

PALESTRICA MILENIULUI III - CIVILIZAȚIE ȘI SPORT -

*Revistă trimestrială de studii și
cercetări interdisciplinare*

© Editată de Universitatea de Medicină și Farmacie „Iuliu Hațieganu” din Cluj-Napoca
și de
Societatea Medicală Română de Educație Fizică și Sport
în colaborare cu
Inspectoratul Școlar al Județului Cluj și
Uniunea Universităților Clujene

Revistă acreditată la categoria B+ de CNCSIS și atestată de CMR
în domeniile medicină și socio-uman,
aplicate la activitățile de educație fizică și sport

Revistă indexată în Bazele de Date Internaționale (BDI):
EBSCO, Academic Search Complete, USA și
Index Copernicus, Journals Master List, Polonia

2

Vol. 12, no. 2, Aprilie-Iunie 2011

Colegiul de redacție

Director

Dorin Almășan (Cluj-Napoca, Romania)

Redactor șef

Traian Bocu (Cluj-Napoca, Romania)

Redactor șef adjunct

Simona Tache (Cluj-Napoca, Romania)

Membri

Departamentul medical

Petru Derevenco (Cluj-Napoca, Romania)
Adrian Aron (Radford, VA, USA)
Taina Avramescu (Craiova, Romania)
Cristian Bârsu (Cluj-Napoca, Romania)
Gheorghe Benga (Cluj-Napoca, Romania)
Victor Cristea (Cluj-Napoca, Romania)
Daniel Courteix (Clermont Ferrand, France)
Gheorghe Dumitru (Constanța, Romania)
Sataro Goto (Chiba, Japan)
Smaranda Rodica Goția (Timișoara, Romania)
Anca Ionescu (București, Romania)
Wolf Kirsten (Berlin, Germany)
Gulshan Lal Khanna (Faridabad, India)
Valeria Laza (Cluj-Napoca, Romania)
Manuela Mazilu (Cluj-Napoca, Romania)
Georgeta Mihalaș (Timișoara, Romania)
Liviu Pop (Cluj-Napoca, Romania)
Zsolt Radak (Budapest, Hungary)
Dan Riga (București, Romania)
Sorin Riga (București, Romania)
Aurel Saulea (Chișinău, Moldavia)
Francisc Schneider (Arad, Romania)
Mirela Vasilescu (Craiova, România)
Dan Vlăduțiu (Cluj-Napoca, Romania)
Robert M. Tanguay (Quebec, Canada)
Cezarin Todea (Cluj-Napoca, Romania)

Departamentul socio-uman

Iustin Lupu (Cluj-Napoca, Romania)
Lorand Balint (Brașov, Romania)
Vasile Bogdan (Cluj-Napoca, Romania)
Melania Câmpeanu (Cluj-Napoca, Romania)
Mihai Cucu (Cluj-Napoca, Romania)
Leon Gomboș (Cluj-Napoca, Romania)
Emilia Grosu (Cluj-Napoca, Romania)
Vasile Guragata (Chișinău, Moldavia)
Iacob Hanțiu (Oradea, Romania)
Sabina Macovei (București, Romania)
Ștefan Maroti (Oradea, Romania)
Alexandru Mureșan (Cluj-Napoca, Romania)
Catalin Nache (Nancy, France)
Enrique Navarro (Madrid, Spain)
Ioan Pașcan (Cluj-Napoca, Romania)
Constantin Pehoiu (Târgoviște, Romania)
Demostene Sofron (Cluj-Napoca, Romania)
Alexandru V. Voicu (Cluj-Napoca, Romania)
Ioan Zanc (Cluj-Napoca, Romania)

Departamentul preuniversitar

Octavian Vidu (Cluj-Napoca, Romania)
Ioan Căținaș (Cluj-Napoca, Romania)
Ilie Dragotă (Câmpia Turzii, Romania)
Ion Măcelaru (Cluj-Napoca, Romania)
Bela Mihaly (Cluj-Napoca, Romania)
Ioan Mureșan (Cluj-Napoca, Romania)
Nadina Popa (Turda, Romania)
Voichița Rus (Dej, Romania)
Gheorghe Sobec (Huedin, Romania)
Ion-Petru Stăvariu (Dej, Romania)
Dorel Verde (Gherla, Romania)

Membri onorifici

Prof. univ. dr. Marius Bojiță (UMF „Iuliu Hațieganu” Cluj-Napoca)
Prof. univ. dr. Mircea Grigorescu (UMF „Iuliu Hațieganu” Cluj-Napoca)
Prof. univ. dr. Radu Munteanu (Univ. Tehnică Cluj-Napoca)
Prof. univ. dr. Liviu Vlad (UMF „Iuliu Hațieganu” Cluj-Napoca)

Redacția revistei

„Palestrica mileniului III” Civilizație și sport

Str. Clinicilor nr. 1
400006, Cluj-Napoca
Tel.: 0264-598575
e-mail: palestrica@gmail.com

Redactor pentru limba engleză

Sally Wood-Lamont
Tehnoredactare computerizată
Anne-Marie Constantin

ISSN 1582 - 1943

<http://www.pm3.ro>

Copyright © 2010 by “Iuliu Hațieganu” University of
Medicine and Pharmacy Publishing
All rights reserved

Cuprins

EDITORIAL

Clișee media vizând violența în sport

Traian Bocu 107

ARTICOLE ORIGINALE

Evaluarea histomorfometrică a regenerării nervilor periferici

prin neurorafie termino-laterală. Studiu experimental pe șobolani

Daniel Gligor 108

Modificări numerice ale elementelor figurate

sub acțiunea unor agenți aeropoluanți la animale antrenate la efort

Cecilia Boboș, Simona Tache 112

**Influența suplimentării cu Complex Antioxidant asupra parametrilor stresului oxidativ
și capacității aerobe de efort la șobolani antrenați la efort**

Alaa Taha, Camelia Irina Chiș, Adriana Marton 118

Efectele administrării de acid linolenic asupra memoriei

și comportamentului motor la șoareci antrenați la efort fizic

Oana Alina Puia, Luminița Pleșca-Manea 122

Influența unor preparate cu rol de susținere și refacere a capacității de efort fizic

Ovidiu Dragoș, Remus Orăsan, Mihai Kiss, Remus Moldovan 128

**Analiza mijloacelor specifice de antrenament și parametrilor efortului,
în perioada mezociclului competițional la haltere seniori**

Marius Viorel Ulăreanu, Vladimir Potop, Sanda Toma Urichianu 133

Rolul factorilor motivaționali în activitatea de performanță

a jucătoarelor de baschet din divizia „A”

Simona Tomele, Florentina Nechita, Ioana-Maria Curițianu 138

Modificări electromiografice și mecanomiografice induse de oboseală

Daniela Motoc, Sorin Riga, Dan Riga,

Nicoleta C. Turtoi, Cecilia R. Avram 144

ARTICOLE DE ORIENTARE

Metode de evaluare clinică și funcțională a mâinii post-traumatice și/sau operate

Consuela Monica Brăilescu, Rodica Gabriela Scarlet, Ioan Lascăr, Adriana Sarah Nica 151

**Protocol de recuperare la pacienții cu activitate înaltă, după reconstrucția
de ligament încrucișat anterior. Recenzie de articole**

Kayless Hen, Chen On, Irsay Laszlo 159

Periodizare, planificare și predicție: O nouă perspectivă?

John Kiely 164

Recuperarea coloanei vertebrale lombare prin terapie acvatică - plan terapeutic

Elena Amelia Stan 170

**Pledoarie pentru o instruire eficientă și plăcută în orele de educație fizică
prin utilizarea stilurilor de predare Mosston**

Elena Balint 177

Evoluția mișcării olimpice din statele spațiului islamic, 1908-2008

Mihaela Goina, Ștefan Maroti 182

ACTUALITĂȚI EDITORIALE

Publicații românești recente în domeniul sportului

Leon Gomboș 188

Publicații străine recente în domeniul sportului

Gheorghe Dumitru 189

Recenzii cărți

Claude Bouchard, Erich P. Hoffman (Editori). Aspecte genetice și moleculare ale performanței sportive

Gheorghe Dumitru 191

ȘTIINȚA SPORTULUI ȘI MEDICINA SPORTIVĂ

Recenzii ale unor articole selecționate

Gheorghe Dumitru 193

ACTIVITATEA FIZICĂ ȘI SĂNĂTATEA ÎN UNIUNEA EUROPEANĂ

Rezumate - informații

Gheorghe Dumitru 195

EVENIMENTE

Cupa Memorială și Simpozionul Internațional “Nicolae Testemițanu” – “Iuliu Hațieganu”

Traian Bocu 197

MANIFESTĂRI ȘTIINȚIFICE

Simpozionul „George Moceanu”

Traian Bocu 198

MEMORIA OCHIULUI FOTOGRAFIC

Centenar - Tribuna stadionului din Câmpia Turzii. Arc peste timp 1911-2011

Octavian Vidu, Traian Bocu 200

ÎN ATENȚIA COLABORATORILOR

Redacția 201

Contents

LEADING ARTICLE

Violence targeting media clichés in sport

Traian Bocu 107

ORIGINAL STUDIES

An experimental study of the histomorphometric assessment of peripheral nerve regeneration after end-to-side neurorrhaphy

Daniel Gligor 108

Alterations in the blood cell count under the action of air polluting factors in exercise-trained animals

Cecilia Boboș, Simona Tache 112

The influence of Complex Antioxidant supplementation on oxidative stress parameters and aerobic capacity in trained rats

Alaa Taha, Camelia Irina Chiș, Adriana Marton 118

The effects of linolenic acid administration on the memory and motor behaviour in mice trained for physical exercise

Oana Alina Puia, Luminița Pleșca-Manea 122

The influence of some preparations for the maintenance and recovery of exercise capacity

Ovidiu Dragoș, Remus Orăsan, Mihai Kiss, Remus Moldovan 128

Review of specific training means and effort parameters in senior weightlifting mezzo-cycle competitive training

Marius Viorel Ulăreanu, Vladimir Potop, Sanda Toma Urichianu 133

The role of the motivational aspect in the performance activity of the basketball „A” division players

Simona Tomele, Florentina Nechita, Ioana-Maria Curițianu 138

Electromyographic and mechanomyographic changes induced by muscle fatigue

Daniela Motoc, Sorin Riga, Dan Riga, Nicoleta C. Turtoi, Cecilia R. Avram 144

GENERAL ARTICLES

Methods for clinical and functional evaluation of the post-traumatic and/or post-surgical hand

Consuela Monica Brăilescu, Rodica Gabriela Scarlet, Ioan Lascăr, Adriana Sarah Nica 151

Rehabilitation programs after anterior cruciate ligament reconstruction in highly active individuals: a review

Kayless Hen, Chen On, Irsay Laszlo 159

Periodization, planning and prediction: A new perspective?

John Kiely 164

Recovery of the lumbar spine through an aquatic therapy - treatment plan

Elena Amelia Stan 170

The case for an effective and enjoyable training in physical education classes by teaching using Mosston styles

Elena Balint 177

Evolution of the Olympic Movement in the Islamic States, 1908-2008

Mihaela Goina, Ștefan Maroti 182

BOOK REVIEWS

New Romanian publications in the field of sports

Leon Gomboș 188

New foreign publications in the field of sports

Gheorghe Dumitru 189

Book reviews

Claude Bouchard, Erich P. Hoffman (Editors). Genetic and molecular aspects of sports performance

Gheorghe Dumitru 191

SPORT SCIENCE AND SPORTIVE MEDICINE

Review of selected articles

Gheorghe Dumitru 193

PHYSICAL ACTIVITY AND HEALTH IN EUROPEAN UNION

Abstracts - informations

Gheorghe Dumitru 195

EVENTS

Memorial Cup and the International Symposium “Nicolae Testemițanu” – “Iuliu Hațieganu”

Traian Bocu 197

SCIENTIFIC EVENTS

„George Moceanu” Symposium

Traian Bocu 198

THE MEMORY OF THE PHOTOGRAPHIC EYE

Câmpia Turzii Stadium tribune centenary. Arch over time 1911-2011

Octavian Vidu, Traian Bocu 200

FOR THE ATTENTION OF CONTRIBUTORS

The editors 204

EDITORIAL

Clișee media vizând violența în sport Violence targeting media clichés in sport

Traian Bocu

Universitatea de Medicină și Farmacie "Iuliu Hațieganu" Cluj-Napoca

Redactor șef al revistei Palestrica Mileniului III

traian_bocu@yahoo.com

Rolul media

Mass-media în general, atât cea scrisă, cât și audiovizuală, se constituie într-o putere care nu numai că informează, dar și formează (modelează) atitudini și comportamente.

Efectele clișeeilor/expresiilor folosite de către jurnaliști în cadrul reportajelor au o puternică influență în numeroase domenii: psihologic, social, cultural, politic, economic, religios. În același timp, mijloacele de comunicare în masă pot exercita o puternică influență, în sens pozitiv sau negativ, asupra unor comportamente, obiceiuri, tradiții.

Dar mass-media nu are întotdeauna un rol formativ; uneori, mass-media contemporană nu reușește să concretizeze potențialul benefic pe care îl are, ci dimpotrivă, prin „clișee” incitatoare la violență, induce anumite imagini în conștiința publică și în felul acesta devine un instrument al propagării violenței.

„Metafore” care frizează violența în sport

Cum altfel decât cu porniri violente se poate îndrepta către arenă un tânăr supporter al fotbalului sau al altui sport, atunci când citește că miercuri sau sâmbătă va avea loc un meci important al echipei preferate, care va provoca următoarele fenomene: „pericol nuclear în Ghencea”, „pericol de explozie în Ghencea”, „războiul de la Dinamo”, „război pentru Europa în Giulești”, „război total”.

Cum altfel decât violent se poate manifesta un supporter adolescent când află din media că se pregătește un „război în Cupă”, că va fi „război pe semicerc” sau că „a început războiul, îi ciurim”.

Mai există o gamă de expresii incitatoare la violență, inspirate din activitățile militare, precum, „se va juca cu armele pe masă”, „au dat jos milităria din pod” sau „au dat jos mitraliera din pod”.

Sunt clișee care inserate în mod repetitiv, în reportajele media, preluate și transmise de la un reporter la altul, influențează în cele din urmă atât vocabularul, cât și comportamentul categoriei de cititori și suporteri mai labili. Această dorință continuă a redactorilor de a forma noi metafore prin forțarea și stălcirea limbii române nu este de bun augur, dovadă înmulțirea cazurilor de huliganism pe terenurile de sport din România.

Alte așa-zise metafore care trimit spectatorii, cititorii, susținătorii, cu gândul către spital sau către morgă-cimitir, apar în reportaje în care se prevăd adevărate dezastre: „a

rupe în bătaie”; „le-au zdrobit pe adversarele lor”, „Dinamo, rivala de moarte a oltenilor”, „a răpus-o”, „a zdrobi”, „româncele au ras tot”, „a rupe în bătaie”, „ultima victimă”.

Alte expresii, considerăm noi, violente, au ca sursă de inspirație luptele, pugilatul, duelul mușchetarilor. Astfel, spectatorul mergând la o competiție sportivă va afla că pe teren sportivii „se vor bate”, vor „duela” sau că aceștia sunt „inamici”, că între echipele care se întrec va fi o „răzbunare”, că pe teren există „amenințări între rivali” și că de-a lungul întregii competiții „o să fie infern”.

„Metafora” media folosită eronat

Există și un alt tip de metafore, împrumutate greșit din unele ramuri sportive, folosite inadecvat în alte sporturi. Se știe că remiza este un rezultat de egalitate în șah. Remiza ca rezultat final este foarte frecvent folosită în mod eronat de către ziaristi în sensul egalității în sporturi ca fotbalul, handbalul și altele. Mai mult, un scor nul, deci un rezultat de 0:0 în fotbal de exemplu, este considerat foarte frecvent ca o „remiză albă”.

Un termen greșit folosit, împrumutat din medicină, dar folosit și în sens juridic, mai exact în cazul delincvențelor, cei care repetă infracțiunea odată condamnată de justiție și care ar trebui abandonat de lucrătorii de presă este „recidiva”. Din domeniul polițienesc sau controlului financiar este împrumutată o expresie care sugerează câștigarea unei medalii prin confiscare: „este hotărât să confişte aurul”.

Ca exemplu de greșeală, la care se apelează foarte frecvent din ignoranță ziaristică, este Skandenberg în loc de Skanderbeg.

Concluzii

Mesajele violente vehiculate de mass-media constituie o sursă de stimulare a agresivității și a comportamentelor violente. Ceea ce ni se pare important de urmat, în scopul diminuării actelor de violență în rândul spectatorilor și al sportivilor, este îmbunătățirea modului în care ziaristi respectă deontologia profesiei lor, prin impunerea unor standarde de calitate crescute în exprimarea scrisă sau vorbită. Limba română este foarte bogată în sinonime, astfel încât unui bun ziarist nu îi va fi greu să evite sau să înlocuiască metaforele menționate cu altele adecvate, care să impună respectul și fair-play-ul atât pe teren, cât și în tribune.

ARTICOLE ORIGINALE

Studiu experimental privind evaluarea histomorfometrică a regenerării nervilor periferici prin neurorafie termino-laterală

An experimental study of the histomorphometric assessment of peripheral nerve regeneration after end-to-side neurorrhaphy

Daniel Gligor

Catedra de Chirurgie Plastică Microchirurgie Reconstructivă, Universitatea de Medicină și Farmacie “Iuliu Hațieganu” Cluj-Napoca

Rezumat

Premize. Frecvența crescută a traumatismelor în cursul competițiilor sportive ne-a condus spre un studiu experimental cu privire la regenerarea nervilor periferici. Traumatismele apar mai ales la membrele inferioare (57,70%), cu frecvență mărită în fotbal, handbal, rugby, baschet, schi, bob. Leziunile nervilor periferici au o incidență de 2-3% din totalul traumatismelor și reprezintă o problemă semnificativă clinică și socială, deoarece pacienții necesită adesea mai multe operații pentru reconstrucție, al căror efect este de multe ori nesatisfăcător. În anumite cazuri, sutura directă termino-terminală este imposibilă posttraumatic, în cazurile cu lipsă de substanță nervoasă sau când bontul proximal este inaccesibil. O soluție în tratamentul acestor cazuri o reprezintă sutura termino-laterală, ce reprezintă o variantă viabilă la grefa de nerv, respectiv o altă metodă în tratamentul nervilor periferici.

Obiective. În această cercetare, s-a folosit o metodă experimentală originală, de neurorafie termino-laterală a nervului sciatic de șobolan, după secțiune și sutură. Prin această metodă s-a urmărit dacă ea poate fi o alternativă viabilă la sutura termino-terminală, dacă fereastră epineurală influențează procesul de regenerare, viabilitatea regenerării segmentului distal al nervului și modificările structurale și funcționale cantitative și calitative.

Metode. Studiul își propune evaluarea regenerării nervului periferic sciatic de șobolan după secțiune și sutură termino-laterală, prin metode histomorfometrice privind numărul de fibre/mm², diametrul mediu al fibrelor, grosimea tecii de mielină și modificările macroscopice ale nervului la nivelul suturii. În experiment s-au folosit 75 de șobolani, grupați în mod egal în 3 loturi, a câte 25 de șobolani fiecare. În toate cazurile, după expunerea nervului sciatic, s-a efectuat secțiunea acestuia la aproximativ 1,2 cm proximal de trifurcație. La primele două loturi s-a efectuat repararea prin neurorafie termino-laterală fără, respectiv cu fereastră epineurală, iar în lotul al treilea, care reprezintă lotul de control, s-a efectuat neurorafie clasică termino-terminală.

