie să-l îndeplinească, termenii de specialitate utilizați asigurând o interpretare obiectivă, riguroasă, exactă și o percepție unitară asupra fenomenelor sau problemelor studiate.

Pe lângă termenii fundamentali care definesc și explică activitățile motrice – preluați din disciplinele de graniță ca teoria activităților motrice, Teoria sportului, Teoria și metodică educației fizice și sportului etc. – sunt propuși și o serie de termeni proveniți pe calea împrumutului lingvistic din literatura de specialitate similară străină. Aceste neologisme au rolul de a lărgi și aprofunda înțelegerea complexității mișcării umane, dar și de a contura noi direcții de cercetare asociate acestora.

Bota (2007: 43-67) enumeră și definește principalele categorii/noțiuni de bază ale acestui domeniu, așa cum reiese din Fig. 5. Unele concepte vor fi analizate în prezentul curs, pentru celelalte fiind recomandată consultarea cursului de Teoria și metodică educației fizice și sportului, unde sunt deja prezentate.

Situația motrică reprezintă un sistem/cumul de informații obiective – care pot fi observate, analizate și măsurate – și informații de natură subiectivă – percepute, resimțite de executant – pe parcursul realizării unei sarcini motrice.

Exemplu: executarea aruncării discului din atletism sau un contraatac din jocurile sportive presupun date obiective legate de traiectoria obiectelor, valoarea amplitudinii mișcărilor, succesiunea diferitelor elemente

componente ale mișcărilor executate, poziționarea jucătorilor și acțiunile lor, unghiul de eliberare a discului sau forța de lovire a mingii, calitatea suprafeței de joc, comportamentul spectatorilor etc. La acestea se adaugă datele subiective legate de maniera în care este percepută dificultatea acțiunilor, starea de concentrare și dispoziția psihică la momentul respectiv, importanța și motivarea activităților desfășurate, modul în care este resimțită reușita sau nereușita acțiunilor respective. Toate aceste situații au un caracter unic/particular prin compararea cu alte încercări similare, care pot fi foarte apropiate ca manieră de desfășurare dar nu identice.

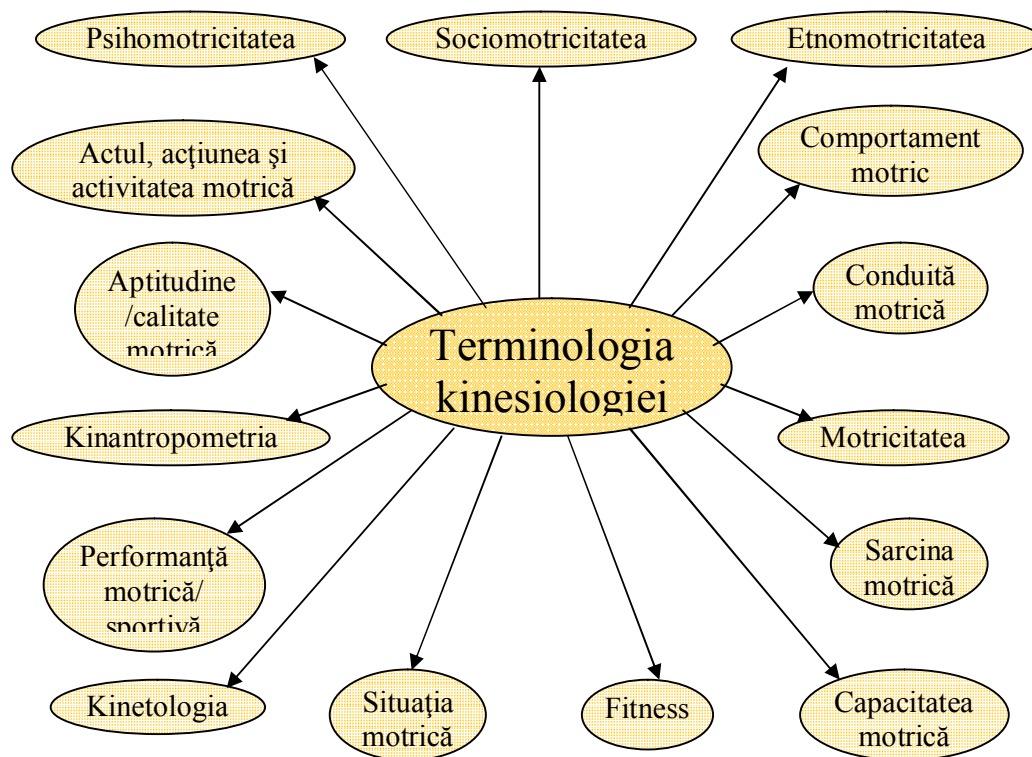


Fig. 5 – Conceptele fundamentale ale kinesiologiei



**Psihomotricitatea** presupune integrarea funcțiilor motrice cu cele psihice, ca efect al educației și al dezvoltării sistemului nervos (DEX online).

Psihomotricitatea include participarea diferitelor procese și funcții psihice care asigură atât recepția informațiilor, cât și execuția adecvată a răspunsurilor motorii, deci o abordare a motricității privită din *interior*, de către persoana care trăiește subiectiv mișcarea.

Conștientizarea corpului și a segmentelor sale, stimularea analizatorului kinestezic, dezvoltarea progresivă a controlului motor, diversificarea schemelor motorii asimilate, dezvoltarea simțului ritmului și percepțiilor fine, discriminarea mișcărilor permit explorarea spațiului și integrarea activă în diferite activități, lărgind progresiv posibilitățile de explorare a mediului și de rafinare a mișcărilor.

Psihomotricitatea se manifestă pe tot parcursul evoluției ontogenetice, începând cu primele mișcări ale nou-născutului și până la acțiunile de menținere și întreținere a capacității de mișcare adresate vârstei a treia. Acest concept conduce și susține ideea unității indisolubile dintre componenta fizică, cea motrică și psihică.

Literatura de specialitate oferă abordări diferențiate asupra elementelor de bază/componentelor psihomotricității. Sintetizând diferite surse bibliografice (Epuran, Horghidan, Fleishman), acestea sunt următoarele:

- schema corporală statică și dinamică, totală sau segmentară,
- lateralitatea/ambilateralitatea,
- ideomotricitatea/reprezentări ideomotrice cât mai fidele,
- timpul de reacție-rapiditatea mișcărilor,
- agilitatea,
- coordonarea dinamică generală și segmentară,

- coordonarea ochi - mână sau picior,
- simțul echilibrului,
- simțul ritmului,
- sensibilitatea kinestezică,
- precizia, controlul și stabilitatea mișcărilor,
- aprecierea oportunității acțiunilor în diferite intervale de timp,
- capacitatea de selecție a răspunsurilor motrice,
- dexteritatea manuală și posibilitatea de manipulare a obiectelor de dimensiuni reduse.

**Sociomotricitatea** evidențiază rapoartele existente între persoanele care fac parte din același grup și colaborează pentru realizarea aceluiași scopuri comune sau se opun unui alt grup cu care sunt în relație de adversitate/competiție sportivă. Aceste variante apar în special în cadrul jocurilor sportive, dar sunt frecvente și în situația echipelor de ștafetă din atletism, canotaj etc. Sociomotricitatea se definește prin existența a două acțiuni fundamentale: *asocierea /colaborarea/reunirea de forțe și opoziția de forțe* care coexistă pe parcursul competițiilor sportive.

Acțiunile colective presupun mai mult de o simplă însumare a mișcărilor întreprinse individual de fiecare component al echipei, fiind necesare pentru reușită capacitatea de a anticipa rapid ce vor face partenerii și adversarii, ce soluție se pretează cel mai bine situației date, când se impune dublajul, când și pe ce culoare se face demarcajul, unde va fi dată pasape poziție viitoare, când și cu cine se va face schimb de roluri, la ce faze și în ce condiții jucătorii din apărare vor urca în atac și invers, când se iese la offsaid, ce rol are fiecare jucător la fazele fixe etc.

Rezultă că fiecare membru al echipei trebuie să acționeze *împreună* cu ceilalți coechipieri *contra/împotriva* adversarilor, având disponibilități ridicate de adaptabilitate a propriilor acțiuni la diferitele contexte care se pot

ivi. Echipa se va manifesta astfel ca un tot unitar, cu stil de joc și conducere bine precizate și manifestate, cu reguli și o bună organizare internă, cu lideri acceptați care iau decizii în momentele de criză, cu preferințe tactice conturate etc.

După Parlebas, 1976, citat de Epuran și Stănescu, 2010, componentele sociomotricității sunt următoarele:

- capacitatea de a lucra în grup și pentru grup,
- oferirea sprijinului și ajutorului partenerilor,
- cooperarea pentru organizarea acțiunilor,
- acceptarea și asumarea responsabilităților trasate,
- respectarea regulamentului și a adversarilor,
- evaluarea partenerilor și adversarilor,
- depistarea punctelor forte și a curențelor adversarilor,
- folosirea caracteristicilor adversarilor pentru a-i învinge.

Distanța de contact în raport cu adversarii stabilește încadrarea diferitelor jocuri sportive sau sporturi individuale în: puternic sociomotrice, mediu și slab sociomotrice. Din schema 6 se poate observa că interacțiunile fizice dure, violente, directe și puternice încadrează disciplinele sportive respective în categoria celor puternic sociometrice – fotbal american, rugby, lupte libere, judo sau slab sociometrice, unde contactul și interacțiunea fizică este limitată sau chiar interzisă prin regulament – volei, tenis, badminton.

**Etnomotricitatea** presupune existența unui specific național sau regional în selectarea și efectuarea diferitelor activități fizice, o preferință pentru acestea, generată de existența unor tradiții culturale și ritualuri păstrate și transmise peste generații. Aceste variante de activități fizice sunt parte integrantă a culturii și spiritualității unui popor sau comunități, fiind un aspect particular care definește valorile și viața societății respective.

Exemple: dansurile tribale africane sau cele specifice indienilor, diversitatea artelor marțiale asiatice, capoeira braziliană (care combină original elemente din arte marțiale, dans și sport, apărută în secolul XVI și fiind la origine o formă de luptă deghizată în dans), dansurile tradiționale autohtone (de exemplu, călușarii din Moldova, Transilvania și Oltenia din cele mai vechi timpuri) etc.

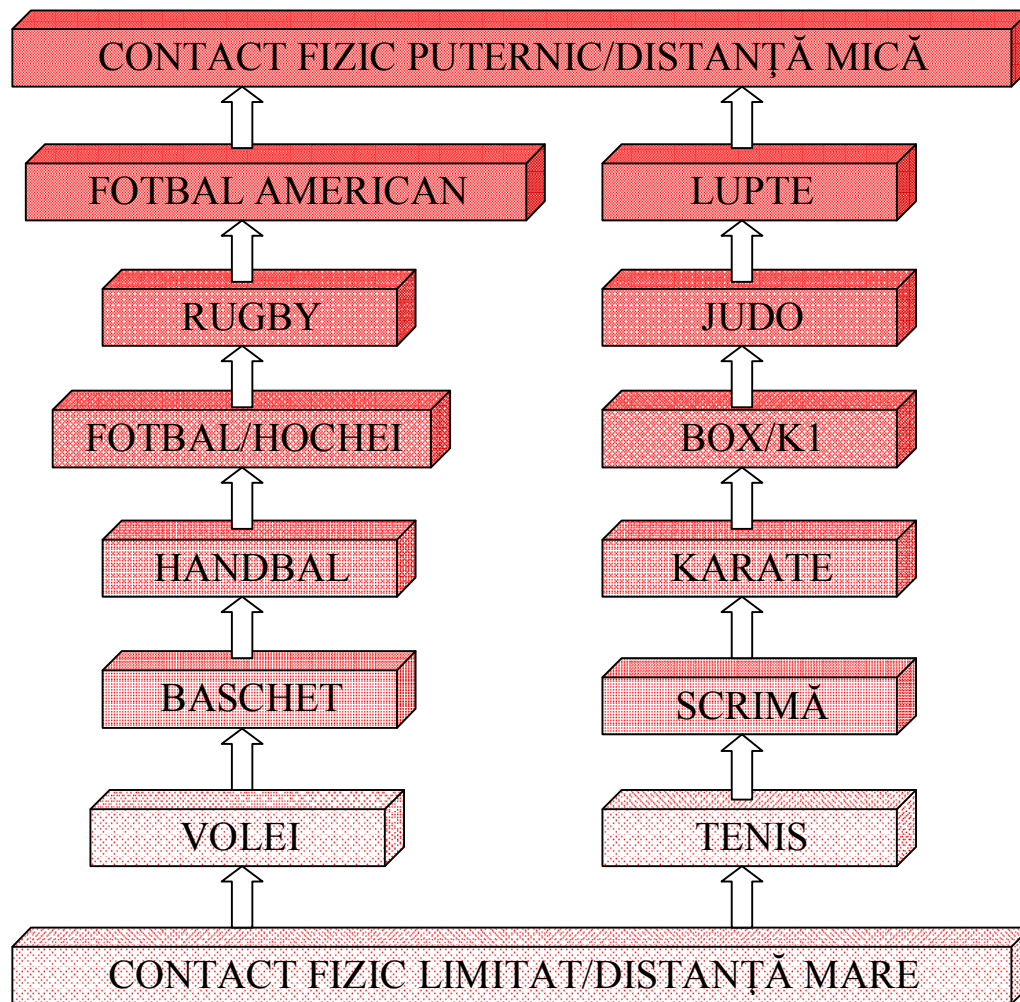


Fig. 6 – Clasificarea disciplinelor sportive după distanța de contact

**Sarcina motrică** reprezintă ceea ce are concret de efectuat un subiect în vederea realizării obiectivelor propuse. Este activitatea/munca ce

este clar definită și trebuie realizată, ca urmare a constrângerilor interne sau externe, fiind dependentă de abilitățile și potențialul individual de mobilizare pentru a fi îndeplinită.

Realizarea sarcinilor motrice poate fi realizată prin mai multe variante (Dragnea, 1999: 89-90):

- aplicarea directă a forței asupra diferitelor obiecte – aruncarea mingii la baschet și handbal, lovirea pucului la hochei, a mingii la tenis sau la fotbal, tracțiuni asupra halterelor, helcometrului, extensoarelor și benzilor elastice etc.

- aplicarea indirectă a forței asupra diferitelor corpuri sau obiecte – aterizările pe tatami la judo, acțiuni de prindere a mingii prin efectul de amortizare, evitarea unor obiecte sau a adversarilor;

- schimbarea stării obiectelor și adversarilor în sporturile de luptă;

- modificarea poziției obiectelor față de punctele de reper stabilite: popice, biliard, curling;

- modificarea propriului corp: body building;

- schimbarea stării pentru anularea unei acțiuni: reechilibrările în alergarea pe teren accidentat, evitățile la judo;

- suportarea greutății unor obiecte: haltere, concursuri strongman;

- suportarea greutății corporale pe suprafețe alunecoase: patinaj, hochei, schi, sărituri la trambulină.

Același autor împarte sarcinile motrice în *optimizante* – întâlnite în special în eforturile moderate cu obiective diversificate din educație fizică, loisir, kinetoterapie – și *maximizante*, caracteristice solicitărilor superioare din anumite lecții de antrenament sportiv (Fig. 7).

**Comportamentul motric** reprezintă sistemul de acțiuni motrice ale unei persoane sau grup, observabile din exterior pe un anumit interval de timp stabilit anterior, deci date cu caracter obiectiv. Valorificarea datelor

rezultate în urma acestei observații dirijate impune stabilirea exactă a ceea ce trebuie urmărit la cel/cei incluși în studiu și consemnarea acestor date în fișe de înregistrare, pentru a fi apoi ușor de prelucrat și interpretat. Tehnica modernă permite acum înregistrarea cu acuratețe a comportamentului motric și apoi analiza/decelarea sa pe acele amănunte care ne interesează.

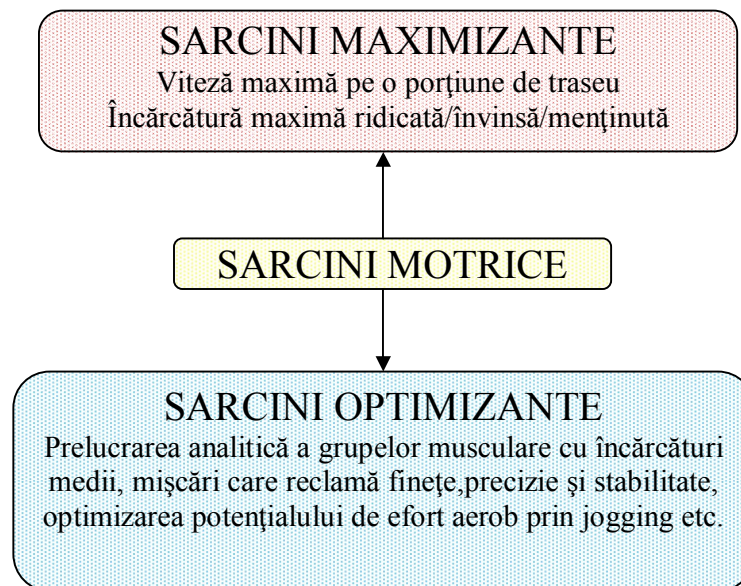


Fig. 7 – Clasificarea sarcinilor motrice

Exemplu: *studierea comportamentului motric al unui luptător de KI* se poate canaliza pe următoarele aspecte:

- forța și viteza de execuție a loviturilor aplicate prin diferite procedee adversarului;
- eficiența/impactul acestor lovituri, care dintre ele pun probleme serioase și care sunt mai puțin recomandate;
- posibilitatea de a combina creativ loviturile de brațe cu cele de picioare;

- carențele în execuția tehnică pentru anumite procedee asupra cărora trebuie insistat ulterior în procesul de pregătire;

- capacitatea de concentrare, maniera de aplicare a planului tactic stabilit;

- timpul în care posibilitățile fizice nu sunt afectate/nu se instalează oboseala, adică nivelul de rezistență specifică la efort;

- calitatea eschivelor și deplasărilor în ring;

- acțiunile adversarului, care generează probleme majore;

- procentul de timp în care se află în ofensivă sau defensivă.

*Pentru un portar de fotbal se pot urmări și cuantifica următoarele:*

- calitatea plasamentului la fazele fixe;

- calitatea jocului de picior;

- numărul de intervenții reușite din totalul șuturilor la poartă din careu și din afara acestuia;

- numărul de situații de 1/1 cu atacantul rezolvate favorabil;

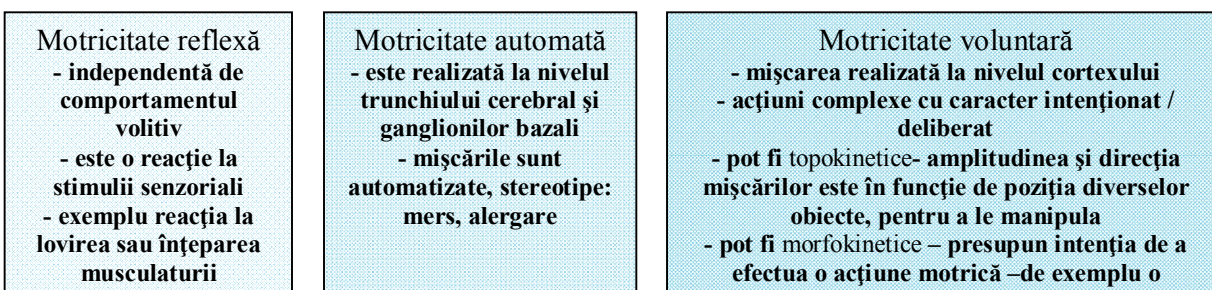
- calitatea degajărilor pe anumite zone din teren, număr total de degajări eficiente;

- numărul de goluri încasate care nu i se pot imputa/ număr de goluri pentru care este direct responsabil.

**Conduita motrică** este dimensiunea *subiectivă*, interioară a comportamentului motric, maniera în care este resimțită și interpretată activitatea motrică. Senzațiile și modul de percepere a dificultății mișcărilor efectuate, trăirile emoționale, efortul volitiv pentru a depăși situațiile dificile, operațiile gândirii solicitate sunt închise în sfera dimensiunii interioare și sunt mai mult sau mai puțin detectabile/exteriorizate prin eficiența mișcărilor executate. Reușita executării deprinderilor și rezolvării diferitelor sarcini este condiționată de aceste procese interne cu triplă determinare: senzorială, cognitivă și afectivă.

**Motricitatea** – asociată termenului de *mișcare* și presupunând ieșirea din starea de imobilitate, schimbarea poziției corpului în spațiu, în raport cu diferite repere fixe – poate fi abordată atât ca o *reacție de răspuns la stimulii din mediu* pentru a produce adaptarea la cerințele acestuia, cât și ca o *producție autonomă, intenționată și deliberată* pentru asigurarea controlului și stăpânirii ambiantului.

Epuran, 2010 și Paihous & Bonnard, 1999 împart motricitatea în 3 categorii distincte, conform Fig. 8.



**Fig. 8** – Tipologia motricității

**Clasificarea mișcărilor fundamentale** este abordată de mai mulți autori: Gallahue, 1993, Epuran, 2010, Neagu, 2010. Autorii propun 3 grupe distincte de mișcări de bază – *locomotorii, de manipulare și de stabilitate*, așa cum sunt sistematizate în Tabelul 1. Mișcarea poate fi abordată ca schimbare de loc sau poziție, deplasare. Există și situația *mișcare zero sau nemișcare activă*, în care poziția corpului sau a unor segmente trebuie doar menținută pe baza contracțiilor statice: startul din probele atletice, aterizările cu menținerea poziției la gimnastică, cumpăna pe un picior, sprijinul lateral/crucea la inele, exercițiile de menținere a echilibrului static pe un picior, jocurile cu temă ce vizează oprirea în diferite poziții la semnale etc.

**Tabelul 1** – Sistematizarea mișcărilor fundamentale

LOCOMOTORII	MANIPULARE	STABILITATE
MERS pe vârfuri, călcâie,	ARUNCARE cu o	APLECARE



marginea internă și externă a labei piciorului, prin fandare, târșait, marș.	mână sau două, de pe loc sau cu elan din deplasare, cu diferite obiecte și pe diferite traiectorii, tip azvârlire, lansare sau împingere.	
ALERGARE în tempo uniform, variabil, accelerată, lansată sau decelerată, peste/pe obstacole, peste garduri, pe plat, în pantă, în rampă, pe teren variat, cu pas adăugat, cu pas încrucișat, cu forfecarea picioarelor, cu genunchii sus, cu pendularea gambelor înainte și înapoi, trottată, țopăită.	PRINDERE cu o mână sau două, a unuia sau mai multor obiecte.	ÎNTINDERE
SĂRITURĂ în lungime și înălțime pe unul sau 2 picioare alternativ, pas sărit și pas săltat, înainte, înapoi, în lateral, în adâncime, pe, peste, de pe obstacole etc	LOVIRE cu o mână sau 2, cu palma, pumnul, antebrațul, cotul, genunchiul, planta, degetele, capul, umărul etc.	RĂSUCIRE
ALUNECARE cu schiuri, sanie, role, patine, bob,	BLOCARE	ÎNTOARCERE/pivotare, răsucire
CĂȚĂRARE/ESCALADARE liberă sau cu instrumentar	IZBIRE	LEGĂNARE
PLANARE zbor cu parașuta, parapanta, schiuri etc.	VOLEIBALARE	ROSTOGOLIRE
PLUTIRE natație, surfing, yachting	CONDUCERE	ATERIZARE
	ROSTOGOLIREA OBIECTELOR	OPRIRE
	TRANSPORTARE	ESCHIVARE
	DRIBLARE	ECHILIBRARE
		NEMIȘCARE

Mișcările corpului uman sunt supuse unor principii/legi fundamentale, schematizate în Fig. 9.

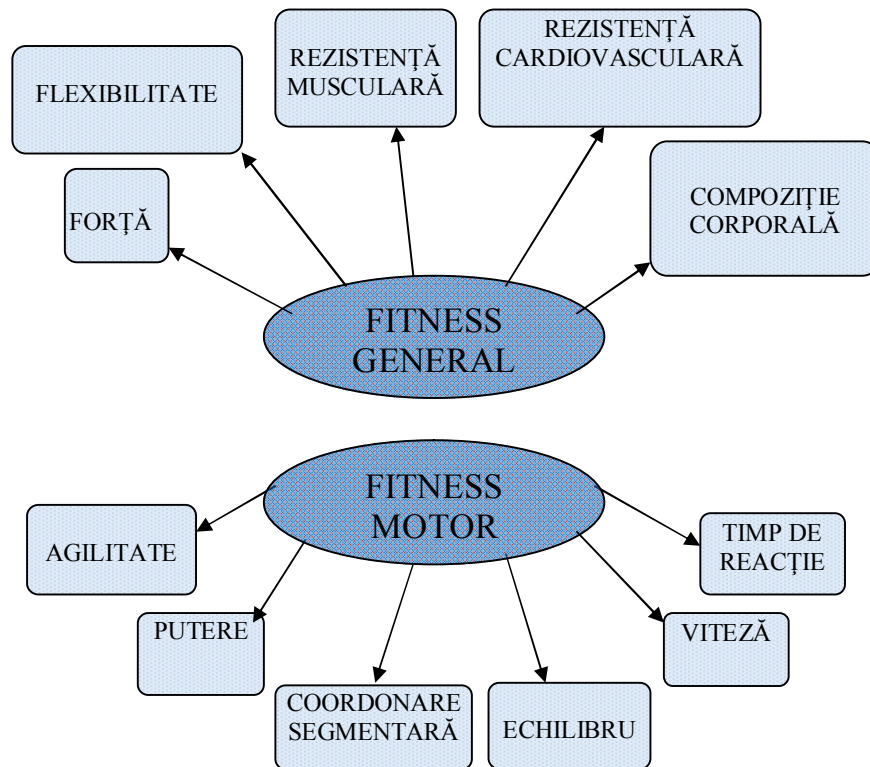
<p>Legea eficienței energetice sau a <i>efortului util</i> -realizarea mișcărilor presupune transformarea energiei chimice în energie mecanică prin mecanisme aerobe, anaerobe alactacide și anaerobe lactacide. - deplasarea în spațiu conduce la solicitarea dominantă a unuia sau mai multor sisteme energetice, în funcție de tipul de efort prestat. - Exemplu: alergarea de durată</p>	<p>Legea intenționalității sau a <i>efortului voluntar</i> - presupune existența acțiunii concepute, gândite și reprezentate la nivel mental anterior momentului execuției. - conștientizarea scopului și efectelor mișcării va conduce la o mai bună mobilizare fizică și psihică/intelectuală, la o concentrare diferențiată pe aspectul calitativ al execuției, în funcție de dificultatea cu care este percepută sarcina.</p>	<p>Legea temporalității și spațialității -impune cunoașterea caracteristicilor spațio-temporale ale deprinderii care va fi efectuată, adică înțelegerea duratei de efectuare a mișcării global și a fiecărei părți din aceasta pe secvențe clar definite, a raportului dintre segmentele care sunt implicate, a vitezelor de execuție pentru fiecare fază a mișcării. - Exemplu: explozia mișcării brațului pe finalul cursei este</p>
--	---	--

Fig. 9 – Legile mișcărilor corpului

**Fitnessul** este o noțiune cu semnificații multiple, de la metodele de dezvoltare adresate forței, la ramura de sport cu aceeași denumire și până la starea de bine și *condiția fizică* ca element indispensabil desfășurării activităților zilnice și sportive la nivel înalt. În ultimii ani, este un termen puternic asociat *capacității motrice* din literatura autohtonă, vizând o bază bună de pregătire pentru activități diversificate, reducerea cazurilor de îmbolnăvire, combaterea cu succes a efectelor nocive ale sedentarismului, menținerea unui nivel energetic ridicat, implicarea cu succes în activități de duranță, atitudine corporală corectă, suplețe și tonifiere musculară, agilitate în mișcări.

Dragnea și Bota (1999: 223-224) surprind formele de manifestare a forței musculare ca fiind elemente de bază pentru cele două categorii de fitness cunoscute: fitness general și fitness motor, reprezentate în Figura 10. Dacă în cazul fitness-ului general elementele sale componente sunt ușor perfectibile prin antrenamente și o persoană sănătoasă le poate optimiza printr-o pregătire adecvată, pentru fitness-ul motor există anumite limite

impuse de componenta ereditară, combinațiile forței cu viteza – întâlnite sub denumirea de forță explozivă, detentă sau putere – sau ale forței cu coordonarea – reflectate în capacitatea de schimbare rapidă a direcțiilor de deplasare sau agilitate – sunt mai greu perfectibile și progresele remarcate sunt mai mici.



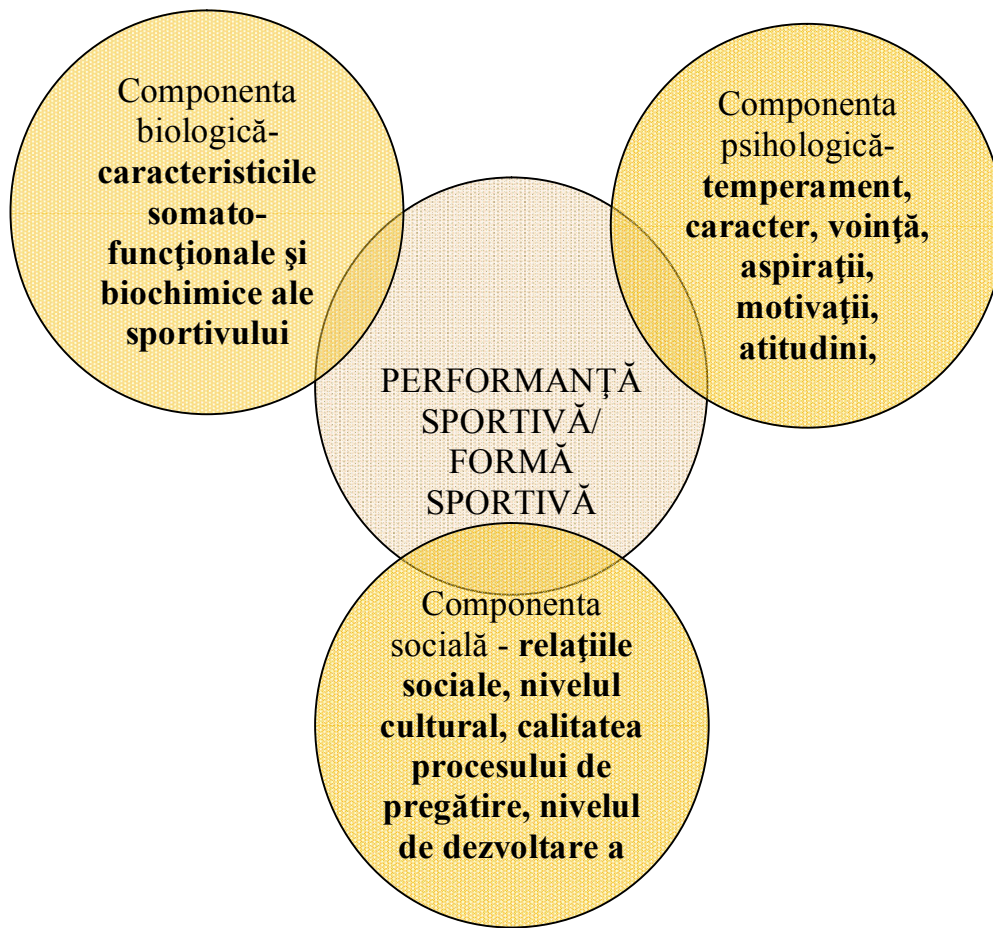
**Fig. 10** – Variantele de fitness și tipurile de forță musculară incluse de acestea

Din analiza elementelor prezentate în Fig. 10, reiese că forța este considerată un factor indispensabil al capacității de mișcare în orice etapă din dezvoltarea ontogenetică individuală, fiind de fapt motorul care permite executarea tuturor mișcărilor, indiferent de gradul de complexitate și dificultate a acestora. Rezultă deci că procesul de învățare și mai ales de

aplicare eficientă a deprinderilor motrice elementare sau a celor specifice diferitelor ramuri și probe sportive este puternic influențat și condiționat de nivelul de dezvoltare a forței musculare.

**Performanță motrică/Performanță sportivă.** *Performanța motrică* se exprimă prin rezultatul obținut în urma susținerii unei probe, prin raportarea acestuia la o scală valorică/baremuri. Rezultatul nu este obligatoriu unul de top, ci exprimă posibilitățile motrice testate la momentul respectiv pentru o persoană. Exemplu: rezultatul de 180 cm la săritura în lungime de pe loc la băieții clasei a VIII-a este o performanță motrică de nivel mediu, raportată la barem. *Performanța sportivă* reprezintă un rezultat care implică prestații la nivel *de măiestrie motrică și excelență* pentru vârsta și proba sportivă respectivă, pe plan național sau internațional. Aici sunt încadrate recordurile și rezultatele de top accesibile doar elitelor sportive. Performanța sportivă se fundamentează pe 3 elemente distincte care constituie un sistem și care contribuie la obținerea formei sportive (Fig. 11).

**Kinantropometria** vizează acțiunile de investigare a dimensiunilor corporale, a aspectelor legate de proporționalitatea dintre segmente, tipurile constituționale și compoziția corporală, având legături directe cu toate domeniile de activitate care au nevoie de aceste date: medicină sportivă, antrenament sportiv, kinetoterapie, antropologia fizică, educația fizică etc.



**Fig. 11** – Factorii care condiționează obținerea performanței sportive

### **Cap. 3. Analiza principalelor domenii de manifestare a motricității umane**

Efortul fizic și mișcarea sunt prezente în ponderi variabile în realizarea tuturor activităților cu specific uman. Condițiile socio-economice, tendințele specifice care au caracterizat diferite etape istorice, progresul tehnologic, statutul social, necesitățile individuale și colective sunt câțiva dintre factorii care au condus la varietatea și complexitatea activităților în care se manifestă motricitatea. Dacă în trecut munca fizică era un factor pe care se baza exercitarea majorității profesiilor, epoca actuală – caracterizată de salturi tehnologice, informatizare și automatizare în majoritatea domeniilor de activitate – implică tot mai puțin capacitatea de efort fizic ca factor determinant al randamentului profesional.

Cum solicitările de ordin intelectual sunt din ce în ce mai prezente pentru rezolvarea diferitelor sarcini cotidiene și a celor legate de activitatea profesională, abordarea dimensiunilor fizică și psihică trebuie realizată ca un tot unitar/entitate, cele două dimensiuni fiind permanent într-un proces de intercondiționare. Literatura de specialitate face o clasificare a principalelor zone/domenii ale vieții curente, în care se manifestă mișcarea și activitatea fizică (Hoffman, 2005, Bota, 2007, Hantiu, 2013): domeniul educațional, profesional, al timpului liber/loisir, competițional, al sănătății, al independenței funcționale/ADL-urile, al expresiei corporale și comunicării (Fig. 12). Aceste zone reprezintă contextele variate și direcțiile în care comportamentul motric se poate exprima și asupra căruia absolvenții domeniului nostru își vor canaliza demersurile de intervenție favorabilă.



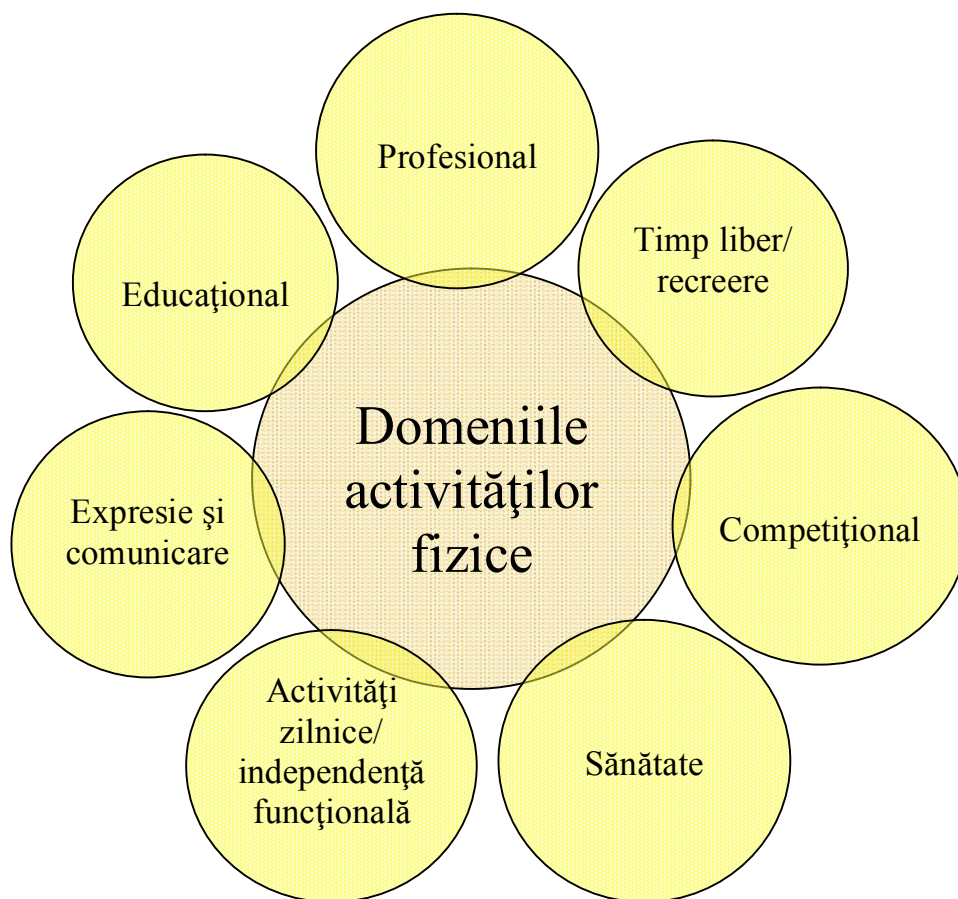


Fig. 12 – Principalele arii/domenii ale activităților fizice

**Domeniul educațional:** includerea activităților fizice organizate în preocupările pe care învățământul le are – indiferent de ciclul de instruire la care se face referire – reprezintă o recunoaștere a valențelor formative ale orelor de educație fizică pe planul personalității celor incluși în procesul de instruire. Achiziția de cunoștințe, formarea de noi deprinderi, dezvoltarea aptitudinilor motrice, influențele favorabile asupra aspectului corporal sunt multiple fațete prin care personalitatea și comportamentul sunt modificate, restructurate și permanent îmbogățite prin intermediul gamelor variate ale mișcării. Lărgirea fondului de deprinderi asimilat – *învățarea diferitelor*

*mişcări* – va conduce rapid la creșterea posibilităților de explorare a mediului, la combinarea deprinderilor învățate sau utilizarea lor pentru asimilarea deprinderilor noi, la optimizarea nivelului condiției fizice, la sesizarea beneficiilor diferitelor exerciții fizice, adică vor crește disponibilitățile individuale de *învățare prin mișcare* și trăirea unor noi experiențe motrice care implică și procesele intelectuale pentru înțelegerea noilor contexte și pentru elaborarea soluțiilor de adaptare.

Obiectivele educației fizice sub cele 2 variante – proces instructiv-educativ și activitate independentă – vor fi corelate permanent cu necesitățile și particularitățile subsistemelor cărora se adresează, cu mențiunea că toate studiile efectuate pe diferite eșantioane de vârstă sau profesie au demonstrat rolul pozitiv pe care mișcarea îl deține în promovarea unui stil de viață activ și sănătos. Tabelul 2 indică – pentru fiecare grup țintă identificat – ce anume trebuie urmărit prioritar prin activitatea de educație fizică:

**Tabelul 2** – Eșaloanele și finalitățile educației fizice

<b>Educația fizică a tinerei generații</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- optimizarea stării de sănătate și influențarea favorabilă a proceselor de creștere și dezvoltare fizică/armonie și proporționalitate;</li> <li>- dezvoltarea capacității motrice generale și specifice – dezvoltarea aptitudinilor și formarea deprinderilor motrice;</li> <li>- dezvoltarea interesului și abilităților pentru practicarea diferitelor ramuri de sport și probe sportive în funcție de înclinații și preferințe;</li> <li>- formarea unui fond bogat de cunoștințe de specialitate, formarea deprinderilor de autoorganizare în vederea creșterii posibilităților de practicare independentă a exercițiilor fizice în scop compensatoriu, întreținere, competiție, relaxare etc.;</li> <li>- influențe favorabile asupra profilului de personalitate.</li> </ul>
<b>Educația fizică a adulților/Educația profesională</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- optimizarea nivelului capacității motrice pentru randament ridicat în muncă;</li> <li>- acțiuni de prevenție sau corectare/compensare a deficiențelor de</li> </ul>



<p>atitudine corporală sau funcționale induse de specificul activității productive;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- petrecerea plăcută și utilă a timpului liber pentru a compensa solicitările de tip profesional;</li> <li>- favorizarea relațiilor de socializare în diferite contexte.</li> </ul>
<p><b>Educația fizică militară</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- realizarea unei pregătiri fizice și înzestrarea cu deprinderi în concordanță cu specificul armei la care activează;</li> <li>- formarea obișnuinței și deprinderilor necesare practicării exercițiilor fizice în afara vieții profesionale;</li> <li>- facilitarea integrării sociale, cizelarea profilului de personalitate.</li> </ul>
<p><b>Educația fizică a vârstnicilor</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- dezvoltarea încrederii în propriul potențial, prelungirea duratei vieții active;</li> <li>- menținerea timp îndelungat a posibilităților de efort;</li> <li>- petrecerea plăcută a timpului liber, reducerea stărilor depresive, crearea sentimentului de incluziune socială.</li> </ul>
<p><b>Educația fizică independentă/Autoeducația</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- menținerea sau îmbunătățirea permanentă a capacității de efort;</li> <li>- reducerea stresului generat de activitatea profesională și reîncărcarea fizică și psihică prin intermediul diferitelor forme de loisir;</li> <li>- îmbunătățirea relațiilor interumane, creșterea posibilităților de socializare și de incluziune în grup;</li> <li>- implicarea în activități care presupun provocări și ieșire din rutină, privite ca noi stimuli adaptativi.</li> </ul>

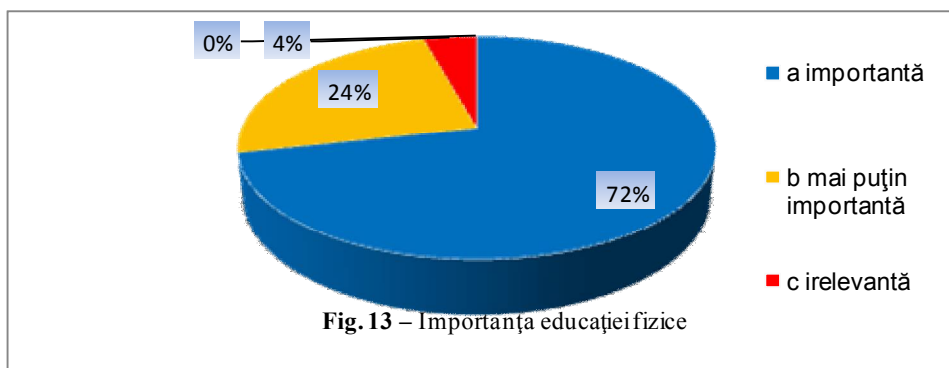
Acțiunile de prevenție a apariției diferitelor maladii în rândul maselor își au debutul în educația fizică școlară, indiferent de variantele în care aceasta este abordată: lecții de trunchi comun, lecții acordate în CDS, activități cu caracter extracurricular (ansamblul sportiv și pregătirea reprezentativei școlare pe ramuri de sport). Numărul de ore din planurile de învățământ pentru disciplina educație fizică și conținuturile incluse în programele ciclurilor de instruire sunt o expresie a măsurii în care factorii decizionali au conștientizat importanța și efectele formative ale acestei discipline pe termen lung, prevenția de la vârste mici fiind garanția unei populații adulte active și sănătoase. Nivelul pregătirii fizice la vârste mici este fluctuant de la un caz la altul, fiind testate și evidențiate mai mult

abilitățile ereditare și nu acumulările datorate unor programe de pregătire deja aplicate. Din acest motiv nu va prima criteriul comparației între elevi, ci cel al salturilor performanțelor individuale.

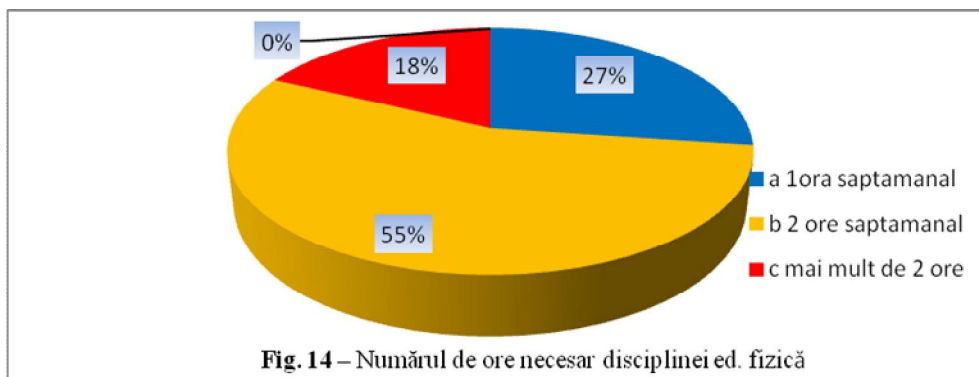
Trebuie pus accentul – pe lângă deprinderile de bază prezentate în capitolul anterior – și pe deprinderile specifice activității sportive din care se vor alege variantele de mai târziu pentru formele activităților recreative/domeniul timpului liber, ținând cont de posibilitățile materiale reale de practicare a acestor variante și de atractivitatea lor: jocurile sportive, gimnastică aerobică, probe de alergări atletice, culturism-fitness, înot, tenis, excursii și drumețiile montane, sporturile de luptă, ski etc. Este importantă includerea în procesul învățării a acelor deprinderi uzuale, necesare realizării cu succes a activităților cotidiene indiferent de vârstă, utilizarea acestora pe termen lung fiind evidentă, comparativ cu ceea ce este doar acum *la modă* și apoi va fi abandonat după scurt timp.

Anchete sociologice efectuate recent – în anul universitar 2012/2013 – pentru opinia referitoare la importanța educației fizice universitare, pe un lot de 140 de studenți ai Facultății de Automatică, Calculatoare și Inginerie Electrică din cadrul Universității *Dunărea de Jos* din Galați, au condus la rezultatele reprezentate grafic în figurile următoare.

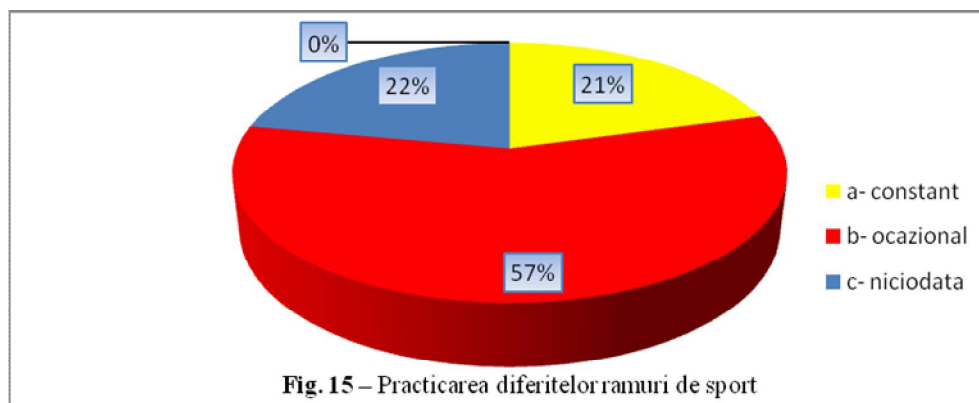
La întrebarea „Cum considerați că disciplina Educație fizică, prevăzută în planul de învățământ al facultății pe care o urmați, este pentru dumneavoastră?”, studenții au dat următoarele variante de răspuns: 72% consideră că este importantă, 24% este mai puțin importantă și doar 4% că este irelevantă (Fig.13).



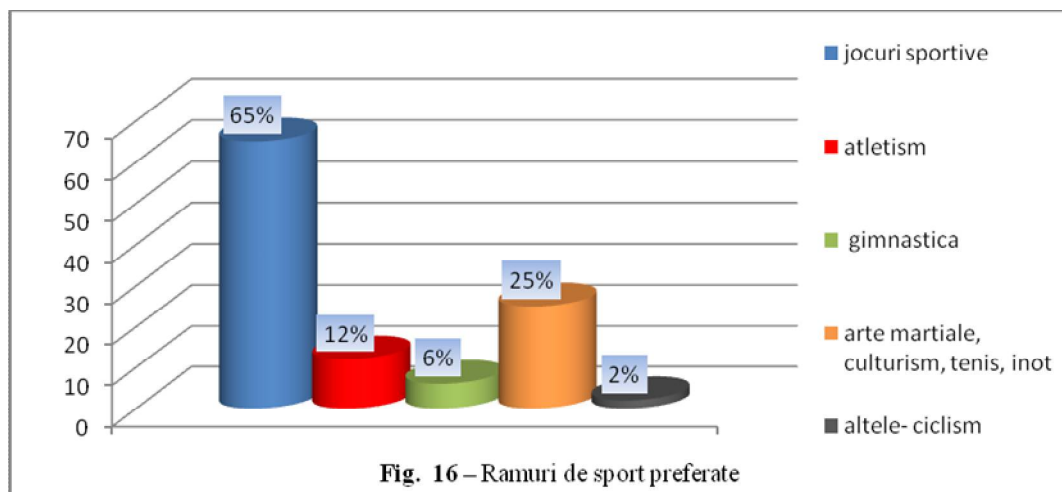
În privința numărului de ore de educație fizică care ar trebui alocate săptămânal, 27% consideră că o oră este suficient, 55% că ar fi necesare 2 ore, iar 18% cred că trebuie alocat un număr mai mare, de 3-4 sau chiar 6 ore (Fig. 14).



Implicarea în practicarea diferitelor ramuri de sport este constantă doar pentru 21% din cei chestionați, 57% practică doar ocazional și 22% nu au nicio preocupare în acest sens (Fig. 15).

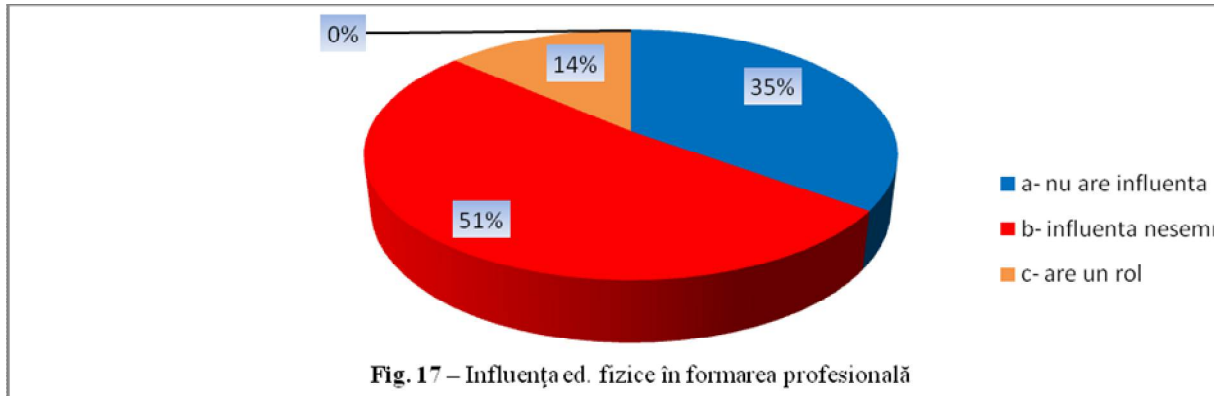


Ramurile de sport preferate și pe care studenții ar dori ca activitatea din orele de educația fizică să se axeze sunt: jocuri sportive – 65%, atletism – 12%, gimnastică – 6%, arte marțiale, culturism, înot, tenis – 25%, altele (ciclism) – 2%. Procentele obținute sunt explicate prin posibilitatea selectării răspunsurilor multiple (Fig.16).

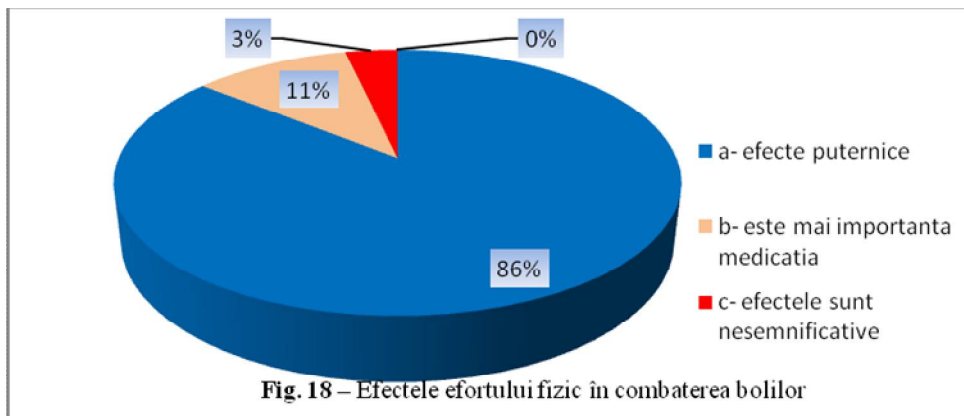


35% din studenți consideră că educația fizică nu are un rol direct în formarea lor profesională, 51% că influența este nesemnificativă, doar 14%

cred că are un rol – optimizează condiția fizică, starea de sănătate, dezvoltă spiritul de echipă, disciplina și trăsăturile de caracter, crește randamentul activității, relaxează și reduce stresul (Fig. 17).

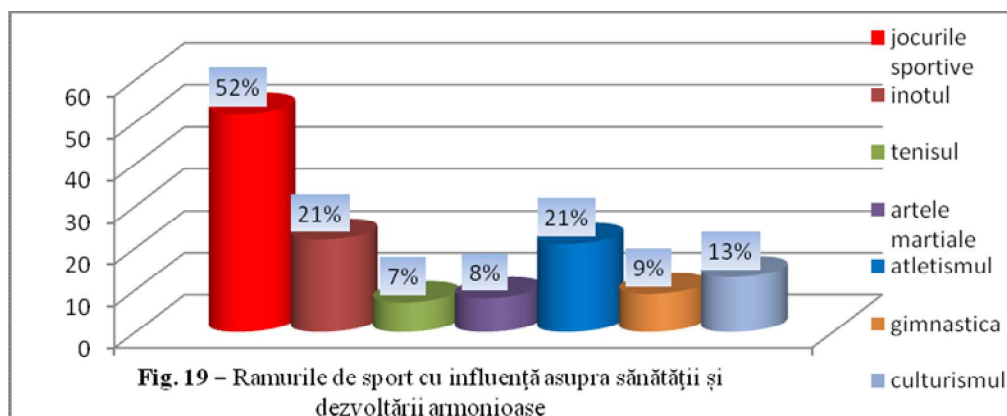


86% din studenți cred că efortul fizic are efecte favorabile puternice asupra stării de sănătate, 11% că medicația este mai importantă în combaterea și prevenția bolilor, iar 3% că efectele efortului sunt neimportante (Fig. 18).

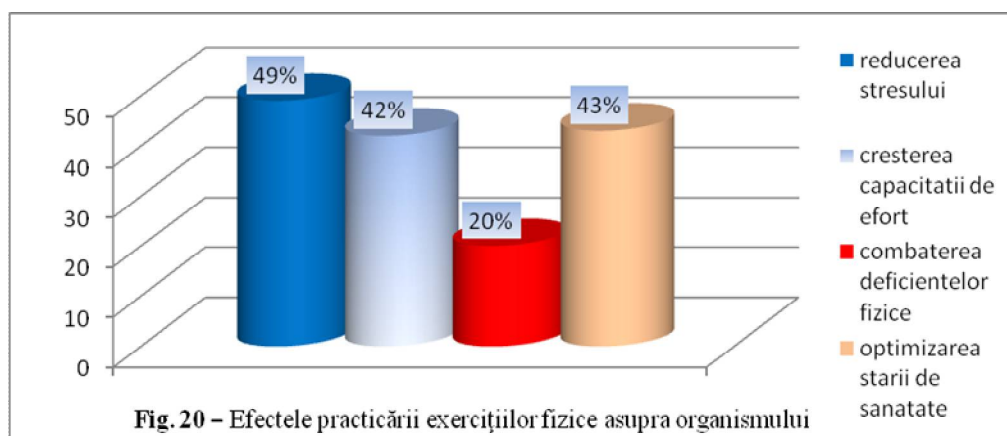


Ramurile de sport care au o puternică influență asupra sănătății și dezvoltării corporale armonioase sunt: jocurile sportive – 52%, înotul – 21%, tenisul – 7%, artele marțiale – 8%, atletismul – 21%, gimnastica – 9%,

culturismul – 13%. Și la această întrebare a existat posibilitatea selectării răspunsurilor multiple ( Fig. 19).



Principalele efecte pe care practicarea exercițiilor fizice le are asupra organismului sunt: reducerea stresului – 49%, creșterea capacității de efort – 42%, combaterea deficiențelor fizice – 20%, optimizarea stării de sănătate – 43%, alte efecte – 0%. Răspunsurile sunt multiple ( Fig. 20).



**Domeniul competițional.** Competiția sportivă este prezentă în societatea umană din cele mai vechi timpuri, având aspecte particulare

generate de specificul și necesitățile societăților unde a fost promovată. Plecând din antichitate și până în epoca actuală se poate spune că afirmarea personalității, dorința de a învinge, de a deține supremația, de a domina, de a risca și a cunoaște în permanență noi provocări și senzații extreme, de autodepășire a propriilor limite, de a se compara și a progresa etc. sunt principalele motivații care justifică implicarea oamenilor în activitatea sportivă.

Sportul a devenit în ultimele decenii, datorită caracterului său universal și mediatizării uneori excesive, o modalitate de evidențiere a elitelor și excelenței pe plan motric, un fenomen social, un factor care a reușit transformarea atitudinilor *agresive* și conflictelor dintre indivizi sau națiuni în *combativitate* și transpunerea acestora în arenele sportive, unde existența unui cod etic asigură egalitatea de șanse. Rivalitatea și competiția sunt atributele tuturor domeniilor de activitate, ca rezultat direct al instinctului de supraviețuire și al mediului concurențial, fiind în același timp și o condiție fundamentală a progresului și inovării, indiferent că vorbim de economie, activitate industrială, IT, politică, medicină, agricultură, servicii etc. Rezultatele competițiilor oficiale vor stabili o ordonare/ierarhie valorică a celor implicați, acceptată și recunoscută pe plan social.

Rezultatele de excepție din ultimele decenii sunt o consecință directă a împingerii ascendente a limitelor posibilităților umane, fiind generate de un complex de factori care se grupează în industria sportului: construcții de baze sportive ultramoderne, existența specialiștilor care decelează toate elementele personalității responsabile de performanțele de top – antrenori, tacticieni, preparatori fizici, medici, fiziologi, psihologi, sociologi, statisticieni, biochimisti, nutriționiști etc. –, prezența agenților economici/sponsori, pregătirea elitelor în centre speciale, implicarea media, publicitatea, implicarea factorilor pentru sprijinirea fenomenului sportiv la

nivel local sau central etc. Eșaloanele sportului și finalitățile acestora au mai fost prezentate, cu mențiunea că trebuie acordată o importanță mai mare sportului de masă/pentru toți, ca o premisă a unei populații sănătoase și cu randament ridicat în activitate.

Maniera de interacțiune dintre combatanți – opoziția dintre cele 2 forțe implicate – conduce la următoarea clasificare, ilustrată în fotografiile atașate:

- activități competiționale umăr la umăr: propriul comportament motric nu afectează fizic – poate doar psihologic – rezultatele competitorilor: probele de sprint din atletism, probele din natație pe culoare, tir, haltere, popice, biliard.
- activități competiționale față în față, dar noncontact impus de regulament, acțiunile proprii influențând direct prestația adversarului: tenis de masă, tenis de câmp, badminton, volei etc.
- activități competiționale care presupun contactul fizic direct, reglementat prin prevederi regulamentare: lupte, judo, box, rugby, handbal etc.
- activități competiționale individuale/solitare: escaladă, înot pe distanțe mari sau sub gheață, curse auto de viteză cu mașini special construite sau tunate, sărituri de la anumite înălțimi, deplasare în echilibru pe cabluri suspendate, alte activități de risc ridicat pentru doborârea de recorduri.





**Fig. 21** – Activități competiționale umăr la umăr



**Fig. 22** – Activități competiționale față în față/fără contact direct



**Fig. 23** – Activități competiționale cu contact direct



**Fig. 23a** – Activități competiționale solitare



**Fig. 23b** – Activități competiționale solitare

**Domeniul timpului liber/Recreerea/Loisirul** cuprinde o serie de activități de mare importanță în actualul context social, caracterizat prin suprasolicitare psihică, stres, explozie informațională și o dinamică accelerată a vieții, cu un consum energetic ridicat și planificare riguroasă a sarcinilor pentru reușita în activitatea profesională. Loisirul presupune că timpul liber individual are ca scop participarea la activități cu caracter recreativ, distractiv, de relaxare și diminuare a dezagrementelor induse de

cerințele profesiilor, de refacere sau cu scop de dezvoltare a altor abilități și competențe, de socializare etc.

Maniera de petrecere a timpului liber diferă în funcție de preferințele și opțiunile fiecărui caz în parte, de clasa socială în care este inclus, de starea de sănătate și necesitățile sale de mișcare și cunoaștere, de vârstă, de orientare religioasă, de tabieturi, interese pe termen scurt sau lung, de tipul de personalitate, de tradiții, de gradul de dezvoltare a societății, de condițiile materiale proprii și existența logisticii necesare implicării în activitățile preferate. Exemplu: resursele financiare limitate conduc membrii din clasele sociale pauperizate să se orienteze mai mult pe *activități accesibile pasive* (vizionări tv de diverse programe, ascultarea muzicii preferate), fiind *excluși din start de la activități fizice dinamice care presupun eforturi și un anumit standard financiar*: pescuit sportiv, schi, patinaj, tenis de câmp, activități turistice în locații exclusiviste, schi nautic, alte activități sportive care presupun închirierea materialelor, plata unor abonamente sau instructori personali.

Din aceste motive, este ideală conceperea unor programe de loisir individualizate – bazate pe identificarea necesităților – care să țină cont de toți factorii menționați anterior și care să contribuie cu eficiență la crearea sentimentului de împlinire personală pentru cei vizați. Facultățile de profil s-au adaptat rapid la cerințele societății, pentru pregătirea viitorilor specialiști fiind deja introdusă în planul de învățământ disciplina loisir.

Joffre Dumazedier, 1971, citat de Hantiu, 2013: 18 identifică următoarele funcții ale petrecerii timpului liber, care pot fi extinse și asupra activităților fizice cu rol recreativ (Fig. 24).

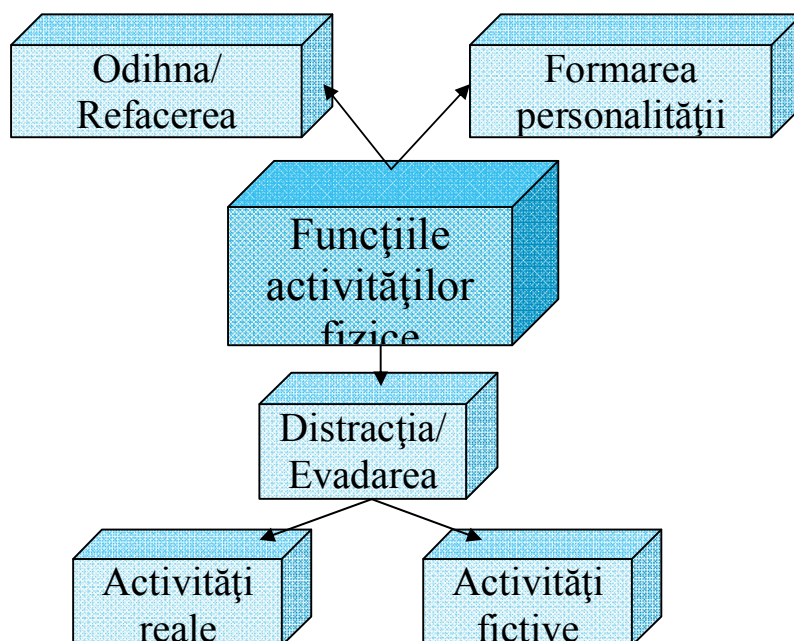


Fig. 24 – Funcțiile activităților recreative

Odihna/Refacerea. Activitățile profesionale induc diferite grade ale stării de stres și oboseală, care pot fi ameliorate și prin intermediul odihnei active sau activităților fizice cu caracter relaxant, care vor solicita, de regulă, alte zone cerebrale. Solicitarea altor segmente și grupe musculare decât cele utilizate frecvent poate constitui o manieră de înlăturare a efectelor oboselii, relaxarea prin mișcare fiind importantă, mai ales, pentru meseriile care presupun efort intelectual dominant (muncă de birou) și foarte puțin sau deloc efort fizic. În cazul activităților la locul de muncă care induc o puternică stare de oboseală (construcții, minerit etc.), relaxarea prin activități fizice se va axa pe intensități reduse ale eforturilor și pe acțiuni cu caracter compensator și de înlăturare a oboselii periferice.

Distracția/Evadarea din cotidian. Stereotipia activității aferente majorității profesiilor, cu excepția celor caracterizate de creativitate,

conduce în timp la plictis, oboseală cronică, blazare, închistare în anumite automatisme de lucru sau comportamentale. Această monotonie poate fi ruptă prin petrecerea timpului liber în încercarea *de evadare* din contextul profesional concret. Această rupere și detașare de cotidian se face prin 2 variante:

- *activități reale* care presupun ruperea de mediul stresant și implicarea în acțiuni cu alte caracteristici și coordonate: plimbări în natură, excursii, drumeții, implicarea în activități competiționale ca participant, deplasări în locații noi, încercări de practicare a unor noi ramuri de sport etc.
- *activități fictive* care presupun evadarea în plan imaginar prin proiectarea în contexte care nu aparțin propriei realități și trăirea emoțiilor altora: personaje închipuite, din filme și teatru, din literatură, din competițiile sportive vizionate.

Formarea personalității. Participarea la activități recreative implică schimbarea mediului de lucru, formarea altor deprinderi și abilități necesare, contactul cu noi tipuri de personalitate, cu alte reguli de desfășurare și evaluare a activităților, cu alte mentalități și viziuni asupra vieții, alte probleme și mecanisme de rezolvare a acestora, permite depistarea și valorificarea altor aptitudini latente.

Recreerea (derivat din latinescul *recreatio*) presupune deconectarea de la sarcinile care au indus oboseala fizică și psihică și au redus rezervele energetice ale organismului, având ca rol încărcarea/reechilibrarea energetică prin schimbarea tipului de solicitare într-unul cu caracter distractiv/deconectant și plăcut, în vederea reluării eficiente a activităților productive.

**Domeniul independenței funcționale/ADL** include majoritatea activităților curente/zilnice – activities of daily living – care conferă

posibilități de manifestare a autonomiei și independență funcțională față de alte persoane, care se adresează acțiunilor variate din domeniul casnic, social, profesional, sportiv etc. Datorită apariției unor stări patologice sau traumatisme, lezarea acestei independențe se manifestă prin pierderea parțială sau globală a posibilităților de mișcare și presupune intervenția directă a specialiștilor în terapie ocupațională sau kinetoterapie. Aceste situații au efecte negative asupra randamentului subiecților respectivi în activitatea productivă, inducând și stări psihice depresive, limitarea sau ruperea relațiilor sociale, dependența de alte persoane pentru rezolvarea sarcinilor uzuale, necesitatea reînvățării deprinderilor lezate. Creșterea sau refacerea încrederii în posibilitățile proprii este un obiectiv pe care cei implicați în procesul de recuperare trebuie să-l îndeplinească pentru o reabilitare eficientă, adresată de obicei bolnavilor cronici, celor cu tulburări psihomotorii, vârstnicilor, etc. Fig. 25 sintetizează tipologia ADL-urilor:

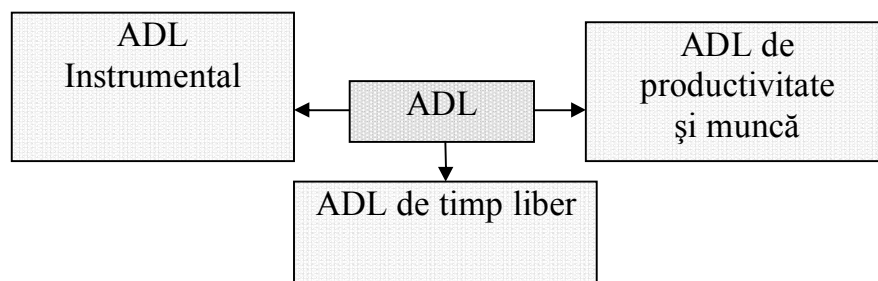


Fig. 25 – Tipologia ADL

Tabelul de mai jos indică principalele categorii de deprinderi incluse în sfera activităților zilnice, care fac obiectul proceselor de recuperare sau restructurare (după Bota, 2007, Kirby, 1998).

**Tabelul 3** – Tipologia deprinderilor care constituie sistemul ADL

<i>Tip deprindere</i>	<i>Variante</i>
<b>Locomoție</b>	Deplasare prin variante de mers, urcarea și coborârea scărilor, deplasare cu cârje, cadru sau alte dispozitive speciale, manevrarea căruciorului cu roțile etc.
<b>Transfer din poziții</b>	Treceri din clinostatism în ortostatism și invers, treceri din așezat în clinostatism și invers, transferul din căruciorul cu roțile în pat și invers etc.
<b>Transport</b>	Utilizarea automobilului și bicicletei cu dispozitive adaptate, a mijloacelor de transport public etc.
<b>Alimentare</b>	Deprinderi fine de utilizare/manevrare a veselei și tacâmurilor, deprinderi legate de actul nutriției, desfacerea conservelor și ambalajelor alimentare etc.
<b>Igienă personală și autoservire</b>	Îmbrăcat-dezbrăcat, încălțat și legarea șireturilor, deprinderi igienice legate de spălat, bărbierit, pieptănat, pensat, punerea/scoaterea mănușilor și ochelarilor, folosirea brichetei pentru aprinderea țigării etc.
<b>Casnice</b>	Măturat, ștersul prafului, spălat, scuturat, mutarea și utilizarea diferitelor obiecte, prepararea hranei, aprinderea focului, realizarea cumpărăturilor, grădinărit etc.
<b>Profesionale</b>	Mișcări specifice diferitelor profesii: tehnoredactat, zugrăvit, montat prize și țevi, tăiat lemn/sticlă/ metal/piatră, sudat, compostat, scris, șlefuit etc.
<b>De comunicare</b>	Scriere, vorbire, utilizarea modalităților intermediare de comunicare: internet, telefon, fax, vizite.
<b>Control al mediului</b>	Utilizarea telecomenzii, apăsarea comutatoarelor și întrerupătoarelor, folosirea cardului, schimbarea becurilor, deschiderea-închiderea, încuiatul-descuiatul ușilor, manevrarea/împingerea/tractarea diferitelor obiecte etc.
<b>Asociate exercițiului fizic</b>	Drumeții și orientare în natură, procedeele din diferite probe și ramuri de sport.

Realizarea ADL la parametri optimali devine tot mai dificilă odată cu înaintarea în vârstă, datorită limitării progresive a posibilităților motrice și funcționale, apariția diferitelor boli cronice cu complicațiile aferente.

Gestionarea acestui aspect este o provocare pentru societatea actuală, în care se constată o îmbătrânire constantă a populației, iar menținerea sănătății și prelungirea duratei vieții active pentru vârsta a treia va constitui un obiectiv major pe termen lung. Implicarea acestei categorii de populație – de multe ori marginalizată – în activități fizice accesibile și plăcute este o soluție pentru rezolvarea acestui obiectiv. Condiția fizică și implicarea în

diferite forme ale activităților fizice este variabilă și pentru acest eșalon, existând mai multe situații intermediare care se plasează între cele 2 extreme: elita vârstnicilor și cei care au diferite dizabilități, fiind dependenți de sprijin extern (Tabelul 4).

**Tabelul 4** – Ierarhizarea potențialului motric la vârsta a treia

<b>Elita vârstnicilor/Activitate competițională</b>
- persoane încă implicate în activitatea fizică pentru competițiile de veterani. - experiență motrică superioară, capacitate de efort peste cea a adulților lipsiți de pregătire.
<b>Formă fizică bună/Activism</b>
- angrenare periodică/frecventă în activități fizice pentru divertisment, optimizarea sau menținerea sănătății. - pot presta eforturi moderate, au posibilități funcționale superioare vârstnicilor sedentari
<b>Independență funcțională</b>
- sunt vizați cei sedentari, lipsiți de orice preocupare legată de efort competițional sau ameliorarea posibilităților fizice. - eforturile prestate au valori funcționale reduse și facilitează încă posibilitatea de a se manifesta și a avea o viață independentă.
<b>Fragilitate fizică</b>
- pot încă desfășura ADL, dar la un nivel limitat, generat de probleme medicale sau limitări funcționale: hipertensiune arterială, redori articulare, reducerea forței musculare, coordonări limitate, oxigenare deficitară etc. - prezintă riscuri crescute de agravare a stării funcționale, șanse mari de accidente.
<b>Dependență funcțională parțială sau totală</b>
- dizabilitățile instalate condiționează desfășurarea ADL prin intervenția ajutorului din exterior, doar pentru anumite sarcini sau în cazuri grave pentru întreaga activitate.

**Domeniul expresiei și comunicării prin mișcare** reprezintă o caracteristică definitorie a epocii actuale, caracterizată de mediatizarea imaginilor cu caracter de simbol și putere de expresivitate. În societatea actuală, *imaginea model se vinde bine* și conduce la definirea unor standarde de perfecțiune corporală și atitudine estetică care trebuie să fie atinse (vezi



reclamele care vizează produsele cosmetice, echipament și material sportiv, suplimentele alimentare etc.).

Comunicarea prin imaginea corporală, gesturi, expresii faciale sau mișcări se încadrează în sfera transmiterii de mesaje prin *canalul nonverbal* și completează, întărește sau înlocuiește uneori celelalte două variante de comunicare: *verbală și paraverbală*. Comunicarea nonverbală se manifestă la nivel superior pentru categorii speciale – surdo-muți – unde repertoriul gestual este diversificat pentru a suplini absența limbajului verbal. Cunoașterea mesajului pe care îl transmit gesturile, vestimentația sau postura corpului permite aprecieri cu privire la profilul de personalitate al celui vizat, la intențiile sale reale sau la trăirile emoționale din momentul respectiv. Utilizarea simultană a acestor forme de comunicare – *comunicare mixtă* – va ușura transmiterea mesajelor, recepționarea și decodificarea acestora, generând o imagine de ansamblu mai fidelă a celor transmise.

