

DESPRE PROBA “MIRON GEORGESCU – MODIFICATA”

Pierre Joseph de Hiflerin

Antrenamentul sportiv este un proces complex prin care se cauta obtinerea unor ameliorari calitative si cantitative ale capacitatilor si ale deprinderilor specifice unei ramuri sportive. El poate fi privit ca un ansamblu de procese: de adaptare, de transformare, de comanda si de specializare.

Antrenamentul trebuie sa transforme un complex de niveluri de organizare a fiintei sportivului, - fiziologic, psihologic, biochimic, biomecanic etc. -si de aceea trebuie planificat cu grija, astfel incat sa cuprinda eficient elementele care vor influenta performanta.

Planificarea stiintifica a antrenamentului trebuie sa utilizeze metode si mijloace obiective de evidentiare a catitatilor motrice si de control, si de evaluare a rezultatelor. Aceste metode sunt utile atat in dirijarea, cat si in individualizarea procesului de antrenament.

O serie de metode des utilizate si cu rezultate pozitive investigheaza caracteristicile motrice prin probe atletice. Avantajele acestor metode sunt datorate faptului ca se obtin informatii atat despre caracteristicile motrice de baza (forta, viteza, rezistenta), cat si despre caracteristicile de control.

Proba, conceputa de dr. Miron Georgescu, in forma originala, a fost publicata in revista “Cultura Fizica si Sport” in anul 1953. Varianta utilizata in cadrul Centrului de Cercetari pentru Probleme de Sport (MGM-15) a provenit din redefinirea si reinterpretarea testului de "capacitate de efort anaerob", propunandu-si sa determine elemente definitorii ale calitatilor neuro-motorii, energetice si de control, intr-un efort maximal de forta-viteza la nivelul triplei extensii.

Aceasta proba a incercat sa scoata in evidenta resursele generale de natura energetica ale unui sportiv, pornind de la ideea ca membrele inferioare sunt folosite in orice ramura de sport, dar sariturile pe doua picioare si pe cate un picior sunt miscari naturale.

Se porneste de la observatia conform careia muschiul, sau mai corect complexul neuro-muscular are, in afara calitatilor motoare, si calitati legate de

elasticitatea si vascozitatea prezenta in tesutul muscular [1]. Datorita demonstratiilor experimentale ale importantei mecanismelor elastice in economia efortului, a devenit evidenta imposibilitatea utilizarii testelor de tip "MG", "BOSCO", "STEP-TEST" pentru estimari de capacitate de efort anaerob. Obiectia principala este legata de dificultatea separarii energiei consumate prin functionarea mecanismelor contractile, de energia recuperata prin functionarea mecanismelor elastice.