Rezultate. Recuperarea după neurorafie termino-laterală este posibilă și poate fi explicată prin regenerarea fibrelor de la nivelul feței laterale a nervului „donor”, crescând spre bontul secționat al nervului receptor. Cele mai bune rezultate la evaluarea histomorfometrică s-au înregistrat la nivelul lotului C, cu sutură termino-terminală a nervului sciatic, atât în ceea ce privește numărul mediu de fibre/mm², diametrul fibrelor și grosimea tecii de mielină. Cele mai slabe rezultate s-au evidențiat la nivelul lotului A, cu sutură termino-laterală, fără fereastră epineurală. Gradul de fibroză apreciat macroscopic este cel mai mare la nivelul lotului B și cel mai mic la nivelul lotului C. Testul ANOVA, urmat de comparațiile multiple Bonferroni pentru realizarea comparațiilor între cele trei loturi, evidențiază diferențe semnificative între lotul C comparativ cu loturile A și B. Nu s-a constatat nici o diferență semnificativă din punct de vedere statistic între loturile A și B.

Concluzii. În traumatismele nervilor periferici cu bont proximal nervos neviabil sau când sunt prezente defecte de nerv importante pentru a fi reparate prin sutură termino-terminală și prin grefă de nerv, neurorafie termino-laterală rămâne o variantă viabilă.

Cuvinte cheie: sutură termino-laterală, regenerarea nervului, evaluare histomorfometrică, metode alternative de tratament chirurgical al nervilor, accidente în sport.

Abstract

Background. Peripheral nerve lesions have an incidence of 2-3% of all traumas and represent a significant clinical and social problem, because patients frequently require several reconstruction operations and the results are often non-satisfactory. In certain cases, direct end-to-end neurorrhaphy is impossible post-traumatically, when there is a lack of nerve substance or when the proximal stump is inaccessible. A solution for the treatment of these cases is end-to-side neurorrhaphy, which represents a viable alternative to nerve graft, i.e. another method for the treatment of peripheral nerves.

Aims. In this stage of the research, an original experimental method was used, consisting of end-to-side neurorrhaphy of the rat sciatic nerve, after section and suture. The aim was to determine whether this method can be a viable alternative to end-to-

Primit la redacție: 28 februarie 2011; *Acceptat spre publicare:* 2 aprilie 2011

Adresa: Catedra de Chirurgie Plastică Microchirurgie Reconstructivă Cluj-Napoca str. Viilor nr. 46-50

E-mail: danielgigor02@yahoo.com

Copyright © 2010 by “Iuliu Hațieganu” University of Medicine and Pharmacy Publishing

end neurorrhaphy, whether the epineural window influences the regeneration process, the viability of regeneration in the distal segment of the nerve and the functional and morphologic changes, quantitatively and qualitatively.

Methods. This study is concerned with the clinical investigation of the regeneration of the peripheral nerve in the rat after injury and termino-lateral neurorrhaphy by using the histomorphometric method, which evaluates the number of fibers/mm², the mean diameter of fibers, the thickness of the myelin sheath and the macroscopic nerve changes at the level of the suture. The experiment included 75 rats equally distributed in 3 groups of 25 rats each. In all cases, after the exposure of the sciatic nerve, this was sectioned at about 1.2 cm proximal to its trifurcation. In the first two groups, repair was performed by end-to-side neurorrhaphy, without/with an epineural window, respectively, and in the third group, which was the control group, conventional end-to-end neurorrhaphy was performed.

Results. The recovery after termino-lateral neurorrhaphy is possible and this can be explained through the fiber regeneration from the lateral side of the "donor" nerve to the transected stump of the "receptor" nerve. The best results of histomorphometric evaluation regarding the mean number of fibers/mm², the diameter of fibers and the thickness of the myelin sheath were found in group C, with the end-to-end suture of the sciatic nerve. The poorest results were evidenced in group A, with an end-to-side suture without an epineural window. The degree of fibrosis assessed macroscopically was the highest in group B and the lowest in group C. The ANOVA test, followed by multiple Bonferroni comparisons for the performance of comparisons between the three groups evidenced significant differences between group C compared to groups A and B. No statistically significant difference was found between groups A and B.

Conclusions. In peripheral nerve lesions with proximal nerve stump unavailable or in great nerve defects, which cannot be repaired with termino-terminal neurorrhaphy or nerve graft, termino-lateral neurorrhaphy is a viable alternative.

Keywords: end-to-side neurorrhaphy, nerve regeneration, histomorphometric evaluation, alternative methods for surgical nerve repair, injury in sport.

Introducere

Frecvența crescută a traumatismelor în cursul competițiilor sportive și în procesul de instruire și pregătire, precum și în competițiile sportive, mai ales la membrele inferioare (57,70%), cu frecvență mărită în fotbal, handbal, rugby, baschet, schi, bob, automobilism (Untea, 2002) ne-a condus spre un studiu experimental cu privire la regenerarea nervilor periferici.

Leziunile nervilor depind de mecanismul și forța traumatismului și pot include elemente individuale din conformația nervului, care permit și încadrarea leziunilor într-un anumit grad de severitate lezională. Acestea apar în circa 3% din totalul traumatismelor, constituind o problemă clinică și socio-economică majoră, deoarece pacienții necesită intervenții chirurgicale numeroase, cu sau fără reușită finală (Gligor, 2009). Neurorafia termino-laterală este una din metodele alternative de reconstrucție nervoasă atunci când refacerea directă termino-terminală nu este posibilă (De Medicinaceli, 1995; Gligor și Georgescu, 2008).

Obiective

S-a urmărit printr-o metodă originală de neurorafie termino-laterală viabilitatea regenerării segmentului distal al nervului, modificările structurale și funcționale cantitative și calitative și influența ferestrei epineurale asupra procesului de regenerare.

Material și metode

Cercetările s-au efectuat pe șobolani albi, rasa Wistar, de gen masculin, cu greutate medie de 220 ± 20 g, proveniți din Biobaza Universității de Medicină și Farmacie "Iuliu Hațieganu" Cluj-Napoca. Animalele au fost menținute în condiții de vivarium corespunzătoare, standardizate, în Centrul de Medicină Experimentală și Aptitudini Practice al Universității de Medicină și Farmacie "Iuliu Hațieganu".

Șobolanii au fost aneșteziați intramuscular cu soluție 0.13 ml/100 g Ketamină și Xylazină (2/3 Ketamină 5% și 1/3 Xylazină 2%).

a) Loturi

În experiment s-au folosit 75 de șobolani, grupați în mod egal în 3 loturi, a câte 25 de șobolani fiecare. În toate cazurile, după expunerea nervului sciatic, s-a efectuat secțiunea acestuia la aproximativ 1,2 cm proximal de trifurcație. La primele două loturi (A și B) s-a efectuat repararea prin neurorafie termino-laterală fără, respectiv cu fereastră epineurală, iar în lotul al treilea, care reprezintă lotul de control (C) s-a efectuat neurorafia clasică termino-terminală (Fig. 1).

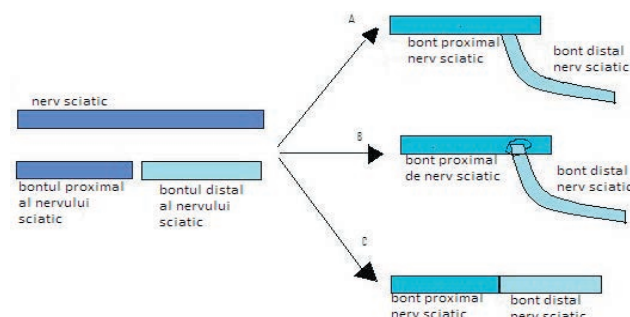


Fig. 1 – Reprezentarea schematică a neurorafiei nervului sciatic în cele trei loturi.

Lotul A

Nervul sciatic a fost secționat și reparat prin microsutura, cu fir 10-0 de prolene, sub microscop operator, prin neurorafie termino-laterală, prin următorul procedeu: capătul distal al nervului secționat se suturează la fața laterală a bontului proximal, fără fereastră epineurală, la 0,3 cm de capătul proximal, care a fost ligaturat în prealabil. S-au folosit 4 puncte de sutură.

Lotul B

Nervul sciatic a fost secționat și reparat prin microsutura, cu fir 10-0 de prolene, sub microscop operator, prin neurorafie termino-laterală prin următorul procedeu: capătul distal al nervului secționat se suturează la fața laterală a bontului proximal cu fereastră epineurală, la 0,3 cm de capătul proximal, care a fost ligaturat în prealabil. S-au folosit tot 4 puncte de sutură.

Lotul C (de control)

Nervul sciatic a fost secționat și reparat prin micro-suturi, cu fir 10-0 de prolene, cu sutură termino-terminală epiperineurală, folosindu-se 6 puncte de sutură.

b) Protocolul de studiu

La 16 săptămâni postoperator, animalele au fost din nou anesteziate, cu expunerea nervului sciatic, atât la membrul posterior operat, cât și la cel sănătos, în vederea efectuării studiului histomorfometric. Animalele au fost eutanasiate la terminarea experimentului în vederea studiului histomorfometric, prin care s-a evaluat numărul de fibre/mm², diametrul mediu al fibrelor, grosimea tecii de mielină și modificările macroscopice ale nervului la nivelul suturii.

Secțiunile au fost analizate folosindu-se o cameră video și un sistem semiautomat de analiză a imaginii de tip Quantimed_A. Șapte locații au fost examinate pentru fiecare specimen, 4 la periferia nervului și 3 în centru. Aria totală examinată în fiecare segment al nervului a fost de 17,213 μm². Numărul mediu de fibre analizate în fiecare segment a fost de 232, variind de la 121 la 389. Măsurătorile histologice computerizate au inclus numărul de fibre/zona nervului și diametrul mediu, grosimea tecii de mielină și reacția fibrotică vizibilă macroscopic atât de la nivelul nervului sănătos, cât și de la nivelul nervului operat distal de sutură.

Reacția inflamatorie sau fibrotică minimală a fost notată cu +, reacția moderată cu ++, reacția marcată cu +++ și neuromul cu ++++.

c) Prelucrarea statistică a datelor

Pentru descrierea și analiza statistică a datelor s-au utilizat programele: Microsoft Excel și SPSS 13.0.

Rezultate

Cele mai bune rezultate la evaluarea histomorfometrică s-au înregistrat la nivelul lotului C cu sutură termino-terminală a nervului sciatic, atât în ceea ce privește numărul mediu de fibre/mm², diametrul fibrelor și grosimea tecii de mielină. Cele mai slabe rezultate s-au evidențiat la nivelul lotului A cu sutură termino-laterală, fără fereastră epineurală. Gradul de fibroză apreciat macroscopic este cel mai mare la nivelul lotului B și cel mai mic la nivelul lotului C. Valorile medii ale valorilor și deviația standard ale parametrilor histomorfometrici la nivelul membrului operat și neoperat, la nivelul celor trei loturi, sunt prezentate în tabelul I.

Rezultatele au fost superioare la grupul cu sutură termino-terminală, față de cele cu sutură termino-laterală cu sau fără fereastră epineurală, în ceea ce privește numărul fibrelor, diametrul acestora, grosimea tecii de mielină și modificările macroscopice la nivelul suturii.

Testul ANOVA urmat de comparațiile multiple Bonferroni pentru realizarea comparațiilor între cele trei loturi, evidențiază diferențe semnificative între lotul C, comparativ cu loturile A și B. Nu se evidențiază nici o diferență semnificativă din punct de vedere statistic între loturile A și B (Tabelul II).

Tabelul I

Valoarea medie și deviația standard ale parametrilor morfometrici la nivelul membrului posterior operat și neoperat la cele 3 loturi.

Nervul sciatic							
LOTUL		Numărul de fibre/mm ²		Diametrul fibrelor (μm)		Stratul de mielină (μm)	
		Membrul operat	Membrul neoperat	Membrul operat	Membrul neoperat	Membrul operat	Membrul neoperat
A	Media	11433.73	9500.20	2.69	4.71	0.62	1.48
	DS	2866.81	2050.11	0.19	0.20	0.11	0.18
B	Media	11818.87	9710.00	2.72	4.79	0.66	1.48
	DS	1354.55	1911.82	0.16	0.72	0.08	0.14
C	Media	14189.67	9613.33	3.01	4.76	0.98	1.51
	DS	2091.46	1069.79	0.29	0.12	0.08	0.12

Tabelul II

Testul post hoc pentru compararea loturilor A, B și C sub aspectul evaluării morfometrice.

Comparațiile multiple Bonferroni							
Variable dependente	(I) Lotul	(J) Lotul	Diferența medie (I-J)	Eroare standard	Semnificația	95% Intervalul de confidență	
						Limita inferioară	Limita superioară
Nr. Fibre Distal	A	B	-785,133	800,766	,997	-2781,98	1211,71
		C	-2755,933(*)	800,766	,004	-4752,78	-759,09
	B	A	785,133	800,766	,997	-1211,71	2781,98
		C	-2970,800(*)	800,766	,034	-3967,64	26,04
	C	A	2755,933(*)	800,766	,004	759,09	4752,78
		B	2970,800(*)	800,766	,034	-25,04	3967,64
Diametrul Distal	A	B	-,02867	,08059	1,000	-,2296	,1723
		C	-,32000(*)	,08059	,001	-,5210	-,1190
	B	A	,02867	,08059	1,000	-,1723	,2296
		C	-,29133(*)	,08059	,002	-,4923	-,0904
	C	A	,32000(*)	,08059	,001	,1190	,5210
		B	,29133(*)	,08059	,002	,0904	,4923
Mielina Distal	A	B	-,04333	,03418	,636	-,1286	,0419
		C	-,35467(*)	,03418	,000	-,4399	-,2694
	B	A	,04333	,03418	,636	-,0419	,1286
		C	-,31133(*)	,03418	,000	-,3966	-,2261
	C	A	,35467(*)	,03418	,000	,2694	,4399
		B	,31133(*)	,03418	,000	,2261	,3966

* Diferența medie este semnificativă la nivel de .05

Discuții

Recuperarea după neurorafia termino-laterală este posibilă și poate fi explicată prin regenerarea fibrelor de la nivelul feței laterale a nervului „donator”, crescând spre bontul secționat al nervului „receptor” (Viterbo ș.c., 1994; Johnson și Zoubos, 2005).

În studiul nostru s-a evidențiat o corelație înalt semnificativă în cadrul evaluării morfometrice între numărul de fibre, diametrul fibrelor și grosimea tecii de mielină. Cu cât numărul de fibre este mai mic, cu atât diametrul este mai mare și grosimea tecii de mielină este mai mare (Gligor ș.c., 2008).

Cercetările noastre au demonstrat că sutura termino-laterală a nervului sciatic este viabilă, capabilă să genereze răspuns clinic, să conducă stimuli electrici și să permită trecerea axonilor dinspre fața laterală a nervului „donator” spre capătul distal al nervului „receptor” (Rowshan ș.c., 2004; Urso-Baiarda și Grobelaar, 2006). Ea poate fi o alternativă la neurorafia directă termino-laterală când aceasta nu este viabilă. Rezultatele obținute sunt în acord cu studiile altor autori în același domeniu (Wang și Lineaweaver, 1999; Zhang ș.c., 1999; Rupp ș.c., 2007; Kanaya, 2002; da Silva ș.c., 2007; Kovacic, 2007) și cu datele noastre demonstrate electromiografic (date nepublicate) și funcțional (date parțial publicate) (Gligor, 2009).

Concluzii

1. Neurorafia termino-terminală rămâne tratamentul de elecție atunci când ambele bonturi ale nervului sunt valide.

2. Există diferențe semnificative între lotul cu sutură termino-terminală și loturile cu sutură termino-laterală în ceea ce privește numărul de fibre/mm², diametrul fibrelor și grosimea tecii de mielină.

3. Rezultatele determinărilor histomorfometrice (numărul de fibre/mm², diametrul fibrelor și grosimea tecii de mielină) nu diferă semnificativ statistic între lotul cu neurorafia termino-laterală cu fereastră epineurală, față de lotul fără fereastră epineurală.

4. Numărul de fibre/mm² este mai mare la membrul operat decât la cel neoperat, dar aceștia prezintă un diametru mai mic și o grosime a tecii de mielină mai mică.

5. Intervenția precoce prin neurorafia poate asigura refacerea integrității structurale și funcționale a membrului afectat, cu efecte favorabile asupra motilității.

6. Rezultatele recomandă utilizarea tehnicii de neurorafia termino-laterală în tratamentul chirurgical al traumatismelor și în recuperarea posttraumatică.

Conflicte de interes

Nimic de declarat.

Precizări

Lucrarea se bazează pe teza de doctorat a autorului.

Bibliografie

- da Silva AP, Rodrigues C. Peripheral nerve morphometry: Comparison between manual and semi-automated methods in the analysis of a small nerve. *J Neurosci Meth*. 2007; 159: 153-157.
- De Medinaceli L. Interpreting nerve morphometry data after experimental traumatic lesions. *J Neurosci Meth* 1995; 58: 329-374.
- Gligor D, Georgescu A, Olariu R, Toader S, Georgiu C, Boroș R, Crișan D, Colosi H. Evaluare funcțională experimentală a regenerării nervului periferic după neurorafia termino-laterală. *Palestrica Mileniului III* 2008; 34(4): 301-305.
- Gligor D, Georgescu A. Neurorafia termino-laterală. *Palestrica Mileniului III*. 2008; 33(3): 185-188.
- Gligor D. Sutura termino-laterală a nervilor periferici. Teză de doctorat, Universitatea de Medicină și Farmacie „Iuliu Hațieganu”, Cluj-Napoca, 2009: 1-45.
- Johnson EO, Zoubos AB. Regeneration and repair of peripheral nerves. *Injury*. 2005; 36: 24-29.
- Kanaya F. Sciatic nerve conduction tests, muscle contraction, and axon morphometry as indicators of regeneration. *Microsurgery*. 2002; 2: 45-51.
- Kovacic U. Collateral sprouting of sensory axons after end-to-side nerve coaptation. A longitudinal study in the rat. *Exp. Neurol*. 2007; 203: 358-369.
- Rowshan K, Jones N, Gupta R. Current surgical techniques of peripheral nerve repair. *Oper Tech Orthopaedics*. 2004; 14: 163-170.
- Rupp A, Dornseifer U, Fischer A. Electrophysiologic assessment of sciatic nerve regeneration in the rat: Surrounding limb muscles feature strongly in recordings from the gastrocnemius muscle. *J Neurosci Meth*. 2007; 166: 266-277.
- Untea G. Traumatologia sportivă. Ecomiotomografia. Masajul în sport. În: Drăgan I (sub red.). *Medicina sportivă*. Ed. Medicală București 2002, 247-248.
- Urso-Baiarda F, Grobbelaar A. Practical nerve morphometry. *J Neurosci Meth*. 2006; 156: 333-341.
- Viterbo F, Trindade JC, Hoshino K, Mazzoni Neto A. End-to-side neurotaphy with removal of the epineurial sheath: an experimental study in rats. *Plast Reconstr Surg*. 1994; 94(7): 1038-1047.
- Wang H, Lineaweaver W. Nerve conduits for nerve reconstruction. *Oper Techn Plast Reconstr Surg*. 2003; 9(2): 59-66.
- Zhang Z, Soucacos PN, Bo J, Beris AE. Evaluation of collateral sprouting after end-to-side nerve coaptation using a fluorescent double-labeling technique. *Microsurgery* 1999; 19: 281-286.

Modificări numerice ale elementelor figurate sub acțiunea unor agenți aeropoluanți la animale antrenate la efort

Alterations in the blood cell count under the action of air polluting factors in exercise-trained animals

Cecilia Boboș, Simona Tache

Universitatea de Medicină și Farmacie “Iuliu Hațieganu” Cluj-Napoca

Rezumat

Premize. Stresul ambiental, determinat de agenții aeropoluanți, produce modificări adaptative multiple în organism în condiții de antrenament.