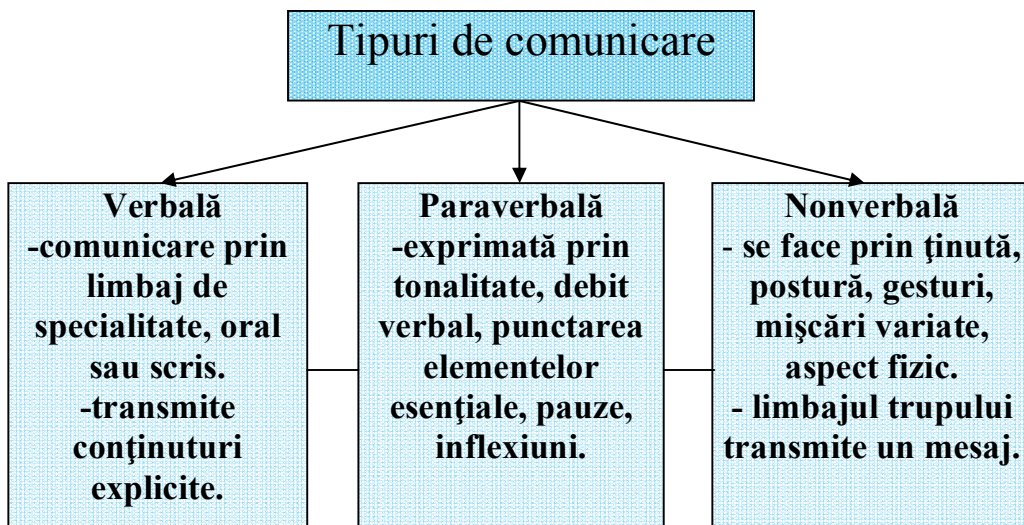


Fig. 26 – Tipurile clasice de comunicare

Comunicarea nonverbală are la rândul ei mai multe forme de manifestare, așa cum reiese din Fig. 27:

Limbaajul trupului transmite informații care facilitează comunicarea și relațiile interumane, fiind exprimat prin gesturi, mimică/expresii faciale, poziția corpului etc. Aceste elemente indică o gamă largă de trăiri emoționale: bucurie, tristețe, dezamăgire, dezgust, surpriză etc. Interpretarea sa presupune decodificarea informațiilor transmise și poate avea semnificații diferite de la un popor la altul. Exemplu: pentru zona europeană privitul în ochii interlocutorului în timpul discuțiilor este firesc și crește credibilitatea celui care dialoghează, pe când în țările arabe și asiatice femeile nu au voie să privească în ochii bărbaților (semn de supunere), iar copiii sunt educați să privească la nivelul zonei cravatei pentru a-și exprima astfel respectul.

- evitarea privirii interlocutorului este interpretată ca semn de ascundere și nesinceritate, lipsa confortului interior.
- mișcarea ochilor în sus semnifică încercarea de a ne reaminti ceva.
- privitul în jos: mascarea emoțiilor, tristețe, supunere, modestie.
- privirea insistentă deranjează și este privită ca semn al lipsei de educație.
- fruntea încruntată: preocupare, mânie, nervozitate, manifestare a frustrărilor.
- privirea însoțită de zâmbet: interes și acceptare
- privirea însoțită de încruntare: semn de ostilitate.
- ochii larg deschiși cu sprâncenele ridicate: surpriză, uimire.
- buzele strânse: nesiguranță, tensiune, ezitare.
- zâmbetul ironic: dezaprobare, lipsa de acord cu cele afirmate.
- strângerea de mână puternică : încrederea în propriile forțe.
- mâna întinsă vertical indică sollicitudine, faptul că partenerul de dialog este considerat egal.

- brațele larg deschise: acceptarea și sinceritatea, deschiderea la dialog, atitudine pozitivă.
- ducerea mâinii la gură: surpriză, eveniment neașteptat.
- strângerea pumnilor: ostilitate, agresivitate, nervozitate, mânie, determinare.
- încrucișarea mâinilor și picioarelor în timpul discuției: intimidare, dezaprobarea interlocutorului, apărare.
- întoarcerea capului într-o parte: dorința de a finaliza discuția.
- jocul cu stiloul, pixul, cheile sau alte obiecte: plictiseală, stare de saturație, nerăbdare.
- mâinile care se joacă necontrolat: nervozitate, agitație.
- sprijinirea capului în palme: dezinteres, plictiseală.
- degetele pe obraz: interes pentru subiectul discutat, captarea atenției.
- frecarea palmelor: anticiparea unui eveniment
- tropotirea/bătaia picioarelor: stres, nerăbdare, plictiseală.
- mâinile ținute la spate: autocontrolul, sentimentul superiorității.
- spatele drept și bărbia ridicată: încredere în sine, siguranță, hotărâre.
- înclinarea capului și coborârea umerilor: umilință, nesiguranță, suferință, lipsă de încredere.
- scoaterea ochelarilor și ducerea acestora la gură: preocupare, interes și atenție pentru subiectul discutat.
- mângâierea bărbiei: evaluarea favorabilă/pozitivă a mesajului primit.
- ducerea palmei sau a unui deget la ceafă: încurcătură, problemă, situație dilematică.

- plasarea mâinii la nivelul feței sau ochilor: intenția de ascunde ceva, de a minți.
- așezat cu trunchiul lăsat pe spate/înapoi și palmele plasate la ceafă: sentiment de superioritate.
- așezat cu trunchiul aplecat spre interlocutor: interes pentru ce se transmite.
- așezat cu trunchiul lăsat pe spătarul scaunului: plictiseală și dezinteres pentru ce transmite interlocutorul.
- plasarea picioarelor pe birou sau peste spătarul scaunului: dezinteres, sfidare, aroganță și lipsă de respect pentru interlocutor.
- palmele pe birou și trunchiul aplecat înainte: autoritatea, dorința de a controla discuția, de a se impune.

Limbaajul timpului rezultă din respectarea orarelor și activităților planificate, din capacitatea de a ne încadra sau nu cu succes în aceste limite temporale. Respectarea cu strictețe a orelor de desfășurare a activităților planificate este o manieră de a crește prestigiul profesional personal sau al instituției în care o persoană activează.

Locul de muncă, statutul social și cultura în care este încadrată o persoană conduc la abordări diferite ale planificării activităților și la perceperea diferențiată a importanței timpului. Exemplu: conducătorii de club au un management al timpului diferit de cel al sportivilor, șefii de al subalternilor, politicienii de al celor care activează în agricultură. În spațiul european nu se pleacă de la masă imediat după terminarea meniului, în țările arabe discuțiile au loc înainte de masă, iar invitații pleacă înainte de finalizarea acesteia.

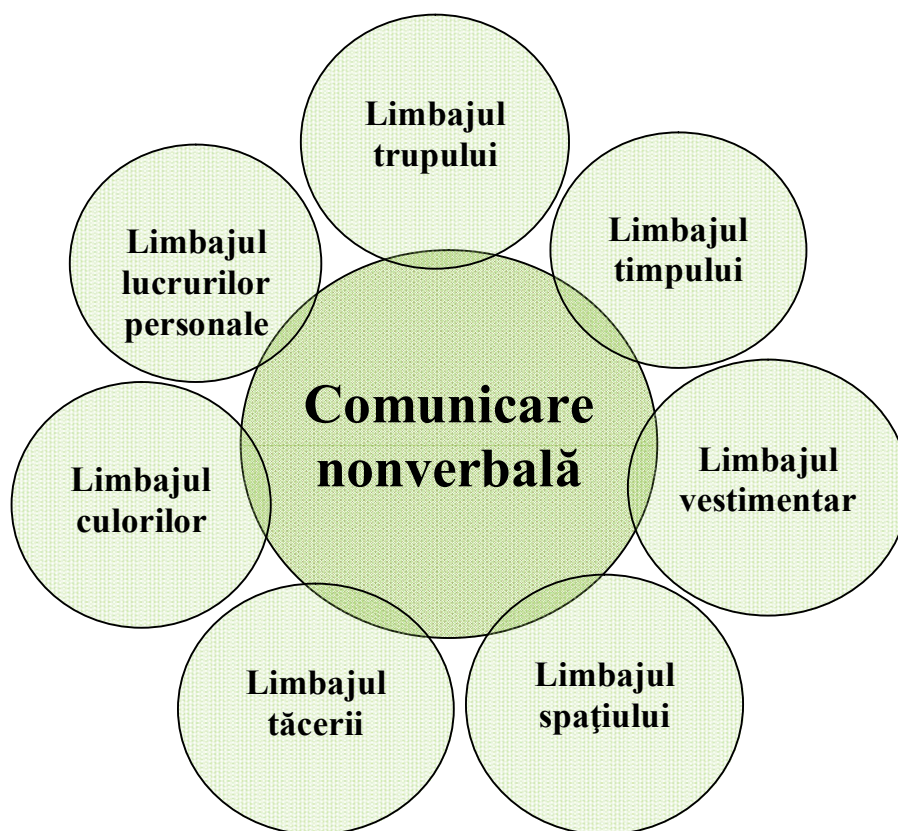


Fig. 26 – Variantele comunicării nonverbale

*Limbajul vestimentar.* Maniera în care ne îmbrăcăm și accesoriile aferente vestimentației sunt o bună modalitate de a transmite ceva despre tipul de personalitate, profesia, stilul de viață, statutul social, orientarea religioasă, preferințele muzicale, nivelul cultural, zona geografică, apartenența la un grup a persoanei respective. Exemplu: fanii muzicii rock adoptă un stil vestimentar care îi diferențiază de cei ai altor genuri muzicale, suporterii unei echipe vor purta haine cu însemnele și culorile clubului etc.

Contextele în care desfășurăm diferite activități impun adoptarea unui anumit tip de ținută: acasă, la locul de muncă, la diferite evenimente, la examene, la întâlniri de afaceri, la interviuri de angajare, în deplasări etc. Adoptarea unei ținute conforme cu tipul de activitate și context este important mai ales că primele 20 sec de la cunoașterea unei persoane sunt

definitorii în privința opiniei pe care ne-o facem despre aceasta, iar vestimentația este considerată o a doua piele, aspect ce iese imediat în evidență.

Limbajul spațiului/Proxemica sau gramatica spațiului. Maniera în care ne plasăm în spațiu și distanțele adoptate față de interlocutori sunt tot o modalitate de comunicare. Aprecierea corectă a acestora în funcție de situație poate facilita comunicarea. Apropierea exagerată față de o persoană poate fi percepută ca amenințare și generează ostilitate, iar adoptarea unei distanțe exagerat de mari indică aroganță sau atitudine de statut social superior. Când partenerii de comunicare stau în picioare se consideră că distanța optimă indicată este cea a străngerii de mână. Literatura de specialitate identifică 4 zone distincte ale spațiului de comunicare:

- spațiul intim – distanța până la 0,5m;
- spațiul personal – distanța 0,5-2m, au acces persoanele apropiate;
- spațiul social – distanța 2-5m, interacțiunea la locul de muncă;
- spațiul public – distanța >5m, interacțiune actor sau sportiv/spectator.

Limbajul tăcerii – Vorbele sunt de argint, iar tăcerea e de aur. Tăcerea poate constitui de multe ori o foarte bună modalitate de a transmite ceva, în funcție de contextul în care se produce: aprobare, încurajarea de a comunica ceva, dezaprobare pentru acțiunile cuiva sau nemulțumire pentru rezultatul obținut, admirație pentru o persoană sau situație, dorința de a evita conflicte sau angrenarea în discuții sterile, dorința de a trece cu vederea aspectele mai plăcute sau cele care trebuie să rămână ascunse/secrete, necesitatea de a amâna luarea unor decizii pentru probleme care se pot rezolva favorabil în timp etc.

Limbajul culorilor. Culoarea vestimentației sau accesoriilor pe care le purtăm pot transmite informații și genera contexte favorabile sau

nefavorabile pentru desfășurarea comunicării. Varietatea exagerată de nuanțe sau culorile monotone pot inhiba procesul de comunicare. Culorile calde stimulează comunicarea, cele reci o inhibă. Semnificația poate fi diferită de la o cultură la alta: albul este considerat în țările asiatice ca element al tristeții, iar în Europa negrul este asociat acestei stări.

Limbaajul lucrurilor personale. Casa, mașina, telefonul mobil, cesul, bijuteriile, colecțiile de artă, aparatura audio-video, preocupările pentru a colecționa diferite obiecte, mobilierul utilizat etc. reflectă fidel personalitatea, statutul financiar și poziția socială a fiecărei persoane.

**Domeniul sănătății.** Activitatea fizică este considerată ca fiind unul dintre pilonii de bază ai stării de sănătate și menținerea unei stări generale de bine. Dimensiunea biologică umană este independentă și influențată favorabil de practicarea exercițiilor fizice cu rol de stimuli adaptativi, care au efecte asupra nivelului de dezvoltare morfologică, stării marilor funcții, rezervelor energetice și stării psihice. Opiniile conform cărora *activitățile fizice sunt dedicate exclusiv sportivilor de performanță sunt total eronate* și contrazise de incidența tot mai crescută a stărilor patologice care au, printre principalele cauze, și lipsa preocupărilor privind efortului fizic desfășurat sistematic.

Se consideră că o bună condiție fizică este garantul stării de sănătate, iar preocupările legate de efortul fizic ar trebui axate pe dezvoltarea flexibilității, forței și rezistenței, toate cele 3 elemente fiind componentele de bază pentru physical fitness. Solicitățile programate științific și adaptate vârstei, sexului, regimului de viață, profesiei, obiceiurilor alimentare și gradului de pregătire fizică de moment vor conduce la instalarea unor efecte benefice din punct de vedere morfo-funcțional pe termen lung: tonifierea musculaturii, creșterea rezistenței osoase la tracțiuni și presiuni, creșterea capacității vitale și a amplitudinii mișcărilor respiratorii, bradicardie de

repaus și efort, reglarea tensiunii arteriale și a indicelui glicemic, reducerea procentului de țesut adipos, ținută corporală și segmentară corectă, control ridicat asupra coordonării mișcărilor, refacere mai rapidă după eforturi fizice și psihice etc.

Chiar dacă apariția unor boli sau rezistența organismului la manifestarea acestora sunt favorizate de componenta ereditară, lipsa efortului fizic va conduce la o subsolicitare a principalelor sisteme și implicit la o reducere a imunității. Privarea de mișcare/sedentarismul -alături de alimentația deficitară, fumat, consum de alcool și stupefiante, stil de viață haotic, nivel ridicat de stres, poluare – constituie un complex de factori favorizanți și declanșatori pentru o serie de boli tot mai frecvente în societatea actuală: obezitatea și excesul de greutate, cancer, atac cerebral, hipertensiunea arterială, bolile de inimă coronariene, osteoporoză și probleme articulare, deficiențe posturale, hipotonie și fragilitate musculară, diabet, accident vascular cerebral, depresie și anxietate etc.

60-65% din totalul populației adulte este sedentară, conform informațiilor furnizate de Organizația mondială a sănătății (Bota, 2007: 100). Un efort fizic de 2 ore practicat zilnic (14 ore/săptămână) va conduce la modificări favorabile ale structurii osoase, crescând rezistența acestuia la diferite solicitări și implicit la fracturi. Doar 2 ore de efort fizic/săptămână nu asigură pragurile de solicitare capabile să determine acele adaptări structurale osoase care conferă oaselor o rezistență sporită (Hanțiu, 2013: 25).

Pe plan mondial există peste 1 miliard de persoane supraponderale – mai multe decât cele 800 de milioane care suferă de malnutriție –, iar minim 300 milioane de adulți sunt obezi. China, Japonia, unele țări africane au un procent redus de persoane obeze – 5%, SUA 30%, Marea Britanie 23%, Germania 12%, Italia 8%. În U.E. există 14 milioane de copii obezi și în



fiecare an acest număr crește cu 400000 de noi cazuri. În România sunt peste 3,5 milioane de obezi, din care doar 10% fac investigații medicale, și doar 1% fac parte din programe de educare și acțiune împotriva obezității (OMS).

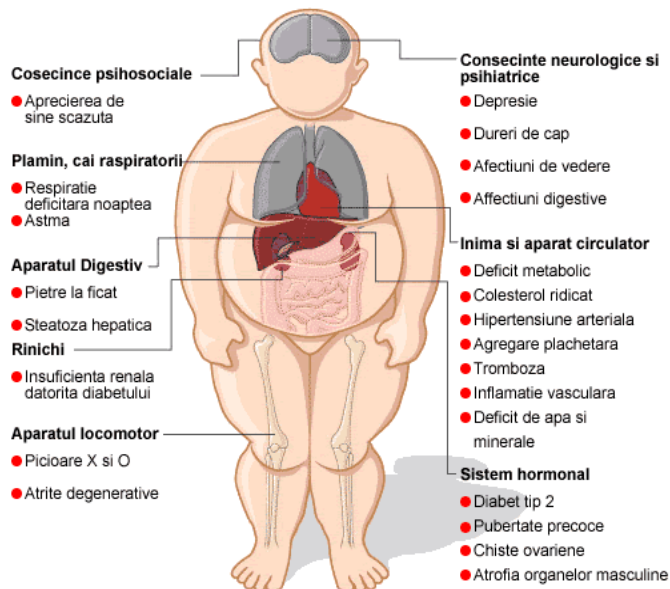


Fig. 27 – Consecințele obezității vezi:

[http://www.scribub.com/files/medicina/1807\\_poze/image006.gif](http://www.scribub.com/files/medicina/1807_poze/image006.gif)

În România, ultimele studii întreprinse în privința nivelului obezității indică valori de 23% pentru bărbați – deci aproape unul din 4 bărbați este obez – și 20,03% pentru femei, deci una din cinci femei este obeză, în timp ce pentru cei supraponderali valorile sunt 41,6% pentru bărbați și 24,7% pentru femei. Valorile se schimbă radical dacă se face o repartizare a procentelor pe grupe de vârstă, unde adulții și vârstnicii dețin valori foarte ridicate (vezi Tabelul 5 cu datele furnizate de Asociația română pentru studiul obezității).

**Tabelul 5** – Evoluția obezității pe plan național pe grupe de vârstă/eșantion de 2100 persoane/anul 2015

<b>Interval de vârstă</b>	< 39 ani	40-59 ani	> 60 ani
<b>Procent de obezi</b>	9,9%	30,1%	41,6%

Același studiu a permis și aprecierea evoluției obezității, care este diferențiată pe zone geografice, conform Tabelului 6:

**Tabelul 6** – Evoluția obezilor și supraponderalilor pe regiuni /2015

<b>Media națională</b>	<b>Moldova</b>	<b>Muntenia și Oltenia</b>	<b>Transilvania, Banat, Crișana</b>
<b>Obezi - 21,3%</b>	23,8%	21,3%	18,8%
<b>Supraponderali - 31,1%</b>	33,4%	32,2%	28%

**Domeniul profesional** se adresează unui procent semnificativ al populației adulte, activitatea profesională fiind factorul care conduce la solicitări fizice și psihice variabile, în funcție de natura sarcinilor asociate meseriilor respective. Dezvoltarea proceselor tehnologice, automatizarea și robotizarea principalelor activități au permis reducerea progresivă a nivelului de implicare fizică pentru majoritatea angajaților, mergând până la aproape absența acestuia – munca de birou. Există totuși și situații în care efortul fizic este încă prezent la un nivel superior: construcții, minerit, industrie metalurgică etc. – acolo unde nivelul tehnologic existent nu a ținut pasul cu revoluția științifică, iar munca brută încă implică puternic factorul uman.

Dezvoltarea *ergonomiei* a permis eficientizarea activității productive la nivelul tuturor sectoarelor de activitate. Colaborarea dintre psihologi, fiziologi și tehnicieni, pentru fiecare grupă de meserii, a facilitat reducerea consumului energetic prin adaptarea optimă a condițiilor și sarcinilor de

muncă la posibilitățile oamenilor și invers. În acest mod sunt reduse la minim șansele de apariție și evoluție a bolilor profesionale, generate atât de suprasolicitarea psihică/stres sau de încordări musculare de intensitate superioară ori de lungă durată.

Pentru grupele de meserii actuale (eșalonate de la 0-9, conform *Clasificării ocupațiilor din România*), problemele care vor influența negativ randamentul în activitatea desfășurată sunt extrem de diversificate și trebuie acționat pentru rezolvarea acestora:

1. *Durata excesivă a efortului fizic sau intelectual.* Exemple: muncitori necalificați, minerit, fierari betoniști, zidari și toate profesiile care implică activități cu mare consum psihic. Aceste profesii induc oboseală fizică cronică, suprasolicitare nervoasă, atitudini sau deficiențe fizice, stres etc.
2. *Contractii musculare intense.* Exemple: strungari, mineri, oțelari, alte meserii care implică manipularea prin tractare, ridicare sau împingere a obiectelor grele. Acțiunile statice sunt combinate cu contractiile dinamice, sunt implicate majoritatea grupelor musculare, solicitările la nivelul articulațiilor sunt ridicate, consumul energetic foarte mare, pot apărea probleme la nivelul coloanei vertebrale.
3. *Eforturile repetitive.* Exemple: fierar, dactilograf, zidar, dulgher, zugrav, alpinism utilitar, agricultor, lucrători la banda de sortare sau ambalare etc. Aceste acțiuni induc suprasolicitarea grupelor musculare și articulațiilor folosite, presupun de multe ori lucrul în poziții incomode, angrenarea în efort doar a anumitor segmente și neglijarea celorlalte, efortul este monoton.
4. *Existența pozițiilor defectuoase de lucru.* Exemple: electrician, sudor, instalator etc. Acțiunile impun precizie, dexteritate și acuratețe la

nivelul membrelor superioare, capacitate de concentrare a atenției, în unele situații lucrul la înălțime necesită un bun echilibru și orientare în spațiu, reflexe de asigurare, echilibru emoțional etc.

5. *Lucrul cu obiecte care au potențial de a produce rănirea:* cu muchii tăioase, ascuțite, abrazive. Exemple: strungar, frezor, tâmplar, tăietor de lemne, țesător, tinichigiu, pietrar etc. Necesită formarea unei bune tehnici de manipulare a obiectelor respective.
6. *Desfășurarea activității în condiții speciale:* poluare fonică sau chimică, existența vibrațiilor, vânt puternic, variații de temperatură și climă, lipsa luminii naturale, lucrul în condiții extreme etc. Exemple: lucrătorii din combinate, depozite frigotehnice, agricultură, construcții, platforme petroliere, industria petrochimică, scafandrii, arheologii, exploratorii etc.

## Cap. 4. Noțiuni de biomecanică asociate activităților motrice

Studiul științific al mișcării impune și abordarea acesteia din punct de vedere *biomecanic*, adică înțelegerea forțelor care concură din interiorul sau exteriorul organismului la producerea sau frânarea mișcărilor, realizate doar de numite segmente sau de corp în totalitate. Mișcarea unui corp presupune *schimbarea poziției acestuia față de anumite puncte de reper/sisteme de referință*, fiind caracterizată de următorii parametri: *timpul efectiv în care corpul, segmentul sau obiectul se mișcă – și care dă viteza de deplasare – și traiectoria descrisă de acesta în spațiul de mișcare*. Biomecanica este știința care studiază mișcările ființelor vii, luând în considerare caracteristicile lor mecanice. Studiul forțelor care contribuie la realizarea mișcărilor se numește *cinetică/kinetică* iar studiul mișcărilor efective, fără a lua în calcul forțele care le produc, se numește *cinematică/kinematică*.

*Legile mișcării umane sunt în concordanță cu legile mecanicii formulate de Newton (1642-1727)*, corpul uman, segmentele corporale, obiectele deplasate au masă și greutate proprie. Acestea sunt reprezentate în Fig. 28. Trebuie menționat că interpretarea mișcărilor biologice prin intermediul cunoștințelor din mecanică și fizică nu poate acoperi integral complexitatea acestor procese.

**Legea inerției:** orice corp își menține starea de repaus sau de mișcare rectilinie și uniformă, dacă asupra sa nu intervin forțe externe sau interne care să-i modifice starea respectivă. Elementul care determină păstrarea stării de repaus sau de mișcare este inerția corpului. Cu cât masa unui corp sau obiect este mai mare, cu atât și inerția sa va fi mai mare, iar rezistența acestuia la începutul unei mișcări sau când se dorește frânarea unei mișcări existente va fi mai mare.

Exemplu: accelerarea mișcării brațului este mai energică pentru aruncarea unei greutate de 7 kg, comparativ cu una de 4 kg, frânarea sau schimbarea traiectoriei a două obiecte care se deplasează cu aceeași viteză se face mai greu/difil pentru obiectul care are o masă mai mare. Pentru toate tipurile de mișcări – realizate de segmentele sau organismul uman – se vor resimți influențele forței gravitaționale și a rezistenței aerului, ca principale forțe rezistive care se opun mișcării (excepție fac mișcările gravitaționale, de exemplu săriturile în adâncime).

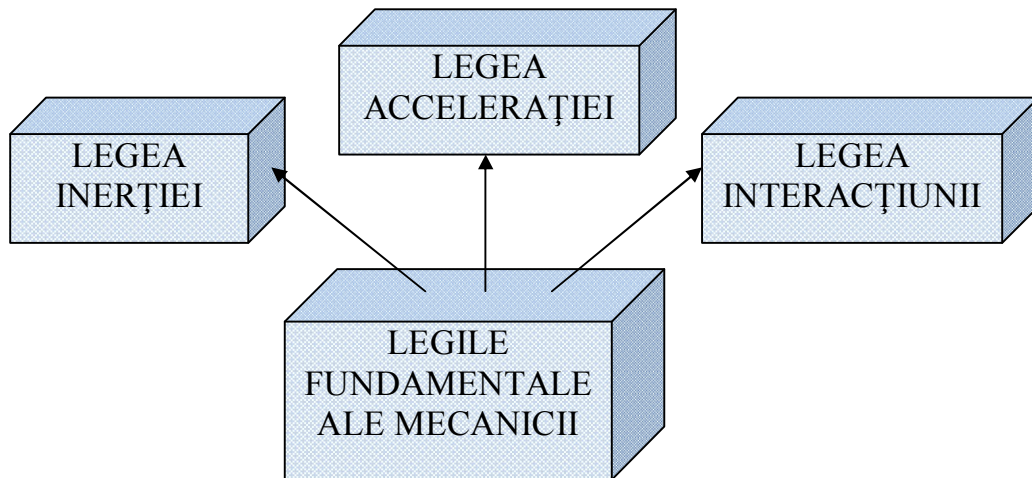


Fig. 28 – Principalele legi ale mecanicii

**Legea accelerației.** Mărimea forței  $F$ , care acționează asupra unui corp și îi imprimă acestuia o accelerație  $a$  este egală cu produsul dintre masa corpului și accelerația imprimată acestuia.  $F = m \times a$ . Valoarea forței se exprimă în newtoni (N). 1 N este valoarea forței care aplicată asupra unui corp cu masa de 1kg îi va imprima o accelerație de  $1\text{m/s}^2$ . Se poate folosi pentru determinarea forței și kilogramul forță:  $1 \text{ kgf}=9,81\text{N}$ . Valoarea greutateii corporale  $G = m \times a$  este variabilă în funcție de altitudine. Doar masa corporală este constantă, valoarea accelerației gravitaționale fiind mai mică pe măsură ce crește valoarea altitudinii, deci la altitudini ridicate

valoarea lui G va fi mai redusă decât la malul mării iar obiectele/încărcăturile care trebuie învinse/ridicate vor fi percepute ca fiind ceva mai ușoare.

Forțele pot acționa asupra organismului în *mod direct* prin ciocnire, întindere, înconvoiere, dilatare, comprimare și produc de regulă deformarea corpului respectiv sau de la distanță prin gravitație, forțe magnetice sau electrice.

***Legea acțiunii și reacțiunii.*** Acțiunile reciproce a două corpuri sunt întotdeauna egale și de sens contrar. Efectuarea unei sărituri – *acțiune* – presupune exercitarea unei forțe la nivelul zonei de contact, iar suprafața de sprijin va reacționa printr-o forță egală ca valoare dar de sens contrar – *reacțiune* -.

### **Axe, planuri, direcții și tipuri de mișcări**

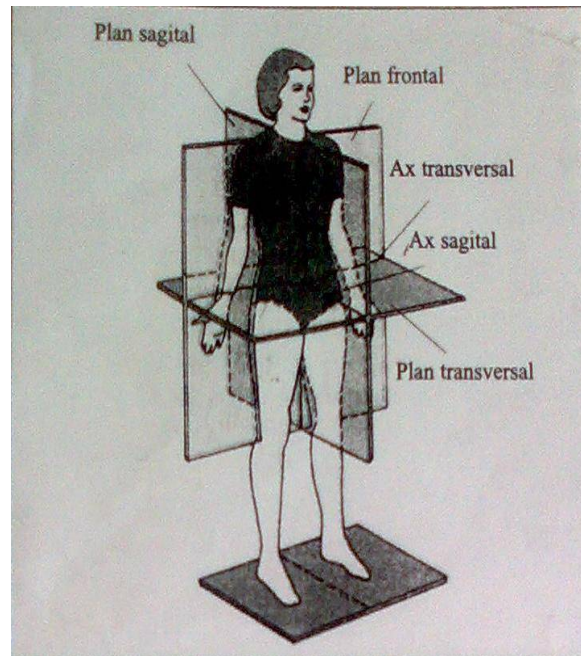
***Planurile anatomice*** sunt suprafețe care secționează imaginar corpul uman sub diferite unghiuri. Se cunosc trei planuri anatomice principale în raport cu orientarea anatomică a corpului: frontal, transversal și sagital, fiecare dintre ele fiind perpendicular pe celelalte categorii (Fig. 29).

***Planurile frontale*** sunt dispuse vertical/perpendicular pe sol și paralel cu fruntea, segmentează corpul într-o parte anterioară și una posterioară. Planul medio-frontal împarte corpul într-o jumătate anterioară și una posterioară.

***Planurile transversale*** sunt dispuse orizontal/paralel cu solul și împart corpul într-o parte superioară și una inferioară. Planul medio-transversal delimitează corpul într-o jumătate superioară și una inferioară.

***Planurile sagitale*** sunt dispuse vertical/perpendicular pe sol și orientate antero-posterior, delimitează corpul într-o zonă laterală dreaptă și

una stângă. Planul medio-sagital împarte corpul într-o jumătate dreaptă și una stângă.



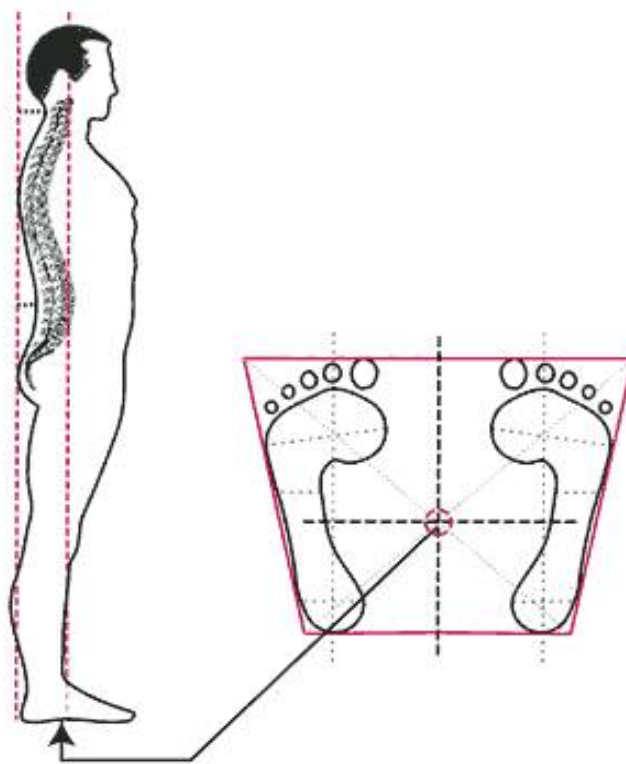
**Fig. 29** – Principalele planuri de mișcare

[http://www.creeaza.com/files/biologie/131\\_poze/image001.jpg](http://www.creeaza.com/files/biologie/131_poze/image001.jpg)

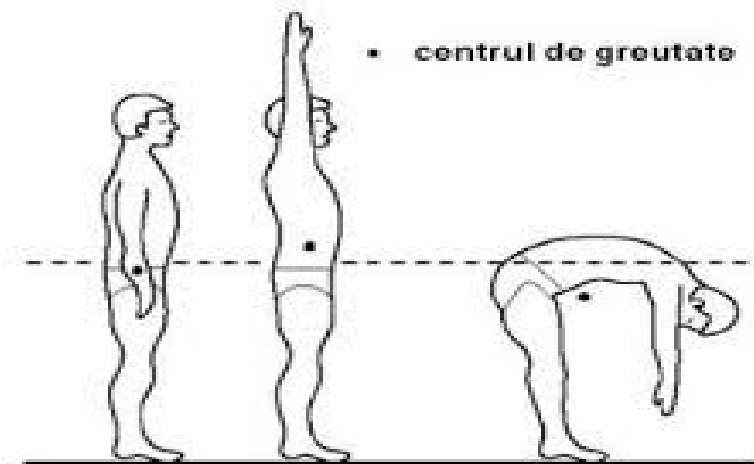
**Centrul de greutate** este acel punct material convențional, care concentrează masa unui corp, fiind plasat în condiții ideale la intersecția planurilor medio-frontal, medio-transversal și medio-sagital. Este punctul din masa corpului asupra căruia acționează rezultanta tuturor forțelor gravitaționale. Structura țesuturilor corpului uman este neomogenă, forma este neregulată, iar poziția centrului general de greutate variază în funcție de densitatea segmentelor, de repartizarea maselor musculare sau de țesut adipos, de simetria sau asimetria segmentelor, de poziția segmentelor și tipologia mișcărilor realizate, de repartizarea asimetrică a organelor interne, schimbându-se deci continuu. Poziția sa va varia deci de la un individ la altul, în funcție de toți factorii enumerați anterior (Figurile 30, 31, 32, 33).



În poziție ortostatică se consideră că este localizat în zona bazinului, aproape de ombilic, în zona vertebrei  $S_2$ , proiecția sa pe sol trece posterior de articulația coxo-femurală și anterior de articulația genunchiului și cea tibio-tarsiană. Cu cât baza de sprijin este mai mare ca suprafață, iar proiecția CG cade în interiorul acesteia, cu atât corpul este într-o stare de echilibru mai stabil. Dacă proiecția CG iese mult în afara bazei de sprijin sau este în afara corpului, echilibrul devine instabil (de exemplu, încercarea din ortostatism de ne lăsa corpul aplecat exagerat spre înainte sau înapoi, săriturile din atletism, diferite mișcări complexe din gimnastică sau arte marțiale).



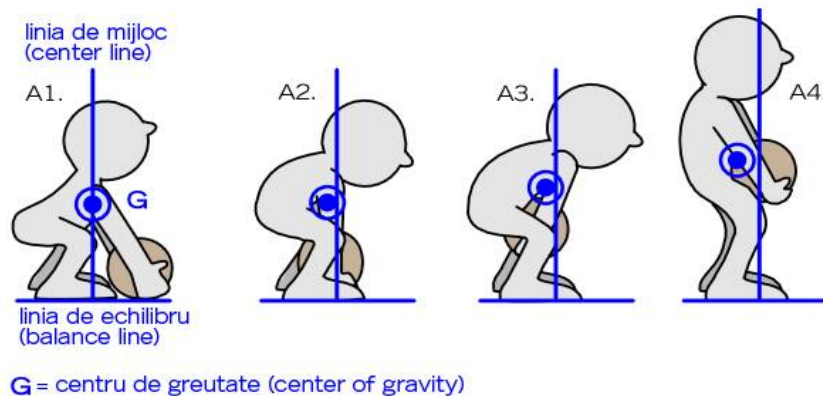
**Fig. 30** – Poziția și proiecția centrului de greutate  
[http://www.qreferat.com/files/medicina/5473\\_poze/image014.gif](http://www.qreferat.com/files/medicina/5473_poze/image014.gif)



**Fig. 31** – Evoluția poziției centrului de greutate în și în exteriorul corpului  
[http://www.scrigroup.com/files/medicina/1252\\_poze/image004.jpg](http://www.scrigroup.com/files/medicina/1252_poze/image004.jpg)

Forță și echilibru (Force and balance)

A. Ridicarea unui obiect greu (Lifting a heavy object)



www.animatic.ro

**Fig. 32** – Evoluția centrului de greutate la ridicarea unui obiect  
[http://www.animatic.ro/wp-content/uploads/2010/12/lift\\_an\\_object.jpg](http://www.animatic.ro/wp-content/uploads/2010/12/lift_an_object.jpg)

Fig. 33 prezintă punctele de repartizare a centrului de greutate din poziția culcat dorsal: 1 este punctul de aplicare a CG pentru picior/plantă și gambă, 2 este punctul de aplicare a CG pentru picior/plantă, gambă și coapsă, G este punctual de aplicare a CG pentru tot corpul.



**Fig. 33** – Determinarea poziției C.G. din culcat dorsal/decubit dorsal  
[http://www.qreferat.com/files/medicina/5473\\_poze/image010.jpg](http://www.qreferat.com/files/medicina/5473_poze/image010.jpg)

Realizarea mișcărilor corpului uman se face în jurul unor axe de rotație care trec prin cele 3 planuri descrise anterior.

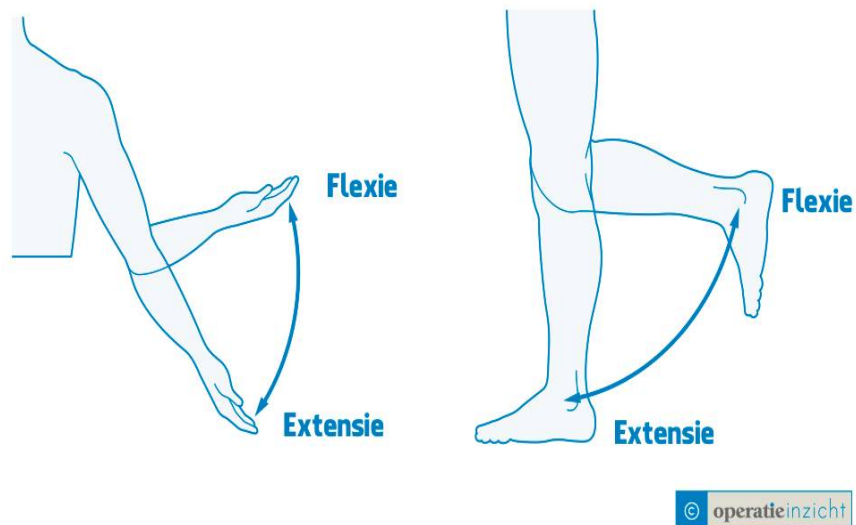
Exemplu: *mișcările de flexie și extensie* au axul în jurul căruia se produc dispus *în plan frontal* (flexia și extensia gambei pe coapsă, flexia și extensia coapsei pe bazin, flexia și extensia antebrațului pe braț sau a mâinii pe antebraț etc.). Mișcările de flexie presupun îndoirea unui segment față de poziția ortostatică și micșorarea unghiului articular, cele de extensie presupun revenirea la poziția inițială sau chiar exagerarea acestei poziții cu creșterea unghiului articular – de exemplu, pozițiile hipercorective. La nivelul umerilor, mișcările de flexie sunt întâlnite și sub denumirea de anteducție sau anteproiecție, iar cele de extensie se mai numesc retroducție sau retroproiecție. La nivelul labei piciorului, flexia acesteia se numește flexie dorsală, iar extensia labei piciorului poartă denumirea de flexie plantară.

*Mișcările de abducție și adducție* ale membrelor sau de inclinare laterală a trunchiului și capului sunt realizate în jurul unui *ax al mișcării care se află dispus în planul sagital*. Abducția presupune depărtarea segmentului față de planul medio sagital al corpului – școala franceză – sau de planul medio-sagital al segmentului respectiv – școala germană, americană –, iar adducția este acțiunea inversă, de apropiere/revenire a segmentului față de planul respectiv.

*Mișcările de pronăție – rotație internă – și invers de supinație – rotație externă – se execută în jurul axului lung al segmentelor implicate. Exemplu: pronăția și supinația membrelor superioare și inferioare.*

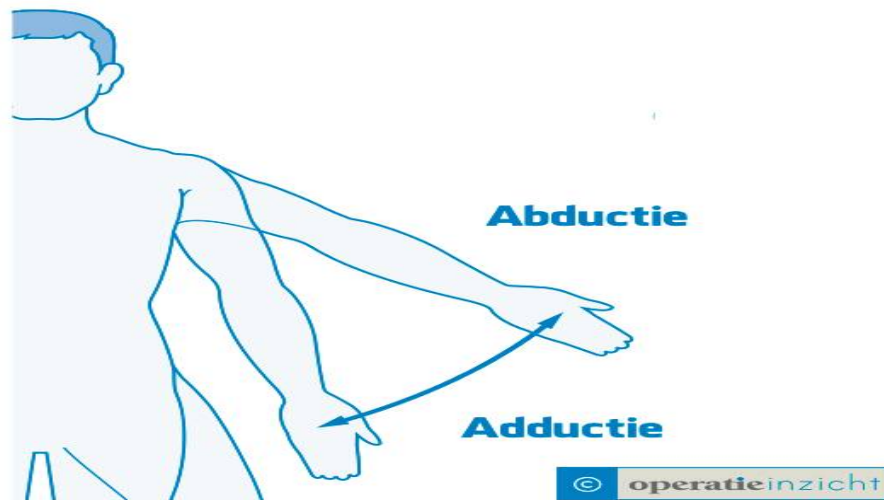
*Mișcările de circumducție sunt mai complexe și presupun desfășurarea acțiunii segmentelor implicate în mai multe planuri. Mișcarea, de regulă, descrie un con, cu vârful plasat în articulația care o realizează și presupune însumarea tuturor celorlalte tipuri de mișcări: flexie, abducție, extensie, adducție. Exemplu: rotarea brațelor la nivelul articulației scapulo-humerale.*

## Flexie en extensie

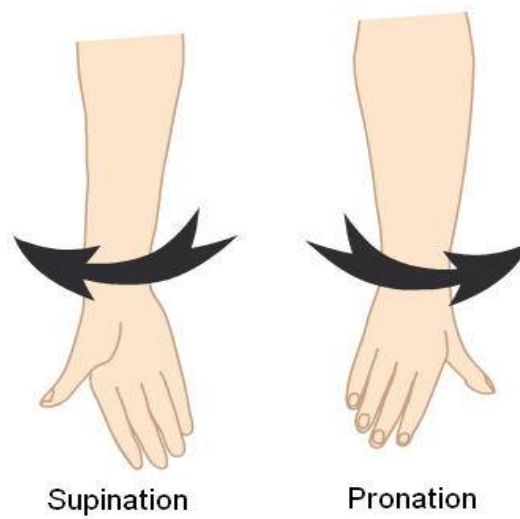


**Fig. 34** – Flexia și extensia la nivelul membrelor superioare și inferioare  
<http://meditatiimedicina.files.wordpress.com/2013/01/flexie-en-extensie.png>

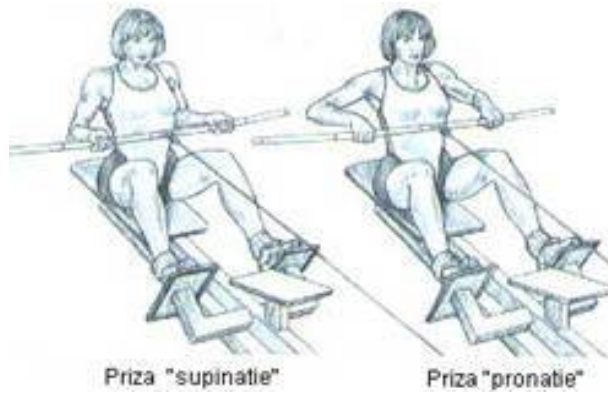
## Abductie en adductie



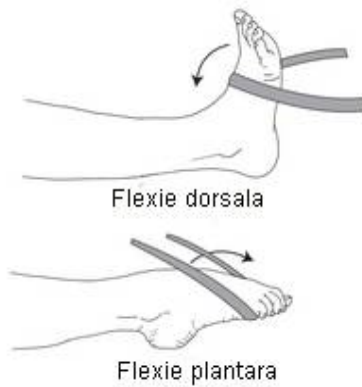
**Fig. 35** – Abducția și adducția la nivelul membrelor superioare  
<http://meditatiimedicina.files.wordpress.com/2013/01/abductie-en-adductie.png>



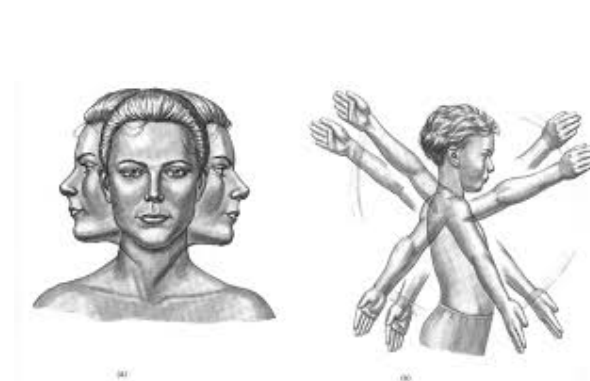
**Fig. 36** – Rotația externă/supinația și rotația internă/pronația la membrele superioare  
[http://meditatiimedicina.files.wordpress.com/2013/01/supination-pronation\\_imagelarge.jpg](http://meditatiimedicina.files.wordpress.com/2013/01/supination-pronation_imagelarge.jpg)



**Fig. 37** – Priza tip supinație/de jos apucat și pronație/de sus apucat  
[http://www.scribub.com/files/sport/325\\_poze/image026.jpg](http://www.scribub.com/files/sport/325_poze/image026.jpg)



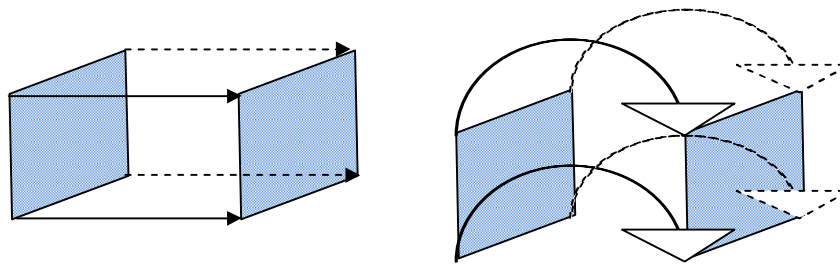
**Fig. 38** – Imagini flexie plantară/flexie dorsală  
[http://www.doctorortoped.ro/images/Rehab\\_ankle8.png](http://www.doctorortoped.ro/images/Rehab_ankle8.png)



**Fig. 39** – Răsucirea capului dreapta/stânga – circumducția brațelor  
<https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tb>

Mișcările realizate în motricitatea umană implică variante de *translație* – în care corpul se deplasează liniar sau curbiliniu și toate punctele sale parcurg aceeași distanță pe aceeași direcție și în același timp-sau *rotație/mișcare angulară* – în care fiecare punct din segmentul sau corpul aflat în rotație se va deplasa pe o distanță diferită față de celelalte puncte, în funcție de plasamentul său față de axa de rotație. Coborârea directă în schiul alpin, sania, bobul sunt variante de translație liniară, traiectoria greutății sau discului din aruncările atletice sunt variante de translație curbilinie. Flexia și extensia antebrațului pe braț, gigantica la bară fixă, piruetele sunt mișcări angulare, punctele mai apropiate de axa de rotație având o traiectorie mai mică prin comparație cu cele aflate la extremitatea distală.

Majoritatea mișcărilor presupun combinarea celor două forme de mișcare, adică translația și rotația: mersul, alergarea, înotul, presupun translația corpului realizată însă prin variate mișcări de rotație la nivelul articulațiilor implicate.



**Fig. 40** – Schematizarea mișcării de translație rectilinie și curbilinie



**Fig. 41** – Mișcarea de rotație a corpului în jurul unei axe  
<https://gymefs.files.wordpress.com/2008/03/127.jpg?w=212&h=67>

Se observă că în cazul mișcării de rotație completă din Fig. 41, capul și picioarele descriu un cerc mai mare ca diametru comparativ cu zonele corpului mai apropiate de axul de rotație – de exemplu, palmele și regiunea șoldurilor. Valoarea distanței parcursă de fiecare punct din corp în aceste mișcări se calculează prin formula care dă circumferința cercului, adică  $d=2\pi r$ , unde  $\pi = 3,14$ , iar  $r$  este raza cercului descris de punctul respectiv, adică valoarea distanței de la axul de rotație la punct.

**Tipologia pârghiilor osteo-articulare.** Realizarea mișcărilor voluntare presupune existența unui sistem de pârghii osoase mecanice, mobilizate de contracția musculaturii care traversează articulația ce leagă cele două segmente osoase învecinate. Din punct de vedere mecanic, o pârghie este descrisă ca o bară rigidă cu proprietatea de a se roti în jurul unui punct de sprijin  $S$ . Orice pârghie implică existența următoarelor 3 elemente componente:

- *punctul de sprijin  $S$*  – fulcrum-ul – care este localizat în articulație și prin care trece axa în jurul căreia se va produce mișcarea.
- *forța activă  $F$*  este dată de musculatura care prin contracție va produce mișcarea dorită. Punctul de aplicare a acestei forțe este dat de inserția musculaturii pe os. Distanța de la acest punct de inserție la punctul de sprijin se numește *brațul forței*.



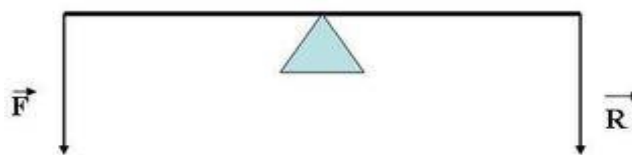
- *forța rezistivă R* este dată de greutatea segmentului la care se poate adăuga și greutatea diferitelor obiecte care trebuie mișcate. Punctul de aplicare a rezistenței este dat de poziția centrului de greutate a segmentului respectiv. Distanța dintre acest punct de aplicare și punctul de sprijin se numește *brațul rezistenței*.

Utilizarea dispozitivelor pârghiilor ușurează eforturile în multe domenii de activitate, permițând deplasarea și ridicarea obiectelor de mase ridicate prin aplicarea unor forțe mai mici, obținerea unor viteze și amplitudini mai mari. *O pârghie este în echilibru dacă se respectă regula:  $F \times B_f = R \times B_r$  (produsul dintre forța activă și brațul forței este egal cu produsul dintre rezistența care trebuie învinsă și brațul rezistenței).*

În funcție de modul în care se dispun cele 3 elemente componente se pot distinge 3 categorii de pârghii:

1. *Pârghiile de gradul I/de echilibru:* au punctul de sprijin S plasat în centru, iar punctele de aplicare a forței și rezistenței sunt plasate de o parte și de cealaltă a acestuia, cu același sens de aplicare – exemplul tipic este balanța cu cele 2 talere și ambele brațe egale, situație inexistentă în acest mod ideal pentru corpul uman.

#### Pârghia de gradul I



**Fig. 42** – Balanța ca pârghie de gradul 1 cu ambele brațe egale  
<http://optional11b2.wikispaces.com/file/view/Diapozitiv1.JPG/190348964/320x175/Diapozitiv1.JPG>

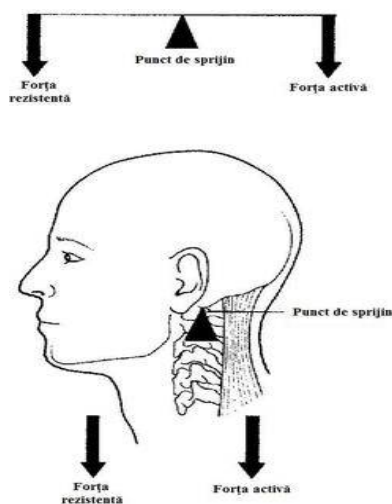


Fig. 43 – Capul în echilibru pe coloana vertebrală/pârghie de gradul I  
[http://optional11b2.wikispaces.com/file/view/0199210896\\_first-class-lever\\_1.jpg](http://optional11b2.wikispaces.com/file/view/0199210896_first-class-lever_1.jpg)

În fig. 43 brațul forței este mai redus decât cel al rezistenței pentru că forța musculaturii cefei este superioară musculaturii de pe partea anterioară a gâtului care beneficiază astfel de un braț mai lung pentru echilibrare. Punctul de sprijin S este reprezentat de articulația atlanto-occipitală, iar rezistența de greutatea capului. Alt exemplu de pârghie de gradul I este stând pe mâini.

2. Pârghiile de gradul II/de forță: au punctul de sprijin S la un capăt, forța activă la celălalt capăt iar rezistența care trebuie învinsă este între ele. Brațul forței foarte lung facilitează manevrarea unor greutăți superioare. Exemple: roaba, deplasarea buștenilor sau traverselor grele prin intermediul răngilor lungi care formează prin presarea/ridicarea la un capăt pârghii de forță, flotările din culcat facial etc.

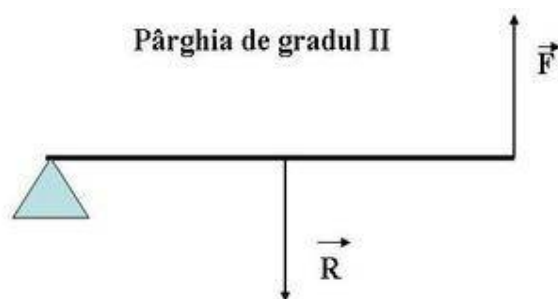


Fig. 44 – Schema pârghiei de gradul 2

<http://optional11b2.wikispaces.com/file/view/Diapozitiv2.JPG/190348972/307x164/Diapozitiv2.JPG>

Ridicarea corpului pe vârfurile picioarelor este un exemplu tipic de pârghie de forță. În acest caz, forța activă este reprezentată de musculatura posterioară a gambei/tricepsul sural, rezistența este dată de proiecția CG la nivelul articulației gleznei, iar punctul de sprijin este la celălalt capăt al pârghiei, către extremitatea metatarsienelor.

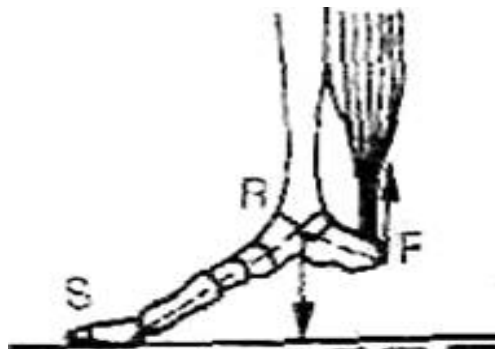


Fig. 45 – Ridicarea pe vârfuri/pârghie de gradul II

[http://www.scrigroup.com/files/medicina/3778\\_poze/image004.jpg](http://www.scrigroup.com/files/medicina/3778_poze/image004.jpg)

Pârghiile de gradul III/de viteză au punctul de sprijin tot la un capăt, dar punctele de aplicare a forței și rezistenței se inversează, comparativ cu pârghiile de forță. Punctul de aplicare a forței este plasat deci între punctul de sprijin și cel de aplicare a rezistenței, de la cealaltă extremitate (Fig. 46, 47). Când forța este plasată la jumătatea distanței dintre punctul de sprijin și cel de aplicare a rezistenței, pârghia va acționa cu forță și viteză medie. Dacă

este mai apropiată de punctul de sprijin, acțiunea este caracterizată de forță limitată dar de viteză crescută. Dacă este mai aproape de punctul de aplicare a rezistenței, viteza se va micșora și va crește mult forța. Majoritatea pârghiilor din corpul uman sunt de viteză: flexia antebrățului pe braț, flexia gambei pe coapsă, abducția și aducția brațului, șutul la poartă, loviturile din tenis etc.

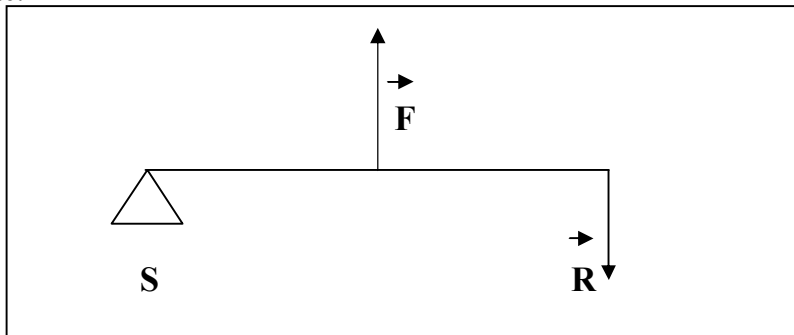


Fig. 46 – Reprezentarea dispunerii forțelor pentru pârghiile de gradul III

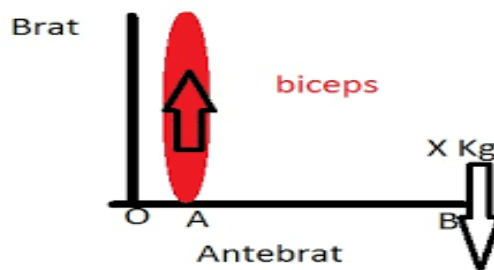


Fig. 47 – Pârghie de gradul III – flexia antebrățului pe braț

<http://3.bp.blogspot.com/->

[iWeBFwjSZCQ/T1IKPP3xYGI/AAAAAAAAAB\\_w/P8p4K9apr5U/s1600/p1.jpg](http://3.bp.blogspot.com/-iWeBFwjSZCQ/T1IKPP3xYGI/AAAAAAAAAB_w/P8p4K9apr5U/s1600/p1.jpg)

Forțele care concură la realizarea mișcărilor. Identificarea și înțelegerea manierei în care acestea acționează asupra corpului permit realizarea unei imagini complete a factorilor care influențează favorabil sau au rol de inhibiție a motricității umane. Clasificarea clasică indică două categorii de forțe: externe și interne.

Forțele externe sunt gravitația, reacția sprijinului, forțele de frecare generate de rezistența mediului, forța centrifugă și centripetă care apar în mișcările de rotație, forțe exercitate de adversari sau aparate etc. De regulă, ele sunt forțe care se opun mișcării, acțiunea a două sau mai multe astfel de forțe pe direcții diferite contribuind substanțial la traiectoria corpului în efectuarea mișcărilor și necesită calcularea rezultantei forțelor respective prin regula paralelogramului. Dacă forțele acționează în aceeași direcție și sens, atunci ele se cumulează; dacă direcția este identică, iar sensul este diferit, valoarea rezultantei lor rezultă din scăderea forțelor.

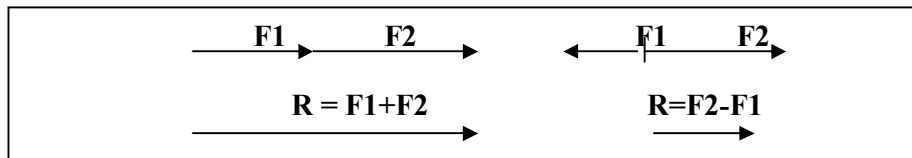


Fig. 48 – Compunerea forțelor care acționează pe aceeași direcție și sens, respectiv pe aceeași direcție și sens opus

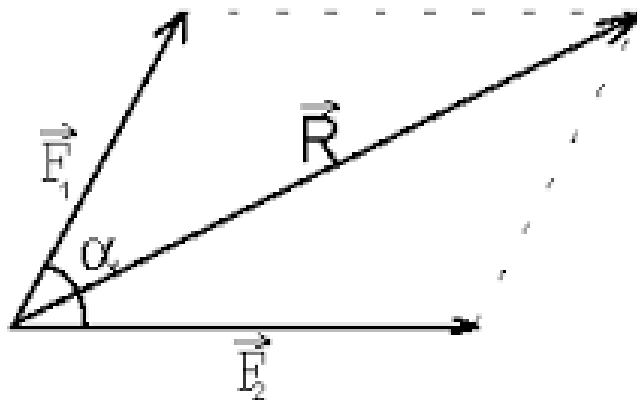
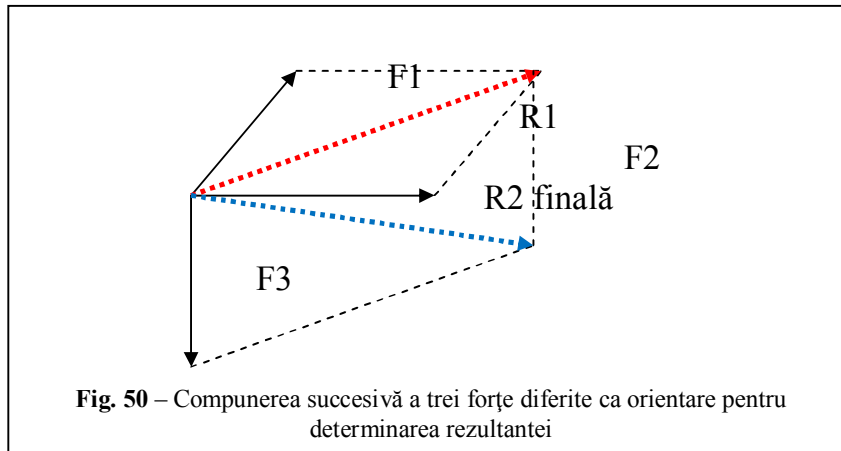


Fig. 49 – Compunerea a 2 forțe care acționează pe direcții diferite prin regula paralelogramului



**Fig. 50** – Compunerea succesivă a trei forțe diferite ca orientare pentru determinarea rezultantei

*Forța gravitațională* definește atracția între corpuri și se exprimă prin formula  $F_g = m_1 m_2 / r^2$ , adică această atracție este direct proporțională cu produsul maselor celor două corpuri și invers proporțională cu pătratul distanței dintre ele. Prezența acestei forțe este permanentă și resimțită în efectuarea tuturor mișcărilor și învingerea ei presupune consum energetic corelat cu masa segmentelor sau a corpului care se deplasează. Poziția centrului de greutate al corpului se modifică permanent în funcție de complexitatea mișcărilor efectuate.

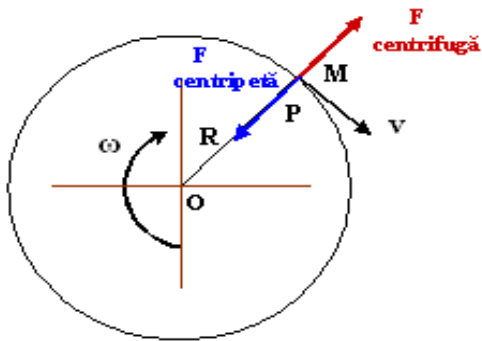
*Reacția sprijinului* rezultă din legea acțiunii și reacțiunii. Pentru situații statice (de exemplu, poziția stând), reacția sprijinului este egală cu greutatea corporală  $R_s = G$ . Executarea unei sărituri presupune mai multe faze distincte:

- coborârea CG prin flexarea genunchilor și contracții tip cedare/excentrice. Mișcarea are loc în sens gravitațional – de sus în jos, accelerația este negativă, iar valoarea  $R_s$  este mai mică decât  $G$  corpului.
- ridicarea Cg – faza de învingere, bazată pe contracții concentrice, accelerația devine pozitivă, iar  $R_s$  depășește  $G$  corpului.

- plutirea – are loc ridicarea CG la cel mai ridicat nivel deasupra solului, valoarea  $R_s$  este nulă.
- revenirea – aterizarea pe sol.

*Rezistența mediului* – apă, aer, zăpadă etc. induce frecarea la nivelul diferitelor zone din corp și va limita viteza de deplasare. Densitatea apei este de aproximativ 800 ori mai mare decât cea a aerului, deci mișcările în acest mediu sunt mult mai solicitante. Se calculează după formula:  $R = S \times K \times V^2 \times \sin \alpha$ , unde  $R$  este rezistența mediului care trebuie învinsă,  $S$  este suprafața secțiunii corpului care interacționează cu mediul,  $V$  este viteza corpului,  $K$  este coeficientul de rezistență,  $\alpha$  este unghiul de înclinare al corpului față de orizontală/unghiul de atac. *Forța de frecare* la alunecare pe diferite suprafețe la nivelul sprijinului  $F_{fr} = G \times K$  sau  $G \times K \times \cos \alpha$ , atunci când intervine la diferite unghiuri de atac.

*Forța centrifugă și forța centripetă* sunt forțe egale și de sens opus – exterior, respectiv interior – care intervin atunci când corpul este angrenat în mișcări de rotație: piruete, gigantica la bară fixă, alergări în turnantă, ciclism sau automobilism în curbe, aruncarea ciocanului etc. Formula de calcul:  $F_{cp} = F_{cf} = mv^2/r$ .



**Fig. 51** – Forța centrifugă și forța centripetă  
<http://despretot.info/wp-content/uploads/2014/03/Fora-centrifuga.png>

**Forțele interne** (forța musculară, reacția articulară, elasticitatea ligamentară și a tendoanelor, presiunea intraabdominală) contribuie substanțial la producerea și manifestarea mișcărilor.

*Forța musculară și momentul forței* este principalul factor care produce mișcarea, în urma descărcării impulsurilor nervoase motorii și presupune contracții musculare concentrice, excentrice, izometrice, izokinetice sau mixte. Este dependentă de suprafața de secțiune a musculaturii implicate, de lungimea fibrelor musculare, de tipul acestora, de unghiul articular unde se produce mișcarea, de numărul de unități neuro-musculare mobilizate simultan etc. Tipul de mișcare implică acțiunea sincronizată a agoniștilor, antagoniștilor și stabilizatorilor, cu mențiunea că rolul acestora se va schimba pentru mișcările realizate în sens invers: de exemplu bicepsul brahial este agonist pentru flexia antebrățului pe braț/tracțiuni la bară fixă cu priză în supinație și devine antagonist pentru mișcarea de extensie, unde declanșator al mișcării/agonist devine tricepsul.

*Momentul forței – capacitatea de a realiza rotația unui segment în jurul unui ax* – este definit ca produsul dintre forță și brațul acesteia:  $M = F \cdot d$ , unde  $d$  este distanța perpendiculară de la axul de rotație și direcția-vectorul forței. Pentru articulația cotului, un unghi apropiat de 90 grade este optim pentru a produce forța maximă în mișcarea de flexie a antebrățului pe braț.

*Reacția articulară* se manifestă ca o forță compresivă la nivelul articulațiilor solicitate în mișcare/*forță os pe os*, fiind generată de forța musculară/componenta tangențială a acesteia va produce deplasarea segmentelor și se numește *forță netă*, dar o parte din forța musculaturii va fi distribuită și articulațiilor implicate. Pe lângă forța musculară os pe os, forța de reacție articulară este determinată și de acțiunea celorlalte structuri care există la nivel articular: de exemplu, ligamentele care leagă extremitățile



osoase, prin capacitatea de a rezista la forțe de tracțiune fără a se rupe sau a-și modifica proprietățile elastice. Presiunea pe articulația gleznei în alergare cu viteza de 4,5m/sec este la jumătatea fazei de sprijin de 9G, la ridicarea în ortostatism din poziția cu genunchii flexați se ating valori medii ale forței de reacție articulară de 4,7-5,6 din G (Sbenghe, 2002: 243).

*Presiunea intraabdominală.* Creșterea acesteia asigură protecția musculaturii spatelui și asigură stabilitatea coloanei vertebrale în cazul eforturilor de ridicare a greutăților. Utilizarea centurilor în culturism este o modalitate de creștere a presiunii intraabdominale, dar este recomandată doar pentru încărcături care depășesc 85% din posibilități și în special pentru exercițiile care solicită zona lombară. Nu se indică utilizarea acesteia pentru exerciții din așezat sau culcat. Creșterea presiunii la valori de peste 12 mmHg conduce la hipertensiune abdominală și va fi transferată la nivelul toracelui, crescând presiunea și la acest nivel.

## Cap. 5. Noțiuni fundamentale de kinantropometrie

Kinantropometria vizează *evaluarea dimensiunilor, proporțiilor și compoziției corpului uman* (Bota, 2007: 161). Studiile efectuate până în prezent subliniază corelațiile existente între dimensiunea somatică și cea funcțională a organismului, maniera în care activitățile și performanțele fizice sunt condiționate de cei doi factori menționați, diferențele existente între sexe și particularitățile etapelor dezvoltării ontogenetice.

**Dimensiunile corpului** presupun măsurători antropometrice care ulterior vor fi comparate cu anumite standarde și introduse în formule de calcul, pentru a permite aprecierea stării de nutriție și a armoniei corporale. Detalierea acestor noțiuni va fi realizată la disciplina *Evaluare motrică și funcțională*, în continuare fiind prezentate doar noțiuni de bază. Principalele măsurători vor viza următoarele:

- *Dimensiunile longitudinale:* talia/statura, bustul, lungimea membrilor inferioare și superioare.
- *Dimensiunile transversale:* anvergura/deschiderea brațelor, diametrele biacromial și bitrohanterian, diametrul transvers al toracelui.
- *Dimensiuni în plan sagital:* diametrul anteroposterior al toracelui.
- *Dimensiuni circulare:* perimetrul toracic în repaus respirator, în inspir și expir forțat, perimetrul abdomenului, perimetrul coapsei, gambei, gleznei, brațului, antebrațului, pumnului.
- *Valoarea masei corporale.*

Exemple de comparații și calcule pentru determinarea relațiilor dintre indicatorii enumerați anterior:

- Talia permite prin raportare la anumiți indicatori pe plan național, încadrarea subiecților în valori caracterizate de înălțime mare, medie sau mică (Tabelul 7):

**Tabel 7 – Încadrarea pe grupe de înălțime a populației din România**

<b>Talie/Statură</b>	<b>Femei</b>	<b>Bărbați</b>
Mică	<150cm	<160
Medie	>160cm	>170
Înaltă	>170cm	>180

- Diferența dintre anvergură și talie – mai mare la bărbați decât la femei – poate fi pozitivă și foarte mare 9-14 cm, poate avea valori pozitive moderate sau poate fi negativă, permițând încadrarea în brațe lungi, medii și scurte.
  - Diferența dintre diametrul biacromial și bitrohanterian este ca medie pozitivă și mai mare la bărbați decât la femei/umerii sunt mai lați; la femei se pot înregistra chiar valori nule sau negative/șoldurile sunt mai late.
  - Diferența dintre diametrul transvers și cel antero-posterior al toracelui trebuie să fie pozitivă și de cel puțin 8 cm, pentru a nu avea un aspect cilindric sau aplatizat al toracelui.
- Calcularea IMC/BMI prin împărțirea masei corporale exprimate în kilograme la pătratul înălțimii exprimate în metri, permite încadrarea fiecărui subiect în funcție de rezultat în categoria subponderalilor, normoponderalilor, supraponderalilor, obezilor sau acelor cu obezitate extremă, cu toate că determinarea compoziției corporale oferă indicii mult mai fidele asupra acestui aspect.

Valoare IMC/BMI	Semnificația
< 18,5	subponderal
între 18,5 și 24,9	greutate normală
între 25 și 29,9	supraponderal
între 30 și 34,9	obezitate clasa I
între 35 și 39,9	obezitate clasa II
>40	obezitate morbidă/extremă

Valorile din tabel nu trebuie absolutizate, ci privite doar ca puncte de reper pentru oamenii obișnuiți, sportivii putându-se deseori situa sub sau peste valorile ideale de greutate normală, în funcție de ramura de sport. De exemplu, luptătorii de sumo, jucătorii de rugby, culturiiști au valori mai ridicate, iar maratonisții au valori foarte scăzute.

Compoziția corporală stabilește raportul care există între *masa corporală totală* și *tipurile de țesut* care intră în aceasta: *țesut gras/adipos* și *restul țesuturilor/țesut non-gras* (musculatură, ligamente, tendoane, organe interne, oase etc.). Dintre toate aceste elemente, musculatura este cea care poate avea variații majore și contribuie la aspectul corporal mai mult sau mai puțin atrăgător.

Calcularea BMI nu oferă niciun fel de informație referitoare la valoarea compoziției corporale și poate include în aceeași categorie persoane de același sex, vârstă, înălțime și masă corporală, dar cu o compoziție corporală radical diferită. Exemplu: pentru doi bărbați de 80 kg și 1,8m înălțime valoarea BMI va fi identică, de 24,69. Cu toate acestea, procentul de țesut muscular versus țesut adipos va conduce la aspect corporal global total diferit: cel cu procent de țesut muscular activ superior și țesut gras redus (de exemplu, 12%) este mai suplu; cel cu un procent de țesut muscular activ redus, dar țesut adipos și colesterol în exces (peste 20%) este perceput ca dizarmonios și se încadrează în categoria celor *slabi-*

*grași*, chiar dacă ambele cazuri sunt repartizate la cei care prezintă un echilibru între masa corporală și înălțime.

Femeile au procent de țesut adipos superior bărbaților, determinat de necesitatea metabolizării hormonilor estrogeni, iar un procent minimal de țesut adipos subcutanat sau țesut adipos plasat în jurul organelor vitale este necesar pentru a menține starea de sănătate. Grăsimea are un puternic rol energetic, protejează organele și intervine în procesele de termoreglare.



**Fig. 52** – Aspectul corporal diferențiat pe sexe în funcție de cantitatea de țesut adipos  
<https://raduciuoana.files.wordpress.com/2013/04/bfpercentage.jpg?w=487>

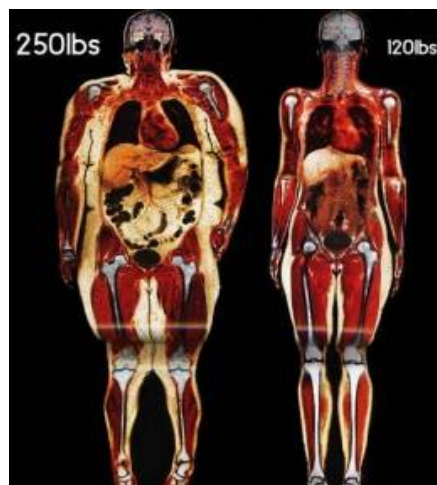
Dezvoltarea țesutului adipos se face prin creșterea numărului de celule grase, numite adipocite, și presupune *multiplicarea lor* (proces de *hiperplastie*), ori prin *mărirea* acestora (proces de *hipertrofie* celulară). Creșterea exagerată a celulelor adipoase prin hiperplastie în primele etape de viață poate deveni o problemă mai târziu, numărul acestora menținându-se

toată viața. Tabelul următor prezintă valorile orientative în privința procentului de grăsime pentru diferite categorii:

**Tabelul 8** – Procentele de țesut gras pentru încadrarea în diferite categorii

<b>Clasa de încadrare</b>	<b>Femei</b>	<b>Bărbați</b>
Procent minim grăsime/grăsimevitală	10-12%	4-5%
Nivel redus	17-19%	10-12%
Copii nou născuți	14%	14%
Copii 10 ani	19%	13%
Atleți	14-20%	6-13%
Normal/Optim	21-24%	14-17%
Nivel Crescut	25-31%	18-25%
Obezitate clinică	>32%	>25%

Înaintarea în vârstă conduce la o diminuare gradată a procentului de țesut muscular activ, dublată de o creștere a celui adipos. Stilul de viață sedentar va determina în timp o scădere a masei musculare, chiar dacă persoana respectivă își va menține relativ constantă valoarea masei corporale și implicit indicele BMI. Acest lucru va fi posibil prin noi adausuri de țesut adipos, care va înlocui musculatura activă. Activitatea sportivă implică solicitarea puternică a grupelor musculare, conduce la consum energetic ridicat prin arderea caloriilor, reduce procentul de țesut adipos. Chiar dacă genetica influențează puternic conformația corporală, alimentația rațională și implicarea constantă în eforturi fizice pot contribui la atingerea unei compoziții corporale optime și evitarea dezechilibrelor prezentate în Fig. 53 pentru primul caz.