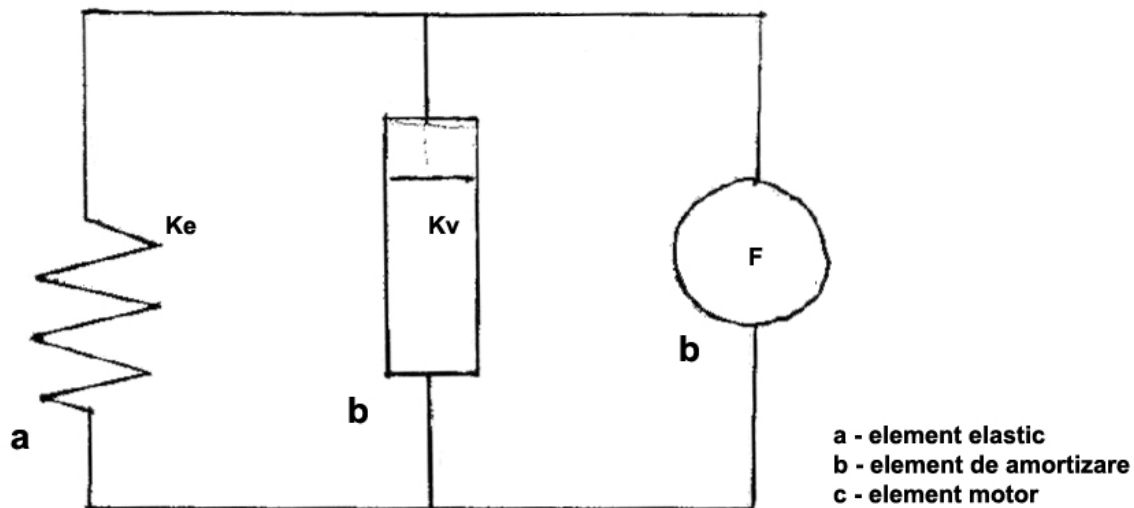


Figura nr. 1

Efortul utilizat in proba este un efort maximal de forta si viteza. Premisa de la care s-a pornit in optiunea pentru un astfel de test a fost aceea, conform careia rezultatele optime sunt obtinute de catre sportivii care se misca cu viteza si cu forta mai mare decat adversarii lor. Efortul maximal este util in aprecierea caracteristicilor legate de control. In acelasi timp, se elimina posibilitatea aprecierii subiective a treptei de efort.

Efortul solicitat in cadrul acestui test se adreseaza unor grupe mari de muschi. Cea mai buna metoda pentru determinarea caracteristicilor motrice este ca acestea din urma sa fie determinate in miscari specifice sportului practicat. Pentru aceasta este nevoie de o multitudine de conditii, tehnici si aparate care fac aceasta determinare sa fie practic imposibila sau extrem de dificila. De aceea s-a ales un efort care se efectueaza de catre cele mai mari mase musculare ale corpului. Au fost alese membrele inferioare tinand seama ca efortul efectuat de acestea conditioneaza in mare masura rezultatele obtinute.

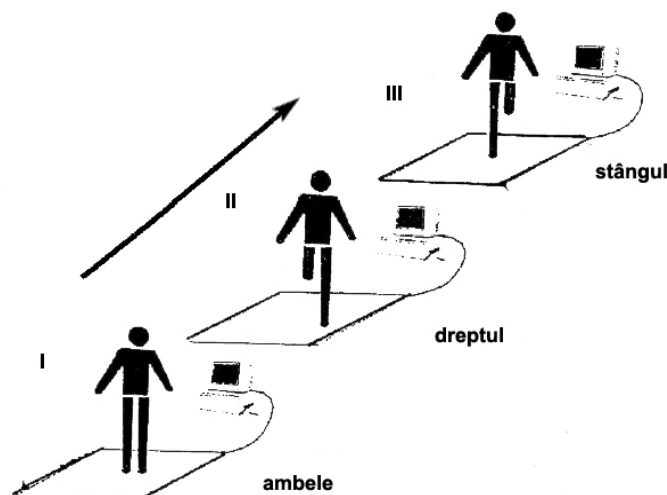
Deoarece efortul ales nu se intalneste exact in aceasta forma in exercitiile practicate in diferite ramuri de sport se inlatura posibilitatea denaturarii rezultatelor prin deprinderi anterioare ale sportivilor, iar efortul efectuat este considerat ca nespecific. Daca efortul ar fi specific, unii sportivi ar fi avantajati datorita stapanirii unor procedee tehnice. Rezultatele obtinute in urma efectuarii probei sunt dependente preponderent de calitatile de baza ale sportivilor. Aprecierea care se face are caracter general si poate fi utila antrenorului in orientarea ulterioara a antrenamentului.

Aparatura este formata dintr-o platforma de contact, cu suprafata utila de aproximativ 1 m x 1,2 m, cuplata prin interfata seriala (RS-232) la un calculator. Prin intermediul acestuia se realizeaza achizitia: timpilor de stat in aer (T_a) si de contact cu solul (T_s) cu o precizie de 0,001 secunde, si calculeaza, pe baza lor, parametri energetici si de control.

Programul folosit pentru achizitie si prelucrare realizeaza automat atat masurarea datelor primare cat si calculul rezultatelor pentru fiecare serie de sarituri si pentru proba in ansamblu.

Proba integrala consta din realizarea a 3 serii de cate 15 sarituri "ca mingea", cu conditia realizarii, in fiecare saritura, a inaltimii maxime de desprindere si a unui timp minim de contact cu solul (de unde si notatia MGM-15 - proba "dr. Miron Georgescu Modificata - cu 15 sarituri").