Obiective. S-au urmărit experimental capacitatea aerobă de efort și modificările hematologice sub acțiunea unor agenți aeropoluanți (fum de țigară și ozon) la animale antrenate la efort.

Metode. Au fost investigate 6 loturi, alcătuite fiecare din 10 șobolani albi, masculi, rasa Wistar: 1) lotul I: animale antrenate la efort fizic, lotul II: animale antrenate la efort fizic și cu expunere cronică la fum de țigară, lotul III: animale sedentare expuse cronic la fum de țigară; 2) lotul IV: animale antrenate la efort fizic, lotul V: animale antrenate la efort fizic și expuse intermitent la ozon, lotul VI: animale sedentare expuse intermitent la ozon. Sângele venos s-a recoltat din vena retroorbitală în ziua 1, în ziua 14 și în ziua 28. S-au determinat numărul de leucocite, de hematii și de plachete.

Rezultate. 1) Efortul fizic și expunerea cronică la fum de țigară nu determină modificări numerice semnificative ale leucocitelor, determină creșteri semnificative ale hematiilor la 28 de zile și modificări nesemnificative ale plachetelor, față de valorile inițiale. 2) Efortul fizic cu sau fără expunere intermitentă la ozon determină scăderi ale numărului leucocitelor, care sunt semnificative doar la 14 zile la animalele expuse la ozon. Efortul fizic și expunerea intermitentă la ozon determină scăderi semnificative ale numărului de hematii și scăderi nesemnificative ale numărului plachetelor în ziua 14.

Concluzii. 1) Antrenamentul prin alergare determină creșterea capacității aerobe de efort în condiții ambientale normale. 2) Aeropoluanții (fumul de țigară și ozonul) limitează creșterea performanțelor fizice la animalele antrenate. 3) Expunerea cronică la fum de țigară și antrenamentul determină la 14 zile: scăderi nesemnificative ale numărului de leucocite, urmate de creșteri nesemnificative și la 28 zile: creșteri semnificative ale numărului de hematii și scăderi nesemnificative ale numărului de plachete, față de valorile inițiale. 4) Expunerea intermitentă la ozon și antrenamentul determină la 14 zile: scăderi semnificative ale numărului de leucocite și de hematii, scăderi nesemnificative ale numărului de plachete și la 28 zile: scăderi nesemnificative ale numărului de leucocite și de plachete, scăderi semnificative ale numărului de hematii, față de valorile inițiale.

Cuvinte cheie: efort fizic, fum de țigară, ozon, leucocite, hematii, plachete.

Abstract

Background. Environmental stress determined by air-polluting agents, causes multiple adaptive changes in the body under exercise training conditions.

Aims. The aerobic exercise capacity and hematologic changes under the action of some air-polluting agents (cigarette smoke and ozone) in exercise trained animals were explored.

Methods. The investigation was carried out on groups of 10 male albino Wistar rats: 1) group I: animals trained to exercise, group II: animals trained to exercise with chronic exposure to cigarette smoke; group III: sedentary animals with chronic exposure to cigarette smoke. 2) group IV: animals trained to exercise, group V: animals trained to exercise with intermittent ozone exposure, group VI: sedentary animals with intermittent ozone exposure. Venous blood samples were taken from the retroorbital vein in the 1st day, 14th day and 28th day. Leucocyte, red blood cell and platelet count were determined.

Results. 1) The exercise and the chronic exposure to cigarette smoke did not demonstrate significant changes of the leucocyte count but however, caused significant increases of the red blood cell count after 28 days and insignificant changes of the platelet count, as compared with the first day. 2) The exercise with or without intermittent ozone exposure caused decreases of the leucocyte count, which become significant only after 14 days in animals exposed to ozone. The exercise and the intermittent ozone exposure determined significant decreases of the red blood cell count and insignificant decreases of the platelet count on the 14th day.

Conclusions. 1) Training by the treadmill running test determined increases of the aerobic exercise capacity in normal environmental conditions. 2) Air-polluting agents (cigarette smoke and ozone) limited the increase of physical performance in trained animals. 3) Chronic exposure to cigarette smoke and the training caused after 14 days: insignificant decreases of the leucocyte count, followed by insignificant increases and after 28 days: significant increases in the count of the red blood cells and insignificant decreases of the platelet count as compared with the first day. 4) Intermittent exposure to ozone and the

Primit la redacție: 21 octombrie 2010; *Acceptat spre publicare:* 23 noiembrie 2010;

Adresa: Universitatea de Medicină și Farmacie “Iuliu Hațieganu”, Facultatea de Medicină, str. L. Pasteur, nr. 6, 400349, Cluj-Napoca

E-mail: ceciliabobos@yahoo.com

Copyright © 2010 by “Iuliu Hațieganu” University of Medicine and Pharmacy Publishing

training determined after 14 days: significant decreases in the count of the leukocytes and in the count of the red blood cells, insignificant decreases of the platelet count and after 28 days: insignificant decreases in the count of leukocytes and platelets and finally significant decreases in the count of red blood cells, as compared with the first day.

Keywords: exercise, cigarette smoke, ozone, leukocytes, red blood cells, platelets.

Considerații generale

Fumul de țigară este o mixtură de 4000 substanțe toxice: hidrocarburi, compuși organici, solvenți, gaze (CO), ioni metalici (Pb, Cd), la care se adaugă 600 aditivi proveniți din procesul tehnologic (Munteanu și Didilescu, 2007). Factorul responsabil de majoritatea consecințelor negative ale fumului de țigară este nicotina, care exercită efecte multiple asupra sistemului nervos, sistemului cardiovascular, sistemului respirator, metabolismului și termoreglării. În condiții de efort fizic, nicotina determină scăderea capacității de performanță, în principal în sporturile de rezistență prin influența asupra respirației în efort fizic și a balanței oxidanți/antioxidanți, cu creșterea stresului oxidativ și diminuarea apărării antioxidative (Munteanu și Didilescu, 2007).

Ozonul (O_3) este un element instabil prezent în atmosferă în cantități foarte mici (0,03%), fiind substanța oxidantă cea mai importantă din aerul poluat fotochimic; el stopează multiplicarea bacteriilor și îmbunătățește calitatea aerului purificându-l; este un filtru de absorbție pentru radiațiile ultraviolete solare; reține unii agenți poluanți. Creșterea concentrației de O_3 în aer contribuie la formarea smogului fotochimic împreună cu oxizii de sulf și azot, monoxid de carbon (CO), nitrați și compuși halogenați, cu afectarea în principal a sistemului respirator, cardiovascular și homeostaziei oxidanți/antioxidanți (Pierson, 1989; Pop și Răjnoveanu, 2007). Limitarea creșterii capacității aerobe de efort fizic sub influența expunerilor la O_3 poate fi datorată efectelor nefavorabile ale acestuia asupra ventilației și oxigenării tisulare și modificărilor oxidative biochimice produse de O_3 în efort și de efort ca atare, precum și activării polimorfonuclearelor neutrofile (PMNN) și monocitelor (MO), cu producția crescută de specii reactive ale oxigenului (SRO) și de specii reactive ale azotului (SRN).

Obiective

Au fost studiate experimental:

- influența expunerii la fum de țigară asupra elementelor figurate în efortul fizic;
- influența expunerii la ozon asupra elementelor figurate în efortul fizic.

Material și metode

Studiul s-a efectuat în Laboratorul de Cercetări Experimentale de la Catedra de Fiziologie, Universitatea de Medicină și Farmacie „Iuliu Hațieganu”, Cluj-Napoca.

a) Loturi

Studiile s-au efectuat pe câte trei loturi alcătuite fiecare din 10 șobolani albi, masculi, rasa Wistar (cu greutate medie de 170 ± 20 g):

1. Loturile de animale antrenate la efort fizic cu și fără expunere la fum de țigară:

Lotul I - animale antrenate la efort fizic;

Lotul II - animale antrenate la efort fizic și expuse cronic la fum de țigară;

Lotul III - animale sedentare expuse cronic la fum de țigară.

2. Loturile de animale antrenate la efort fizic cu și fără expunere la ozon:

Lotul IV - animale antrenate la efort fizic;

Lotul V - animale antrenate la efort fizic și expuse intermitent la ozon;

Lotul VI - animale sedentare expuse intermitent la ozon.

b) Probe

Proba de efort

La toate loturile s-a determinat zilnic capacitatea aerobă de efort cu ajutorul testului de alergare până la epuizare, pe banda rulantă (cu viteza de 3,2 km/oră) din dotarea Laboratorului de Cercetări Experimentale de la Catedra de

Tabelul I

Compararea capacității aerobe de efort între zilele 1-28 la loturile I și II.

Lotul	Ziua A-Ziua B	Ziua A		Ziua B		p
		Media aritmetică	Deviația standard	Media aritmetică	Deviația standard	
Lotul I	Ziua 1 - Ziua 7	157,40	47,87	318,90	62,60	0,0001
	Ziua 1 - Ziua 14	157,40	47,87	503,00	48,88	<0,0001
	Ziua 1 - Ziua 21	157,40	47,87	570,10	40,78	<0,0001
	Ziua 1 - Ziua 28	157,40	47,87	689,40	50,54	<0,0001
	Ziua 7 - Ziua 14	318,90	62,60	503,00	48,88	<0,0001
	Ziua 7 - Ziua 21	318,90	62,60	570,10	40,78	<0,0001
	Ziua 7 - Ziua 28	318,90	62,60	689,40	50,54	<0,0001
	Ziua 14 - Ziua 21	503,00	48,88	570,10	40,78	<0,0001
	Ziua 14 - Ziua 28	503,00	48,88	689,40	50,54	<0,0001
Lotul II	Ziua 21 - Ziua 28	570,10	40,78	689,40	50,54	<0,0001
	Ziua 1 - Ziua 7	231,80	59,61	325,60	58,68	<0,0001
	Ziua 1 - Ziua 14	231,80	59,61	436,00	57,66	<0,0001
	Ziua 1 - Ziua 21	231,80	59,61	436,10	61,72	<0,0001
	Ziua 1 - Ziua 28	231,80	59,61	487,90	58,27	<0,0001
	Ziua 7 - Ziua 14	325,60	58,68	436,00	57,66	<0,0001
	Ziua 7 - Ziua 21	325,60	58,68	436,10	61,72	<0,0001
	Ziua 7 - Ziua 28	325,60	58,68	487,90	58,27	<0,0001
	Ziua 14 - Ziua 21	436,00	57,66	436,10	61,72	0,99
	Ziua 14 - Ziua 28	436,00	57,66	487,90	58,27	0,001
	Ziua 21 - Ziua 28	436,10	61,72	487,90	58,27	<0,0001

Fiziologie, timp de 28 zile. Momentele luate în studiu au fost: T_0 (ziua 1), T_1 (ziua 7), T_2 (ziua 14), T_3 (ziua 21), T_4 (ziua 28).

Expunerea la ozon

Expunerea la ozon (O_3) s-a realizat cu aparatul AIR O3NE LABOR din dotarea Laboratorului de Cercetări Experimentale de la Catedra de Fiziologie, care asigură ozonarea aerului și poate regla concentrația de ozon (O_3) din aer de la 50 mg/m³ până la 500 mg/m³, fluxul de aer fiind de 5 litri/minut ($\pm 20\%$). Durata de expunere la O_3 a fost de 10 minute/zi, timp de 28 zile, la valori de 0,5 ppm, conform normelor internaționale admise pentru UE și SUA.

Probe hematologice

Sângele șobolanilor a fost recoltat din vena retroorbitală în ziua 1, în ziua 14 și în ziua 28. S-au determinat: numărul de leucocite, de hematii și de plachete sanguine, cu ajutorul analizorului SYSMEX SF 3000 al Laboratorului de analize medicale din Ambulatorul Integrat al Spitalului Clinic de Boli Infecțioase, Cluj-Napoca. Momentele luate în studiu au fost T_0 (ziua 1), T_2 (ziua 14), T_4 (ziua 28).

c) Prelucrarea statistică a rezultatelor

Calculul statistic au fost efectuate cu ajutorul aplicațiilor SPSS 13.0, Statistica 7.0 și Microsoft EXCEL.

Rezultate

Influența expunerii la fum de țigară asupra elementelor figurate în efortul fizic

1. Influența expunerii la fum de țigară asupra capacității aerobe de efort

Fumul de țigară are un efect semnificativ asupra capacității aerobe de efort. La loturile I și II capacitatea aerobă de efort crește semnificativ prin antrenament de la o măsurătoare la alta, dar la lotul expus la fum de țigară și efort crește mai puțin. Capacitatea aerobă de efort a fost diferită semnificativ între lotul I și lotul II (Tabelul I).

2. Influența fumului de țigară și efortului fizic asupra leucocitelor

La loturile I și II, fumul de țigară nu are un efect semnificativ asupra leucocitelor în condiții de efort. Expunerea la fum de țigară cu și fără efort nu determină modificări semnificative ale leucocitelor la loturile II și III. În zilele când s-au testat, leucocitele nu au fost diferite semnificativ între loturile I și II (Tabelul II).

3. Influența fumului de țigară și efortului fizic asupra hematiilor

Fumul de țigară are un efect semnificativ asupra hematiilor în condiții de efort. La lotul I, care este supus numai la efort, hematiile cresc în ziua 14 față de ziua 1 și apoi scad, pe când la lotul II, care a fost supus la efort și cu expunere la fum de țigară, hematiile cresc semnificativ de la o măsurătoare la alta. Efortul are un efect semnificativ asupra hematiilor în condițiile expunerii la fum de țigară (loturile II și III). În analiza univariată au fost diferențe semnificative între loturile II și III la testări, la lotul III, care este expus numai la fum de țigară, hematiile scad în ziua 14 față de ziua 1 și apoi cresc, dar rămân cu o valoare mai scăzută decât în prima zi, pe când la lotul II, care a fost supus și la efort, hematiile cresc semnificativ în timp. În ziua 1 hematiile nu au fost diferite semnificativ între lotul I și lotul II, dar în ziua 28 au fost (Tabelul III).

4. Influența fumului de țigară și efortului fizic asupra plachetelor

Fumul de țigară are un efect semnificativ asupra plachetelor în condiții de efort. La lotul I, care este supus numai la efort, plachetele scad în timp față de ziua 1, pe când la lotul II, care a fost supus la efort și cu expunere la fum de țigară, plachetele nu diferă semnificativ de la o măsurătoare la alta. Efortul are un efect semnificativ asupra plachetelor în condițiile expunerii la fum de țigară (loturile II și III). În analiza univariată au fost diferențe semnificative între loturile II și III la primele două testări. La lotul III, supus numai la fum de țigară, plachetele scad în timp față de ziua 1, pe când la lotul II, supus și la efort,

Tabelul II

Compararea leucocitelor între zilele 1-28 la loturile I-III.

Lotul	Ziua A-Ziua B	Ziua A		Ziua B		p
		Media aritmetică	Deviația standard	Media aritmetică	Deviația standard	
Lotul I	Ziua 1 - Ziua 14	9585,80	1938,51	8808,00	1721,13	0,27
	Ziua 1 - Ziua 28	9585,80	1938,51	8680,00	1678,46	0,25
	Ziua 14 - Ziua 28	8808,00	1721,13	8680,00	1678,46	0,87
Lotul II	Ziua 1 - Ziua 14	9279,00	3794,78	8150,90	1901,53	0,47
	Ziua 1 - Ziua 28	9279,00	3794,78	9538,70	2346,62	0,79
	Ziua 14 - Ziua 28	8150,90	1901,53	9538,70	2346,62	0,25
Lotul III	Ziua 1 - Ziua 14	9630,00	3887,49	11768,00	5335,08	0,33
	Ziua 1 - Ziua 28	9630,00	3887,49	10230,00	1772,30	0,69
	Ziua 14 - Ziua 28	11768,00	5335,08	10230,00	1772,30	0,36

Tabelul III

Compararea hematiilor între zilele 1-28 la loturile I-III.

Lotul	Ziua A-Ziua B	Ziua A		Ziua B		p
		Media aritmetică	Deviația standard	Media aritmetică	Deviația standard	
Lotul I	Ziua 1 - Ziua 14	7115714,20	387122,06	8788000,00	1929060,80	0,04
	Ziua 1 - Ziua 28	7115714,20	387122,06	6365555,60	137445,84	0,0001
	Ziua 14 - Ziua 28	8788000,00	1929060,80	6365555,60	137445,84	0,004
Lotul II	Ziua 1 - Ziua 28	7208000,00	718158,14	8280000,00	639461,58	0,003
	Ziua 1 - Ziua 14	7801000,00	807512,64	6695000,00	509165,98	0,01
	Ziua 1 - Ziua 28	7801000,00	807512,64	7318000,00	267805,90	0,11
Lotul III	Ziua 14 - Ziua 28	6695000,00	509165,98	7318000,00	267805,90	0,01

plachetele nu diferă semnificativ de la o măsurătoare la alta. În ziua 1, plachetele nu au fost diferite semnificativ între lotul I și lotul II, dar în ziua 28 au fost (Tabelul IV).

Influența expunerii la ozon asupra elementelor figurate în efortul fizic

1. Influența expunerii la ozon asupra capacității de efort

Ozonul are un efect semnificativ asupra capacității aerobe de efort. La loturile IV și V capacitatea aerobă de efort crește semnificativ prin antrenament de la o măsurătoare la alta, dar la lotul V expus și la ozon crește mai puțin. Capacitatea aerobă de efort a fost diferită semnificativ între loturile IV și V (Tabelul V).

2. Influența ozonului și efortului fizic asupra leucocitelor

Ozonul nu are un efect semnificativ asupra leucocitelor în condiții de efort (loturile IV și V). Efortul are un

efect semnificativ asupra leucocitelor în condițiile expunerii la ozon (loturile V și VI). La lotul VI, expus numai la ozon, leucocitele cresc în timp, pe când la lotul V, supus la efort și expus la ozon, leucocitele scad semnificativ în primul interval, apoi cresc. În zilele când s-au testat, leucocitele nu au fost diferite semnificativ între loturile IV și V (Tabelul VI).

3. Influența ozonului și efortului fizic asupra hematiilor

Ozonul are un efect semnificativ asupra hematiilor în condiții de efort. La lotul IV, care este supus numai la efort, hematiile cresc în ziua 14 față de ziua 1 și apoi scad, pe când la lotul V, supus la efort și cu expunere la ozon, hematiile scad semnificativ de la o măsurătoare la alta. Efortul are un efect semnificativ asupra hematiilor în condițiile expunerii la ozon (loturile V și VI). În analiza univariată au fost diferențe semnificative între loturile V

Tabelul IV

Compararea plachetelor între zilele 1-28 la loturile I-III.

Lotul	Ziua A-Ziua B	Ziua A		Ziua B		p
		Media aritmetică	Deviația standard	Media aritmetică	Deviația standard	
Lotul I	Ziua 1 - Ziua 14	929142,90	95907,86	754000,00	92540,68	<0,0001
	Ziua 1 - Ziua 28	929142,90	95907,86	762555,60	93611,62	0,004
	Ziua 14 - Ziua 28	754000,00	92540,68	762555,60	93611,62	0,85
Lotul II	Ziua 1 - Ziua 28	944500,00	270764,04	874285,80	83696,16	0,42
Lotul III	Ziua 1 - Ziua 14	983400,00	126517,63	643200,00	165841,16	0,001
	Ziua 1 - Ziua 28	983400,00	126517,63	729200,00	48031,01	0,0004
	Ziua 14 - Ziua 28	643200,00	165841,16	729200,00	48031,01	0,18

Tabelul V

Compararea capacității aerobe de efort între zilele 1-28 la loturile IV și V.