**Fig. 53** – Raportul țesut adipos-galben/țesut muscular-roșu pentru persoane de mase corporale diferite

<https://alexandrufitness.files.wordpress.com/2013/05/body-scans-259x300.jpg?w=450>

Sunt recomandate încercările de slăbire prin efort fizic planificat și nu doar cele bazate pe regimuri alimentare draconice. Eforturile fizice vor conduce sigur la creșterea procentului de țesut muscular activ și limitarea celui gras, chiar dacă scăderea în greutate nu va fi una spectaculoasă. În ultimul caz se va constata o pierdere mai accelerată a surplusului de masă corporală, dar rezultată deseori din diminuarea procentului de masă musculară activă și nu neapărat din eliminarea unei mari cantități de țesut adipos. Sunt recomandate combinațiile dintre antrenamentele cardio – pentru reducerea depozitelor de lipide – cu antrenamentele de forță musculară – pentru tonifierea și hipertrofia lanțurilor musculare. Studiile științifice au arătat că un procent ridicat de țesut adipos limitează potențialul aerob solicitat în activitățile motrice de duranță, iar masa musculară activă este premisa performanțelor în activitățile care solicită forța. În acest sens, trebuie asigurat și un necesar proteic de 2 g/kgcorp pentru bărbați și 1,5 g/kgcorp pentru femei, iar minim 2 antrenamente pe săptămână pentru dezvoltarea forței vor menține active și tonificate principalele grupe

musculare. Rezultatele superioare din diferite ramuri de sport reclamă compoziții corporale diferite – de exemplu, pentru culturisti se poate ajunge la limita inferioară din tabel. Trebuie evitate totuși exagerările, valori sub 8% la bărbați și 14% la femei afectând negativ capacitatea de performanță.

Un rol important în aprecierea compoziției corporale îl are apa, prezentă în toate celulele organismului. S-a constatat că valori crescute ale țesutului adipos sunt corelate cu scăderea cantității totale de apă din organism. Funcționarea corespunzătoare a organismului este dependentă de existența unui procent optim de apă: 45-60% pentru femei și 50-65% pentru bărbați. Valorile au limită inferioară și superioară datorită fluctuațiilor generate de regimul zilnic de viață/ritm circadian: eforturile fizice, stările patologice, consumul de alimente, somnul prelungit, temperatura și umiditatea etc. conduc la variațiile acestor procente.

Determinarea compoziției corporale se poate face prin mai multe metode, cu grad de acuratețe variabil: hidrodensitometrie, bioimpedanță, tomografie computerizată, măsurarea plicilor/pliurilor etc.

**Pliurile de grăsime** se măsoară cu caliperul sau cu adipocentimetrul și se formează prin prinderea grăsimii între police (degetul mare al mâinii) și index (degetul arătător).

**Plicile/pliurile** măsurate pe partea dreaptă a corpului sunt în număr de 5 (vezi <https://kinetotherapy.wordpress.com/category/greutatea-ideala/>).

Plica tricepsului – se prinde pielea în zona mușchiului triceps brahial, adică la jumătatea distanței între umăr și cot în partea din spate, astfel încât să se formeze o cută verticală.

Plica subscapulară – se prinde pielea pe spate, imediat sub omoplat, astfel încât să formeze o cută oblică.

Plica suprascapulară – se prinde pielea de la nivelul ficatului, deci în dreapta, astfel încât să formeze o cută oblică.



Plica abdominală – se prinde pielea la 5 cm de buric către dreapta, astfel încât să formeze o cută verticală.

Plica coapsei – se prinde pielea la nivelul coapsei, la jumătatea distanței între șold și genunchi, astfel încât să formeze o cută verticală.

După măsurare se introduc datele în următoarele formule:

Țesutul adipos (%) = suma celor 5 plici (în mm) X 0,15 + 5,8 + suprafața corpului în m<sup>2</sup>

Suprafața corporală se citește pe nomograma lui Dubois: suprafața corporală = (G<sup>0.425</sup> x I<sup>0.725</sup>) x 0.007184 ( de exemplu, pentru o persoană de 183cm și 74 kg = 1,955 m<sup>2</sup>)

Țesutul adipos (în kg) = masa corpului X țesutul adipos (%)

Masa activă (mușchii) = masa corpului – țesutul adipos (kg)



**Fig. 54** –Determinarea plicii la nivelul tricepsului

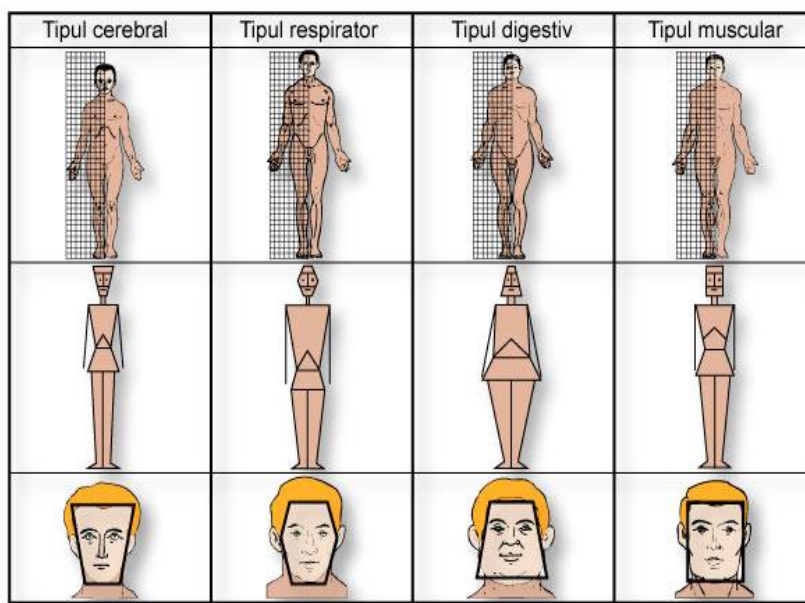
[http://2.bp.blogspot.com/\\_cAFh2kiYGIA/VR0ZhbBn27I/AAAAAAAAAR8/MtK8EMvA14k/s1600/body\\_fat\\_measuring.jpg](http://2.bp.blogspot.com/_cAFh2kiYGIA/VR0ZhbBn27I/AAAAAAAAAR8/MtK8EMvA14k/s1600/body_fat_measuring.jpg)

**Tipurile constituționale/somatotipurile** sau tipurile morfologice sunt modele/tipare care sintetizează caracteristicile definitorii sub aspect morfo-funcțional ale unui individ. Are atât determinare ereditară/*genotip*, cât și determinare de mediu natural și social/*fenotip*. Există legături strânse

între morfologic și funcțional, între morfologic, funcțional și trăsăturile psihice, însă acestea nu trebuie absolutizate ca adevăruri universale valabile, dar nici ignorate în evaluări și prognoze.

Clasificarea tipurilor constituționale este diversificată, fiind un rezultat al diferitelor școli care au abordat problematica respectivă: școala germană a pus accentul pe influențele glandelor cu secreție internă, cea franceză pe abordarea morfologică descriptivă, cea italiană pe măsurători antropometrice exacte.

Clasificarea lui Sigaud și Corman aduce în prim plan 4 tipuri constituționale, așa cum reies din Fig. 55, cu mențiunea că tipurile pure sunt rar întâlnite, majoritatea cazurilor individuale fiind combinații cu ponderi dominante și variabile între acestea, la fel ca în cazul tipologiei temperamentelor.



**Fig. 56** – Tipurile cerebral, respirator, digestiv și muscular/  
[http://www.bioterapi.ro/aprofundat/index\\_aprofundat\\_omul\\_particularitati\\_aspectul\\_fizic\\_morfotipuri\\_generale\\_MEDIA\\_1.jpg](http://www.bioterapi.ro/aprofundat/index_aprofundat_omul_particularitati_aspectul_fizic_morfotipuri_generale_MEDIA_1.jpg)

*Tipul cerebral nervos:*

- Volum cranian mare, frunte bine evidențiată, aspect facial de pară răsturnată, privire pătrunzătoare, tendință de calviție timpurie.
- Trunchi subțire și îngust, talie uneori mai redusă, zveltă.
- Șolduri strâmte, slabe tendințe de supraponderabilitate sau obezitate.
- Membre mici și subțiri, musculatură slab dezvoltată, aspect gracil.
- Inteligență ridicată, oboseală nervoasă, predispus la depresii, boli nervoase sau boli ale viscerelor pe fond nervos.
- Se consideră că 9% din populație se încadrează în acest tipar.
- Sunt recomandate exerciții de respirație, exerciții de flexibilitate, forță, tonifiere musculară, rezistență, viteză.

*Tipul respirator:*

- Partea medială a feței mai bine dezvoltată, aspect facial de hexagon, chipul și gâtul mai alungite.
- Pomeții obrazilor bine reliefați, nasul lung și nările largi.
- Cutia toracică este sub formă de trapez cu baza mare în sus, deci jumătatea superioară a toracelui/pieptul este mai bine dezvoltată decât cea inferioară.
- Șoldurile și abdomenul sunt mai înguste, distanța între torace și creasta iliacă este mică.
- Masă corporală medie, tendințe de îngrășare la nivelul șoldurilor și abdomenului.
- Sensibilitate la boli respiratorii –astm, pneumonie, bronșită etc. -
- 30% din populație se încadrează în acest tipar.
- Sunt recomandate exerciții de dezvoltare a musculaturii abdominale și a spatelui, exerciții de flexibilitate, exerciții de întreținere tip înot, jogging etc.

*Tipul muscular:*

- Aspect facial plăcut, echilibrat și armonios între etaje, figură dreptunghiulară.
- Aspect athletic, membre inferioare bine dezvoltate comparativ cu toracele.
- Musculatura hipertrofiată și repartizată uniform/echilibrat, articulații puternice.
- Schelet robust, proporționalitate între torace și abdomen, umeri lași.
- Aspect deseori masiv, dar fără tendințe de îngrășare.
- Sensibilitate la boli articulare și musculare, ale vaselor de sânge.
- 47% dintre indivizi au dominant acest tip constituțional.
- Sunt recomandate exerciții de coordonare, viteză, agilitate, flexibilitate.

*Tipul digestiv:*

- Față sub formă de pară cu partea voluminoasă la bază/zona mandibulei este bine dezvoltată, gura cu linii pronunțate, fruntea îngustă, deci aspect facial inversat față de de tipul cerebral.
- Gâtul este gros și scurt.
- Umerii sunt înguști, trunchiul scurt și îndesat, bazinul lat, zona fesieră iese în relief, tendințe de îngrășare la nivelul abdomenului, șoldurilor, brațelor etc.
- Abdomenul este mărit, baza toracelui mai distanțată față de creasta iliacă.
- Extremitățile sunt scurte și musculatura slab dezvoltată, articulațiile fragile.

- Este predispus la boli metabolice, digestive, cardio-vasculare, articulare etc.
- 14% dintre indivizi au dominant acest tip constituțional, cu toate că ultimele studii arată o incidență crescută a obezității pe plan mondial.
- Sunt recomandate exerciții de tonifiere a marilor grupe musculare datorită faptului că tendințele de îngrășare sunt certe.

Corman distinge doar prin *fizionomie două tipare opuse/extreme*, cărora li se pot adăuga combinațiile în procente diferite dintre ele: tipul dilatat și tipul contractat (Fig. 57).

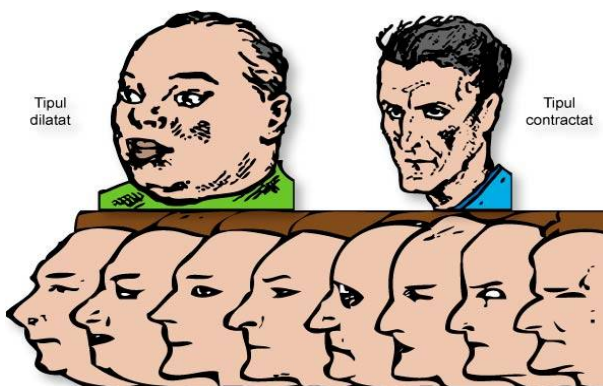


Fig. 57 - Tipurile fizionomice dilatat și contractat/  
[http://www.bioterapi.ro/aprofundat/index\\_aprofundat\\_omul\\_particularitati\\_aspectul\\_fizic\\_morfotipuri\\_generale\\_MEDIA\\_2.jpg](http://www.bioterapi.ro/aprofundat/index_aprofundat_omul_particularitati_aspectul_fizic_morfotipuri_generale_MEDIA_2.jpg)

*Tipul dilatat:* aspect facial rotund cu ochii măriți, nările dilatate. Viață sentimentală bogată, spontaneitate.

*Tipul contractat:* față osoasă, prelungă, triunghiulară, nările strânse. Ochii sunt scufundați în orbite, integrare socială și adaptare deficitară, inteligență, introvertit, simț practic limitat.

Alte surse de specialitate împart tipurile constituționale în *normostenic, astenic/longilin și picnic/hiperstenic*.

*Normostenicul:* caracterizat de armonie proporțională între segmente și raporturi optime între talie și înălțime, reactivitate fizică superioară, robustețe, echilibru psihocomportamental.

*Astenicul:* dimensiunile longitudinale sunt superioare celor transversale, țesut adipos și muscular mai redus, torace lung și îngust, gâtul lung etc.

*Picnicul:* corp îndesat, dimensiuni transversale superioare celor longitudinale – invers ca la astenic – aspect bombat la nivel toracal și abdominal, tendință de îngrășare, gât scurt și gros, cap rotund etc.

Aceste 3 variante se suprapun în privința caracteristicilor definitorii pe tiparul clasificării generalizată în domeniul activităților corporale și anume în ordine: tipologia mezomorfă, ectomorfă și cea endomorfă, cu mențiunea că rareori o persoană se poate încadra 100% într-o singură variantă, combinațiile dintre aceste tipare fiind extrem de diversificate și rezultă din folosirea metodei Heath Carter. Figurile 58 și 59 reflectă caracteristicile acestor tipologii.

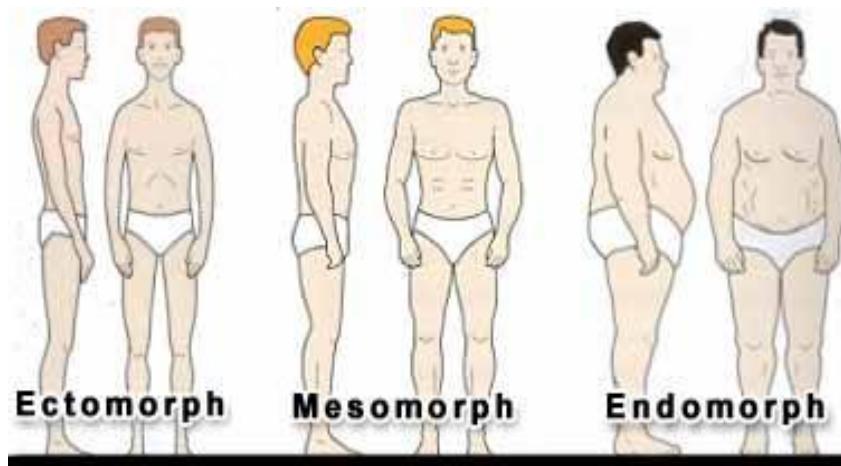
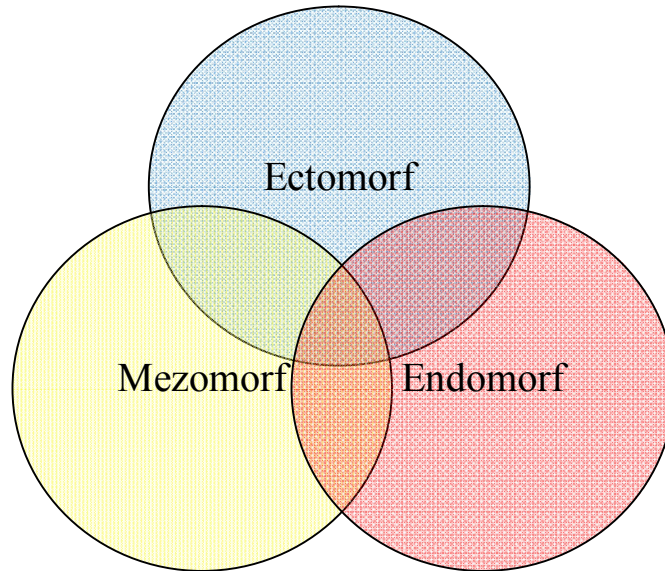


Fig. 58 – Tipurile constituționale pure ectomorf, mezomorf și endomorf  
<http://www.fitness-tips.nl/wp-content/uploads/2012/05/Ectomorphmesomorphendomorph.png>



**Fig. 59** – Tipurile constituționale și combinația acestora

*Mezomorful:*

- Musculatură bine definită și echilibrat repartizată, câștigă foarte ușor masă musculară, procent de țesut adipos redus.
- Metabolism eficient, control ușor al masei corporale care poate varia în funcție de tipul de solicitare fizică.
- Diametrul biacromial superior celui bitrohanterian, deci lățimea umerilor superioară șoldurilor, spate lat, aspect athletic.
- Genetică foarte bună, aspect plăcut și proporțional și fără implicare constantă în antrenamente.
- Excelează în culturism, fitness, gimnastică, canotaj, înot, fotbal american, probe de sprint, decatlon, arte marțiale etc. Sunt limitați ca potențial de performanță în eforturile de duranță – probe de fond și mare fond.
- Este cel mai căutat și recomandat tip pentru activitatea sportivă de performanță în majoritatea ramurilor de sport.



**Fig. 60** – Imagine culturist /tipologia mezomorfului/  
[http://www.culturism.ro/\\_pics/articles/original/qmlsiydaq.jpg](http://www.culturism.ro/_pics/articles/original/qmlsiydaq.jpg)

*Ectomorful:*

- Tip longilin, slab, cu masă musculară slab definită și procent de țesut adipos redus.
- Osatură și segmente relativ alungite, articulații subțiri, trunchi mai scurt.
- Acumulează cu dificultate masă musculară/progrese mai lente sub acest aspect, pe care o pierde foarte ușor, metabolism accelerat.
- Dacă scopul său este acumularea de masă musculară trebuie să elimine sau să reducă drastic activitățile care sunt consumatoare de energie, cum ar fi eforturile aerobe pe intervale lungi de timp.
- Poate mânca aproape orice fără a fi supus riscului de îngrășare.
- Performează ușor în sporturi de duranță gen alergări, ciclism probe atletice tip sărituri, schi, chiar jocuri sportive etc. Este dezavantajat în culturism, haltere, lupte, rugby, aruncările atletice etc.





**Fig. 61** – Imagine alergător maraton – tipologia ectomorfului

<https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQ1TSRVMMhWMFYoekafLQ2Ewe-N-KS0T-GgJXEf078CUa7-bmAjsQ>

#### Endomorful:

- Membre scurte, talie și șolduri late, aspect corporal globulos, masă musculară redusă sau cel mult moderată ca procent și dezvoltare.
- Țesut adipos în procent ridicat, metabolism lent, se îngrașă foarte ușor și trebuie să evite excesele alimentare.
- Menținerea greutateii corporale optime dacă este atinsă, se va face cu dificultate, presupunând combinația între efort fizic susținut –de regulă, de tip aerob/cardio, efectuate dacă este posibil zilnic- și o nutriție rațională. Stimularea metabolismului și accelerarea arderilor presupune creșterea progresivă a intensității eforturilor.
- Tendința către obezitate poate genera multiple probleme medicale: diabet, hipertensiune arterială, afectarea arterelor coronare, probleme articulare, respiratorii etc.
- Pot avea succes în lupte, sumo, aruncările atletice, concursuri strongman, dar în restul disciplinelor sportive accesul la performanțe este limitat.



**Fig. 62** – Imagine aruncător de disc –tipologia endomorfului/  
[http://www.creeaza.com/files/sport/45\\_poze/image001.jpg](http://www.creeaza.com/files/sport/45_poze/image001.jpg)

### **Tendința secolului (secular trend) și evoluția dimensiunilor antropometrice**

Accelerarea proceselor de dezvoltare în rândul noilor generații a fost evidențiată prin studii încă de la sfârșitul secolului XIX și începutul secolului XX. Acest fenomen este caracterizat de mai mulți factori: valori superioare ale dimensiunilor corporale medii la copii și adolescenți, apariția fenomenelor asociate pubertății mai repede, încheierea mai rapidă a proceselor de creștere și maturizare a organismului, creșterea valorilor medii ale masei corporale și taliei la nou născuți, creșterea longevității etc.

Acest fenomen este întâlnit la nivel global și are note particulare în funcție de localizarea geografică, climă, calitatea alimentației, nivel de dezvoltare economică, industrializare, mediu urban sau rural etc. În urmă cu un secol, procesele de creștere se încheiau la 20-25 ani, în etapa actuală această vârstă a scăzut la 17-22 ani. Gradul de industrializare și consumul crescut de proteină animală au fost corelate pozitiv cu accelerația biologică,

în țările europene sau asiatice dezvoltate, unde au fost întâlnite aceste condiții, talia copiilor a crescut semnificativ.

Anotimpurile influențează diferit procesele de creștere în zona temperată: primăvara este caracterizată de o creștere a dimensiunilor verticale/înălțime, toamna și iarna sunt mai puternice acumulările în privința masei corporale. Zonarea geografică a condus la variabilitatea taliei și masei corporale/antropometrie regională: locuitorii din țările nordice sunt mai înalți și masivi, cei din regiunea centrală sunt de valori medii, cei din țările sudice au cei mai mici indicatori. Ultimele studii arată că fenomenul de accelerare este într-o fază de stagnare (vezi Tabelul 9).

**Tabelul 9** – Evoluția masei corporale și taliei pe grupe de vârstă , sexe și ani diferiți (după Iacob C.M., teză de doctorat, 2010)

Vârsta	Sex	Masă corporală						Talie						IMC/BDI					
		1978		2003		2009		1978		2003		2009		1978		2003		2009	
		x	$\sigma$	x	$\sigma$	x	$\sigma$	x	$\sigma$	x	$\sigma$	x	$\sigma$	x	$\sigma$	x	$\sigma$	x	$\sigma$
7	B	22,95	3,758	25,98	4,060	27,95	6,802	121,11	6,032	123,45	4,079	124,07	7,727	15,647	16,93	1,742	17,76	2,612	
	F	22,40	3,898	24,69	2,390	24,80	4,520	120,57	6,173	123,95	4,154	123,10	6,040	15,409	16,02	0,879	16,25	1,831	
8	B	26,03	4,626	28,78	4,020	29,47	4,741	127,03	6,110	128,50	3,727	129,83	5,301	16,131	17,38	2,072	17,30	1,896	
	F	25,37	4,612	26,39	3,039	27,91	5,458	126,48	6,091	126,88	4,995	123,37	5,791	15,859	16,34	1,498	17,23	2,026	
9	B	28,90	5,391	28,64	3,530	29,85	4,971	132,58	6,633	130,22	4,419	130,65	5,245	16,442	16,86	1,654	17,31	1,859	
	F	27,98	5,522	28,33	4,564	28,34	3,620	131,73	6,800	130,43	5,503	129,21	4,359	16,124	16,49	1,805	16,91	1,772	
10	B	32,02	6,214	32,82	5,099	35,86	8,180	137,82	7,639	135,93	5,565	138,73	4,902	16,858	17,63	1,880	18,45	3,436	
	F	31,40	6,383	31,48	5,491	32,79	6,781	137,29	7,403	136,62	5,460	135,52	7,310	16,659	16,96	2,192	17,6	2,311	
11	B	35,26	7,006	33,05	4,356	39,96	9,150	142,64	7,580	139,14	4,846	143,75	6,265	17,330	17,05	1,578	19,08	3,035	
	F	35,33	7,589	34,12	5,985	41,67	8,587	143,69	8,026	142,21	6,220	144,54	4,788	17,112	16,69	1,894	19,77	3,357	
12	B	38,39	7,618	37,81	6,200	44,39	10,247	147,41	7,881	144,36	6,033	148,78	6,816	17,667	17,99	1,725	19,76	3,387	
	F	38,96	8,310	42,54	7,794	43,74	6,990	148,85	8,156	149,30	6,626	152,16	5,033	17,584	18,92	2,504	18,86	2,702	
13	B	42,59	8,886	42,40	7,572	50,37	10,787	147,41	9,069	151,42	6,203	158,37	7,587	19,60	18,37	2,377	19,94	3,933	
	F	44,54	8,402	43,23	5,680	45,79	5,943	155,39	7,535	154,21	4,867	155,12	4,615	18,446	18,13	2,093	19,00	2,190	
14	B	49,16	9,094	48,78	6,591	54,80	11,244	161,35	8,909	160,81	6,862	164,82	8,524	18,883	18,77	1,667	19,93	3,088	
	F	48,64	7,853	49,33	6,617	50,61	5,653	158,9	6,638	158,90	4,586	160,18	4,963	19,264	19,46	2,312	19,73	2,041	

<b>15</b>	B	54,50	9,468	57,94	8,299	62,36	8,588	167,35	8,706	171,07	5,730	177,48	5,750	19,460	19,72	2,234	20,46	2,367
	F	51,85	7,701	52,96	7,056	52,61	4,669	161,69	6,400	161,29	5,551	161,49	5,225	19,833	20,33	2,233	20,20	1,880
<b>16</b>	B	60,04	8,974	60,50	6,939	60,36	7,288	172,45	7,702	173,00	4,158	172,44	4,007	20,189	20,20	2,177	20,27	2,220
	F	53,32	7,135	52,25	6,727	52,71	6,594	162,95	6,057	161,08	3,712	161,20	3,604	20,081	20,08	2,178	20,23	2,113
<b>17</b>	B	63,47	9,035	62,40	8,523	64,53	5,587	174,85	7,407	176,00	5,848	174,41	4,067	20,760	20,14	2,334	21,18	1,620
	F	54,33	7,149	51,76	4,614	52,66	4,205	163,81	6,227	162,23	4,495	164,24	3,033	20,247	19,66	1,411	19,51	1,469
<b>18</b>	B	65,82	8,953	64,50	6,000	66,07	7,704	176,48	7,002	173,00	5,163	172,57	7,127	21,133	21,54	1,598	22,11	2,014
	F	54,59	7,074	57,68	8,234	56,09	8,111	164,02	5,956	161,73	4,313	162,60	3,828	20,292	22,00	2,860	21,14	2,574

## Cap. 6. Aparatul kinetic / Sistemul neuro-musculo-articular

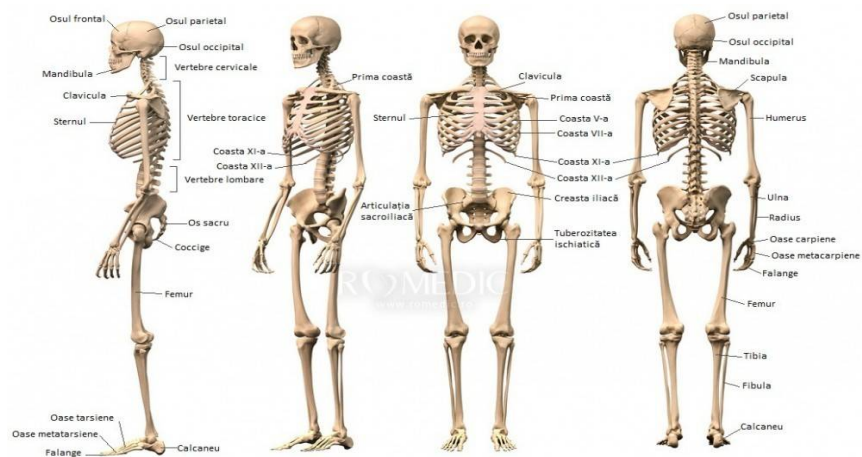
Producerea mișcărilor implică predominant o serie de structuri anatomice care acționează în sistem. Sbenge (2002: 32) evidențiază următoarele elemente care concură la manifestarea motricității:

*Sistemul nervos*: asigură preluarea informațiilor senzoriale și transmite impulsuri motorii pe căile descendente.

*Sistemul muscular*: prin contracția fibrelor musculare, generează forța necesară producerii mișcărilor.

*Sistemul osteo-articular*: tipologia articulațiilor conduce mișcările pe anumite direcții și în anumite planuri, în funcție de gradele de libertate ale acestora.

**Sistemul osos** este compus din 350 oase pentru un nou-născut, numărul acestora restrângându-se pentru adulți la 206, ca urmare a fuzionării dintre ele.



**Fig. 63** - Imaginea scheletului uman și principalele oase din organism/  
[http://www.romedic.ro/arata\\_img.php?img=sectiune\\_9\\_35.jpg&w=1000&h=2000&cale=/uploadart/anatomie](http://www.romedic.ro/arata_img.php?img=sectiune_9_35.jpg&w=1000&h=2000&cale=/uploadart/anatomie)

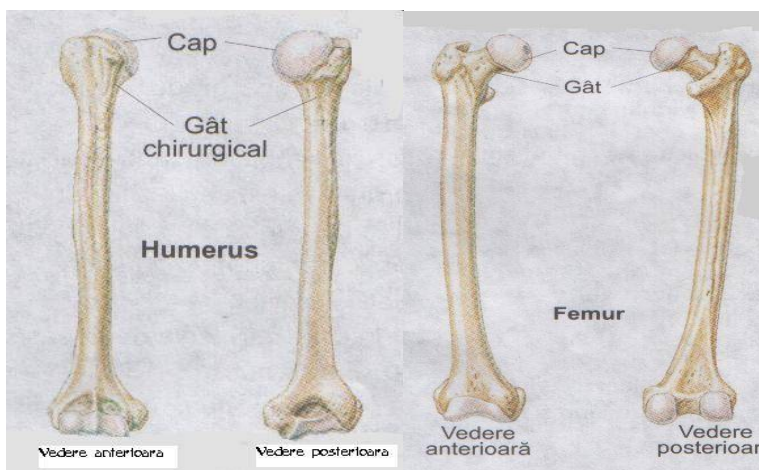
Datorită structurii solide și rezistente, oasele asigură scheletul organismului și au multiple funcții:

- Au rol în *sprijinul* corpului și a părților sale moi.
- *Protejează* diferite structuri și organe: craniul protejează encefalul, canalul rahidian la nivel vertebral protejează măduva spinării, bazinul protejează organele pelviene, cutia toracică protejează cordul și plămâni.
- Dimensiunile lor *condiționează forma și proporțiile corpului* sau ale anumitor segmente.
- Au *rol de pârghii* în efectuarea mișcărilor, prin faptul că permit tendoanelor musculare să se insere pe suprafața osoasă, fiind astfel deplasate pe diferite traiectorii și unghiuri - vezi elemente de biomecanică.
- Rol *hematopoietic*, măduva roșie conținută producând eritrocite/hematii.
- *Depozit de substanțe minerale*, intervine în metabolismul calciului, fosforului etc.
- *Rețin substanțele toxice* și apoi le cedează progresiv pentru a fi eliminate renal – Hg, Pb etc.

**Tipologia oaselor:** sunt clasificate în funcție de dimensiuni, dar și în funcție de aspectul mai mult sau mai puțin regulat în mai multe grupe, fiecare tip de os fiind proiectat să funcționeze într-un anumit mod.

Oasele lungi au forma unor cilindri de țesut osos dur care au la interior țesut moale de măduvă osoasă. Au importantă funcție de amortizare a șocurilor, fiind mai compacte decât celelalte categorii. Sunt compuse din diafiză/zona centrală mai lungă care se continuă la extremități cu cele 2 epifize. Zona dintre epifiză și diafiză se numește metafiză. Au rol de pârghii

de mare viteză, fiind întâlnite la nivelul membrelor: humerus, cubitus, radius, femurul, tibia, peroneul.

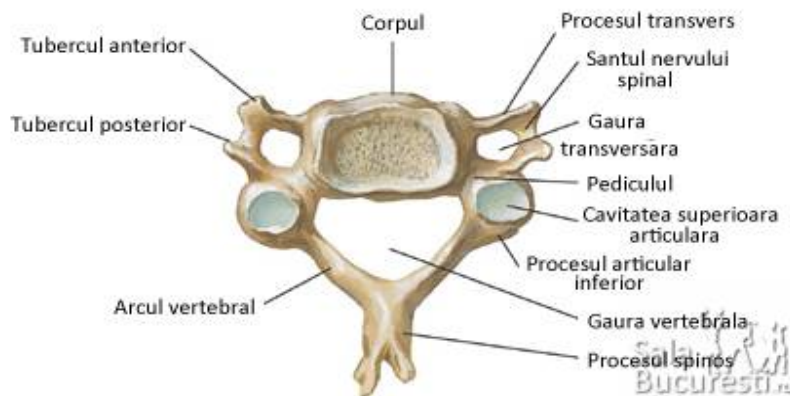


**Fig. 64** - Exemple de oase lungi

<http://sislocomotor.3x.ro/Poze%20scanate/Humerus.jpg>

<http://sislocomotor.3x.ro/Poze%20scanate/Femur.jpg>

*Oasele scurte* sunt mai mici și mai puțin compacte comparativ cu cele lungi. Permit mișcări variate fără pierderea rezistenței, dar cu amplitudine redusă. Sunt găsite la nivelul coloanei vertebrale, palmei, plantei, etc. – carpene, metacarpene, tarsiene, metatarsiene, vertebre.

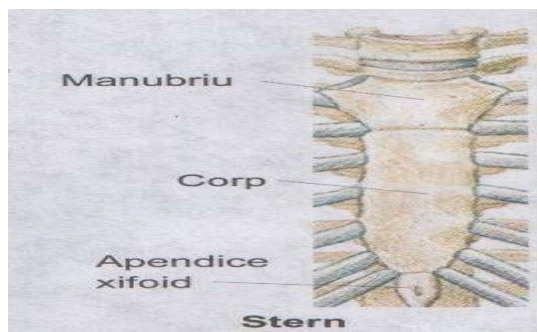


**Fig. 65** - Exemplu de os scurt –Vertebra C4 vedere superioară

[http://www.salabucuresti.ro/images/pages/Regiunea\\_cervicala\\_-\\_vertebrel\\_854R.jpg](http://www.salabucuresti.ro/images/pages/Regiunea_cervicala_-_vertebrel_854R.jpg)

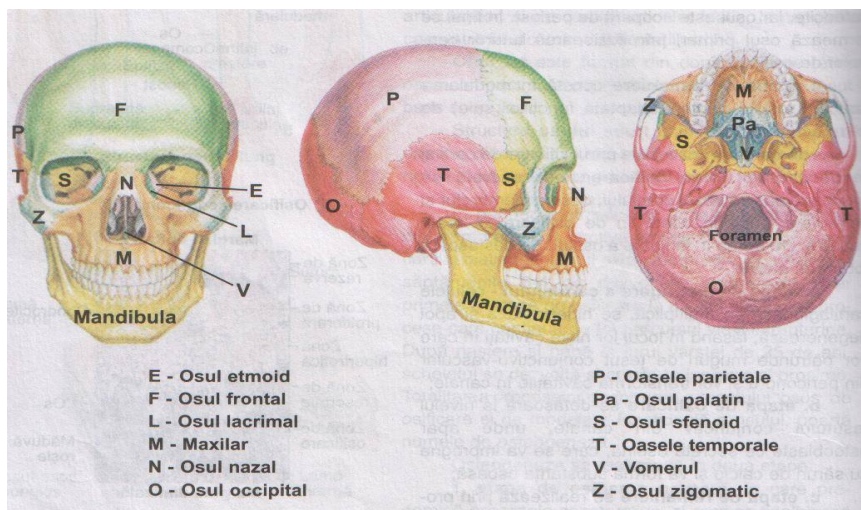


Oasele late/plane sunt formate din două straturi de țesut osos dur între care se găsește țesut osos spongios. Sunt mai subțiri și curbate, lungimea și lățimea acestora depășesc grosimea osului. Întâlnite la nivelul capului, cutiei toracice, centurii scapulare sau pelvine. Exemple: osul frontal, parietal, occipital, sternul, coastele, omoplatul, coxalul.



**Fig. 66** - Exemplu de os lat- Sternul  
<http://sislocomotor.3x.ro/Poze%20scanate/stern1.JPG>

Oasele pneumatice prezintă cavități pline cu aer. Sunt localizate în jurul foselor nazale: maxilarul, etmoidul, sfenoidul.



**Fig. 67** - Imagini oase pneumatice  
<http://sislocomotor.3x.ro/Poze%20scanate/poza%20teasta.jpg>

Oasele sesamoide sunt mici, lentiforme, glisează de regulă pe o altă suprafață osoasă. Sunt localizate fie la nivelul structurii capsulei articulare, fie la nivelul tendoanelor grupelor musculare care traversează articulația. Exemple: unele oase de la nivelul mâinii, piciorului, rotula.

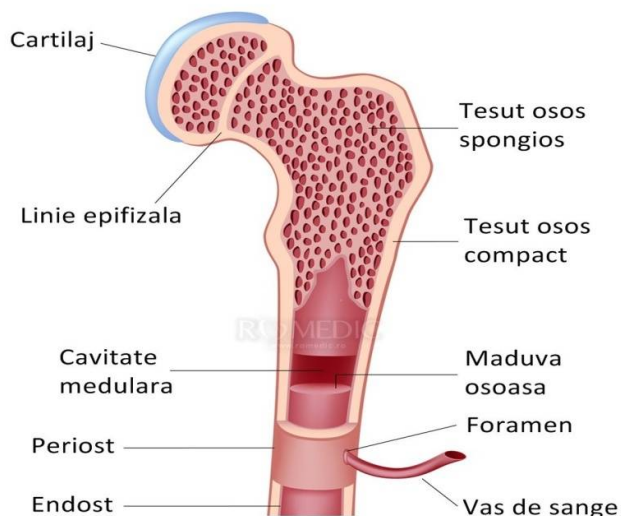


**Fig. 68** - Imagini oase sesamoide (rotula)

[http://www.doctorortoped.ro/images/upload/Genunchi\\_normal.jpg](http://www.doctorortoped.ro/images/upload/Genunchi_normal.jpg)

Oasele neregulate au formă și dimensiuni variate, fără a putea fi încadrate în tiparele prezentate anterior. Exemplu: osul palatin (Fig. 67).

**Structura osului:** pentru diafizele oaselor lungi, în secțiune transversală de la exterior la interior se remarcă următoarele componente: periostul, țesutul osos compact/masa osoasă propriu-zisă, endostul și măduva osoasă (Fig. 69).



**Fig. 69** - Secțiune longitudinală și transversală prin osul lung/  
[http://www.romedic.ro/arata\\_img.php?img=sectiune\\_9\\_420.jpg&w=1000&h=2000&cale=/uploadart/anatomie](http://www.romedic.ro/arata_img.php?img=sectiune_9_420.jpg&w=1000&h=2000&cale=/uploadart/anatomie)

*Periostul* este o membrană fibro-conjunctivă vascularizată și inervată care acoperă suprafața osoasă, mai puțin punctele de inserție musculară și zonele acoperite cu cartilaj articular/capetele articulare, unde periostul se continuă cu capsula articulară. Atenuază fricțiunile dintre oase și restul țesuturilor. Are două straturi distincte:

Un strat extern superficial / fibros. Predomină în structura sa fibrele de colagen și cele elastice, dispuse paralel cu axul lung al osului, are mai puțină substanță fundamentală și celule conjunctive. Este puternic dezvoltat la adulți comparativ cu copiii.

Un strat intern profund (osteogen). Este în stare de repaus la adulți, dar își revine funcția în caz de fracturi, și activ la copii, contribuind la generarea țesutului osos și nutriția osului.

*Masa osoasă:* țesutul osos compact este format din lamele osoase, cu o dispunere concentrică în jurul unor canale Havers, care conțin capilare sangvine și celule conjunctive. Lamelele osoase sunt formate din fibre fine

de collagen, incluse în substanța fundamentală calcificată. Între lamele osoase sau în grosimea lor se găsesc osteocitele/celulele osoase. Ansamblul format de un canal Havers situat central, de lamelele osoase ce-l înconjoară și de componentele aflate în aceste formațiuni constituie o unitate morfologică și funcțională numită osteon sau sistem haversian. Numărul acestor sisteme haversiene variază între 5 și 15 pe mm<sup>2</sup> raportat la suprafața transversală a peretelui diafizei.

## Microscopic Structure of Compact Bone

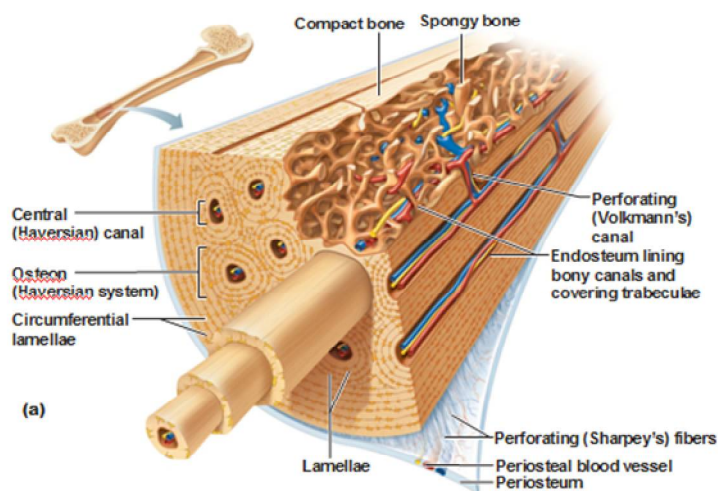


Fig. 70 - Structura țesutului osos compact

<http://antranik.org/wp-content/uploads/2011/09/microscopic-structure-of-compact-bone.png>

Celulele generatoare de țesut osos se numesc osteoblaste, ele captând și fixând mineralele care intră în componența osului, iar, când îmbătrânesc, își reduc activitatea și se transformă în osteocite. Creșterea oaselor se bazează pe adăugarea de noi lamele de țesut de 5-10 micrometri.

Celulele care distrug țesutul osos se numesc osteoclaste, ele asigurând permanent remodelarea osoasă prin existența acestor etape succesive de resorbție – reformare osoasă. Toată tipologia celulelor are

originea în măduva osoasă. Înaintarea în vârstă va conduce progresiv la reducerea numărului de osteoblaste, creșterea numărului de osteoclaste și la intensificarea proceselor de demineralizare osoasă, apărând osteoporoza, cu incidență crescută la femei după menopauză. Accelerarea acestui fenomen este amplificată și de absența activităților fizice în viața unei persoane. S-a constatat că solicitările fizice conduc în timp la creșterea densității osoase doar pentru segmentele angrenate constant în efort.

*Endostul* căptușește la interior masa osoasă la nivelul epifizei și diafizei. Structural este asemănător cu periostul, el fiind format dominant din fibre conjunctive de reticulină, un număr redus de celule conjunctive, cantitate redusă de substanță fundamentală și puține vase sanguine. În viața intrauterină are rol osteogenetic, la adulți devine inactiv sub acest aspect.

**Măduva osoasă** - în funcție de vârstă și localizare, se clasifică în mai multe categorii:

Primitivă/Inițială - formată din țesut conjunctiv mucos și capilare sanguine.

Roșie osteogenă - contribuie la formarea țesutului osos prin cele 2 tipuri de celule osteoblastele/cu rol în generarea țesutului și osteoclastele/cu rol în distrugerea acestuia.

Roșie hematogenă - își pierde funcția hematogenă la adulți pentru cea din diafizele oaselor lungi, dar este prezentă în epifizele acestora, în oasele mici și cele late.

Galbenă – prezentă în diafiza oaselor lungi la adulți, conține țesut gras și reprezintă o rezervă nutritivă pentru organism.

Cenușie – o înlocuiește pe cea galbenă la persoanele vârstnice, își pierde grăsimea, are structură fibroasă. În cazuri patologice, la tineri și bătrâni, poate avea o consistență gelatinoasă.

**Proprietățile oaselor:** cele mai importante sunt elasticitatea și rezistența la diferitele forțe externe, gen compresie, alungire/tensionare, torsiune, îndoire, forfecare etc. Datorită acestor proprietăți, oasele rezistă cu bine la solicitări cuprinse între 2-5 ori valoarea solicitărilor obișnuite, fără a se fractura sau deforma. Coeficientul de deformare osoasă este totuși limitat – doar 3% - peste această valoare apar fracturile (Sbenghe, 2002: 35).

Craniul uman rezistă la presiuni mari în direcție boltă-bază și își poate micșora înălțimea cu cel mult 7-8%. Un craniu poate să cadă de la o înălțime de 1-2 m pe ciment, fără apariția fracturilor, datorată elasticității și arhitecturii interne a osului. Rezistența la presiune în cazul oaselor este foarte mare comparativ cu materialele convenționale cunoscute și testate: este de 30 de ori mai mare/mm<sup>2</sup> decât cea a cărămizii, de 2,5 ori peste rezistența granitului și se apropie de rezistența fierului. Studiile au demonstrat că doar betonul armat se poate compara cu osul, prin proprietăți strict legate de rezistență și de elasticitate.

Cu toate aceste proprietăți, sunt mai mulți factori care predispun sistemul osos la fracturare și influențează rapiditatea procesului de vindecare: vârsta, densitatea osoasă, direcția și unghiul sub care acționează forțele externe, localizarea fracturii, tipul fracturii/închisă – deschisă – oblică – transversală – spirală – cu două sau mai multe fragmente, eventualele recidive, calitatea și perioada imobilizării, distanța între segmentele/capetele fracturate, deplasarea sau nedeplasarea fragmentelor osoase, afectarea periostului și țesutului muscular zonal, starea generală de sănătate etc.

Schema 2 - Tipurile traiectelor de fractură

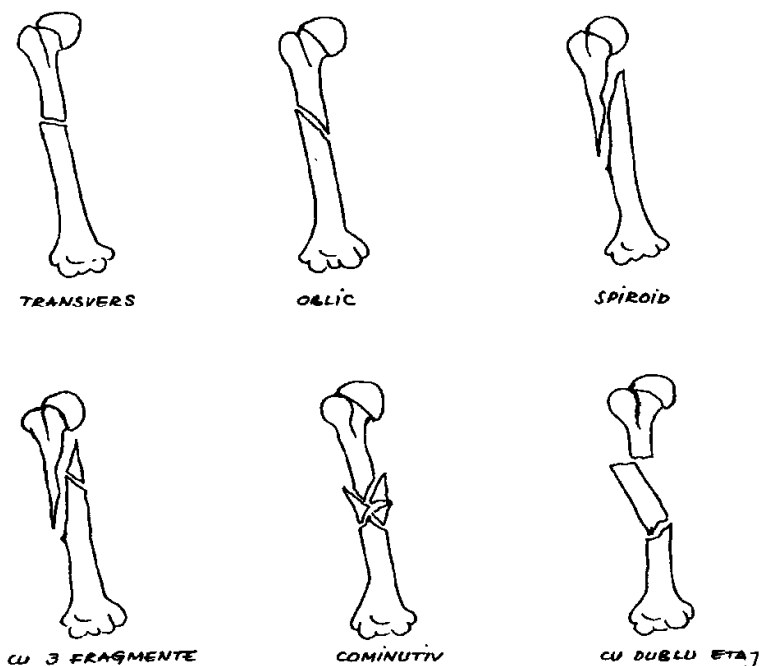


Fig. 71 - Tipuri de fracturi

[http://www.scrigroup.com/files/medicina/1525\\_poze/image001.png](http://www.scrigroup.com/files/medicina/1525_poze/image001.png)

**Cartilajul** este un țesut conjunctiv vâscoelastic, care îmbină proprietățile legate de duritate, rigiditate și rezistență cu cele bazate pe elasticitate. Este alcătuit din două componente: apa și matricea/matrixul. Conținutul de apă variază de la 60-85%, fiind mai redus la persoanele în vârstă. Matricea este formată dintr-o rețea din fibre de collagen – de tip 2 în majoritatea cazurilor – și proteoglicani. Producerea și menținerea matrixului celular se face de către condrocite. Cartilajul nu este înervat și nici vascularizat. Hrănirea cartilajului se face printr-un țesut numit pericondru, care-l învelește și care este vascularizat. La nivel articular, acest țesut nu există, hrănirea se face prin difuziune iar refacerea în cazul leziunilor este

foarte dificilă și limitată. Țesutul cartilaginos este de 3 tipuri: hialin, fibros și elastic.

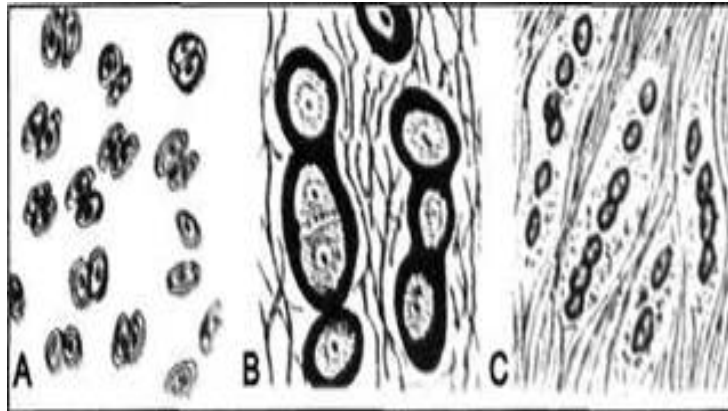


Fig. 72 - Tipuri de cartilaj: A-hialin, B-elastic și C-fibros  
[http://www.esanatos.com/files/anatomie/12763\\_poze/image005.jpg](http://www.esanatos.com/files/anatomie/12763_poze/image005.jpg)

*Cartilajul hialin* are o culoare alb-albăstruie și este cel mai întâlnit dintre toate tipurile de cartilaj. Se găsește localizat la extremitățile osoase din articulații, la zona de contact/îmbinare dintre coaste și stern, în cornetele/cavitățile nazale posterioare, în inelele care înconjoară traheea, în laringe unde controlează și influențează vorbirea și timbrul vocal. Este foarte neted și are indicatori privind forțele de frecare foarte mici, permite capetelor osoase articulare să gliseze unul pe celălalt în timpul mișcărilor, fiind bine lubrifiat. Își modifică grosimea în zonele de presiune ridicată, prin migrarea apei conținute în zonele învecinate, asigurând astfel amortizarea șocurilor la nivel articular.

Presiunile exagerate exercitate la nivelul cartilajului, ca încărcătură și durată, pot conduce la lezarea sa în timp, prin instalarea proceselor degenerative. Din acest motiv trebuie evitate: excesul ponderal, excesul de solicitare fizică pentru același grup de articulații. Distrugerea sa progresivă conduce la apariția *artrozei* la nivel articular. Articulația devine dureroasă,



țeapănă, scade amplitudinea mișcărilor, oasele intră în contact direct dacă țesutul cartilaginos este lezat integral.

Grosimea sa variază în funcție de forțele care acționează la nivelul fiecărei articulații: la nivelul genunchiului au 7 mm, la nivelul articulației pumnului au 2 mm.

*Cartilajul fibros:* format din fibre de colagen de tip 1, care prind între ele condrocitele. Este un țesut de trecere/intermediar între cartilajul hialin și țesutul fibros. Este localizat în discurile intervertebrale, care au rol de protecție la nivelul coloanei prin absorbția șocurilor, unește oasele bazinului în simfiza pubiană.

*Cartilajul elastic:* conține fibre de elastină și fibre colagenice de tip 2. Are elasticitate superioară și intră în componența pavilionului urechii, laringelui, corzilor vocale, epiglotei – structura care nu permite accesul bolului alimentar în căile respiratorii în timpul deglutiției-.

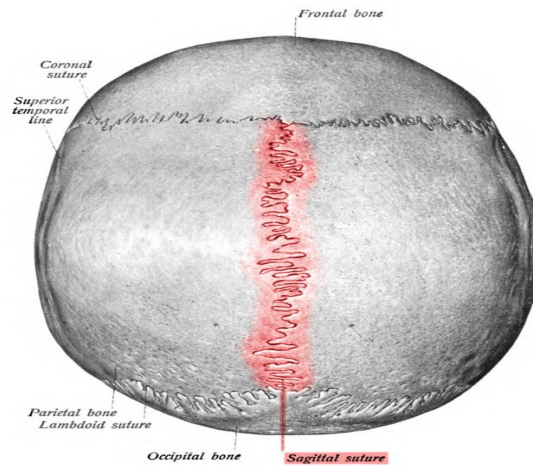
**Articulațiile** sunt alcătuite din totalitatea elementelor anatomice cu rol în unirea a două sau mai multe oase vecine. În funcție de criteriul structural, al modalității de unire a capetelor dar și al mobilității permise, sunt clasificate/sintetizate în 3 categorii:

**Fixe/fibroase, numite și sinartroze.** Între segmentele articulare există țesut conjunctiv fibros, suprafețele segmentelor sunt aproape în contact. Sunt de 3 tipuri: *suturi, gomfoze și sindesmoze.*

Suturile apar la nivelul craniului sub formă de ligamente suturale, după naștere ele sunt flexibile și se vor osifica complet în jurul vârstei de 12 ani (Fig. 73).

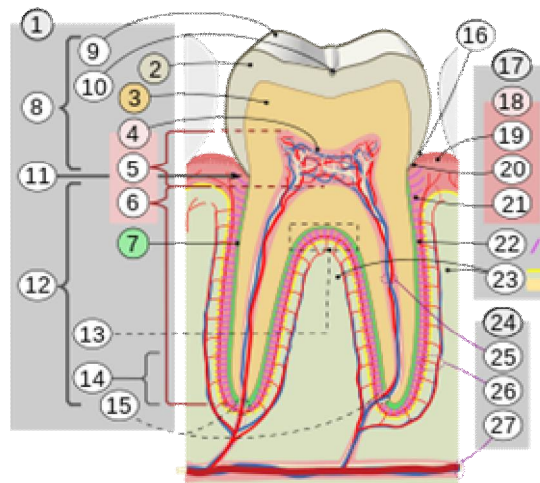
Gomfozele sunt articulații dento-alveolare și apar la fixarea dinților în structurile conice/cavitățile alveolare (Fig. 74).

*Sindesmozele* sunt articulații fibroase, oasele sunt unite de țesut conjunctiv lung care formează o membrană aponevrotică sau un ligament interosos (Fig. 75).



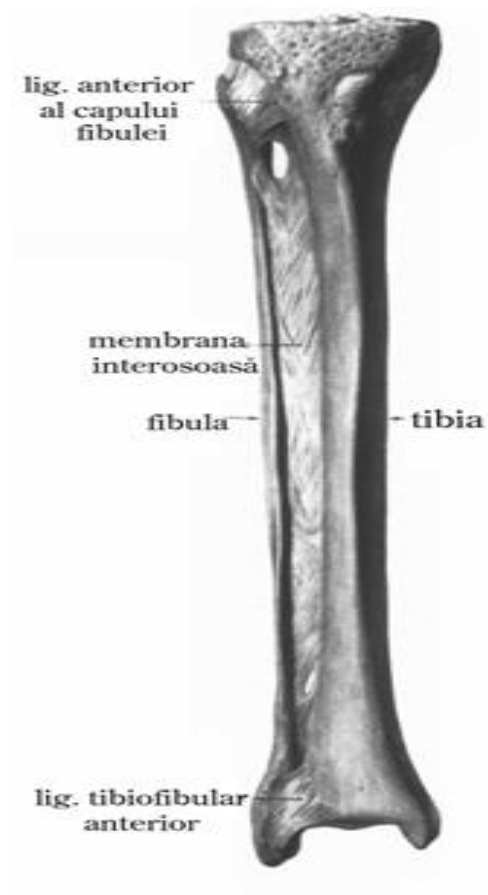
**Fig. 73** - Sutura la nivelul craniului

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/45/Sobo\\_1909\\_46\\_-\\_sagittal\\_suture.png/640px-Sobo\\_1909\\_46\\_-\\_sagittal\\_suture.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/45/Sobo_1909_46_-_sagittal_suture.png/640px-Sobo_1909_46_-_sagittal_suture.png)



**Fig. 74** - Secțiune verticală prin molar

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/0f/Cross\\_sections\\_of\\_teeth\\_intl.svg/300px-Cross sections of teeth intl.svg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/0f/Cross_sections_of_teeth_intl.svg/300px-Cross_sections_of_teeth_intl.svg)



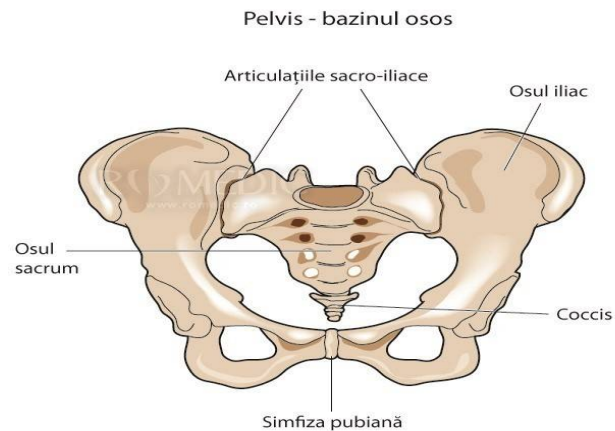
**Fig. 75 - Sindesmoză-articulația tibio-fibulară**  
[http://www.esanatos.com/files/anatomie/membrul-inferior/15605\\_poze/image002.jpg](http://www.esanatos.com/files/anatomie/membrul-inferior/15605_poze/image002.jpg)

**Semimobile/cartilaginoase**, numite și amfiartroze. Prezintă un anumit grad de libertate a mișcării. Sunt la rândul lor de 3 categorii:

*Sincondroze*: oasele sunt unite prin cartilaj hialin, de exemplu, articulația dintre manubriu și stern.

*Simfize*: oasele sunt acoperite cu un strat subțire de cartilaj hialin care se va insera pe o structură mai flexibilă de țesut fibrocartilagos. Exemplu: simfiza pubiană, plasată pe axul median al corpului (Fig. 76).

*Sinostoze* sunt tot tipurile de articulații prezentate anterior, dar la care are loc procesul de osificare a cartilajului sau a țesutului fibros.



**Fig. 76** - Simfiza pubiană la nivelul pelvisului  
[http://www.romedic.ro/arata\\_img.php?img=sectiune\\_16\\_416.jpg&w=1000&h=2000&cale=/uploadart/anatomie](http://www.romedic.ro/arata_img.php?img=sectiune_16_416.jpg&w=1000&h=2000&cale=/uploadart/anatomie)

**Mobile/sinoviale**, numite și diartroze. Sunt clasificate după tipul/forma suprafețelor osoase în mai multe categorii:

*Articulații plane sau artrodii*, care permit mișcări de alunecare, de exemplu articulațiile carpiene și tarsiene, cu un singur grad de libertate.



Fig. 77 - Articulațiile prezente la nivelul mâinii

<https://veritasvalentin.files.wordpress.com/2012/12/untitled16.png?w=640&h=432>

*Articulații sferoidale* au un capăt concav, celălalt convex, de exemplu umăr, șold. Sunt singurele articulații cu 3 grade de libertate.

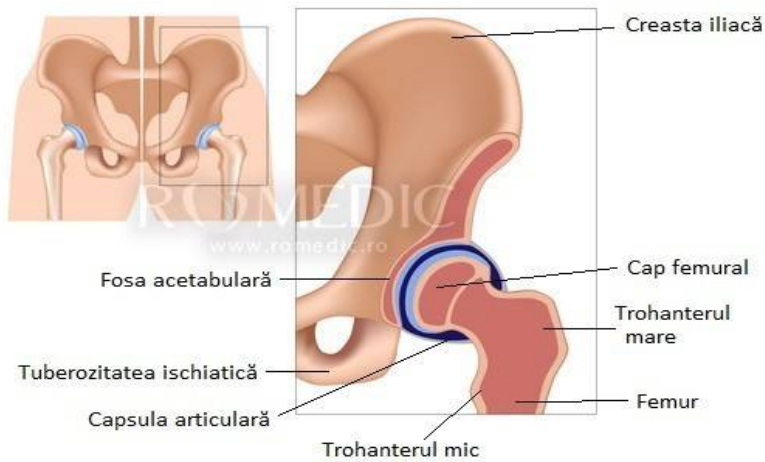
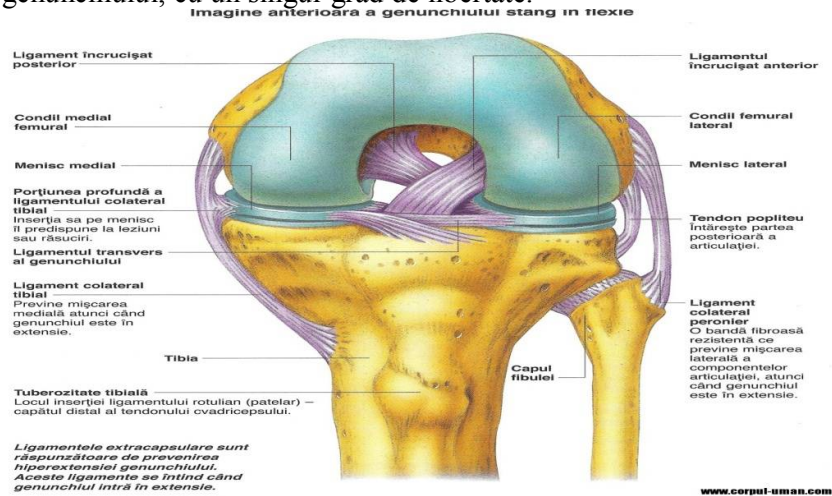


Fig. 78 – Articulația coxofemurală /tip sferoid

[http://www.romedic.ro/arata\\_img.php?img=anatomie\\_73\\_43.jpg&w=520&h=1000&cale=/uploadart/anatomie](http://www.romedic.ro/arata_img.php?img=anatomie_73_43.jpg&w=520&h=1000&cale=/uploadart/anatomie)

*Articulații elipsoidale*, numite și condiliare, de exemplu, la nivelul genunchiului, cu un singur grad de libertate.



**Fig. 79** – Articulația genunchiului/tip elipsoidal

<http://www.corpul-uman.com/wp-content/uploads/2011/05/ligamente.jpg>

*Articulațiile tip balama sau cilindroide* pot fi *trohleare* – la nivelul cotului este articulația humerocubitală, unde sunt permise doar mișcări de flexie-extensie, și *trohoide tip pivot* – la nivel radiocubital superior, unde sunt permise doar mișcări de rotație. Au doar un grad de libertate.



**Fig. 80** - Articulația cotului

[http://www.romedic.ro/arata\\_img.php?img=anatomie\\_77\\_41.jpg&w=520&h=1000&cale=/uploadart/anatomie](http://www.romedic.ro/arata_img.php?img=anatomie_77_41.jpg&w=520&h=1000&cale=/uploadart/anatomie)

*Articulații șelare:* capul osos are formă concavă pe o direcție și convexă în cealaltă: au 2 grade de libertate, de exemplu articulația trapezometacarpiană la nivelul policelui (Fig 77).

**Rolul și elementele componente ale unei articulații mobile:** principalele funcții ale unei articulații sunt legate de *stabilitate și mobilitate*. Elementele componente ale articulației sunt: suprafețele articulare, cartilajul articular, structurile intraarticulare, capsula articulară.



**Fig. 81** - Elementele componente ale unei articulații mobile sănătoase și respectiv lezate  
[http://www.farmamed.ro/enciclopedie\\_medicala/data\\_files/enciclopedie/poza\\_1\\_8.jpg](http://www.farmamed.ro/enciclopedie_medicala/data_files/enciclopedie/poza_1_8.jpg)

*Suprafețele articulare* sunt zonele unde oasele intră în contact, fiind acoperite cu cartilaj articular. Suprafețele pot fi congruente – una dintre ele este mulajul negativ al celeilalte, de exemplu, articulația coxofemurală, sau necongruente și, în acest caz, stabilitatea ei este redusă. Oasele lungi se vor articula prin suprafețe articulare, care pot fi plane, concave sau convexe, cele late prin intermediul marginilor.

*Cartilajul articular* are grosimi variabile, în funcție de zona de localizare, în zonele concave este mai gros la periferie, în cele convexe este mai gros pe axul central. Marginea cartilajului articular se continuă cu periostul.

*Structurile intraarticulare:* discuri și meniscuri articulare, labrumuri și ligamente. Nu sunt prezente obligatoriu la nivelul tuturor articulațiilor și

au rol determinant în creșterea nivelului de congruență, a ariei suprafețelor articulare și în stabilizarea articulației.

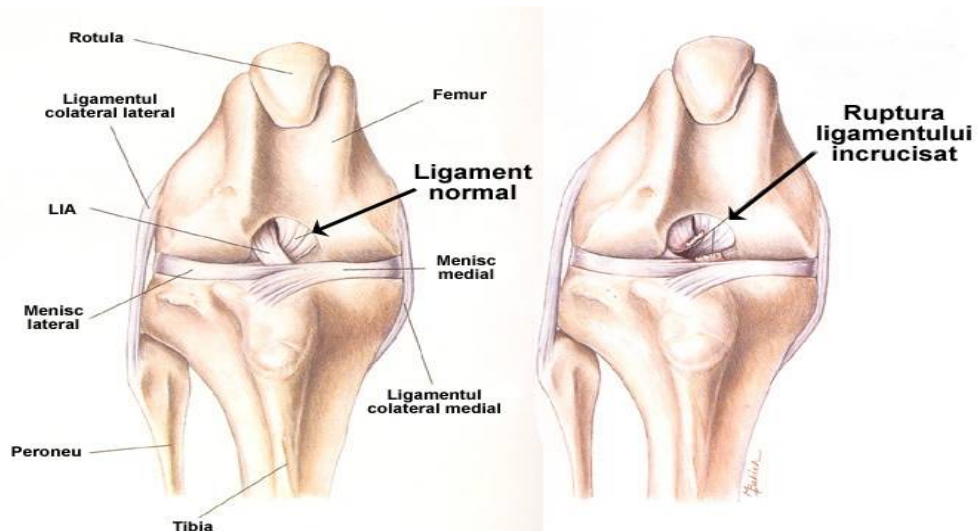


Fig. 82 - Meniscurile și ligamentele la nivelul articulației genunchiului  
<http://mihairascu.ro/bunatati/uploads/2013/10/leziuni-ale-ligamentelor-incrucisate-anteroare-lia-13.jpg>

*Capsula articulară:* are rolul de a separa articulația de elementele anatomice din jur și de a asigura homeostazia cavității articulare. Ea continuă, de fapt, periostul și se prinde ca un manșon de acesta și epifize, dar nu de țesutul cartilagin. Prezintă două straturi cu structură diferită: fibroasă și sinovială.

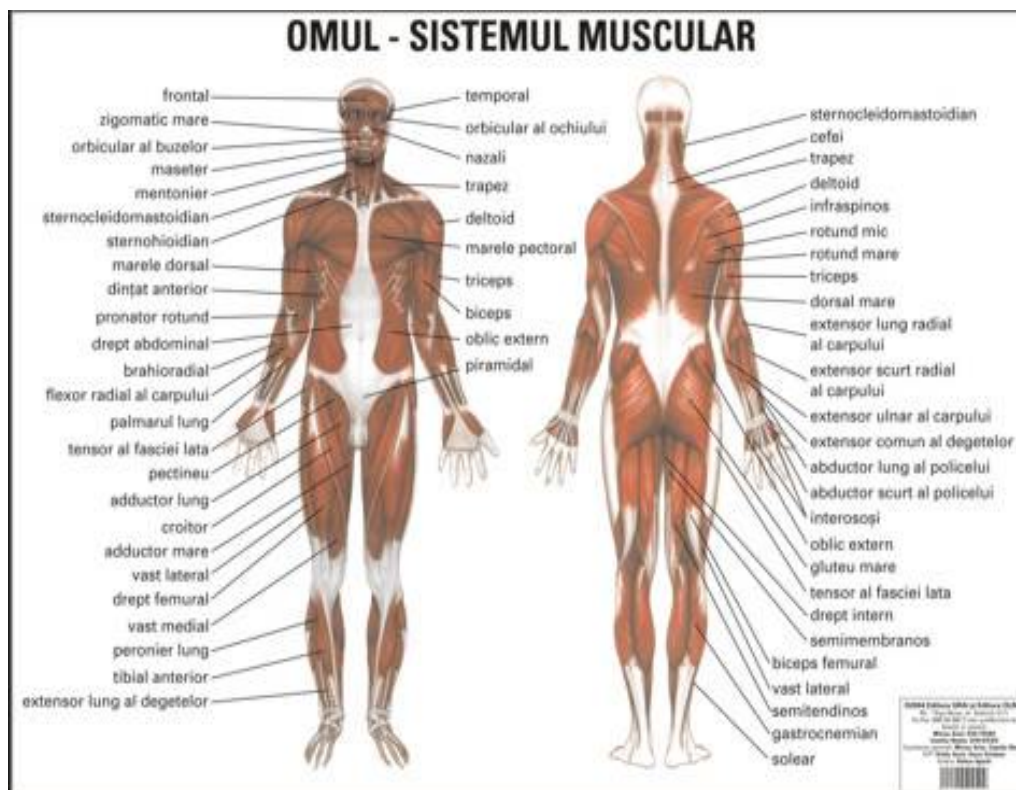
Membrana fibroasă, formată din țesut conjunctiv dens - fibre de collagen și mai puțin din fibre elastină. Este întărită, de regulă, de ligamente capsulare și extracapsulare, cu rol în limitarea și stabilizarea mișcărilor efectuate la nivelul articulației respective. În articulațiile cu mișcări mai limitate are o grosime crescută, cu cât amplitudinea de mișcare este mai ridicată, cu atât devine mai subțire și mai laxă. *Excepție* face articulația coxofemurală, cu o membrană mai groasă, în concordanță cu valoarea



forțelor care acționează la acest nivel. Este atât vascularizată prin ramuri ale arterelor musculare, cât și inervată.

Membrana sinovială aderă la suprafața interioară a membranei fibroase. Are un aspect neted, subțire și lucios, fiind, de fapt, stratul din profunzimea capsulei articulare. Ea este o membrană continuă, acoperă toate structurile spațiului articular, mai puțin discurile și meniscurile, întinderea se finalizează la marginea cartilajului. Este la rândul ei puternic vascularizată și inervată, se inflamează prima dintre toate formațiunile articulare. Secretă *lichidul sinovial* cu importanță majoră în *lubrifierea articulară, nutriția și alunecarea capetelor articulare*. Acest lichid vâscos – aspect dat de acidul hialuronic conținut - și gălbui are rol important și în *realizarea adeziunii dintre suprafețele articulare*, contribuind astfel la stabilitatea articulației, alături de congruența capetelor articulare, capsula articulară, ligamente, musculatura și tendoanele care traversează articulația. Presiunea articulară în repaus are valori sub presiunea atmosferică, inflamarea articulațiilor și creșterea cantității de lichid sinovial va duce la creșterea presiunii și apariția durerilor.

**Sistemul muscular** este alcătuit din totalitatea mușchilor din organism, distingându-se în funcție de structură și rol *musculatura scheletică/striată* – responsabilă direct de producerea mișcărilor și care va fi analizată în acest capitol, *musculatura netedă* localizată în structura viscerelor, *musculatura cardiacă* de la nivelul miocardului, unde contracțiile nu au un caracter voluntar.



**Fig. 83** – Principalele grupe musculare

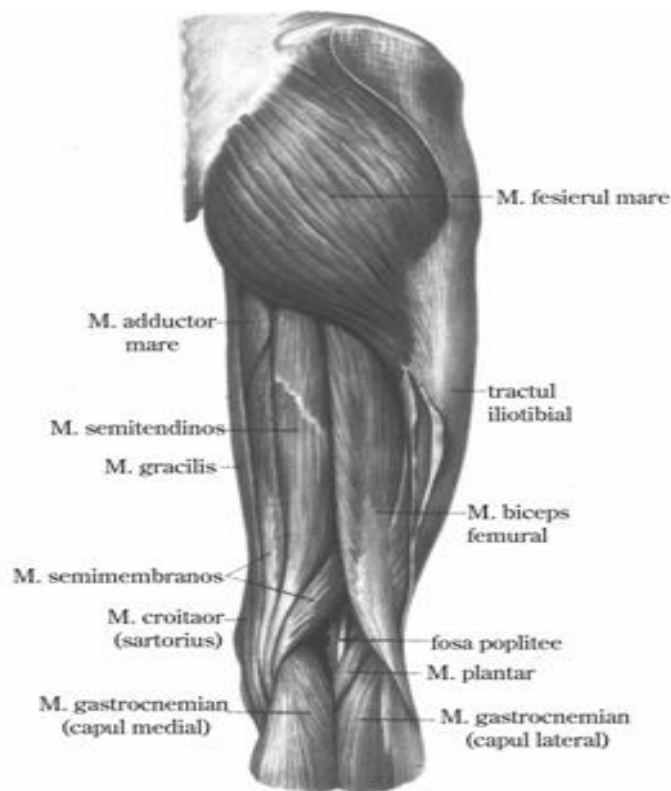
<https://aerobiccatamonica.files.wordpress.com/2014/08/73.jpg>

Sursele de specialitate indică un număr diferit de mușchi striați, majoritatea convenind că sunt aproximativ 500-600, dintre care 125 de perechi sunt foarte importante pentru menținerea poziției ortostatice și realizarea tuturor mișcărilor, de la cele de bază cu caracter grosier, până la cele extrem de fine și precise. Procentul lor variază ca pondere în masa organismului, în funcție de o serie de factori: la sportivii de performanță pot reprezenta 50% din masa corporală, la adulți 40%, la vârstnici 25-30%, la nou născut 20-25%.