Prima serie de sarituri se executa pe ambele picioare. In a doua serie sariturile se executa pe piciorul drept, iar seria a treia se executa pe piciorul stang, cu pauze date de viteza de prelucrare a datelor de catre calculator (30" –1').



Rezultatele obtinute in urma efectuării testului trebuie apreciate cu un sistem de calificative pentru ca persoana testata sa nu primeasca numai o informatie arida ci o evaluare a parametrilor, informatie care este mult mai bine receptata atat de catre antrenori, cat si de catre sportivi.

S-a pornit de la ideea ca ansamblul cunostintelor acumulate trebuie sa stea la baza construirii unui sistem informatic pentru a obtine o crestere a vitezei, preciziei si stabilitatii actului de interpretare a rezultatelor. In cazul in care calculatorul preia sarcina de a furniza informatii despre persoana testata, interpretarea rezultatelor se va face, mai rapid si cu o precizie mult mai mare folosind tehnici din domeniul inteligentei artificiale (recunoasteri de "forma" si sisteme expert).

Proba "Miron Georgescu" a fost preluata in laboratorul de biometrie al Centrului de Cercetari pentru Probleme de Sport In anii 1971 ~ 1972. O prima observatie facuta referitor la aceasta proba a fost aceea ca timpul mediu de contact cu solul (170 -180 ms) in probe pe doua picioare, este mai mic decat timpul de reactie masurat la picior (aproximativ 300 ms) . Pornind de la aceasta observatie s-a ajuns la concluzia ca miscarea nu este compusa din doua parti (o amortizare completa si o impingere), mai ales ca in protocolul testului sa cereau sarituri "ca mingea", legate intre ele.¹

In modelele biofizice ale muschiului, era luata in considerare componenta elastica, componenta fara de care modelul nu ar functiona. Mai tarziu atat in biofizica cat si in zona stiintei sportului, legat de performanta sportiva au aparut tot mai multe lucrari care abordau problema componentei elastice in contractia musculara demonstrand importanta acesteia.²

Inca un element semnificativ care a condus spre sublinierea importantei fazei elastice a fost acela ca, in primele sarituri din serie, timpii de stat in aer erau din ce in ce mai mari, iar saritura cea mai mare din serie era mai mare decat saritura maximala facuta in miscare unica. Aceasta se intampla deoarece se produce, dupa parerea noastra, o amorsare, un transfer de energie de la o miscare la alta, pana

¹ Luand in considerare faptul ca lasand sa cada pe sol o minge medicinala de la 1 - 1.5 m aceasta nu poate disipa, la contactul cu solul, intreaga energie si mai sare cam 1/3 din inaltimea initiala (minge medicinala care nu are calitati elastice si la care aproximativ o treime din energie o recupereaza elastic), s-a ajuns la concluzia ca aceasta componenta este foarte importanta.

² S-a considerat ca muschiul este similar unui motor in 2 timpi, nu cu unul circular in care injectia de energie se face continuu. Limitarea anatomica face ca muschiul sa aibe un timp motor ai un timp de relaxare. Analog motorului, fara acesti timpi nu poate functiona. Aceasta abordare este similara cu cele utilizate in tehnica. Energia este impartita la intreg "ciclul motor" -faza contractila si de relaxare.

cand se "incarca" energetic sistemul (cam a treia sau a patra saritura este maxima si este urmata de sarituri care variaza in jurul valorii respective).

In interpretarea rezultatelor valorii sunt impartite in 2 clase principale:

- clasa parametrilor energetici (P.U.; H. Zbor: v. Rep.);
- clasa parametrilor de control (C.V.E.; C.V.S).

Parametri energetici

P.U. – Puteri unitare medii in sarituri (pe ambele picioare, pe piciorul drept si pe piciorul stang) ofera date referitoare la orientarea pregatirii conditionale in antrenamentul sportiv; informatii asupra calitatilor de F-V, masurand puterea raportata la kg-corp in Watt/kg.

Formula de calcul este:

$$P.U. = \frac{\frac{g}{8} \sum_{i=1}^{10} T a_i^2}{\sum_{i=1}^{10} (T a_i + T s_i)}$$

unde $T a_i$ = timp in aer

$T s_i$ = timp pe sol

i = numarul de ordine al sariturii dupa eliminarea datelor aberante.