Lotul	Ziua A-Ziua B	Ziua A		Ziua B		p
		Media aritmetică	Deviația standard	Media aritmetică	Deviația standard	
Lotul IV	Ziua 1 - Ziua 7	157,40	47,87	318,90	62,60	0,0001
	Ziua 1 - Ziua 14	157,40	47,87	503,00	48,88	<0,0001
	Ziua 1 - Ziua 21	157,40	47,87	570,10	40,78	<0,0001
	Ziua 1 - Ziua 28	157,40	47,87	689,40	50,54	<0,0001
	Ziua 7 - Ziua 14	318,90	62,60	503,00	48,88	<0,0001
	Ziua 7 - Ziua 21	318,90	62,60	570,10	40,78	<0,0001
	Ziua 7 - Ziua 28	318,90	62,60	689,40	50,54	<0,0001
	Ziua 14 - Ziua 21	503,00	48,88	570,10	40,78	<0,0001
	Ziua 14 - Ziua 28	503,00	48,88	689,40	50,54	<0,0001
	Ziua 21 - Ziua 28	570,10	40,78	689,40	50,54	<0,0001
Lotul V	Ziua 1 - Ziua 7	111,80	47,92	249,60	86,88	0,001
	Ziua 1 - Ziua 14	111,80	47,92	332,90	56,44	<0,0001
	Ziua 1 - Ziua 21	111,80	47,92	394,40	39,28	<0,0001
	Ziua 1 - Ziua 28	111,80	47,92	484,70	47,84	<0,0001
	Ziua 7 - Ziua 14	249,60	86,88	332,90	56,44	0,002
	Ziua 7 - Ziua 21	249,60	86,88	394,40	39,28	0,0004
	Ziua 7 - Ziua 28	249,60	86,88	484,70	47,84	<0,0001
	Ziua 14 - Ziua 21	332,90	56,44	394,40	39,28	0,0005
	Ziua 14 - Ziua 28	332,90	56,44	484,70	47,84	<0,0001
	Ziua 21 - Ziua 28	394,40	39,28	484,70	47,84	<0,0001

Tabelul VI

Compararea leucocitelor între zilele 1-28 la loturile IV-VI.

Lotul	Ziua A-Ziua B	Ziua A		Ziua B		p
		Media aritmetică	Deviația standard	Media aritmetică	Deviația standard	
Lotul IV	Ziua 1 - Ziua 14	9585,80	1938,51	8808,00	1721,13	0,27
	Ziua 1 - Ziua 28	9585,80	1938,51	8680,00	1678,46	0,28
	Ziua 14 - Ziua 28	8808,00	1721,13	8680,00	1678,46	0,87
Lotul V	Ziua 1 - Ziua 14	10902,90	1817,73	8240,00	1213,35	0,004
	Ziua 1 - Ziua 28	10902,90	1817,73	9915,00	2603,41	0,42
	Ziua 14 - Ziua 28	8240,00	1213,35	9915,00	2603,41	0,14
Lotul VI	Ziua 1 - Ziua 14	8830,00	2688,09	10967,60	3469,83	0,11
	Ziua 1 - Ziua 28	8830,00	2688,09	12810,00	1216,98	0,004
	Ziua 14 - Ziua 28	10967,60	3469,83	12810,00	1216,98	0,04

și VI la testări; la lotul VI, care este supus numai la ozon, hematiile un variază semnificativ, pe când la lotul V, supus la efort și cu expunere la ozon, hematiile scad semnificativ în timp. În ziua 28, hematiile nu au fost diferite semnificativ între lotul IV și lotul V, dar în celelalte zile au fost (Tabelul VII).

4. Influența ozonului și efortului fizic asupra plachetelor

Ozonul nu are un efect semnificativ asupra plachetelor în condiții de efort. La lotul IV, care este supus numai la efort, plachetele scad în timp față de ziua 1, pe când la lotul V, supus la efort și cu expunere la ozon, plachetele nu diferă semnificativ de la o măsurătoare la alta, totuși nu există diferențe semnificative între loturi. Efortul are un efect semnificativ asupra plachetelor în condițiile expunerii la ozon (loturile V și VI). În analiza univariată au fost diferențe semnificative între loturile V și VI în ziua 14; la lotul VI, care este supus numai la ozon, plachetele scad semnificativ în timp față de ziua 1 și apoi cresc, pe când la lotul V, supus la efort și cu expunere la ozon, plachetele nu diferă semnificativ de la o măsurătoare la alta. Plachetele nu au fost diferite semnificativ între loturile IV și V în nici una dintre zile (Tabelul VIII).

Discuții

Expunerea la fum de țigară

Datele găsite de noi sunt în acord cu informațiile din literatură privind scăderea performanțelor fizice constatate în efortul de duranță (Hollman și Hettinger, 1980; Foss și Keteyian, 1998; Wilson ș.c., 2005).

Efortul fizic de 28 de zile determină creșteri semnificative ale numărului hematiilor la 14 zile, urmate de scăderi semnificative; scăderi semnificative ale numărului plachetelor și modificări numerice nesemnificative ale leucocitelor. Antrenamentul și expunerea cronică la fum de țigară timp de 28 de zile determină creșteri semnificative

ale numărului de hematii și modificări nesemnificative ale numărului de plachete și leucocite. Expunerea cronică la fum de țigară timp de 28 de zile produce modificări nesemnificative ale numărului leucocitelor, scăderi ale numărului de hematii și de plachete.

Modificările numerice nesemnificative ale leucocitelor constatate de noi, găsite și de alți autori (Carroll ș.c., 2000; Dohi ș.c., 2001; Niess ș.c., 2003; Hong ș.c., 2004; Markovitch ș.c., 2008), pot fi atribuite reacției leucocitare de efort, cu modificarea distribuției și redistribuției în compartimentul circulant, prin activarea mobilității leucocitelor.

Modificările numerice semnificative ale hematiilor pot fi atribuite, în cazul creșterilor: mobilizărilor din depozite (splină, ficat), prin mecanism nervos simpatic și în cazul scăderilor: stimulării hemolizei (Ganong, 2005). Scăderea numărului plachetelor în condiții de antrenament și expunere cronică la fum de țigară poate fi datorată trombolizei și scăderii trombopoezei.

Expunerea la ozon

Cercetările noastre experimentale (Bidian ș.c., 2008; 2008; Boboș ș.c., 2009; Boboș și Tache, 2010) sunt în acord cu datele din literatură privind influența nefavorabilă a aeropoluării prin O_3 asupra performanțelor fizice la sportivi (Pierson, 1989; Florida-James ș.c., 2004; Flouris, 2006; Pop și Râjnoveanu, 2007; Lippi ș.c., 2008; Marr și Ely, 2010).

Efortul fizic determină creșteri ale numărului hematiilor la 14 zile, urmate de scăderi semnificative ale numărului plachetelor și modificări nesemnificative ale numărului leucocitelor. Antrenamentul și expunerea cronică intermitentă la O_3 determină scăderi semnificative ale numărului hematiilor, modificări nesemnificative ale numărului leucocitelor și scăderi ale numărului plachetelor. Expunerea cronică intermitentă la O_3 timp de 28 zile determină creșteri semnificative ale numărului leucocitelor și scăderi ale

Tabelul VII

Compararea hematiilor între zilele 1-28 la loturile IV-VI.

Lotul	Ziua A-Ziua B	Ziua A		Ziua B		p
		Media aritmetică	Deviația standard	Media aritmetică	Deviația standard	
Lotul IV	Ziua 1 - Ziua 14	7115714,20	387122,06	8788000,00	1929060,80	0,01
	Ziua 1 - Ziua 28	7115714,20	387122,06	6365555,60	137445,84	0,01
	Ziua 14 - Ziua 28	8788000,00	1929060,80	6365555,60	137445,84	0,01
Lotul V	Ziua 1 - Ziua 14	8017142,90	311652,02	7266000,00	49125,69	0,01
	Ziua 1 - Ziua 28	8017142,90	311652,02	6667000,00	407159,54	0,01
	Ziua 14 - Ziua 28	7266000,00	49125,69	6667000,00	407159,54	0,01
Lotul VI	Ziua 1 - Ziua 14	7105000,00	658554,82	7162500,00	628927,66	0,86
	Ziua 1 - Ziua 28	7105000,00	658554,82	6925000,00	194736,29	0,51
	Ziua 14 - Ziua 28	7162500,00	628927,66	6925000,00	194736,29	0,28

Tabelul VIII

Compararea plachetelor între zilele 1-28 la loturile IV-VI.

Lotul	Ziua A-Ziua B	Ziua A		Ziua B		p
		Media aritmetică	Deviația standard	Media aritmetică	Deviația standard	
Lotul IV	Ziua 1 - Ziua 14	929142,90	95907,86	754000,00	92540,68	0,00004
	Ziua 1 - Ziua 28	929142,90	95907,86	762555,60	93611,62	0,004
	Ziua 14 - Ziua 28	754000,00	92540,68	762555,60	93611,62	0,85
Lotul V	Ziua 1 - Ziua 14	874000,00	101913,91	780200,00	56736,04	0,06
	Ziua 1 - Ziua 28	874000,00	101913,91	781300,00	219062,67	0,19
	Ziua 14 - Ziua 28	780200,00	56736,04	781300,00	219062,67	0,24
Lotul VI	Ziua 1 - Ziua 14	933230,00	262499,18	631428,50	107444,93	0,02
	Ziua 1 - Ziua 28	933230,00	262499,18	878000,00	39001,42	0,51
	Ziua 14 - Ziua 28	631428,50	107444,93	878000,00	39001,42	0,01

numărului hematiilor și plachetelor.

Scăderi ale numărului de hematii și de plachete în efort fizic și cu expunere la O_3 au fost constatate și de către alți autori (Brăuner ș.c., 2008; Chimenti ș.c., 2009).

Modificările numerice ale hematiilor pot fi atribuite fie mobilizării din depozite în cazul creșterilor, fie hemolizei indusă de O_3 cu scăderea acestora. Scăderea numărului plachetelor poate fi datorată fragilității crescute a acestora stimulată de O_3 .

Concluzii

1. Antrenamentul prin alergare determină creșterea capacității aerobe de efort în condiții ambientale normale.

2. Aeropoluanții (fumul de țigară și ozonul) limitează creșterea performanțelor fizice la animalele antrenate.

3. Expunerea cronică la fum de țigară și antrenamentul determină la 14 zile: scăderi nesemnificative ale numărului de leucocite, urmate de creșteri nesemnificative și la 28 zile: creșteri semnificative ale numărului de hematii și scăderi nesemnificative ale numărului de plachete, față de valorile inițiale.

4. Expunerea intermitentă la ozon și antrenamentul determină la 14 zile: scăderi semnificative ale numărului de leucocite și de hematii, scăderi nesemnificative ale numărului de plachete și la 28 zile: scăderi nesemnificative ale numărului de leucocite și de plachete, scăderi semnificative ale numărului de hematii, față de valorile inițiale.

Conflicte de interes

Nimic de declarat.

Precizări

Lucrarea valorifică rezultate din teza de doctorat a primei autoare (Boboș, 2009). Mulțumim d-nei Cosmina Bondor pentru consultanța acordată la prelucrarea statistică a datelor și d-lui ing. Remus Moldovan pentru asistența în cadrul determinărilor de laborator.

Bibliografie

- Bidian C, Boboș C, Tache S, Moldovan R, Login C. Influența ozonului asupra capacității de efort fizic (Nota I). *Palestrica Mileniului III*, Cluj-Napoca, 2008;31(1):38-42.
- Boboș C, Tache S. Fagocitoza în efortul fizic. Ed. Risoprint, Cluj-Napoca, 2010; 75-79, 100-104.
- Boboș C. Activitatea fagocitară în efort fizic. Teză de doctorat, UMF „Iuliu-Hațieganu” Cluj-Napoca, 2009.
- Brăuner EV, Møller P, Barregard L, et al. Exposure to ambient concentrations of particulate air pollution does not influence

vascular function or inflammatory pathways in young healthy individuals. *Part Fibre Toxicol*. 2008;5:13.

- Carroll S, Cooke CB, Butterly RJ. Plasma viscosity and its biochemical predictors: associations with lifestyle factors in healthy middle-aged men. *Blood Coagul Fibrinolysis*. 2000; 11(7):609-616.
- Chimenti L, Morici G, Paterno A, et al. Environmental conditions, air pollutants, and airway cells in runners: a longitudinal field study. *J Sports Sci*. 2009;27(9):925-935.
- Dohi K, Mastro AM, Miles MP, et al. Lymphocyte proliferation in response to acute heavy resistance exercise in women: influence of muscle strength and total work. *Eur J Appl Physiol*. 2001;85 (3-4):367-373.
- Florida-James G, Donaldson K, Stone V. Athens 2004: the pollution climate and athletic performance. *J Sports Sci*. 2004, 22(10):967-980.
- Flouris AD. Modelling atmospheric pollution during the games of the XXVIII Olympiad: effects on elite competitors. *Int J Sports Med*. 2006;27(2):137-142.
- Foss MI, Keteyian SJ. Fox's Physiological Basis for Exercise and Sport. Sixth ed. McGraw-Hill International Ed., Boston, MA. 1998, 188-189.
- Ganong WF. Review of Medical Physiology, a Lange medical book, Lange Medical Books/McGraw-Hill, 2005, 28, 518-520.
- Hollman W, Hettinger T. Sportmedizin-Arbeits-und Trainingsgrundlagen. Schattauer, Stuttgart-New York 1980.
- Hong S, Farag NH, Nelesen RA et al. Effects of regular exercise on lymphocyte subsets and CD62L after psychological vs. physical stress. *J Psychosom Res*. 2004;56(3):363-370.
- Lippi G, Guidi GC, Maffulli N. Air pollution and sports performance in Beijing. *Int J Sports Med*. 2008; 29(8):696-698. Epub 2008 May 29.
- Markovitch D, Tyrrell RM, Thompson D. Acute moderate-intensity exercise in middle-aged men has neither an anti- nor proinflammatory effect. *J Appl Physiol*. 2008;105(1):260-265.
- Marr LC, Ely MR. Effect of air pollution on marathon running performance. *Med Sci Sports Exerc*. 2010; 42(3):585-591.
- Munteanu I, Didilescu C. Chemistry and toxicology of cigarette smoke in the lungs *Pneumologia*. 2007;56(1):41, 43-46.
- Niess AM, Fehrenbach E, Strobel G, et al. Evaluation of stress responses to interval training at low and moderate altitudes. *Med Sci Sports Exerc*. 2003;35(2):263-269.
- Pierson WE. Impact of air pollutants on athletic performance. *Allergy Proc*. 1989;10(3):209-214.
- Pop M, Râjnoveanu R. Impactul poluării atmosferice asupra patologiei respiratorii. În volumul de lucrări al Congresului cu tema „Aerul și aerionii elemente de mediu cu impact pe starea de sănătate”. Ed. Medicală Universitară „Iuliu Hațieganu”, Cluj-Napoca, 2007, 67-70.
- Wilson DB, Smith BN, Speizer IS et al. Differences in food intake and exercise by smoking status in adolescents. *Prev Med*. 2005; 40(6):872-879.

Influența suplimentării cu Complex Antioxidant asupra parametrilor stresului oxidativ și capacității aerobe de efort la șobolani antrenați la efort

The influence of Complex Antioxidant supplementation on oxidative stress parameters and aerobic capacity in trained rats

Alaa Taha¹, Camelia Irina Chiș², Adriana Marton³

¹*Absolvent Universitatea de Medicină și Farmacie „Iuliu Hațieganu” Cluj-Napoca*

²*Catedra de Fiziologie, Universitatea de Medicină și Farmacie „Iuliu Hațieganu” Cluj-Napoca*

³*Student Universitatea de Medicină și Farmacie „Iuliu Hațieganu” Cluj-Napoca*

Rezumat

Premize. În efortul fizic s-au observat modificări ale metabolismului oxidativ în funcție de: intensitatea și rezistența la efort, gradul de antrenament și statusul antioxidant. De aceea administrarea de antioxidanți naturali ar putea influența favorabil capacitatea de efort fizic, prin diminuarea stresului oxidativ indus de efort.

Obiective. S-a urmărit experimental efectul suplimentării cu Complex Antioxidant (CA) asupra balanței antioxidanți/antioxidanți și asupra capacității de efort.

Material și metode. Cercetările au fost efectuate pe trei loturi de șobolani albi, rasa Wistar (n=10 animale/lot): lotul I - animale martor sedentare și suplimentate cu CA; lotul II - animale martor antrenate la efort; lotul III a cuprins animale antrenate la efort și suplimentate cu CA. Antrenamentul la efort s-a desfășurat pe parcursul a 28 de zile. Capacitatea aerobă de efort s-a măsurat pe baza probei de înot, momentele analizate fiind zilele 1, 7, 14, 21 și 28. Balanța oxidanți/antioxidanți s-a măsurat pe baza indicatorilor serici malondialdehida (MDA), grupările proteice sulfhidril (SH) și donorii de hidrogen (DH), momentele analizate fiind zilele 1 și 28.

Rezultate. La lotul II se constată creșterea semnificativă a MDA și scăderi semnificative ale SH și DH, după 28 zile de antrenament. La lotul III se constată scăderi semnificative ale MDA după suplimentarea cu Complex Antioxidant și antrenament timp de 28 zile. Capacitatea aerobă de efort crește semnificativ prin antrenament la loturile II și III, creșterile fiind mai exprimate la lotul III.

Concluzii. Complexul Antioxidant scade stresul oxidativ și îmbunătățește capacitatea de efort la animalele antrenate.

Cuvinte cheie: efort fizic, stres oxidativ, Complex Antioxidant, malondialdehida, grupările proteice sulfhidril, donori de hidrogen.

Abstract

Background. Changes in the oxidative metabolism were observed during physical exercise, regarding the intensity and resistance to exercise, the physical training and the antioxidant status. Therefore, administration of natural antioxidants could improve the exercise capacity by decreasing the effort induced by the oxidative stress.

Aims. We studied the effect of Complex Antioxidant (CA) supplementation on the oxidant/antioxidant balance and the exercise capacity.

Methods. The study was conducted on 3 groups of Wistar white rats (n=10 animals per group): group I - sedentary control group - received CA; group II - trained control group; group III - trained rats which received CA. The training lasted for 28 days and the exercise capacity was measured during the swim test in days 1, 7, 14, 21 and 28. The oxidant/antioxidant balance was measured according to the serum levels of malondialdehyde (MDA), sulfhydryl groups (SH) and hydrogen donors (DH) in days 1 and 28.

Results. A significant increase of MDA and significant decreases of SH and DH were observed in group II after 28 days of training. Significant decreases of MDA were observed in group II after the administration of CA and 28 days of training. The exercise capacity was significantly increased after training in groups II and III, with more important increases in group III.

Conclusions. Complex Antioxidant decreased the oxidative stress and improved the effort capacity in trained animals.

Keywords: physical exercise, oxidative stress, Complex Antioxidant, malondialdehyde, sulfhydryl groups, hydrogen donors.

Primit la redacție: 15 noiembrie 2010; *Acceptat spre publicare:* 10 ianuarie 2011;

Adresa: Universitatea de Medicină și Farmacie „Iuliu Hațieganu” Cluj-Napoca, Facultatea de Medicină, Catedra de Fiziologie, str. Clinicilor, nr.1, 400349, Cluj-Napoca

E-mail: irinnaus@yahoo.com

Introducere

Stresul oxidativ poate să apară atât în condiții patologice, cât și în condiții fiziologice, de suprasolicitare. Așa se întâmplă în efortul fizic, la altitudine, în cadrul gravidității și în perioada neonatală. În toate aceste condiții formarea speciilor reactive ale oxigenului (SRO) depășește capacitatea funcțională a sistemelor antioxidante și pot apare modificări funcționale reversibile, ca și unele leziuni morfologice limitate și de asemenea reversibile. În cadrul efortului fizic sportiv stresul oxidativ este foarte puternic (Powers ș.c., 2010). Formarea SRO reprezintă un factor biochimic important și determinant al oboselii musculare, în cazul depășirii capacității tampon a sistemelor antioxidante de epuratori ai SRO (Teixeira ș.c., 2009).