Clasificarea musculaturii striate: există numeroase criterii furnizate de literatura medicală, din care vor fi menționate următoarele:

După formă și dimensiuni:

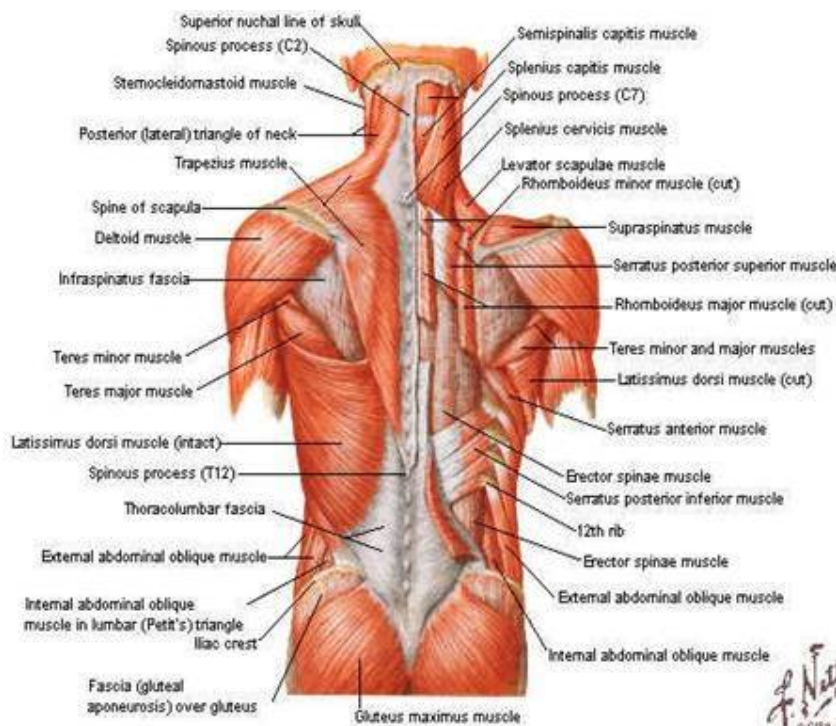
*Mușchi lungi, fusiformi sau cilindrici:* predomină în structura membrelor, de exemplu mușchiul *gracilis*.



**Fig. 84** - Exemple de mușchi lungi localizați la nivelul membrelor inferioare–gracilis  
[http://www.esanatos.com/files/anatomie/membrul-inferior/15581\\_poze/image010.jpg](http://www.esanatos.com/files/anatomie/membrul-inferior/15581_poze/image010.jpg)

*Mușchi lați, cu localizare la nivelul trunchiului,* cu rol în formarea pereților marilor cavități: de exemplu, dreptii abdominali, marele dorsal, trapez etc.

*Mușchi scurți, cu așezare mai profundă și dimensiuni reduse,* de exemplu, mușchii spinali, mușchii șanțurilor intervertebrale.



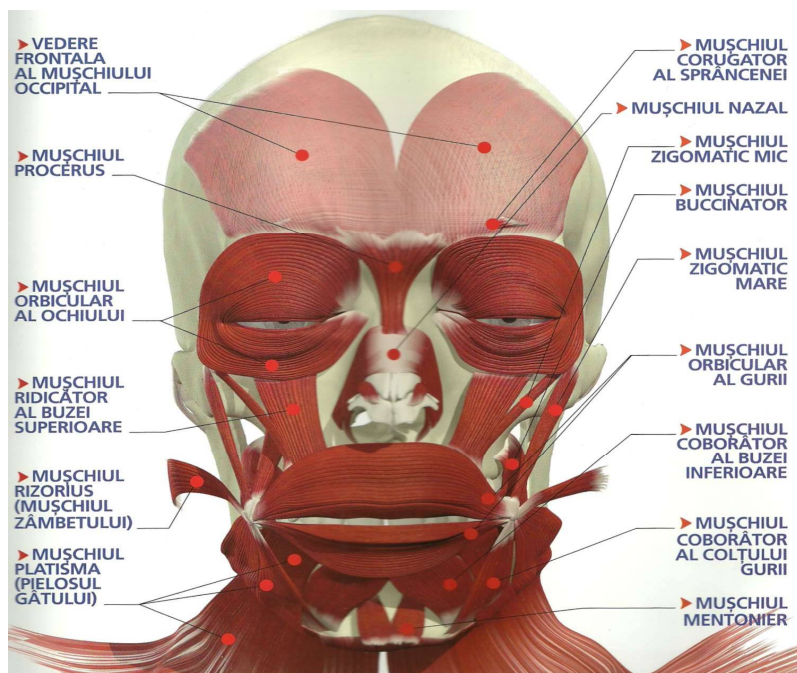
**Fig. 85** – Mușchii spatelui – lați în plan superficial, scurți în plan profund  
<http://sistemulocomotor.weebly.com/uploads/5/2/4/8/52487455/883281991.jpg>

*Mușchi circulari/orbiculari* dispuși în zona diferitelor orificii pentru închiderea și deschiderea acestora: pleoape, buze, etc.

După numărul capetelor de origine: capătul care se prinde pe osul fix se numește originea și este capătul proximal, cel care se prinde pe osul mobil se numește inserție/capătul distal.

Mușchi cu un capăt de inserție - sunt majoritatea mușchilor.

*Mușchi cu 2 capete de inserție* – de exemplu, bicepsul brahial, cu 2 puncte/capete de origine pe scapulă: unul lung, celălalt scurt.



**Fig. 86** - Mușchii feței /orbicularul ochiului și al gurii

<http://www.corpul-uman.com/wp-content/uploads/2011/04/anatomicorpluiuman-1.jpg>



**Fig. 87** - Bicepsul brahial – capul scurt cu verde, capul lung cu roșu

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/ee/Biceps\\_brachii\\_muscle\\_animation03.gif/220px-Biceps\\_brachii\\_muscle\\_animation03.gif](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/ee/Biceps_brachii_muscle_animation03.gif/220px-Biceps_brachii_muscle_animation03.gif)

*Mușchi cu 3 capete de inserție – de exemplu, tricepsul brahial, cu un punct de origine pe omoplat/scapulă și două pe osul humerus.*

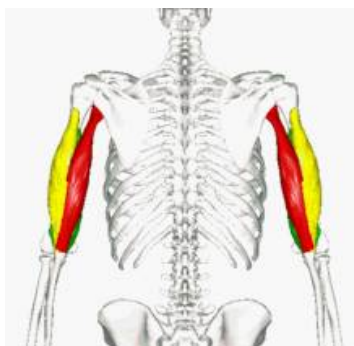


Fig. 88 - Tricepsul brahial - capul lung cu roșu pe scapulă, capul lateral /galben și medial /verde pe humerus

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/73/Triceps\\_brachii\\_muscle\\_animation02.gif/220px-Triceps\\_brachii\\_muscle\\_animation02.gif](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/73/Triceps_brachii_muscle_animation02.gif/220px-Triceps_brachii_muscle_animation02.gif)

*Mușchi cu 4 capete de inserție* – de exemplu, cvadricepsul localizat pe partea anterioară a coapsei, care are 4 segmente distincte: dreptul femural, vastul lateral, vastul medial și vastul intermediar. Rol în extensia genunchiului și în flexia șoldului, secundar în abducția și rotația externă a coapsei. Superior are originea pe osul coxal și pe femur, inferior se inserează prin intermediul ligamentului patelar pe tuberozitatea tibiei.

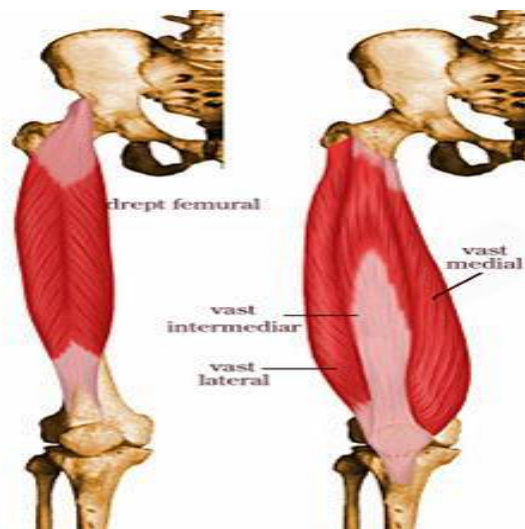


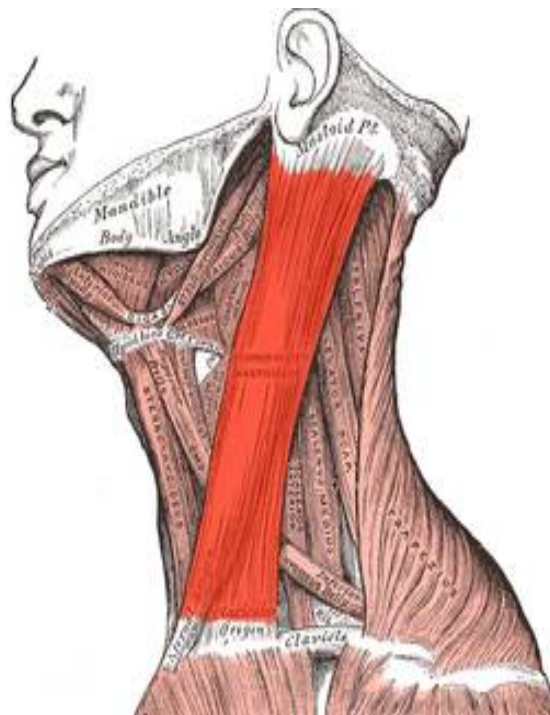
Fig. 89 - Cele 4 structuri distincte ale mușchiului cvadriceps

[http://www.esanatos.com/files/anatomie/membrul-inferior/15581\\_poze/image002.jpg](http://www.esanatos.com/files/anatomie/membrul-inferior/15581_poze/image002.jpg)



### După gruparea fibrelor musculare în raport cu tendoanele:

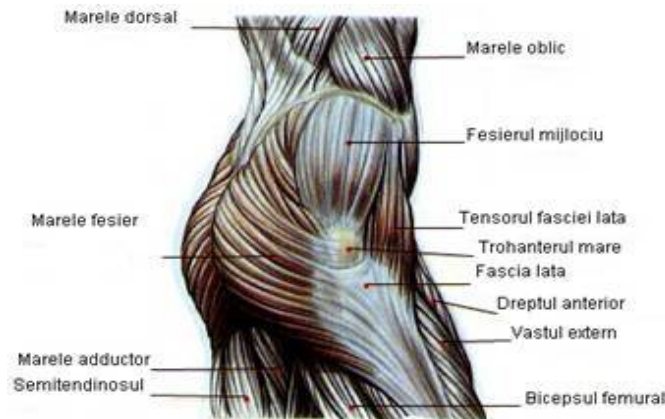
Mușchi la care fibrele musculare paralele se continuă pe aceeași direcție cu tendonul – în bandă – de exemplu, sternocleidomastoidianul, croitorul – sau fusiformi – de exemplu, bicepsul brahial.



**Fig. 90** – Imagine mușchi cu fibrele dispuse paralel/sternocleidomastoidian  
<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/1a/Sternocleidomastoideus.png/250px-Sternocleidomastoideus.png>

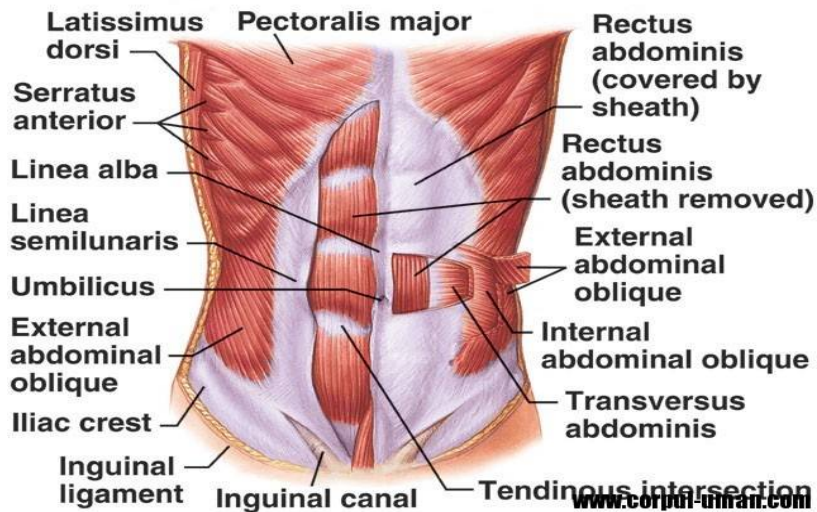
*Mușchi la care fibrele musculare se inserează oblic față de tendon, existând varianta monopenați - extensorul lung al degetelor, vastul lateral și medial -, bipenați cu fascicule care se inseră oblic pe ambele părți ale tendonului -peronierul lung - sau multipenați cu fascicule musculare întinse între mai multe lame aponevrotice, plasate în planuri diferite, la suprafață și în profunzime-deltoidul, solearul, fesierul mijlociu etc., varianta cu largă*

răspândire la nivelul musculaturii striate. Fibrele musculare au orientări variate față de axul forței motrice.



**Fig. 91** – Imagine mușchi multipenat-fesierul mijlociu  
[http://www.scribube.com/files/sport/325\\_poze/image202.jpg](http://www.scribube.com/files/sport/325_poze/image202.jpg)

Mușchi al căror corp este fragmentat în 2 segmente de un tendon intermediar – mușchii digastrici implicați în masticatie - sau corpul muscular este străbătut de mai multe fâșii aponevrotice/inserții tendinoase care împart mușchiul în mai multe părți – de exemplu, dreptul abdominal.



**Fig. 92** - Delimitarea dreptilor abdominali de către inserțiile tendinoase  
<http://sistemulocomotor.weebly.com/uploads/5/2/4/8/52487455/404589732.jpg>



**După numărul articulațiilor peste care trec:**

Mușchi uniarticulari și care sunt de regulă scurți.

*Mușchi biarticulari* – dreptul femural, croitorul, care este cel mai lung mușchi al corpului.

Mușchi care trec peste mai multe articulații/poliarticulari și care sunt mai lungi - mușchii care flexează și extind degetele.

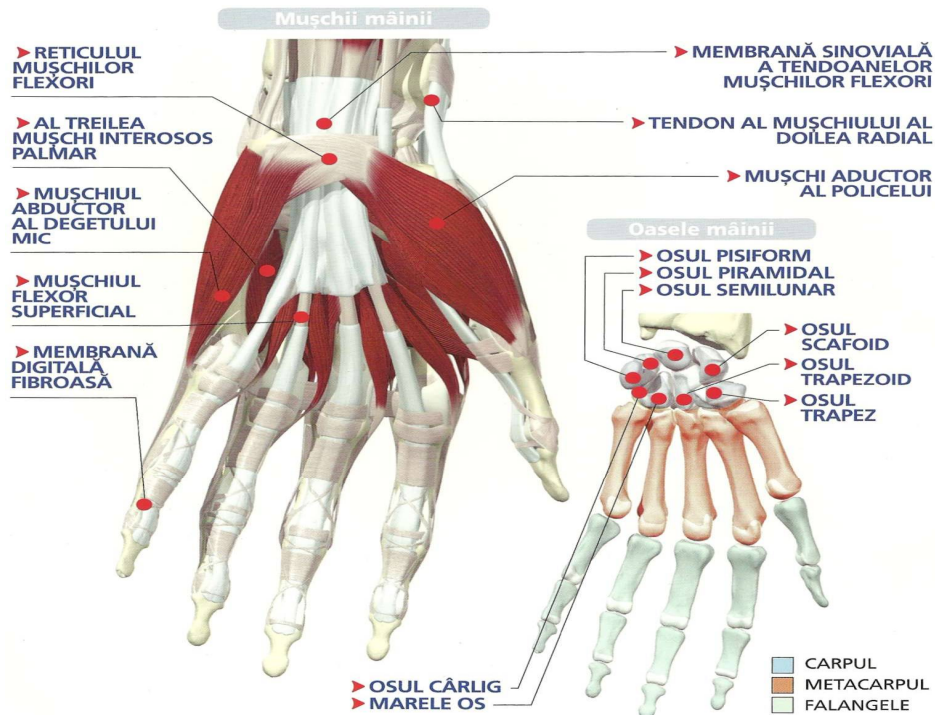


Fig. 93 – Mușchii poliarticulari de la nivelul mâinii

<http://www.corpul-uman.com/wp-content/uploads/2011/04/anatomiamainii-1.jpg>

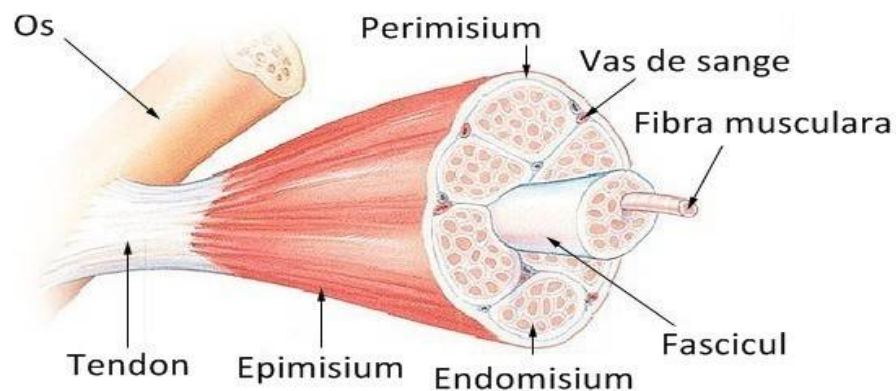
**Arhitectura/Structura musculaturii striate:** analiza structurii musculaturii striate presupune descrierea manierei în care sunt alcătuite corpurile musculare și tendoanele care asigură legătura musculaturii cu suprafețele osoase.

**Corpul muscular** este delimitat la exterior de o membrană fibroasă/manșon, care se numește *perimisium extern* sau *epimisium*, cu rol

în menținerea formei mușchiului. Împreună cu epimisium-ul corpurilor musculare învecinate sunt create *planuri de alunecare* în timpul contracțiilor musculare.

Din epimisium se desprind către interiorul corpului muscular septuri de țesut conjunctiv – numite *perimisium intern* – care delimitează/învelesc *fasciculele musculare*. Fasciculul muscular are un număr variabil de fibre musculare de la un mușchi la altul, incluzând între 10-30 fibre. Din perimisium-ul intern pleacă alte septuri numite *endomisium*, care vor înveli separat fiecare fibră musculară. Cele 3 straturi de țesut conjunctiv enumerate – epimisium, perimisium și endomisium – reprezintă 15% din masa musculaturii, are un rol mecanic și de susținere important – păstrează forma mușchilor, evită întinderea exagerată a musculaturii, asigură rezistența țesutului muscular – dar constituie și zonele pe unde musculatura este inervată și vascularizată.

## Structura mușchiului scheletic



**Fig. 94** – Secțiune transversală prin corpul muscular  
[http://www.romedic.ro/arata\\_img.php?img=sectiune\\_10\\_383.jpg&w=1000&h=2000&cale=/uploadart/anatomie](http://www.romedic.ro/arata_img.php?img=sectiune_10_383.jpg&w=1000&h=2000&cale=/uploadart/anatomie)

**Fibra musculară striată/celula musculară**, cu lungime între 1 și 400mm, se poate scurta în urma unei contracții cu 30-50% din valoarea lungimii de repaus. Este alcătuită din membrană numită *sarcolemă* – cu rol în propagarea excitației de-a lungul fibrei musculare, protoplasmă numită *sarcoplasmă* – întâlnită în cantități ridicate în musculatura de tip 1/roșie, și mai puțin în fibrele rapide, albe-și mai mulți *nuclei sarcolemali*. Pe lângă aceste elemente, în sarcoplasmă sunt incluse și *miofibrilele*, care reprezintă elementul contractil al musculaturii, ocupând 2/3 din spațiul interior al fibrei musculare.

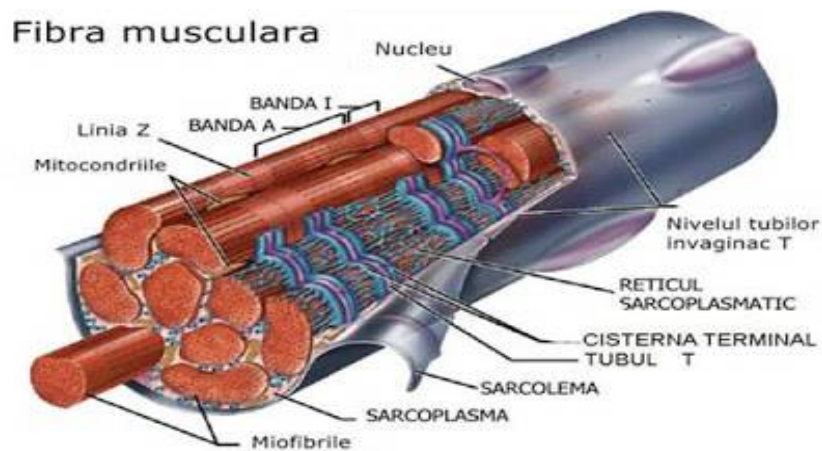


Fig. 95 - Structura fibrei musculare striate

<http://4.bp.blogspot.com/->

[Jb1yXpHYv10/UTY2JHyYrcI/AAAAAAAAAAo/\\_O7d\\_ym6qXY/s400/hhoopp.jpg](http://4.bp.blogspot.com/-Jb1yXpHYv10/UTY2JHyYrcI/AAAAAAAAAAo/_O7d_ym6qXY/s400/hhoopp.jpg)

**Miofibrilele** reprezintă aparatul contractil special al fibrei musculare, fiind dispuse în fascicule de 30-50 miofibrile paralele între ele, pe toată lungimea fibrei musculare și au o grosime de 0,2-2mm. Sunt formate prin dispunerea/legarea cap la cap a mai multor unități contractile numite *sarcomeri*. Pe miofibrile se observă o alternanță între *discuri clare izotrope/discurile I* care conțin miofilamente de actină subțiri și *discuri întunecate anizotrope/discurile A* care conțin miofilamente de miozină mai

groase și doar spre extremități capetele miofilamentelor de actină. Discurile întunecate prezintă pe partea centrală banda H/stria Hensen, segmentată de linia M pe mijloc, iar discurile clare sunt marcate pe centru de banda Z. *Porțiunea dintre 2 benzi Z succesive va delimita sarcomerul* și este format de un disc întunecat în centru și de două jumătăți de disc clar la extremitățile acestuia.

**Miofilamentele** sunt de două tipuri distincte: miofilamente groase de miozină /100 μ și cu lungimea de 1,5 microni, prezente la nivelul discului întunecat și miofilamente mai subțiri/50 μ, formate din actină, tropomiozină și troponină, care se întind în toată banda luminoasă/discul clar, apoi trec și se intercalează printre miofilamentele groase de miozină din banda întunecată, oprindu-se la banda H/stria Hensen. Actina și miozina reprezintă proteinele contractile, tropomiozina și troponina au rol reglator. Fiecare filament de miozină este înconjurat de 6 filamente de actină, fiecare filament de actină este mărginit de 3 filamente de miozină. Contractia musculară se bazează pe teoria alunecării/glisării filamentelor la nivelul fiecărui sarcomer de-a lungul unei miofibrile, prin creșterea gradului de suprapunere dintre cele două tipuri de miofibrile, în acest mecanism un rol important fiind deținut de ionii de  $Ca^{2+}$ . În acest sens există *teoria punților transversale/crossbridge*, care sunt fixate între filamentele de actină și miozină, atunci când suprapunerea acestor 2 tipuri de miofibrile este mare și forța produsă va fi una superioară. Alunecarea miofibrilelor va conduce la scurtarea sarcomerelor și implicit la scurtarea fibrei musculare. La o scurtare a sarcomerelor până la valoarea de 2μm se produce valoarea maximă a forței, valori mai mari sau mai decât aceasta diminuând valoarea forței musculare rezultate, prin reducerea suprapunerilor sau a punților încrucișate.

*Componenta elastică* a mușchiului este asigurată de țesutul conjunctiv prezent în tendoane, epimisium, perimisium, endomisium și de componenta citoscheletală - titin, filamente intermediare etc. - care reprezintă 15% din masa musculaturii striate și permit revenirea pasivă ca un resort a musculaturii după întindere.

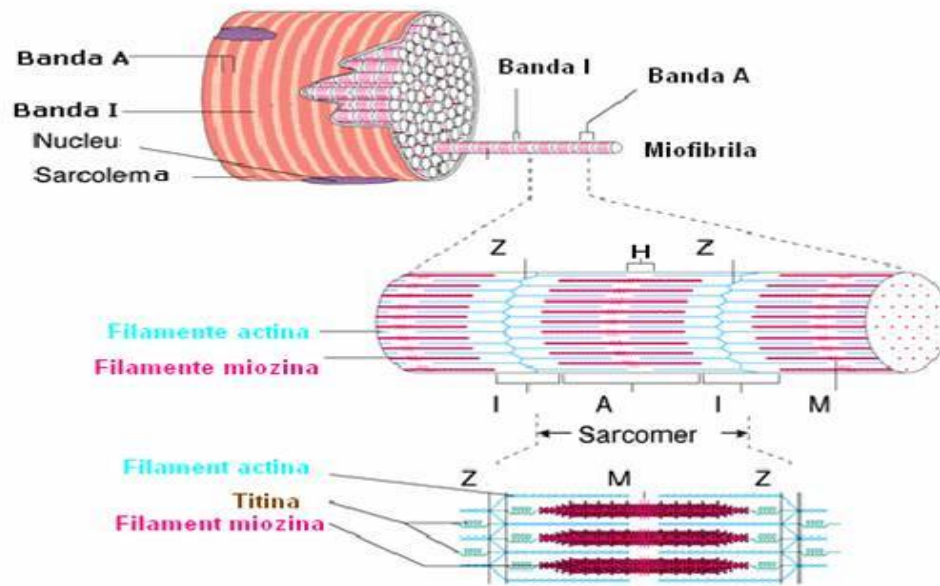


Fig. 96 – Structura miofibrilei

[http://www.scribub.com/files/medicina/3180\\_poze/image002.jpg](http://www.scribub.com/files/medicina/3180_poze/image002.jpg)

**Tipologia fibrelor musculare striate** - există mai multe criterii de clasificare care sintetizează rolul acestora, culoarea fibrei, rapiditatea contracției, forța musculară produsă și rezistența acestora la oboseală.

*Fibrele musculare de tip 1/roșii/caracteristice musculaturii tonice.*

- Se remarcă prin contracții mai lente/fibre slow twitch, dar prin rezistență crescută la eforturile de durată.
- Sunt bogate în mitocondrii, enzime oxidative și mioglobină pentru a sprijini procesele aerobe.

- Implicate atât în eforturile de duranță, cât și în menținerea posturii/rol antigravitațional, aparțin în principal musculaturii extensorilor.
- Furnizarea energiei se face lent, prin metabolizarea lipidelor și mai puțin a glicogenului muscular.
- Prezintă o puternică vascularizație capilară.
- Vitează de contracție lentă, fiind inervate de motoneuronii alfa mici din cornele anterioare ale măduvei coloanei vertebrale.
- Fibrele sunt de regulă mai scurte și oblice, au localizare medială și mai în profunzime.
- Inactivitatea prelungită îi slăbește mai greu.

*Fibrele musculare de tip2/albe și rapide/caracteristice musculaturii fazice.*

- Sunt caracterizate de contracții musculare puternice, fiind inervate de motoneuronii alfa mari.
- Au culoare albă datorită cantității reduse de mioglobină, ATP și enzime oxidative, aspect care conduce la o refacere mai lentă după efort.
- Caracteristice eforturilor explozive, anaerobe.
- Eliberează energia prin contracții rapide, dar oboresc repede.
- Depozitează o mare cantitate de glicogen.
- Sunt mai voluminoase și mai lungi, datorită cantității crescute de proteine contractile.
- Presupun eforturi dinamice de schimbare a pozițiilor corpului și segmentelor, aparțin cu prioritate musculaturii flexorilor.
- Au de regulă localizare laterală și superficială.

- Inactivitatea prelungită îi slăbește rapid în comparație cu mușchii tonici.

Sunt la rândul lor divizate în 3 categorii:

*fibre 2a* – îmbină caracteristicile celor roșii în privința rezistenței la oboseală cu cele ale fibrelor albe în privința forței și exploziei mișcărilor/ conțin mai multă mioglobină care le permite să reziste bine eforturilor intense/după unele surse au culoare roz și sunt importante în eforturi ce implică menținerea unor tempouri ridicate mai mult timp: de exemplu, alergările de semifond: 800/1500m.

*fibre 2b* – permit contracții explozive, dar obolesc foarte repede/ capacitate mare de hipertrofie și câștiguri importante de forță/ recrutarea lor implică o puternică capacitate de concentrare mentală/susțin eforturile scurte, dar foarte intense: 100m plat, aruncările atletice etc.

*fibre tip 2c* – au caracter intermediar, contracțiile lor sunt rapide și repetate pe un anumit interval de timp, dar nu se remarcă prin producerea unei forțe crescute.

Repartizarea acestor tipuri de fibre este variabilă de la o grupă musculară la alta, în funcție de rolul pe care aceasta îl are în organism și de mișcările pe care le poate executa. Musculatura gâtului este formată în principal din fibre tonice/roșii/rezistente pentru că are un pronunțat rol în menținerea posturii corecte, musculatura posterioară a coapselor cu rol flexor este alcătuită în special din fibre rapide/fazice, musculatura anterioară a coapsei/cvadricepsul are un procent echilibrat din cele 2 categorii de fibre, pentru că are rol în realizarea diferitelor mișcări de locomoție, dar și rol postural.

Determinarea genetică a proporției dintre aceste fibre poate explica abilitățile și succesul crescut al celor care au o pondere superioară a fibrelor

rapide pentru sporturile de forță-viteză sau a celor care prezintă procente ridicate de fibre lente pentru sporturile de anduranță.

**Proprietățile musculaturii striate** - structura și funcțiile sale determină existența următoarelor proprietăți:

*Contractilitatea*: capacitatea de a dezvolta o anumită tensiune între capetele sale și de a se scurta, mobilizând diferite pârghii și producând astfel mișcare.

*Excitabilitatea*: proprietatea fibrei musculare de a răspunde la acțiunea unui excitant reprezentat de influxul nervos descendent care ajunge la musculatură prin fibrele nervoase motorii/placa motorie.

*Elasticitatea*: proprietatea musculaturii de a se întinde sau de a se comprima sub acțiunea unei forțe și de a reveni după încetarea acesteia la starea anterioară. Elasticitatea musculară se manifestă numai în prezența ATP-ului, altfel musculatura devine rigidă. Imediat după deces apare rigiditatea cadaverică.

*Extensibilitatea*: capacitatea de a se alungi pasiv sub acțiunea unor forțe externe.

*Troficitatea*: este menționată ca proprietate de mai puține surse științifice. Presupune capacitatea musculaturii de a crește în dimensiuni și implicit în valoarea forței produse prin contracție.

*Tonicitatea*: posibilitatea menținerii unei stări de tensiune permanentă/contracție tonică de lungă durată, cu un consum scăzut de oxigen, la nivelul fibrelor musculare. Prezența tonusului muscular este o dovadă a funcționării sistemului nervos. Este definit și prin capacitatea de rezistență a musculaturii oferită la întinderea pasivă. Se măsoară cu miotonometrul la nivelul grupelor musculare interesate prin aplicarea pe regiunea cea mai puternic dezvoltată, atât în repaus/*tonus de repaus*, cât și în



contractie izometrică/*tonus de activitate*. Valorile normale în repaus sunt de 50-60 U.z. ajungând în contractie la 120-130 U.z. pentru bărbați și la valori mai mici pentru femei: 110-120 U.z. Diferențe dintre valorile de repaus și contractie foarte mici: 20-30 U.z. semnaleză o puternică stare de oboseală, diferențe mari, de peste 80 U.z. indică atingerea formei sportive, când valoarea tonusului de repaus este redusă comparativ cu valorile înregistrate înainte obținerii formei sportive. *Tonusul de contractie* va crește după realizarea încălzirii și va avea cele mai ridicate valori la grupele musculare solicitate prioritar de ramura sau proba sportivă respectivă. Valorile normale ale tonusului muscular/*normotonie* sunt în contrast cu cele două stări mai puțin dorite și anume *hipotonia musculară*, respectiv *hipertonie musculară*. *Hipotonia* presupune scăderea și chiar inexistența tonusului muscular și apare în stări patologice: boli musculare, neuropatii periferice, leziuni la nivelul coloanei vertebrale care afectează neuronii motori. *Hipertonie* se manifestă prin două variante: *rigiditate musculară* -supradescărcări de impulsuri motorii pe *calea extrapiramidală* cu excitabilitatea *motoneuronilor gama* care inervează fusurile musculare - și *spasticitate musculară* – supradescărcări de impulsuri motorii pe *calea piramidală* cu excitabilitatea ridicată a *motoneuronilor alfa*.

Testarea tonusului de către kinetoterapeut presupune realizarea unei extensii pasive rapide a unui segment, bazată pe alungirea fibrelor musculare, acțiune care va avea ca efect apariția stretch-reflexului/reflex miotatic de întindere-scurtare, materializat în manifestarea senzației de rezistență a musculaturii solicitate la acțiunea de întindere. În *rigiditatea musculară* această rezistență se manifestă pe toată cursa mișcării/senzație de roată dințată. În *spasticitate* rezistența este manifestată doar la debutul mișcării, apoi nu mai este percepută pe cursa mișcării/senzația de lamă de briceag (Sbenghe, 2002: 194).



**Fig. 97** - Miotonometrul

[http://www.creeaza.com/files/sport/8\\_poze/image004.jpg](http://www.creeaza.com/files/sport/8_poze/image004.jpg)

**Testarea manuală a forței musculare/testingul muscular** poartă și denumirea de *bilanț muscular manual*, fiind o metodă relativ simplă dar *subiectivă*, care depinde de abilitățile și experiența kinetoterapeutului. Permite aprecierea gradului de dezvoltare a mai multor grupe musculare care concură la realizarea aceleiași mișcări. Dificultățile sunt legate de poziționarea corpului și a segmentelor necesară anulării gravitației pentru scalele 0,1,2 și pentru implicarea acestora pentru scalele 3,4,5. Valoarea 3 reprezintă *pragul inferior* care diferențiază posibilitățile funcționale voluntare minime, în vederea realizării mișcărilor cu toate segmentele în planuri variate și este reală pentru membrele superioare, dar nu și pentru trenul inferior care trebuie să suporte și greutatea celorlalte segmente, valoarea forței necesare în acest caz fiind peste 3. Aprecierea mai fină se poate face și pe scale intermediare, mai nuanțate, fiecare cifră de la 2 la 3 având alocat semnul -, respectiv +. Exemplu: +2 este o performanță mai bună decât 2 dar mai slabă de cât -3 etc.

*Forța 0/zero* – nu se produce nicio contracție musculară, *nu există mișcare*, paralizie totală.

**Forța 1/schițată** – mișcarea nu se poate produce, este sesizată însă contracția musculară prin palparea corpului muscular sau a tendonului. Se pot observa ușoare tremurături, mișcarea nu se poate produce, valoarea forței este la 10% din cea normală.

**Forța 2/mediocră** – mișcarea se produce doar cu anularea gravitației pe planuri speciale care permit alunecarea sau segmentul poate fi susținut de kinetoterapeut, forța musculară are valoarea de 25% din cea normală.

**Forța 3/acceptabilă** – mișcarea se produce pe toată amplitudinea învingând gravitația, dar fără alte contrarezistențe/încărcături suplimentare. Forța musculară are valoarea de 50% din cea normală.

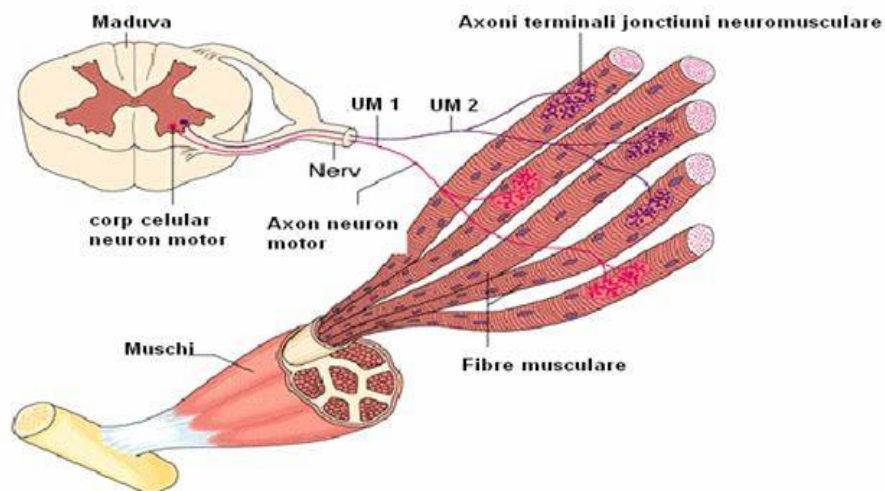
**Forța 4/bună** – mișcarea se produce pe toată amplitudinea învingând gravitația plus o contrarezistență medie. Forța musculară are 75% din valoarea normală.

**Forța 5/normală** – musculatura produce mișcarea pe toată amplitudinea contra unor rezistențe crescute aplicate distal. Nu apare senzația de oboseală, forța este la 100% din valoarea normală.

**Unitatea motorie** este ansamblul format dintr-un singur motoneuron provenit din coarnele anterioare ale măduvei spinării sau din cortexul motor, prelungirea axonică a acestuia (numită nerv motor periferic) și toate fibrele musculare striate care stabilesc legături/sinapse cu nervul motor respectiv prin terminațiile sale. Inervarea fibrelor musculare lente este realizată de motoneuronii alfa mici care conduc mai lent influxul nervos la aceste fibre, care sunt mai ușor de excitate decât cele rapide. Inervarea fibrelor rapide se face de către motoneuronii alfa mari, care au axonul mai gros și propagă mai repede potențialele de acțiune. O fibră musculară este inervată doar de un singur neuron motor/nu poate primi impulsuri motorii de la mai mulți neuroni diferiți, dar un nerv motor inervează simultan mai multe fibre diferite, prin terminațiile sale axonice (Fig. 98). O unitate motorie este

alcătuită dintr-un singur tip de fibre musculare: lente sau rapide.

Numărul de fibre musculare incluse în unitatea motorie este variabil. *Mișcările fine, precise, diferențiate* implică mai puține fibre inervate de același neuron – de exemplu, 10-15 fibre pentru musculatura oculară –, *cele groșiere* conduc la activarea unui număr foarte mare de fibre de către același neuron motor – de exemplu, 333 fibre pentru bicepsul brahial, valori mai crescute pentru grupe musculare mai mari, alte surse menționând chiar aproximativ 2000 fibre pentru musculatura gambei. Odată cu înaintarea în vârstă, are loc și degenerarea progresivă a neuronilor, iar fibrele musculare inervate de aceștia vor fi preluate de axonii neuronilor motori apropiați, aceștia multiplicându-și ramificațiile pentru a putea inerva și aceste fibre. În acest caz crește numărul de fibre musculare deservite de un singur neuron motor și mișcările pierd treptat din precizie și eficiență.



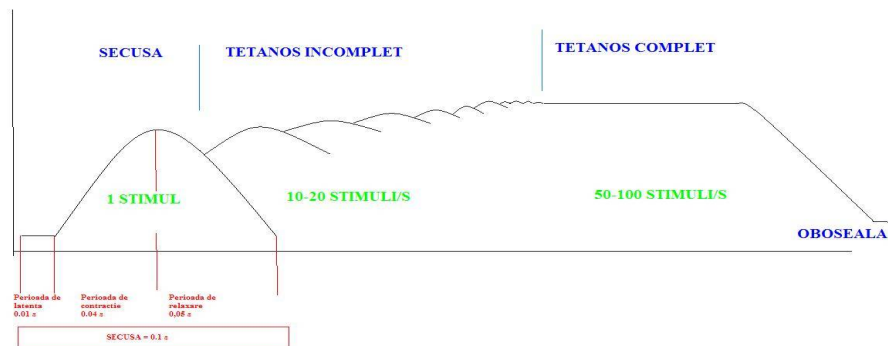
**Fig. 98** – Unitatea motorie/elementele componente

[http://www.scritub.com/files/medicina/3180\\_poze/image022.jpg](http://www.scritub.com/files/medicina/3180_poze/image022.jpg)

Unitatea motorie funcționează ca un tot unitar prin capacitatea de contracție sincronizată a tuturor fibrelor musculare incluse în aceasta, atunci când sunt descărcate impulsuri motorii. În schimb, nu toate unitățile motorii

ale unui grup muscular pot fi activate simultan. O parte din unitățile motorii se vor activa alternativ pentru a putea asigura tonusul muscular în repaus muscular.

Descărcarea unui singur impuls motor va conduce la o contracție scurtă/secusă, care durează câteva fracțiuni de secundă, situație mai rar întâlnită – de exemplu, în reflexul miotatic de întindere. În majoritatea cazurilor are loc o descărcare de impulsuri motorii succesive, rapide și de durată, care cad în momentul de excitabilitate musculară și produc serii de secuse sau dacă fibrele musculare nu mai au timp să se relaxeze vor produce tetanusul incomplet/nefuzionat sau complet/fuzionat, în ultimul caz se obține, de fapt, o forță maximă de contracție, *de până la 10 ori mai crescută decât a unei secuse simple*. Menținerea timp îndelungat a frecvenței ridicate a stimulilor în contracția tetanică sau serii de contracții tetanice – fără pauze suficiente pentru refacere – vor conduce la o scădere treptată a capacității/forței de contracție musculară, comparativ cu debutul în efort și la apariția oboseii musculare, determinate de acumularea acidului lactic, refacerea incompletă a fosfagenelor/ATP și CP.



**Fig. 99** –Tipuri de contracție în funcție de frecvența stimulilor  
<http://meditatiimedicina.files.wordpress.com/2013/01/secusa-tetanos.jpg>

Unitățile motorii respectă legea totul sau nimic – adică fibrele musculare dintr-o unitate se vor excita/contracta la o anumită intensitate minimală/de prag, în această situație un impuls slab poate genera aceleași efecte/tensiune musculară ca și unul mai puternic –, dar mușchiul în întregime nu se supune acestei legi, fiind alcătuit din unități motorii cu praguri variabile de excitabilitate. Creșterea forței musculare se face prin 2 modalități: sumație spațială și sumație temporală.

Sumația spațială presupune îmbunătățirea forței prin recrutarea ordonată a unităților motorii din musculatură, respectând principiul mărimii, adică sunt activate la început acele unități inervate de motoneuronii mici/fibre lente care sunt caracterizate și de excitabilități mai crescute, iar pe măsură ce încărcătura/solicitarea crește vor fi angrenate și alte unități motorii, inclusive cele inervate de motoneuronii alfa mari/fibre rapide. Derecruțarea/procesul de scoatere progresivă a unităților motorii din activitate se va face în ordine inversă comparativ cu recrutarea: primele unități recrutate vor fi ultimele derecruțate, fiind în această situație cel mai mult solitate. Intrarea ordonată a unităților motorii nu se mai respectă atunci când: musculatura este puternic obosită, când încărcăturile depășesc 30% din forța maximă a mușchilor solitateți, când excitanții puternici determină reacții de apărare și răspunsul se face prin fibrele rapide, în contracțiile de tip excentric etc. Cu cât încărcăturile utilizate se apropie de valoarea maximă a forței musculare, cu atât vor fi mobilizate simultan mai multe unități neuromusculare.

Sumația temporală presupune creșterea frecvenței impulsurilor motorii/potențialelor de acțiune pentru fibrele musculare inervate care produc tetanusul unde apare cea mai mare forță musculară, deziderat care poate fi obținut prin antrenament, unde pe lângă o frecvență de descărcare crescută se poate obține și sincronizarea contracției mai multor unități

motorii. Persoanele antrenate au posibilitatea de a sincroniza 70-80% din unitățile motorii din musculatură, de 3-4 ori mai mult decât cei neantrenați, unde procentul nu depășește 20% (Sbenghe, 2002: 170).

**Receptorii senzitivi** oferă permanent informații privind mișcările realizate, cu tot ce presupune acest aspect: nivelul de contracție și forță musculară, grad de alungire a fibrelor musculare, presiunea exercitată asupra articulațiilor și tegumentelor, tonusul muscular, senzațiile de frig sau rece, senzațiile de durere etc. Cei mai importanți pentru asigurarea feedbackului mișcărilor sunt *proprioceptorii* – fusurile musculare, organul de tendon Golgi, și receptorii articulari – și *exteroceptorii cutanați* care sunt responsabili de sensibilitatea tactilă și de presiune, termică și dureroasă. În continuare sunt analizați *proprioceptorii* – receptorii profunzi ai aparatului locomotor.

*Fusurile musculare* sunt compuse dintr-o capsulă în care sunt incluse 2-10 fibre intrafusale, învelite cu o teacă conjunctivă fină, dar structura lor este diferită de fibrele musculare obișnuite. Sunt dispuse printre fibrele striate extrafusale, paralel cu acestea, modificările de lungime ale fibrelor musculare striate fiind transmise și fibrelor intrafusale. Sunt compuse dintr-o *parte centrală* mai subțire sub formă de lanț nuclear sau îngroșată sub formă de sac nuclear care conține nucleii, fără miofibrile și necontractilă și *două părți extreme* mai alungite, care au proprietăți contractile și unde se produce scurtarea fibrei. Inervația fusurilor musculare este atât senzitivă, cât și motorie.

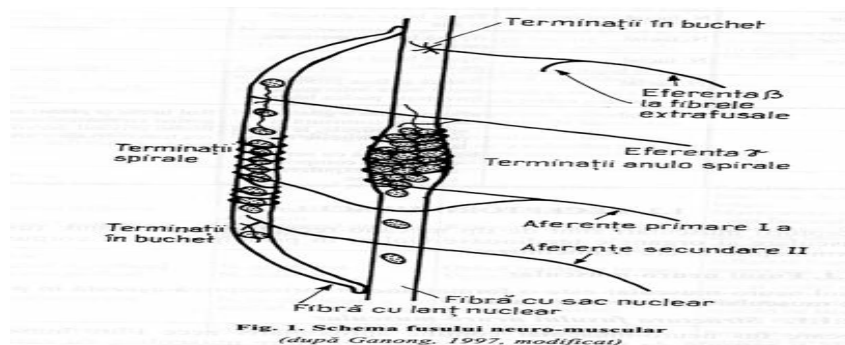
Inervația senzitivă: este realizată prin fibrele primare cu conducere rapidă care se înfășoară în jurul zonelor centrale – cu sac nuclear sau cu nucleii în lanț – și transmit informațiile kinestezice musculare referitoare la gradul de întindere a musculaturii, permițând adaptarea tonusului de postură și mișcare la modificările de lungime și viteză a fibrelor musculare. Se face

inervația și prin fibrele senzitive secundare, care sunt localizate doar la capetele fibrelor subțiri/cu nucleu în lanț. Au rol în depistarea și semnalizarea unei alungiri instantanee a mușchiului.

*Inervația motorie* se face, în special, prin neuronii motori gama din cornele anterioare, care nu inervează decât fibrele intrafusale, dar și prin neuronii motori beta, care stimulează atât fibrele intrafusale, cât și pe cele musculare. Aceștia vor produce prin impulsuri *contractia miofibrilelor de la extremitățile fibrelor intrafusale*, fenomen ce va întinde zona centrală cu nucleu, excitând astfel receptorii senzitivi, care vor trimite impulsuri aferente către SNC. Neuronii motori gama specifici fusului neuromuscular se pot împărți în două categorii:

a. *neuronii gama dinamici*, care inervează doar capătul fibrelor cu sac nuclear, generând un răspuns dinamic *exploziv* muscular. Stimularea eferențelor dinamice va crește sensibilitatea fusului muscular la *variațiile de lungime*.

b. *neuronii gama statici*, care inervează fibrele cu nucleu în lanț generând *răspunsul static*, care are mică influență asupra răspunsului dinamic. Stimularea eferențelor statice va crește sensibilitatea fusului la lungime constantă, întâlnită în repaus.



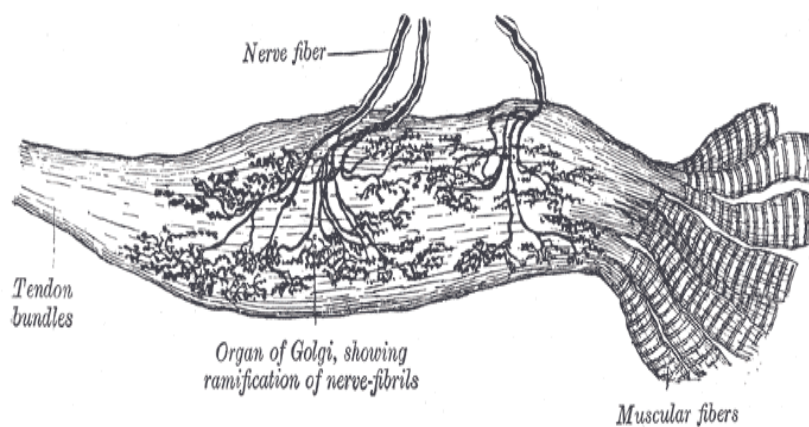
**Fig. 100** – Fusul muscular

[http://www.scribub.com/files/medicina/3336\\_poze/image002.jpg](http://www.scribub.com/files/medicina/3336_poze/image002.jpg)



*Organul tendinos Golgi* este plasat în zona de legătură/joncțiunea tendino-musculară, fiind sub forma unei capsule conjunctive care conține mai multe fascicule tendinoase scurte printre care se găsesc celule tendinoase mai mari. Include și o rețea de terminații nervoase senzitive rapide, butonate, care sunt încapsulate printre fasciile tendonului. Fiecare organ Golgi este conectat în serie cu 10-15 fibre musculare. Are rol în *detectarea forței de contracție și tensiunii musculare* de la nivelul fibrelor extrafusale.

Creșterea puternică a tensiunii musculare va stimula organul Golgi, care va transmite semnale ascendente în măduva spinării și va determina reflexul de inhibiție a musculaturii prea sollicitate, inducând relaxarea și alungirea fibrelor musculare, prevenind astfel acumularea unor tensiuni exagerate în musculatură, care pot conduce la ruperi musculare sau smulgeri de tendoane. O altă funcție a organului tendinos Golgi este de a echilibra/egaliza forțele de contractile a diferitelor fibre musculare: cele care sunt tensionate excesiv vor fi inhibate, iar cele care produc tensiuni prea mici sunt puternic excitate.



**Fig. 101** - Organul tendinos Golgi

<http://cdn.criticalbench.com/wp-content/uploads/2011/07/foam-rolling.png>

*Terminațiile nervoase libere* sunt *receptori ai durerii* de la nivelul diferitelor locații: articulație, musculatură, tendoane. Sunt activate în cazul oboselii, contracțiilor excesive, solicitărilor articulare exagerate etc.

*Corpusculii Ruffini-mecanoreceptori* se află la exteriorul capsulei articulare și au rol în perceperea variațiilor de mișcare, poziției oaselor în articulație, vitezei de deplasare, presiunii articulare.

*Corpusculii Pacini* sunt localizați în profunzimea capsulei și au dimensiuni mai reduse. Sunt stimulați la presiunea articulară, *mișcări rapide, vibrații*. Sunt considerați *detectori de accelerație articulară*.

## Cap. 7. Amplitudinea mișcărilor – factori de condiționare și modalități de influențare

Realizarea mișcărilor cu amplitudine ridicată implică simultan mai multe structuri diferite, începând cu musculatura care trebuie întinsă, fasciile și țesutul conjunctiv prezent la nivelul acestora, tendoanele grupelor musculare implicate în mișcare, ligamentele și capsula articulară, tegumentele etc. Posibilitatea de efectuare a mișcărilor cu amplitudine crescută are denumiri variate în literatura de specialitate, fiind definită prin termeni ca mobilitate, elasticitate, suplețe sau *flexibilitate*. Este preferat în ultimul timp termenul de *flexibilitate*, care integrează atât *mobilitatea*, care este o caracteristică definitorie articulației, cât și *elasticitatea*, care se adresează în special țesuturilor moi periarticulare.

*Flexibilitatea reprezintă amplitudinea maximă* care poate fi realizată/atingă în mișcările specifice unei articulații sau ale unui grup de articulații. Are valori extrem de variabile de la o articulație la alta și de la o ramură de sport la alta: de exemplu, flexibilitatea gimnastului va fi net superioară flexibilității unui aruncător de greutate, pentru că specificul acestor ramuri de sport este extrem de diferit.

Valorile flexibilității diferă pentru aceeași mișcare articulară în funcție de maniera în care este efectuată aceasta/tipul de contracție musculară. Valorile cele mai bune (*amplitudine maximă*) sunt atinse pentru *mișcările pasive*, efectuate cu ajutorul unor forțe externe, apoi pentru *mișcările active dinamice*, realizate pe baza propriilor contracții musculare, iar cele mai mici valori se obțin pentru mișcările active finalizate cu menținerea izometrică/statică a pozițiilor finale.

Limitarea amplitudinii mișcărilor presupune că acestea se vor realiza doar pe o parte a cursei normale de mișcare, deci se micșorează și nu trebuie

suprapusă termenului de *redoare*, unde datorită rigidității țesuturilor se ajunge la senzația de înțepenire a articulațiilor și cu toate acestea mișcarea poate fi realizată prin mobilizarea segmentului respectiv, chiar dacă în condiții de dificultate. Sedentarismul, lipsa de mișcare generată de accidentări și imobilizări ale articulațiilor pe perioade lungi, neefectuarea mișcărilor pe toată cursa/amplitudine redusă sunt cauzele cele mai frecvente care conduc la instalarea redorilor și chiar la apariția fenomenului de anchiloză – care este ireversibilă – dacă nu sunt luate măsuri. Țesuturile moi periarticulare vor genera o rezistență la alungirea fibrelor de colagen și mai puțin a celor musculare. Se consideră că în limitarea mișcărilor și apariția redorilor sunt implicate următoarele structuri: capsula și ligamentele – 47%, fasciile musculare – 41%, tendoanele – 10%, iar pielea doar 2%.

Noțiunea de redoare este deseori asociată cu cea de *tixotropie*, care este proprietatea unui material gelatinos de a-și *pierde/reduce acea stare de vâscozitate prin mișcare/agitație internă și de a se lichefia*, urmând ca, în cazul unor noi perioade de repaus, să capete iar consistența vâscoasă. Situația este prezentă deseori pentru articulațiile neutilizate ore în șir ca urmare a inactivităților de la birou, deplasărilor de lungă durată, somnului prelungit etc., când se remarcă senzația de blocare sau ruginire la nivel articular, atunci când se încearcă reluarea activităților fizice. Explicațiile constau în: rearanjarea macromoleculară la nivelul țesuturilor implicate, iar această nouă dispunere va frâna mișcările, reducerea hidratării țesuturilor care afectează negativ flexibilitatea, lubrifierea prin intermediul lichidului sinovial este deficitară, punțile din miofibrele/actomiozină nu se mai desfac ușor și mușchiul se alungește cu dificultate etc. Reluarea activităților fizice cu solicitarea progresivă a articulațiilor unde se manifestă redoare va conduce la reducerea și dispariția acestui fenomen.

*Factorii care determină manifestarea flexibilității:*

- Capacitatea de coordonare a musculaturii – în special, posibilitățile de relaxare a musculaturii antagoniste pentru a nu frâna puternic mișcarea agonștilor și a-i reduce amplitudinea-
- Sexul – femeile prezintă valori superioare bărbaților – cauzele sunt endocrine.
- Tipul articulațiilor – vezi clasificarea acestora – diartrozele sferoide/articulația scapulo-humerală – au 3 grade de libertate și prezintă cele mai mari valori ale mobilității.
- Temperatura externă și cea a musculaturii – dacă sunt reduse, scade și flexibilitatea, dacă se încălzește corespunzător musculatura, valorile flexibilității cresc.
- Tonusul muscular optim, cu evitarea stărilor de hipotonie și mai ales de hipertonie musculară, caracterizată de rigiditate.
- Ritmul circadian – după amiază sunt atinse cele mai mari valori, dimineața devreme și seara târziu cele mai reduse.
- Vârsta: la copii este mai bună decât la adulți și vârstnici, datorită țesuturilor mai moi, dar afectarea proceselor de coordonare datorită puseelor de creștere poate afecta și valorile flexibilității. La vârstnici scade progresiv, odată cu instalarea proceselor de degenerare musculară, boli și atrofie musculară etc.
- Prezența sechelelor, a traumatismelor și cicatricilor musculare, fibrozările, zonele calusate apărute după fracturi, afectarea aparatului osteo-ligamentar, scăderea numărului fibrelor de colagen sau întinderea lor exagerată, lubrifierea necorespunzătoare cu lichid sinovial, rețracțiile de capsulă articulară, blocarea jocului articular al capetelor osoase, problemele neurologice etc. reduc valorile flexibilității.

- Nivelul de pregătire fizică, frecvența antrenamentelor, continuitatea în acțiunea de educare a flexibilității: ședințe de 30 min efectuate zilnic de 6 ori/săptămână cu o zi pauză au condus la atingerea mobilității maxime cam în 6 luni. Ședințele de 15 min nu sunt eficiente, cele de peste o oră sunt prea solicitante și conduc la instalarea oboselii, 2-3 ședințe/săptămână sunt insuficiente pentru progrese semnificative, lipsa zilelor de pauză este contraproductivă și conduce la inflamarea ligamentară.
- Capacitatea de relaxare mentală este un factor favorizant, starea de oboseală fizică și nervoasă sunt factori frenatori.
- Echipament lejer care să nu jeneze realizarea mișcărilor.
- Dezvoltarea neechilibrată între flexori și extensori, între agoniști și antagoniști atrage un control muscular deficitar, dezechilibre și valori mai reduse ale flexibilității.
- Bolile neurologice sau imobilizările generate de variate patologii conduc la limitarea periodică sau pe termen lung a supleței.
- Obișnuința de a efectua mișcările cu amplitudine limitată/cursa mișcării este incompletă, ceea ce duce de regulă în timp la sedentari sau bătrâni la contractură/scurtare a fibrelor țesuturilor moi periarticulare și acest aspect se va manifesta în reducerea progresivă a amplitudinii maxime posibile în articulațiile respective. Contracturile musculare pot avea surse variate de producere: ca reacție de apărare la durere/contractură antalgică, atunci când se încercă mobilizarea unei articulații inflamate dureroase, ca reacție de apărare la durerea localizată chiar în musculatură/contractură algică, generată de rupturi musculare, hematoame, leziuni, irigare sanguină deficitară, ca reacție adaptativă la imobilizări de lungă durată care presupun

scurtarea fibrelor musculare/contractură miostatică, variantă a celei analgice.

**Metodologia educării flexibilității:** există un complex de metode care se adresează atât capsulei articulare, cât și țesuturilor moi periarticulare: stretchingul, tehnicile de facilitare neuromusculară proprioceptivă, tehnicile de posturare, mobilizare și manipulare.

**Stretchingul** poate fi utilizat în toate activitățile motrice și este accesibil tuturor, datorită efectelor benefice pe care le are asupra organismului pe multiple planuri. Practicarea sa nu prezintă contraindicații sau limitări pentru persoanele sănătoase, este accesibil, efectuarea exercițiilor de stretching nu impune dotare materială deosebită, mișcărilor sunt de regulă simple și ușor de învățat, nu reclamă aptitudini specifice pentru activitățile sportive. Constă în alungirea/întinderea țesuturilor moi și menținerea acestor elongări pe diferite intervale de timp. Grupele musculare vor fi întâi izolate și apoi întinse în mod natural. În acest mod este redusă rezistența țesuturilor conjunctive la întindere și sunt stimulate fusurile musculare să se adapteze la modificările de lungime ale fibrelor musculare. Beneficiile sale sunt cunoscute încă din antichitate, exercițiile din yoga fiind o mărturie a acestui fapt. Exercițiile din stretching constituie în acest moment o parte indispensabilă a oricăror activități fizice, utilizarea acestora fiind recomandată de următoarele beneficii constatate:

- Reduce starea de încordare musculară generată de contracțiile puternice specifice exercițiilor de forță sau celor de intensitate musculară, scurtând intervalul de timp în care grupele musculare vor fi contractate și inducând efectul de relaxare a acestora, reduce febra musculară.

- Contribuie la relaxarea mentală și reducerea stărilor de stres.
- Reduce fenomenul de apariție a crampelor, spasmelor musculare, scade posibilitățile de rupturi musculare și accidentări în efort, dacă va fi utilizat ca parte componentă a activității de încălzire. Studiile au demonstrat că utilizarea stretchingului poate reduce riscul apariției accidentărilor cu procente între 10-30%.
- Îmbunătățește valoarea performanțelor motrice și pentru celelalte aptitudini, contribuind la optimizarea performanțelor fizice, fluidizează mișcărilor.
- Favorizează corectarea diferitelor vicii de atitudine corporală, contribuie la menținerea unei posturi corecte.
- Stimulează procesele circulatorii la nivel tisular, permite o mai bună troficitate și oxigenare a fibrelor musculare, accelerează eliminarea produșilor toxici de catabolism.
- Permite menținerea sau creșterea amplitudinii mișcărilor fără a risca întinderi sau rupeți musculare și ligamentare, smulgeri de tendoane dacă este efectuat corect.
- Crește posibilitățile de conștientizare a propriului corp, favorizează execuția mișcărilor mai complexe.
- Stimulează producerea de lichid sinovial implicat în lubrifierea articulațiilor.
- Menține flexibilitatea la valori ridicate chiar și la vârstă înaintată, întinerind musculatura.
- Este un factor de prevenție a bolilor generate de sedentarism, stres, stil de viață modern în care activitățile fizice sunt deseori neglijate sau au o pondere nesatisfăcătoare.
- Stretchingul conduce la arderea caloriilor: aproximativ 75kcal/oră.



- Favorizează refacerea țesuturilor după accidentări/traumatisme acute cât și pentru durerile cronice, reduce edemul și durerile.

Stretchingul are mai multe variante, fiind clasificat în două forme de bază: *static* și *dinamic*, însă din combinarea diferitelor tipuri de contracție musculară și variante de mișcări rezultă 5 categorii derivate: *dinamic activ*, *balistic*, *stato-activ*, *pasiv* și *izometric* (Fig. 102).

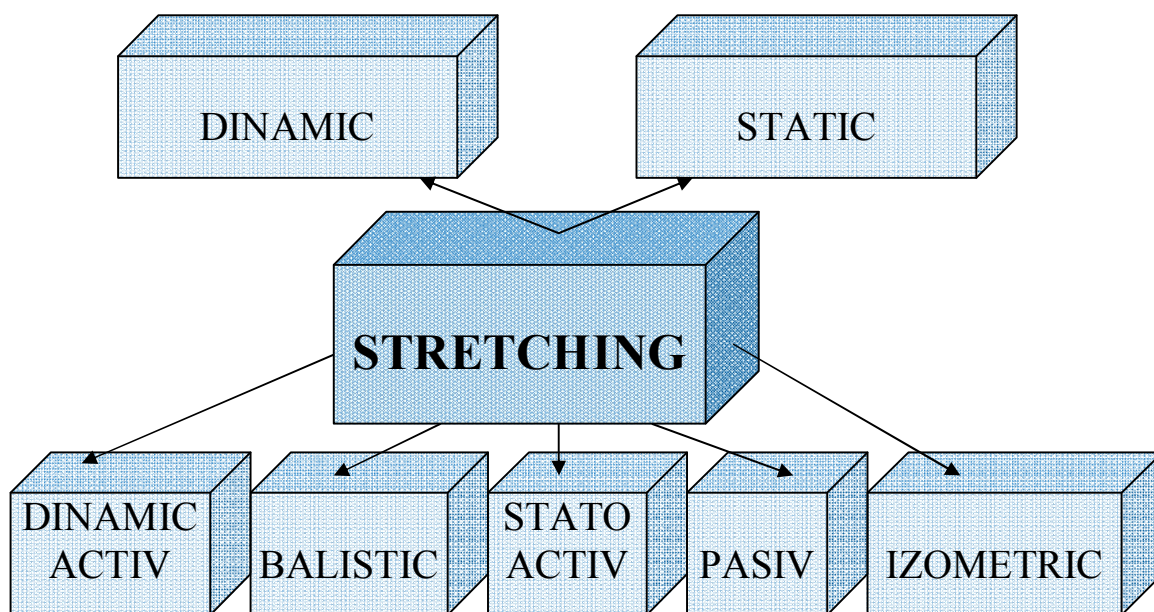


Fig. 102 – Tipologia stretchingului

*Stretchingul dinamic* se bazează pe efectuarea unor mișcări naturale, crescând progresiv amplitudinea acestora pentru a genera întinderi musculare superioare. Balansul accentuat al brațelor în mers și alergare, accentuarea amplitudinii pe care se execută aceste deprinderi la nivelul membrelor inferioare/mărirea pașilor peste valorile cu care suntem familiarizați, vor fi resimțite în gradul de întindere a musculaturii implicate în susținerea efortului.

Din grupa exercițiilor stretchingului dinamic fac parte mișcările de flexie-extensie, balansare, rotare, răsucire, îndoiri laterale,

lansări, semigenuflexiuni, flotări, pendulări etc., fiecare articulație și grup de mușchi beneficiind de un complex de exerciții adaptate necesităților și specificului ramurii de sport în care o persoană este angrenată. Majoritatea surselor de specialitate promovează idea că utilizarea acestui tip de stretching este utilă în partea de început a activităților pentru că va conduce la optimizarea flexibilității dinamice, solicitată prioritar în majoritatea ramurilor de sport pe parcursul antrenamentelor și competițiilor. Regula de bază este ca mișcările să fie realizate cu viteză controlată pentru a putea fi oprite și reglate ușor și cu intensitate cel mult moderată, menținând amplitudinea în zona în care există o senzație de confort și nu apar dureri.

*Stretchingul static* presupune întinderea unui mușchi sau a mai multor grupe musculare, cu *menținerea poziției și implicit a stării de alungire obținute* mai mult timp. Are ca destinație întinderea grupelor musculare solicitate în antrenamente sau concursuri la finalul acestor activități, deci în veriga de revenire a organismului după efort. Utilizarea sa la finalul activităților va permite fibrelor musculare scurtate în timpul efortului fizic să se întindă și să revină la dimensiunile normale, scurtând intervalul necesar refacerii. S-a constatat că folosirea stretchingului static în partea de încălzire a organismului va conduce la efecte nedorite, limitând performanțele fizice pentru antrenamentele care urmează, alte surse afirmând că reduce flexibilitatea țesuturilor, favorizând rupturile musculare.

Timpul de menținere a pozițiilor este variabil: de la 10-15 sec pentru cei slab pregătiți și până la 30 sec și chiar peste pentru avansați, cu 15-20 sec pauză de relaxare între repetări. Important este ca *musculatura întinsă să fi fost solicitată/lucrată la antrenamentul respectiv și deci încălzită* pentru a nu se produce rupturi musculare.

*Stretchingul dinamic activ* respectă trăsăturile caracteristice prezentate la stretchingul dinamic, adică mișcări efectuate lent pe toată cursa

evitând acțiunile violente, de tip exploziv. Se folosește pentru rezolvarea obiectivelor în partea de încălzire pentru viitoarele eforturi dinamice din lecție și presupune repetarea mișcărilor – 8-15 repetări – cu creșterea gradată a amplitudinii de la o încercare la alta, ceea ce va îmbunătăți flexibilitatea dinamică. Efortul se întrerupe dacă se constată/simte oboseala musculară, care este un factor frenator al flexibilității.



**Fig. 103** – Stretching dinamic activ - Fandare înainte și extensia trunchiului înapoi  
[http://www.rasfoiesc.com/files/sport/2\\_poze/image012.jpg](http://www.rasfoiesc.com/files/sport/2_poze/image012.jpg)

*Stretchingul balistic* este tot o variantă de stretching dinamic, care este realizat însă exploziv, folosind impulsul segmentelor în mișcare sau a corpului pentru a forța atingerea sau depășirea amplitudinii normale maxime de mișcare. Este întâlnit în special în antrenament sportiv, dar nu pentru amatori și începători, fiind considerat cel mai riscant prin prisma accidentelor pe care le poate genera. Musculatura nu se poate adapta și relaxa în poziția de întindere exagerată, tensiunile musculare sunt foarte mari, deseori întinderea fusurilor neuromusculare producând scurtarea

rapidă a fibrelor musculare întinse prea puternic/stretch reflex, generând astfel efectul invers celui dorit. Exemplu: pendulări și balansări pe amplitudini exagerate a membrilor inferioare și superioare.



**Fig. 104** – Stretchingul balistic

<http://www.stretchify.com/wp-content/uploads/2013/06/ballistic-stretching-2.jpg?a84cae>

*Stretchingul stato-activ* presupune combinarea între acțiuni dinamice de întindere progresivă a musculaturii și cele statice/izometrice de menținere a segmentelor în poziția la care amplitudinea mișcării este maximă. Nu se acceptă ajutorul din exterior, pozițiile fiind atinse și menținute prin contracția voluntară a agoniștilor, care vor induce reflex și relaxarea antagoniștilor/fenomenul de inhibiție reciprocă, iar aceștia vor putea fi apoi menținuți ulterior în întindere maximă. Exemple: realizarea fandărilor laterale sau înainte cu menținerea tensiunilor musculare atinse 10-20 sec, fixarea alternativă a picioarelor din stand cu fața la spalier și menținerea tensiunii musculare prin flexiatrunchiului spre înainte,

menținerea cumpenei pe un picior, alte elemente de forță și echilibru din gimnastică, pozițiile din yoga.



**Fig. 105** – Stretchingul stato-activ

<http://i.huffpost.com/gen/1546727/images/o-STRETCHING-facebook.jpg>

*Stretchingul pasiv* presupune intervenția unor factori externi în realizarea și menținerea pozițiilor de întindere musculară: automanipularea membrului inferior cu ajutorul membrelor superioare, cu ajutorul scribeților/benzilor elastice sau prin intervenția partenerului/kinetoterapeutului. Este folosit frecvent la finalul antrenamentelor și contribuie la reducerea senzațiilor de durere și a oboselii musculare. În mișcările pasive, musculatura agonistă nu este contractată voluntar, ci doar cea antagonistă este întinsă lent și progresiv, până la atingerea amplitudinii superioare valoric celor obținute prin stretchingul dinamic sau stato-activ. Musculatura întinsă se află pe fața opusă direcției de mișcare. Se menține întinderea 15-30 sec. Exemplu: flexia gambei pe coapsă din culcat facial va conduce la întinderea musculaturii de pe partea anterioară a coapsei.



**Fig. 106** – Stretching pasiv cu ajutorul partenerului sau cu automanipulare  
[http://www.teachpe.com/images/jenny/hamstring\\_stretch\\_partner.jpg](http://www.teachpe.com/images/jenny/hamstring_stretch_partner.jpg)  
<http://www.peerfit.com/blog/wp-content/uploads/2014/02/Stretch6.jpg>

*Stretchingul izometric* nu este recomandat copiilor și adolescenților care au oasele în creștere. Implică rezistența grupelor musculare care se contractă izometric, după ce anterior au fost întinse în mod pasiv. Modul corect de realizare a contracției izometrice este următorul:

- Se întinde pasiv segmentul dorit dintr-o poziție care permite atingerea amplitudinii maxime.



- Se realizează apoi tensionarea izometrică a musculaturii întinse timp de 7-15 sec, cu rezistența opusă de partener/kinetoterapeut sau zid, podea, aparatură etc.
- Se relaxează musculatura cel puțin 20 sec și apoi procedura se poate repeta.



**Fig. 107** – Stretching izometric

[http://cms.bbcomcdn.com/fun/images/2014/matts-12-week-transformation-guide\\_stretching\\_02.jpg](http://cms.bbcomcdn.com/fun/images/2014/matts-12-week-transformation-guide_stretching_02.jpg)

***Reguli pentru aplicarea stretchingului:***

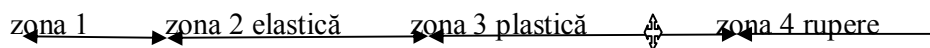
- Pentru îmbunătățirea flexibilității, este necesară atingerea și depășirea punctului de frânare a mișcării care limitează amplitudinea, altfel nu pot exista progrese.
- Pentru mușchii care traversează mai multe articulații, se începe cu articulațiile distale/prelucrare analitică, apoi progresiv pentru toate celelalte/prelucrare globală.
- Pozițiile din care se execută mișcările de stretching trebuie să fie stabile, comode și să permit relaxarea musculară.

- Este indicată încălzirea musculaturii, care va fi întinsă înaintea ședințelor de stretching, prin mișcări active de cel puțin 4-5 min și chiar masaj pentru a crește temperatura țesuturilor.
- Este contraindicat stretchingul pe două grupe musculare simultan.
- Dacă articulația este blocată pentru ambele tipuri de mișcări (de exemplu, flexie-extensie) se poate aplica stretchingul și la nivelul grupelor musculare antagoniste, începându-se cu grupa musculară cea mai contractată.
- Este important să se evite blocarea mișcărilor respiratorii pe parcursul întinderilor, acestea trebuie să fie lente și profunde.
- Dacă durerile apar și se mențin 24 de ore după ședință, acest fapt indică că intensitatea și amplitudinea mișcărilor au fost forțate și că au apărut leziuni ale țesuturilor întinse.
- Este importantă stăpânirea foarte bună a tehnicii de execuție a mișcărilor de stretching și adoptarea unor viteze de execuție care să nu producă accidentări.
- Sunt indicate întinderile lente care conduc la creșteri graduale de amplitudine și nu permit instalarea durerii. Apariția durerii este un indicator că limita de amplitudine a fost atinsă și că nu trebuie forțată depășirea acesteia.
- Menținerea în poziții cu musculatura alungită se face atât timp cât tensiunea musculară este plăcută și nu devine deranjantă. **Este** important ca, la fiecare creștere de amplitudine, musculatura să se adapteze la tensiunea nou creată.
- Flexibilitatea va progresa treptat, nu prin suprasolicitare, număr exagerat de antrenamente și pauze prea mici, care nu permit refacerea structurilor uzate.



- Prezintă contraindicații sau utilizare cu precauții în situații speciale: fracturi neconsolidate, articulații inflamate, persoane cu osteoporoză, leziuni ale țesuturilor periarticulare, musculatură cu forță redusă sau cu hematoame, dureri articulare persistente etc.
- Întinderea fibrelor necontractile este mai facilă pentru cele elastice și mai dificilă pentru cele de colagen, care revin mai greu în urma unor deformări, având și o rezistență la întindere mai mare/greu extensibile. Întinderea fibrelor de colagen presupune inițial o *anulare a încreșturilor acestora prin extensie/zona1*, apoi intrarea într-o *zonă elastică/zona2*, din care fibra de colagen revine la dimensiunile anterioare când acțiunea de întindere încetează. Dacă întinderea depășește pragul elastic, se trece în *zona plastică/zona3*, unde nu se mai poate reveni la valoarea de repaus după încheierea mișcării, fibra de colagen devenind mai lungă și ajungând la un *punct critic/de gătuire*, de unde continuarea întinderii va determina ruperea acesteia/*zona de rupere/faliment/zona4*. Îndepărtarea punctului critic se poate face doar prin încălzirea zonei respective înaintea începerii stretchingului și pe parcursul realizării acestuia și are ca rezultat creșterea progresivă de la un antrenament la altul a zonei plastice. După încetarea efortului fibra de colagen se va răci și va rămâne la noua dimensiune indusă de întinderea din antrenament.

*punct critic*



**Inhibiția activă** are rolul de a *pregăti musculatura prin inducerea unei stări de relaxare, pentru a fi apoi întinsă corespunzător*. Se combină cu stretchingul și face parte din tehnicile speciale de facilitare neuromusculară proprioceptivă/FNP. Sbenghe (2002: 149-150) prezintă mai

multe variante ale acestei metode: contracție-relaxare, contracție-relaxare-contracție, contracția agonistului.