H.ZBOR -inaltimea medie de zbor ofera informatie orientata preponderent spre forta, caracterizand efortul realizat in testare cu precadere pe latura calitatilor de forta (F-V-F).

Aceasta valoare este diferita de detenta masurata la crestetul capului sau la brat deoarece mai exista si partea de ridicare pe varfuri (care tine de mobilitatea articulatiei gleznei), de lungimea piciorului si mobilitatea articulara in articulatia scapulo-humerala.

Formula de calcul este:

$$\bar{h} = \frac{\frac{g}{8} \sum_{i=1}^{10} T a_i^2}{10}$$

Amandoua tipurile de parametri (P .U. si H. Zbor) sunt interpretate proportional cu valoarea numerica obtinuta in sensul in care: cu cat valoarea este mai mare, cu atat calitatea masurata are o valoare mai buna.

V. REP. - Parametrul numit in testul initial viteza de repetitie este de fapt valoarea medie a timpilor de stat pe sol si ofera informatie orientata spre F-V-V; calitatea masurata este cu atat mai buna cu cat valoarea numerica a parametrului este mai scazuta in sarituri pe doua picioare :

- intre 160-165 ms, valori foarte bune de viteza;
- intre 170-180 ms valori medii - normale;
- peste 200 ms valori foarte slabe de viteza.

Viteza de repetitie este una din formele principale de manifestare a calitatii vitezei. Scoate in evidenta rapiditatea cu care se succed procesele de excitatie cu cele de inhibitie (in celulele nervoase) si procesele de contractie cu cele de relaxare (in muschi).

$$VR = \frac{\sum_{i=1}^{10} Ts_i}{10}$$

...///...

In momentul in care pe baza finalitatilor operatorii oferite de automatizarea testului, s-a efectuat proba si pe cate un picior am observat ca: Pud + Pus este diferita de Pua.

Daca curba (Forta-Viteza) ar fi de putere constanta ($Fv = ct$) ar trebui ca Pua = Pud + Pus, dar in realitate nu este asa.

In cazul sariturilor pe un picior, incarcatura este mai mare si efortul se plaseaza; pe curba lui Hill (figura nr. 3), la viteze mai mici. In sariturile pe 2 picioare avem viteze mari, timpii de stat pe sol sunt mai mici si fortele sunt mai mici.

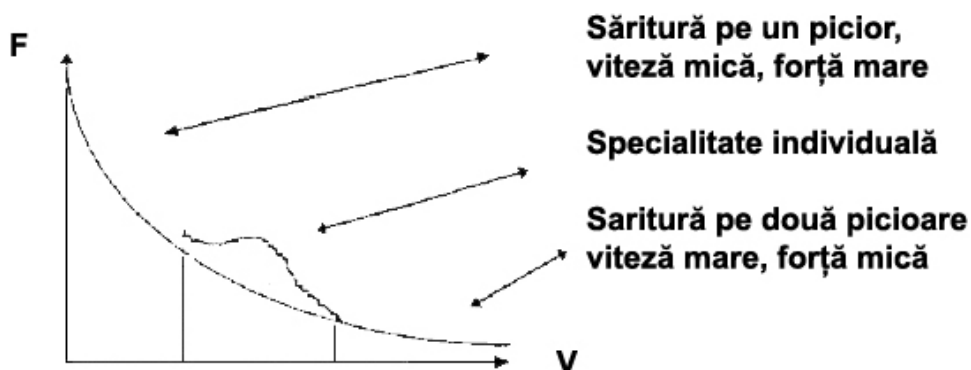


Figura nr. 3

Faptul ca exista o diferenta ne arata ca trebuie corectata putin imaginea de pe curba lui Hill deoarece pe curba exista o specificitate individuala de forta-viteza (vezi figura nr. 3). Deoarece aceasta specificitate este individuala, este important sa determinam unde se afla, iar prin antrenament sa poata fi mutata in zona necesara imbunatatirii performantei.