Cu toate că efortul fizic are numeroase efecte benefice asupra organismului, producția crescută de SRO în cursul efortului intens și/sau cronic determină deteriorări oxidative la nivelul structurilor mioartrokinetice, la nivel hepatic și sangvin, posibil și în alte teritorii tisulare (Zoladz ș.c., 2006).

Intensitatea proceselor oxidative induse de efort depinde de tipul, durata și intensitatea acestuia, starea de antrenament și țesuturile afectate, pe de o parte și de eficiența sistemelor antioxidante (Clarkson ș.c., 2000) și de strategiile nutritive antioxidante, pe de altă parte.

În prezent, se pot admite două mecanisme principale prin care se produc SRO în cursul efortului fizic: accelerarea respirației mitocondriale și hipoxia-ischemia-reoxigenarea (Mureșan ș.c., 2006).

Complexul Antioxidant (CA) utilizat este o mixtură de antioxidanți naturali extrași din plante (spirulină, cătină, sămbure de struguri), care au importante proprietăți antioxidante. Se cunoaște că sămburii de struguri conțin cantități mari de flavonoizi, substanțe naturale cu numeroase roluri demonstrate în experimente *in vitro* și *in vivo*: efect antiaterosclerotic (Basu ș.c., 2010), antiinflamator (Ratheesh ș.c., 2010), antiproliferativ (Middleton ș.c., 2000; Sharif ș.c., 2010) și un bine cunoscut efect antioxidant (Cârjan-Aronescu și Tache, 2010). Aceste substanțe acționează ca antioxidanți puternici *in vitro* datorită potențialului redox scăzut și a capacității de a ceda electroni și atomi de hidrogen (Mureșan ș.c., 2006). În plante flavonoizii se găsesc în general ca și derivați de glicozilare și sulfatare. Flavonoizii glicozilați sunt mult mai ușor absorbiți de organismul uman decât agliconii (Mori-hara ș.c., 2006).

Suplimentarea cu spirulină are efect ergogenic și scade peroxidarea lipidică indusă de efort (Kalafati ș.c., 2010). Este cunoscut, de asemenea, efectul antioxidant al cătinei și probabil prin acest efect îmbunătățește capacitatea de efort (Upadhyay ș.c., 2009).

Cercetarea noastră dorește să demonstreze dacă suplimentarea cu CA este benefică în efortul fizic aerob.

Obiectivele lucrării

S-a urmărit:

a) Ce efect are suplimentarea cu CA asupra malondialdehidei (MDA) la animale antrenate la efort, comparativ cu animale antrenate la efort, dar fără suplimentare de CA și respectiv cu animale sedentare cu

suplimentare de CA?

b) Ce efect are suplimentarea cu CA asupra grupărilor proteice sulfhidril (SH) la animale antrenate la efort, comparativ cu animale antrenate la efort, dar fără suplimentare de CA și respectiv cu animale sedentare cu suplimentare de CA?

c) Ce efect are suplimentarea cu CA asupra donatorilor de hidrogen (DH) la animale antrenate la efort, comparativ cu animale antrenate la efort, dar fără suplimentare de CA și respectiv cu animale sedentare cu suplimentare de CA?

d) Ce efect are suplimentarea cu CA asupra timpului de alergare la animale antrenate la efort, comparativ cu animale antrenate la efort, dar fără suplimentare de CA și respectiv cu animale sedentare cu suplimentare de CA?

Ipoteza

Suplimentarea cu Complex Antioxidant ar putea influența favorabil capacitatea de efort fizic prin diminuarea stresului oxidativ.

Material și metode

S-a urmărit efectul antioxidant - realizat prin suplimentarea cu CA asupra balanței oxidanți/antioxidanți și asupra capacității de efort la animale.

Loturi

S-au utilizat șobolani albi masculi adulți, rasa Wistar cu greutate cuprinse între 180-220 g, din biobaza Catedrei de Fiziologie a Universității de Medicină și Farmacie „Iuliu Hațieganu”, Cluj-Napoca. Animalele au fost menținute în condiții corespunzătoare de vivarium.

Cercetările au fost efectuate pe trei loturi de animale (n=10 animale/lot):

Lotul I - șobolani martori sedentari și suplimentați cu CA;

Lotul II - șobolani martori antrenați la efort;

Lotul III - șobolani antrenați la efort și suplimentați cu CA.

Metode

a) Suplimentarea cu Complex Antioxidant

Suplimentarea cu CA s-a făcut zilnic timp 28 de zile la animalele din loturile I și III. Complexul Antioxidant s-a administrat prin gavaj bucofaringian în cantitate de 30 mg/kg corp/zi (0,5 ml/șobolan/zi dizolvat în metilceluloză). Produsul CA este oferit de firma „Hofgal”.

b) *Explorarea motricității* - Capacitatea aerobă de efort

Capacitatea aerobă de efort s-a măsurat în Laboratorul de cercetări experimentale din cadrul Catedrei de Fiziologie, UMF „Iuliu Hațieganu”, Cluj-Napoca. Pentru determinarea acesteia s-a aplicat proba de înot. Aceasta s-a efectuat într-un bazin cu apă la temperatura de 32°C. Acestor animale li s-a suplimentat o greutate de plumb (20% din greutatea lor), în vederea solicitării unui efort fizic mai intens. S-a cronometrat în secunde durata probei, din momentul introducerii animalelor în bazin și până la epuizarea acestora. Momentele analizate au fost zilele 1 (T₁), 7 (T₂), 14 (T₃), 21 (T₄) și 28 (T₅).

c) Explorarea balanței oxidanți/antioxidanți

În vederea determinării indicatorilor balanței oxidanți/antioxidanți s-a recoltat sânge venos din sinusul retroorbital. Din sângele recoltat centrifugat s-a separat serul

în vederea determinării acestor indicatori. Momentele analizate au fost zilele 1 (T_1) și 28 (T_5).

Ca indicator pentru stresul oxidativ s-a determinat malondialdehida (MDA) (metoda Conti). Valorile de concentrație sunt exprimate în nmoli/ml, pentru ser (Conti ș.c., 2001).

Ca indicator pentru apărarea antioxidantă s-au determinat grupările proteice sulfhidril (SH) (metoda de dozare după Hu). Rezultatele s-au exprimat în micromol/ml (Hu, 2000). Capacitatea de donori de hidrogen (DH) s-a determinat prin metoda Janaszewska. Rezultatele s-au exprimat în procente de inhibiție a radicalilor liberi (i%) (Janaszewska și Batosz, 2002).

d) Prelucrarea statistică a rezultatelor

Calculul statistic au fost efectuate cu ajutorul aplicațiilor SPSS 13 și Microsoft EXCEL.

Rezultate

a) Malondialdehida

Valorile malondialdehidei s-au comparat între Loturile I, II și III în momentul inițial (ziua 1) și în momentul final (ziua 28) (Tabelul I). În prima zi nu au existat diferențe semnificative între Loturile I, II și III ($p < 0,5$). În ziua 28, media a fost semnificativ diferită la cele trei loturi. La Lotul II MDA a fost semnificativ mai mare decât la Lotul I ($p < 0,05$), iar la Lotul III a fost semnificativ mai mică decât la Lotul II ($p < 0,05$).

Tabelul I

Compararea MDA între Loturile I, II și III pe momente.

Momentul	Lotul I		Lotul II		Lotul III		P
	Media	DS	Media	DS	Media	DS	
Ziua 1	1,78	0,15	2,00	0,26	2,10	0,27	$p < 0,5$
Ziua 28	1,59	0,20	3,53	1,00	1,75	0,86	$p < 0,05$

b) Grupările proteice sulfhidril

Valorile grupărilor proteice sulfhidril (SH) s-au comparat între Loturile I, II și III în momentul inițial (ziua 1) și în momentul final (ziua 28) (Tabelul II). În prima zi nu au existat diferențe semnificative între cele trei loturi ($p < 0,5$). În ziua 28 media a fost semnificativ diferită la cele trei loturi. La Lotul II grupările SH au fost semnificativ mai mici decât la Lotul I ($p < 0,05$), iar la Lotul III au fost semnificativ mai mari decât la Lotul II ($p < 0,05$).

Tabelul II

Compararea grupărilor SH între Loturile I, II și III pe momente.

Momentul	Lotul I		Lotul II		Lotul III		P
	Media	DS	Media	DS	Media	DS	
Ziua 1	0,18	0,01	0,20	0,01	0,19	0,02	$p < 0,5$
Ziua 28	0,22	0,03	0,09	0,01	0,17	0,02	$p < 0,05$

c) Donorii de hidrogen

În prima zi nu au existat diferențe semnificative între cele trei loturi ($p < 0,5$).

Au fost comparați donorii de hidrogen între Loturile I, II și III în momentul inițial (ziua 1) și în momentul final (ziua 28) (Tabelul III). În prima zi nu au existat diferențe semnificative între cele trei loturi ($p < 0,5$).

În ziua 28 media a fost semnificativ diferită la cele trei loturi. La Lotul II DH au fost semnificativ mai mici decât la Lotul I ($p < 0,05$), iar la Lotul III au fost semnificativ mai mari decât la Lotul II ($p < 0,05$).

Tabelul III

Compararea DH între Loturile I, II și III pe momente.

Momentul	Lotul I		Lotul II		Lotul III		P
	Media	DS	Media	DS	Media	DS	
Ziua 1	41,48	1,64	39,28	2,26	42,28	1,65	$p < 0,5$
Ziua 28	48,91	11,20	35,7	5,16	40,2	6,04	$p < 0,05$

d) Capacitatea aerobă de efort

A fost comparat timpul de înot între Loturile II și III în ziua 1 (T_1), ziua 7 (T_2), ziua 14 (T_3), ziua 21 (T_4) și ziua 28 (T_5) (Tabelul IV). În prima zi nu au existat diferențe semnificative între Loturi. În ziua 7 media timpului de înot a fost semnificativ diferită la cele două loturi. La Lotul III timpul de înot a fost semnificativ mai mare decât la Lotul II. Diferențele sunt maxime în ziua 14. În zilele 21 și 28 mediile timpului de înot au fost semnificativ mai mari la Lotul III, comparativ cu Lotul II.

Tabelul IV

Compararea timpului de înot între Loturile II și III pe momente.

Momentul	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5
Lotul II	1,82	6,06	7,85	9,31	11,27
Lotul III	1,73	6,59	8,71	10,33	12,10

Tabelul V prezintă semnificația statistică a valorilor timpului de înot în momentele de măsurare, comparativ la Loturile II și III. S-au constatat diferențe semnificative între cele două loturi începând cu ziua a 7-a de testare. Timpul de înot a crescut semnificativ începând cu ziua a 7-a la Lotul III comparativ cu lotul II, creșterea fiind foarte semnificativă în ziua 14 de testare. Creșterea se menține semnificativ crescută la Lotul III comparativ cu Lotul II, până în ziua 28 de testare.

Tabelul V

Compararea semnificației statistice a valorilor timpului de înot în momentele de măsurare la Loturile II și III.

Ziua	1	7	14	21	28
P	$P < 0,91$	$P < 0,019$	$P < 0,005$	$P < 0,011$	$P < 0,029$

Discuții

Rezultatele noastre sunt în concordanță cu datele din literatură conform cărora peroxidarea lipidică crește în urma expunerii la efort. În studiul nostru malondialdehida a crescut în medie în intervalul de 28 de zile de măsurare, la Lotul II (de la 2,00 la 3,53 nmoli/ml) și a scăzut la Lotul III (de la 2,10 la 1,75 nmoli/ml). Această creștere se explică prin faptul că efortul fizic determină creșterea stresului oxidativ, iar scăderea poate fi atribuită antioxidantilor administrați.

Grupările proteice SH, ca un indicator pentru apărarea antioxidantă au variat semnificativ la cele trei loturi între momentele de testare. Astfel la Lotul I, acestea au crescut (de la 0,18 la 0,22 μ mol/ml), creștere explicată prin administrarea de antioxidanți. La lotul II, grupările SH au scăzut semnificativ (de la 0,20 la 0,09 μ mol/ml), scădere care poate fi explicată de consumul grupărilor proteice SH în cadrul efortului fizic. La Lotul III grupările proteice SH nu au prezentat diferențe semnificative între momentele de testare, dar au crescut semnificativ comparativ cu lotul II, creștere explicată prin faptul că administrarea de antioxidanți îmbunătățește capacitatea antioxidantă.

Determinarea donatorilor de hidrogen, ca un indicator pentru apărarea antioxidantă, a variat semnificativ la cele trei loturi între momentele de testare. Astfel la Lotul I, DH au crescut (de la 41,48 la 48,91 i%), creștere explicată prin administrarea de antioxidanți. La lotul II, DH au scăzut semnificativ (de la 39,28 la 35,7 i%), scădere care poate fi explicată de consumul DH în cadrul efortului fizic. La Lotul III DH nu au prezentat diferențe semnificative între momentele de testare, dar au crescut semnificativ comparativ cu lotul II, creștere explicată prin faptul că administrarea de antioxidanți îmbunătățește capacitatea antioxidantă.

La ambele loturi s-a constatat o creștere semnificativă a mediei timpului de înot între cele cinci momente de testare de la 1,82 s în ziua 1, la 6,06 s în ziua 7, la 7,85 s în ziua 14, la 9,32 s în ziua 21 și la 11,2 s în ziua 28 la Lotul II; de la 1,82 s în ziua 1, la 6,58 s în ziua 7, la 8,72 s în ziua 14, la 10,33 s în ziua 21 și la 12,1 s în ziua 28 la Lotul III. De asemenea, s-au constatat diferențe foarte semnificative între cele două loturi în momentele T_2 și T_3 : în momentul T_2 timpul de înot a fost de 6,06 s la Lotul II și de 6,58 s la Lotul III; în momentul T_3 timpul de înot a fost de 7,85 s la Lotul II și de 8,72 s la Lotul III. Aceste diferențe pot fi explicate prin faptul că stresul oxidativ determinat de efortul fizic poate fi diminuat prin administrarea de antioxidanți naturali.

Concluzii

1. Complexul Antioxidant influențează balanța oxidanți/antioxidanți, cu scăderea MDA la șobolanii antrenati la efort, față de cei antrenati la efort și fără suplimentare de antioxidanți, unde MDA a crescut în intervalul de 28 de zile.

2. Complexul Antioxidant a crescut capacitatea antioxidantă, evidențiată prin creșterea grupărilor SH și a DH la șobolanii antrenati la efort, față de cei antrenati la efort și fără suplimentare de antioxidanți, unde aceasta a scăzut în intervalul de 28 de zile.

3. Complexul Antioxidant a avut un efect de creștere mai pronunțată a capacității aerobe de efort la animalele antrenate la efort, față de cele antrenate la efort și fără supliment de antioxidanți în intervalul de 28 de zile.

Conflicte de interes

Nimic de declarat.

Precizări

Lucrarea valorifică rezultate din teza de licență a primului autor, 2010.

Bibliografie

- Basu A, Sanchez K, Leyva MJ, Wu M, Betts NM, Aston CE, Lyons TJ. Green tea supplementation affects body weight, lipids, and lipid peroxidation in obese subjects with metabolic syndrome. *J Am Coll Nutr.* 2010; 29 (1): 31-40.
- Cârjan-Aronescu P, Tache S. Influența suplimentării cu flavonoizi asupra balanței oxidanți/antioxidanți și capacității aerobe de efort la animale antrenate la efort. *Palestrica Mileniului III-Civilizație și Sport.* 2010; 3: 221-225.
- Clarkson PM, Thompson HS. Antioxidants: what role do they play in physical activity and health? *Am J Nutr.* 2000; 72: 637-646.
- Conti M, Morand PC, Levillain P, Lemonnier A. Improved fluorometric determination of malonaldehyde. *Clin Chem.* 1991; 37 (7): 1273-1275
- Hu ML. Measurement of protein thiol groups and glutathione in plasma. În: *Methods in Enzymology* (vol. 233). Academic Press Inc, 2000; 380-384
- Janaszewska A, Bartosz G. Assay of total antioxidant capacity: comparison of four methods as applied to human blood plasma. *Scand J Clin Invest.* 2002; 62:231-236
- Kalafati M, Jamurtas AZ, Nikolaidis MG, Paschalis V, Theodorou AA, Sakellariou GK, Koutedakis Y, Kourtas D. Ergogenic and antioxidant effects of spirulina supplementation in humans. *Med Sci Sports Exerc.* 2010; Jan;42(1):142-151
- Middleton E, Kandaswami C, Theoharides TC. The effects of plant flavonoids on mammalian cells: Implications for inflammation, heart disease and cancer. *Pharmacol Rev.* 2000; 52: 673-751.
- Morihara N, Ushijima M, Kashimoto N, Sumioka I, Nishihama T, Hayama M, Takeda H. Aged garlic extract ameliorates physical fatigue. *Biol Pharm Bull.* 2006; 29 (5): 962-966.
- Mureșan A, Tache S, Orăsan R. Oxidanți și antioxidanți. În: *Stresul oxidativ în procesele fiziologice și patologice.* Ed. Toderescu, Cluj-Napoca, 2006, 1-27.
- Powers SK, Duarte J, Kavazis AN, Talbert EE. Reactive oxygen species are signalling molecules for skeletal muscle adaptation. *Exp Physiol* 2010; 95: 1-9.
- Ratheesh M, Shyni GL, Sindhu G, Helen A. Protective effects of isolated polyphenolic and alkaloid fractions of *Ruta graveolens* L. on acute and chronic models of inflammation. *Inflammation.* 2010; 33 (1): 18-24
- Sharif T, Auger C, Alhoshin M, Ebel C, Achour M, Etienne-Selloum N, Fuhrmann G, Bronner C, Schini-Kerth VB. Red wine polyphenols cause growth inhibition and apoptosis in acute lymphoblastic leukaemia cells by inducing a redox-sensitive up-regulation of p73 and down-regulation of UHRF1. *Eur J Cancer.* 2010; 46 (5): 983-994
- Teixeira V, Valente H, Casal S, Marques F, Moreira P. Antioxidant status, oxidative stress, and damage in elite trained kayakers and canoeists and sedentary controls. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2009; 19 (5): 443-456.
- Upadhyay NK, Kumar R, Mandotra SK, Meena RN, Siddiqui MS, Sawhney RC, Gupta A. Safety and healing efficacy of Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) seed oil on burn wounds in rats. *Food Chem Toxicol.* 2009; 47 (6):1146-1153
- Zoladz JA, Korzeniewski B, Grassi B. Training-induced acceleration of oxygen uptake kinetics in skeletal muscle: the underlying mechanisms. *J Physiol Pharmacol.* 2006; 57(Suppl 10): 67-84.

Efectele administrării de acid linolenic asupra memoriei și comportamentului motor la șoareci antrenați la efort fizic

The effects of linolenic acid administration on the memory and motor behaviour in mice trained for physical exercise

Oana Alina Puia, Luminița Pleșca-Manea

Catedra de Fiziopatologie, Universitatea de Medicină și Farmacie „Iuliu Hațieganu” Cluj-Napoca

Rezumat

Premize. La nivel mondial există o dezvoltare continuă a cercetărilor în domeniul nutriției și a modului în care aceasta influențează mecanismele funcțiilor cognitive și mnestice. Numeroase studii au demonstrat existența unei legături între nivelele de acizi grași omega 3 și memorie, la aceasta contribuind și stresul din efortul fizic, prin activarea sistemului simpatoadrenal.

Obiective. Studiul a încercat să verifice dacă dozele mari de acid linolenic, administrate pe o perioadă medie de timp, au efecte asupra funcțiilor memoriei și motilității, atât la șoareci indemni, cât și la cei la care s-a administrat acid linolenic.