*Procedeul contracție-relaxare* se bazează pe reflexul tendinos Golgi, care se va declanșa în urma unei contracții foarte puternice în musculatură și va induce ca mecanism de protecție *relaxarea* fibrelor musculare contractate prea intens. Sunt parcurse următoarele etape:

- Mobilizarea segmentului până la atingerea valorilor de amplitudine maximă.
- Contracție izometrică maximală a musculaturii timp de 5-10 sec în poziția de amplitudine maximă.
- Relaxarea grupeii musculare contractate izometric anterior și întinderea acesteia în mod pasiv/forță externă. Sunt indicate 3-5 repetări cu interval de repaus de minim 20 sec.



**Fig. 108** – Stretching FNP

<https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/236x/8e/df/22/8edf2208d9df9c9b177e8bbc8563e4d7.jpg>

Tehnicile de mobilizare articulară se adresează direct articulațiilor – capsula și capetele articulare – și implică acțiuni pasive ale kinetoterapeutului, executate cu viteză redusă și care pot fi oricând stopate prin blocarea voluntară a mișcării de către cel mobilizat. Au rol important în îmbunătățirea mobilității la nivel articular și în reducerea durerilor. Mobilizările articulațiilor vizează realizarea jocului articular, adică favorizarea acelor mișcări ale capetelor osoase intraarticulare, care își modifică permanent raporturile și zonele de contact (Sbenghe, 2002: 151-160). Jocul articular nu este vizibil pentru că are loc în interiorul articulației și presupune mișcări de *rulare*, *alunecare*, *răsucire*, *compresie și tracțiune* a capetelor articulare, dar de realizarea sa depinde efectuarea mișcărilor vizibile. Mișcările jocului articular asigură mobilitatea articulară prin stimularea producerii de lichid sinovial și împiedicarea dezvoltării țesutului fibro-grăsos, care este generat atunci când articulațiile sunt imobilizate pe perioade lungi. Nu pot fi folosite în boli osoase, fracturi, articulații inflamate și dureroase.

*Mișcările de rulare* necesită suficient spațiu articular pentru ca puncte noi de pe suprafața unui os să intre în contact cu puncte noi de pe suprafața celuilalt os. Exemple: articulațiile scapula-humerală și coxo-femurală, care au un capăt concav și unul convex. Rularea capetelor osoase se va face pe aceeași direcție cu cea a mișcării/cu modificarea unghiului, în zona de contact și de realizare a mișcării se va genera o presiune între cartilajele capetelor osoase, în zona opusă o distanțare a acestora.



Fig. 109 – Mișcarea de rulare

**Mișcările de alunecare/glisare** presupun contactul succesiv al aceluiași punct sau al aceluiași puncte de pe un capăt osos cu noi zone/puncte de pe suprafața celui alt capăt osos. Se poate realiza pe suprafețe congruente, în care fețele osoase sunt plate sau prezintă o curbură lentă. Alunecarea capătului osos concav se face în același sens cu unghiul de mișcare; dacă alunecă capul osos convex, această mișcare are loc în sens invers sensului și unghiului de mișcare. Executate simultan cu stretchingul pasiv, mișcările de alunecare evită apariția durerilor.



Fig. 110 – Mișcarea de alunecare

**Mișcările de răsucire** sunt mișcări în care un capăt osos articular se rotește în jurul axului lung al osului respectiv. Acest tip de mișcare conduce la descrierea unui arc de cerc variabil ca amplitudine, pentru un punct de pe suprafața capului osos care realizează răsucirea.



Fig. 111 – Mișcarea de răsucire

**Mișcările de compresie** conduc la micșorarea spațiului articular datorită apropierii celor două capete osoase. Sunt determinate de mai mulți factori: presiuni puternice pe articulații în timpul menținerii ortostatismului sau ridicării și menținerii unor încărcături/haltere, efectuarea de sărituri care pun presiune mare pe articulații, dezvoltarea forței tip os pe os pentru capetele osoase articulare de către musculatura periarticulară, în mișcările de rulare a capetelor articulare pe sensul mișcării. Aceste mișcări solicită receptorii senzitivi articulari (vezi capitolul în care sunt analizați receptorii de la nivelul capsulei articulare).



Fig. 112 – Mișcarea de compresie

**Mișcările de tracțiune** urmăresc mărirea spațiului dintre capetele osoase intraarticulare, adică separarea celor două suprafețe. Au rol în reducerea durerilor și ușurează manevrele de stretching și rol în a favoriza realizarea celorlalte mișcări articulare descrise anterior. Sunt articulații la care tracțiunea în ax este favorabilă și va realiza depărtarea capetelor articulare: cotul, genunchiul, dar și articulații pentru care tracțiunea în ax nu

ar produce decât o alunecare a celor două capete, fără creșterea distanței dintre acestea: umăr, șold. În acest caz, tracțiunea se face acționând segmentul liber în lateral.



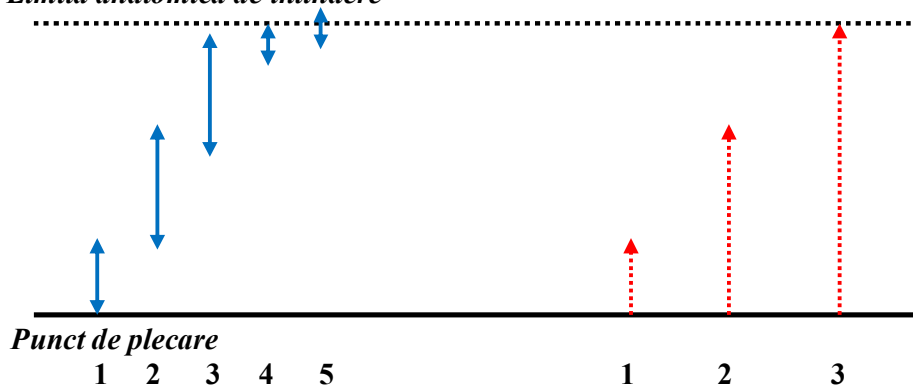
**Fig. 113** – Mișcarea de tracțiune în axul longitudinal al segmentelor

***Reguli în aplicarea tehnicilor de mobilizare:***

- Pozițiile subiectului manipulat și kinetoterapeutului vor fi cât mai comode pentru a putea mobiliza segmentele.
- Stabilizarea segmentelor care nu sunt mobilizate cu dispozitive mecanice sau de către kinetoterapeut.
- Relaxarea foarte bună a articulației care va fi mobilizată, suprafață mare de contact a palmelor care fac mobilizarea pe articulație.
- Acțiunile să fie gradate ca intensitate și amplitudine în cadrul aceluiași ședințe și în zile diferite.
- Testarea gradului de mobilitate înaintea activității și la finalul acesteia.
- Să se cunoască localizarea *planului de tratament* – planul perpendicular pe segmentul de dreaptă care unește mijlocul extremității osoase convexe cu centrul extremității osoase concave. Mișcările de alunecare au loc paralel cu acest plan, iar cele de tracțiune sunt perpendiculare pe el.

- Mobilizările articulațiilor presupun întinderi de 6-12 sec cu pauze de 5-20 sec și o ședință pe zi. Ea implică 2 variante de tehnică: *oscilații gradate* cu 5 trepte de dozare și *mișcări de translație* care presupun combinație între glisare și tracțiune cu 3 trepte de dozare (Fig. 114). Treapta 5 din prima tehnică și treapta 3 din a doua tehnică permit forțarea amplitudinilor maxime.

**Limită anatomică de întindere**



**Fig. 114** – Tehnica oscilatorie/albastru și tehnica translativă/roșu



**Fig. 115** – Mobilizarea membrului inferior în extensie

<http://www.prostemcell.org/images/cache/e/9e8e2f71a6d7b865cb2ff3a6217d654d.jpg>

**Tehnicile de manipulare articulară** presupun *mobilizarea forțată a articulației* fără depășirea limitei anatomice posibile, cel asupra căruia este aplicată tehnica respectivă neputând interveni pentru a opri mișcările kinetoterapeutului. Mișcările de manipulare se execută pe direcție inversă mișcării blocate și nu trebuie să fie dureroase, necesitând un nivel superior de pregătire. Cele 3 faze distincte ale manipulărilor sunt:

- Posturarea celui manipulat pentru a se putea executa mișcările pasive pe toată cursa, până la amplitudinea integrală.
- Tensionarea capsulei și țesuturilor periarticulare la amplitudine maximă.
- Impulsul manipulativ care este o mișcare bruscă ce va separa cele 2 capete articulare.



**Fig. 116** – Manipularea coloanei cervicale în terapia Yumeiho  
<http://www.viata-libera.ro/images/galerie/virgilica/9.jpg>

Testarea flexibilității presupune cunoașterea limitelor de amplitudine pentru fiecare tip de mișcare la nivelul tuturor articulațiilor și realizarea bilanțului articular (Cordun, 1999, S Benghe, 1987). Este indicat a fi studiate și tabelele cu valorile amplitudinilor normale exprimate în grade pentru tipologia mișcărilor la nivelul fiecărei articulații. Stabilirea nivelului



de amplitudine a mișcărilor articulare se face prin raportare la o scală cu următorii indici (Sbenghe, 2002: 137):

- **Mobilitate 0 / Ankiloza articulară – nivelul 0**
- **Hipomobilitate accentuată – nivelul 1**
- **Hipomobilitate redusă/ușoară – nivelul 2**
- **Mobilitate normală – nivelul 3**
- **Hipermobilitate ușoară – nivelul 4**
- **Hipermobilitate accentuată/laxitate – nivelul 5**
- **Instabilitate articulară – nivelul 6**

Sunt prezentate în continuare trei teste simple de evaluare a flexibilității, care nu necesită aparatură sofisticată, sunt ușor de înțeles și aplicat.

*Testul de flexibilitate a umărului:* din stând, ridicarea unui braț sus și flexarea antebrăzului pe braț cu palma orientată jos, celălalt braț pe lângă corp, cu flexia antebrăzului și palmei plasate la nivelul spatelui. Se încearcă atingerea/unirea falangelor la nivelul spatelui și apoi se inversează poziția brațelor (Fig. 117).



**Fig. 117** –Testarea flexibilității umărului

[http://www.healthandfitness.ro/wp-content/uploads/2015/01/2319\\_m-204x300.jpg](http://www.healthandfitness.ro/wp-content/uploads/2015/01/2319_m-204x300.jpg)

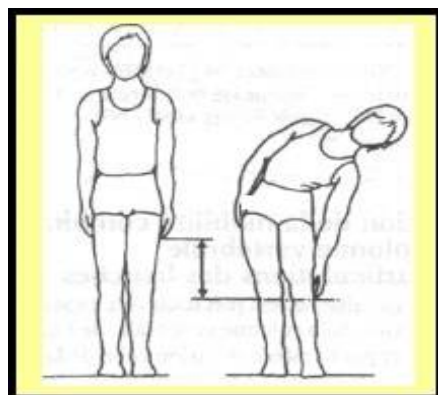
*Testul de flexibilitate a articulației coxofemorale:* din așezat, picioarele întinse pe sol și depărtate ușor 25-30 cm, trunchiul la verticală, fără a-l flexa spre înainte. La nivelul zonei inghinale cu gradația 0, se așează o riglă mai lungă sau un metru de croitorie. Se întinde corpul înainte cu ducerea palmelor suprapuse și așezate pe podea, alunecând pe lângă instrumentul de măsurat, spatele se menține drept, crescând progresiv amplitudinea mișcării până la limita unei execuții corecte.

Se poate repeta testul de 3 ori, cu pauză de câteva secunde între încercări și se observă că performanțele sunt ușor îmbunătățite de la o încercare la alta. Valoarea citită la nivelul vârfulor degetelor exprimă performanța obținută, care poate fi apreciată prin raportarea acesteia la datele din următorul tabel, cu mențiunea că ar trebui realizată o scală diferențiată pe sexe.

**Tabelul 10** – Valorile/cm și calificativele mobilității coxo-femorale pe grupe de vârstă

<b>Calificativ</b>	<b>20-29 ani</b>	<b>30-39 ani</b>	<b>40-49 ani</b>	<b>50-59 ani</b>	<b>&gt; 60 ani</b>
<b><i>Slab</i></b>	0-30	0-28	0-23	0-23	0-20
<b><i>Mediu</i></b>	33-38	30-36	28-33	25-30	23-28
<b><i>Bine</i></b>	41-53	38-51	35-48	33-46	30-43
<b><i>Excelent</i></b>	>56	>53	>51	>48	>47

*Testul de evaluare a mobilității laterale a trunchiului:* din stând cu brațele întinse pe lângă corp, îndoirea laterală a trunchiului pe partea dreaptă cu degetele mâinii drepte alunecând pe membrul inferior drept, până la atingerea amplitudinii maxime de mișcare. Se măsoară în cm distanța parcursă de vârful degetelor de la poziția inițială/de plecare până la cea finală. Testul se execută apoi și pentru partea stângă.



**Fig. 118** –Testarea mobilității laterale a trunchiului pe partea stângă  
<https://html1-f.scribdassets.com/4wdi45hcqo1164cv/images/1-5aa1f5efb1.jpg>

## Cap. 8. Controlul, reglarea și coordonarea mișcărilor.

### Echilibrul corpului

Abordarea controlului motor poate fi realizată din punct de vedere al *comportamentului motor* (studiat în special de psihologia educației fizice și sportului), dar este un domeniu de interes și pentru *științele neurofiziologice*, activitatea motrică fiind în acest caz un rezultat direct al transmiterii de informații prin influxuri nervoase la nivelul vastelor circuite neuronale. Din punct de vedere comportamental, este descris procesul formării deprinderilor motrice, cu acțiunile sale distinctive pe faze de evoluție a mișcărilor: inițiere, control, modificarea/restructurarea în funcție de context.

Comportamentul motor nu este format doar din deprinderile specifice activităților sportive, ci include și o vastă gamă de mișcări cotidiene sau asociate unor meserii care implică un nivel ridicat de control voluntar/conștient exercitat de SNC asupra grupelor musculare ce sunt implicate în efectuarea mișcărilor respective: actul grafiei, tehnoredactarea unui text, desenatul, mersul pe bicicletă, șofatul, deprinderi casnice, manipularea/utilizarea diferitelor instrumente de lucru. Înțelegerea manierei în care acest control al mișcărilor este posibil presupune detalierea și explicarea *proceselor interne* ce condiționează și favorizează motricitatea, dar și depistarea manierei în care *factorii externi* influențează calitatea și precizia deprinderilor executate. Controlul motor implică o capacitate ridicată de concentrare a atenției pe sarcină, ceea ce explică monitorizarea simultană a unui număr limitat de mișcări.

Înțelegerea mecanismelor care influențează și condiționează controlul motor permite celor implicați în domeniile activităților motrice:

- să elaboreze soluții de îmbunătățire a procesului de învățare a mișcărilor și să creeze contexte de aplicare, testare și validare a acestor soluții;
- să abordeze individualizat procesele de asimilare și valorificare a deprinderilor, în funcție de caracteristicile motrice și psihice ale fiecărui subiect;
- să depisteze din timp greșelile apărute în programele motorii și să acționeze pentru eliminarea acestora înainte de a se produce automatizarea deprinderilor exersate, ulterior acțiunile corective fiind dificile și cu rezultate greu de prognozat.

#### **Structurile nervoase implicate în gestionarea controlului motor**

joacă, alături de sistemul muscular, un rol determinant în producerea și reglarea deprinderilor motrice voluntare sau a mișcărilor reflexe. Conform autorilor Epuran și Stănescu (2010: 85-96), principale formațiuni nervoase care au rol în manifestarea comportamentului motric sunt următoarele:

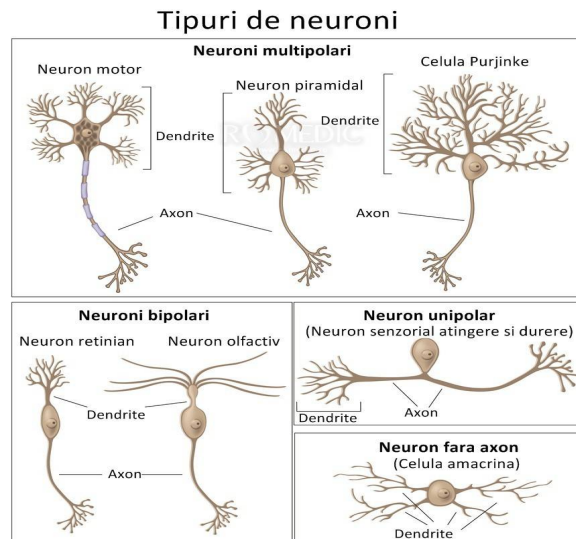
*Neuronii* sunt celulele nervoase de bază, cu rol în transmiterea influxurilor nervoase la/de la nivelul receptorilor și efectorilor. *Cei senzitivi/aferenți* transmit informații de la analizatori pe căile ascendente către SNC. *Cei motori/eferenți* transmit informații pe căile descendente de la SNC la fibrele musculare pentru a produce mișcarea. Dintre aceștia sunt menționate 4 categorii distincte:

- neuronii alfa mari și mici din coarnele anterioare medulare – inervează fibra musculară scheletică/rapidă și lentă;
- neuronii gama medulari – inervează fibrele intrafusale de la nivelul fusurilor neuromusculare;
- celulele piramidale – localizate în cortexul cerebral, hipocamp și nucleul amigdalian – au suprafață mare și capacitate ridicată de a

procesa informația și transmite impulsuri motorii de la distanță pentru mușchi;

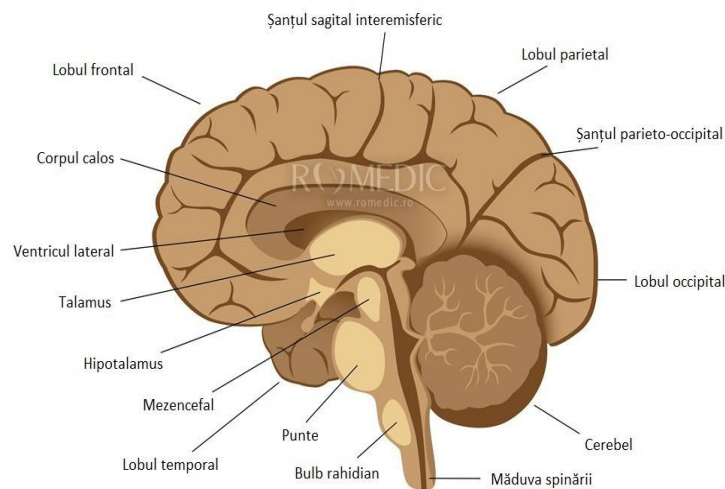
- celulele Purkinje, localizate la nivelul cerebelului, cu rol în reglarea și coordonarea mișcărilor.

*Sistemul nervos* este clasificat în funcție de localizare în *sistem nervos central sau nevrax/SNC* și *sistem nervos periferic*. SNC include măduva spinării, trunchiul cerebral (alcătuit din bulbul rahidian, puntea lui Varolio și mezencefal), cerebelul, diencefalul (alcătuit din talamus și hipotalamus) și telencefalul (cele două emisfere cerebrale, ganglionii bazali/corpii striați și sistemul limbic). *Sistemul nervos periferic* include 31 perechi de nervi spinali/rahidieni, cu rol în transmiterea de informații pentru receptori și musculatură, 12 perechi de nervi cranieni care deservește musculatura și receptorii de la nivelul capului și gâtului.



**Fig. 119** – Tipologia neuronilor

[http://www.romedic.ro/arata\\_img.php?img=anatomie\\_107\\_389.jpg&w=1000&h=2000&cale=/uploadart/anatomie](http://www.romedic.ro/arata_img.php?img=anatomie_107_389.jpg&w=1000&h=2000&cale=/uploadart/anatomie)

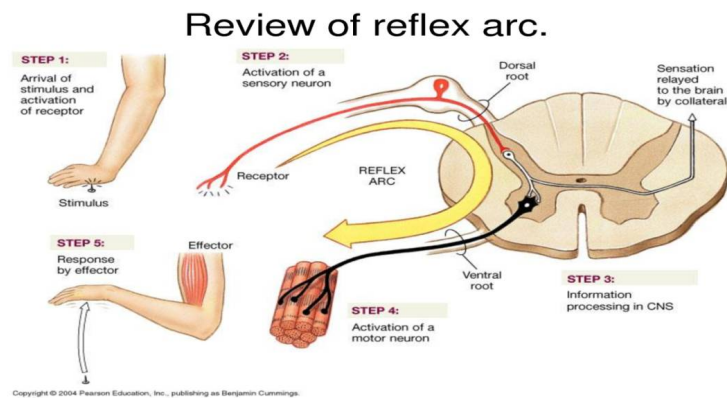


**Fig. 120** – Imagine de ansamblu a SNC

[http://www.romedic.ro/arata\\_img.php?img=anatomie\\_184\\_68.jpg&w=1000&h=2000&cale=/uploadart/anatomie](http://www.romedic.ro/arata_img.php?img=anatomie_184_68.jpg&w=1000&h=2000&cale=/uploadart/anatomie)

*Măduva spinării* este sediul mișcărilor reflexe spinale, dar la nivelul ei sunt transmise atât informații senzitive ascendente, cât și informații motorii descendente. Are rol în adaptarea permanentă a tonusului postural, se implică în realizarea mișcărilor stereotipe, automatizate. Finalizează mișcărilor cu caracter voluntar comandate de la nivel cortical. Arcul reflex constituie baza mișcărilor involuntare, dar acestea sunt determinante și în producerea mișcărilor voluntare/intenționate/planificate. Arcul reflex implică acțiunea consecutivă rapidă a 5 elemente: apariția stimulului, receptorul senzitiv, neuronul senzitiv care transmite informația ascendentă, neuronul motor care transmite informația descendentă și efectorul/musculatura. Exemplu de arc reflex monosinaptic: reflexul de întindere /stretch reflexul, generat de întinderea bruscă a musculaturii și care va avea ca rezultat scurtarea acesteia, unde sunt implicați doar 2 neuroni care fac sinapsă: unul senzitiv și celălalt motor. Modificarea tensiunii musculaturii implicate se face instantaneu, fără a gândi sau planifica acest

aspect. Așezarea unei greutate variabile pe palma întinsă va determina reflex modificarea/creșterea tensiunii musculare pentru ca segmentul respectiv să poată fi menținut în aceeași poziție și a evita coborârea acestuia. Alte exemple sunt reflexele de apărare la stimulii dureroși (Fig. 121).



**Fig. 121** – Schema arcului reflex  
<http://img.docstoccdn.com/thumb/orig/2364145.png>

*Trunchiul cerebral* este implicat în *activitatea motorie reflexă*: deglutiție, reflexul de clipire, masticator, pupilar, orientare către stimuli vizuali, postural de redresare, reflexe medulare miotatice. Bulbul rahidian conduce impulsurile senzitive către zonele superioare ale integrării senzoriale și pe cele motorii de la centrul de comandă corticali către efectori.

*Cerebelul: Arhicerebelul* este implicat în menținerea echilibrului gravitațional, coordonarea reflexelor de redresare statokinetice și labirintice.

*Paleocerebelul* se implică în a asigura tonusul și contracția musculară, menținerea unor poziții de echilibru postural. *Neocerebelul* coordonează, reglează și armonizează mișcările generale ale corpului și ale extremităților acestuia, este implicat și în mișcările cu caracter voluntar.



Lezarea cerebelului conduce la tulburări de locomoție, incoordonări, afectarea echilibrului, mișcări rigide etc.

*Talamusul* are rol de releu de transmitere a informațiilor senzoriale către etajele superioare. Trimite la scoarța cerebrală informații preluate de la cerebel și corpii striați, referitoare la mișcările automatizate. *Hipotalamusul*: centrul de control al senzațiilor de foame și sete, comportamentului sexual, termoreglării, alternanței între starea de somn și cea de veghe etc.

*Corpii striați/ganglionii bazali* sunt formați din mai mulți nuclei localizați la baza emisferelor cerebrale (nucleul amigdalian, nucleul caudat, nucleul lenticular) și sunt implicați în coordonare prin alternanța contracției grupelor musculare agoniste și antagoniste pentru producerea mișcărilor. Reglează mișcările de balans ale brațelor în timpul locomoției.

*Scoarța cerebrală*: la nivelul cortexului motor se află ariile motorii cerebrale primare și secundare implicate în controlul motricității. Aria motorie *principală* (aria 4), localizată la nivelul girusului precentral/scizura Rolando, controlează activitatea motorie voluntară pentru toate grupele musculare. Lezarea/ablația ei va determina inițial paralizie spastică, hipotonie musculară, imposibilitatea realizării mișcărilor fine. Aria motorie *suplimentară* este localizată la nivelul feței mediale a lobului frontal, anterior de aria primară. Aria *premotorie* (zona 6) implicată în mișcările ritmice și coordonate pentru mimica feței, mușchii masticatori, laringe, faringe. Ariile motorii *secundare și de asociație* din zonele 40 și 43, la nivelul ariei somestezice secundare, primesc și interpretează informațiile oferite de ariile senzoriale primare și au rol în coordonarea fină și mișcările voluntare ale capului, mâinilor și ale globilor ocular. Aria *motorie Broca* (zona 44) este sediul vorbirii articulate, pronunției cuvintelor. Se află localizată în lobul frontal stâng și nu are corespondent în emisfera dreaptă.

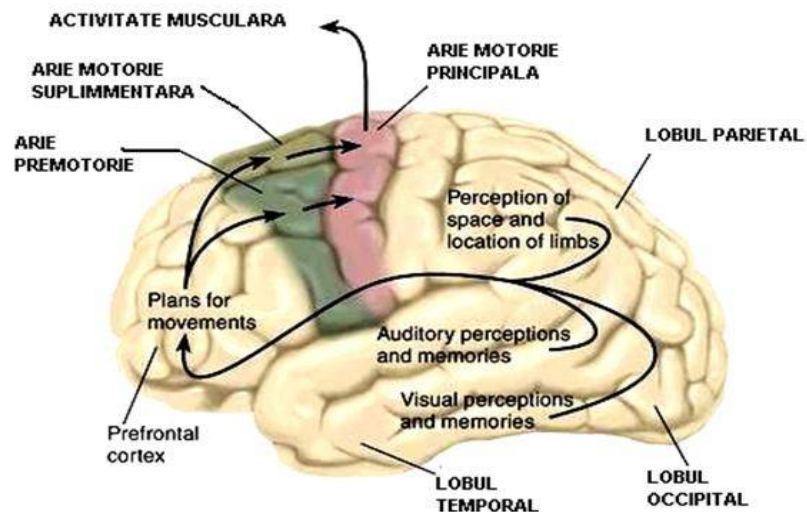


Fig 122 – Ariile cerebrale motorii principale  
[http://www.creeaza.com/files/medicina/1994\\_poze/image011.jpg](http://www.creeaza.com/files/medicina/1994_poze/image011.jpg)

► Cortical Input and Output Pathways

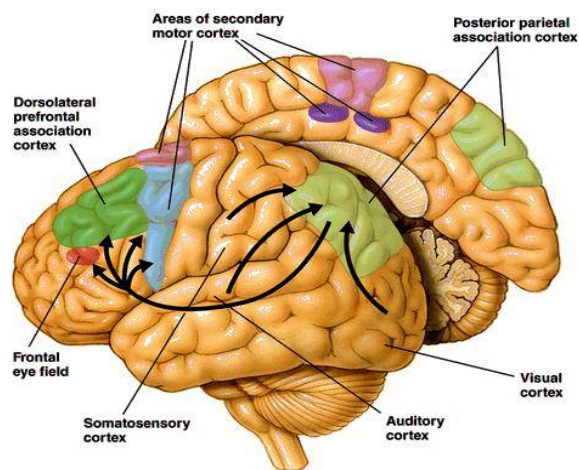
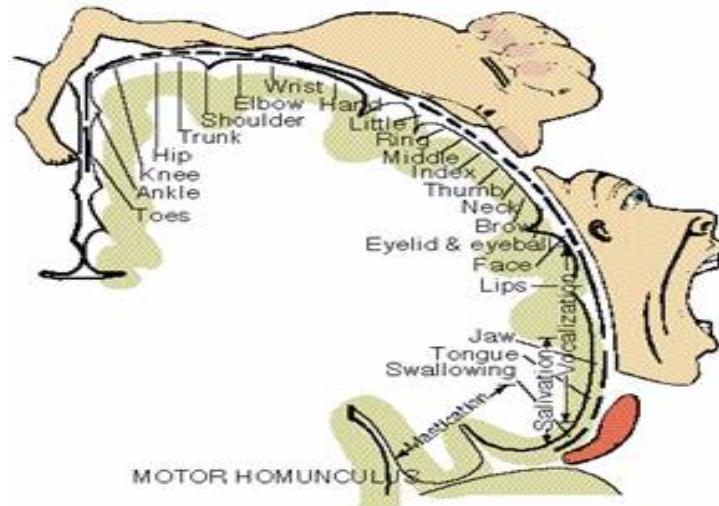


Fig. 123 – Ariile cerebrale motorii secundare  
[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/80/Posterior\\_Parietal\\_Lobe.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/80/Posterior_Parietal_Lobe.jpg)

Zonele ariei motorii primare reprezintă diferențiat grupele musculare și segmentele lor, nefiind realizată o reprezentare corticală uniformă a acestora, ci una care reflectă gradul de solicitare curentă și finețea/precizia mișcărilor care pot fi produse. Reprezentarea unui homunculus motor în Fig.

124 reflectă faptul că musculatura feței și palmele au o suprafață alocată în cortexul motor mult mai mare decât a celorlalte zone, acoperind aproximativ 2/3 din aria motorie corticală.



**Fig. 124** – Reprezentarea corticală a segmentelor și grupelor musculare  
– Homunculus motor

<http://www.training-games.com/articles/gfx/motorhomunculus.gif>

Transmiterea impulsurilor motorii de la cortex și centrii subcorticali și inervarea musculaturii se face prin intermediul căilor piramidale și extrapiramidale.

*Căile piramidale* au origini diferite în cortexul motor: aria motorie primară/principală, suplimentară, premotorie sau ariile motorii secundare. Toate aceste căi trec prin *piramidele bulbare*. Implicate în coordonarea voluntară a musculaturii în controlul mișcărilor fine ale membrelor/în special zonele distale.

*Căile extrapiramidale* au originea în etajele corticale și subcorticale, ocolesc piramidele bulbare și ajung în corpii striați/nucleii bazali, apoi în mezencefal și la nivel medular la neuronii motori. Coordonează: mișcările involuntare, cele automatizate, cu rol în menținerea și reglarea tonusului muscular, păstrarea stabilității, mișcările posturale, reflexele integrate etc.

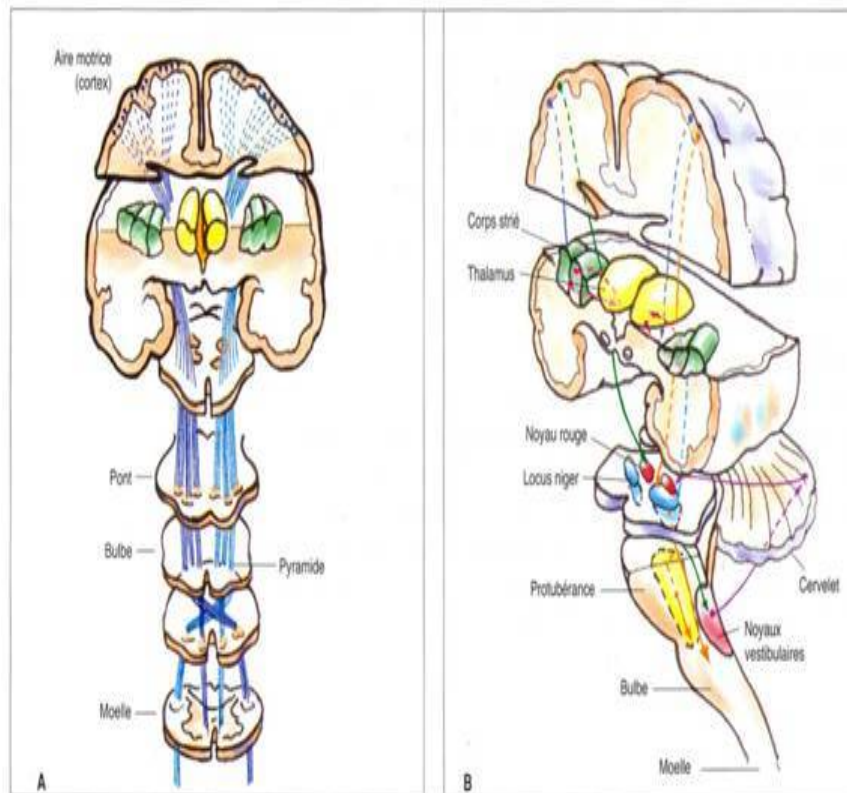


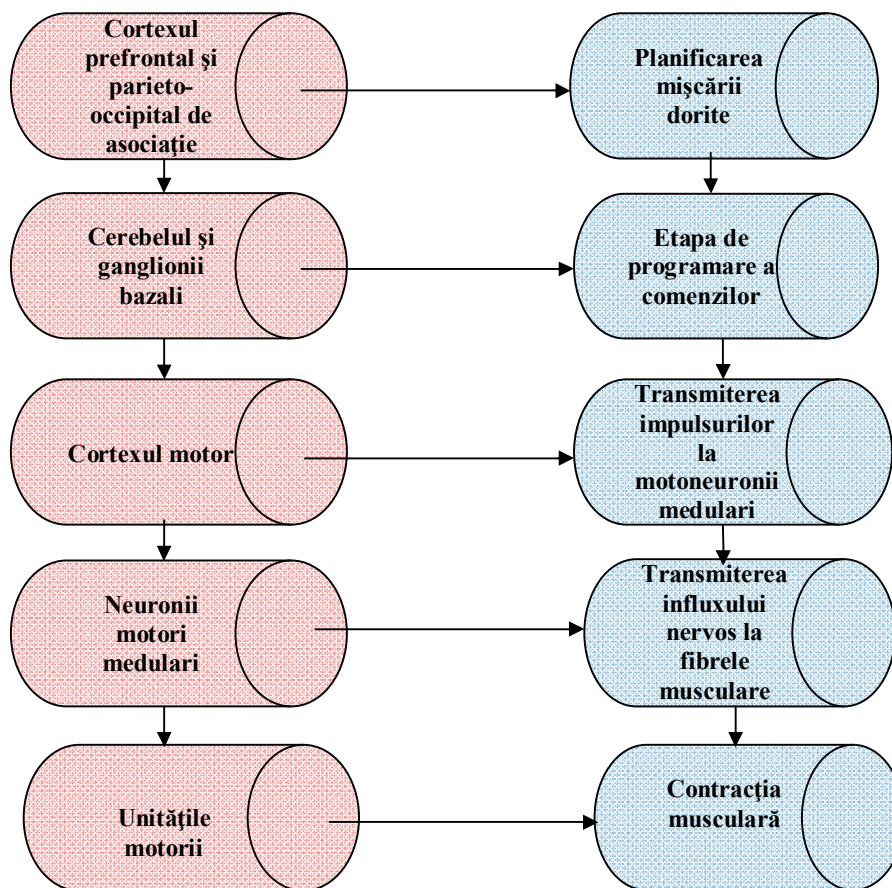
Figure 18.  
Les grandes voies neurologiques de la motricité. (A) voies pyramidales ; (B) centres relais des voies extrapyramidales.

**Fig. 125** – Originea și traseul căilor piramidale și extrapiramidale  
[http://cirrie.buffalo.edu/encyclopedia/images/pathophysiology\\_18.jpg](http://cirrie.buffalo.edu/encyclopedia/images/pathophysiology_18.jpg)

Producerea și controlul mișcărilor poate fi schematizată în Fig. 126, unde etapele generării unei mișcări sunt asociate și cu structurile nervoase implicate direct în realizarea fiecărei etape (după Abernethy et al, citat de Epuran și Stănescu, 2010: 98).

Controlul motor reprezintă capacitatea sistemului nervos de a planifica și executa mișcări cu caracter voluntar/conștient. Caracteristica definitorie a mișcărilor voluntare este caracterul lor intenționat și orientat pe realizarea unui anumit scop, faptul că subiectul poate selecta gesturi sau deprinderi motrice care conduc la atingerea scopului propus. *Efectuarea*

*acțiunilor voluntare implică operațiile gândirii prin analizarea și compararea situațiilor externe concrete de lucru, depistarea greșelilor, reprezentarea mentală a planului mișcării/schema sau mecanismul de bază al acesteia, anticiparea efectelor produse de mișcările efectuate.*



**Fig. 126** – Etapele realizării mișcărilor voluntare și structurile anatomice asociate acestora

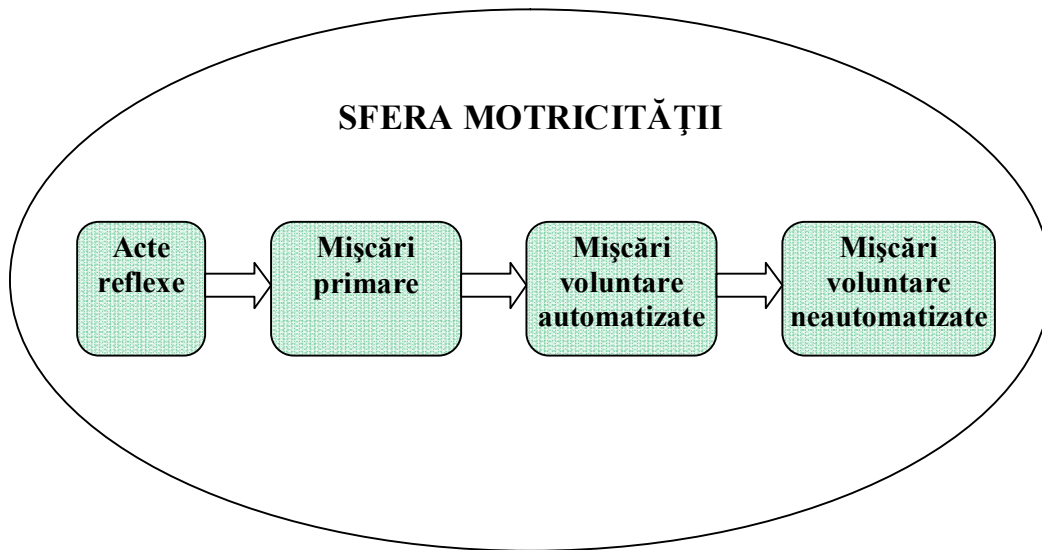
*Formarea imaginii corecte despre mișcare este o preocupare majoră în procesul asimilării deprinderilor noi, unde atenția trebuie canalizată spre modalitatea concretă și corectă de execuție și nu spre rezultatul dorit. Exemplu: la început nu ne interesează prioritar randamentul superior al încercărilor reușite din aruncări libere la baschet, ci formarea*

tehnicii corecte de aruncare, eficiența aruncărilor crescând progresiv în timp, odată cu cizelarea tehnicii. Imaginea ideomotorie, cuvântul, limbajul intern sunt semnalele care permit declanșarea mișcărilor planificate voluntar și coordonate de cortexul motor, aspecte care nu se mai regăsesc în *mișcările involuntare, reflexe* care sunt declanșate de centrii subcorticali, bulbari și medulari. Cu toate acestea, mișcările reflexe sprijină realizarea mișcărilor voluntare prin asigurarea tonusului postural optim, coordonarea dintre musculatura agonistă și cea antagonistă, asigurarea reechilibrărilor în acțiuni complexe etc. Rezultă că motricitatea este o combinație adecvată de acțiuni voluntare, completate de mișcări cu caracter involuntar. Epuran și Stănescu (2010: 105-106) prezintă o ierarhizare a mișcărilor, plecând de la cele reflexe și ajungând la cele voluntare complexe neautomatizate (Fig. 124).

- *Mișcările reflexe*, controlate de centrii motori din măduva spinării, se declanșează la apariția unui stimul și nu presupun activitate de învățare. Exemplu: reflexul rotulian, reflexul de apărare la stimuli dureroși.
- *Mișcările motorii automatizate primare* sunt controlate de trunchiul cerebral, unele fiind înnăscute (degluțiția), altele trebuind repetate pentru a se forma scheme de mișcare: menținerea poziției ortostatice, mersul, expresiile faciale adaptate contextelor emoționale.
- *Mișcările voluntare automatizate* presupun repetări multiple pentru a se transforma în automatisme și astfel controlul lor să fie preluat de centrii subcorticali. Exemple: alergare, înot, elementele din jocurile sportive. Dacă totuși apar obstacole/situații neprevăzute în realizarea lor, controlul scoarței este reactivat și atenția va fi reorientată pe ele.
- *Mișcările voluntare neautomatizate* sunt cele care cer un efort puternic de concentrare mentală pentru a fi efectuate datorită



complexității, mișcările noi sau cele care nu au fost suficient de mult repetate pentru a se automatiza.



**Fig. 127** – Elementele de conținut ale motricității

Cu cât reprezentările mișcărilor sunt corecte și mai detaliate ca urmare a exersării/repetării, cu atât sunt limitate șansele de apariție a greșelilor de execuție, prin inhibarea zonelor motorii care produceau contracții suplimentare inutile. La nivel avansat se poate chiar renunța la utilizarea metodelor intuitive, datorită faptului că subiecții au toate reprezentările schemelor de mișcare bine structurate și reprezentate la nivel cortical. În acest caz, este dominantă influența celui de-al doilea sistem de semnalizare, cuvântul, verbalizarea înlocuind cu succes demonstrația concretă a mișcărilor care trebuie efectuate, motricitatea voluntară fiind strâns legată de activitatea zonei de verbalizare de la nivelul scoarței cerebrale.

Evoluția controlului motor în ontogeneză trece prin 4 faze distincte: mobilitatea, stabilitatea, mobilitatea controlată și faza abilităților motorii (conform Sbenge, 2002: 347-348) (Fig. 128):

- *Mobilitatea*: capacitatea de a începe și executa o mișcare pe toată cursa acesteia/amplitudinea fiziologică. Deficitul de forță musculară, modificările de tonus muscular, redorile articulare, incoordonările, oboseala periferică etc. pot limita mobilitatea.
- *Stabilitatea*: capacitatea de menținere a posturilor gravitaționale, antigravitaționale și a pozițiilor mediane ale corpului. Realizarea pozițiilor stabile implică atât manifestarea reflexelor tonice de postură, cât și contracția sincronizată a musculaturii periarticulare /cocontractie.
- *Mobilitatea controlată*: numită și *kinetică în lanț închis*, presupune realizarea mișcărilor prin posturi de încărcare a corpului cu segmentele distal/extremitățile fixate. Aici intră și acțiunile de rotare a trunchiului și capului în jurul axului vertical/longitudinal al corpului. Exemple: genuflexiunile, rotarea gleznei cu vârful plantei fixat pe sol, fandările laterale sau înainte etc. presupune un bun echilibru, stabilitatea corpului și segmentelor, procese de coordonare.
- *Abilitățile*: reprezintă nivelul superior al controlului motor și presupun execuții complexe datorită *lanțului kinetic deschis*, adică extremitățile distale (piciorul, mâna) sunt libere. Exemple: aruncări, manipulări de obiecte, lovituri, mișcări de dexteritate ale degetelor mâinilor, rotarea brațelor, pase, șuturi la poartă etc.

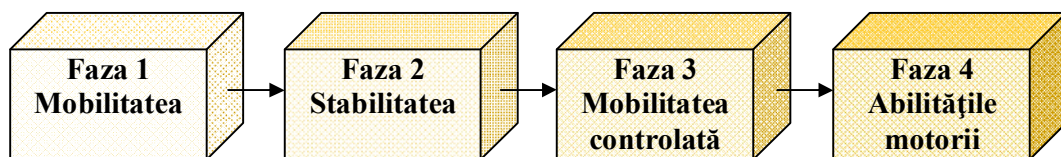


Fig. 128 – Etapele controlului motor în ontogeneză



**Programul motor** reprezintă modalitatea de configurare secvențială într-o ordine clar stabilită a fazelor unei mișcări care trebuie coordonată, el desfășurându-se și fără intervenția feedback-ului intern sau extern. Reglarea și perfecționarea mișcării efectuate este dependentă însă de informațiile exteroceptive ale analizatorilor vizuali, auditivi, olfactivi care orientează corpul în funcție de condițiile de mediu, dar și de informațiile furnizate de proprioceptori, referitoare la presiunea pe articulații, întinderile și tensiunile fibrelor musculare, valoarea forței de contracție, vitezele de execuție, raporturile dintre segmente și poziționarea acestora. Aceste informații sunt comparate permanent cu informațiile existente deja în programul motor, iar mișcarea va putea beneficia de corecțiile de rigoare în timp util sau la o nouă încercare de execuție a deprinderii respective. Absența informațiilor furnizate de unii analizatori, ca urmare a lezării acestora, este compensată parțial de celelalte simțuri, dar mișcărilor nu se formează atât de repede, iar acuratețea tehnică lasă de dorit.

Bota (2007: 196) definește programul motor ca fiind o *reprezentare corticală unde este stocată informația necesară producerii mișcării*, ceea ce apropie această definiție de noțiunea de *engramă*. Mișcărilor care au aspecte structurale comune pot fi încadrate în clase sau *scheme*: gen aruncări, lovituri, sărituri etc. Schemele de mișcare denumite și *pattern-uri*, prin repetare conștientă și eliminarea progresivă a greșelilor de execuție se pot automatiza, fiind reprezentate la nivel cortical sub forma *engramelor senzitive și a engramelor motorii*. Formarea lor presupune respectarea principiului repetiției deprinderilor motrice pentru realizarea unor coordonări superioare, datorită faptului că informațiile senzoriale care însoțesc mișcarea o vor cizela și rafina de la o repetare la alta, prin detectarea parametrilor optimi de execuție.

Programul motor se va baza pe o sinteză a informațiilor senzoriale, motorii, dar și pe o clarificare și detaliere mai precisă a imaginii corecte despre mișcare. Cel mai rapid feedback îl oferă engramele senzoriale proprioceptive, care permit și reglarea/corecția în timp real a deprinderilor executate cu viteză redusă, prin raportarea parametrilor mișcării efectuate cu cei deținuți de engramă/modelul de execuție de la nivel cerebral. Coordonările obținute prin feedback-ul proprioceptiv sunt superioare, fiind mai fine, celor rezultate din feedback-ul vizual sau auditiv, care au o latență mai ridicată.

Pentru mișcările foarte rapide și complexe, unde informația senzorială nu mai poate ajunge în timp util (de exemplu, săriturile la coardă, cântatul la instrumente muzicale), sunt importante engramele motorii, localizate în cortexul motor, impulsuri descendente putând pleca și etajele inferioare. Cu toate acestea, procesul de perfecționare a deprinderilor motrice se poate face doar pe baza aferenței inverse, care va permite o ajustare mai fină. Odată formate, engramele vor declanșa în mod automat prin excitarea acestora același tip/pattern/schemă de mișcare și vor favoriza procesele de coordonare prin inhibarea zonelor corticale motorii învecinate, ceea ce va reduce sau elimina declanșarea contracțiilor musculare suplimentare. Mișcările noi, neengramate au un timp de execuție mai ridicat decât cele deja cunoscute și exersate, unde există engrame care asigură rapiditatea actului motric și eliberarea parțială de sub control volitiv.

Formarea engramelor necesită între câteva zeci de mii și milioane de repetări ale acțiunilor motrice, pentru a ajunge la abilități deosebite. Kottke, (citad de Sbenghe, 2002: 366) afirmă că, după 30000 de repetări, se produce fenomenul de automatizare a mișcărilor.

În schema de acțiune a programului motor intră și maniera de activare a musculaturii declanșatoare/effectoare, ordinea de intrare în acțiune

a diferențelor mușchi, forța, durata și frecvența contracțiilor corelată cu inhibarea acțiunii musculaturii antagoniste/frenatoare. Dezvoltarea forței musculaturii agoniste și antagoniste trebuie realizată echilibrat, primii permițând efectuarea mișcărilor explozive, a doua categorie permițând frânarea rapidă a mișcărilor în situații speciale (de exemplu, coordonarea agoniști-antagoniști la coborârea pantelor abrupte).

Deoarece programele motorii corespund unor clase de mișcări/pattern-uri în care aceste mișcări au trăsături comune dar aspecte care le diferențiază, ele trebuie să îmbine caracteristicile stabilității cu cele ale maleabilității/flexibilității, pentru a putea fi adaptate la toate mișcărilor care sunt incluse în clasa respectivă. *Un program motor generalizat* va include caracteristicile comune/*invarianții/parametrii* pentru clasa de mișcări respective, dar și *varianții* care vor face diferența între mișcărilor din aceeași clasă. Exemplu: alergările de durată dacă sunt efectuate cu echipament diferit, pe suprafețe diferite (zgură, asfalt, iarbă, teren accidentat, nisip), pentru aceeași persoană, vor prezenta trăsături care nu se schimbă datorită existenței engramelor la nivel cortical (adică stilul de alergare), dar și *trăsături variabile* generate de contextul în care are loc alergarea (viteza de deplasare, forța de impulsie, etc.).

*Constantele/invarianții programului motor* sunt următorii: *recrutarea secvențială a grupelor musculare, ordinea și raportul temporal/durata relativă dintre fazele alergării (sprijinul, pendularea, impulsia), forța relativă pentru producerea mișcării*. Indiferent de condițiile de lucru, grupele musculare care permit alergarea vor intra în acțiune în aceeași ordine, la un ciclu complet al pașilor de alergare, indiferent de viteza de deplasare, raportul temporal dintre faza de sprijin, cea de impulsie și pendulare va rămâne constant, raporturile dintre poziționarea trunchiului și membrelor sunt relative identice. Menținerea unei amplitudini/lungimi

constante a pașilor va presupune modificarea raportului între forța de impulsie și durata mișcării, în funcție de duritatea suprafeței pe care se face alergarea și care influențează amortizarea.

*Erorile apărute în programele motorii* conduc la inadvertențe între scopul propus și mișcarea/rezultatul obținut. Ele sunt generate de mai mulți factori:

- *Selectarea eronată a schemei de mișcare, a soluției alese/exercițiu, deprindere, combinație de mișcări:* presupune selectarea neinspirată a unei soluții pentru a rezolva problema în contextul respective. Exemple: alegerea unui procedeu din arte marțiale inefficient sau care nu este indicat la momentul respective, driblinguri suplimentare inutile în loc de pasarea mingii, aruncări sau șuturi din unghiuri imposibile sau poziții defavorabile etc. În aceste situații nu se pot face corecturi decât după finalizarea acțiunilor derulate, deci nu în timp util. Cauzele unor asemenea alegeri sunt multiple: gândire tactică deficitară, lipsă de experiență, presiunea pusă de adversar sau antrenor, percepții eronate ale informațiilor din mediul extern, panica, tulburările anxioase, lipsa de familiarizare cu postul de joc etc.

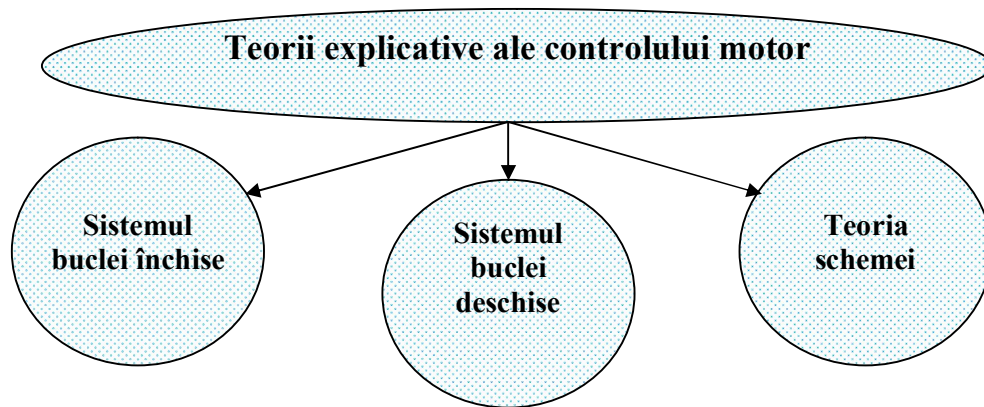
- *Eroarea la executarea programului motor selectat corect:* cauzele trebuie căutate la nivelul structurilor efectorii care produc mișcarea. Exemple: contracție musculară deficitară pentru ridicarea unui obiect foarte greu, aprecierea greșită a distanțelor la care trebuie pasat sau aruncat, aprecierea eronată a unghiurilor de aruncare, a unghiurilor de înclinare a pantelor la schi, a înălțimii obiectelor peste care trebuie realizate sărituri etc. Dacă mișcarea selectată este lentă, se pot produce corecții în timp real, chiar pe parcursul mișcării inițiate. Exemplu: ajustarea permanentă a contracțiilor musculare la realizarea cumpenei pe un picior – cu ajutorul feedback-ului proprioceptiv – pentru a stabili și regla mișcarea conform modelului de

execuție. Utilizarea unor scheme de mișcări cu caracter compensatoriu – pentru anumite cazuri patologice care reclamă cârje, proteze, deplasarea cu cadrul etc. – poate duce în timp la alterarea deprinderilor uzuale și recuperarea lor cu dificultate, dacă intervalul de timp în care aceste variante utilizate este mare, datorită destructurării deprinderilor vechi și înlocuirii acestora cu cele noi. Alte cauze care denaturează mișcărilor și scad procesele de coordonare sunt:

- Leziuni ale musculaturii, neuronilor motori, măduvei spinării, cerebelului și etajelor corticale superioare.
- Oboseala musculară și nervoasă, eforturile puternice care vor iradia excitația și la nivelul altor zone, reduc inhibiția și vor conduce la mobilizarea mai multor grupe musculare în contracție.
- Durerea la nivel muscular și informațiile senzoriale amplificate.
- Încercarea de realizare simultană a două mișcări: principală și secundară/sarcină suplimentară, care nu are legătură cu engrama mișcării principale și care afectează realizarea structurii acesteia.
- Pauzele exagerat de mari, inactivitatea fizică sau lipsa repetării anumitor mișcări va afecta coordonarea acestora.
- Lipsa unor sarcini mai complexe și dificile care să stimuleze progresul și realizarea și manifestarea elementelor capacității coordinative la nivel înalt.

#### **Modalități de realizare a controlului mișcărilor voluntare.**

Literatura de specialitate oferă mai multe abordări care soluționează problematica reglării și controlului mișcărilor. Adams (1971) și Schmidt (1975) enunță teoria buclelor închisă și deschisă și teoria schemei.



**Fig. 129** – Modalitățile de reglare și control muscular

*Reglarea mișcărilor prin sistemul buclei închise* aduce în prim-plan importanța feedback-ului intern în privința posibilităților de gestionare a deprinderilor efectuate. Mișcările produse ca urmare a descărcării impulsurilor motorii vor stimula în special proprioceptorii, analizatorul vizual și mai puțin pe cel aditiv care vor transmite informații în zona cortexului senzorial referitoare la calitatea mișcărilor realizate, dacă acestea se suprapun perfect peste engrama senzitivă cu rol de program/model ideal de execuție sau mai trebuie realizate corecturi. În acest mod sunt realizate *corecțiile în timp real* pe baza simțurilor care apreciază parametrii mișcării, dar doar pentru acele *deprinderi lente* care permit realizarea conexiunii inverse pe parcursul acestora, gen: stând pe cap, stand pe mâini, fandări, împingeri și tracțiuni de obiecte, ridicarea halterelor, deprinderi care sunt exersate în premieră cu viteză redusă, conducerea/menținerea bicicletei sau autovehiculului între anumite marcaje, mișcări ciclice etc. Capacitatea individuală de autoapreciere a propriilor senzații este fundamentală pentru reușita acestui tip de control.

*Reglarea mișcărilor prin sistemul buclei deschise:* și în această situație există un program motor selectat care va declanșa mișcarea, dar care

nu mai poate fi modificat pe parcurs, parametrii de forță, viteză, amplitudine, frecvență, încordare musculară, durată, direcție și sens de mișcare fiind stabiliți de la începutul mișcării. Feedback-ul primit are loc cu întârziere, de regulă după finalizarea mișcării și nu mai poate fi utilizat de către executant pentru a remedia calitatea execuției. Raportarea execuției la parametrii programelor motorii va servi la îmbunătățirea mișcărilor viitoare. Acest tip de reglare se adresează mișcărilor explozive, rapide, la care și informațiile oferite prin propriocepție sunt tardive: startul la înot, sărituri, lovituri, aruncări, tir cu arcul, execuțiile din jocurile sportive și sporturile de contact etc. Un rol important în ameliorarea viitoarelor execuții ale aceleiași mișcări îl are feedback-ul oferit de profesor sau antrenor, vizualizarea înregistrărilor propriilor mișcări și depistarea curențelor. Este importantă planificarea și cunoașterea foarte bună a structurii motrice a acestor deprinderi, pentru evitarea accidentelor.

*Teoria schemei* se bazează pe asimilarea și controlul mișcărilor, făcând apel la clasele de mișcări care conțin caracteristicile fixe/invarianții din programul motric, cât și cele mobile/varianții, care vor fluctua în funcție de condițiile de lucru. Capacitatea de concentrare a atenției și gândirea sunt importante pentru această teorie, care explică învățarea mișcărilor care au un anumit element de noutate prin încercări de variante. Schema răspunsului motor are două componente:

- *schema de reținere* – identifică programul motor/răspunsul dorit și include elementele referitoare la execuția și inițierea mișcării.
- *schema de recunoaștere a mișcării* – include informațiile stocate în memoria senzorială care vor fi comparate cu cele furnizate de execuția curentă.

Exemplu: realizarea paselor sau șuturilor la poartă printr-un procedeu presupune adaptarea programului motor general la variațiile de

greutate și mărime ale mingilor, la distanțele și unghiurile față de poartă, la calitatea suprafeței de joc, la situațiile de criză de timp sau spațiu din joc, la evitarea unor obstacole/zidul etc. Prin diversificarea situațiilor este asigurată adaptarea la aceste variații și crește gradul de coordonare și precizie a deprinderilor respective, adoptând prin variante de încercări alte unghiuri de lovire a mingii, alte procedee de depășire sau șut, altă forță de lovire, altă amplitudine a mișcărilor etc., în timp ce schema de bază a mișcării rămâne la fel.

**Echilibrul corpului.** Execuția mișcărilor implică adoptarea unor posturi care să permită stabilitatea corporală. Este definit în majoritatea surselor de specialitate ca fiind capacitatea de a menține corpul (echilibrul static) sau de a-l deplasa (echilibrul dinamic) fără a se produce căderea acestuia, prin menținerea proiecției centrului de greutate în interiorul bazei de sprijin.

Legat de echilibru este termenul de *stabilitate corporală*, care implică posibilitățile de recâștigare a echilibrului evitând căderea, în momentele în care acesta este perturbat. Echilibrul este condiționat de mai mulți factori:

- *Mărimea bazei de sprijin:* cu cât această suprafață este mai mare, cu atât dezechilibrarea este mai puțin probabilă și invers. Pozițiile de culcat dorsal sau facial, pe genunchi, stând depărtat, stand cu picioarele apropiate, stând pe vârfuri, stând pe un picior exemplifică trecerea succesivă de la situații care conferă un echilibru superior, la cele care induc un echilibru precar. Ducerea unui schi înaintea celuilalt în plan sagital/antero-posterior mărește lungimea suprafeței de contact la aterizări sau în deplasări pe teren denivelat. Depărtarea schiurilor în plan lateral/transversal va conduce la lărgirea bazei de susținere și creșterea stabilității corpului în probele de viteză.



- *Stabilitatea suprafeței de sprijin:* suprafețele instabile care produc oscilații în diferite planuri afectează menținerea echilibrului (vezi testarea echilibrului la platforma oscilantă, menținerea poziției ortostatice în barca ce se mișcă etc.).
- *Plasarea centrului de greutate în interiorul bazei de sprijin* – depășirea exagerată a limitei acesteia va conduce la cădere, de exemplu, înclinarea puternică a corpului întins înainte, înapoi sau lateral, alunecarea rapidă a schiurilor de sub corp duce la rămânerea în urmă a centrului de greutate și la dezechilibrare.
- *Distanța de la centrul de greutate la baza de susținere:* cu cât este mai redusă, cu atât stabilitatea este mai mare (vezi mașinile cu garda foarte joasă, fotbalistii cu centrul de greutate jos, flexia genunchilor în schiul alpin coboară mult poziția CGG etc.).
- *Experiența motrică și dificultatea mișcărilor efectuate:* gimnaștii, artiștii de circ, dansatorii au un echilibru superior datorat antrenamentelor. Este mai dificilă menținerea echilibrului corpului pentru un exercițiu la bârnă, comparativ cu mersul.
- *Starea de funcționalitate a analizatorilor implicați în asigurarea stabilității: somatosenzitiv periferic, vestibular și vizual* (Fig. 130). Informațiile de la acești analizatori ajung la nivelul ariilor senzitive, sunt comparate și integrate, apoi este produs un răspuns motor care asigură menținerea echilibrului. Dacă unul din acești analizatori este lezat, echilibrul este puternic afectat (vezi dificultățile de menținere a poziției unipodale cu ochii închiși, stările de vertij/amețeală puternică generate de suprasolicitarea analizatorului vestibular apar ca o consecință a declanșării reflexelor vestibulare vegetative etc.).



**Fig. 130** – Rolul analizatorilor în asigurarea stabilității

Asigurarea echilibrului se face prin intervenția mișcărilor reflexe vestibulare și proprioceptive, care acționează cumulat, prin reflexele generate la mișcările accelerate, prin răspunsuri posturale anticipatorii și prin adoptarea unor posturi automate adaptate contextului, permițând realizarea stabilității. Majoritatea dezechilibrărilor apar în plan antero-posterior sau lateral, iar strategiile dinamice adoptate automat pentru contracararea lor sunt exemplificate în Fig. 131.

## Different Strategies for Push Recovery

1. Ankle Strategy ( COP Balancing)
2. Hip Strategy (CMP Balancing)
3. Stepping ( Change of Support Strategy)

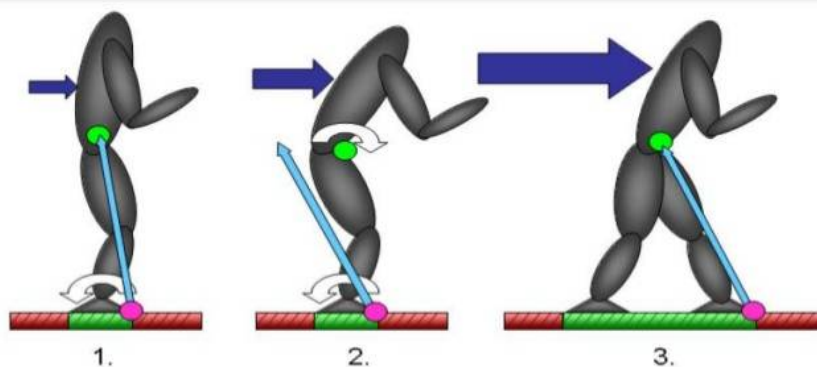


Fig. 131 – Strategiile dinamice de refacere a stabilității

<http://image.slidesharecdn.com/bipedlocomotion-131225010438-phpapp01/95/biped-locomotion-8-638.jpg?cb=1387933649>

- 1. *Strategia gleznelor* presupune exercitarea presiunilor pe suprafața de sprijin, fără deplasarea picioarelor sau corpului, în dezechilibrele reduse ca amplitudine/oscilații reduse în plan sagital. Corpul este readus rapid la verticală.
- 2. *Strategia șoldurilor* este implicată în oscilații de amplitudine ridicată, când capul și trunchiul se mișcă în direcția opusă mișcării șoldurilor. Apare, de exemplu, în încercările de reechilibrare a corpului pe suprafețe alunecoase.
- 3. *Strategia pașilor* constă în execuția rapidă a unor pași pentru restabilirea echilibrului, prin efectuarea acestora crescând suprafața de sprijin, iar proiecția centrului de greutate revine în interiorul acestei arii de stabilitate.

- 4. *Strategia suspensiei* nu apare exemplificată în figura anterioară. Presupune acțiunea de flexare a genunchilor pentru coborârea centrului de greutate. Este întâlnită într-o gamă largă de situații care reclamă modificarea continuă a poziției CGG pentru a permite stabilitatea: la urcarea și coborârea liftului, la mișcările din schi, la menținerea ortostatismului în autovehicule etc. Poate fi încadrată la reflexele generate de mișcările accelerate.

*Răspunsurile posturale anticipatorii* presupun capacitatea de control adaptativ al mișcării prin *feedforward*, adică prin anticiparea apariției unei situații care presupune modificări de tonus muscular. Exemplu: ridicarea unui haltere presupune pregătirea musculaturii înaintea efortului efectiv, prin estimarea greutății acesteia, ceea ce va conduce la o anumită mobilizare a unităților motorii care participă la mișcarea respectivă. Dacă anticiparea/estimarea greutății este cea corectă, efortul produs este unul optim. Dacă valoarea greutății este prea mare/sau prea mică comparativ cu estimarea, haltera poate fi scăpată sau ridicată prea rapid și se produce o incoordonare a mișcărilor, care afectează și echilibrul corpului.

*Reflexele motorii proprioceptive și vestibulare* asigură orientarea ochilor, capului și corpului în funcție de modificările din contextul ambiental și sunt reprezentate în schema din Fig. 132 (după Epuran și Stănescu, 2010: 222-224; Sbenghe, 2002: 379-380).

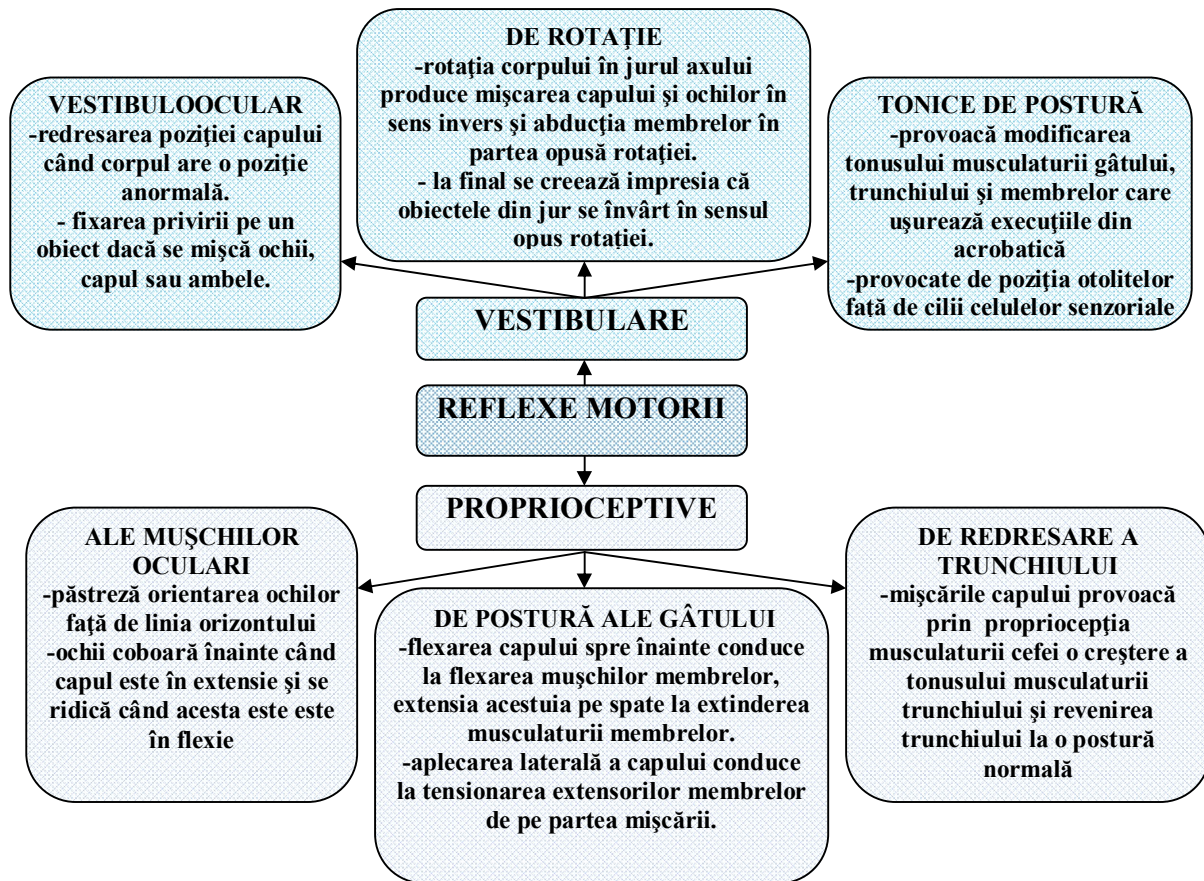


Fig. 132 – Tipologia reflexelor motorii implicate în menținerea stabilității corpului

## Cap. 9. Noțiuni legate de efortul fizic

### Definirea efortului fizic și a capacității de efort

Domeniul activităților motrice se bazează și influențează în același timp noțiunea de efort fizic, ca factor favorizant și indispensabil realizării activităților fizice cotidiene sau de performanță, indiferent de gradul de complexitate al acestora. Efortul fizic și psihic, stările de oboseală care însoțesc acest fenomen, procesele de refacere și restabilire, atingerea progresivă a unor noi momente/faze desupracompensare, adaptările de scurtă și lungă durată, presupun transformări pe multiple planuri la nivelul organismului și sunt *elemente* aflate în relație de intercondiționare, care explică și facilitează obținerea unor performanțe motrice îmbunătățite de la o etapă de pregătire la alta.

Prin *capacitate de efort* se înțelege posibilitatea organismului de a realiza un lucru mecanic (travaliu) la o intensitate cât mai ridicată și de a menține travaliul respectiv pe un interval de timp cât mai mare (Demeter, 1972). Creșterea capacității de efort specific este un obiectiv prioritar al antrenamentului sportiv, nivelul acesteia condiționând și valorificarea pregătirii tehnico-tactice în concursuri. În DEX, prin *efort fizic* se înțelege: încordarea voluntară a forțelor fizice sau intelectuale ale organismului pentru realizarea unui randament mai mare decât cel obișnuit, adică strădanie, străduință. *Efortul fizic* – efort = efort atât în limba franceză cât și în engleză-, se poate traduce în termeni de străduință, sfortare, încordare, silință, osteneală, opintire etc. și presupune solicitări și modificări în sistemele organismului pe multiple planuri (cardio-vascular, respirator, metabolic, nervos, muscular, senzorial), în timpul desfășurării activităților fizice. Popescu Neveanu (1978, citat de Dragnea și Teodorescu, 2002: 128) definește efortul fizic ca fiind o „*conduită conativă de mobilizare*,

*concentrare și accelerare a forțelor fizice și psihice în cadrul unui sistem de reglaj conștient și aconștient, în vederea depășirii unui obstacol, a învingerii unei rezistențe a mediului și a propriei persoane.”*

Alte abordări definesc efortul fizic ca fiind capacitatea de transformare a energiei chimice în energie mecanică, proces concretizat în executarea diferitelor deprinderi motrice, ca parte integrantă a lucrului mecanic realizat. Restarea eforturilor fizice implică administrarea rațională a unor stimuli/exerciții/structuri tehnice/deprinderi etc., cu rol de cauză, excitant sau agent stresor pe plan somatic și psihic. Dacă aceștia depășesc intensitatea de *prag*, vor determina ruperea echilibrului intern/homeostaziei și instalarea unor efecte adaptative rapide la nivelul sistemelor organismului, pe termen scurt. Repetarea solicitărilor pe intervale de timp mai mari și planificarea științifică a stimulilor, schimbarea periodică sau modificarea parametrilor acestora vor conduce progresiv și la modificări adaptative de durată, dorite și necesare în procesul de antrenament sportiv (Fig. 133).

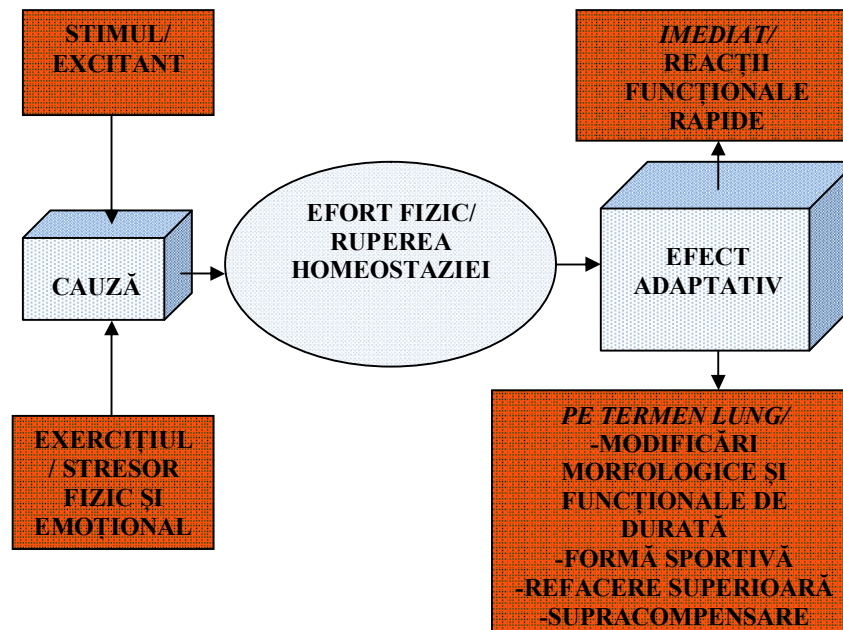


Fig. 133 – Relația cauză-efect și adaptările la efortul fizic

### **Parametrii efortului fizic**

Aceștia sunt indicatori ai mărimii efortului fizic și permit evaluarea acestuia din *exterior*, fără a apela la indicatorii sau parametrii funcționali *interni* – frecvență cardiacă, tensiune arterială, volum sistolic, consum de oxigen, nivel de lactat, debit cardiac, debit respirator, frecvență respiratorie, capacitate vitală, debit ventilator etc. – care necesită, în majoritatea cazurilor, aparatură specială pentru măsurare și înregistrare. Majoritatea surselor de specialitate indică următorii indicatori ai efortului fizic: volumul motric și temporal, intensitatea efortului, complexitatea efortului, specificitatea efortului, durata stimulului, densitatea efortului/stimulilor, amplitudinea stimulilor, frecvența aplicării lecțiilor, cu mențiunea că unii dintre aceștia sunt derivați din volumul efortului fizic, oferind o imagine mai clară asupra cuantificării acestuia și a relației dintre volumul și intensitatea efortului (Fig. 134).

1. *Volumul temporal și volumul motric* se referă la aspectul cantitativ al activităților fizice prestate, fiind exprimat prin travaliul sau lucrul mecanic total realizat în timpul efortului.

*Volumul temporal vizează următoarele caracteristici:*

- număr de secunde, minute, ore, zile sau luni de antrenamente,
- număr de antrenamente,
- număr de concursuri de verificare,
- număr de concursuri de obiectiv,
- număr de zile alocate proceselor de refacere,
- durata efectivă a lecțiilor, durata pauzelor alocate,
- durata alocată factorilor antrenamentului sportiv – cât timp este destinat pregătirii fizice, tehnice, tactice, artistice, teoretice, psihologice,



-timpul de acțiune a stimulilor care implică eforturi alactacide, lactacide, mixte sau cu dominantă aerobă.