- s-a observat ca atunci cand antrenamentul este orientat catre forte mari, se ajunge la diferente mari, mergand pana la (-1.8) si chiar (-2) W/kg
- atunci cand antrenamentul este orientat catre viteza (sau forte mici) difefentele sunt sub (-1) W/kg tinzand catre zero sau devenind chiar pozitive;

Fiecare persoana se simte confortabil intr-un efort realizat la un anumit raport forta-viteza, pe o anumita structura musculara. Aceasta ne arata ca exista o zona speciala, de randament mai mare. Daca curba lui Hill ar fi de putere constanta, ar trebui ca organismul sa fie indiferent la raportul F-V in orice punct de pe curba. Aceasta diferenta de putere unitara ne ofera informatii despre dezechilibrul aparut in pregatire in relatia forta-viteza.

In consecinta la cele de mai sus, $\text{PuA} - (\text{PuD} + \text{PuS})$ - valoarea diferentei de putere apare deoarece nu avem de-a face cu "motoare" perfecte ci intervine viteza care ne da diferenta (trebuie tinut cont de curba lui HILL), se situeaza in jurul valorii de (-1) pentru sportivi normal pregatiti; ofera informatii despre un dezechilibru al pregatirii in sensul lipsei de forta (la valori cuprinse intre 0 si -1 sau chiar pozitive) sau in sensul excesului calitatii sau pregatirii de forta (valori mai mici decat -1) adica cuprinse intre -1 si -2.

Cazul in care valorile diferentei de putere sunt cuprinse intre -1.40 si -1.50 se poate pastra aceeasi forta, dar trebuie ca antrenamentul sa fie orientat catre viteza. Mai jos de aceste valori in sensul tendintei catre (-2), trebuie scazuta incarcatura (forta) si lucrat preponderent pentru viteza.

Diferentele $\text{PuD} - \text{PuS}$ vorbesc, prin valorile lor, despre asimetriile energetice $\text{PuD} - \text{PuS}$ si sunt, evident, egale si de semn contrar .

Parametri de control

Clasa parametrilor de control (CVE si CVS) ofera informatie despre calitatea controlului fazei de desprindere sau a controlului pregatirii structurii corporale pentru contactul cu solul.

Pornim de la observatia ca realizarea oricarei sarcini date presupune trei faze distincte:

1. PRC -pregatirea si realizarea contactului
2. AP - actiunea propriu-zisa
3. PRD -pregatirea si realizarea desprinderii

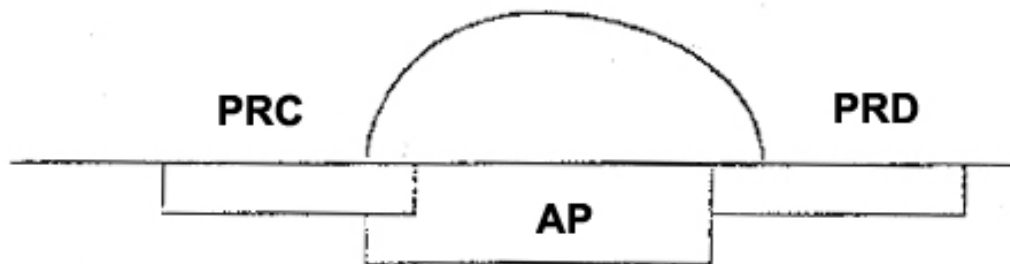


Figura nr. 4

Fiecare faza actioneaza in alt fel asupra structurii comenzilor. Pregatirea corpului pentru contact este echivalenta cu pregatirea unor masive (matrici multidimensionale) de coeficienti de elasticitate si de vascoznate ai grupelor musculare. Aceste masive (matrici) de coeficienti determina de fapt modul de contractie al muschilor inainte de inceperea contactului; desprinderea trebuie anticipata, deoarece influxul nervos de la creier la musculatura face destul de mult 0,01 --> 0,10 ms [2].

Din punct de vedere teoretic, un sportiv este cu atat mai bun din punctul de vedere al controlului neuromuscular cu cat se adapteaza mai bine si mai rapid la o situatie noua.