Metode. Pentru realizarea studiului am utilizat 80 de șoareci (*Mus musculus domesticus*) albi, masculi, în vârstă de 4 săptămâni, fără nici o patologie cunoscută, cu greutatea cuprinsă între 15 și 20 g. Am folosit patru loturi a 20 șoareci fiecare: lotul I – martor; lotul II – animale care au fost supuse la efort fizic; lotul III – animale la care s-a administrat acid linolenic; lotul IV – animale la care s-a administrat acid linolenic și supuse la efort fizic.

Pe durata experimentului, subiecții din toate cele patru loturi au fost supuși testului labirintului, fiind înregistrate determinările din ziua 1 (Testarea I), ziua 7 (Testarea II), ziua 14 (Testarea III) și ziua 21 (Testarea IV).

Rezultate. Rezultatele noastre au arătat existența unor diferențe statistice semnificative între valorile înregistrate la loturile I-II, I-III, I-IV, II-III și II-IV ($p < 0,001$) la toate testările. Cu excepția testului 2 ($p < 0,05$), nu au existat diferențe statistice semnificative între valorile loturilor III-IV. Se confirmă astfel faptul că există efecte benefice prin consum sporit de acid alfa-linolenic de către șoareci, observându-se îmbunătățirea memoriei și a capacității de a reacționa și de a se adapta la o situație nouă.

Concluzii. Un aport ridicat de acid linolenic îmbunătățește reacțiile în situațiile noi și memoria la șoareci. Un consum crescut de acid linolenic asociat cu efort fizic micșorează timpii de parcurgere ai labirintului, având efect benefic asupra memoriei.

Cuvinte cheie: acid linolenic, efort fizic, șoarece, funcție cognitivă.

Abstract

Background. Research regarding nutrition and how it affects the mechanisms of cognitive and mnestic functions are continually being developed. Several studies have demonstrated a link between the levels of omega-3 fatty acids and the memory, where the stress during physical exercise plays an important role.

Aims. Our study sought to determine whether high doses of linolenic acid administered for a medium period of time, have effects on the memory functions and motility, both in healthy mice and in those with linolenic acid included in the diet.

Methods. For our study 80 white mice (*Mus musculus* - albino), male, aged 4 weeks with no known pathology, weighing 15 to 20 g were used. There were four groups of 20 mice: group I – control; group II – animals that underwent physical exercise; group III – animals with linolenic acid in their diet; group IV – animals with linolenic acid in their diet, which underwent physical exercise.

During the 21 experimental days, the mice in all four groups were subjects for the labyrinth test, the values taken into consideration being for day 1 (Test I), day 7 (Test II), day 14 (Test III) and day 21 (Test IV).

Results. Our results have shown statistically significant differences between the values observed in groups I-II, I-III, I-IV, II, III and II-IV ($p < 0.001$) in all tests. With the exception of test 2 ($p < 0.05$), there were no statistically significant differences between the values observed in groups III-IV. Our study confirms that there are beneficial effects after increased consumption of alpha-linolenic acid; there could also be seen an improvement of the memory and of the ability to respond and adapt to a new situation.

Conclusions. A high intake of linolenic acid improves the reactions in new situations and improves the memory in mice. An increased intake of linolenic acid associated with physical exercise, diminishes the scroll times of the labyrinth and has beneficial effects on the memory.

Keywords: linolenic acid, physical exercise, mouse, cognitive function.

Primit la redacție: 27 martie 2011; *Acceptat spre publicare:* 29 aprilie 2011;

Adresa: Universitatea de Medicină și Farmacie „Iuliu Hațieganu” Cluj-Napoca, Facultatea de Medicină, Catedra de Fiziopatologie, str. Victor Babeș nr. 2, Cluj-Napoca

E-mail: dr.oanapuia@yahoo.com

Introducere

La nivel mondial există o dezvoltare continuă a cercetărilor în domeniul nutriției și a modului în care aceasta influențează atât dezvoltarea normală a organismului uman, cât și diverse arii de patologie, prin descifrarea mecanismelor funcțiilor cognitive și mnestice, insuficient explorate actual din punct de vedere nutrițional.

În anul 2007 a fost publicat un studiu privitor la suplimentarea cu omega-3 la copiii cu probleme de învățare și comportamentale (Sinn și Bryan, 2007). Copiii incluși în studiu au primit în primele cincisprezece săptămâni acizi grași polinesaturați (n-3 și n-6, 3000 mg pe zi), acizi grași polinesaturați plus multivitamine și minerale sau placebo. După cincisprezece săptămâni, toate grupurile au trecut la suplimentarea cu acizi grași polinesaturați (PUFA), la care s-au adăugat vitamine și minerale. Părinții au evaluat starea copiilor după cincisprezece și după treizeci de săptămâni. După treizeci de săptămâni, rating-ul dat de părinți s-a îmbunătățit semnificativ în nouă din paisprezece cazuri. După terminarea studiului, rezultatele pozitive s-au menținut și comportamentele copiilor s-au îmbunătățit. Dovezile sugerează legătura dintre nivelele de acizi grași omega 3 și dezvoltarea cognitivă (Sinn, 2007). Rezultatele sprijină cele sugerate de alte studii care au constatat îmbunătățirea dezvoltării după suplimentarea cu acizi grași esențiali (Sinn și Bryan, 2007; McKenney și Sica, 2007; Yokoyama ș.c., 2007; Damsgaard ș.c., 2007; Green ș.c., 2007; Lee ș.c., 2007).

S-a demonstrat rolul stresului din efortul fizic asupra activării sistemului simpatoadrenal (SSA). Activarea SSA este diferențiată în funcție de caracterul aerob sau anaerob al efortului (Tache, 2002).

Obiective

Scopul studiului a fost să verifice dacă dozele mari de acid alfa-linolenic, administrate pe o perioadă medie de timp, au efecte asupra funcțiilor cognitive la șoareci. De asemenea, am încercat să determinăm dacă există o diferență între răspunsul dat de șoarecii cărora li s-a administrat doar acid linolenic, față de cei care au fost supuși efortului fizic, de cei care au primit acid linolenic și au fost supuși efortului fizic sau față de lotul martor.

Material și metode

Pentru realizarea studiului am utilizat 80 de șoareci (*Mus musculus domesticus*) albi, masculi, în vârstă de 4 săptămâni, fără nici o patologie cunoscută, cu greutatea cuprinsă între 15 și 20 g, proveniți din Centrul de medicină experimentală și aptitudini practice din cadrul U.M.F. „Iuliu Hațieganu” Cluj-Napoca.

Datorită ușurinței de realizare și de urmărire a animalelor am folosit un labirint, reproducând parțial experimentele psihologului american Edward Thorndike efectuate pentru a studia procesul învățării la animale (Thorndike, 1911, citat de Green). Labirintul utilizat de noi a fost de concepție proprie și a avut dimensiunile 94 x 67 x 16 cm. Baza și plafonul au fost realizate din plexiglas, iar pereții laterali și cei despărțitori din polistiren cu grosimea de 1 cm (Fig. 1).

Proba labirintului constă în parcurgerea labirintului de

la intrare la ieșire, unde se află și recompensa sub formă de hrană. Menționăm că testările sunt efectuate à jeun. Orice factor perturbator din mediul extern capabil să producă stres animalelor în timpul testului (zgomot, vibrații, schimbarea intensității luminii, existența unor substanțe chimice iritante, temperatură inadecvată etc), trebuie înlăturat, pentru a nu fi influențate rezultatele testării. Timpul de parcurgere este cronometrat și limitat la 10 minute maximum, după care testarea este întreruptă, valoarea consemnată fiind cea de 10 minute.

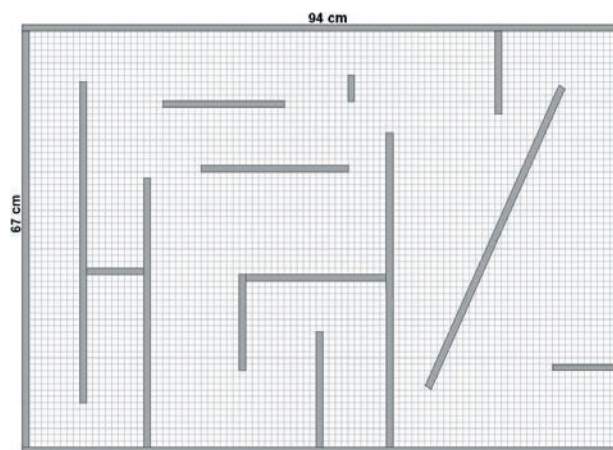


Fig. 1 – Schița labirintului experimental de concepție proprie.

Proba de înot a fost efectuată într-un bazin cu apă termostată la temperatura de 32°C și a fost întreruptă pentru toate animalele în momentul apariției la unul dintre acestea a semnelor de epuizare (submersie, tendință de plutire, agățarea de marginile bazinului). Pe baza greutății inițiale a animalelor s-a efectuat o încărcare cu 5%.

Studiul s-a efectuat pe o durată de 21 de zile. Animalele au fost împărțite în 4 loturi a câte 20 de subiecți fiecare: lotul I – martor; lotul II – animale care au fost supuse la efort fizic; lotul III – animale la care s-a administrat acid linolenic; lotul IV – animale la care s-a administrat acid linolenic și au fost supuse la efort fizic. Pentru loturile III și IV, administrarea de acid linolenic s-a efectuat zilnic, preprandial, în doză unică de 0,04 ml de ulei comestibil de in, conținând 0,022 ml acid linolenic. Modalitatea de administrare a fost *per os*, utilizând o seringă gradată cu capacitatea de 1 ml.

Pe durata experimentului, subiecții din toate cele patru loturi au fost supuși testului labirintului, efectuându-se determinări în ziua 1 (Testarea I), ziua 7 (Testarea II), ziua 14 (Testarea III) și ziua 21 (Testarea IV).

Pragul de semnificație pentru testele folosite a fost $\alpha = 0,05$. Datele au fost prezentate utilizând indicatori de centralitate, localizare și distribuție.

Prelucrarea statistică s-a efectuat cu aplicația Excel (din pachetul Microsoft Office 2003), cu programul SPSS v.16 și online, cu aplicația OpenEpi v.2.3.1. (***, 2010). Reprezentarea grafică a rezultatelor s-a făcut cu aplicația Excel (din pachetul Microsoft Office 2003).

Considerații etice:

Experimentul este efectuat sub supravegherea personalului Catedrei de Fiziopatologie, animalele de laborator fiind găzduite în condiții optime, în cuști comune, asigurându-li-se temperatura optimă și hrană *ad liberum*.

Eutanasierea lor a fost efectuată prin injectarea unei supradoze de tranchilizant, respectând regulile Declarației de la Helsinki.

Rezultate

Indicatorii statistici de centralitate, dispersie și localizare ai timpilor de parcurgere a traseului în proba labirintului sunt prezentați în tabelul I. Valorile medii arată o scădere a timpilor de parcurgere a labirintului, pe măsura desfășurării experimentului, la toate loturile (tabelul I și Fig. 2, 3, 4, 5 și 6).

Rezultatele noastre au arătat existența unor diferențe statistic semnificative între valorile înregistrate la loturile I-II, I-III, I-IV, II-III și II-IV ($p < 0,001$) la toate testările. Cu excepția testului 2 ($p < 0,05$), nu au existat diferențe statistic semnificative între valorile loturilor III-IV. De asemenea, analiza mediilor timpilor obținuți de către fiecare subiect a arătat existența unor diferențe statistic semnificative între valorile înregistrate la loturile I-II, I-III, I-IV, II-III și II-IV ($p < 0,001$) la toate testările (tabelul II). Nici aici nu au fost observate diferențe statistic semnificative între valorile loturilor III-IV (tabelul II).

Tabelul II

Compararea valorilor înregistrate pe loturi, la cele 4 testări – semnificație statistică.

Test 1				
	Lot II	Lot III	Lot IV	
Lot I	$p < 0,001$	$p < 0,001$	$p < 0,001$	
Lot II		$p < 0,001$	$p < 0,001$	
Lot III			nesemnificativ	
Test 2				
	Lot II	Lot III	Lot IV	
Lot I	$p < 0,001$	$p < 0,001$	$p < 0,001$	
Lot II		$p < 0,001$	$p < 0,001$	
Lot III			$p < 0,05$	
Test 3				
	Lot II	Lot III	Lot IV	
Lot I	$p < 0,001$	$p < 0,001$	$p < 0,001$	
Lot II		$p < 0,001$	$p < 0,001$	
Lot III			nesemnificativ	
Test 4				
	Lot II	Lot III	Lot IV	
Lot I	$p < 0,001$	$p < 0,001$	$p < 0,001$	
Lot II		$p < 0,001$	$p < 0,001$	
Lot III			nesemnificativ	
Media timpilor subiecților la cele 4 teste				
	Lot II	Lot III	Lot IV	
Lot I	$p < 0,001$	$p < 0,001$	$p < 0,001$	
Lot II		$p < 0,001$	$p < 0,001$	
Lot III			nesemnificativ	

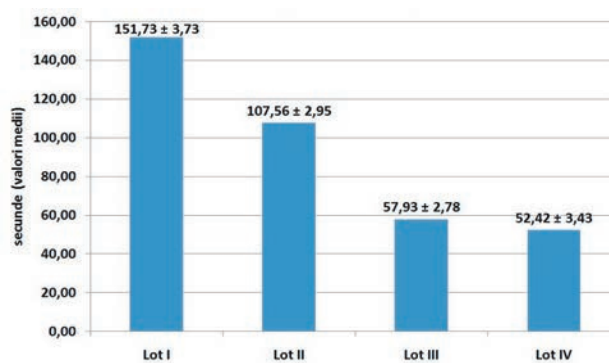


Fig. 2 – Proba labirintului. Testarea I. Valori medii ± ES.

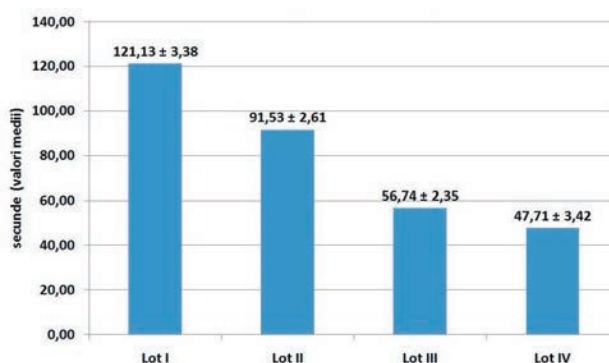


Fig. 3 – Proba labirintului. Testarea a II-a. Valori medii ± ES.

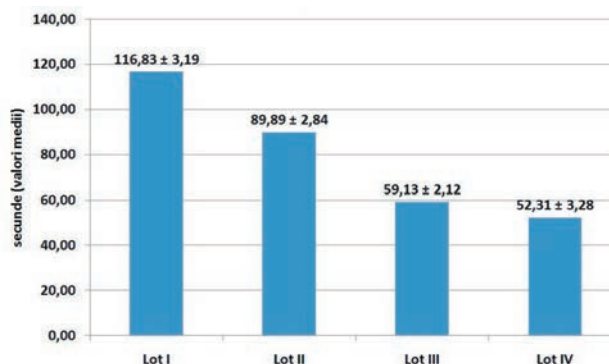


Fig. 4 – Proba labirintului. Testarea a III-a. Valori medii ± ES.

Tabelul I

Indicatori statistici de centralitate, dispersie și localizare ai timpilor de parcurgere a traseului în proba labirintului, pe loturi, la cele 4 testări.

Statistica descriptivă	Lotul I				Lotul II				Lotul III				Lotul IV			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
M	151,73	121,13	116,83	109,19	107,56	91,53	89,89	71,46	57,93	56,74	59,13	51,73	52,42	47,71	52,31	47,96
ES	3,73	3,38	3,19	3,41	2,95	2,61	2,84	2,73	2,78	2,35	2,12	2,45	3,43	3,42	3,28	2,71
Mediana	153,75	120,15	120,35	111,21	108,20	92,17	90,53	72,09	56,95	57,84	57,55	50,75	53,83	49,12	52,54	49,67
Intervalul	55,20	52,20	52,20	50,80	45,30	41,00	45,25	41,00	44,00	31,55	30,55	31,30	48,75	48,75	54,50	36,75
Minima	121,75	94,15	89,85	82,21	78,25	66,47	60,58	46,39	35,50	37,81	43,20	33,05	29,75	25,04	25,14	29,04
Maxima	176,95	146,35	142,05	133,01	123,55	107,47	105,83	87,39	79,50	69,36	73,75	64,35	78,50	73,79	79,64	65,79
Interval de confidență (95,0%)	7,80	7,06	6,68	7,14	6,17	5,47	5,94	5,72	5,81	4,92	4,43	5,13	7,17	7,15	6,87	5,68

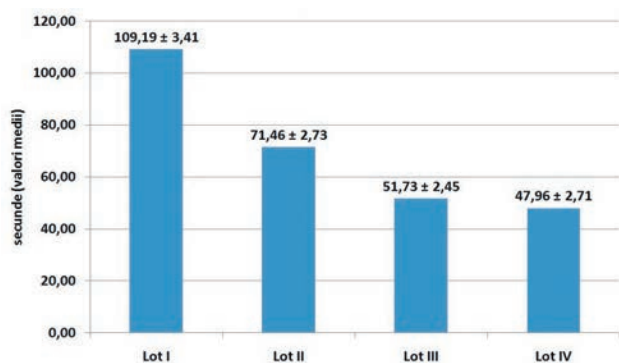


Fig. 5 – Proba labirintului. Testarea a IV-a. Valori medii ± ES.

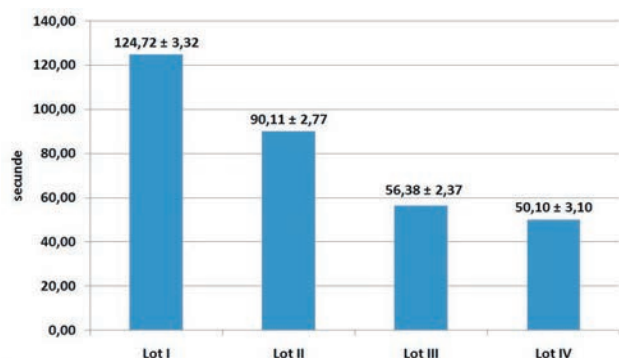


Fig. 6 – Proba labirintului. Media celor 4 testări, pe loturi. Valori medii ± ES.

Discuții

Articolul scris în 1992 de către biochimistul William E.M. Lands sintetizează elocvent cercetările din domeniul acizilor grași omega-3 (Lands, 1992).

Acizii omega-3 au primit denumirea de „acizi grași esențiali” când cercetătorii au descoperit că sunt esențiali pentru creșterea normală a copiilor și a animalelor tinere. Au constatat că o cantitate mică de acizi omega-3 (~1% din totalul caloriilor) permitea creșterea normală, iar creșterea cantității avea efect redus sau nul asupra creșterii. Totodată, s-a constatat că acizii grași omega-6 (acidul gamma-linolenic și acidul arahidonic) joacă un rol similar în creșterea normală. Aceste constatări preliminare au determinat cercetătorii să își concentreze studiile asupra acizilor grași omega-6 și numai în ultimele decade acizii grași omega-3 au început să fie considerați de interes.

Există dovezi științifice puternice care susțin că acizii grași omega-3 reduc nivelul seric al trigliceridelor (Harris și Williams, 1997; Sanders ș.c., 1997; Roche și Gibney, 1996; Davidson ș.c., 2007), iar aportul regulat reduce riscul de infarct miocardic, atât primar cât și secundar (Burr ș.c., 1994; Bucher ș.c., 2002; Stone, 1996). Au fost raportate beneficii și în patologii precum artrita reumatoidă (Fortin ș.c., 1995) și aritmiile cardiace (Christensen ș.c., 1995 și 1996; Pignier ș.c., 2007). Anumite cercetări sugerează că aportul de ulei de pește ar putea reduce riscul de accident vascular ischemic și trombotic (Gillum ș.c., 1996; Iso ș.c., 2001). De asemenea există studii care arată că acizii grași n-3 ar putea avea un rol benefic, anticancerigen (în special cancer de sân, colon și prostată) (De Deckere, 1999; Augustsson ș.c., 2003).