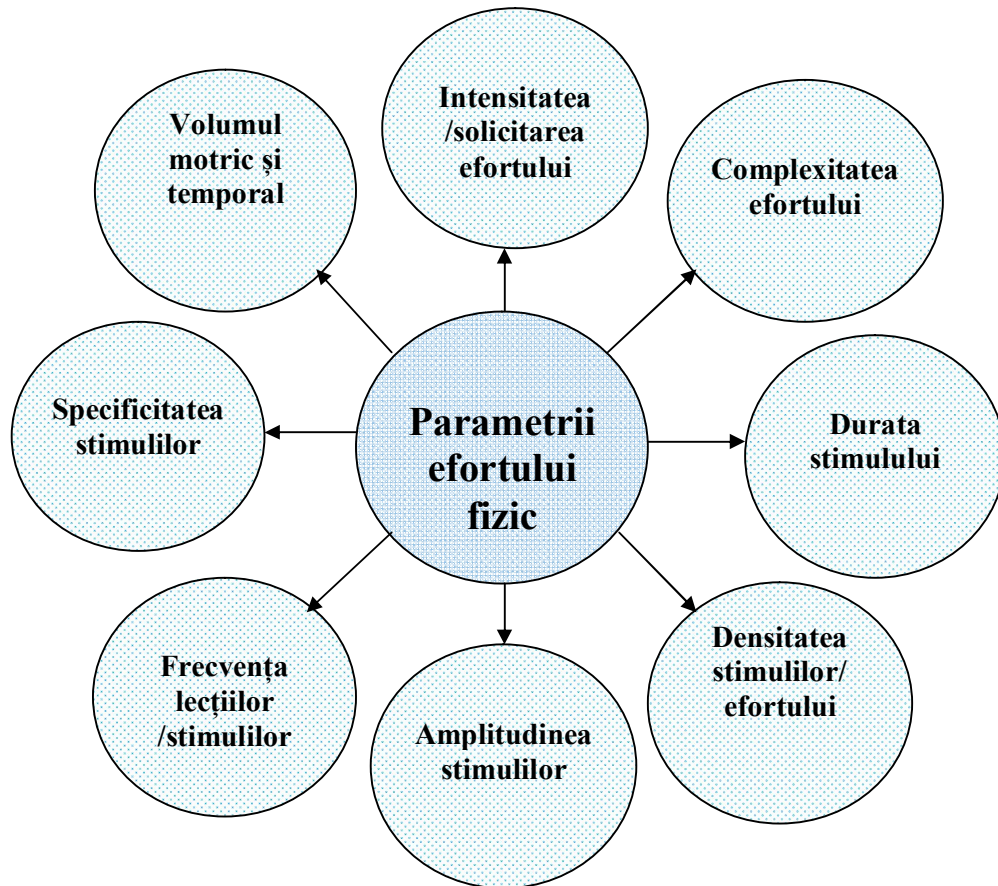


Fig. 134 – Principalii parametri ai efortului fizic/abordarea din exterior

1. *Volumul motric* cuantifică eforturile prin intermediul următoarelor variante:

- numărul reprizelor, seriilor, repetărilor realizate la un antrenament sau pe anumite intervale temporale – de exemplu, exercițiile pentru dezvoltarea vitezei sau cele pentru dezvoltarea forței,
- numărul de acțiuni tehnico-tactice realizate la un antrenament sau în competiție, în atac sau apărare,

- numărul de intervenții/pase reușite, numărul de greșeli personale neforțate,
- numărul de sărituri la platformă, de încercări valide, numărul de procedee tehnice realizate în jocurile sportive,
- numărul de procedee tehnice de atac sau apărare din sporturile de luptă,
- numărul de execuții integrale sau parțiale/fragmentate din gimnastică,
- distanțele parcurse în probele atletice, înot, schi, canotaj, ciclism, trasee montane etc.,
- numărul de kilograme ridicate/valoarea încărcăturilor în culturism, haltere, sporturi de forță etc.

2. *Intensitatea efortului și intensitatea solicitării* exprimă gradul de solicitare a persoanelor angrenate în efort fizic. Este reprezentată de:

- Cantitatea de lucru mecanic raportată la intervalul de timp, fiind în acest caz identificată cu termenul de putere din fizică:  $P=L_{mec}/timp$ , caracteristică tuturor tipurilor de efort, dar cu valori ridicate pentru cele de tip exploziv, realizate pe interval reduse de timp.
- Frecvența mișcărilor sau numărul de repetări/execuții în unitatea de timp: de exemplu 30 genuflexiuni, ridicări de trunchi sau flotări în 30 de secunde.
- Viteza de deplasare în probele ciclice de alergări, înot, canotaj, patina, schi etc.
- Numărul de acțiuni tehnico-tactice/minut în jocurile sportive, scrimă și sporturile de luptă.

- Numărul de execuții a deprinderilor în gimnastică raportate la diferite interval de timp, viteza de execuție a mișcărilor în probele de aruncări, frecvența loviturilor la box etc.

Valoarea ei, raportată la posibilitățile maxime individuale, se va face prin exprimarea în procente: 100%, 80%, 50%, fracții: 4/4, 3/4, 2/4, 1/4, calificative care corespund procentelor sau fracțiilor: maximală/100%, submaximală/85-90%, ridicată, medie, slabă, foarte slabă.

Rolul intensității în stimularea și declanșarea reacțiilor adaptative este foarte important, dacă stimulii planificați nu depășesc valoarea de prag caracteristică etapei de pregătire și specificului diferitelor ramuri de sport, atunci eforturile respective nu vor fi eficiente în privința acumulărilor și salturilor propuse anterior și progresele nu au loc.

Între volumul și intensitatea efortului se stabilește un raport de proporționalitate inversă: cu cât eforturile sunt mai intense – de exemplu, viteza de deplasare este submaximală și maximală–, cu atât distanțele și intervalul de timp pe care poate fi menținut efortul sunt mai reduse. Aceeași situație este întâlnită în antrenamentul cu încărcături pentru dezvoltarea diferitelor forme de manifestare și combinații ale forței musculare: cu cât valoarea încărcăturii este mai apropiată de posibilitățile limită ale organismului, cu atât solicitările sunt mai puternice, dar volumul efortului (numărul de repetări și serii) este mai redus. Volumele de lucru mari și intensități de lucru reduse sunt programate în prima parte a perioadei pregătitoare, urmând ca intensitatea să crească progresiv, ajungându-se în perioada competițională la o inversare a ponderii celor doi parametri, cu volume reduse și intensități ridicate.

Creșterea progresivă a intensității efortului de la o etapă la alta este necesară pentru a evita plafonarea performanțelor, ca urmare a reacției adaptative și acomodării la stimulii planificați. Cu cât nivelul de pregătire

fizică și capacitatea de efort sunt mai înalte, cu atât stimulii programați vor fi mai puternici, pentru a forța organismul să se adapteze la noi praguri superioare de efort.

*Intensitatea solicitării* reprezintă maniera unică în care fiecare organism *resimte* intensitatea efortului care este ușor cuantificabilă, și reflectă costul energetic individual pentru prestarea efortului respective. Pentru aceeași intensitate sau treaptă programată a efortului – de exemplu, alergarea unui kilometru în 3 minute și 30 secunde – intensitatea solicitării va fi extrem de variată de la o persoană la alta, în funcție de nivelul de pregătire fizică individuală. Pentru un atlet de performanță efortul respectiv va fi perceput ca fiind ușor și valorile funcționale nu vor fi unele foarte mari, pentru o persoană cu un nivel mediu de pregătire efortul va fi perceput ca mult mai puternic, iar pentru o persoană neantrenată/sedentară efortul va fi perceput ca fiind exagerat de puternic/exhaustiv, cu solicitări funcționale supramaximale și imposibil de realizat.

*Intensitatea solicitării* este individualizată și evidențiată prin imaginea *internă* a valorilor funcționale ale organismului: frecvența cardiacă, frecvența respiratorie, consumul maxim de O<sub>2</sub>, nivelul lactacidemiei, consumul energetic pe minut, ventilația pulmonară, aspecte care vor fi detaliate la modificările/reacțiile adaptative ale organismului la efortul fizic pe termen scurt și lung. Datele furnizate de literatura de specialitate pun în special accent pe relația dintre intensitatea efortului și valorile frecvenței cardiace, fiind oferite formule de calcul care indică valorile optime ale pulsului pentru diferite praguri de efort. *Formula lui Karvonen* stabilește 3 etape distincte în calcularea valorilor optime ale frecvenței cardiace în funcție de vârstă și nivelul procentual al solicitării:

-Se determină valoarea FC maxime în funcție de vârstă:  $FC_{max} = 220 - \text{vârsta}$ .

-Se determină valoarea rezervei de ritm cardiac:  $RRC = FC_{max} - FC_{repau}$ .

-Se determină valoarea optima a frecvenței cardiace în funcție de valoarea procentuală a intensității la care dorim să desfășurăm efortul:  $FC_{optim} = RRC \times Intensitatea + FC_{repau}$ .

Exemplu: pentru o persoană cu vârsta de 40 de ani, care are în repaus 72 b/min și dorește să efectueze eforturi la 80% din posibilitățile maxime:

- $FC_{max} = 220 - 40 = 180 \text{ p/min}$

- $RRC = 180 - 72 = 108$

- $FC_{optim} = 108 \times 0.80 + 72 = 158 \text{ p/min}$

3. *Complexitatea efortului* este parametrul implicat prioritar în dezvoltarea și manifestarea abilităților motrice și solicită puternic procesele de coordonare. Complexitatea efortului este generată de mai mulți factori:

- Numărul de mișcări/acte și acțiuni motrice care sunt efectuate în același timp, numărul de segmente și grupe musculare implicate.
- Gradul de dificultate a deprinderilor care sunt executate, reflectat în nivelul solicitărilor și oboseala indusă la nivelul SNC.
- Mecanismele energetice care susțin efortul, gradul de solicitare a sistemelor corpului.
- Existența situațiilor care implică varietatea și diversitatea continua a contextelor în care are loc mișcarea, creativitatea și inventivitatea în combinarea și execuția mișcărilor.

Rezultă că eforturile complexe nu se pot manifesta în condiții standardizate și stereotipe de lucru, ci presupun spontaneitate, modificarea parametrilor mișcărilor și a ambientului de lucru, acțiuni tactice variate, soluționarea situațiilor imprevizibile, mișcări care implică un control superior etc. Exemplu: situațiile problemă din jocurile sportive și sporturile

de contact, gimnastica sportivă, înotul sincron, patinajul artistic sunt ramuri sportive în care complexitatea efortului este superioară ciclismului sau alergărilor atletice.

4. *Durata stimulilor* reprezintă timpul în care exercițiul/stimulul acționează fie separat fie cumulat, prin raportare la durata totală a activității, adică organismul este implicat active în efortul fizic. Rezultă că diferența dintre durata activității și cea în care stimuli acționează este reprezentată de pauze sau timpii morți. Valoarea temporală a stimulilor depinde de tipul de efort desfășurat: pentru eforturile anaerobe alactacide și cele izometrice, duratele sunt scurte, de până la 8-10 secunde, pentru a permite excitații puternice; pentru cele anaerobe lactacide, sunt valori de sub un minut; pentru antrenamentul pe intervale, destinat optimizării consumului de O<sub>2</sub>, valorile indicate sunt de aproximativ 3 minute/Astrand și Rodhal; în cazul jocurilor sportive, valoarea totală a efortului este mereu variabilă în funcție de dinamica fazelor, timpii morți și cursivitatea acțiunilor. Eforturile aerobe la valoare de 70% din FCmax se vor desfășura pe 20-30 minute și chiar mai mult dacă valoarea intensității scade.

5. *Densitatea stimulilor* reflectă raportul între timpul în care aceștia acționează și intervalele de timp dintre ei/pauzele destinate refacerii între repetări sau serii. Exemple: 15 sec efort/15 sec pauză, 10 sec efort/120 sec pauză, 3 min efort/30 sec pauză, 25 sec efort/20 sec pauză, toate variantele fiind în funcție de tipul de efort, dominant acestuia și obiectivele urmărite în privința acumulărilor vizând pregătirea fizică. Cu cât timpii de lucru sunt mai mari și timpii de refacere sunt mai mici, *densitățile sunt crescute*, oboseala se instalează mai rapid iar eforturile vor fi resimțite mai puternice decât atunci când refacerea este corespunzătoare. Sunt și situații în care

specificitatea efortului implică eforturi pe durate scurte, urmate de pauze foarte mari, cum este în cazul eforturilor destinate puterii și vitezei, ceea ce generează *densități reduse*, comparativ cu eforturile orientate către anduranță, combinația forță-rezistență etc. Adaptarea la efort va permite în timp scurtarea pauzelor și implicit creșterea densităților.

Antrenamentul pe intervale mici, medii și lungi, lucrul în circuit, programarea pe serii și repetări a exercițiilor destinate dezvoltării vitezei și forței sunt variante care permit o bună apreciere a densității efortului pentru fiecare exercițiu, sau ca abordare a volumului total de lucru efectiv, raportat la durata totală a pauzelor acordate.

6. *Amplitudinea stimulilor* reprezintă maniera concretă de cuantificare a structurilor folosite în lecție/unitate de antrenament. Exemple:

- 3x3x15 –3 reprize x3 serii x 15 repetări.
- 4x30- 4 serii x 30 repetări.
- 4 rep. x 100m + 3 rep. x 200m + 2 rep. x 400m.

7. *Frecvența aplicării lecțiilor/antrenamentelor/stimulilor* reprezintă numărul de lecții și pauzele dintre acestea pe un interval de timp dat, de exemplu două lecții de educație fizică săptămânal, cu o pauză de 3-4 zile între ele, 3 antrenamente pentru dezvoltarea forței/săptămână, cu o pauză de o zi între ele etc. pauzele acordate între lecții trebuie să asigure măcar refacerea capacităților fizice anterioare, ideal fiind ca acestea să permită instalarea supracompensărilor.

Studiile științifice au demonstrat că volumele mari de lucru cu pauze crescute între lecții au o eficiență redusă, fiind preferată fragmentarea acestora în unități mai mici de efort/lecții distincte cu intensitate superioară, plasate fie în aceeași zi sau în zile diferite/Meller W. Sunt deci mai eficiente

activitățile cu amplitudine/durată mai mica și intensitate crescută, repetate la intervale mai scurte de timp, decât activitățile de mare volum care pot uza organismul.

8. *Specificitatea efortului/stimulilor* este evidențiată de particularitățile/caracteristicile stimulilor utilizați în antrenament, care vor genera reacții/efecte diferite ale funcțiilor organismului, în funcție de: grupele musculare solícitate, segmentele și articulațiile utilizate, sistemele energetice mobilizate, durata și intensitatea eforturilor, nivelul și etapa de pregătire, similaritatea proceselor de coordonare cu cele întâlnite în competiții etc. Cunoașterea efectelor aplicării diferiților stimuli asupra organismului este importantă pentru o selecționare corectă a acestora pentru fiecare ramură și probă sportive în parte, pentru a facilita instalarea mecanismelor adaptative corespunzătoare. Exemple:

- Lucrul cu încărcături de 90-100% va facilita dezvoltarea forței maxime, dar nu are efecte favorabile asupra posibilităților aerobe ale organismului.

- Sprinturile pe durate scurte –până în 10 sec- cu pauze mari care permit refacerea ATP între repetări vor dezvolta viteza de deplasare și mecanismele anaerobe alactacide. Dacă pauzele se reduc drastic și intensitatea rămâne ridicată, atunci efectele nu se mai adresează vitezei ci combinației viteză-rezistență, cu solícitarea mecanismelor anerobelactacide/glicoliza anaerobă.

- Alergările pe distanțe mari la intensități reduse și medii -FC este sub intensitatea de prag- vor avea efecte dominante asupra mecanismelor aerobe care sunt caracteristice eforturilor de rezistență de lungă durată.



**Clasificarea eforturilor fizice.** Literatura de specialitate (Avramoff 1980, Bota și Prodescu 1997, Demeter 1994, Drăgan 1994, Dragnea și Teodorescu Mate 2002, Rinderu și Ilinca 2005) prezintă mai multe criterii de clasificare, sintetizate în Fig. 135. Între aceste criterii sunt și suprapuneri evidente, după o scurtă enumerare și scurte precizări la nivelul fiecărui criteriu, urmând a fi detaliate eforturile rezultate ca manifestare a diferitelor mecanisme energetice/ultimul criteriu.

*Efortul de antrenament* se reflectă în solicitările progresive adresate sportivilor pentru toți factorii antrenamentului sportiv și care conduc gradat la creșterea capacității de efort și îmbunătățirea performanțelor, cu acumulări pe multiple planuri: fizic, tehnico-tactic, psihologic, artistic, teoretic.

*Efortul competițional* este dominant în perioada precompetițională și competițională, concretizându-se în antrenamente organizate sub formă de concurs, turnee de pregătire și verificare, exerciții model cronometrate sau arbitrate/notate etc. Are rolul de a valorifica acumulările pe toate planurile realizate în etapele anterioare și de facilita obținerea și menținerea formei sportive, realizarea unor prestații la cel mai înalt nivel în competițiile de obiectiv.

*Eforturile de laborator* prezintă avantajul faptului că sunt standardizate, iar reacțiile organismului ușor de măsurat și de înregistrat (vezi testele de explorare a capacității de efort în laborator), dar prezintă dezavantajul că efortul nu este similar/specific cu cel caracteristic ramurii de sport interesate.

*Eforturile de teren* nu exprimă cu exactitate capacitatea de efort, unde cele de laborator sunt mult mai precise din acest punct de vedere, dar efortul este specific ramurii de sport care ne interesează.

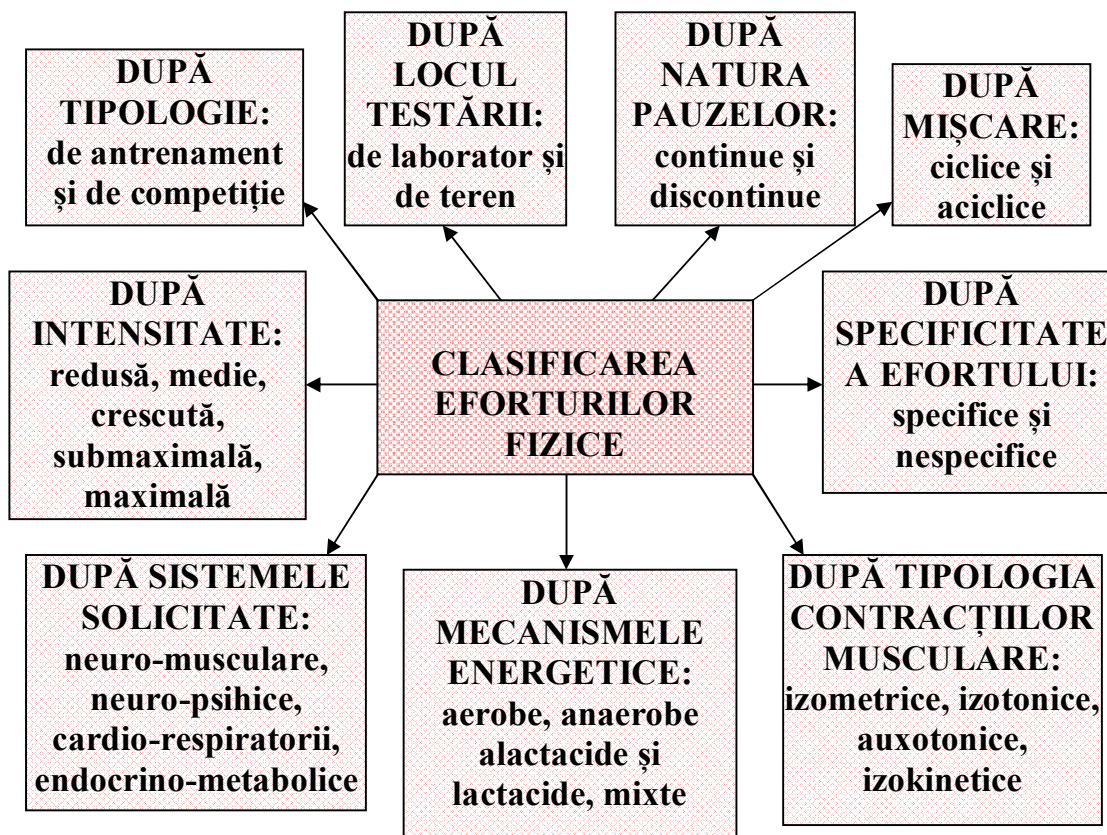


Fig. 135 – Principalele criterii de clasificare a eforturilor fizice

*Eforturile continue* sunt caracterizate de absența pauzelor pe toată durata activității, ca urmare a naturii probei sau ramurii de sport respective. Exemple: schi fond, probele de alergări sau înot, canotaj etc.

*Eforturile discontinue:* activitatea motrică este fracționată datorită specificului probei sau ramurii de sport. Exemple: întreruperile și pauzele dintre reprizele din jocurile sportive sau sporturile de luptă, existența mai multor încercări la săriturile și aruncările atletice etc.

*Eforturile ciclice* se bazează pe mișcări automatizate, stereotipe, care conduc la consum energetic foarte redus – de exemplu, înotul sau alergările, săriturile succesive etc.

*Eforturile aciclice*: nu există o anumită stereotipie a fazelor de contracție și relaxare în realizarea activităților, deci acțiunile motrice sunt lipsite de un ritm anume și sunt mai greu predictibile – de exemplu, ordinea procedeele efectuate din judo pe parcursul întâlnirii.

*Eforturile specifice* au caracteristici comune/asemănătoare celor din efortul competițional, din punct de vedere al tipului de efort, furnizării de energie, grupelor musculare solicate, volumului, intensității și complexității solicitărilor, tehnicii de execuție etc. Exemplu: ridicarea încărcăturilor submaximale și maxime prin procedeele smuls și aruncat reprezintă un efort specific halterofililor, sprinturile cu intensitate maximală pe distanțe de 80-120 m sunt eforturi specifice alergătorilor de viteză etc.

*Eforturile nespecifice* nu urmăresc pregătirea specifică probei sportive, ci pe cea cu *caracter general*, neavând prea multe în comun cu caracteristicile tehnice sau efortul fizic specific. Sunt programate în prima parte a perioadei pregătitoare și ponderea lor în programele de antrenament scade progresiv, pe măsură ce se realizează specializarea sportivă. Exemple: alergările de durată sau utilizarea unor elemente de pregătire din jocurile sportive sunt mijloace de pregătire nespecifică pentru halterofili, aruncători de disc sau greutate, sprinteri etc.

*Eforturile izometrice/statice*: mai puțin întâlnite în activitatea sportivă, dar utilizate pentru îmbunătățirea forței musculare ca metodă distinctă de antrenament. Exemplu: menținerea halterei deasupra capului câteva secunde pentru validarea încercărilor la smuls sau aruncat, probe de menținere a unor greutăți (disc sau lacăt) de 20 kg, cu brațele întinse, fără a le mișca, la concursurile StrongMen.

*Eforturile izotonice/dinamice* presupun o alternanță a momentelor de învingere a încărcăturii/rezistenței externe prin scurtarea fibrelor musculare – moment concentric – cu cele de cedare prin alungirea fibrelor musculare – moment excentric. Exemplu: intrarea în genuflexiune prin flexarea genunchilor și coborârea centrului de greutate este faza excentrică/de cedare, extensia membrelor inferioare și ridicarea centrului de greutate este faza concentrică/de învingere.

*Eforturile mixte/auxotonice* sunt cel mai des întâlnite contracții musculare, presupunând alternanța fazelor dinamice cu cele statice.

*Eforturile izokinetice* utilizate în antrenamentul sportiv ca metodă foarte eficientă de creștere a forței musculare, necesitând aparatură specială care permite menținerea unor viteze constante și a unei tensiuni musculare superioare pe toată cursa mișcării, comparativ cu mișcările naturale izotonice. Sunt astfel eliminate punctele slabe generate de caracteristicile contracțiilor izotonice.

*Eforturile cardio-respiratorii, energetice/endocrino-metabolice, neuropsihice și neuromusculare* stabilesc sistemele organismului implicate prioritar în susținerea activităților motrice specifice diferitelor probe și ramuri sportive. Fiecare probă implică prioritar 2-3 sisteme/tipuri de efort, în funcție de solicitările și caracteristicile specifice acesteia. Mijloacele de refacere după efortul respectiv vor fi adresate exact acestor tipuri de efort. Fig. 136 prezintă selectiv repartizarea combinată a diferitelor tipuri de efort pe probe și ramuri sportive (Rinderu și Ilinca, 2005: 126-127).

*Eforturile de intensitate redusă:* furnizarea energiei se face pe cale prioritar aerobă prin degradarea rezervelor de glicogen și acizi grași, eforturile pot dura și câteva ore, nu este înregistrată datorie de oxigen, există o stare stabilă /steady-state reală. Exemplu: maraton, înot și ciclism pe distanțe foarte lungi.

*Eforturile de intensitate medie/moderată:* furnizarea energiei este realizată tot prin intermediul mecanismelor aerobe, în principal glucide, dar între aportul de oxigen și consumul acestuia apare un dezechilibru ușor, starea stabilă este relativă – steady state relativă –, adică apare o datorie de oxigen plătită prin consum ridicat la finalul efortului. Eforturile durează maxim o oră. Exemplu: reprizele din jocurile sportive, 10000 m alergare din atletism etc.

*Eforturile de intensitate crescută:* durează în medie 6 minute și implică furnizarea energiei prin ambele mecanisme: anaerobe și aerobe, fiind de fapt tipologia eforturilor mixte. Exemplu: reprize din sporturi de lupte, structuri repetate din jocuri sportive, alergarea pe 1500m din atletism.

*Eforturile de intensitate submaximală:* durata este de cel mult un minut și implică o combinație între susținerea energetică prin glicoliză anaerobă cu acumulare de lactat și mecanismele energetice anaerobe alactacide – utilizarea fosfagenelor. Exemplu: proba de 400 m din alergările atletice.

*Eforturile de intensitate maximală:* durata este scurtă (5-15 sec maxim), fiind eforturile explozive care caracterizează sprinturile, loviturile, săriturile, aruncările, în general mișcările care implică combinația forță-viteză. Nu se acumulează lactat, energia este furnizată exclusiv prin intermediul fosfagenelor (ATP și CP). Exemple: 100m plat din atletism, săritura în lungime sau înălțime etc.

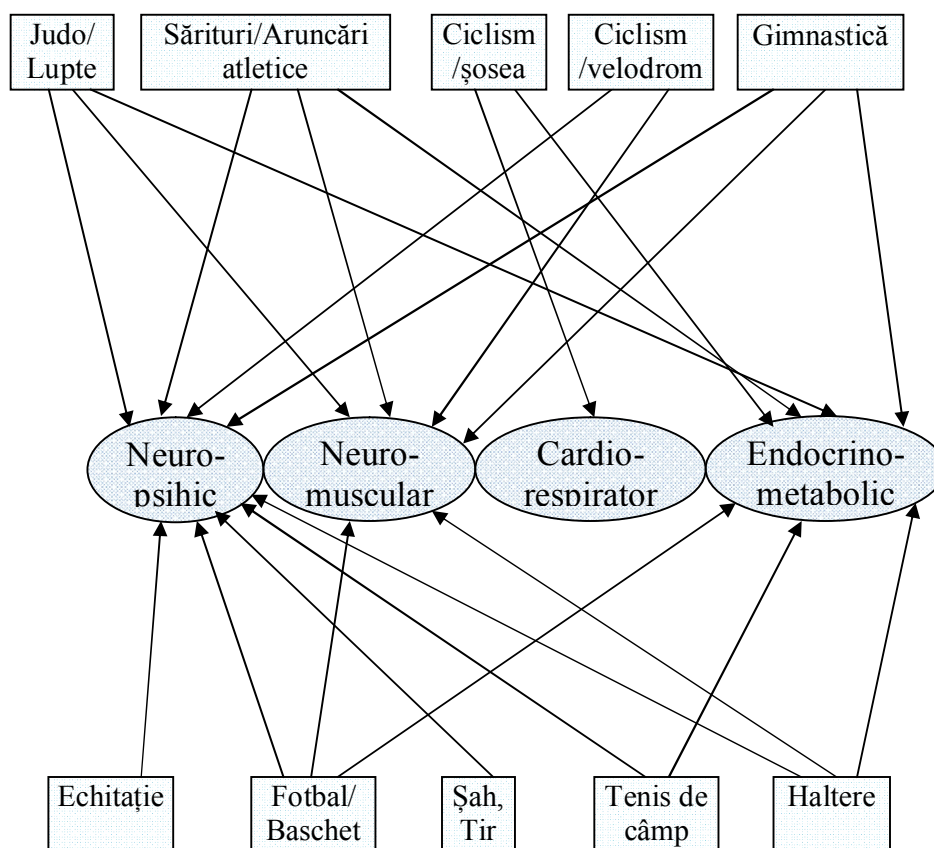


Fig. 136 – Principalele sisteme implicate și tipurile de refacere adresate diferitelor ramuri de sport

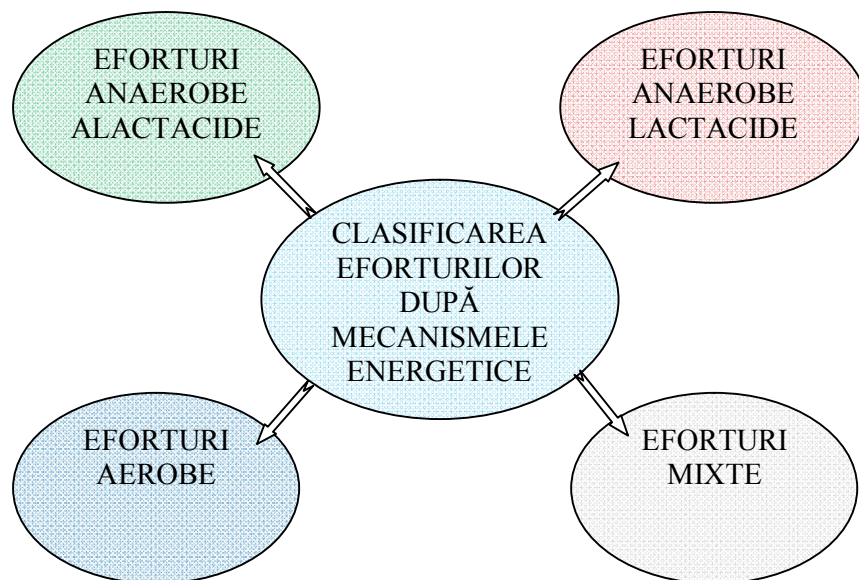
**Eforturile aerobe, anaerobe și mixte** (Fig. 137) sunt delimitate în funcție de mecanismele energetice care contribuie la realizarea lor, dar toate vor folosi ca sursă energetică finală ATP, care este singurul combustibil ce permite contracția musculară, prin cuplarea actinei cu miozina. CP, glicogenul muscular și hepatic, acizii grași și în situații speciale aminoacizii sunt surse energetice ce vor fi degradate prin reacții complexe – descrise la disciplinele Biochimia și Fiziologia efortului fizic – până la ATP.

Tipurile de efort din Fig. 137 susțin deseori eforturile specifice ramurilor sportive, prin dominarea unui anumit gen de efort sau prin

combinarea variabilă/implicarea simultană a acestora, condiționată de intensitatea și volumul de efort. Indiferent de tipul de activitate motrică, debutul efortului/primele zeci de secunde sunt întotdeauna bazate pe mecanisme anaerobe –așa numita baterie anaerobă-, datorită faptului că sistemele cardiovascular și respirator au o latență/întârziere în susținerea efectivă a efortului fizic prin furnizarea oxigenului la țesutul muscular interesat/mecanisme aerobe.

***Eforturile aerobe*** sprijină desfășurarea activităților fizice bazate pe utilizarea oxigenului în furnizarea energiei, termenul de aerob provenind din limba greacă (aer=aer, bios=viață). Toate solicitările fizice care depășesc 3-5 minute și a căror intensitate permite transportul și utilizarea oxigenului la musculatură sunt considerate a fi de tip aerob. Cu cât musculatura poate utiliza o cantitate mai ridicată de oxigen, cu atât intensitatea eforturilor aerobe poate fi mai ridicată, fără apariția acidului lactic.

Metabolismul aerob presupune producerea de ATP din carbohidrați: glucoză și glicogen muscular -500g și din ficat-100g la sportivi -, acizi grași și în mai mică măsură din proteine, toate reacțiile având loc în prezența oxigenului, capacitatea organismului de captare, fixare, transport și mai ales utilizarea a acestuia la nivel muscular, putând favoriza sau frâna performanțele în eforturile de duranță/de tip aerob.



**Fig. 137** - Tipologia eforturilor în funcție de mecanismele energetice

Rezervele de glicogen sunt epuizate în funcție de intensitatea efortului: pot susține perioade lungi de timp activitățile ce se desfășoară la solicitări reduse – aproximativ 4 ore pentru solicitări la 55% din $VO_2max$ , 90 minute pentru solicitări la 65% din $VO_2max$  și sub o oră pentru solicitări mai puternice. Utilizarea lipidelor pentru furnizarea de energie prezintă avantajul susținerii eforturilor aerobe pe durate foarte mari, dar activarea metabolismului lipidic este mai lentă, acesta intervenind puternic după cel puțin 20 minute de la debutul efortului și devine dominant după o oră de efort. Oxidarea acizilor grași necesită însă o cantitate mai ridicată de  $O_2$  pentru a furniza energie.

În repaus, consumul de oxigen/kg corp/min numit și  $VO_2max$  este de 3,5 ml. În efort, adulții sănătoși neantrenați pot înregistra valori de 30-45 ml/kg corp/min, sportivii de performanță pot înregistra și valori cuprinse între 60-85ml/kg corp/min, persoanele cu probleme cardiace și respiratorii



valori mult mai scăzute. Studiile științifice au evidențiat că valorile  $VO_2max$  la sportivi pot varia mult de la o persoană la alta în funcție de gradul de antrenament, dar și în funcție de solicitarea efortului prestat, crescând odată cu intensitatea acestuia, exprimată în viteza de deplasare: 50ml/kg corp/min pentru o viteză de deplasare de 15 km/h, 60ml/kg corp/min pentru o viteză de deplasare de 17,5 km/h, 70ml/kg corp/min pentru o viteză de deplasare de 20 km/h. Pentru o persoană antrenată de 70 kg, cu o valoare a  $VO_2max$  de 65ml/kg corp/min, valoarea totală a consumului de oxigen al organismului este de 4550ml, deci 4,55litri/min. Sunt semnalate și valori de top pentru atleții sau schiorii fondați de mare performanță -75m-90l/kgcorp/min-, în general cei implicați în sporturile de duranță prezentând valori mai bune decât cei care se bazează pe eforturi anaerobe foarte scurte și intense. Femeile prezintă valori mai reduse comparativ cu bărbații.

Calculul  $VO_2max$  se face înmulțind debitul cardiac cu diferența arterio-venoasă(a-v) $O_2$ . Cu cât diferența dintre concentrația de  $O_2$  din sângele arterial și cel venos este mai mare, cu atât extragerea și utilizarea oxigenului a fost mai bună, deci valorile consumului de oxigen sunt superioare, dacă și debitul cardiac este unul ridicat.  $VO_2max$  este un bun indicator al capacității aerobe maxime, îmbunătățirea sa presupunând însă trecerea la la eforturi de intensitate moderată pe distanțe sau intervale de timp foarte lungi, la eforturi de intensitate superioară, care să oblige organismul să ajungă la noi trepte adaptative.

*Eforturile aerobe în stare stabilă reală/adevărată* au loc atunci când între aportul de oxigen și necesarul reclamat de organism este un echilibru perfect, neexistând niciun moment o datorie de oxigen. Acest aspect se întâlnește pentru intensități ușoare și moderate, care nu depășesc 50% din  $VO_2max$ . Frecvența cardiacă are valori medii de 120-130p/min,

corespunzătoare eforturilor aerobe pure. Eforturile durează foarte mult, putând ajunge și la câteva ore, furnizorii de energie fiind glicogenul și mai ales acizii grași care eliberează o mare cantitate superioară de energie comparativ cu glucidele, fiind economisite/protejate astfel depozitele de glicogen. Acizii grași pot fi metabolizați doar în cadrul eforturilor aerobe. Sunt specifice probelor de maraton, înot pe distanțe foarte lungi, ciclism de șosea în etape lungi, schi fond etc. Se constată, ca mecanism adaptativ pentru sportivii antrenați, o creștere a lipidelor existente la nivel muscular, chiar dacă țesutul adipos al acestora este mai redus decât la persoanele lipsite de antrenament. Valoarea acestor lipide la nivel muscular va fi mai redusă după finalizarea efortului, ceea ce indică utilizarea lor ca furnizor energetic.

*Eforturile aerobe în stare stabilă relativă/aparentă* intervin la intensități superioare, cu un consum superior de oxigen, intensitatea efortului fiind la valori cuprinse între 50-80% dinVO<sub>2</sub>max, la valori ale frecvenței cardiace de 160-170p/min. Intensitatea efortului poate fi variabilă, generată ca exemplu de intercalarea unor sprinturi pe distanțe variabile în alergarea de anduranță. Apare deci datoria de oxigen, generată de dezechilibrul între necesarul și aportul de oxigen posibil a fi asigurat de posibilitățile funcționale ale organismului. Cu cât intensitatea și durata efortului sunt mai ridicate, cu atât datoria de oxigen va fi mai ridicată, glicogenul se va epuiza și din aceste motive eforturile nu depășesc 60 min. Acidul lactic care apare va fi oxidat la nivel mitocondrial și va elibera energie, principalul furnizor energetic este în acest caz glicogenul. Sunt specifice probelor de 5000 și 10000m din alergările atletice, 2000m canotaj, 400 și 800m înot etc. Apare frecvent fenomenul de hipertrofie a țesutului inimii/cord athletic, ca mecanism adaptativ.

### **Caracteristicile eforturilor aerobe:**

- Puterea maximă aerobă/cantitatea de energie eliberată pe secundă în efort maximal este foarte mică: 1mol ATP/min, adică aproximativ 25% din puterea anaerobă alactacidă. Lucrul la puterea maximă aerobă are loc 5-10 min maxim, peste acest interval de timp eforturile sunt prestate la diferite procente din VO<sub>2</sub>max.

- Capacitatea aerobă/cantitatea totală de energie eliberată pe tot parcursul efortului este foarte mare: 90 moli ATP.

- Pentru dezvoltarea puterii aerobe sunt indicate solicitări cu durata între 2-10 min, pentru influențe favorabile asupra capacității aerobe se vor planifica solicitări medii de peste 10 minute, în care valoarea frecvenței cardiace să nu depășească 160 p/min (Dragnea și Teodorescu Mate, 2002: 325).

- Randament foarte ridicat: o moleculă de glucoză eliberează 38 molecule de ATP.

- Performanța aerobă este direct influențată de procentul de fibre lente/roșii și la eforturi mai intense de cele de tip 2 A, care rezistă mai bine la eforturi intense și de durată, datorită creșterii numărului de mitocondrii implicate în procesele de oxidare.

-Sunt economice din punct de vedere energetic datorită lanțului de reacții din ciclul Krebs.

- Reprezintă principalele modalități de îmbunătățire a rezistenței de tip muscular și aerob, pot fi programate în lecții de refacere a capacității de efort, datorită intensităților reduse.

- Domină după al doilea minut de efort, devenind tot mai implicate în furnizarea energiei pe măsură ce durata activității crește.

- Starea de steady-state presupune că după o creștere progresivă a consumului de oxigen la debutul efortului, apare o stabilizare ulterioară a valorilor acestuia, dependentă și de intensitatea efortului –după 3-5 minute-.

***Eforturile anaerobe alactacide*** se desfășoară pe baza mecanismelor energetice care presupun atât absența oxigenului, cât și absența acidului lactic ca deșeu metabolic. Sunt caracterizate de intensități maxime ale efortului, dar volume reduse de lucru. Furnizorii energetici sunt substanțele macroergice – ATP care permite doar câteva contracții musculare ce pot dura maxim 5-10 sec și CP care contribuie la resintetizarea ATP și facilitează prelungirea acestui tip de efort până la maxim 15-20 sec. Încercarea de continuare a eforturilor la aceste intensități ridicate – peste limita celor 15-20 sec – va activa puternic mecanismele anaerobe lactacide, bazate pe descompunerea anaerobă a carbohidraților, ceea ce modifică dominantă efortului.

Cantitatea de energie eliberată se face rapid și exploziv, pe intervale scurte de timp, aceste eforturi fiind caracteristice probelor de sprint din atletism, activităților care reclamă puterea musculară, învingerea unor încărcături cu viteză crescută: ridicarea halterelor, aruncarea discului, ciocanului, greutății, săriturile atletice, loviturile din arte marțiale, șutul și aruncarea la poartă, serviciul, blocajul, lovitura de atac din volei, accelerările pe distanțe scurte etc. Aptitudinile motrice solicitate dominant sunt forța, viteza și combinația acestora.

Pauzele acordate între reprizele de efort anaerob alactacid pentru refacerea fosfagenelor sunt foarte mari, raportate la durata de lucru: un sprint de 8-10 sec – realizat la intensitate maximă – necesită pentru refacere 2-5 minute, în funcție de răspunsul individualizat al fiecărui organism. După acordarea acestei pauze efortul poate fi reluat la aceeași intensitate. Pauzele

prea scurte conduc la refacere incompletă și la activarea glicolizei anaerobe pentru continuarea efortului.

**Caracteristicile eforturilor anaerobe alactacide:**

- Având solicitări prioritar adresate *sistemului neuromuscular*, dezvoltarea, integritatea și starea optimă de funcționare a acestuia sunt principalii factori care pot limita performanțele anaerobe alactacide. Nivelul de dezvoltare musculară, intervenția enzimelor cu rol de catalizator sunt importante în performanțele unde este solicitat acest sistem energetic.

- Rezervele de ATP nu pot fi influențate prin antrenament, iar rezervele de creatinfosfat pot fi ameliorate în mică măsură.

- Puterea maximă anaerobă alactacidă este foarte mare (3,7 moli ATP/min), cantitatea de energie este eliberată exploziv pe maxim 7 sec, acest interval de timp fiind recomandat în eforturile care urmăresc dezvoltarea puterii alactacide.

- Capacitatea anaerobă alactacidă – cantitatea totală de energie eliberată la un antrenament – este însă mică (0,7 moli ATP), datorită pauzelor mari necesare refacerii furnizorilor energetici și volumului de lucru redus, comparativ cu celelalte tipuri de efort. Intervalele de lucru recomandate pentru dezvoltarea capacității de efort anaerob alactacid sunt cuprinse între 7-15 sec.

- Randamentul este mai slab – 1 moleculă de glucoză asigură producerea doar a 2 molecule de ATP și două de acid lactic – comparativ cu cele 38 pentru eforturile aerobe.

- Eforturile sunt susținute de fibrele albe/tip IIb, caracterizate contractii rapide, activitate enzimatică intensă și rezistență slabă la oboseală.

- În pauzele post efort – 3-5 minute în medie – este plătită și datoria de oxigen pentru efortul anaerob alactacid: 2,5 litri pentru neantrenați și aproximativ 6 litri pentru antrenați.
- Procesele de refacere a rezervelor energetice/fozfagenelor implică în principal mecanismele aerobe și secundar pe cele glicolitice.
- Intervine prioritar pe parcursul eforturilor intense ce sunt desfășurate sub 30 sec, deci pentru activități rapide și scurte.

***Eforturile anaerobe lactacide*** asigură continuarea activităților la intensități ridicate –submaximale, după epuizarea stocurilor musculare de fosfagene, prin resinteza acestor substanțe care asigură contracția musculară din glicogen și glucoză, în absența oxigenului, cu acumulare de acid lactic la nivel tisular. Fenomenul este denumit glicoliză anaerobă în literatura de specialitate, eforturile respective fiind mai greu tolerate de organism decât cele aerobe și anaerobe alactacide.

Intervenția dominantă a acestui tip de furnizare a energiei este de aproximativ un minut, acumularea puternică de lactat (cu valori de 12-16 mmoli/litru sau chiar peste), determinând fie sistarea activității/blocarea glicolizei datorită senzațiilor neplăcute generate de acidoza musculară (prin blocarea contracțiilor musculare), fie continuarea efortului, dar la intensități mai reduse, energia fiind eliberată în acest caz prin mecanisme de tip aerob. Procesele aerobe vor utiliza și metaboliza/transforma acidul lactic produs în glucoză, ca sursă energetică, la nivelul musculaturii striate, miocardului, rinichilor și ficatului.

Factorii care limitează desfășurarea acestui tip de efort sunt atât capacitatea sistemului neuromuscular, cât și capacitatea individuală de a suporta și tolera acidoza produsă care poate conduce la abandon, datorită de oxigen mare acumulată. Se consideră că persoanele antrenate pot utiliza

90% din potențialul anaerob/rezervele energetice musculare, pe când cei neantrenați doar 50%. Abordarea acestui tip de solicitare se face cu discernământ, după maturizarea sistemelor biologice implicate: după 16 ani la fete, respectiv 18 ani la băieți.

Eforturi anaerobe lactacide sunt întâlnite în probele de 200 și 400m plat din atletism, gimnastică, 500m patinaj, culturism, structuri repetate din jocuri sportive sau arte marțiale, serii de sărituri solicitante cu pauze mici care nu permit refacerea completă, ruperi de ritm care cresc intensitatea efortului și conduc la datorie de oxigen etc.

**Caracteristicile eforturilor anaerobe lactacide:**

- ATP este resintetizat la nivel muscular din glucide în absența oxigenului.
- Datoria de oxigen acumulată este foarte mare (10/12litri) și se plătește după finalizarea efortului.
- Pot interveni limitat și mecanismele aerobe de furnizare a energiei, dar mult 20% din necesarul energetic.
- Eliminarea acidului lactic acumulat se poate face într-o oră, fiind mult mai eficiente pauzele active bazate pe eforturi ușoare, de tip aerob, care accelerează procesele de refacere.
- Puterea maximă anaerobă lactacidă este medie (1,6 moli ATP/min), mai redusă/la jumătate decât cea alactacidă, dar superioară celei aerobe. Dezvoltarea puterii alactacide presupune utilizarea eforturilor intense cu valori cuprinse între 15-45 sec.
- Capacitatea maximă anaerobă lactacidă este limitată (1,2 moli ATP/min), mai mare decât cea alactacidă, dar mai redusă decât cea aerobă. Eforturile orientate pentru îmbunătățirea capacității lactacide se încadrează între 45 -120 sec.

- Intervine prioritar în furnizarea energiei în intervalul 30-90 sec al eforturilor intense, facilitând prestații la intensități submaximale.
- Creșterea exagerată a lactacidemiei va inhiba glicoliza anaerobă pentru a proteja organismului de o aciditate prea ridicată.
- Intensitatea ridicată a acestui tip de efort va determina o reducere a rezervelor energetice de glicogen și un consum post efort/metabolism energetic crescut în fazele de refacere, contribuind cu succes la procesele de slăbire, cu evidente creșteri ale masei musculare și nu cu reducerea țesutului muscular, cum se întâmplă deseori prin eforturile dominant aerobe și de lungă durată.

*Eforturile mixte* sunt întâlnite frecvent în activitățile motrice care sunt prea scurte (1-3-5 minute) pentru ca energia să fie furnizată doar pe baza mecanismelor aerobe – care au o latență mai ridicată –, dar în același timp sunt prea mari ca durată pentru ca mecanismele anaerobe să asigure exclusiv energia necesară mișcării. Presupun deci o furnizare simultană a energiei prin toate tipurile de efort analizate anterior, în anumite momente ale activității, în funcție de intensitatea solicitărilor, unul dintre mecanisme fiind utilizat prioritar. Exemple: 800 și 1500m din atletism, 500 și 1000m caiac-canoe, 1500m patinaj viteză etc.

Ele pot fi întâlnite și în cazul activităților care depășesc 5 minute, atunci când se constată o creștere bruscă a tempourilor de lucru, aportul de oxigen este mai mic decât necesarul, energia fiind furnizată în acest caz și prin mecanismele anaerobe, pentru a facilita susținerea momentelor de intensități crescute, imposibil de realizat doar prin procese energetice aerobe. Exemplu: ruperile de ritm din jocurile sportive, box, judo, lupte, probe de alergări atletice etc.



Este importantă determinarea momentului în care se trece de la un efort dominant aerob la unul anaerob lacticid, adică *determinarea pragului aerob/anaerob*, atât prin aprecierea senzațiilor subiective, cât și prin investigații obiective. În cazul alergărilor de durată, creșterea progresivă a intensității efortului, asociată cu transpirație abundentă, respirație gâfâită, creșterea bruscă a frecvenței cardiace constituie semnale că s-a trecut pragul către solicitări anaerobe lactacide. Aprecierea științifică presupune investigații amănunțite și este asociată cu valoarea de 4 mmoli lactat/l, ca fiind valoarea de prag ce indică trecerea de la efortul aerob la cel anaerob/lucrul bazat pe datorie de oxigen. Alți autori indică valoarea optimală de 6 mmoli/l pentru sporturile cu dominanță anaerobă și de 4 mmoli/l pentru cele cu dominanță aerobă (Rinderu și Ilinca, 2005: 80).

Studiile au demonstrat că valoarea de prag diferă de la o persoană la alta în funcție de nivelul de adaptare la efort, fiind înregistrat de regulă pentru neantrenați la valori ale efortului de 50-60% din VO<sub>2</sub>max, iar la cei adaptați pentru eforturile de anduranță, la valori superioare, de peste 80% din VO<sub>2</sub>max, acest aspect demonstrând că ultimii pot presta eforturi fizice la intensități superioare, fără ca acidul lactic să depășească valorile normale de repaus (Dragnea și Teodorescu Mate, 2002: 324-325).

Tabelul 11 prezintă, în funcție de intensitatea și durata efortului, tipurile de furnizare a energiei implicate prioritar pentru desfășurarea activităților respective:

**Tabelul 11** – Modul de furnizare a energiei în funcție de durata și intensitatea eforturilor

<b>DURATĂ</b>	<b>1-20 sec</b>	<b>10sec-2min</b>	<b>2-5min</b>	<b>20-30min</b>	<b>ore</b>
<b>INTENSITATE</b>	<b>Maxima</b>	<b>Maximă /Submaximală</b>	<b>Submaximală</b>	<b>Medie/ Submaximală</b>	<b>Redusă/ Medie</b>
<b>MECANISM ENERGETIC</b>	<b>ATP, CP</b>	<b>ATP, CP GLICOLIZĂ ANAEROBĂ</b>	<b>-ATP, CP GLICOLIZĂ ANAEROBĂ -PROCESE AEROBE</b>	<b>-PROCESE AEROBE GLICOLIZĂ ANAEROBĂ</b>	<b>PROCESE AEROBE</b>

Tabelul 12 sintetizează principale caracteristici ale tipurilor de efort expuse anterior (după Ungureanu și Dragnea), cu mențiunea că, la anumiți indicatori, valorile diferă ușor în alte surse de specialitate.

**Tabelul 12** – Caracteristicile principalelor tipuri de efort

<b>Tip efort</b>	<b>Anaerob alactacid</b>	<b>Anaerob lactacid</b>	<b>Aerob</b>
<b>Intensitate</b>	Maximă 90-100%	Maximă/submaximă 80-90%	Mică și medie 25-60%
<b>Volum/durată</b>	Mic/ 1-20 sec	Mic/mediu 20-120 sec	Mare /6-8 minute
<b>FC- p/min</b>	180-200	175-190	120-160
<b>Surse energetice</b>	ATP/CP	Glicogen	Glicogen, acizi grași
<b>Timp latent de acțiune</b>	Imediat	Secunde	3-5 Minute
<b>Putere</b>	Foarte mare-60 cal/min	Medie – 30 cal/min	Foarte mică-20 cal/min
<b>Capacitate</b>	Foarte mică	Mică	Foarte mare
<b>Lactat</b>	-	12-14-16 mmoli/l	2-3 mmoli/l
<b>Influențe favorabile</b>	Viteză, forță, putere	Rezistență în regim de viteză sau putere	Rezistență generală, învățarea tehnicii, refacere

### **Adaptarea imediată/acută/metabolică și adaptarea tardivă/de lungă durată a organismului la efortul fizic**

Solicitările fizice conduc la ruperea homeostaziei/echilibrului principalelor sisteme ale organismului și determină din partea acestuia o serie de reacții fiziologice, ca răspuns imediat la efortul programat: creșterea consumului de oxigen, a frecvenței cardiace și respiratorii, resinteza de ATP din alte surse energetice, îmbunătățirea circulației pentru eliminarea excesului de căldură și asigurarea oxigenării țesuturilor, descărcări hormonale etc. Toate aceste reacții de adaptare rapidă/imediată sunt valabile atât pentru neantrenați, cât și pentru sportivi. Repetarea

sistematică a eforturilor pentru câteva luni sau ani de zile va conduce însă la modificări morfologice/structurale, ca efect adaptativ pe termen lung și este o expresie a unui nivel ridicat de antrenament. Aceste acumulări sunt însă reversibile gradat, în condițiile în care pe perioade lungi sunt sistate/întrerupte eforturile care le-au favorizat. Acest tip de adaptare este însă individualizată, patrimoniul ereditar, condițiile de lucru, exercițiile și dozările utilizate, alimentația și tehnicile de refacere conducând la rezultate personale diferite. Fig. 138 evidențiază principale sisteme ale organismului unde se manifestă reacții funcționale imediate și modificări adaptative stabile pe intervale mari de timp (după Sbenghe, 2002: 522-537; Rinderu și Ilinca, 2005: 26-72). Pentru toate acestea vor fi prezentate informațiile definitorii selectate din sursele de specialitate menționate și din linkul <http://www.nutritiesportiva.ro/fiziologie/16-adaptarile-la-antrenamentul-aerob.html>.

### **Modificări la nivelul aparatului cardiovascular și ale sângelui:**

#### *Răspunsuri fiziologice imediate:*

- Valorile FC cresc în eforturile ușoare aerobe pure până la 100-120p/min, ajungând pentru solicitări maxime la valori de 190-200p/min. Revenirea pulsului este mai rapidă la sportivi decât la nesportivi, scăderea valorilor FC post efort este foarte rapidă pe primele 2-3 minute și mai lentă ulterior. Dacă FC revine mai rapid la valorile de repaus decât TA (tensiunea arterială), acesta este un indicator al unei bune adaptări la efort.
- Volumul sistolic sau Volumul bătaie crește de la 60-80 ml de sânge în repaus, la 130 ml în efort pentru neantrenați și la 200-250 ml pentru cei antrenați.

- Debitul cardiac=  $FC \times VS$  crește de la valori în repaus de 4-5 l/min până la valori în efort de 25l/min pentru nesportivi și 35-45l/min pentru sportivii angrenați în eforturile de rezistență. La sportivi, debitul va crește în special datorită volumului sistolic mai mare, la nesportivi această creștere se face în special pe baza măririi FC.
- Are loc redistribuirea volumului de sânge de la nivelul organelor interne și musculaturii neangrenate în efort – prin vasoconstricție reflexă – către zonele musculare solicitate puternic, unde se evidențiază vasodilatație cu reducerea rezistenței arteriale periferice-.
- Temperatura crescută a mediului ambiant va genera creșteri de debit cardiac și intensificarea circulației tegumentare/cutanate, pentru realizarea procesului de termoreglare.
- Tensiunea arterială sistolică/maximă poate crește în funcție de solicitări la valori de 150-160 mmHg pentru eforturi medii și până la valori de 180-200mmHg pentru eforturile exhaustive. Cea minimă/diastolică poate scădea foarte mult în efort, ca urmare a vasodilatației periferice. Diferența crescută dintre cele două valori – Tensiunea diferențială =  $T_{Amax} - T_{amin}$  – indică o bună adaptare, creșterea ambelor tipuri de tensiune indică o adaptare dificilă la efort, generată de vasoconstricția periferică care nu permite o irigare sanguină corespunzătoare a musculaturii implicate în activitate.
- La nivelul sângelui se constată în efort o creștere a vâscozității și densității, ca urmare a pierderilor de lichide din organism/reducerea volumului plasmatic. Se remarcă și creșterea acidității acestuia, ca urmare a produșilor acizi de catabolism.

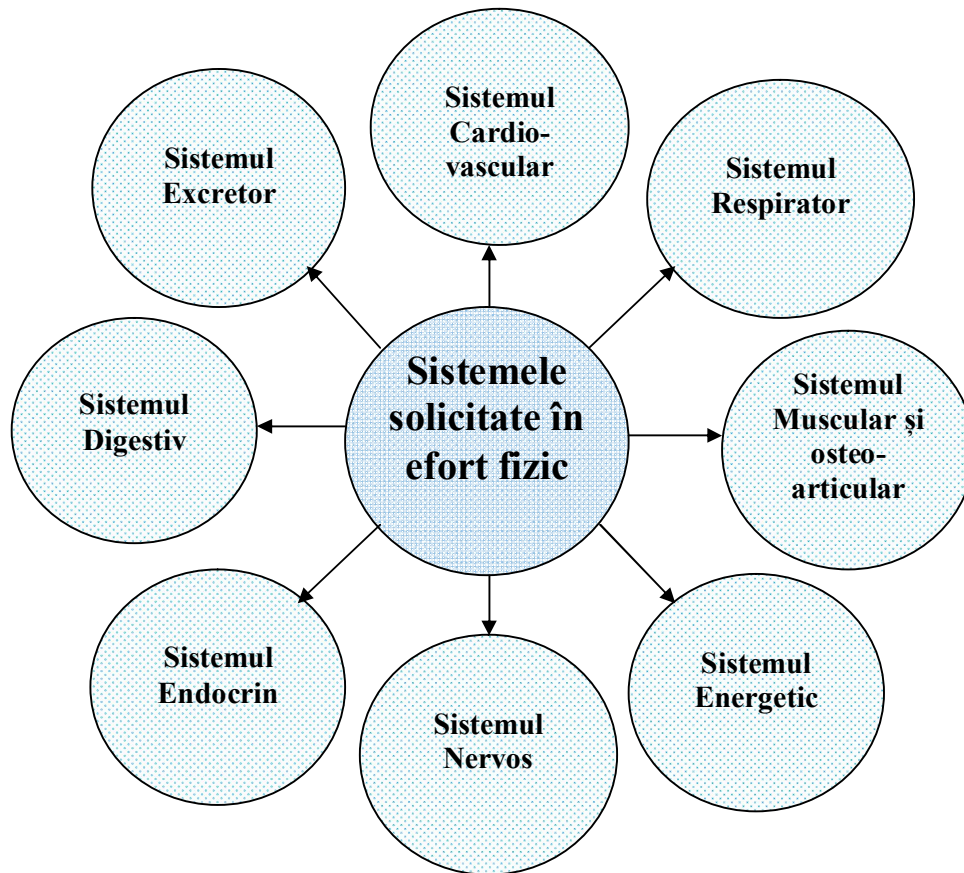


Fig. 138 - Principalele sisteme caracterizate de reacții acute și adaptative la efortul fizic

***Adaptări de durată/de antrenament:***

- Apare „cordul athletic”, adică o creștere în greutate și volum nepatologică sau hipertrofia miocardului ventricular, aspect evidențiat în special la acei sportivi care sunt angrenați în sporturi de duranță, unde fenomenul este mai puternic vizibil decât la cei ce sunt angrenați în sporturi bazate în principal pe dezvoltarea forței: haltere, culturism etc. Masa cordului poate astfel crește la 500 grame ca urmare a unor eforturi cere conduc solicitările la valori cuprinse între 130-180p/min. Valori peste sau sub acest interval nu conduc la instalarea acestor mecanisme

adaptative. Acest fapt permite creșteri ale volumului sistolic atât ca urmare a dilatării cordului, cât și a forței de contracție, ca efect al hipertrofiei cordului.

- Apare bradicardia de repaus –scăderea valorilor FC –, care, de la valori normale de 70-85p/min la adulții neantrenați, scad la valori de sub 60 p/min, pentru sportivii de performanță înregistrându-se și valori mai reduse de 40 p/min. Diastolele mai mari asigură o mai bună umplere ventriculară cu sânge.

- Volumul sistolic (40-50 ml) și debitul cardiac (3litri) la cei bine antrenați sunt mai mici în repaus, ca reacție de adaptare la condiții de hipoxie, decât la cei neantrenați, unde debitul cardiac are valori medii de 5 litri.

- Creșterea diferenței arterio-venoase de oxigen est mai bună/superioară la sportivi față de nesportivi, ca urmare a deschiderii unui număr crescut de capilare, care măresc suprafața unde au loc schimburile gazoase. Extragerea O<sub>2</sub> la nivelul celulelor musculare este superioară sportivilor: 80-90ml/l, față de de nesportivi, unde valorile sunt aproape la jumătate (50 ml/l).

- Efortul fizic are efecte benefice și asupra valorilor tensiunii arteriale, constatându-se o reducere a acestora în repaus, în special cea maximă/sistolică: 100-110 mmHg, chiar dacă în timpul efortului valorile acesteia cresc.

- Crește cantitatea de hemoglobină din sânge, în vederea fixării și transportului unei mai mari cantități de oxigen la țesuturi.

- Se remarcă creșterea valorii HDL colesterolului – colesterolul bun – și scăderea LDL colesterolului – colesterolul rău.

- Glicemia la debutul efortului este crescută/hiperglicemie datorită utilizării rezervelor hepatice (160/190mg%), în eforturi scurte nu suferă

modificări, eforturile de lungă durată pot determina scăderi mari și manifestarea hipoglicemiei (60mg%).

**Modificări la nivelul aparatului respirator:**

*Răspunsuri fiziologice imediate:*

- Cresc valorile FR în efort, de la 14-16 18 resp/min în repaus, la 25-30 resp/min în eforturile moderate, ajungând la 40-50 resp/min pentru solicitările puternice, în special, la finalizarea eforturilor intense care presupun blocarea respirației/apnee. FR optimă este de 30 resp/min, la valori mai mari ventilația pulmonară va fi afectată prin modificarea raportului inspir/expir limitarea/scurtarea amplitudinii mișcărilor respiratorii, în special a expirului.
- Amplitudinea mișcărilor respiratorii crește concomitent cu valorile FR până la un punct, valori prea mari ale frecvenței respiratorii (40-50 resp/min), conducând implicit la respirație sacadată, caracteristică amplitudinilor reduse ale mișcărilor respiratorii.
- Debitul respirator =  $FR \times VR = 500 \text{ml} \times 16 \text{resp} = 8000 \text{ml}$  sau 8 litri în repaus, ca valoare medie. În efort cresc atât frecvența respiratorie cât și volumul respirator, iar valorile debitului respirator pot ajunge la 60-120-150l/min, în funcție de solicitarea efortului și de gradul individual de pregătire.
- Consumul de oxigen crește substanțial, de la valori de 250-300ml în repaus, la 3-5-6 litri în efort, ca urmare a creșterii debitelor cardiac și respirator, dar și ca efect a unei utilizări/extrageri mai eficiente a  $O_2$  la nivel tisular.

*Adaptări de durată/de antrenament:*

- Se instalează bradipneea de repaus/adică scăderea valorilor FR în afara efortului, sportivii înregistrând valori de 10-12 resp/min, ca efect al eficienței musculaturii respiratorii.
- Debitul respirator crește la sportivi nu printr-o frecvență respiratorie foarte ridicată/exagerată în efort, ci prin creșteri ale amplitudinii mișcărilor respiratorii și ale volumului respirator, care conduc la un raport inspir/expir de 1/2, comparativ cu cei neantrenați, unde expirația este mai redusă, raportul inspir/expir fiind de 1/1,5.
- Volumul respirator curent respirator crește în repaus pentru sportivi la valori de 700-800ml aer/respirație, în efort atingându-se și valori de 2500-3000ml aer/respirație, ceea ce permite un volum mare de aer ventilat prin mai puține mișcări respiratorii/min, dar de amplitudine mai mare.
- Viteza de realizare a schimburilor gazoase este intensificată în efort de 4-6 ori, datorită difuziunii mai bune la nivelul alveolelor pulmonare.
- Are loc o îmbunătățire a  $VO_2$  max cu 25%
- Antrenamentele reduc valoarea volumului rezidual – acea cantitate de aer din plămâni care nu este folosită niciodată și care crește progresiv odată cu înaintarea în vârstă, afectând performanțele fizice, implicit valoarea  $VO_2$  max-.

**Modificări la nivelul sistemului muscular și osteo-articular:**

- Hipertrofia post-efort sau falsa hipertrofie se datorează acumulărilor de plasmă sanguină la nivelul spațiilor dintre celulele musculare, după antrenamentele intense anaerobe – de exemplu cele de dezvoltare a forței musculare – aspectul de mușchi umflat fiind anulat la câteva ore de la



încheierea ședinței de antrenament, prin revenirea lichidului plasmatic în circulație.

- Hipertrofia reală/cronică se datorează modificărilor structurale existente la nivelul fibrelor musculare, ca urmare a metabolismului aminoacizilor și are ca efect fie îngroșarea fibrelor musculare prin hipertrofie, fie înmulțirea numărului de fibre musculare prin hiperplazie/diviziunea fibrelor, ultimul fenomen nefiind acceptat de toți specialiștii care studiază problematica respectivă.

- Se consideră că în procente reduse tipul de efort poate transforma fibrele Ila/rapide oxidative în fibre I Ib/rapide glicolitice și invers, ba chiar că antrenamentele intense pot transforma fibrele lente/roșii tip I în cele de tip II/rapide și invers, eforturile de duranță pot transforma un procent din fibrele rapide/tip I la fibre lente/tip I/roșii.

- Antrenamentele aerobe îmbunătățesc în timp capilarizarea fibrelor lente/roșii cu 15%, pentru a facilita aportul de nutrienți, eliminarea cataboliților toxici, optimizarea termoreglării etc.

- Crește numărul și volumul mitocondriilor care asigură desfășurarea proceselor oxidative, se remarcă și o creștere a cantității de hemoglobină implicată în fixarea și transportul oxigenului la fibrele musculare.

- Eforturile aerobe măresc cantitatea de enzime necesară utilizării lipidelor ca sursă energetică.

- Cantitatea mare de lucru mecanic/efort fizic raportată la intervalul de timp este definitivă în apariția oboselii musculare, manifestată prin reducerea preciziei mișcărilor și blocarea contracțiilor musculare.

- Are loc o creștere a densității osoase, ca efect al solicitărilor și presiunilor pe diferite direcții la nivelul articulațiilor, este limitată manifestarea osteoporozei.

### ***Modificări de natură energetică:***

- Persoanele cu un nivel de pregătire fizică superioară pot înmagazina în depozitele din musculatură o cantitate superioară de glicogen, comparativ cu cele neantrenate, ceea ce le facilitează rezerve energetice mai mari pentru eforturile ulterioare. Acest fenomen adaptativ este condiționat însă de o alimentație corespunzătoare, bogată în hidrați de carbon și vitamine/complexul B care facilitează metabolizarea acestora.
- Cantitatea de trigliceride din musculatura sportivilor este superioară față de cei sedentari, acest aspect contribuind la eficiență energetică în efort, 1 gram lipide furnizând 9,3 cal, comparativ cu bunul de glucide sau proteine care oferă 4,1 cal.

### ***Modificări la nivelul sistemului nervos:***

- Crește eficiența și precizia mișcărilor executate, printr-un control motor superior, întâlnit la persoanele cu un nivel înalt de pregătire tehnică.
- Eforturile moderate/predominant aerobe vor avea efecte favorabile asupra: înlăturării stărilor depresive și anxioase, creșterea capacității de concentrare a atenției, adaptabilitate superioară la situații variate, creșterea calității somnului, îmbunătățirea abilităților intelectuale, îmbunătățirea percepțiilor vizuale și temporale etc. Eforturile foarte puternice conduc la supraantrenament, cu toată gama de manifestări asociate nedorite.
- Se remarcă o îmbunătățire a reacțiilor reflexe la debutul efortului, o lentoare/întârziere a acestor reacții după solicitări foarte intense ca urmare a inhibiției de protecție.
- Scăderea excitației post-efort pentru sportivii antrenați sau prelungirea acesteia pentru cei neantrenați.

### ***Modificări la nivelul sistemului endocrin:***

- Crește concentrația de hormoni în sânge în timpul efortului, cât și după acesta.
- Adrenalina și noradrenalina secretați de glandele medulosuprenale intensifică hiperglicemia, catabolizarea acizilor grași, determină vasoconstricție, tahicardie, hipertensiune arterială. Sunt secretate în principal pentru susținerea *eforturilor foarte intense*. Secreția de adrenalină este amplificată mai mult de stările de încordare din timpul activităților motrice. Secreția de noradrenalină este stimulată de emoțiile puternice și stările anxioase, determinând o irigare deficitară a țesuturilor musculare și implicit performanțe mai slabe.
- Glucocorticoizii/cortizolul secretat de corticosuprenală stimulează procesele de gluconeogeneză – adică producerea de glucide din alte surse energetice, cum ar fi proteinele sau lipidele–, mobilizează acizii grași din depozitele de lipide. Concentrațiile sale sunt foarte mari în *eforturile de duranță* și mai reduse în cele de scurtă durată, având rol în protecția organismului la solicitările excesive, la variațiile mari de temperatură etc.
- Insulina secretată de pancreasul endocrin are rol în scăderea valorilor glicemiei, favorizează consumul de glucoză la nivel celular. Secretată excesiv determină hipoglicemia, ce afectează funcționarea sistemului nervos și scade forța contracțiilor musculare.
- Activitățile fizice aerobice desfășurate regulat reduc considerabil rata de apariție și manifestare a diabetului zaharat de tip II.

### ***Modificări la nivelul sistemului digestiv:***

- În efort se constată o diminuare a funcțiilor digestive la nivel stomacal și intestinal, fluxul sanguin fiind direcționat către zonele solicitate în efort. Excepție face ficatul, unde se constată o mai bună irigare prin

fenomenul de vasodilatație. Metabolizarea lipidelor este favorizată de creșterea secreției de bilă. Eforturile intense au ca rezultat creșterea acidozei gastrice.

- În repaus, la persoanele antrenate se manifestă o *intensificare a funcțiilor digestive* de absorbție.

#### **Modificări la nivelul sistemului excretor:**

- Au loc pierderi ale ionilor de sodiu și clor în efort, acestea fiind mai mari pentru nesportivi și mai limitate în cazul sportivilor – cantitatea de sare eliminată de sportivi este de 0,5 g/litru, comparativ cu nesportivii care pierd 2-3 grame/litru.

- Diureza/cantitatea de urină eliminată normal în 24 de ore este limitată de efortul fizic, ca urmare a pierderilor de lichide prin transpirație și reabsorbției tubulare la acțiunea hormonului antidiuretic. Scade Ph-ul urinei în eforturile solicitante, ca efect al producerii și acumulării de acid lactic în cantități ridicate și imposibilității organismului de a-l metaboliza rapid, acesta fiind eliminat prin urină.

- Creatina sintetizată în ficat ca o combinație din 3 aminoacizi și supusă unor procese de fosforilare la nivel muscular are rol important în stocarea energiei musculare, formând CP. Favorizează creșterile de masă și de forță musculară, în eforturi intense eliminarea sa fiind crescută.

#### **Efortul fizic – oboseala – refacerea – supracompensarea – adaptarea**

Instalarea mecanismelor adaptative prezentate anterior este un rezultat direct al planificării stimulilor fizici, al modului în care aceștia induc starea de oboseală, dar și maniera în care mijloacele de refacere utilizate permit apariția momentelor de supracompensare. Utilizarea acestor

faze de supracompensare pentru a desfășura noi eforturi – la solicitări mai puternice decât cele precedente – conduce la stări adaptative stabile/pe termen lung și instalarea formei sportive (Fig. 139).

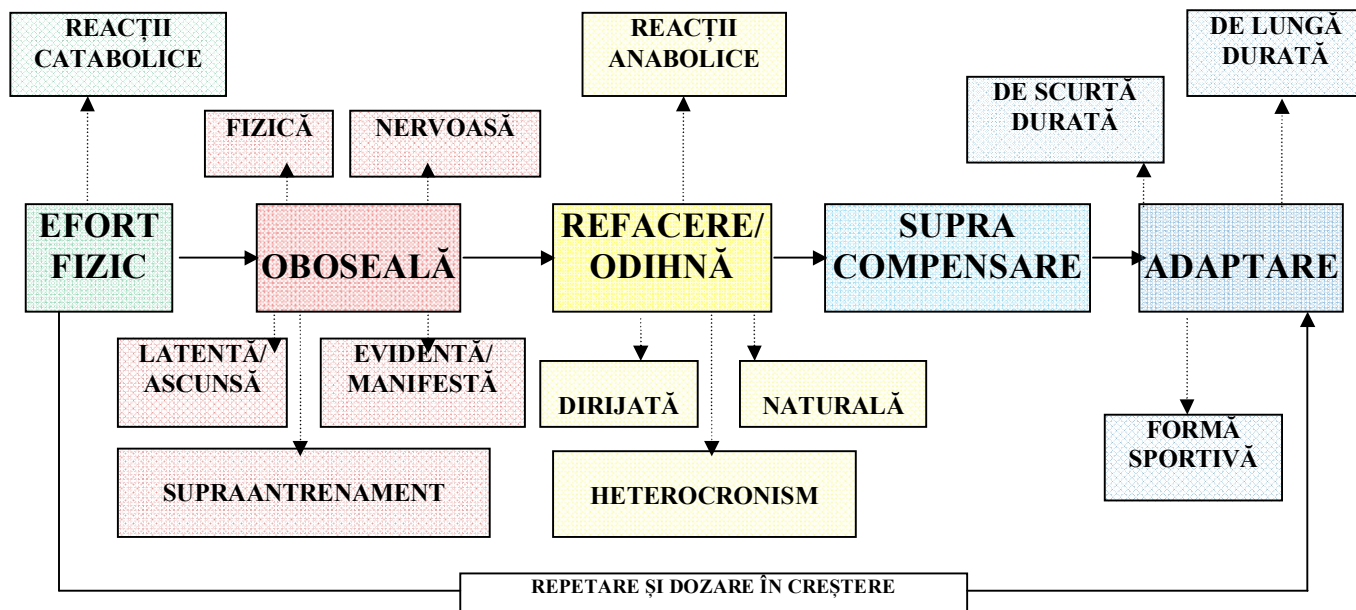


Fig. 139 - Relația efort-oboseală-refacere-supracompensare-adaptare

În funcție de parametrii planificați, eforturile fizice vor determina și vor fi însoțite de instalarea stării de *oboseală*, caracterizată de *dominarea proceselor catabolice*, excitabilitate scăzută progresiv la nivelul diferitelor organe și sisteme, aciditate crescută, consum energetic ridicat etc. Starea de oboseală este un indicator/semnal al golirii rezervelor energetice ale organismului, determinând în cazuri de solicitare prea puternică întreruperea efortului pentru protejarea organismului. În același timp este și un factor favorizant al capacității de efort, rupând starea de echilibru intern al organismului/homeostazia acestuia și favorizând manifestarea mecanismelor care conduc în timp la adaptarea de lungă durată.