Deoarece protocolul testului cere ca timpul de stat pe sol sa fie minim, iar inaltimea sariturii sa fie maxima, teoretic ar trebui ca toate sariturile sa aibe aceeasi inaltime si sa respecte acelasi interval de timp. Daca contactul cu solul nu se realizeaza in intervale egale de timp inseamna ca se produc contractii musculare variabile in timp. Daca timpul de stat in aer este variabil inseamna ca raspunsul muschiului la stimuli este diferit. Daca impulsurile mecanice se succed la intervale neregulate de timp inseamna ca individul nu sa adapteaza la situatia in care este pus sa lucreze si se controleaza mai putin decat o persoana la care intervalul de timp dintre sarituri este mai regulat si inaltimea sariturilor constanta.

C.V.E. - Coeficient de variabilitate energetica - se refera la capacitatea de control asupra resurselor energetice in miscarea nespecifica si aduce date privind calitatea desprinderii la sarituri; scoate in evidenta automatizarea miscarilor, care este de dorit sa fie maximizata pentru sporturi care impun miscari precise, identice (canotaj, gimnastica, patinaj) si care nu este de dorit a fi maximala ci optima pentru sporturi cu un adversar (scrima, jocuri, box) [3] .Un CVE (valoare numerica mare) slab scoate in evidenta faptul ca sportivul nu controleaza fazele de finalizare ale miscarilor la mare viteza (pentru sariturile pe doua picioare).

$$CVE = \frac{AbSt(Ta_i)}{\frac{\sum_{i=1}^{10} Ta_i}{10}} \times 100$$

C.V.S – Coeficient de variabilitate structurala – se refera la capacitatea de a controla pregatirea contactului cu solul, respectiv reluarea contactului cu solul la sarituri; aparare; pregatirea si prinderea obiectului din lansari; valoarea medie pe ambele picioare este de 3- 3.5; ex. (la valori mai mari nu anticipeaza, nu se pregateste, nu prinde bine, e prea rigid, scapa obiectul, e prea dur). Un CVS slab scoate in evidenta faptul ca sportivul nu isi cunoaste structura corporara si ca nu stie sa se pregateasca pentru un contact (cu adversarul, cu o minge sau cu solul).

$$CVS = \frac{AbSt(Ts_i)}{\frac{\sum_{i=1}^{10} Ts_i}{10}} \times 100$$

O observatie foarte importanta este aceea conform careia comportarea legata de coeficientii de structura determinati in sarituri pe un picior este concordanta si cu comportarea la nivelul miscarii mainii. Aceasta observatie a condus la ideea conform careia capacitatea de control a structurii musculare a unei persoane este de acelasi tip.

In concluzie dupa efectuarea probei, persoana testata primeste informatii despre:

- parametri energetici si de control;
- evaluarea parametrilor;

- o solutie calitativa pentru imbunatatirea acestor parametri conform cerintelor impuse de sportul practicat.

Astfel, sistemul informatic atasat probei va veni in ajutorul antrenorului in procesul de dirijare si de individualizare a antrenamentului.

Inaltimea maximă (h_{\max})

$$h_{\max} = \frac{gTa^2}{8}$$

Putere unitară maxim realizată (PMr)

$$PMr = \frac{g^2Ta^2}{8(Ts + Ta)}$$

Putere unitară maxim posibilă (PMp)

$$PMp = \frac{g^2Ta_{\max}^2}{8(Ts_{\min} + Ta_{\max})}$$

BIBLIOGRAFIE:

1. Nicu, A. - *Simularea si simulatoarele in teoria si practica antrenamentului sportiv in "Antrenamentul Sportiv Modern"*, Bucuresti, -Editis, 1993, p. 396
2. Vasilescu, V., Marginean, G. -*Introducere in neurobiofizica*, Bucuresto, Editura Stiintifica, Didactica si Enciclopedica, 1979, p. 80
3. Hillerin, P ., Enescu, M. - *Raportul automatizare-variabilitate in sportul cu adversitate directa* in "Mutatii in sportul de performanta la sfarsit de secol XX", Bucuresti C.C.P.S., 1997, p. 104
4. Hillerin, P. - *Propunere de interpretare a variabilitatii timpilor de contact cu solul si de zbor in proba "MGM-15", cu indicatori ai calitatii controlului neuromuscular al*

fazelor interactiunii de tip motric - Conferinta nationala de psihologie, Bucuresti 27 -
29 mai 1999