Experimentul nostru constituie o situație stresantă, care solicită organismul în vederea adaptării funcționale. Considerăm că scopul principal al studiului a fost realizat, rezultatele obținute confirmând faptul că există efecte asupra funcțiilor cognitive în urma administrării dozelor mari de acid alfa-linolenic, pe o perioadă medie de timp. În acest sens, consumul sporit de acid alfa-linolenic de către șoareci a dus la îmbunătățirea memoriei și a capacității de a reacționa și de a se adapta la o situație nouă.

Lotul martor a obținut timpii cei mai mari în cadrul testărilor, demonstrând o scădere a memoriei și a capacității de adaptare la nou în relație cu celelalte loturi. Administrarea de acid alfa-linolenic combinată cu efort fizic a dus la obținerea unor timpii minimi. Totuși, valorile se apropie de cele ale lotului care a primit acid alfa-linolenic, ducând la obținerea de rezultate superioare față de lotul martor.

Corpul uman poate sintetiza toți acizii grași esențiali, cu excepția acidului alfa-linolenic și a acidului linoleic. Acizii grași omega-3 (cunoscuți și sub denumirea de acizi grași n-3) sunt integrați în familia acizilor grași nesaturați, având în comun o legătură dublă carbon-carbon în poziția n-3 (Thomas și Diau, 2007).

Cercetările arată că cel mai bun raport omega 6/omega 3 poate fi obținut printr-o dietă bazată pe moluște și pește. Se pare că în uleiul lor raportul este omega 6/omega 3 = 1/7. Procentul de conversie al acizilor grași omega-3 cu lanț scurt (ALA) în acizi grași omega-3 cu lanț lung (EPA, DHA) are o eficiență de aproximativ 5% la sexul masculin, în timp ce la sexul feminin eficiența pare a fi mai mare (Wolfe ș.c., 1994).

Aceste conversii au loc în proces competitiv cu procesele de conversie ale familiei de acizi grași omega-6, ce sunt analogi chimici strâns înrudiți, de asemenea derivați din acidul linoleic; ambele familii, omega-3 și omega-6, sunt considerate nutrienți esențiali ce trebuie obținuți din alimentație. Se consideră astfel că o rată înaltă de conversie a acizilor grași omega-6 duce la scăderea ratei de conversie a acizilor grași omega-3, din formele cu lanț scurt în cele cu lanț lung (din ALA în EPA și DHA). De asemenea, se consideră că un nivel scăzut de acizi grași omega-6 comparativ cu omega-3 va duce la creșterea procentului de acumulare în țesuturi a acestora din urmă (Burdge și Calder, 2005).

De șase ori mai bogat în acizi grași omega-3 decât uleiurile de pește (Bartram ș.c., 1998), deși în forma cu lanț scurt, inul (*Linum usitatissimum*) și uleiul său sunt, probabil, sursa botanică cea mai disponibilă pe scară largă de acizi grași n-3. Uleiul de semințe de in este format din aproximativ 55% ALA. Inul, ca și Chia, conține aproximativ de trei ori mai mult n-3 decât n-6.

Deși se cunoaște caracterul esențial al acizilor grași omega-3 în ceea ce privește creșterea normală și sănătatea încă din deceniul 4 al secolului trecut, importanța acordată beneficiilor consecutive aportului acestora a crescut dramatic în ultimii ani (Holman, 1998).

Există dovezi preliminare că suplimentarea cu acizi grași omega-3 poate ajuta în cazuri cu depresie (Su ș.c., 2003; Naliwaiko ș.c., 2004) și anxietate (Green ș.c., 2006; Yehuda ș.c., 2005).

Într-un alt studiu pe acizi grași omega-3 publicat în aprilie 2007 în Journal of Neuroscience, un grup de șoareci

au fost modificate genetic pentru a dezvolta acumulări de amiloid și proteine *tau* în creier, similar cu cele observate la persoanele cu o memorie slabă. Șoarecii au fost împărțiți în patru grupe; un grup a primit un regim alimentar tipic american (cu un raportul de acizi grași n-6 la n-3 fiind de 10 la 1). Celelalte trei grupe au primit alimente cu un raport echilibrat 1 la 1 de n-6 la n-3, iar două grupe au primit și suplimente cu DHA plus acizi grași cu lanț lung n-6. După trei luni de hrănire, în ambele grupuri care au primit suplimente cu DHA s-a observat că exista o acumulare mai mică de amiloid *beta* și proteine *tau*. Unele cercetări sugerează că aceste proteine anormale pot contribui la dezvoltarea de pierderi de memorie la vârstă înaintată (Green ș.c., 2007).

Unele cercetări au relevat faptul că acizii grași omega-3 exercită efect neuroprotector în boala Parkinson (Bousquet ș.c., 2008). Cercetătorii au expus șoarecii fie unei diete normale, fie uneia bogată în omega-3, între vârstele de două și douăsprezece luni, apoi le-au administrat o neurotoxină frecvent folosită ca un model experimental pentru Parkinson. Au descoperit că dozele mari de omega-3 date la grupul experimental au împiedicat complet scăderea de dopamină indusă de neurotoxină, care de obicei apare în acest caz. Deoarece Parkinson este o boală cauzată de perturbarea sistemului dopaminergic, acest efect protector ar putea fi promițător pentru cercetările viitoare în prevenirea bolii Parkinson.

Modelarea reacțiilor stresante, prin aplicarea de factori stresanți la animale și pe subiecți umani, a constituit obiectul a numeroase studii care au dus la apariția unei noi ramuri științifice, "stresologia". Răspunsul neuroendocrin integrat la efort reprezintă un reglator al homeostaziei metabolice a glucozei și acizilor grași, în condițiile cerințelor energetice crescute (Leal-Cerro ș.c., 2003).

Mecanismele implicate privind intervenția SSA în efort se traduc prin multiple efecte: cardiovasculare hiperkinetice: inotropism, coronarodilatație, vasomotricitate în mușchii scheletici; metabolice ergotrope, de mobilizare a surselor energetice glucido-lipidice; nervoase și periferice, cu facilitarea mediației neuronale; musculare directe și indirecte, implicând proprioceptorii și fenomenele contractile.

Vasodilatația și hipotensiunea care survin după efortul dinamic acut sunt rezultatul unor factori simpatici neurali și vasculari (Halliwill ș.c., 1996).

Stresul prin efort exercită efecte neunivoce asupra performanței motorii în funcție de intensitatea, durata și caracterul efortului. Intervine fenomenul literei "U" inversate: stresul fizic sau psihoemoțional ușor/moderat amplifică performanța, iar stresul intens/prelungit reduce performanța. Reacțiile la stresul prin efort depind și de particularitățile percepției și ajustării individuale la acest stres.

Datorită eterogenității studiilor, autorii au concluzionat însă că „mai multe studii la scară largă, bine controlate sunt necesare pentru a afla cei mai favorabili subiecți țintă, doze terapeutice de EPA și compoziție de acizi grași polinesaturați omega-3 în tratarea unor afecțiuni” (Lin și Kuan-Pin, 2007).

Se impune întrebarea dacă specia, șoareci albi, a fost bine aleasă și dacă numărul subiecților este suficient de

mare. Șoarecii albi sunt utilizați în cadrul cercetărilor comportamentale, având aceleași funcții de bază comportamentale ca și specia umană. Se impun însă testări ulterioare, utilizând loturi superioare numeric, dar și specii diferite, cât mai apropiate ca și nivel de dezvoltare de cea umană, pentru a reduce erorile posibile și pentru a mări puterea de generalizare.

În cadrul discuției asupra dietei, se impune, în cadrul continuării studiului, o analiză a uleiului de in folosit, pentru determinarea compoziției cu precizie; acidul linolenic constituie 55% din volum, dar celelalte componente ale produsului au fost insuficient studiate.

Privind labirintul, este supusă discuției posibilitatea ca traseul subiecților să fie influențat de mirosul specific lăsat de subiecții dinaintea lor. Nu am putut verifica dacă această ipoteză este adevărată sau nu. Efortul prin înot la șoareci este un factor limitativ în sine, aceștia nefiind animale adaptate mediului de viață acvatic.

Concluzii

1. Analiza modelului de studiu relevă că un aport ridicat de acid linolenic îmbunătățește reacțiile în situațiile noi și memoria la șoareci.
2. O dietă lipsită de acizi grași esențiali, care poate fi asemănată dietei moderne, pe o perioadă medie de timp, are ca efect creșterea timpilor de parcurgere ai labirintului și afectează memoria subiecților.
3. Un consum crescut de acid linolenic asociat cu efortul fizic micșorează timpii de parcurgere ai labirintului, având efect benefic asupra memoriei.

Conflicte de interes

Nimic de declarat.

Precizări

Lucrarea se bazează pe cercetări din cadrul tezei de doctorat în derulare a primului autor.

Bibliografie

- Augustsson K, Michaud D, Rimm E et al. A prospective study of intake of fish and marine fatty acids and prostate cancer. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention*. 2003;12(1):64-67.
- Bartram HP, Gostner A, Kelber E et al. Effect of dietary fish oil on fecal bile acid and neutral sterol excretion in healthy volunteers. *Zeitschrift Fur Ernährungswissenschaft*. 1998;37 (Suppl 1):139-141.
- Bousquet M, Saint-Pierre M, Julien C et al. Beneficial effects of dietary omega-3 polyunsaturated fatty acid on toxin-induced neuronal degeneration in an animal model of Parkinson's disease. *Fed Am Soc Exper Bio J*. 2008;22(4):1213-1225.
- Bucher HC, Hengstler P, Schindler C et al. n-3 polyunsaturated fatty acids in coronary heart disease: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Med*. 2002;112 (4):298-304.
- Burdge GC, Calder PC. Conversion of alpha-linolenic acid to longer-chain polyunsaturated fatty acids in human adults. *Reprod. Nutr. Dev*. 2005; 45 (5):581-597.
- Burr ML, Sweetham PM, Fehily AM. Diet and reinfarction. *Eur Heart J*. 1994;15(8):1152-1153.
- Christensen JH, Gustenhoff P, Ejlersen E et al. n-3 fatty acids

- and ventricular extrasystoles in patients with ventricular tachyarrhythmias. *Nutr Res.* 1995;15(1):1-8.
- Christensen JH, Gustenhoff P, Korup E et al. Effect of fish oil on heart rate variability in survivors of myocardial infarction: a double blind randomised controlled trial. *BMJ.* 1996;312(7032):677-678.
- Damsgaard CT, Lauritzen L, Kjaer TMR, et al. Fish oil supplementation modulates immune function in healthy infants. *J Nutr.* 2007;137 (4):1031-1036.
- Davidson MH, Stein EA, Bays HE et al. Efficacy and tolerability of adding prescription omega-3 fatty acids 4 g/d to Simvastatin 40 mg/d in hypertriglyceridemic patients: An 8-week, randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Clin Ther.* 2007;29(7):1354-1367.
- De Deckere EA. Possible beneficial effect of fish and fish n-3 polyunsaturated fatty acids in breast and colorectal cancer. *Eur J Cancer Prev.* 1999;8(3):213-221.
- Fortin PR, Lew RA, Liang MH et al. Validation of a meta-analysis: The effects of fish oil in rheumatoid arthritis. *J Clin Epidemiol.* 1995;48(11):1379-1390.
- Gillum RF, Mussolino ME, Madans JH. The relationship between fish consumption and stroke incidence: The NHANES I Epidemiologic Follow-up Study (National Health and Nutrition Examination Survey). *Arch Intern Med.* 1996;156(5):537-542.
- Green KN, Martinez-Coria H, Khashwji H et al. Dietary docosahexaenoic acid and docosapentaenoic acid ameliorate amyloid- β and tau pathology via a mechanism involving presenilin 1 levels. *J Neuroscience.* 2007; 27(16):4385-4395.
- Green KN, Martinez-Coria H, Khashwji H et al. Dietary docosahexaenoic acid and docosapentaenoic acid ameliorate amyloid- β and tau pathology via a mechanism involving presenilin 1 levels. *J Neuroscience.* 2007;27(16):4385-4395.
- Green P, Hermesh H, Monselise A et al. Red cell membrane omega-3 fatty acids are decreased in nondepressed patients with social anxiety disorder. *Eur Neuropsychopharmacol.* 2006;16(2):107-113.
- Halliwil JR., Taylor JA., Eckberg DL. Impaired sympathetic vascular regulation in humans after acute dynamic exercise. *J. Physiology.* 1996;495:279-288.
- Harris WS, William S. n-3 fatty acids and serum lipoproteins: human studies. *Am J Clin Nutr.* 1997;65(5 Sup.): 1645S-1654S.
- Holman RT. The slow discovery of the importance of omega 3 essential fatty acids in human health. *J. Nutr.* 1998;128(2 Suppl):427S-433S.
- Iso H, Rexrode KM, Stampfer MJ et al. Intake of fish and omega-3 fatty acids and risk of stroke in women. *JAMA.* 2001;285(3):304-312.
- Lands WEM. Biochemistry and physiology of n-3 fatty acids. *J FASEB.* 1992;6(8):2530-2536.
- Leal-Cerro A., Gippini A, Amaya MJ et al. Mechanisms underlying the neuroendocrine response to physical exercise. *J. Endocrinol. Invest.* 2003;26:879-885.
- Lee D-H, Lee I-K, Jin S-H et al. Association between serum concentrations of persistent organic pollutants and insulin resistance among nondiabetic adults: results from the National Health and Nutrition Examination Survey 1999-2002. *Diabetes Care.* 2007;30(3):622-628.
- Lin PY, Kuan-Pin S. A Meta-Analytic Review of Double-Blind, Placebo-Controlled Trials of Antidepressant Efficacy of Omega-3 Fatty Acids. *J Clin Psychiatry.* 2007;68(7):1056-1061.
- McKenney JM, Sica D. Prescription omega-3 fatty acids for the treatment of hypertriglyceridemia. *Am J Health-Sys Pharm.* 2007;64(6):595-605.
- Naliwaiko K, Araújo RL, da Fonseca RV et al. Effects of fish oil on the central nervous system: a new potential antidepressant?. *Nutritional Neuroscience (Maney).* 2004;7(2):91-99.
- Pignier C, Revenaz C, Rauly-Lestienne I et al. Direct protective effects of poly-unsaturated fatty acids, DHA and EPA, against activation of cardiac late sodium current. *Basic Research in Cardiology.* 2007;102(6):553-564.
- Roche HM, Gibney MJ. Postprandial triacylglycerolaemia: the effect of low-fat dietary treatment with and without fish oil supplementation. *Eur J Clin Nutr.* 1996;50(9):617-624.
- Sanders TAB, Oakley FR, Miller GJ et al. Influence of n-6 versus n-3 polyunsaturated fatty acids in diets low in saturated fatty acids on plasma lipoproteins and hemostatic factors, Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology. 1997;17(12):3449-3460
- Sinn N, Bryan J. Effect of Supplementation with Polyunsaturated Fatty Acids and Micronutrients on Learning and Behavior Problems Associated with Child ADHD. *J Dev Behav Pediatrics.* 2007;28 (2):82-91.
- Sinn N. Omega 3, Concentration and Hyperactivity. *Australasian Science, Hawksburn,* 2007; 28 (1):23-24.
- Stone NJ. Fish consumption, fish oil, lipids, and coronary heart disease. *Circulation,* 1996, 94(9):2337-2340.
- Su KP, Huang SY, Chiub CC et al. Omega-3 fatty acids in major depressive disorder: A preliminary double-blind, placebo-controlled trial. *Eur Neuropsychopharmacol.* 2003;13(4):267-271.
- Tache S. Stresul oxidativ în eforturile aerobe și anaerobe. *Palestrica Mileniului III.* 2002;9(3):13-19.
- Thomas Brenna J, Diau GY. The Influence of Dietary Docosahexaenoic Acid and Arachidonic Acid on Central Nervous System Polyunsaturated Fatty Acid Composition; Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids. 2007;77(5-6):247-250.
- Thorndike EL. Chapter II. Animal intelligence; an experimental study of associative processes in animals. In: Green CD- Classics in the History of Psychology: Thorndike EL. *Animal Intelligence* (1911). <http://psychclassics.yorku.ca/Thorndike/Animal/chap2.htm#f1>, online since 1997.
- Wolfe MS, Sawyer JK, Morgan TM et al. Dietary polyunsaturated fat decreases coronary artery atherosclerosis in a pediatric-aged population of African green monkeys, Arteriosclerosis and Thrombosis. 1994;14:587-597.
- Yehuda S, Rabinovitz S, Mostofsky DI. Mixture of essential fatty acids lowers test anxiety. *Nutritional Neuroscience.* 2005;8 (4):265-267.
- Yokoyama M, Origasa H, Matsuzaki M et al. Effects of eicosapentaenoic acid on major coronary events in hypercholesterolaemic patients (JELIS): a randomised open-label, blinded endpoint analysis. *Lancet.* 2007;369 (9567):1090-1098.
- ***, OpenEpi 2.3.1 – Open Source Epidemiologic Statistics for Public Health, <http://www.openepi.com>, updated 2010/19/09.

Influența unor preparate cu rol de susținere și refacere a capacității de efort fizic

The influence of some preparations for the maintenance and recovery of exercise capacity

Ovidiu Dragoș¹, Remus Orăsan², Mihai Kiss², Remus Moldovan²

¹*Cabinet Medical „CFR 1907” Cluj Napoca*

²*Universitatea de Medicină și Farmacie „Iuliu Hațieganu” Cluj-Napoca*

Rezumat

Premize. Optimizarea antrenamentului sportiv are în vedere două componente: pregătirea biologică pentru competiții și performanțe și refacerea cu protecția stării de sănătate a sportivului.

Obiective. S-a urmărit la șobolani efectul administrării unor preparate cu rol de susținere și refacere asupra capacității aerobe de efort.

Metode. Cercetările au fost efectuate pe 5 loturi de șobolani albi masculi rasa Wistar împărțite astfel: Lot I – martor, antrenat la efort fizic; Lot II – antrenat la efort fizic și suplimentat cu Preparatul I preefort; Lot III – încărcat cu 15% din greutate, antrenat la efort fizic și suplimentat cu Preparatul I preefort; Lot IV – antrenat la efort fizic și suplimentat cu Preparatul II postefort; Lot V – încărcat cu 15% din greutate, antrenat la efort fizic și suplimentat cu Preparatul II postefort. Pentru capacitatea aerobă de efort s-a aplicat testul de alergare la banda de fugă. Momentele luate în studiu au fost: T₁ - ziua 1; T₃ - ziua 3; T₅ - ziua 5; T₇ - ziua 7; T₉ - ziua 9; T₁₁ - ziua 11; T₁₃ - ziua 13; T₁₅ - ziua 15; T₁₇ - ziua 17; T₁₉ - ziua 19; T₂₁ - ziua 21. Complexele farmacologice utilizate au fost: Preparatul I – complex cu rol de susținere nutrițională – conține taurină, inositol, policosanoli, vitamina C; Preparatul II – complex cu rol de refacere – conține licopen, polifenoli, β-caroten, vitamina E, vitamina C și seleniu. Administrarea s-a făcut zilnic prin gavaj buco-faringian.