Oboseala este definită ca fiind *starea fiziologică reversibilă, manifestată prin diminuarea capacității de performanță fizică sau psihică, apărută după un efort solicitant și care dispare prin odihnă* (Bota, 2000).

Literatura de specialitate (Dragnea, 2002: 143-148) descrie mai multe tipuri de oboseală, în funcție de severitatea simptomelor care o însoțesc și de localizarea acesteia:

-*Oboseala latentă* sau ascunsă, mai greu perceptibilă din exterior și care se manifestă în a doua jumătate a activității prin reactivitate musculară întârziată, imprecizii tehnice, randament energetic în scădere. Efortul poate continua însă prin susținere volitivă, de exemplu finalul reprizelor din jocurile sportive, oboseala acumulată la fiecare lecție de antrenament.

-*Oboseală evidentă* sau manifestă/*faza de epuizare* a organismului, în care eforturile sunt prea puternice pentru a mai putea continua și ele vor fi sistate datorită intervenției inhibiției de protecție a organismului. Este caracterizată de epuizarea organismului pe termen scurt, intervenția proceselor de refacere dirijată asigurând reechilibrarea și restabilirea capacității de efort a organismului.

-*Excesul de antrenament/Supraantrenamentul/Oboseala cronică*: această formă apare ca urmare a solicitărilor puternice repetate din lecții diferite, între care procesele de refacere nu mai permit reechilibrarea organismului. Denumit și *nevroza de suprasolicitare* este caracterizat de scăderea puternică a randamentului și performanțelor motrice (Drăgan, 2002), fiind însoțit de următoarele manifestări subiective și obiective:

- apariția senzațiilor de greutate în musculatură,
- dureri în zona cordului,
- insomnii și cefalee/dureri de cap,
- lipsa poftei de mâncare, tulburări cu digestia,
- scăderi ale masei corporale,

- anxietate, depresie, irascibilitate, agresivitate, lipsă de control emoțional,
- tulburări senzoriale – vizuale, auditive, de echilibru etc.,
- valorile funcționale post efort au latență prea mare /FC și TA revin foarte greu la normalitate,
- reactivitate musculară, forță, viteză, coordonare scăzute,
- sudorație puternică la eforturi reduse,
- tremor al degetelor și al pleoapelor,
- teama de succes/nikefobia și teama de competiție.

-*Oboseala musculară/periferică sau fizică* este generată prioritar în eforturile care implică o puternică solicitare a contracțiilor musculare, cu epuizarea rezervelor energetice și valori ridicate ale acidozei musculare: probele de semifond și fond, înot, ciclism etc. Forța de contracție musculară va fi redusă față de valorile obișnuite, musculatura va avea o activitate diminuată, fenomenul nedorit fiind eliminat prin odihnă.

-*Oboseala neuropsihică/centrală* este întâlnită în eforturile care presupun prioritar solicitări ale proceselor de coordonare, fiind afectate calitatea și precizia mișcărilor/denaturări sau imprecizii tehnice și consumul energetic care va crește: biliard, scrimă, tir cu arcul, elementele complexe din gimnastică și patinaj, structurile din jocurile sportive, darts, sărituri la aparate sau la platformă și trambulină etc.

Cele două variante ale oboselii – musculară și centrală – nu sunt separate ci se manifestă în strânsă corelație, factorii care declanșează oboseala musculară vor influența și mecanismele de manifestare a oboselii psihice, producerea contracțiilor musculare implicând atât structuri periferice/fibrele musculare cât și aportul elementelor sistemului nervos, prin influxurile nervoase senzitive și motorii transmise în realizarea mișcărilor.

Cauzele care sintetizează instalarea celor două forme de oboseală sunt:

- Pierderile de fosfagene pentru eforturile scurte, epuizarea depozitelor energetice de glicogen pentru cele lungi și scăderea glucozei sanguine/hipoglicemia.
- Pauze prea scurte care nu permit refacerea rezervelor energetice în timp util, măsuri de refacere necorespunzătoare.
- Creșterea lactatului la nivel muscular peste limitele tolerate de organism –considerată a fi mai degrabă un efect al efortului fizic-, ceea ce conduce la blocarea contracțiilor, acumularea de compuși toxici din reacțiile catabolice, apariția fenomenului de ischemie.
- Dereglări ale centrilor motori, probleme apărute la nivelul transmiterii sinaptice pe căile descendente, reducerea cantității de acetilcolină la nivelul plăcii motorii.
- Hipertermia, lucrul în condiții de temperatură și umiditate exagerate, hidratarea deficitară.
- Irigare sanguină și oxigenare deficitară la nivelul fibrelor musculare, eliminare deficitară a compușilor toxici, datorită contracțiilor rapide care presează/comprimă la nivelul capilarelor în efort.
- Hipertrofie musculară nesuținută în primă fază de dezvoltare corespunzătoare a rețelei capilare, care să asigure irigarea țesuturilor în efort.
- Tipul de fibre solicitat/cele fazice obosec foarte repede.



- Pierderi ale ionilor implicați în contracția musculară pentru eforturile caracterizate de frecvență și durată crescută:  $K^+$ ,  $Ca^{2+}$ .
- Rațiile hiperproteice pot conduce la acumularea aminoacizilor la nivelul creierului/dacă nu sunt metabolizați corespunzător și pot genera probleme neuronale.
- Modificarea pragului sensibilității analizatorilor vizual, tactil, auditiv, motor etc.
- Lipsă de motivație, voință slabă.
- Pregătire planificată și desfășurată deficitar, traumatisme, stări patologice.
- Suprasolicitarea celor două procese psihice: excitația -prin parametri prea ridicați ai efortului – sau inhibiția – prin monotonia și stereotipia activităților.
- Viață agitată, nerespectarea unui program și regim firesc asociat efortului fizic.
- Activități profesionale solicitante și stresante, mediu social inadecvat.
- Excese alimentare, fumat, consumul de alcool etc.

**Refacerea după efort** presupune intensificarea fenomenelor anabolice pentru reechilibrarea organismului și are ca rezultat creșterea stocurilor energetice, enzimatice, de mioglobină, intensificarea sintezei proteice pentru restructurarea țesuturilor afectate de efort, creșterea alcalinității, instalarea inhibiției corticale post-efort etc. Există o distincție între termenii recuperare, revenire și refacere, utilizați deseori ca fiind sinonimi. *Recuperarea* vizează componenta patologică și vizează rezolvarea unor probleme medicale, adresându-se deci unor persoane handicapate

morfologic sau funcțional; *revenirea* presupune restabilirea echilibrului homeostatic anterior declanșării efortului; *refacerea* se adresează organismelor sănătoase, fiind un proces separat care succede efortului și se manifestă prin reorganizări și restructurări ale organismului, ca reacție adaptativă la solicitările planificate. Ea este *naturală* – fără intervenții suplimentare pentru eforturile ușoare și depinzând de caracteristicile sistemului nervos – și *dirijată* – pentru eforturile puternice și succesive din antrenamentul sportiv se intervine cu mijloace suplimentare/de accelerare a proceselor de refacere, cea naturală fiind insuficientă. Instalarea *fazei de supracompensare* este un obiectiv prioritar urmărit în procesul de refacere, fiind un indicator al potențialului de efort superior celui inițial/de la care s-a plecat. Rapiditatea cu care se desfășoară procesele de refacere este variabilă pe parcursul pauzelor post efort, foarte mare la început și din ce în ce mai redusă pe ultima parte: efectele oboselii sunt ameliorate în procent de 60% în prima treime a intervalului de repaus, 30% în a doua treime și doar 10% în ultima treime (Zațiorski, 1970, citat de Dragnea, 2002: 149). Caracterul heterocronic al refacerii se referă la ordinea și rapiditatea variabilă de restabilire a diferiților parametri funcționali și energetici: fosfagenele se refac în proporție de 85-90% între 2-5 minute și integral după 8-10 min, acidul lactic este eliminat din musculatură și sânge în două ore după pauze pasive și o oră după cele active, rezervele de glicogen se refac în proporție de 55% după 5 ore, 60% după 10 ore, 100% după 24 ore în activitățile fracționate și 48 ore în activitățile de durată. literatura de specialitate oferă o gama diversificată de mijloace destinate refacerii în activitățile fizice, unele surse prezentând separat variantele folosite pe tipuri de solicitări – neuropsihice, neuromusculare, endocrinometabolice și cardiovasculare- sau pe tipuri de efort – aerob, anaerob, mixt. Figura 140 sintetizează principalele categorii de mijloace folosite în procesele de refacere:

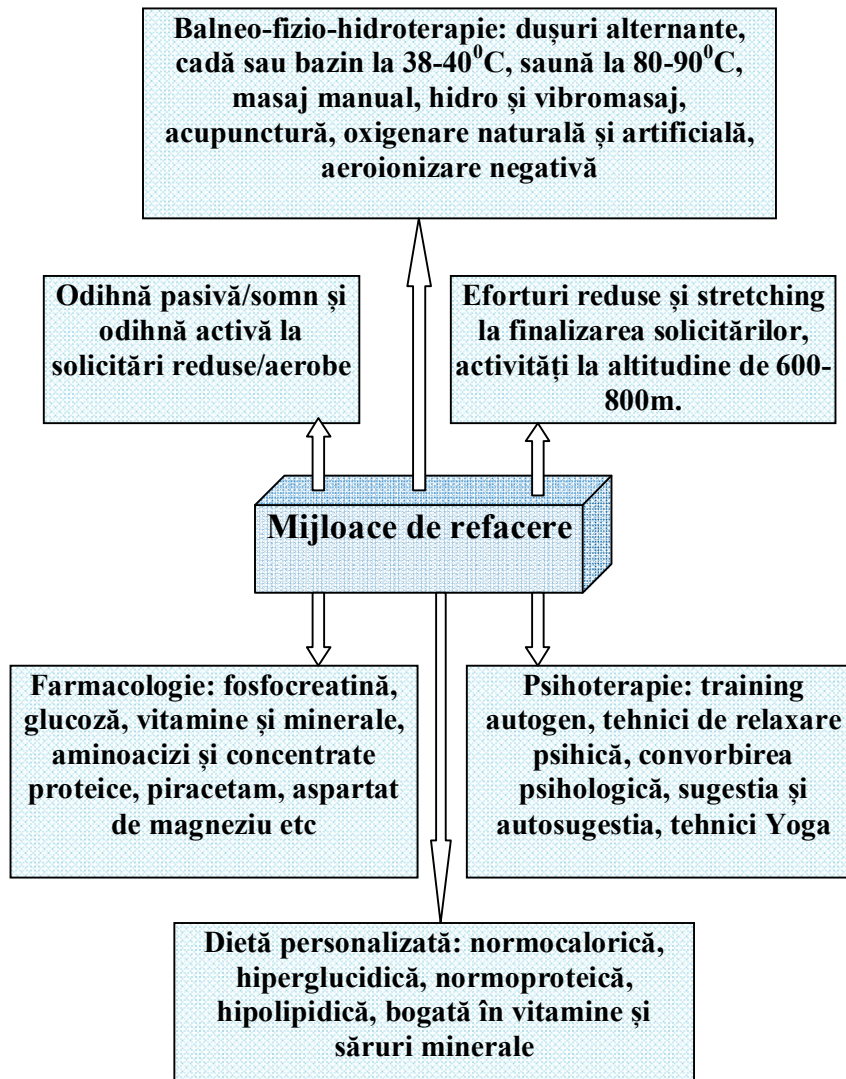


Fig. 140 - Principalele mijloace utilizate în refacerea după eforturile fizice

**Consumul energetic în activitățile fizice.** Necesarul energetic al organismului este asigurat prin arderea principiilor alimentare. Acestea furnizează energie diferențiat: 1 gram de glucoză și proteine eliberează 4,1 kcal, 1 gram de lipide eliberează prin ardere 9,3 kcal. O kilocalorie reprezintă cantitatea de energie care permite creșterea temperaturii unui kg

de apă cu 1<sup>0</sup>C. 1 kcal =4,16 kj. Energia necesară asigurării *metabolismului bazal* – cantitatea energetică necesară în repaus absolut pentru asigurarea funcțiilor vitale – este de aproximativ 1 kcal/kg corp/oră. Rezultă că pentru un adult de 75 kg, numai pentru asigurarea zilnică a metabolismului bazal este nevoie de 75x1x24=1800 kcal. La acest consum energetic se adaugă zilnic și alte calorii necesare, determinate de existența următoarelor situații speciale:

- Necesități energetice legate de termoreglare (8-10% din rația alimentară zilnică).
- Pierderi energetice rezultate din prepararea alimentelor (5-10%).
- Susținerea activităților fizice profesionale sau sportive.
- Stilul de viață: pentru sedentari la cheltuielile energetice legate de metabolismul bazal se mai adaugă în medie 400 kcal/zi, pentru cei cu activități moderate 600kcal/zi, pentru cei foarte activi 800 kcal/zi.
- Susținerea activităților intelectuale și școlare.
- Susținerea de activități stresante, suplimentare, neplanificate, stările patologice, stările febrile, hipertiroidismul etc.
- Susținerea proceselor de creștere intensă a organismului la copii și adolescenți.
- Susținerea perioadei de sarcină pentru femei: necesarul crește cu 100 kcal/zi în primul semestru și cu 250 kcal/zi pentru celelalte două semestre.
- După 50 ani necesarul caloric *va scădea progresiv*, odată cu pierderile inerente de țesut muscular și cu limitarea activităților fizice.
- Intensitatea efortului generează consum energetic variabil: în somn și repaus se consumă 60 kcal/oră, activitățile fizice ușoare/gen mers 75-100kcal/oră, cele moderate / gen alergare, grădinarit între 100-

300kcal/oră, cele grele peste 300 kcal/oră, cele foarte intense și grele peste 500 kcal/oră.

Aportul caloric exagerat, care depășește cu mult necesarul energetic zilnic al organismului se va concretiza în surplus de masă corporală, *pentru fiecare 7000 kcal care nu sunt arse prin efort se va acumula suplimentar 1 kg de masă corporală.*

Majoritatea articolelor de specialitate prezintă în tabele necesarul caloric mediu pentru diferitele activități fizice cotidiene sau sportive, fără a ține cont că acesta poate varia foarte mult de la o persoană la alta în funcție de masa corporală, intensitatea efortului și economicitatea mișcărilor. Tabelul 13 prezintă valorile medii ale consumului energetic pentru diferitele activități nesportive și sportive. Tabelul 14 prezintă diferențiat consumul energetic/min în funcție de masa corporală, fiind mult mai exact în aproximarea kaloriilor consumate, fiecare persoană -în funcție de categoria în care se încadrează și tipul de activitate prestată- poate determina realist care vor fi pierderile energetice.

**Tabelul 13** – Consumul energetic mediu pentru diferitele activități fizice

<b>Activitatea</b>	<b>Consum caloric mediu</b>
Conduc mașina - 1 oră	120 kcal
Cărat, deplasat și aranjat mobilier -1 oră	500 kcal
Urcat scările -15 minute	120 kcal
Curățat dușumelele/podelele -30 min	150 kcal
Spălat vase -30 min	160 kcal
Grădinărit – 1 oră	300-325 kcal
Patinaj – 1 oră	500-700 kcal
Tenis de câmp/simplu -1 oră	500-800 kcal
Tenis de masă, Badminton -30 min	120-130 kcal
Alergări de semifond -1 oră	930 kcal

Alergări de fond -1 oră	750 kcal
Maraton -1 oră	700 kcal
Haltere – 1 oră	450 kcal
Fotbal -1 oră	400 kcal
Handbal -1 oră	500-700 kcal
Înot moderat -1 oră	500 kcal
Box -1 oră	600-650 kcal
Escaladă /cătărări montane -1 oră	750 kcal
Ciclism / Pedalare- 1 oră	200-800 kcal
Canotaj -1 oră	500 kcal

**Tabelul 14** – Consumul energetic pentru activități variate în kcal/min, corelat cu masa corporală – după [http://www.doctor.info.ro/consum\\_caloric\\_tabel.htm](http://www.doctor.info.ro/consum_caloric_tabel.htm)

Tip activitate	Consumul energetic în kcal/min corelat cu masa corporală				
	55kg	65kg	75kg	85kg	95kg
<i>Alergare 9km/h</i>	7,6	8,8	10	11,7	12,9
<i>Alergare 12km/h</i>	11,9	13,6	15,4	17,7	19,4
<i>Alergare 16km/h</i>	15	16,7	18,5	20,8	22,5
<i>Alpinism</i>	8,9	10,3	11,7	13,7	15
<i>Biliard</i>	2,4	2,7	3,1	3,6	4
<i>Cântat la pian</i>	2,2	2,6	3	3,4	3,8
<i>Drumeție</i>	6,8	7,9	9	10,4	11,5
<i>Drumeție cu rucsac 20 kg</i>	8,2	9,6	10,9	12,6	14
<i>Fotbal -partidă</i>	7,4	8,6	10,2	11	12,5
<i>Golf</i>	4,8	5,5	6	7,3	8,1
<i>Handbal</i>	8,1	9,4	10,7	12,5	13,7
<i>Judo</i>	10,9	12,7	14,4	16,8	18,5
<i>Mers rapid</i>	8	9,2	10,5	12,6	13,5
<i>Plimbare 5km/h</i>	4,2	4,8	5,5	6,5	7,1
<i>Popice</i>	5,4	6	7,2	8,4	9,2
<i>Sărit coarda 125rot/min</i>	9,9	11,5	13,1	15,2	16,8
<i>Scris la calculator</i>	1,5	1,8	2	2,3	2,6
<i>Stat pe scaun</i>	1,2	1,4	1,6	1,9	2
<i>Tenis</i>	6,1	7	8,5	10	12
<i>Vâslit la aparat/ mediu</i>	6,7	7,7	8,9	10,6	12,1
<i>Yoga</i>	3,5	4	4,6	5,3	5,9

## Cap. 10. Terapia ocupațională și ergoterapia

### Generalități

Sănătatea societății actuale – ca premisă a unei calități superioare a vieții – este afectată în ultimele decenii de o serie de factori care au condus la creșterea alarmantă a categoriilor de populație încadrate și depistate cu diferite handicapuri și invalidități, aceste persoane fiind deseori marginalizate social și profesional. Cauzele care generează aceste aspecte nedorite sunt multiple: accidentele de muncă, condiții, utilajele și aparatură neconformă, stresul și suprasolicitarea nervoasă, poluarea, alimentația deficitară, excesivă sau incorectă, deficiențe congenitale, accidentele sportive, conflictele militare etc.

Aceste persoane trebuie totuși valorizate de națiunea din care fac parte, prin includerea lor activă în activitățile productive/economice, educaționale, culturale și limitarea cazurilor celor încadrați în grupurile de asistați social. Recuperarea lor este un efort desfășurat pe mai multe planuri, care debutează de la patul de spitalizare și se finalizează odată cu încadrarea celor apti în activitatea productivă, ca element definitiv ce permite manifestarea autonomiei individuale. Demersurile specialiștilor orientate către recuperarea deficiențelor instalate au denumiri diferite în funcția de literatură de specialitate: în țările francofone se numește readaptare/reeducare, în cele de limbă engleză poartă denumirea de reabilitare, dar ele urmăresc în esență refacerea capacităților afectate și integrarea socială și profesională activă.

Termenul de *ergoterapie* este frecvent întâlnit în țările de limbă franceză, cel de *terapie ocupațională* în cele de limbă engleză (Bălțeanu: 13).

Terapia ocupațională organizează și oferă servicii pentru acele persoane caracterizate de limitarea capacității de a face față sarcinilor zilnice/ADL, care prezintă probleme legate de dezvoltarea fizică și care au infirmități fizice, care au diverse patologii sau dificultăți de natura psihologică sau de integrare socială.

Valențele muncii ca metodă de recuperare și tratament sunt cunoscute din cele mai vechi timpuri. Chiar dacă cei doi termeni presupun deseori suprapunerea activităților care îi definesc, *există totuși o diferențiere majoră între ei, și anume faptul că ergoterapia este orientată către producerea de bunuri materiale/scop economic – confecționarea de obiecte vandabile gen covoare, vase de lut, figurine, obiecte de artizanat, coșuri din nuiele. etc – care pot fi valorificate, permit acumularea de venituri și deci autonomia financiară, pe când terapia ocupațională are un sens mai larg, înglobând de regulă la debutul activității de recuperare mai multe activități variate ca formă și conținut, fără a produce obligatoriu bunuri materiale: meloterapia, arterapia, ludoterapia, biblioterapia etc.*

S-a constatat că inactivitatea fizică prezentă pe timpul perioadei de spitalizare va conduce la deconșionare fizică și psihică, caracterizate de scăderea potențialului motric, reducerea capacității de efort, instalarea stărilor depresive și apariția sentimentului de inutilitate, socializare deficitară, creșterea numărului de zile alocate concediului de odihnă, reintegrare profesională greoaie sau absența acesteia.

Prin folosirea tehnicilor specifice terapiei ocupaționale și ergoterapiei, care se opun unui regim de viață pasiv/inactiv generat de spitalizările de lungă durată, toate aceste situații nedorite pot fi eliminate sau diminuate ca manifestare. Implicarea persoanelor în activitățile specifice terapiei ocupaționale, *care au deseori un anumit scop clar conturat și cunoscut de pacienți*, va determina concentrarea acestora pe realizarea



scopului în sine, nu pe procesele, mecanismele și modificările din organism care contribuie la atingerea finalității propuse. Exemplu: confecționarea unui obiect/coș din răchită va conduce la coordonări complexe și mișcări ce solicită precizia brațelor, la creșterea capacității de concentrare a atenției, la o anumită frecvență optimă de lucru a mișcărilor, o rezistență musculară și nervoasă generată de monotonia activității, dar acestea nu vor fi conștientizate, pentru că realizarea obiectului respectiv este în centrul preocupărilor și nu prin ce acțiuni musculare sau procese nervoase este el confecționat.

### **Definiții ale terapiei ocupaționale și ergoterapiei**

Ergoterapia se definește ca fiind „terapia prin muncă remunerată și asigurată, pe cât posibil, pe bază de autofinanțare.” (Popescu, 1993).

„Terapia ocupațională este arta și știința de a dirija participarea omului spre îndeplinirea anumitor sarcini, cu scopul de a-i restabili, susține și spori performanța, de a ușura învățarea acelor abilități și funcții esențiale pentru adaptare și productivitate, de a diminua, sau corecta aspectele patologice și de a promova starea de sănătate mintală.” (Council on Standards, Adjot, 1972).

„Terapia ocupațională este forma de tratament care folosește activități și metode specifice, pentru a dezvolta, ameliora sau reface capacitatea de a desfășura activitățile necesare vieții individului, de a compensa disfuncții și de a diminua deficiențe fizice” (AOTA).

„Terapia ocupațională este o profesie care ajută o persoană cu incapacitate să-și câștige potențialul maxim pentru independență și productivitate în propria viață” (Sbenghe, 2002: 471).

„Terapia ocupațională este o artă practică care facilitează realizarea independenței funcționale individuale, prin folosirea activităților din viața

zilnică/ADL, ori aducând modificări mediului sau echipamentului utilizat pentru valorificarea optimă a acestuia, în concordanță cu deficitul constat.” (Sbenghe, 2002: 471).

Terapia ocupațională este profesia care utilizează o serie de activități specifice, orientate către obținerea stării de bine a indivizilor implicați, caracterizată de un nivel corespunzător de independență fizică și emoțională și de implicarea cu succes a acestora în activitățile zilnice.

*Terapia ocupațională reprezintă o metodă terapeutică adresată celor deficienți fizici sau psihici, prescrisă de medic și implementată de personalul calificat/terapeutul ocupațional, metoda valorificând elemente ale activității practice din muncă, activități sportive, activități artistice, activități fizice cotidiene, loisir.*

Terapia ocupațională reprezintă o metodă de tratament de reabilitare sintetică și globală, bazată pe participarea conștientă și activă a pacientului, terapeutul ocupațional fiind implicat în asistarea și corectarea activităților respective.

Terapia ocupațională este „știința instruirii și încurajării omului bolnav de a practica anumite activități, ce sunt destinate implicării acelor energii ce produc efecte terapeutice benefice.” (Willard și Spackman, 1983).

Ergoterapia presupune activități productive în cadrul muncii remunerate. Acest aspect permite realizarea reinsertiei profesionale și sociale a individului. Ea facilitează creșterea și manifestarea interesului pentru muncă și formarea unor stereotipuri dinamice utile în activitățile productive specifice, urmată secundar și de reintegrarea socială favorabilă. Se pune accentul pe formarea abilităților manuale prin învățarea diferitelor activități de muncă. De cele mai multe ori, este abordată ca metodă integrată în cadrul terapiei ocupaționale și, doar în sens restrâns, ca procedeu de recuperare realizat în cadrul atelierelor specializate din cadrul spitalelor și

instituțiilor de asistență socială, școli profesionale, unități de învățământ speciale, cămine de bătrâni (Popescu, 1993).

Activitățile practice din cadrul terapiei ocupaționale au rolul de a devia atenția pacienților de la subiecte neplăcute sau eventualele dureri, de a facilita gândirea pozitivă, de a crește capacitatea de concentrare a atenției, de a asigura odihna activă, de a educa gândirea și imaginația, de a solicita coordonarea și implicarea mâinilor, ochilor, mușchilor în realizarea activităților variate, de a oferi o posibilă nouă vocație/reprofesionalizare.

### **Activitățile ocupaționale fundamentale/ariile de performanță ale T.O.**

Ocupațiile omului, ca activități umane fundamentale, sunt determinante pentru fiecare individ prin faptul că-i consumă cel mai mult timp. Ele pot avea obiective variate, de la explorarea mediului înconjurător, realizarea pe plan material, evoluție favorabilă a sănătății, performarea într-un anumit domeniu de activitate, realizarea trebuințelor legate de securitatea personală, evoluție spirituală și profesională etc. Ele nu trebuie axate doar pe activitățile profesionale/productive, ci surprind aspecte cât mai diversificate ale trebuințelor, preocupărilor și intereselor unei persoane.

Performanța ocupațională se referă la capacitatea individuală de realiza sarcinile care derivă dintr-o activitate în funcție de rolul pe care fiecare îl are: elev, student, salariat, pensionar etc. Principale activități din T.O. sunt:

1. *Profesionale/de muncă specializată pe un domeniu/ vocaționale:* presupun utilizarea activităților practice asociate diferitelor meserii, din care sunt utilizate structuri motrice/mișcări specifice, în vederea realizării procesului de reabilitare a handicapului constat. Sunt utilizate tehnici de bază/fundamentale – extrase din meserii foarte

vechi, gen prelucrarea lutului, a fierului/metalului, prelucrarea lemnului, împletitul și țesutul diferitelor materiale naturale gen papură, răchită. Aceste meserii sunt caracterizate de mișcări cunoscute sau ușor de învățat. Se pot folosi și *tehnici din meserii aparținând altor domenii*, caracterizate deseori de complexitate mai ridicată: construcții, grădinărit, pomicultură, marochinărie, legătorie, operare pe calculator/tehnoredactare, lăcătușărie, prelucrare la strung, asamblarea și ambalarea unor dispozitive sau piese, ceasornicărie, tipografie, gastronomie etc. Selectarea și implicarea în aceste activități presupune cunoașterea abilităților pacienților și a preferințelor acestora pentru anumite mișcări, recuperarea putând avea loc pe baza mișcărilor din meseria cunoscută, sau prin învățarea și apelarea la alte stereotipuri dinamice din meserii noi, ceea ce permite ulterior reprofesionalizarea.



**Fig. 141** – Terapie ocupațională prin împletitul diferitelor materiale  
[http://www.smartexperience.ro/945-thickbox\\_default/atelier-de-olarit-sau-impletituri-cosuri-din-nuiete-in-snagov.jpg](http://www.smartexperience.ro/945-thickbox_default/atelier-de-olarit-sau-impletituri-cosuri-din-nuiete-in-snagov.jpg)



**Fig. 142** – Produse obținute în urma împletirii papurei  
<http://www.satmareanul.net/wp-content/uploads/2011/06/expo4.jpg>

2. *Educaționale și intelectuale*: se pot axa pe un domeniu de interes al pacientului, fără a fi obligatoriu legate de specializarea profesională. Nu presupun producerea unor obiecte vandabile, ele generând însă plăcere: studii pe teme din literatură, artă, muzică, limbi străine, geografie, istorie, arhitectură, științe exacte etc. Activitățile educaționale sunt destinate în principal copiilor și tinerilor care au parte de o spitalizare îndelungată, dacă patologia respectivă permite studiul. În situația în care spitalele nu au incluse și unități de învățământ cu personal calificat, atunci este necesară o strânsă colaborare între ergoterapeut, părinți și personalul medical, în vederea acordării sprijinului pe plan educațional.
3. *Creative/artistice*: implică imaginație, simț estetic, precizie, capacitate de concentrare, răbdare, dexteritate a mișcărilor, originalitate. Presupun confecționarea unor obiecte deosebite, care diferă fundamental de produsele de serie cu caracter industrial: diverse obiecte de artizanat, pictură, sculptură, pirogravură, modelare în lut, cearăetc. Sunt avantajoase pentru că rup monotonia

și stereotipia care caracterizează activitățile de producție obișnuite, permit exprimarea emoțiilor și a diferitelor abilități individuale prin realizarea unor produse cu caracter de unicat.



**Fig. 143** – Atelier de T.O. – pictură pe sticlă  
<http://www.romanticu.org/wp-content/uploads/2013/02/terapie-ocupationala.jpg>



**Fig. 144** – Produse artistice din lut sau plastilină în T.O.  
[https://ursuletinazdravani.files.wordpress.com/2012/02/img\\_0250.jpg](https://ursuletinazdravani.files.wordpress.com/2012/02/img_0250.jpg)



**Fig. 145** – Modelare obiecte din plastilină în T.O.  
<http://www.twiversity.com/wp-content/uploads/OT3.jpg>



**Fig. 146** – Produs artistic în T.O. utilizând cartoane, hârtie, lut, vopsea  
[https://encryptedtbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQIH\\_FnEgF3\\_zL\\_MITovI\\_EQfOXhaFsmXsoAOQTZISAMXrk7C6BQvg](https://encryptedtbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQIH_FnEgF3_zL_MITovI_EQfOXhaFsmXsoAOQTZISAMXrk7C6BQvg)

4. *De autoîngrijire: hrănire, îmbrăcat/dezbrăcat, manipulare de obiecte, igienice, curățenie, munci casnice elementare, deplasare independentă în casă* etc. Se pot utiliza mijloacele ajutoare – bastoane, cârje, cadre, obiecte modificate sau adaptate, farfurii cu margini înălțate, tacâmuri cu mânere reconfigurate, uși și corpuri de iluminat cu deschidere/aprindere pe bază de senzori etc. – pentru facilitarea realizării acestor activități, doar atunci când efortul depus

se constată că este prea mare sau mișcările respective nu pot fi realizate.



**Fig. 147** – Adaptări ale mobilierului și instalațiilor din baie la necesitățile persoanelor cu dizabilități  
[http://storage.spatulconstruit.ro/storproc/gallery/58/40/485/gallery\\_item/133045/obiecte\\_sanitare\\_pentru\\_persoane\\_cu\\_dizabilitati\\_vitra\\_colectia\\_s50\\_133045.jpg](http://storage.spatulconstruit.ro/storproc/gallery/58/40/485/gallery_item/133045/obiecte_sanitare_pentru_persoane_cu_dizabilitati_vitra_colectia_s50_133045.jpg)



**Fig. 148** – Toaletă adaptată pentru persoane cu dizabilități  
<http://fscomps.fotosearch.com/bigcomps/CSP/CSP992/k14362183.jpg>





**Fig. 149** – Adaptări speciale pentru persoane cu dizabilități  
<http://products.disabled-world.com/pics/finger-loop-salad-fork.jpg>



**Fig. 150** – Adaptări speciale pentru persoane cu dizabilități  
<http://www.elderstore.com/images/products/Maddak/MA74615utensilhandclipMED.jpg>



**Fig. 151** – Adaptare specială dispozitiv pentru tăiat  
<https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/564x/7d/6c/ec/7d6cecd2af2d20d61b9cba4ed9f3f94e.jpg>



**Fig. 152** – Modificare mâner cuțit pentru persoane cu dizabilități  
<http://www.wrightstuff.biz/assets/images/categories/easi-grip-knives-and-utensils-6.jpg>



**Fig. 153** – Dispozitiv adaptat pentru a facilita lucrul cu tastatura  
<http://products.disabled-world.com/pics/typeaid.jpg>



**Fig. 154** – Dispozitiv fixare farfurie cu ajutorul ventuzelor  
[http://www.maddak.com/images/745310050\\_md.jpg](http://www.maddak.com/images/745310050_md.jpg)

5. *De mobilitate/deplasare* în afara domiciliului în vederea recreării, câștigării existenței etc. Acest tip de activități implică deseori necesitatea utilizării unor mijloace tehnice speciale care favorizează locomoția și a unor dispozitive care permit chiar accesul în mijloacele de transport și manevrarea autoturismelor.



**Fig. 155** – Adaptare dispozitiv special pedalier  
<http://www.prostemcell.ro/media/kunena/attachments/legacy/images/2-6bcb0dfee1a9c48941d2498884b8a17b.jpg>



**Fig. 156** – Adaptare dispozitiv special volan  
[http://www.clubopel.com:8080/uploads/2010-02/43759\\_izfz5spu.jpg](http://www.clubopel.com:8080/uploads/2010-02/43759_izfz5spu.jpg)



**Fig. 157** – Adaptare rampă acces cărucior

[http://www.deltamed.ro/wp-content/uploads/2013/12/DSC\\_03431.jpg](http://www.deltamed.ro/wp-content/uploads/2013/12/DSC_03431.jpg)

6. *Recreative și sportive* – joaca, sporturi – jocuri sportive sau elemente din ele, golf, tenis de masă, înot etc. – plimbări, excursii, hobby-uri variate, activități sociale cu rol în relaxarea fizică și psihică a pacienților.

Aceste activități sunt variate și concentrate/sintetizate pe 3 tipuri distincte după Doru-Vlad Popovici, fiind exemplificate în schema din Fig. 158. Întreruperea acestor forme ocupaționale, instalarea sedentarismului sau limitarea ocupațiilor ca urmare a unor stări patologice sau accidente are repercusiuni asupra personalității celor vizați: anxietate, depresii, deconținare fizică, izolare socială, scăderea sau anularea gradului de independență fizică și economică, adaptare deficitară la situații noi etc.

Menținerea stării de sănătate presupune un echilibru între cele 3 tipuri de activități ocupaționale.

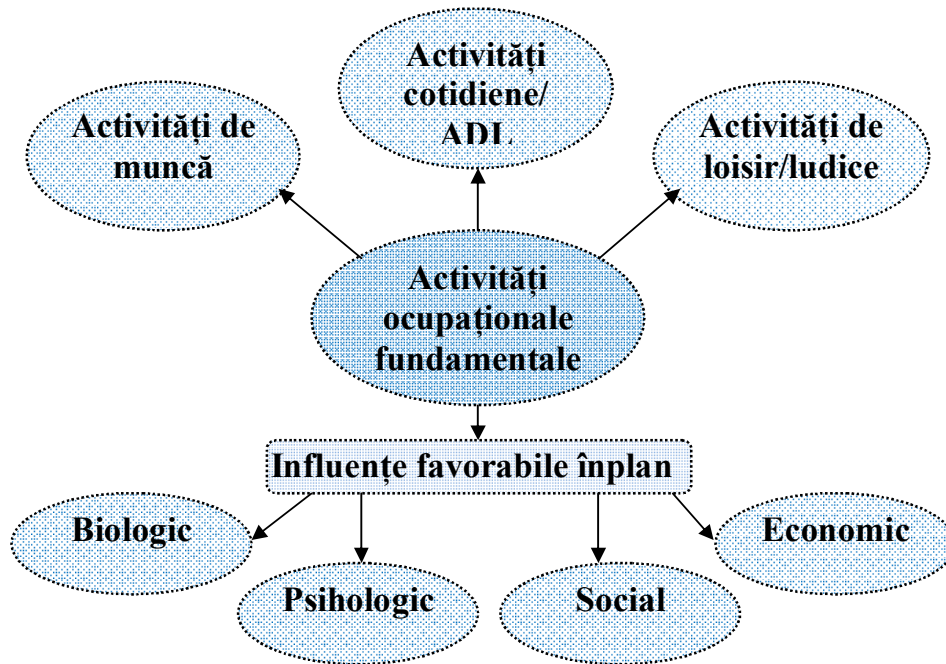


Fig. 158 – Principalele arii de performanță din T.O și planurile de influență

- a. Activitățile de muncă sunt principalele activități care generează bunuri și servicii, contribuind la progresul individual și colectiv al societății. Conferă fiecărei persoane care le prestează acordarea unui anumit statut profesional, recunoscut la nivel social, facilitând formarea unei imagini favorabile față de propria persoană, care se simte utilă și acceptată. Recuperarea deficiențelor prin activitățile specifice diferitelor profesii solicită atât componenta senzorială cât și pe cea intelectuală/cognitivă și este premisa reacțiilor adaptative favorabile, cu atât mai importante datorită progresului tehnologic și cerințelor tot mai diversificate și complexe ale profesiilor actuale, care presupun formarea unor deprinderi și abilități speciale.

- b. **Activitățile cotidiene zilnice/ADL** sunt fundamentale în vederea asigurării supraviețuirii individuale, indiferent că sunt legate de igiena personală și a casei, deprinderi legate de alimentație sau de deplasare, având un rol definitoriu în asigurarea unui comportament autonom. ADL–urile sunt împărțite în două categorii distincte:
- ADL *primare/de bază* includ acțiuni legate de deprinderi alimentare, de îmbrăcare/dezbrăcare/încălțare/descălțare, utilizarea obiectelor pentru igiena corporală/duș, săpun, periuță de dinți, perie de haine, deschiderea și închiderea robinetelor, deschiderea /închiderea ferestrelor și ușilor, modificarea pozițiilor de lucru sau deplasare/din pat pe scaun sau pe scaun cu roțile, din scaun cu roțile în mașină etc.
  - ADL *secundare*: activități casnice legate de curățenie, prepararea hranei, deplasare în afara casei, cumpărături, utilizarea card-ului, telecomenzii, telefonului, calculatorului și aparaturii electrocasnice etc.
- c. **Activitățile ludice/de joc** au rol determinant în dezvoltarea motrică, biologică, senzorială, psihică și în integrarea socială a copiilor, când aceștia explorează și cunosc realitatea, manipulează obiectele, deprind respectarea regulilor, își asumă și deprind roluri variate. Pentru tineri cele mai importante sunt cele cu caracter competițional, care permit măsurarea și ierarhizarea, manifestarea și afirmarea personalității, dezvoltă creativitatea și imaginația, formează sentimentul apartenenței la un anumit grup. La vârsta matură și la bătrânețe crește ponderea jocurilor de societate, ca principală formă de comportament ocupațional existențial: șah, table, cărți, remi, go etc. Lipsa activităților recreative – generată de suprasolicitarea din activitățile de muncă și absența sau diminuarea drastică a timpului liber – are efecte negative asupra manifestărilor comportamentale:

randament scăzut, permanente senzații de oboseală, insatisfacții, dominarea stărilor de frustrare etc.

Finalitățile/obiectivele urmărite în cadrul terapiei ocupaționale: sunt prezentate variat în literatura de specialitate. O sinteză a acestora – (Bălteanu, Popovici, Ciocoi-Pop, Sbenghe) se axează pe prezentarea următoarelor obiective:

- Dezvoltarea abilităților care permit viața independentă, de a lua propriile decizii.
- Diminuarea stărilor de stres și de anxietate, gestionarea fricii, agresivității și a tensiunilor.
- Îmbunătățirea capacităților de a stabili relații cu alte persoane, de a socializa, a se juca și a se integra în activitățile diferitelor grupuri de lucru, de a fi activ.
- Formarea unei imagini favorabile despre sine și creșterea gradului de încredere în propriile capacități de a lua decizii, eliminarea stărilor de dependență care-i limitează posibilitățile de acțiune.
- Îmbunătățirea autocontrolului și a reacțiilor la situațiile stresante, exprimarea și conștientizarea emoțiilor.
- Atenuarea reacțiilor emoționale negative generate de reintegrarea socială și profesională, caracterizate de solicitări puternice pe plan fizic și emoțional.
- Responsabilitatea pentru propria persoană, conștientizarea propriului corp și a realității.
- Îmbunătățirea coordonărilor motrice grosiere și fine.
- Creșterea disponibilităților de deschidere emoțională, de exprimare a propriilor trăiri.
- Reeducarea mijloacelor de exprimare: vorbire, gestică, atitudine, comportament.

- Recuperarea deficitelor, reducerea perioadei de timp în care se manifestă incapacitatea de muncă.
- Structurarea vieții zilnice, încadrarea într-un orar ce crește șansele unei vieți organizate.
- Asigurarea unei protecții sociale reale, obținerea unor avantaje economice/prin ergoterapie.
- Readaptarea deficienților în vederea obținerii și menținerii unui loc de muncă, progresul pe plan profesional, pentru ADL-uri, pentru activități recreative.
- Evaluarea detaliată a individului pe mai multe planuri: capacitatea funcțională, performanțe/abilități afectate, mediul profesional și social etc.
- Alcătuirea și implementarea unor programe de recuperare bazate pe metode specifice sau auxiliare.
- Oferă informații -pacientului, familiei, anturajului-referitoare la maniera de intervenție și ajutor care va fi acordat.
- Recomandă și facilitează obișnuirea cu echipamente și instalații ajutătoare/adaptative care suplinesc funcțiile lezate.
- Recâștigarea unor deprinderi pierdute sau slab controlate sau învățarea unor deprinderi noi care să le suplinească pe cele pierdute.
- Consultarea diferitelor instituții, comunități, grupuri care pot oferi perspective legate de furnizarea unor servicii celor deficienți.
- Utilizarea metodologiei adecvate, astfel încât pacienții să se simtă atrași de activitățile respective, să se implice cu plăcere în ceea ce fac, pe lângă atingerea obiectivelor planificate.
- Stimulează dezvoltarea potențialului creativ și manifestările artistice originale.



Beneficiarii terapiei ocupaționale sunt încadrați pe o plajă diversificată de probleme medicale:

- Bolnavii cu afecțiuni locomotorii, osteoarticulare, post-traumatice (arși, amputați, accidente de muncă sau cele rutiere).
- Bolnavii cu afecțiuni reumatismale.
- Bolnavii cu afecțiuni cardio-vasculare și respiratorii.
- Bolnavii cu afecțiuni de natură senzorială (tulburări vizuale, auditive, de echilibru etc.).
- Persoanele cu dependență de alcool, droguri, abuzuri alimentare.
- Bolnavii cu afecțiuni neurologice cerebrale, medulare și cu afecțiuni motorii: hemiplegii, paraplegii, tetraplegii.
- Bolnavii cu afecțiuni psihice, probleme cognitive, tulburări de comportament.
- Copii cu infirmități cerebrale și diferite probleme de dezvoltare psihomotorie.
- Vârstnicii afectați de sindromul de decondiționare.

Principalele indicații metodice și recomandări în aplicarea tehnicilor de T.O., după Ciocoi-Pop, 2009: 13 și Popovici, : 71-83 se referă la:

- Activitățile practice să se bazeze pe deprinderi cunoscute din ocupațiile pacienților, iar dacă acestea nu mai pot fi executate, pe mișcări simple din prelucrarea lemnului, olărit, broderie, tricotat, împletituri etc.
- În cazul ergoterapiei, produsele obținute să poată fi valorificate/ să fie vandabile.
- Activitățile să fie variate/diversificate pentru a preveni instalarea monotoniei și a crește interesul participanților.

- Să respecte principiul progresivității și adaptărilor gradate la efort – se trece de la eforturi ușoare și de intensitate redusă la cele mai complexe, de intensități și volume mai ridicate.
- Stimularea implicării se face prin trecerea de la activități individuale, la cele care presupun acțiuni separate în cadrul unui grup și cele care presupun acțiuni comune cu membrii grupului respectiv.
- Deprinderile selectate să fie cât mai simple, cunoscute, sau ușor de asimilat și de aplicat.
- Activitățile selectate vor fi conforme cu tipul deficitului fiecărui pacient și cu posibilitățile individuale de compensare a acestuia: de exemplu, mișcările care presupun deplasarea de obiecte la nivelul palmelor vor fi realizate prin prehensiune.
- Activitățile se recomandă a fi realizate doar sub supravegherea sau cu ajutorul terapeutului ocupațional/ergoterapeutului/persoană instruită.
- Instalarea progreselor impune modificarea pozițiilor de lucru, creșterea dificultății și complexității mișcărilor, utilizarea unor încărcături mai mari, materiale mai dificil de prelucrat etc.
  - Se impune colaborarea permanentă cu ceilalți specialiști implicați în procesul de recuperare, pentru accelerarea procesului de recuperare: medici, kinetoterapeuți, asistenți sociali, psihopedagogi, logopezi etc.
  - Procesul de recuperare va ține cont de particularitățile mediului de viață social și profesional din care pacientul provine sau în care se va încadra.
  - Pentru deficienții senzoriali se insistă pe formarea deprinderilor care permit mobilitatea, comunicarea, orientarea în spațiu cu rol în asigurarea unui stil de viață autonom.

- Pentru deficienții fizic congenitali sau proveniți din cadrul persoanelor cu sechele post traumatice va insista pe depășirea traumelor psihice și a tendințelor izolării de grup. În același timp ei vor fi familiarizați cu utilizarea unor dispozitive speciale – atele, cadre, orteze, proteze, aparate gipsate – ce la permit depășirea deficitului funcțional semnalat, prin ameliorarea staticii și dinamicii acestuia. *Protezele sunt stabile și înlocuiesc anumite segmente sau elemente ale acestora. Ortezele sunt statice – mențin segmentele articulare imobilizate – și dinamice – au părți mobile care asistă forța musculară.* Ele corectează diferite atitudini, mențin sau redau nivelul funcțional al diferitelor segmente traumatizate. Pot reduce o parte din amplitudinea de mișcare a unui segment/atele restrictive sau semiflexibile, pot bloca complet mișcarea la nivel articular/atele de imobilizare, pot crește amplitudinea mișcării în articulație/atele de mobilizare activă și pasivă. În Figurile 159-162 sunt prezentate câteva modele de proteze și orteze fabricate din materiale diferite, care trebuie să fie durabile în vederea asigurării exploatării corespunzătoare pe termen lung.



**Fig. 159** – Proteză la nivelul membrului inferior  
<http://www.rosal-ortopedic.ro/wp-content/uploads/2011/12/cawef2efef2fts1-150x150.jpg>



**Fig. 160** – Tip de orteză  
[http://www.romedic.ro/uploadpoze/produse/prod\\_62914.jpg](http://www.romedic.ro/uploadpoze/produse/prod_62914.jpg)



**Fig. 161** – Orteză la nivelul membrului inferior  
<http://www.proteze-orteze.ro/image/cache/data/orteza%20fixa-500x500.jpg>



**Fig. 162** – Orteză la nivelul mâinii  
[http://www.medicinasportiva.ro/promo/euromedicagrup/orteza\\_mana\\_police\\_degete/112770\\_x.jpg](http://www.medicinasportiva.ro/promo/euromedicagrup/orteza_mana_police_degete/112770_x.jpg)

Se pot folosi mai multe variante care facilitează utilizarea diferitelor obiecte gen veselă, haine, încălțăminte etc pentru persoanele care prezintă tulburări de coordonare: înlocuirea șireturilor cu cataramă, a nasturilor cu capse și arici mai ușor de manevrat, prevederea vaselor cu torți de dimensiuni mai mari și mai ușor de manevrat.

- Pentru persoanele și în special pentru copiii hiperkinetici/stare de agitație psihomotrică puternică sunt recomandate căștile, pentru a fi protejați de eventualele accidente pe parcursul activităților.
- În perioada preșcolară se insistă pe utilizarea activităților ludice, dezvoltarea motivației pentru diferite activități cu caracter formativ și pe dezvoltarea principalelor funcții și procese psihice.
- În perioada vârstei școlare mici se insistă pe formarea deprinderilor elementare de viață cotidiană, pe acumulări pe plan cognitiv, pe includerea elevilor cu probleme în medii de recuperare conforme cu severitatea handicapului acestora.
- În perioada adolescenței accentul se va muta către evaluarea capacităților de profesionalizare ale individului și pe cizelarea deprinderilor care permit manifestarea superioară a ADL-urilor.
- Se va acorda o atenție deosebită organizării unor activități implicate în șlefuirea deprinderilor de viață cotidiană.
- La vârsta adultă principalele priorități se vor axa pe structurarea deprinderilor necesare unei existențe corect integrate în comunitate, prin manifestarea unui comportament social adecvat, asumarea responsabilităților, autoîntreținere, autogospodărire, viața de familie etc.
- La bătrânețe, caracterizată de regresia funcțiilor și proceselor psihice ale persoanei și de manifestarea cronicizată a diferitelor afecțiuni, prioritare sunt limitarea regresului capacității de efort fizic și

intelectual, refacerea stereotipurilor dinamice afectate și utilizarea lor eficientă timp cât mai îndelungat.

- Pentru elevii cu retard mintal sunt recomandate metodele bazate pe învățarea prin acțiune, superioare ca eficiență celorlalte variante de abordare.
- Ergo-terapeutul va colabora permanent cu familia pacientului, oferind consiliere și sfaturi în vederea accelerării procesului de integrare socială. Activitățile recomandate se pot desfășura și acasă, dar cu suportul familiei sau a altor persoane din medii sociale cu care copilul va interacționa.
- Latura formativă se va realiza în paralel cu cea informativă, dar aspectul formativ, concretizat în dezvoltarea abilităților de mișcare, formarea deprinderilor cotidiene sau profesionale, acumulări pe planul pregătirii fizice, va prima în fața aspectului informativ, care nu trebuie neglijat, acumulările pe ambele planuri contribuind la conturarea unui profil de personalitate adaptabil și integrat social.

**Etapele desfășurării activității în T.O.** În opinia lui Popovici, sunt parcurse următoarele 4 etape, exemplificate în Fig. 163:

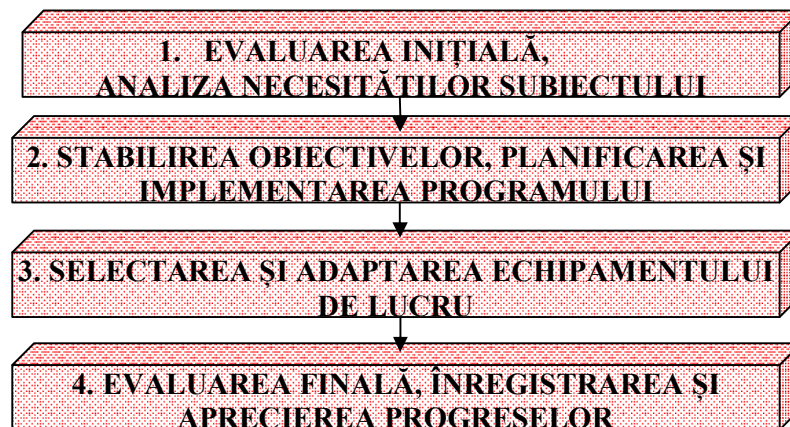


Fig. 163 – Etapele procesului de T.O.

**1. Evaluarea inițială** permite colectarea și înregistrarea unui anumit volum de date diversificate, care facilitează obținerea unei imagini de ansamblu cât mai bune asupra nivelului funcțional al pacientului. Principalele metode utilizate sunt *interviul, analiza documentelor medicale/foilor de observație și a orarului zilnic, observația pacienților sub multiple aspecte, testele standardizate sau probele nestandardizate*. Toate acestea oferă informații legate de:

- studierea istoricului bolii, alte tratamente urmărite și eficiența acestora, extrase din foile de observație.
- caracteristicile mediului fizic, social și cultural din care provine, extrase din discuții/interviuri cu pacientul, cu familia și anturajul acestuia.
- caracteristicile orarului zilnic individual și distribuția/ponderea diverselor activități înainte de apariția problemelor medicale.
- disfuncțiile/deficitele semnalate.
- gradul de abilitate funcțională, postura, gestică, ticuri, scheme de mers, reacții-atitudini antalgice/compensatorii la durere, necesitatea utilizării unor aparate speciale, aspecte rezultate din observații.
- factorii care facilitează, respectiv pot frâna procesul de recuperare.
- sexul și vârsta pacientului.
- tipul activităților profesionale anterioare: cu dominantă efortului fizic sau intelectual.
- tipul temperamental și de personalitate: calm / agresiv, perseverent / delăsător, răbdător / nerăbdător, rezistent/mai puțin rezistent la schimbare și stres, motivat/mai puțin motivat, încrezător / pesimist, rigid-tradiționalist/deschis către noi experiențe etc.
- compatibilitatea cu membrii grupului de lucru.



- nivelul motricității exprimat prin calitatea și finețea deprinderilor cunoscute și testate – gen decuparea unor figurine, asamblarea și mutarea unor cuburi, acțiuni bazate pe prehensiune, mișcări de desenat, actul grafiei etc. și prin valoarea aptitudinilor motrice care le condiționează: viteza, coordonarea, rezistența, flexibilitatea, forța.
- starea aparatului senzorial: analizatorii-vizual, auditiv, olfactiv, gustativ, motor/kinestezic.
- nivelul de dezvoltare al abilităților intelectuale, de comunicare și socializare.
- capacitatea de autoîngrijire personală, autoservire, deplasare/transport.

Testarea nivelului de îndeplinire a ADL-urilor conduce la încadrarea pacienților în una dintre următoarele clase, aceasta fiind doar una dintre variantele existente în literatura de specialitate (Fig. 164):

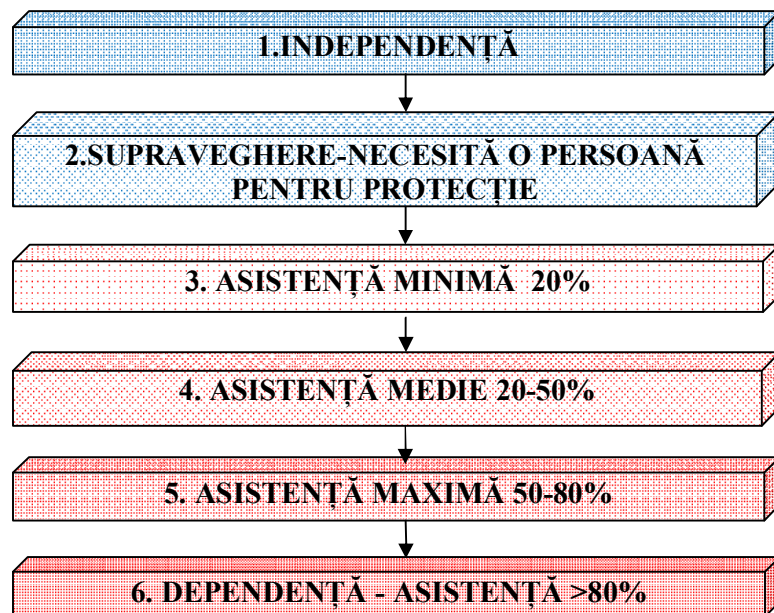


Fig. 164 – Scala de performare a ADL / 6 trepte

**2. Stabilirea finalităților, a planului de lucru și implementarea acestuia.** Finalitățile sunt stabilite pe termen lung și scurt.

*Cele pe termen lung* reprezintă rezultatul final la care trebuie să se ajungă/scopuri sau obiective generale, de exemplu: să se poată îngriji singur, să nu constituie o povară pentru membrii familiei, să se poată implica în activitățile casnice, să poată munci cu program redus sau integral în vechea ocupație sau în una diferită, reîncadrarea socială și profesională etc.

*Cele pe termene scurte sunt obiectivele operaționale*, exprimă comportamente concrete sau rezultate ce trebuie realizate. Îndeplinirea lor constituie o bună evaluare curentă/intermediară ce permite modificarea programului de lucru, alternarea sau înlocuirea metodelor atunci când progresele nu sunt cele așteptate. Exemplu: elevul va fi capabil să decupeze precis cu ajutorul foarfecului diferite desene/figuri sau să introducă în 60 sec toate mărgelile pe sârmă.

Conceperea planului de lucru și implementarea sa presupune selectarea principalelor activități utilizate pentru atingerea finalităților stabilite anterior. El trebuie să fie flexibil și mobil/adaptabil modificărilor, în funcție de reacția de răspuns al celor ce-l vor utiliza. Selecția activităților incluse în plan va ține cont de o serie de factori (Popescu, 1993, Ciocoi-Pop, 2009: 17):

- aria de performanță în care se va realiza/concretiza scopul final – ADL, muncă sau agreement.
- să fie corelate cu deficiențele particulare pe care pacientul le prezintă.
- să prezinte atractivitate și interes pentru deficient, pentru a crește șansele sale de implicare și recuperare.

- vor fi programate activități cu mare efect terapeutic, variate și care nu plictisesc.

- să fie accesibile pentru a evita demoralizarea și apariția stărilor de inutilitate socială.

- să favorizeze relațiile de socializare, indiferent de tipul deficienței tratate.

- să fie corelate cu prognosticul realist pentru refacerea funcțiilor lezate.

- ce alte tratamente se fac în paralel cu TO și câtă energie se consumă în acestea.

- dacă există contraindicații pentru aplicarea programului de TO, să nu genereze accidente și noi leziuni.

- să existe posibilități de gradare a activităților în funcție de fiecare caz în parte, activitatea poate fi parcursă integral sau pot fi executate doar părți ale acesteia, mai puțin solicitante și complexe, care sunt accesibile la momentul respectiv.

- adoptarea unor posturi în cadrul activităților care să reducă eventualele dureri.

- să faciliteze comportamente caracterizate de punctualitate și responsabilitate.

- se vor ține cont – pentru ergoterapie – de toate caracteristicile meseriei respective: poziții de lucru, mișcări specifice, grupe musculare solicitate puternic sau deficitare, tipul de efort/solicitările funcționale specifice, încărcătura nervoasă, aptitudinile fizice necesare, condiții speciale de activitate gen zgomot, materiale cu o anumită textură și greutate, tipuri de accidente de muncă asociate, echilibrul precar, lucrul care cere concentrare puternică sau efort muscular intens și susținut etc.

**3. Selecția și adaptarea dispozitivelor speciale/echipamentelor** – desfășurată simultan cu implementarea programului: aceste mijloace tehnice facilitează integrarea și relaționarea deficientului cu mediul, fie prin utilizarea unor materiale gen cârje, bastoane, cărucioare, orteze, proteze pe care pacientul le va folosi în mod direct, fie prin modificarea mediului ambiant în vederea creșterii șanselor de adaptare, în funcție de deficitul constat: rampe de acces în clădiri sau mijloace auto, sertare cu mânere speciale adaptate, farfurii incasabile, cutii umplute cu cereale, nisip, bile sau alte materiale în care se introduc brațele pentru stimularea senzorială, scaune și mese reglabile, mânere modificate sau supradimensionate, scânduri sau suprafețe cu diferite asperități pentru deplasarea desculț, instalații pentru stimularea simțului echilibrului, adaptări aduse diverselor obiecte de uz casnic sau personal (vezi dispozitivele care facilitează diferitele activități prezentate în figurile anterioare).



**Fig.165** – Instalație pentru stimulare vestibulară

[https://s-media-cache-](https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/236x/ca/00/af/ca00af784d862ac547ec155079464c2b.jpg)

[ak0.pinimg.com/236x/ca/00/af/ca00af784d862ac547ec155079464c2b.jpg](https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/236x/ca/00/af/ca00af784d862ac547ec155079464c2b.jpg)



**Fig. 166** – Minge specială pentru stimulare proprioceptivă și vestibulară  
<https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/236x/a7/a3/f2/a7a3f2620390b058c086129d86cd5cd1.jpg>

**4. Evaluarea finală/bilanț** permite înregistrarea și evidențierea acumulărilor și progreselor realizate. Programul poate continua și după evaluarea finală atunci când sunt șanse de evoluție favorabilă, apar noi tehnologii, apar noi oportunități de angajare, familia și pacientul doresc acest lucru. Sbenge (2002: 479) susține că programul se consideră încheiat atunci când:

- finalitățile planificate au fost atinse;
- apar alte probleme medicale care întrerup programul de TO;
- indiferent ce metode sunt încercate, progresele nu mai apar/fază de platou-stagnare;
- pacientul sau familia doresc întreruperea activității de recuperare;
- activitățile pot continua cu succes la domiciliu.

**Stabilirea locației de desfășurare a procesului de TO:** activitățile specifice pot fi organizate la:

- *Patul deficientului* – în stările patologice acute are loc cunoașterea pacientului, stabilirea relației cu terapistul ocupațional/ ergoterapeut și a modalităților de desfășurare ulterioară a procesului de recuperare.
- *Compartimentul de TO din spitale sau centre de recuperare* – oferă posibilitatea reintegrării profesionale pe aceeași calificare sau reprofesionalizarea pe alte domenii de activitate.
- *Ateliere de lucru de tip industrial atașate centrelor de recuperare sau spitalelor* – facilitează socializarea și reintegrarea pe plan profesional, lucrând doar pentru o parte din elementele produsului finit, în funcție de posibilități și restricțiile impuse. Sunt activități bazate pe asamblarea de piese/montaj sau demontaj, lucrul cu lemn sau diferite metale, legătorie, cartonaj, marochinărie, activități creative și care presupun simț artistic.
- *Locuri de muncă special amenajate pentru cei cu handicapuri* – în variate instituții și atingând mai multe domenii de activitate. Presupune amenajări speciale ale mediului de lucru pentru suplinirea deficiențelor (de exemplu, scaune sau cărucioare speciale), cu un program de lucru uneori diferențiat, ceea ce asigură normalitatea activităților.
- *La domiciliul pacientului* – dacă se constată progrese corespunzătoare, poate facilita încadrarea ulterioară în activități productive colective. Ușurează mult integrarea socială, satisfacțiile sunt mari, dar necesită prezența și intervenția terapistului ocupațional cu experiență. Consumă mai mult timp și presupune modificări adaptative/amenajări speciale ale domiciliului, pentru a putea avea eficiență.

Tehnicile de lucru utilizate în procesul de terapie ocupațională pot avea un caracter bine structurat sau pot fi libere (Fig. 167):

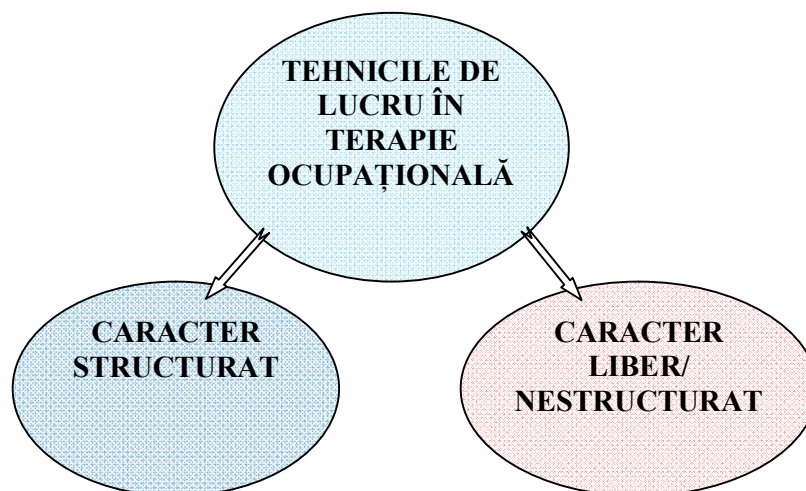


Fig. 167 – Tipuri de tehnici în TO în funcție de solicitarea creativității

- *Tehnicile structurate* presupun o programare clară a acțiunilor și existența unui anumit algoritm/operații de lucru. Ele reduc spontaneitatea și creativitatea, fiind deseori preferate și indicate pacienților care au în profilul de personalitate dorința de ordine, controlul etapizat al muncii, stabilitatea și siguranța. Exemple: confecționarea pe faze distincte a unor piese la strung, împletituri din diferite materiale după un model stabilit și cunoscut, legarea cărților, realizarea unor cutii, asamblarea într-o ordine strictă a pieselor unor dispozitive etc.
- *Tehnicile libere* sunt exact opusul, bazându-se pe originalitatea acțiunilor și produselor finale, evită monotonia și activitățile stereotipe. Sunt preferate deseori de către cei cu personalitate nonconformistă, deschiși către noutăți, care nu se adaptează ușor unor reguli impuse. Exemple: îmbinarea și dispunerea originală a pieselor,

pictură fără schiță care trebuie respectată, sculptură, utilizarea unor tehnici proprii, experimentarea unor rețete noi în gastronomie prin combinarea originală a unor ingrediente etc.

Rolul activităților desfășurate în grup în cadrul TO: exceptând cazurile speciale care necesită un atent tratament personalizat, activitățile individuale executate în cadrul grupului de lucru sale cele comune cu membrii acestuia conferă următoarele avantaje:

- Dezvoltă abilitățile de relaționare, simțul responsabilității sociale, facilitează integrarea în comunități care prezintă aceleași probleme.
- Permite asumarea de noi roluri care cresc capacitatea de adaptare la stimuli variați.
- Crește capacitatea de rezolvare a problemelor cu grad ridicat de complexitate, specifice propriilor deficiențe.
- Permite depășirea mai ușoară a frustrărilor și a stărilor de anxietate, generate de deficitele existente.
- Se învață /se transferă soluțiile de rezolvare a propriilor probleme de la membrii grupului care prezintă aceleași probleme medicale.
- Grupul are rol de sprijin moral și de motivare pentru fiecare component al său.
- Permite optimizarea proceselor de evaluare și mai ales a celor de autoevaluare a progreselor pentru fiecare membru.
- Facilitează întrajutorarea/ajutorul reciproc între membrii săi pentru activitățile comune.



## Cap. 11. Aspecte ale motricității în ontogeneză

Evoluția motricității este caracterizată de aspecte multiple și variate în ontogeneză. Fiecare etapă de vârstă are o serie de caracteristici definitorii care influențează manifestarea comportamentului motric: nivel de dezvoltare somatică, anumite valori funcționale, intervenția sistemului endocrin, solicitări fizice și psihice variate, intervenția factorului social etc. Analiza disponibilităților motrice pentru fiecare etapă de vârstă, posibilitățile superioare sau deficitul semnalat în comportamentul motric, capacitatea de învățare și utilizare a mișcărilor trebuie explicate și corelate cu ceilalți factori individuali care susțin performanțele fizice: dotarea genetică în privința anumitor aptitudini motrice, nivelul de dezvoltare intelectuală, funcționalitatea și disponibilitățile marilor sisteme, sensibilitatea și integritatea aparatului senzorial, calitatea instruirii în activitățile fizice unde subiecții sunt incluși.

Transformările produse în organism pe parcursul vieții vizează două fenomene antagonice ireversibile: panta ascendentă caracterizată de acumulările/creșterile evidențiate în prima parte a vieții și involuția pe toate planurile/panta descendentă, caracteristică vârstei senescentei. Declinul performanțelor/deconținerea este ceva firesc și debutează ca medie după 30-35 de ani, cu scăderi de aproximativ 1% anual, practicarea constantă a diferitelor activități fizice și intelectuale fiind factorul care limitează sau întârzie acest fenomen nedorit. Acumulările cantitative și calitative produse pe parcursul unui stadiu de dezvoltare – în toate planurile – condiționează exprimarea motricității pentru stadiile ulterioare de evoluție. Salturile și progresele semnalate sunt în primul rând un răspuns adaptativ la stimuli variați, cărora organismul trebuie să le facă față.

Capitolul prezintă cronologic și succint principalele etape din dezvoltarea ontogenică și acumulările pe plan motric care le definesc, cu mențiunea că există și cazuri individuale de depășire sau întârziere față de mediile eșantioanelor prezentate, adică neconcordanțe între vârsta cronologică, evoluția morfologică și funcțională, maturizarea psihică și valoarea performanțelor motrice.

**Motricitatea în primul an de viață:** etapa debutului în realizarea principalelor forme de mișcare este caracterizată, în viziunea lui Epuran și Stănescu (2010: 178-184) și Bota (2007: 297-300), de următoarele atribute:

- Mișcărilor au un caracter reflex, grosier, imprecis, datorate slabei dezvoltări a SNC. Se remarcă lipsa de coordonare dintre acțiunile membrelor superioare și cele inferioare.
- Consumul energetic este ridicat, oboseala se instalează rapid, este necesară odihna pe intervale de timp lungi: în medie 20 de ore/zi pentru primele luni din viață.
- Se îmbunătățește progresiv capacitatea de diferențiere a diferiților excitanți – culori, sunete, obiecte - și răspunsul la aceștia.
- Evoluția și stăpânirea mișcărilor are un caracter cefalo-caudal sau cefalo-descendent: de la cap către membrele inferioare. Sunt controlați inițial mușchi globilor oculari care facilitează urmărirea diferitelor obiecte, apoi musculatura cefei ce permite ridicarea capului la 3 luni, musculatura membrelor superioare ce permite trecerea obiectelor dintr-o mână în alta la 6 luni, musculatura trunchiului care facilitează realizarea poziției așezat cu sprijin la 6 luni și fără sprijin la 7 luni, ridicarea în ortostatism la 8 luni, mersul la aproximativ 12 luni.

- La 3-4 luni se manifestă acțiunile de prehensiune care permit manipularea diferitelor obiecte – cuburi, cerculețe, jucării – și conștientizarea/explorarea propriilor părți anatomice – urechi, nas, degete. Acțiunile au loc progresiv: la început cu ambele palme, apoi cu una, doar cu ajutorul degetelor, iar la final se realizează prinderea mai fină între police și index.
- Motricitatea are aspecte diversificate: reacția la diferiți stimuli, întinderea brațelor, rulare, târâre, patrupedie pe palme și genunchi, ridicare în stând susținut, ținere de pătuț, mers cu ajutor. Menținerea poziției bipede este dependentă de dezvoltarea progresivă a echilibrului și de evoluția musculaturii trenului inferior, lărgind câmpul vizual și contribuind la explorarea mediului înconjurător și la dezvoltarea intelectuală.



**Fig.168** – Deplasare pe palme și genunchi  
<http://clubulbebelusilor.ro/pictures/large/988c08caa9a0d6/mersul-de-a-busilea-in-dezvoltarea-bebelusului.jpg>

- Mersul este precedat de acțiuni de cățărare pe diferite obiecte: pat, canapea. În timpul mersului picioarele sunt semiflexate și depărtate, vârfurile au o orientare către exterior, brațele orientate în lateral pentru echilibrare, poziția centrului de greutate este la un nivel mai ridicat față de adulți, datorită dezvoltării puternice a capului și trunchiului și picioarelor scurte.



**Fig. 169** – Mers cu ajutor la finalul primului an de viață  
[http://www.utilecopii.ro/resources/images/40/fckeditor/copil\\_mergan.jpg](http://www.utilecopii.ro/resources/images/40/fckeditor/copil_mergan.jpg)

**Motricitatea în etapa antepreșcolară/prima copilărie (1-3 ani)** permite achiziționarea a aproximativ 60% din experiența fundamentală de viață. Este caracterizată de:

- Dezvoltarea emisferelor cerebrale, progrese la nivelul limbajului, provocarea de noi experiențe, asimilarea de cunoștințe.
- Aparatul senzorial este puternic solicitat, are loc explorarea mediului înconjurător pentru satisfacerea curiozității. Relaționarea cu celelalte persoane din familie este tot mai pronunțată.

- Se bazează pe bazele mișcărilor elementare, învățarea acestora se face prin imitație. Sunt cercetate și manipulate diferite obiecte, jucării.
- *Jocurile* sunt importante în manifestarea motricității: cele de imitare, de manipulare, cu adulții, de distrugere a jucăriilor, de explorare etc.
- *Mersul* la început este nesigur, cu picioarele depărtate (la 13 luni), apoi se îmbunătățește, mișcările devin mai sincronizate, echilibrul mai bun. La 17 luni poate merge cu spatele, la 30 luni poate merge pe vârfuri.
- *Alergarea* se manifestă ca deprindere în intervalul 15 luni/2 ani, la început deficitară, apoi mișcările se stabilizează, dispar oscilațiile laterale, se îmbunătățește forța musculară, are loc extensia completă a piciorului de sprijin, este mai clară faza de zbor.
- *Aruncarea* diferitelor obiecte este limitată la articulația cotului, dar va progresa în etapele ulterioare, implicând tot mai multe lanțuri articulare.
- *Săriturile* se remarcă prin aterizări rigide, dificultatea desprinderii pe ambele picioare, lipsa de implicare a brațelor în desprindere. Apar primele încercări de săltare, sărituri de pe un picior pe celălalt, sărituri peste obstacole mici.
- *Cățărarea* pe diferite obiecte dezvoltă procesele de coordonare, orientarea în spațiu, simțul echilibrului, curajul, încrederea în sine.
- *Lovirea mingii cu piciorul* la început de pe loc, apoi din deplasare se face mai mult prin împingere datorită lipsei de forță și amplitudinii limitate a mișcărilor.
- La 18 luni -2 ani poate răsfoi paginile unui caiet/revistă.
- La finalul perioadei/3 anicopilul va fi capabil să: meargă cu tricicleta, mențină echilibrul pe un singur picior, se îmbrace și dezbrace singur, urce scara prin alternarea picioarelor, deseneze,

meargă în linie dreaptă, indice elementele corpului uman și părțile componentele ale capului, estimeze lungimea distanțelor parcurse prin termeni lung/scurt.

**Motricitatea în etapa preșcolară/a doua copilărie (3-6/7 ani)** este denumită în sursele de specialitate ca *vârsta de aur a copilăriei*, fiind determinată de progresele pe următoarele planuri:

- Acumulări puternice la nivel cognitiv și motric determinate de necesitatea integrării în diferite grupuri/grădiniță-creșă și lărgirii contactelor sociale. Comunicarea verbală devine mai bună, vocabularul la finalul perioadei ajunge la aproximativ 2500 de cuvinte.
- Se conturează lateralitatea/dominanta funcțională a unei părți a corpului față de cealaltă - stânga sau dreapta-, generată de controlul încrucișat al emisferelor cerebrale asupra segmentelor corpului, adică se folosește prioritar brațul/piciorul drept sau stâng, aspect evidențiat de prinderea și manipularea mingii sau a altor obiecte. Cazurile de ambidextrie sunt mai rar întâlnite.
- Mielinizarea fibrelor nervoase favorizează îmbunătățirea psihomotricității –timp de reacție, coordonare, echilibru etc.
- La începutul perioadei domină excitația care se exprimă în comportament dinamic, copilul trece ușor de la o activitate la alta, mai ales în cazul în care acestea nu sunt atractive. Mai târziu se manifestă și procesele inhibitorii, manifestările comportamentale devin mai controlate, dispar mișcările parazite/sincineziile care însoțesc deprinderile efectuate, crește precizia acțiunilor.

- Continuă procesele de osificare, apare dentiția definitivă, cresc dimensiunile antropometrice –talie, perimetre, diametre, lungimea segmentelor-, are loc dezvoltarea țesutului muscular.
- Valorile funcționale sunt mult mai ridicate față de cele ale adulților: FR scade ușor de la 30 resp/min la începutul perioadei la 27 resp/min la 6 ani, iar FC are valori de 100-110p/min.
- Se intensifică acțiunile glandelor cu secreție internă, au loc progrese pe plan senzorial privind acuitatea analizatorilor, se îmbunătățesc percepțiile asupra spațiului și timpului.
- Crește capacitatea de concentrare a atenției, de la 5-7 min la 3 ani, la 45 min la finalul etapei de vârstă. Se dezvoltă gândirea, imaginația, voința, apar progrese în exprimarea afectivității.
- Finalul perioadei este caracterizat de progrese în privința deprinderilor motrice elementare, îmbunătățirea coordonărilor, a rezistenței fizice prin folosirea *jocurilor motrice* în diferite medii, a celor de rol, asamblarea de piese și materiale, acțiuni de cățărare, transportul și manevrarea diferitelor obiecte, aruncări etc.



**Fig.170** – Jocuri de mișcare

<http://assets.perfecte.ro/assets/perfecte/wpold/2011/09/copii-sport-scoala.jpg>

- Sunt contraindicate eforturile statice prelungite, exercițiile de forță cu îngreuieri, transportul de obiecte grele, săriturile în adâncime.
- Se insistă pe eforturi dinamice, dezvoltarea flexorilor și a musculaturii coloanei vertebrale, dezvoltarea musculaturii respiratorii.

**Motricitatea la vârsta școlară mică (6/7-10/11 ani)/ ciclul primar** este caracterizată de următoarele particularități:

- Creșterea și dezvoltarea sunt mai echilibrate comparativ cu etapele anterioare.
- Plasticitatea scoarței cerebrale susține demersurile de asimilarea a unor noi mișcări, de îmbogățirea a fondului motric și pe baza deprinderilor specifice diferitelor ramuri de sport unde se poate face inițierea.
- Sunt necesare repetări sistematice pentru ca deprinderile da bază învățate anterior –alergarea, săritura, aruncarea, cățărarea- să fie realizate corect.
- Masa creierului atinge 1200 grame, solicitările intelectuale sunt tot mai diversificate – scris, citit, calcul aritmetic, există acumulări pe plan cognitiv, se dezvoltă memoria logică, curiozitatea și receptivitatea copiilor sunt ridicate.
- Sunt îmbunătățite vederea la distanță, formarea reprezentărilor despre mișcare, aprecierea corectă a mărimii și greutateii obiectelor, percepția timpului și spațiului.
- Sistemul osos se dezvoltă mai accelerat decât sistemul muscular, talia și masa corporală ating valori ridicate în clasa a 3-a. Țesutul muscular atinge 27% din valoarea corporală și este bogat în apă, la fete puseul de creștere apare mai devreme.



- Pozițiile incorecte în bancă, cărarea dezechilibrată a ghiozdanului, dezvoltarea mai puternică a flexorilor decât extensorii sunt factorii care pot genera apariția deficiențelor și atitudinilor deficiente la nivelul coloanei –cifoze, lordoze, scolioze și combinațiile acestora-.
- Valorile FC sunt în medie de 90 p/min iar ale FR de 24 resp/min la finalul perioadei, în efort sunt atinse și valori ale FC de peste 200p/min, fără a fi considerate patologice.
- Trebuie insistat pe dezvoltarea musculaturii respiratorii și creșterea volumelor pulmonare ca premisă pentru dezvoltarea *rezistenței aerobe*, cu eforturi continue și uniforme ce se încadrează între 5-20 min.
- Coordonarea mișcărilor se îmbunătățește în a doua parte a perioadei, în special prin activitățile care au ca rezultat mișcările de finețe realizate la nivelul degetelor membrilor superioare. La 9-11 ani orientarea în spațiu și deplasările la minge sunt mai exacte.
- La 9 ani este posibilă alternarea/schimbarea tempourilor, la 11 ani se realizează corect accelerarea uniformă și se dezvoltă corespunzător forța de impulsie, cerințe necesare realizării săriturii în lungime cu elan.
- Se dezvoltă *forța explozivă*/ în eforturi dinamice, este folosit cu succes lucrul în circuit, unde valoarea efortului este mai redusă decât valoarea pauzelor: 20 sec efort/40 sec pauză. Creșterile în forță vor conduce și la implicarea elevilor în jocuri cu caracter violent.
- Sunt premise și pentru dezvoltarea *vitezei*, în special cea de reacție și de execuție, *flexibilitatea* atinge valori ridicate la nivelul coloanei vertebrale și mai reduse pentru articulațiile coxofemurală și scapulohumerală.

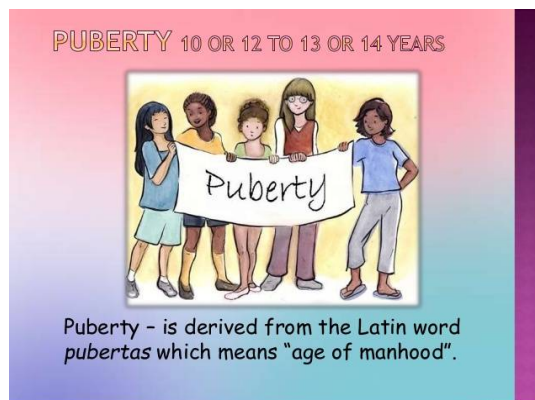
- Jocurile motrice sunt folosite cu succes și în această perioadă, contribuind la dezvoltarea motrică, cognitivă și afectivă a copiilor, la integrarea lor socială și la exprimarea personalității în formare.

**Motricitatea în etapa pubertară (10/11-14ani)/ciclul gimnazial** este împărțită de majoritatea surselor de specialitate în trei etape distincte: perioada antepubertară (10-12 ani), perioada pubertară propriuzisă (13-14 ani) și perioada postpubertară (14-15 ani). Se caracterizează prin următoarele direcții de evoluție:

- Formarea personalității și conturarea profilului moral, pregătire și solicitări școlare intense, motivații puternice pentru diferite activități/inclusiv cele motrice.
- Apare sentimentul apartenenței la grup în funcție de afinități și interese, inclusiv la cele care presupun activități sportive.
- Se îmbunătățește schema corporală, capătă consistență sentimentul conștiinței de sine.
- La nivelul scoarței cerebrale se adâncesc girusurile și crește numărul fibrelor de asociație, crescând astfel conexiunile dintre diferitele zone ale scoarței. Sunt solicitate puternic toate operațiile gândirii care devine mai abstractă, pot fi utilizate problematizarea și metodele euristice de rezolvare a problemelor.
- Este debutul maturizării fizice, cu transformări accelerate pe plan morfo-funcțional în special în intervalul 12-14 ani, dar cu dezechilibre între creșterea organismului și ritmul de evoluție a organelor interne la nivel toracal, aspect care generează deseori probleme de adaptare la efort.
- Are loc o dezvoltare exagerată în lungime a segmentelor prin raportare la trunchi, corpul devine alungit, toracele este îngust,

perimetrele și diametrele nu urmează aceeași evoluție/dezvoltarea transversală este slabă, aspect care va conduce deseori la aspectul dizarmonios/caricatural al corpului.

- La fete trunchiul este mai lung iar membrele inferioare mai scurte, musculatura se dezvoltă în special prin alungire.



**Fig.171** – Aspectul corporal la pubertate

<http://image.slidesharecdn.com/stagesoflifespan-150708101715-1va1-app6892/95/stages-of-life-span-puberty-to-old-age-2-638.jpg?cb=1436350758>

- Dezechilibrele structurale atrag și modificarea calității mișcărilor care devin mai stângace, se modifică poziția centrului de greutate. Motricitatea este caracterizată de fluctuații/inconstanță pe parcursul acestei perioade.
- Mobilitatea regresează la ambele sexe dacă nu se mențin eforturile pentru dezvoltarea acesteia, valori scăzute au fost determinate la fete pentru vârsta de 12-13 ani, la băieți pentru 13-14 ani.
- Se poate continua cu dezvoltarea rezistenței aerobe la debutul perioadei, datorită progreselor aparatului respirator, dar sistemul cardiovascular nu are aceeași evoluție favorabilă și limitează eforturile intense anaerobe lactacide.

- Se continuă pregătirea în vederea asimilării bagajului tehnic din diferite ramuri de sport, cresc disponibilitățile de aplicare a deprinderilor în condiții variabile, în contexte noi.
- Fetele pot obține rezultate mai bune decât băieții la 12 ani în probele de viteză, spre finalul perioadei performanțele superioare aparțin băieților.
- Băieții au înclinație către mișcările de forță realizate exploziv și precis, fetele pentru mișcări care presupun mai multă coordonare și estetică/expresivitate.
- Tehnica de aruncare prin azvârlire este accesibilă băieților, fetele au deseori tendința de a realiza aruncarea diferitelor obiecte prin împingere.
- Forța statică poate fi dezvoltată cu moderație în cazul băieților după 13-14 ani. Dezvoltarea forței explozive va facilita realizarea săriturilor atletice, cea în lungime fiind mai accesibilă față de cea în înălțime. Desprinderile pe un picior sunt mai eficiente decât săriturile cu desprindere pe ambele picioare.

**Motricitatea în etapa adolescenței (14-18 ani)/**ciclul liceal este diferențiată în abordare de Șchiopu (1967, citat de Epuran și Stănescu, 2010: 197) în trei etape distincte: preadolescența (14-16 ani), adolescența propriu zisă (16-18 ani), adolescența prelungită (18-24 ani). Are următoarele caracteristici:

- Este o vârstă complexă și complicată în special pe plan psihologic, fiind caracterizată de crize, aspirații, tensiuni afective, drame, anxietate, idealuri, frământări interioare, dezamăgiri, insatisfacții, dorința de integrare socială și de afirmare a personalității etc.
- Transformările psihice profunde conduc dezvoltarea personalității, un grad ridicat de intelectualizare, manifestarea intereselor, tendință

de răzvrătire și independență, contradicții cu adulții, afirmarea conștiinței de sine, îmbunătățirea imaginii proprii, raportarea permanentă la sine și la performanțele celorlalți.

- Salturile pe plan intelectual sunt justificate prin îmbogățirea lexicului, creșterii capacității de concentrare, a spiritului de observație, operațiilor gândirii, a conexiunii dintre cunoștințele acumulate, îmbunătățirii memoriei, valorificarea aptitudinilor pentru anumite activități
- Se remarcă prin originalitate în vestimentație, limbaj, comportament, ca expresie a căutării propriei identități.
- Echilibrul biologic este tot mai pronunțat, creierul atinge aproape greutatea celui adult, se sudează oasele craniului, osificarea scheletului devine definitivă după 20 de ani
- Are loc stagnarea progresivă a ritmului de creștere pe verticală/în lungime a segmentelor și sunt compensate dezechilibrele de la pubertate prin creșterea în grosime a musculaturii și segmentelor/creșterea transversală, ceea ce are ca rezultat un aspect proporțional al corpului și creșterea capacității de muncă.
- Sunt semnalate îmbunătățiri la nivelul aparatelor cardio-vascular și respirator. Intensificarea activității endocrine are ca rezultat accentuarea diferențelor morfologice dintre băieți și fete la nivelul umerilor, șoldurilor, toracelui, diametrelor etc.
- Sunt rafinate simțurile vizual, auditiv, tactil, gustativ, olfactiv în privința capacității de discriminare și acuității.
- Mișcările sunt consolidate și cizelate, devin mai fine și nuanțate, crește capacitatea de răspuns și adaptare la stimuli complecși, adaptarea la efortul de intensități ridicate este superioară etapelor anterioare.

- Creșterea în greutate atrage progrese mai reduse de la an la an în privința dezvoltării rezistenței, dacă nu se lucrează corespunzător pentru această aptitudine și se așteaptă o îmbunătățire a performanțelor doar pe baza maturizării biologice.
- Există premise de dezvoltare la nivel înalt a tuturor aptitudinilor motrice și combinațiilor dintre acestea, performanțele superioare fiind de partea băieților.

**Motricitatea la tinerețe/vârsta de mijloc (25-35 de ani)** se remarcă prin următoarele caracteristici:

- Definirea clară a statutului social, specializarea și activitatea profesională reprezintă atribute definitorii ale etapei de vârstă.
- Se dezvoltă toate abilitățile senzoriale și psihomotrice care condiționează eficiența și randamentul în muncă sau în activitățile sportive: sensibilitatea auditivă și vizuală, echilibrul, orientarea în spațiu, precizia și forța mișcărilor, coordonările speciale etc.
- Are loc diversificarea și întărirea relațiilor sociale, inclusiv prin intermediul grupurilor care practică diferite activități fizice, cunoștințele și tehnicile acumulate până acum permit și practicarea independentă a diferitelor ramuri de sport.
- Sunt disponibilități superioare de efort fizic, nivelul de fitness atinge valori ridicate dacă se lucrează corespunzător, bagajul tehnic se perfecționează și se specializează, sunt înregistrate performanțe individuale superioare.
- Nivelul ridicat al capacității motrice se va reflecta favorabil și asupra stării de sănătate, reducerii cazurilor de boli asociate profesiei desfășurate, incidență redusă a cazurilor de obezitate, diminuarea stresului.

- În funcție de motivația și obișnuințele formate în etapele anterioare - legate de implicarea în efortul fizic- sunt clasificate în literatura de specialitate patru categorii de tineri:

- Sedentarii – evită efortul fizic datorită profesiei cu caracter static sau stilului de viață deficitar, predispuși deseori apariției bolilor.
- Cei ocazional implicați în activități fizice, fără a avea un stil de viață axat pe activități motrice.
- Cei implicați constant în activitățile fizice și care au formate obișnuințele legate de efortul fizic, fără a urmări neapărat rezultate de top.
- Sportivii de performanță și de mare performanță.

**Motricitatea la vârsta adultă (35/40-65 de ani).** Intervalul mare de timp aferent acestei etape a condus la fragmentarea ei în trei zone distincte: adult 1 – între 35-45 de ani, adult 2 – între 45-55 de ani, adult 3 – între 55-65 de ani. Etapa este caracterizată de:

- Scăderea progresivă/lentă a sensibilității analizatorilor, creșterea timpilor de reacție, scăderea vitezei de execuție, limitarea posibilităților de efort. Activitatea fizică sistematică are un rol major în limitarea acestor efecte și menținerea disponibilităților ridicate de muncă.
- Obținerea de rezultate superioare pe plan profesional, creșterea experienței, echilibrarea personalității.
- Sunt indicate reducerea graduală a intensității efortului, stabilirea unor programe individualizate de activități fizice care vor ține cont de recomandările medicului. După 40 de ani sunt întâlnite tot mai puține cazuri de realizare a performanțelor sportive la nivel înalt.

- Activitatea fizică va fi privită ca un factor de optimizare a stării de sănătate, echilibrare fizică și mentală, evitarea instalării dizabilităților și a traumatismelor, combaterea obezității.
- Sunt evitate eforturile care presupun mișcări realizate exploziv, cele care presupun lucrul cu greutatea foarte mari, nu mai pot fi obținute rezultate superioare în procesul de învățare a tehnicilor unor noi ramuri de sport.
- Stabilirea intensității maxime a efortului/valoarea FC va fi corelată cu vârsta, folosind formula lui Karvonen (vezi capitolul legat de efortul fizic).

**Motricitatea la vârsta a treia/senescența:** etapa de vârstă este caracterizată de regresii importante pe multiple planuri – motric, funcțional, structural, intelectual, social etc. Literatura de specialitate fixează pragul de vârstă corespunzător debutului în această categorie de vârstă la 65 de ani, dar rata îmbolnăvirilor și instalării dizabilităților cunoaște o amplificare evidentă după 75 de ani și foarte puternică după 85 de ani. Corpul este mult mai vulnerabil la declanșarea și agravarea diferitelor boli odată cu înaintarea în vârstă.

Progresele din medicină, evoluția tehnologică, cumulate cu natalitatea deficitară în majoritatea țărilor avansate economic au condus la creșterea progresivă a segmentului de vârstnici în cadrul populației. Acest aspect generează problema integrării sociale și menținerea unui stil de viață activ pentru majoritatea persoanelor aflate în acest segment de vârstă, astfel încât aceștia să nu devină dependenți în performarea ADL-urilor și implicit o povară pentru societatea respectivă.

Principalele probleme generate de înaintarea în vârstă se adresează tuturor sistemelor organismului și sunt sintetizate din literatura de



specialitate (Dumitru 2006, Lazăr, Albu și Bârsan 2007), ele limitând drastic activitatea și performanțele motrice în majoritatea cazurilor:

- Scad debitul cardiac, volumul sistolic, frecvența cardiacă maximă în efort.
- Se intensifică bolile coronariene, cresc valorile tensiunii arteriale sistolice, scade elasticitatea vaselor de sânge.
- Scade procentul de musculatură din valoarea masei corporale, se reduce numărul de fibre rapide/de tip II, cresc valorile țesutului adipos.
- Scade capacitatea țesutului muscular activ de a extrage și utiliza oxigenul din sânge.
- Scade VO<sub>2</sub>max față de valorile tinerilor: 28,5 ml O<sub>2</sub>/Kg corp/minut la bărbații de 65 ani și 25,5ml O<sub>2</sub>/Kg corp/minut la femeile de 65 ani.
- Scade forța musculaturii respiratorii, amplitudinea mișcărilor respiratorii se diminuează, cutia toracică devine mai rigidă.
- Scad valorile capacității vitale: 3,88 litri/bărbați și 2,61 litri la femei pentru vârsta de 65 de ani.
- Densitatea osoasă se diminuează, scade absorbția de calciu (mai accelerat la femei), pierderile sunt după 60 de ani de 0,5-1% pe an, se instalează osteoporoza, crește incidența fracturilor de antebraț, col femural, vertebre.
- Se manifestă degenerările la nivelul aparatului articular, apar tot mai frecvent redori, rigiditate în mișcări, inflamarea articulațiilor, reducerea amplitudinii mișcărilor.
- Se intensifică problemele metabolice: este perturbat metabolismul glucidelor, scade toleranța la glucoză, scade valoarea HDL și crește valoarea LDL, crește țesutul adipos intraabdominal.
- Se diminuează funcția renală, apare incontinența urinară.

- Scade sensibilitatea senzorială: vizuală, auditivă, tactilă, gustativă, olfactivă, vestibulară. Auzul înregistrează o diminuare cu 30% în intervalul 65-75 de ani și de 50% în intervalul 75-80 de ani.
- Cresc pierderile de celule nervoase, se reduce secreția de neurotransmițători, scade viteza de reacție și frecvența mișcărilor.
- Se intensifică tulburările de memorie, cele de somn și cele psihice: Alzheimer, demența etc.
- Comunicarea și socializarea sunt deficitare, se intensifică stările depresive și anxioase.
- Sedentarismul sau limitarea drastică a activităților fizice vor conduce la indicatori tot mai scăzuți pentru manifestarea vitezei și forței musculare, organismul obosește mult mai repede, coordonarea mișcărilor este afectată, flexibilitatea scade, unghiurile articulare ale mișcărilor se reduc, apar tulburări de echilibru.

Alături de fumat și alimentație incorectă, *sedentarismul* constituie un factor important în declanșarea diferitelor patologii și scurtarea duratei de viață activă. Motivele invocate cel mai des de vârstnici - pentru a justifica stilul de viață sedentar pe care-l au - sunt:

- *Starea de sănătate, complicațiile anumitor boli, nu permit prestarea efortului fizic, cu toate că pot fi utilizate exerciții fizice adaptate ca structură și solicitare deficitelor semnalate, chiar și pentru cardiaci.*
- *Nu am timp, mă pot accidenta, nu mă interesează.*
- *Nu am condiții materiale adecvate și instalații conform posibilităților mele.*
- *Este prea târziu să fac mișcare, m-am obișnuit așa.*
- *Nu am noțiuni legate de efortul fizic, nu cunosc mișcărilor necesare, nu știu regulile de bază.*

- *Sportul este doar pentru cei tineri. La bătrânețe nu trebuie să mai faci nimic.*
- *Activitățile fizice sunt stresante sau plicticoase, nu au efecte favorabile asupra mea.*

Modalitățile de angrenare activă, participare voluntară și conștientă la activitățile fizice sunt diversificate:

- Selectarea unor exerciții și deprinderi plăcute și atractive.
- Evidențierea permanentă a progreselor pe plan motric, chiar dacă sunt reduse.
- Explicarea detaliată a efectelor favorabile pe multiple planuri asupra organismului: ameliorarea valorilor funcționale, îmbunătățirea capacității de efort, creșterea forței de contracție musculară, etc. (Fig. 172).
- Adaptarea structurii și dozarea exercițiilor în concordanță cu bolile deja instalate și cu posibilitățile vârstnicului.
- Evitarea riscurilor și înlăturarea temerilor legate de o posibilă accidentare.
- Recompensarea subiecților atunci când sunt atinse diferite obiective.
- Efectuarea exercițiilor stereotipe și monotone cu parteneri sau pe fond muzical pentru a reduce plictiseala.
- Explicarea importanței continuității activităților motrice în care sunt implicați, inclusiv pe perioadele de vreme nefavorabilă, vacanțesau alte evenimente.
- Desfășurarea activităților motrice în locații accesibile, cu echipamente atractive și la intervale orare convenabile celor implicați.
- Crearea unei atmosfere destinsă și creșterea sentimentului de încredere în propriile posibilități.

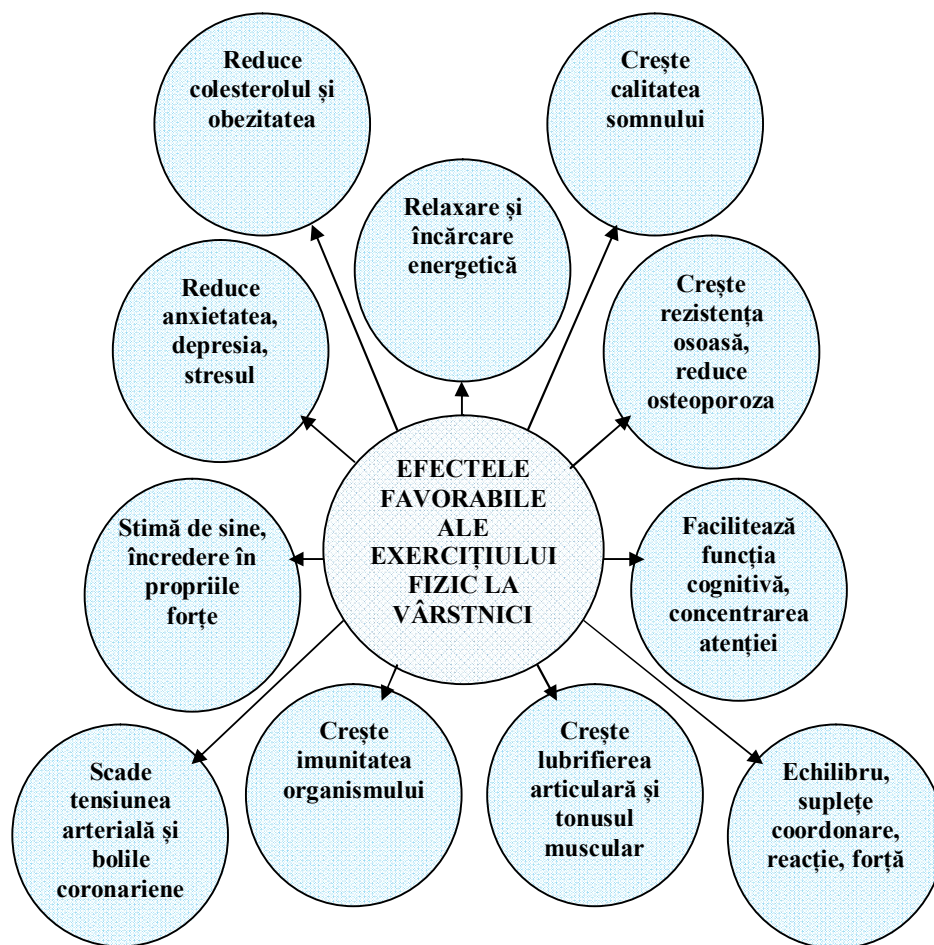


Fig. 172 – Principalele beneficii ale efortului fizic la vârsta a treia

Gama de activități și exerciții adresate vârstnicilor este extrem de variată: jogging, schi, mers în aer liber, urcatul scărilor, înot și alte exerciții realizate în apă, vâslit, lucrul la cicloergometru, badminton, exerciții cu încărcături ușoare, elemente cunoscute din jocurile sportive practicate anterior, gimnastică individuală, exerciții pentru flexibilitate.



**Fig. 173** – Exerciții cu încărcături ușoare la vârsta a treia

<https://homepage-inlifepharmapvtl.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2014/12/Lack-of-Physical-Activity.jpg>

Importante sunt eforturile aerobe, lipsite de intensități puternice, care întăresc aparatul cardio-vascular și nu pun presiuni mari pe structurile articulare. După 70 de ani sunt recomandate sesiunile de Yoga, Pilates, Tai chi/caracterizat de ritm lent, continuitatea mișcărilor și solicitare cerebrală și combinarea/alternarea acestora cu exerciții cardio. După 80 de ani sunt indicate activitățile ușoare gen: grădinărit, curățenie în casă, mers pe jos, dans etc.



**Fig. 174** – Activități fizice recomandate la vârsta a treia

[http://www.sunrise-care.co.uk/~media/UK/Blog-Images/July-2014/How-regular-exercise-affects-people-over-the-age-of-70\\_1218\\_626056\\_0\\_14082880\\_300.jpg](http://www.sunrise-care.co.uk/~media/UK/Blog-Images/July-2014/How-regular-exercise-affects-people-over-the-age-of-70_1218_626056_0_14082880_300.jpg)

Nu se recomandă vârstnicilor utilizarea sporturilor de forță, ridicarea halterelor, mișcările explozive din jocurile sportive, sporturile de contact, aruncările atletice etc. Indiferent de activitățile motrice alese este indicată utilizarea scalei lui Borg pentru aprecierea nivelului de solicitare, aceasta permițând autoevaluări subiective ale dificultății efortului prestat, pe o scală da la 6/efortul minimal până la 20/efortul maximal. Indicarea corectă a

solicitărilor percepute este foarte importantă în vederea dozării efortului și aprecierii potențialului individual, evitând astfel suprasolicitarea dar și subsolicitarea. Intervalul 11-13 este un indicator al zonei optime pentru influențarea rezistenței, cel cuprins între 15-17 indică zona în care efectele sunt îndreptate pentru dezvoltarea forței.

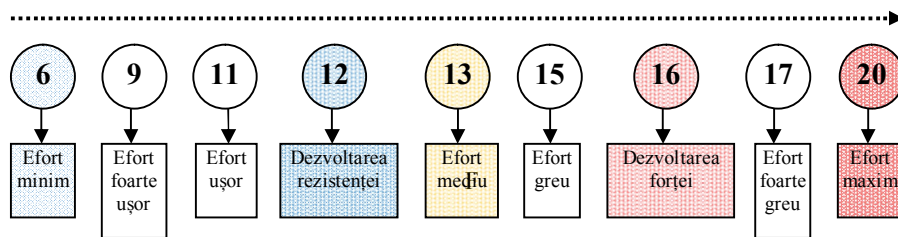


Fig. 175 – Scala Borg pentru perceperea intensității efortului la vârstnici

Eforturile specifice vârstei a treia vor fi orientate pentru dezvoltarea rezistenței, forței musculare, flexibilității și echilibrului, toate aceste priorități având o serie de note specifice prin comparație cu etapele anterioare (Dumitru, 2006):

**a. Rezistența:**

- Sunt necesare investigații medicale în vederea determinării valorilor TA, FC, VO<sub>2</sub>max, identificării problemelor respiratorii sau articulare care pot genera contraindicații în prestarea acestui tip de efort.
- Pentru cei neantrenați se începe cu exerciții de mers, pentru cei cu experiență motrică se trece direct la alergare sau alte activități cu caracter ciclic.
- Eforturile sunt accesibile și au la început cel puțin 5 min, trecând apoi la 10 min pentru efecte favorabile și ajungând după săptămâni de lucru la 30 min de efort/ședință, apoi fiind indicate și creșteri ale intensității realizate individual. Acumulările realizate permit realizarea facilă a ADL-urilor.

- Se recomandă ca activitatea efectivă să fie precedată de o încălzire și apoi să fie finalizată cu o revenire, cu o durată de aproximativ 10 min fiecare.
- Este indicată ingerarea de lichide, în condițiile în care la bătrâni starea de deshidratare nu mai este percepută și apreciată corect în funcție de senzația de sete.
- Intensitatea efortului va permite conversația în timpul activității și va fi percepută în intervalul 11-13 pe scala Borg.

**b. Flexibilitatea:**

- Această aptitudine are valori reduse la bătrâni, din cauza degradării aparatului muscular și articular, dublată de scăderea calității proceselor de coordonare. Aceste condiții duc la mișcări limitate ca amplitudine, ineficiente, greoaie, cu viteză redusă.
- Stretchingul este principala metodă pentru rezolvarea problemelor de suplețe (vezi capitolul *Amplitudinea mișcărilor* cu toate tipurile de stretching prezentate), cu mențiunea că vor fi evitate mijloacele stretchingului balistic bazat pe mișcări explozive, care poate conduce la accidentări. Corect administrat poate facilita creșterile de amplitudine și menține ridicată valoarea forței musculare.
- Poate fi utilizat doar după încălzirea dinamică, când musculatura are o temperatură mai ridicată, dar și în pauzele dintre exercițiile de forță sau la finalizarea activităților.
- Stretchingul care urmează antrenamentului aerobic are o eficiență ridicată.
- Dozarea este de 3-5 rep./exercițiu, cu menținerea poziției la amplitudinea maximă atinsă 10-30 sec și încercarea de a depăși progresiv limita atinsă la execuția anterioară, dar fără a forța și a determina apariția durerilor.

**c. Forta:**

- Se va respecta principiul respirației în cazul exercițiilor de forță, în vederea executării corecte a mișcărilor: expir pe faza activă / de învingere - ridicare a greutății și inspir pe faza de revenire/cedare.
- Se insistă pe solicitări la nivelul marilor grupe musculare și pe dezvoltarea forței membrilor inferioare pentru un control muscular mai bun, care reduce problemele legate de căderi.
- Procesul de dezvoltare a forței va conduce și la un consum energetic ridicat, pentru că masa musculară activă intensifică rata metabolismului, scad depozitele de țesut adipos/se reduce obezitatea și degradarea țesutului osos/osteoporoza.
- Exercițiile vor fi diversificate, începând cu mișcările libere pentru cei cu valori reduse ale forței musculare, continuând cu gantere ușoare, sticle cu nisip de mase reduse, extensoare, mingi medicinale, exerciții cu greutatea propriului corp, exerciții la diferite aparate etc. Efortul nu trebuie să genereze probleme articulare, forțarea amplitudinilor de mișcare normale, dureri musculare, pe scala Borg a intensității fiind încadrat în intervalul 15-17.
- Pauzele între ședințe vor fi de minim 24 de ore pentru a permite refacerea metabolismului proteic.
- Numărul de repetări este în medie de 8-15. Dacă încărcătura permite peste 15 repetări, atunci se crește valoarea acesteia până când sunt posibile iar doar 8 repetări, în vederea stimulării adaptării la noi valori.

**d. Echilibrul:**

- Are valori tot mai reduse la vârstnici, generate de afectarea sistemelor care-l condiționează: sistemul muscular, analizatorul vizual, chinestezic și vestibular. Tulburările de echilibru generează



riscuri crescute de căderi și accidentări grave, soldate deseori cu fracturi care reduc sau anulează independența funcțională prin imobilizare la pat.

- Se vor evita situațiile în care echilibrul este solicitat în momente de oboseală, acesta fiind puternic afectat în astfel de momente.
- Sunt recomandate combinațiile dintre exercițiile de forță la nivelul trenului inferior și cele de echilibru: mers și trecere peste diferite obstacole, ridicarea și menținerea pe diferite suporturi la înălțimi variabile cu luarea măsurilor de ajutor, modificarea poziției generale a centrului de greutate, acțiuni de dezechilibrări și reechilibrări etc.

## BIBLIOGRAFIE ȘI WEBLIOGRAFIE

1. Bota Aura, *Kinesiologie*, București: Editura Didactică și Pedagogică, 2007, 333p.
2. Ciocoi Pop, Dumitru-Rareș, *Terapie ocupațională*, curs de uz intern, Universitatea „Babeș-Bolyai”, Cluj-Napoca, 2009, 68p.
3. Katschnig, Heinz, Mugur Ciumăgeanu, Dan Ghenea și Raluca Sfetcu (ed.), *Curs structurat pentru terapie ocupațională*, vol. 2, Cluj-Napoca: Qual Media, 2009, 106p.
4. Dragnea A.C, S.T. Mate, *Teoria sportului*, București: Editura Fest, 2002, 610p.
5. Epuran M., M. Stănescu, *Învățarea motrică – aplicații în activități corporale*, București: Editura Discobolul, 2010, 463p.
6. Hantiu I., *Kinesiologie știința mișcării*, Universitatea din Oradea, Note de curs, 2013, 80p.
7. Neagu N., *Motricitatea umană. Fundamente psihopedagogice*, Tîrgu Mureș: Editura University Press, 2012, 244p.
8. Sbenghe T., *Kinesiologie știința mișcării*, București: Editura Medicală, 2002, 622p.
9. [https://www.google.ro/?gws\\_rd=ssl#q=exercitii+calistenice](https://www.google.ro/?gws_rd=ssl#q=exercitii+calistenice)
10. <http://ro.scribd.com/doc/55346725/Expresie-Corporala-Si-Comunicare-Motrica-Dans-Euritmie-Si-Spectacol-Sportiv#scribd>
11. <http://www.comunicare.codoban.ro/semiotica%20gestuala.pdf>
12. <http://documents.tips/documents/kinesiologie-curs-1.html>
13. <http://documents.tips/documents/kinesiologie-curs-complet.html>

14. <http://ro.scribd.com/doc/83754045/Antropologia-motric%C4%83#scribd>
15. <http://dexonline.net/definitie-psiomotricitate>
16. <http://ro.scribd.com/doc/48264954/Psiomotricitatea#scribd>
17. <https://ro.wikipedia.org/wiki/Fitness>
18. <http://www.rasfoiesc.com/hobby/sport/Performanta-sportiva53.php>
19. <https://ro.wikipedia.org/wiki/Ergonomie>
20. <https://www.google.ro/search?q=imagini+alergari+atletice>
21. <http://romaniatenis.ro/tag/tenis-de-masa/>
22. [http://www.ziaruldesport.ro/articol\\_1480\\_zds\\_pg\\_0.htm](http://www.ziaruldesport.ro/articol_1480_zds_pg_0.htm)
23. <https://www.google.ro/search?q=imagini+escalad%C3%A2+alpinism>
24. [https://fr.wikipedia.org/wiki/Joffre\\_Dumazedier](https://fr.wikipedia.org/wiki/Joffre_Dumazedier)
25. <http://yoio-vise.blogspot.ro/2011/01/comunicarea-non-verbala.html>
26. <http://semneletimpului.ro/social/limbajul-tacut-al-articolelor-vestimentare.html>
27. <http://ro.scribd.com/doc/33420885/Comunicarea-nonverbala-limbajul-lucrurilor-culorilor-timpului#scribd>
28. <http://www.mediafax.ro/stiinta-sanatate/studiu-obezitatea-in-romania-mai-frecventa-la-barbati-pe-masura-ce-avanseaza-in-varsta-14541218>
29. [http://www.info-sanatate.ro/articol,40,748,Cifre\\_ale\\_obezitatii\\_in\\_Romania\\_si\\_in\\_lume.html](http://www.info-sanatate.ro/articol,40,748,Cifre_ale_obezitatii_in_Romania_si_in_lume.html)
30. <http://www.scribub.com/medicina/LUCRARE-DE-DIPLOMA-Corelatie-i3464217.php>
31. <https://ro.wikipedia.org/wiki/Ergonomie>
32. <http://www.dslex.ro/ocupatii/cor2.htm>

33. <http://www.spiruharet.ro/facultati/sport-bucuresti/biblioteca/4d5b465e3b42d21a5cb1cfcba21f270d.pdf>
34. [http://www.creeza.com/files/biologie/131\\_poze/image001.jpg](http://www.creeza.com/files/biologie/131_poze/image001.jpg)
35. [http://www.animatic.ro/wp-content/uploads/2010/12/lift\\_an\\_object.jpg](http://www.animatic.ro/wp-content/uploads/2010/12/lift_an_object.jpg)
36. [http://www.scrigroup.com/files/medicina/1252\\_poze/image004.jpg](http://www.scrigroup.com/files/medicina/1252_poze/image004.jpg)
37. [http://www.qreferat.com/files/medicina/5473\\_poze/image014.gif](http://www.qreferat.com/files/medicina/5473_poze/image014.gif)
38. [http://www.qreferat.com/files/medicina/5473\\_poze/image010.jpg](http://www.qreferat.com/files/medicina/5473_poze/image010.jpg)
39. [http://cis01.central.ucv.ro/educatie\\_fizica-kineto/pdf/studenti/cursuri%20licenta/carte\\_anatomie\\_LP.pdf](http://cis01.central.ucv.ro/educatie_fizica-kineto/pdf/studenti/cursuri%20licenta/carte_anatomie_LP.pdf)
40. <http://meditatiimedicina.files.wordpress.com/2013/01/flexie-en-extensie.png>
41. [http://www.scriub.com/files/sport/325\\_poze/image026.jpg](http://www.scriub.com/files/sport/325_poze/image026.jpg)
42. [http://meditatiimedicina.files.wordpress.com/2013/01/supination-pronation\\_imagelarge.jpg](http://meditatiimedicina.files.wordpress.com/2013/01/supination-pronation_imagelarge.jpg)
43. [http://www.doctorortoped.ro/images/Rehab\\_ankle8.png](http://www.doctorortoped.ro/images/Rehab_ankle8.png)
44. <https://gymefs.files.wordpress.com/2008/03/127.jpg?w=212&h=67>
45. <http://optional11b2.wikispaces.com/file/view/Diapozitiv1.JPG/190348964/320x175/Diapozitiv1.JPG>
46. [http://optional11b2.wikispaces.com/file/view/0199210896\\_first-class\\_lever\\_1.jpg/190352014/260x412/0199210896\\_first-class-lever\\_1.jpg](http://optional11b2.wikispaces.com/file/view/0199210896_first-class_lever_1.jpg/190352014/260x412/0199210896_first-class-lever_1.jpg)
47. <http://optional11b2.wikispaces.com/file/view/Diapozitiv2.JPG/190348972/307x164/Diapozitiv2.JPG>
48. [http://3.bp.blogspot.com/-jWeBFwjSZCQ/T11KPP3xYGI/AAAAAAAAAB\\_w/P8p4K9apr5U/s1600/p1.jpg](http://3.bp.blogspot.com/-jWeBFwjSZCQ/T11KPP3xYGI/AAAAAAAAAB_w/P8p4K9apr5U/s1600/p1.jpg)

49. <http://despretot.info/wp-content/uploads/2014/03/Forta-centrifuga.png>
50. <http://www.fefsoradea.ro/PDF/curs/Ianc/Curs%20biomecanica%20GTS.pdf>
51. <http://www.sursazilei.ro/ora-de-sport-centura-de-culturism-cat-este-de-util%C4%83-la-antrenament/>
52. <http://ro.scribd.com/doc/62770238/Tipurile-constitutionale#scribd>
53. [http://www.bioterapi.ro/aprofundat/index\\_aprofundat\\_omul\\_particularitati\\_aspectul\\_fizic\\_morfotipuri\\_generale.html](http://www.bioterapi.ro/aprofundat/index_aprofundat_omul_particularitati_aspectul_fizic_morfotipuri_generale.html)
54. [http://www.florentina.ro/Tip\\_constitutional/307](http://www.florentina.ro/Tip_constitutional/307)
55. <http://medicineconspectus.blogspot.ro/2014/04/statura-tipul-constitutional-semiologie.html>
56. <http://valentinbosioc.com/tipuri-somatice/>
57. <http://brokeruldecarte.ro/2014/05/17/esti-tipul-muscular-respirator-digestiv-sau-cerebral-nervos/>
58. <http://www.sfaturimedicale.ro/planificare-familiala/item/33751-intensificarea-proceselor-de-dezvoltare-a-copiilor-%C8%99i-tinerilor-fenomenul-de-%20accelera%C8%9Bie>
59. <http://www.creeza.com/referate/biologie/ANTROPOLIGIE-GENERALA995.php>
60. [http://revistaigiena.umft.ro/reviste/2007\\_revista02.pdf](http://revistaigiena.umft.ro/reviste/2007_revista02.pdf)
61. <http://www.kineto-kids.ro/cresterea-si-dezvoltarea-copilului/>
62. [http://www.superfit.ro/analiza\\_compozitiei\\_corporale.html?promotio n=click](http://www.superfit.ro/analiza_compozitiei_corporale.html?promotio n=click)
63. [http://www.doctor.info.ro/compozitia\\_corpului.html](http://www.doctor.info.ro/compozitia_corpului.html)
64. <https://alexandrufitness.wordpress.com/2013/05/02/compozitie-corporala-sau-kilograme/>

65. <http://dralinpopescu.ro/2009/procentul-de-grasime-corporala-%E2%80%93-micul-secret-al-unui-look-perfect.html>
66. <https://raduciuoana.wordpress.com/category/nutritie-si-dieta/page/5/>
67. <http://www.umfev.ro/files/c/o/CONTRIBU%C5%A2II%20LA%20S TUDIUL%20BIOANTROPOLOGIEI%20COPILOR%20DIN%20 UNIT%C4%82%C5%A2ILE%20DE%20%C3%8ENV%C4%82%C 5%A2%C4%82M%C3%82NT%20URBAN.pdf>
68. <https://raduciuoana.files.wordpress.com/2013/04/bfpercentage.jpg?w =487>
69. <https://alexandrufitness.files.wordpress.com/2013/05/body-scans- 259x300.jpg?w=450>
70. <https://kinetherapy.wordpress.com/category/greutatea-ideala/>
71. [http://www.pcfarm.ro/Calculeaza\\_suprafata\\_corporala.php](http://www.pcfarm.ro/Calculeaza_suprafata_corporala.php)
72. [http://2.bp.blogspot.com/cAFh2kiYGIA/VR0ZhbBn27I/AAAAAA AARI8/MtK8EMvA14k/s1600/body\\_fat\\_measuring.jpg](http://2.bp.blogspot.com/cAFh2kiYGIA/VR0ZhbBn27I/AAAAAA AARI8/MtK8EMvA14k/s1600/body_fat_measuring.jpg)
73. [http://www.bioterapi.ro/aprofundat/index\\_aprofundat\\_omul\\_particul aritati\\_aspectul\\_fizic\\_morfotipuri\\_generale\\_MEDIA\\_1.jpg](http://www.bioterapi.ro/aprofundat/index_aprofundat_omul_particul aritati_aspectul_fizic_morfotipuri_generale_MEDIA_1.jpg)
74. <http://www.somatotype.org/Heath-CarterManual.pdf>
75. [http://www.culturism.ro/\\_pics/articles/original/qmlsiiydaq.jpg](http://www.culturism.ro/_pics/articles/original/qmlsiiydaq.jpg)
76. <https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQ1TSRVMMhWMFYoeka fLQ2Ewe-N-KS0T-GgJXEf078CUa7-bmAjsQ>
77. [http://www.creeza.com/files/sport/45\\_poze/image001.jpg](http://www.creeza.com/files/sport/45_poze/image001.jpg)
78. <http://ro.scribd.com/doc/34006109/Evaluarea-Dezvoltarii-Fizice-La-Sportivi#scribd>
79. <http://calorii.oneden.com/imc.html>
80. <http://anatomie.romedic.ro/sistemul-osos>

81. [http://www.scoalacadavila.ro/images/stories/2015/Burse\\_BFKT/SIN  
TEZA SISTEMUL\\_OSOS\\_SI\\_ARTICULATIILE.pdf](http://www.scoalacadavila.ro/images/stories/2015/Burse_BFKT/SIN_TEZA_SISTEMUL_OSOS_SI_ARTICULATIILE.pdf)
82. [https://ro.wikipedia.org/wiki/Os\\_%28anatomie%29](https://ro.wikipedia.org/wiki/Os_%28anatomie%29)
83. [http://www.salabucuresti.ro/articole/osteologia-clasificarea-oaselor-  
compozitie-proprietati.html](http://www.salabucuresti.ro/articole/osteologia-clasificarea-oaselor-compozitie-proprietati.html)
84. <http://sistemulosos.blogspot.ro/2010/01/structura-oaselor-lungi.html>
85. <http://omenesc.ro/osos-oase.html>
86. <http://omenesc.ro/osos-cartilaje.html>
87. <http://www.romedic.ro/cartilajul-0P32327>
88. [http://stiri-medicale.clinicistomatologice.ro/tesutul-cartilagos-  
cartilajul.html](http://stiri-medicale.clinicistomatologice.ro/tesutul-cartilagos-cartilajul.html)
89. [http://www.bioterapi.ro/aparate\\_sisteme/articulatiile.html](http://www.bioterapi.ro/aparate_sisteme/articulatiile.html)
90. [http://www.medicinasportiva.ro/dr.drosescu/curs\\_2014/4.%20Articu-  
latii%20generalitati.pdf](http://www.medicinasportiva.ro/dr.drosescu/curs_2014/4.%20Articulatii%20generalitati.pdf)
91. [http://www.referat.ro/referate/Articulatiile\\_corpului\\_uman\\_82658.ht-  
ml](http://www.referat.ro/referate/Articulatiile_corpului_uman_82658.html)
92. <http://anatomie.romedic.ro/sistemul-articular>
93. <http://www.romedic.ro/articulatiile-0C32326>
94. [http://cursurimedicina.ro/files/1.%20Clasificarea%20articulatiilor.pd-  
f](http://cursurimedicina.ro/files/1.%20Clasificarea%20articulatiilor.pdf)
95. [http://www.esanatos.com/anatomie/sistemul-osos/Clasificarea-  
structurala-a-art15552.php](http://www.esanatos.com/anatomie/sistemul-osos/Clasificarea-structurala-a-art15552.php)
96. [http://bennymed.blogspot.ro/2009/11/anatomie-curs-10-  
articulatiile.html](http://bennymed.blogspot.ro/2009/11/anatomie-curs-10-articulatiile.html)
97. [http://documents.tips/documents/1-generalitati-despre-  
articulatii.html](http://documents.tips/documents/1-generalitati-despre-articulatii.html)
98. <http://omenesc.ro/osos-ligamente.html>
99. <http://en.puremed.ro/tendoane-si-ligamente/>

100. [http://www.sfatulmedicului.ro/Afectiunile-genunchiului/ligamentele-si-tendoanele\\_1645](http://www.sfatulmedicului.ro/Afectiunile-genunchiului/ligamentele-si-tendoanele_1645)
101. [http://www.romedic.ro/arata\\_img.php?img=sectiune\\_9\\_35.jpg&w=1000&h=2000&cale=/uploadart/anatomie](http://www.romedic.ro/arata_img.php?img=sectiune_9_35.jpg&w=1000&h=2000&cale=/uploadart/anatomie)
102. <http://sislocomotor.3x.ro/Poze%20scanate/Humerus.jpg>
103. <http://sislocomotor.3x.ro/Poze%20scanate/Femur.jpg>
104. <http://sislocomotor.3x.ro/Poze%20scanate/stern1.JPG>
105. [http://www.salabucuresti.ro/images/pages/Regiunea\\_cervicala\\_-\\_vertebrel\\_854R.jpg](http://www.salabucuresti.ro/images/pages/Regiunea_cervicala_-_vertebrel_854R.jpg)
106. <http://sislocomotor.3x.ro/Poze%20scanate/poza%20teasta.jpg>
107. [http://www.doctorortoped.ro/images/upload/Genunchi\\_normal.jpg](http://www.doctorortoped.ro/images/upload/Genunchi_normal.jpg)
108. <http://antranik.org/wp-content/uploads/2011/09/microscopic-structure-of-compact-bone.png>
109. [http://www.esanatos.com/files/anatomie/12763\\_poze/image005.jpg](http://www.esanatos.com/files/anatomie/12763_poze/image005.jpg)
110. [http://www.bioterapi.ro/aparate\\_sisteme/articulatiile/articulatiile.gif](http://www.bioterapi.ro/aparate_sisteme/articulatiile/articulatiile.gif)
111. [http://www.scrigroup.com/files/medicina/1525\\_poze/image001.png](http://www.scrigroup.com/files/medicina/1525_poze/image001.png)
112. [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/45/Sobo\\_1909\\_46\\_-\\_sagittal\\_suture.png/640px-Sobo\\_1909\\_46\\_-\\_sagittal\\_suture.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/45/Sobo_1909_46_-_sagittal_suture.png/640px-Sobo_1909_46_-_sagittal_suture.png)
113. [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/0f/Cross\\_sections\\_of\\_teeth\\_intl.svg/300px-Cross\\_sections\\_of\\_teeth\\_intl.svg.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/0f/Cross_sections_of_teeth_intl.svg/300px-Cross_sections_of_teeth_intl.svg.png)
114. [http://www.esanatos.com/files/anatomie/membrul\\_inferior/15605\\_poze/image002.jpg](http://www.esanatos.com/files/anatomie/membrul_inferior/15605_poze/image002.jpg)
115. [http://www.romedic.ro/arata\\_img.php?img=sectiune\\_16\\_416.jpg&w=1000&h=2000&cale=/uploadart/anatomie](http://www.romedic.ro/arata_img.php?img=sectiune_16_416.jpg&w=1000&h=2000&cale=/uploadart/anatomie)
116. <https://veritasvalentin.files.wordpress.com/2012/12/untitled16.png?w=640&h=432>



117. [http://www.romedic.ro/arata\\_img.php?img=anatomie\\_73\\_43.jpg&w=520&h=1000&cale=/uploadart/anatomie](http://www.romedic.ro/arata_img.php?img=anatomie_73_43.jpg&w=520&h=1000&cale=/uploadart/anatomie)
118. <http://www.corpul-uman.com/wp-content/uploads/2011/05/ligamente.jpg>
119. [http://www.farmamed.ro/enciclopedie\\_medicala/data\\_files/enciclopedie/poza\\_1\\_8.jpg](http://www.farmamed.ro/enciclopedie_medicala/data_files/enciclopedie/poza_1_8.jpg)
120. <http://mihairascu.ro/bunatati/uploads/2013/10/leziuni-ale-ligamentelor-incrucisate-anterioare-lia-13.jpg>
121. <http://anatomie.romedic.ro/sistemul-muscular>
122. [http://www.scoalacadavila.ro/images/stories/2015/Burse\\_BFKT/SINTEZA\\_-\\_SISTEMUL\\_MUSCULAR.pdf](http://www.scoalacadavila.ro/images/stories/2015/Burse_BFKT/SINTEZA_-_SISTEMUL_MUSCULAR.pdf)
123. [http://www.medicinasportiva.ro/dr.droescu/curs/Miologie\\_general.pdf](http://www.medicinasportiva.ro/dr.droescu/curs/Miologie_general.pdf)
124. <http://www.esanatos.com/anatomie/sistemul-muscular/Clasificarea-morfologica-a-mus23753.php>
125. [www.scoalacantemir.ro/files/uploads/Tesutul\\_muscular.doc](http://www.scoalacantemir.ro/files/uploads/Tesutul_muscular.doc)
126. <http://omenesc.ro/muscular-contractii.html>
127. <http://www.nutritiesportiva.ro/fiziologie/21-fibre-musculare.html>
128. <http://www.nutritiesportiva.ro/fiziologie/22-executarea-unitatilor-motorii.html>
129. <http://www.scritub.com/medicina/FIZIOLOGIA-FIBREI-MUSCULARE32124.php>
130. [http://masajkinetoterapie.ro/kinetoterapie.php?do=cresterea\\_fortei\\_musculare](http://masajkinetoterapie.ro/kinetoterapie.php?do=cresterea_fortei_musculare)
131. <http://www.scritub.com/medicina/Evaluarea-fortei-musculare11348.php>
132. <http://www.scrigroup.com/educatie/biologie/EVALUAREA-FORTEI73864.php>

133. <http://documents.tips/documents/4-tonus-fortza.html>
134. <http://www.csid.ro/semne-si-simptome/hipotonie-11246849/>
135. <http://www.scriub.com/medicina/RECEPTORII-MUSCULARI72123.php>
136. <http://www.preferatele.com/biologie/ANALIZATORUL-KINESTEZIC434.php>
137. <http://ro.scribd.com/doc/209954829/Curs-1-Anatomie-an-2-sem-2#scribd>
138. <https://aerobiccatamonica.files.wordpress.com/2014/08/73.jpg>
139. <http://sistemulocomotor.weebly.com/uploads/5/2/4/8/52487455/883281991.jpg>
140. [http://www.esanatos.com/files/anatomie/membrul-inferior/15581\\_poze/image010.jpg](http://www.esanatos.com/files/anatomie/membrul-inferior/15581_poze/image010.jpg)
141. <http://www.corpul-uman.com/wp-content/uploads/2011/04/anatomicorpluiuman-1.jpg>
142. [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/ee/Biceps\\_brachii\\_muscle\\_-\\_animation03.gif/220px-Biceps\\_brachii\\_muscle\\_-\\_animation03.gif](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/ee/Biceps_brachii_muscle_-_animation03.gif/220px-Biceps_brachii_muscle_-_animation03.gif)
143. [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/73/Triceps\\_brachii\\_muscle\\_-\\_animation02.gif/220px-Triceps\\_brachii\\_muscle\\_-\\_animation02.gif](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/73/Triceps_brachii_muscle_-_animation02.gif/220px-Triceps_brachii_muscle_-_animation02.gif)
144. [http://www.esanatos.com/files/anatomie/membrul-inferior/15581\\_poze/image002.jpg](http://www.esanatos.com/files/anatomie/membrul-inferior/15581_poze/image002.jpg)
145. [http://www.coursewareobjects.com/objects/evolve/E2/book\\_pages/thibodeau/pdfs/0347-0394\\_A03718\\_10.pdf](http://www.coursewareobjects.com/objects/evolve/E2/book_pages/thibodeau/pdfs/0347-0394_A03718_10.pdf)
146. <http://sistemulocomotor.weebly.com/uploads/5/2/4/8/52487455/404589732.jpg>
147. [http://www.scriube.com/files/sport/325\\_poze/image202.jpg](http://www.scriube.com/files/sport/325_poze/image202.jpg)

148. <http://www.corpul-uman.com/wp-content/uploads/2011/04/anatomiamainii-1.jpg>
149. [http://www.scritub.com/files/medicina/3180\\_poze/image002.jpg](http://www.scritub.com/files/medicina/3180_poze/image002.jpg)
150. [http://www.creeza.com/files/sport/8\\_poze/image004.jpg](http://www.creeza.com/files/sport/8_poze/image004.jpg)
151. <http://meditatiimedicina.files.wordpress.com/2013/01/secusa-tetanos.jpg>
152. [http://www.scritub.com/files/medicina/3180\\_poze/image022.jpg](http://www.scritub.com/files/medicina/3180_poze/image022.jpg)
153. [www.justmed.eu/files/fiziologie/n/curs%201.ppt](http://www.justmed.eu/files/fiziologie/n/curs%201.ppt)
154. <http://cdn.criticalbench.com/wp-content/uploads/2011/07/foam-rolling.png>
155. [http://www.scritub.com/files/medicina/3336\\_poze/image002.jpg](http://www.scritub.com/files/medicina/3336_poze/image002.jpg)
156. <http://www.recuperaremedicala.com/Articole-recuperare-medicala/Recuperare-afectiuni-articulare/tratament-redoare-articulara.html>
157. <http://www.kinetikmed.com/Tratamente-afectiuni/Tratamente-afectiuni-localizare-diversa/tratament-redoare-articulara.html>
158. [http://www.bioterapi.ro/dictionar/index\\_alimentar/index\\_alimentar\\_Tixotropie.html](http://www.bioterapi.ro/dictionar/index_alimentar/index_alimentar_Tixotropie.html)
159. <https://ro.scribd.com/doc/48034778/Kinetologie-Speciala>
160. <http://documents.tips/documents/4-m-mobilitatea-articulara.html>
161. <http://www.scritub.com/medicina/Evaluarea-amplitudinii-demisc31993.php>
162. <https://ro.scribd.com/doc/96934695/3/Evaluarea-amplitudinii-demisc31993>
163. <http://www.csid.ro/diet-sport/sport/totul-despre-stretching-cum-se-face-de-cate-tipuri-este-si-de-ce-este-important-12656904/>
164. [http://www.sfatulmedicului.ro/Sanatate-prin-sport/stretchingul\\_1573#wrapper](http://www.sfatulmedicului.ro/Sanatate-prin-sport/stretchingul_1573#wrapper)

165. <https://fitlosophybyvictor.wordpress.com/2014/12/19/exercitii-de-stretching/>
166. <http://www.slideshare.net/victorpilates/flexibility-8389316>
167. <https://www.fiibarat.ro/ce-este-stretching-ul-static/>
168. <https://www.fiibarat.ro/ce-este-stretching-ul-dinamic/>
169. <http://valentinbosioc.com/despre-stretching/>
170. <http://www.antrenorultau.ro/articol-30/stretching-ulimportanta-si-beneficii>
171. <http://www.topculturism.ro/exercitii-de-stretching/#.VmhoZF7hDcs>
172. <http://fusiontribe.ro/vrei-un-corp-suplu-si-definit/>
173. [http://www.armyacademy.ro/reviste/3\\_2005/a25.pdf](http://www.armyacademy.ro/reviste/3_2005/a25.pdf)
174. <http://betakinetocenter.ro/articole?start=145>
175. <http://www.prostemcell.org/recuperare-si-reabilitare-medicala-programul-kinetic-in-tvm-acut.html>
176. <http://www.scribub.com/diverse/Calitatea-motrica-Mobilitatea54721624.php>
177. <http://www.healthandfitness.ro/cum-iti-imbunatatesti-flexibilitatea/>
178. <http://www.stretchify.com/wp-content/uploads/2013/06/ballistic-stretching-2.jpg?a84cae>
179. [http://www.rasfoiesc.com/files/sport/2\\_poze/image012.jpg](http://www.rasfoiesc.com/files/sport/2_poze/image012.jpg)
180. [http://www.teachpe.com/images/jenny/hamstring\\_stretch\\_partner.jpg](http://www.teachpe.com/images/jenny/hamstring_stretch_partner.jpg)
181. <http://www.peerfit.com/blog/wp-content/uploads/2014/02/Stretch6.jpg>
182. <http://i.huffpost.com/gen/1546727/images/o-STRETCHING-facebook.jpg>

183. [http://cms.bbcomcdn.com/fun/images/2014/matts-12-week-transformation-guide\\_stretching\\_02.jpg](http://cms.bbcomcdn.com/fun/images/2014/matts-12-week-transformation-guide_stretching_02.jpg)
184. <http://documents.tips/documents/tehnici-fnp-si-metode-in-kinetoterapie1.html>
185. <https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/236x/8e/df/22/8edf2208d9df9c9b177e8bbc8563e4d7.jpg>
186. <http://www.prostemcell.org/images/cache/e/9e8e2f71a6d7b865cb2ff3a6217d654d.jpg>
187. <http://www.viata-libera.ro/images/galerie/virgilica/9.jpg>
188. [http://www.healthandfitness.ro/wp-content/uploads/2015/01/2319\\_m-204x300.jpg](http://www.healthandfitness.ro/wp-content/uploads/2015/01/2319_m-204x300.jpg)
189. <http://ro.scribd.com/doc/92752747/TESTE-mobilitate#scribd>
190. <https://html1-f.scribdassets.com/4wdi45hcqo1l64cv/images/1-5aa1f5efb1.jpg>
191. <http://viata-fara-limite.blogspot.ro/2010/04/coordonare-si-mobilitate.html>
192. <http://www.scribub.com/medicina/CONTROLUL-NERVOS-AL-ACTIVITATI33765.php>
193. <http://www.descopera.org/tipuri-de-neuroni-si-celule-gliale/>
194. [http://www.romedic.ro/arata\\_img.php?img=anatomie\\_107\\_389.jpg&w=1000&h=2000&cale=/uploadart/anatomie](http://www.romedic.ro/arata_img.php?img=anatomie_107_389.jpg&w=1000&h=2000&cale=/uploadart/anatomie)
195. [http://www.romedic.ro/arata\\_img.php?img=anatomie\\_184\\_68.jpg&w=1000&h=2000&cale=/uploadart/anatomie](http://www.romedic.ro/arata_img.php?img=anatomie_184_68.jpg&w=1000&h=2000&cale=/uploadart/anatomie)
196. <http://img.docstoccdn.com/thumb/orig/2364145.png>
197. <http://anatomie.romedic.ro/emisferele-cerebrale>
198. <http://documents.tips/documents/arii-motorii.html>

199. [https://www.google.ro/search?q=arii+motorii+principale+%C5%9Fi+secundare&ie=utf-8&oe=utf-8&gws\\_rd=cr&ei=zjKBVraaH8z1UMSDnbAK](https://www.google.ro/search?q=arii+motorii+principale+%C5%9Fi+secundare&ie=utf-8&oe=utf-8&gws_rd=cr&ei=zjKBVraaH8z1UMSDnbAK)
200. [http://www.creeza.com/files/medicina/1994\\_poze/image011.jpg](http://www.creeza.com/files/medicina/1994_poze/image011.jpg)
201. [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/80/Posterior\\_Parietal\\_Lobe.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/80/Posterior_Parietal_Lobe.jpg)
202. <http://www.training-games.com/articles/gfx/motorhomunculus.gif>
203. [http://cirrie.buffalo.edu/encyclopedia/images/pathophysiology\\_18.jpg](http://cirrie.buffalo.edu/encyclopedia/images/pathophysiology_18.jpg)
204. [http://cis01.central.ucv.ro/educatie\\_fizica-kineto/pdf/studenti/cursuri%20master/note\\_curs\\_nervos.pdf](http://cis01.central.ucv.ro/educatie_fizica-kineto/pdf/studenti/cursuri%20master/note_curs_nervos.pdf)
205. <http://www.slideshare.net/AnamariaLuca/coordonarea-curs>
206. [http://www.scriub.com/timp-liber/sport/Efortul-sportiv-efortul-fizic-65895.php#\\_ftn12](http://www.scriub.com/timp-liber/sport/Efortul-sportiv-efortul-fizic-65895.php#_ftn12)
207. <http://documents.tips/documents/efortul-fizic.html>
208. <http://www.scrigroup.com/sanatate/sport/EFORTUL-SI-ADAPTAREA-LA-EFORT-72245.php>
209. <http://performanta.superfit.ro/vo2max.html>
210. <http://www.maraton.info.ro/notiuni-elementare-despre-eforturile-aerobe-si-anaerobe.html>
211. [http://eclimb.ro/articole.php?crt=28&n=EFORTURI\\_AEROBE\\_SI\\_EFORTURI\\_ANAEROBE](http://eclimb.ro/articole.php?crt=28&n=EFORTURI_AEROBE_SI_EFORTURI_ANAEROBE)
212. <http://www.steroizi.ro/efort-aerob-sau-anaerob-pentru-a-scapa-de-burta/>
213. <http://www.nutritiesportiva.ro/fiziologie/8-adaptarile-organismului-la-efort-fizic.html>
214. <http://www.crosstheLimit.ro/2012/06/metabolismul-aerobic-si-anaerobic.html>

215. [http://cis01.central.ucv.ro/educatie\\_fizica-kineto/pdf/studenti/cursuri%20licenta/baze.medicale.pdf](http://cis01.central.ucv.ro/educatie_fizica-kineto/pdf/studenti/cursuri%20licenta/baze.medicale.pdf)
216. <http://www.ymed.ro/efectele-practicarii-sportului-asupra-sistemului-neuroendocrin/>
217. <http://www.scriub.com/timp-liber/sport/Oboseala-si-supraantrenamentul34175.php>
218. <http://dieta.romedic.ro/necesarul-caloric>
219. [http://www.sfatulmedicului.ro/Sanatate-prin-sport/afla-cate-calorii-arzi-prin-practicarea-sportului-preferat\\_7310](http://www.sfatulmedicului.ro/Sanatate-prin-sport/afla-cate-calorii-arzi-prin-practicarea-sportului-preferat_7310)
220. <http://www.romedic.ro/caloriile-pe-intelesul-tuturor-0P32478>
221. [http://www.doctor.info.ro/consum\\_caloric\\_tabel.html](http://www.doctor.info.ro/consum_caloric_tabel.html)
222. <http://www.academia.edu/6957412/136547758-Doru-Popovici-Terapie-Ocupationala-Pentru-Persoane-Cu-Deficiente>
223. <https://ro.scribd.com/doc/135351202/Carte-Terapie-Ocupationala>
224. <http://cnsm.org.ro/documente/manual2.pdf>
225. <https://ro.scribd.com/doc/50173941/terapie-ocupationala-curs>
226. <https://ro.scribd.com/doc/115359849/terapia-ocupationala>
227. <http://www.napocensis-mc.ro/terapie-ocupationala/>
228. <http://www.romanticu.org/wp-content/uploads/2013/02/terapie-ocupationala.jpg>
229. <http://fscomps.fotosearch.com/bigcomps/CSP/CSP992/k14362183.jpg>
230. [http://www.smartexperience.ro/945-thickbox\\_default/atelier-de-olarit-sau-impletituri-cosuri-din-nuiele-in-snagov.jpg](http://www.smartexperience.ro/945-thickbox_default/atelier-de-olarit-sau-impletituri-cosuri-din-nuiele-in-snagov.jpg)
231. [https://ursuletinazdravani.files.wordpress.com/2012/02/img\\_0250.jpg](https://ursuletinazdravani.files.wordpress.com/2012/02/img_0250.jpg)

232. [https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQIH\\_FnEgF3\\_zLMIToVI\\_EQfOXhaFsmXsoAOQTZISAMXrk7C6BQvg](https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQIH_FnEgF3_zLMIToVI_EQfOXhaFsmXsoAOQTZISAMXrk7C6BQvg)
233. <http://www.satmareanul.net/wp-content/uploads/2011/06/expo4.jpg>
234. <http://www.rosal-ortopedic.ro/wp-content/uploads/2011/12/cawef2efef2fts1-150x150.jpg>
235. [http://www.romedic.ro/uploadpoze/produse/prod\\_62914.jpg](http://www.romedic.ro/uploadpoze/produse/prod_62914.jpg)
236. <http://www.proteze-orteze.ro/image/cache/data/orteza%20fixa-500x500.jpg>
237. [http://www.medicinasportiva.ro/promo/euromedicagrup/orteza\\_manapolice\\_degete/112770\\_x.jpg](http://www.medicinasportiva.ro/promo/euromedicagrup/orteza_manapolice_degete/112770_x.jpg)
238. [http://storage.spatiulconstruit.ro/storproc/gallery/58/40/485/gallery\\_item/133045/obiecte\\_sanitare\\_pentru\\_persoane\\_cu\\_dizabilitati\\_vitra\\_colectia\\_s50\\_133045.jpg](http://storage.spatiulconstruit.ro/storproc/gallery/58/40/485/gallery_item/133045/obiecte_sanitare_pentru_persoane_cu_dizabilitati_vitra_colectia_s50_133045.jpg)
239. <http://www.prostemcell.ro/media/kunena/attachments/legacy/images/2-6bcb0dfee1a9c48941d2498884b8a17b.jpg>
240. [http://www.clubopel.com:8080/uploads/2010-02/43759\\_iyzzfz5spu.jpg](http://www.clubopel.com:8080/uploads/2010-02/43759_iyzzfz5spu.jpg)
241. [http://www.deltamed.ro/wp-content/uploads/2013/12/DSC\\_03431.jpg](http://www.deltamed.ro/wp-content/uploads/2013/12/DSC_03431.jpg)
242. <http://products.disabled-world.com/pics/finger-loop-salad-fork.jpg>
243. <http://www.elderstore.com/images/products/Maddak/MA74615utensilhandclipMED.jpg>
244. <https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/564x/7d/6c/ec/7d6cecd2af2d20d61b9cba4ed9f3f94e.jpg>
245. <http://www.wrightstuff.biz/assets/images/categories/easi-grip-knives-and-utensils-6.jpg>



246. <http://products.disabled-world.com/pics/typeaid.jpg>
247. [http://www.maddak.com/images/745310050\\_md.jpg](http://www.maddak.com/images/745310050_md.jpg)
248. <http://www.twiversity.com/wp-content/uploads/OT3.jpg>
249. <https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/236x/ca/00/af/ca00af784d862ac547ec155079464c2b.jpg>
250. <https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/236x/a7/a3/f2/a7a3f2620390b058c086129d86cd5cd1.jpg>
251. <http://www.conferinte-defs.ase.ro/2009/PDF/ed%20fizica/18.pdf>
252. <http://cadredidactice.ub.ro/maresgabriel/files/2012/01/psihologia-activitatilor-motrice.pdf>
253. <http://www.qreferat.com/referate/psihologie/EOLUTIA-PSIHOMOTRICA-IN-ONTOGE555.php>
254. [http://www.academia.edu/11175037/Antropologie\\_kinantropologie\\_ontogenez%C4%83.\\_Fundament%C4%83ri\\_teoretice\\_generale](http://www.academia.edu/11175037/Antropologie_kinantropologie_ontogenez%C4%83._Fundament%C4%83ri_teoretice_generale)
255. <http://usmf.md/uploads/Downloads/Medicina%202/Departament%20pediatrie/puericultura/Donos-dezv.neuropsih.pdf>
256. <http://www.scrigroup.com/didactica-pedagogie/RELATIA-DEZVOLTARE-IcircNVATAR32514.php>
257. [https://romanaluiradu.files.wordpress.com/2015/07/ghid\\_pentru\\_profesorii\\_de\\_educatie\\_fizica\\_si\\_sport.pdf](https://romanaluiradu.files.wordpress.com/2015/07/ghid_pentru_profesorii_de_educatie_fizica_si_sport.pdf)
258. <http://documents.tips/documents/caracteristicile-motricitatii-pe-diferite-etape-de-varsta.html>
259. <http://www.rasfoiesc.com/sanatate/medicina/MOTRICITATEA-LA-VARSTA-SCOLARA43.php>
260. <http://www.rasfoiesc.com/sanatate/medicina/MOTRICITATEA-IN-ETAPA-PUBERTAR78.php>

261. <http://www.rasfoiesc.com/hobby/sport/Caracteristicile-motricitatii-89.php>
262. <http://www.creeza.com/didactica/didactica-pedagogie/MOTRICITATEA719.php>
263. <http://www.conferinte-defs.ase.ro/2013/PDF/Educatie%20fizica/12%20Simona%20Hangu.pdf>
264. <http://documents.tips/documents/motricitatea-in-perioada-adolescentei.html>
265. <http://www.rasfoiesc.com/sanatate/medicina/MOTRICITATEA-IN-ETAPA-ADOLESCENTA53.php>
266. [www.spodas.ro/revista/index.php/revista/article/download/168/189](http://www.spodas.ro/revista/index.php/revista/article/download/168/189)
267. <http://www.rasfoiesc.com/sanatate/medicina/MOTRICITATEA-IN-ETAPA-TINERETI33.php>
268. <http://www.rasfoiesc.com/sanatate/medicina/MOTRICITATEA-LA-VARSTA-ADULTA-73.php>
269. <http://www.inot-masters.ro/index.php?page=doza-minima-de-activitate-fizica-saptamanala-recomandata-pentru-adulti>
270. <http://www.rasfoiesc.com/sanatate/medicina/MOTRICITATEA-LA-VARSTA-SENESCENTA84.php>
271. <http://www.kineto-help.ro/articol~exercitiul-fizic-pentru-varstnici~14.html>
272. <http://www.qreferat.com/referate/medicina/EDUCATIA-FIZICA-A-PERSOANELOR-235.php>
273. [http://www.medicinasportiva.ro/medicina%20sportiva/articole/Batraneata\\_si\\_activitatea\\_fizica\\_scala\\_Borg\\_8.html](http://www.medicinasportiva.ro/medicina%20sportiva/articole/Batraneata_si_activitatea_fizica_scala_Borg_8.html)

274. [http://www.medicinasportiva.ro/medicina%20sportiva/articole/Batr  
anetea\\_si\\_activitatea\\_fizica\\_exercitii\\_fizice\\_recomandate\\_forta\\_9.2.  
html#continua](http://www.medicinasportiva.ro/medicina%20sportiva/articole/Batr<br/>anetea_si_activitatea_fizica_exercitii_fizice_recomandate_forta_9.2.<br/>html#continua)
275. [http://www.ziare.com/viata-sanatoasa/fitness/ce-exercitii-fizice-sa-  
faci-la-40-50-60-70-si-80-de-ani-1058204](http://www.ziare.com/viata-sanatoasa/fitness/ce-exercitii-fizice-sa-<br/>faci-la-40-50-60-70-si-80-de-ani-1058204)
276. <http://www.romedic.ro/sport-la-varsta-a-treia-0P32682>
277. <https://www.emcb.ro/article.php?story=20070326154225585>
278. [http://clubulbebelusilor.ro/pictures/large/988c08caa9a0d6/mersul-  
de-a-busilea-in-dezvoltarea-bebelusului.jpg](http://clubulbebelusilor.ro/pictures/large/988c08caa9a0d6/mersul-<br/>de-a-busilea-in-dezvoltarea-bebelusului.jpg)
279. [http://www.utilecopii.ro/resources/images/40/fckeditor/copil\\_merg  
an.jpg](http://www.utilecopii.ro/resources/images/40/fckeditor/copil_merg<br/>an.jpg)
280. [http://image.slidesharecdn.com/stagesoflifespan-150708101715-  
lva1-app6892/95/stages-of-life-span-puberty-to-old-age-2-  
638.jpg?cb=1436350758](http://image.slidesharecdn.com/stagesoflifespan-150708101715-<br/>lva1-app6892/95/stages-of-life-span-puberty-to-old-age-2-<br/>638.jpg?cb=1436350758)
281. [http://assets.perfecte.ro/assets/perfecte/wpold/2011/09/copii-sport-  
scoala.jpg](http://assets.perfecte.ro/assets/perfecte/wpold/2011/09/copii-sport-<br/>scoala.jpg)
282. [http://www.sunrise-care.co.uk/~media/UK/Blog-Images/July-  
2014/How-regular-exercise-affects-people-over-the-age-of-  
70\\_1218\\_626056\\_0\\_14082880\\_300.jpg](http://www.sunrise-care.co.uk/~media/UK/Blog-Images/July-<br/>2014/How-regular-exercise-affects-people-over-the-age-of-<br/>70_1218_626056_0_14082880_300.jpg)
283. [https://homepage-inlifepharmapvtl.netdna-ssl.com/wp-  
content/uploads/2014/12/Lack-of-Physical-Activity.jpg](https://homepage-inlifepharmapvtl.netdna-ssl.com/wp-<br/>content/uploads/2014/12/Lack-of-Physical-Activity.jpg)