Rezultate. Lotul I, antrenat la efort fizic prezintă creșteri semnificative ale timpului de alergare începând cu momentul T₃, până în momentul T₁₃, comparativ cu loturile III și V și scăderi semnificative ale timpului de alergare față de loturile II și IV, după momentul T₁₃ și până la momentul T₂₁. Lotul II prezintă creșteri semnificative ale timpului de alergare începând din momentul T₃, până la finele experimentului, față de lotul III și din momentul T₁₃ până la momentul T₁₉, față de lotul I, III și V. Cele mai mari valori au fost realizate în momentul T₂₁. Lotul III prezintă cele mai scăzute valori semnificative ale timpului de alergare pe parcursul experimentului, față de lotul I, II și IV. Lotul IV prezintă cele mai ridicate valori semnificative față de lotul I, II, III și V până în momentul T₁₉ al experimentului. Lotul V prezintă cele mai scăzute valori semnificative ale timpului de alergare față de restul loturilor și în special față de lotul IV.

Concluzii. 1) Preparatele cu rol de susținere și refacere a capacității aerobe de efort la animale au efect diferit în funcție de durata și intensitatea efortului fizic. 2) Preparatul I, cu rol de susținere este mai eficient pe termen lung. 3) Preparatul II, cu rol de refacere este mai eficient pe termen scurt. 4) Creșterea intensității efortului fizic prin încărcare determină scăderea capacității aerobe de efort, atât la animalele suplimentate cu Preparatul I, cât și la cele suplimentate cu Preparatul II; scăderile sunt mai mari după suplimentarea cu Preparatul II.

Cuvinte cheie: capacitate de efort, complex cu rol de susținere a efortului, complex cu rol de refacere postefort.

Abstract

Background. The optimization of sports training involves two components: biological training for competition and performance and recovery with the protection of the health of the athlete.

Aims. The effect of the administration of some preparations for the maintenance and recovery of aerobic exercise capacity was monitored.

Methods. Research was performed in 5 groups of white male Wistar rats, as follows: group I – control group, exercise trained; group II – exercise trained and supplemented with Preparation I before exercise; group III – loaded with 15% of weight, exercise trained and supplemented with Preparation I before exercise; group IV – exercise trained and supplemented with Preparation II after exercise; group V – loaded with 15% of weight, exercise trained and supplemented with Preparation II after exercise. For aerobic exercise capacity, the treadmill running test was used. The timing included in the study was: T₁ - day 1; T₃ - day 3; T₅ - day 5; T₇ - day 7; T₉ - day 9; T₁₁ - day 11; T₁₃ - day 13; T₁₅ - day 15; T₁₇ - day 17; T₁₉ - day 19; T₂₁ - day 21. The pharmacological preparations used were: Preparation I – a complex for nutritional support, containing taurine, inositol, policosanols, vitamin C; Preparation II – a complex for post-exercise recovery, containing lycopene, polyphenols, β-carotene, vitamin E, vitamin C, and selenium. Administration was daily, by oropharyngeal gavage.

Results. In group I, exercise trained, there was a significant increase in the running time starting with moment T₃ until

Primit la redacție: 13 ianuarie 2011; *Acceptat spre publicare:* 10 februarie 2011;

Adresa: Cabinet Medical “CFR 1907”, Str. Romulus Vuia nr. 23, Cluj-Napoca

E-mail: ovidiu_dragos77@yahoo.com

moment T_{13} , compared to groups III and V, and a significant decrease in the running time compared to groups II and IV, after moment T_{13} until moment T_{21} . In group II, there was a significant increase in the running time from moment T_3 until the end of the experiment, compared to group III, and from moment T_{13} to moment T_{19} , compared to groups I, III and V. The highest values were reached at moment T_{21} . Group III had the lowest significant values of the running time during the experiment compared to groups I, II and IV. Group IV had the highest significant values compared to groups I, II, III and V until moment T_{19} of the experiment. Group V had the lowest significant values of the running time compared to the rest of the groups and particularly group IV.

Conclusions. 1) The preparations for the maintenance and recovery of aerobic exercise capacity in animals have different effects depending on the duration and intensity of exercise. 2) Preparation I, for maintenance, is more effective in the long term. 3) Preparation II, for recovery, is more effective in the short term. 4) An increase in the intensity of physical exercise by loading results in a decrease in aerobic exercise capacity both in animals supplemented with Preparation I and those supplemented with Preparation II; decreases are more important after supplementation with Preparation II.

Keywords: exercise capacity, complex for the maintenance of exercise capacity, complex for the recovery of exercise capacity.

Introducere

Optimizarea antrenamentului sportiv are în vedere două componente: pregătirea biologică pentru competiții și performanțe și refacerea cu protecția stării de sănătate a sportivului.

Pregătirea biologică se bazează pe: antrenamentul sportiv (faza ergotropă a acestuia), pregătirea psihologică, dieta adecvată și administrarea de susținătoare de efort („ergogenic AIDS”) și după caz antrenamentul la altitudine medie.

Refacerea după efort (regenerarea trofică și reechilibrarea biologică) reprezintă de fapt o fază a pregătirii biologice de concurs prin diverse mijloace pentru refacerea neuropsihică, neuromusculară, endocrinometabolică, cardiorespiratorie, corelate cu natura efortului. Refacerea apelează la substanțe farmacologice de refacere („Recovery Substances”) (Drăgan, 2002).

Obiective

S-a urmărit la șobolani:

- efectul administrării unor preparate cu rol de susținere și refacere asupra capacității aerobe de efort;
- efectul administrării acestor preparate în funcție de intensitatea efortului fizic.

Preparatele alese, produse de diferite firme, se utilizează în mod curent pentru susținerea și refacerea capacității de efort fizic la fotbalistii de elită.

Material și metode

Cercetările au fost efectuate pe 5 loturi de șobolani albi masculi ($n = 10$ animale/lot), rasa Wistar, cu greutate de 200-250 g, proveniți din Biobaza Universității de Medicină și Farmacie „Iuliu Hațieganu” Cluj-Napoca și menținuți în condiții de vivarium adecvate, la Biobaza Catedrei de Fiziologie.

a) Loturile au fost împărțite astfel:

- Lot I – martor, antrenat la efort fizic;
- Lot II – antrenat la efort fizic și suplimentat cu Preparatul I preefort;
- Lot III – încărcat cu 15% din greutate, antrenat la efort fizic și suplimentat cu Preparatul I preefort;
- Lot IV – antrenat la efort fizic și suplimentat cu Preparatul II postefort;
- Lot V – încărcat cu 15% din greutate, antrenat la efort fizic și suplimentat cu Preparatul II postefort.

b) Capacitatea aerobă de efort s-a măsurat în

Laboratorul de Cercetări Experimentale din cadrul Catedrei de Fiziologie, UMF „Iuliu Hațieganu”, Cluj-Napoca. S-a aplicat testul de alergare la banda de fugă. S-a cronometrat durata probei (secunde), din momentul pornirii benzii de alergare și până la epuizarea șobolanilor, în momentul încetării alergării (refuzul de a alerga). Viteza de derulare a benzii a fost de 3,2 km/h. Animalele au fost antrenate zilnic, timp de 21 zile.

c) Momentele luate în studiu au fost: T_1 - ziua 1; T_3 - ziua 3; T_5 - ziua 5; T_7 - ziua 7; T_9 - ziua 9; T_{11} - ziua 11; T_{13} - ziua 13; T_{15} - ziua 15; T_{17} - ziua 17; T_{19} - ziua 19; T_{21} - ziua 21.

d) Complexele farmacologice utilizate au fost:

- Preparatul I – complex cu rol de susținere nutrițională – conține taurină, inositol, policosanoli (cu octasanol ca și component principal), vitamina C;
- Preparatul II – complex cu rol de refacere – conține licopen, polifenoli, β -caroten, vitamina E, vitamina C și seleniu (Detalii la primul autor).

Administrarea s-a făcut zilnic prin gavaj buco-faringian – preefort, pentru Preparatul I și postefort, pentru Preparatul II, în doză de 0,5 ml/animal.

e) Intensitatea efortului a fost modificată prin încărcarea greutății animalelor cu 15% - greutate de plumb.

f) Calculele statistice au fost efectuate cu ajutorul aplicațiilor SPSS 13.0, Statistica 8.0 și Microsoft EXCEL.

Rezultate

Analiza statistică comparativă între cele 5 loturi s-a făcut pe momente (de la T_1 la T_{21}).

a) Momentul T_1

Tabelul I

Compararea timpului de alergare între loturile I - V la momentul T_1 .

Lotul A - Lotul B	Lotul A		Lotul B		p
	Media aritmetică	Deviația standard	Media aritmetică	Deviația standard	
Lotul I – Lotul II	21,50	10,77	32,80	12,60	0,07
Lotul I – Lotul III	21,50	10,77	10,90	3,84	0,10
Lotul I – Lotul IV	21,50	10,77	30,50	11,98	0,22
Lotul I – Lotul V	21,50	10,77	9,70	2,31	0,053
Lotul II – Lotul III	32,80	12,60	10,90	3,84	0,00004
Lotul II – Lotul IV	32,80	12,60	30,50	11,98	0,98
Lotul III – Lotul V	10,90	3,84	9,70	2,31	1,00
Lotul IV – Lotul V	30,50	11,98	9,70	2,31	0,0001

b) Momentul T_3

Tabelul II
Compararea timpului de alergare între loturile I - V la momentul T_3 .

Lotul A - Lotul B	Lotul A		Lotul B		p
	Media aritmetică	Deviația standard	Media aritmetică	Deviația standard	
Lotul I – Lotul II	73,90	18,69	69,10	18,57	0,45
Lotul I – Lotul III	73,90	18,69	21,80	5,05	<0,001
Lotul I – Lotul IV	73,90	18,69	75,50	11,58	1,00
Lotul I – Lotul V	73,90	18,69	26,10	10,99	<0,001
Lotul II – Lotul III	69,10	18,57	21,80	5,05	<0,001
Lotul II – Lotul IV	69,10	18,57	75,50	11,58	0,38
Lotul III – Lotul V	21,80	5,05	26,10	10,99	0,96
Lotul IV – Lotul V	75,50	11,58	26,10	10,99	<0,001

c) Momentul T_5

Tabelul III
Compararea timpului de alergare între loturile I - V la momentul T_5 .

Lotul A - Lotul B	Lotul A		Lotul B		p
	Media aritmetică	Deviația standard	Media aritmetică	Deviația standard	
Lotul I – Lotul II	144,10	18,67	150,80	23,37	0,55
Lotul I – Lotul III	144,10	18,67	75,60	31,82	<0,001
Lotul I – Lotul IV	144,10	18,67	172,00	21,77	0,08
Lotul I – Lotul V	144,10	18,67	97,40	19,59	<0,001
Lotul II – Lotul III	150,80	23,37	75,60	31,82	<0,001
Lotul II – Lotul IV	150,80	23,37	172,00	21,77	0,12
Lotul III – Lotul V	75,60	31,82	97,40	19,59	0,049
Lotul IV – Lotul V	172,00	21,77	97,40	19,59	<0,001

d) Momentul T_7

Tabelul IV
Compararea timpului de alergare între loturile I - V la momentul T_7 .

Lotul A - Lotul B	Lotul A		Lotul B		p
	Media aritmetică	Deviația standard	Media aritmetică	Deviația standard	
Lotul I – Lotul II	216,10	20,89	222,10	37,95	0,43
Lotul I – Lotul III	216,10	20,89	116,20	20,50	<0,001
Lotul I – Lotul IV	216,10	20,89	266,10	43,83	0,008
Lotul I – Lotul V	216,10	20,89	173,60	28,51	0,002
Lotul II – Lotul III	222,10	37,95	116,20	20,50	<0,001
Lotul II – Lotul IV	222,10	37,95	266,10	43,83	0,008
Lotul III – Lotul V	116,20	20,50	173,60	28,51	0,001
Lotul IV – Lotul V	266,10	43,83	173,60	28,51	<0,001

e) Momentul T_9

Tabelul V
Compararea timpului de alergare între loturile I - V la momentul T_9 .

Lotul A - Lotul B	Lotul A		Lotul B		p
	Media aritmetică	Deviația standard	Media aritmetică	Deviația standard	
Lotul I – Lotul II	309,00	23,50	284,20	24,40	0,55
Lotul I – Lotul III	309,00	23,50	154,90	17,24	<0,001
Lotul I – Lotul IV	309,00	23,50	419,60	56,11	<0,001
Lotul I – Lotul V	309,00	23,50	222,00	45,35	<0,001
Lotul II – Lotul III	284,20	24,40	154,90	17,24	<0,001
Lotul II – Lotul IV	284,20	24,40	419,60	56,11	0,02
Lotul III – Lotul V	154,90	17,24	222,00	45,35	0,001
Lotul IV – Lotul V	419,60	56,11	222,00	45,35	<0,001

f) Momentul T_{11}

Tabelul VI
Compararea timpului de alergare între loturile I - V la momentul T_{11} .

Lotul A - Lotul B	Lotul A		Lotul B		p
	Media aritmetică	Deviația standard	Media aritmetică	Deviația standard	
Lotul I – Lotul II	354,70	24,82	380,50	38,96	0,51
Lotul I – Lotul III	354,70	24,82	266,90	23,16	<0,001
Lotul I – Lotul IV	354,70	24,82	532,00	51,54	<0,001
Lotul I – Lotul V	354,70	24,82	274,80	34,55	<0,001
Lotul II – Lotul III	380,50	38,96	266,90	23,16	<0,001
Lotul II – Lotul IV	380,50	38,96	532,00	51,54	<0,001
Lotul III – Lotul V	266,90	23,16	274,80	34,55	0,98
Lotul IV – Lotul V	532,00	51,54	274,80	34,55	<0,001

g) Momentul T_{13}

Tabelul VII
Compararea timpului de alergare între loturile I - V la momentul T_{13} .

Lotul A - Lotul B	Lotul A		Lotul B		p
	Media aritmetică	Deviația standard	Media aritmetică	Deviația standard	
Lotul I – Lotul II	408,40	19,10	505,60	55,13	0,002
Lotul I – Lotul III	408,40	19,10	361,00	37,51	0,12
Lotul I – Lotul IV	408,40	19,10	651,30	59,92	<0,001
Lotul I – Lotul V	408,40	19,10	334,10	30,41	0,003
Lotul II – Lotul III	505,60	55,13	361,00	37,51	<0,001
Lotul II – Lotul IV	505,60	55,13	651,30	59,92	<0,001
Lotul III – Lotul V	361,00	37,51	334,10	30,41	0,64
Lotul IV – Lotul V	651,30	59,92	334,10	30,41	<0,001

h) Momentul T_{15}

Tabelul VIII
Compararea timpului de alergare între loturile I - V la momentul T_{15} .

Lotul A - Lotul B	Lotul A		Lotul B		p
	Media aritmetică	Deviația standard	Media aritmetică	Deviația standard	
Lotul I – Lotul II	442,90	20,40	698,90	80,69	<0,001
Lotul I – Lotul III	442,90	20,40	440,50	41,40	1,00
Lotul I – Lotul IV	442,90	20,40	808,60	68,63	<0,001
Lotul I – Lotul V	442,90	20,40	366,80	35,08	0,02
Lotul II – Lotul III	698,90	80,69	440,50	41,40	<0,001
Lotul II – Lotul IV	698,90	80,69	808,60	68,63	0,02
Lotul III – Lotul V	440,50	41,40	366,80	35,08	0,03
Lotul IV – Lotul V	808,60	68,63	366,80	35,08	<0,001

i) Momentul T_{17}

Tabelul IX
Compararea timpului de alergare între loturile I - V la momentul T_{17} .

Lotul A - Lotul B	Lotul A		Lotul B		p
	Media aritmetică	Deviația standard	Media aritmetică	Deviația standard	
Lotul I – Lotul II	508,50	8,22	960,10	33,43	<0,001
Lotul I – Lotul III	508,50	8,22	521,90	26,79	0,95
Lotul I – Lotul IV	508,50	8,22	982,10	74,60	<0,001
Lotul I – Lotul V	508,50	8,22	407,20	31,98	<0,001
Lotul II – Lotul III	960,10	33,43	521,90	26,79	<0,001
Lotul II – Lotul IV	960,10	33,43	982,10	74,60	0,27
Lotul III – Lotul V	521,90	26,79	407,20	31,98	<0,001
Lotul IV – Lotul V	982,10	74,60	407,20	31,98	<0,001

j) Momentul T_{19} **Tabelul X**Compararea timpului de alergare între loturile I - V la momentul T_{19}

Lotul A - Lotul B	Lotul A		Lotul B		p
	Media aritmetică	Deviația standard	Media aritmetică	Deviația standard	
Lotul I – Lotul II	577,90	11,39	1222,10	93,02	<0,001
Lotul I – Lotul III	577,90	11,39	599,30	25,06	0,90
Lotul I – Lotul IV	577,90	11,39	1126,80	65,56	<0,001
Lotul I – Lotul V	577,90	11,39	455,30	32,57	<0,001
Lotul II – Lotul III	1222,10	93,02	599,30	25,06	<0,001
Lotul II – Lotul IV	1222,10	93,02	1126,80	65,56	0,01
Lotul III – Lotul V	599,30	25,06	455,30	32,57	<0,001
Lotul IV – Lotul V	1126,80	65,56	455,30	32,57	<0,001

k) Momentul T_{21} **Tabelul XI**Compararea timpului de alergare între loturile I - V la momentul T_{21}

Lotul A - Lotul B	Lotul A		Lotul B		p
	Media aritmetică	Deviația standard	Media aritmetică	Deviația standard	
Lotul I – Lotul II	693,60	39,54	1454,20	93,07	<0,001
Lotul I – Lotul III	693,60	39,54	725,10	30,15	0,13
Lotul I – Lotul IV	693,60	39,54	1348,20	91,46	<0,001
Lotul I – Lotul V	693,60	39,54	504,40	24,36	<0,001
Lotul II – Lotul III	1454,20	93,07	725,10	30,15	<0,001
Lotul II – Lotul IV	1454,20	93,07	1348,20	91,46	0,005
Lotul III – Lotul V	725,10	30,15	504,40	24,36	<0,001
Lotul IV – Lotul V	1348,20	91,46	504,40	24,36	<0,001

Compararea timpului de alergare între loturi, pe momente, este redată în figura 1.

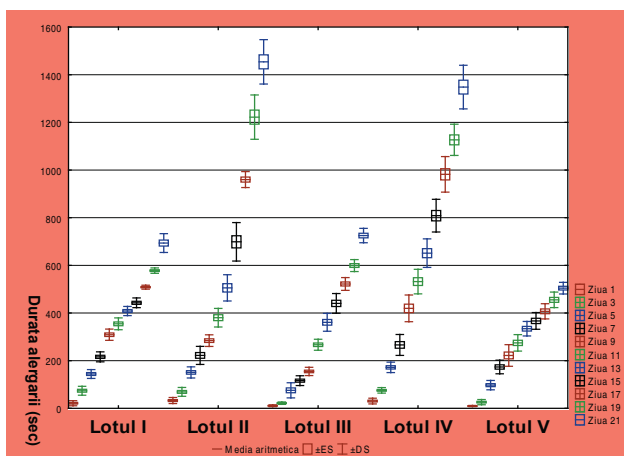


Fig. 1 – Compararea timpului de alergare între loturile I - V față de momentul T_1 .

Discuții

a) Analiza preparatelor utilizate

Preparatul I, ca supliment nutrițional, a fost ales pentru rolul predominant energogen al componentelor.

Taurina este un aminoacid semiesențial prezent în concentrații crescute în mușchii scheletici, miocard, sistemul nervos central; are rol energogenetic în efortul de duranță; crește rezerva hepatică de glicogen utilizat de mușchi; intervine în menținerea structurii membranelor celulare, a permeabilității și polarizării acestora, în

conductibilitatea neuronală, în contracția musculară; este antioxidant prin stimularea producției de superoxid dismutază; favorizează activitatea cardiacă, mai ales prin acțiunea antiaritmică (Rutherford ș.c., 2010; Yeh ș.c., 2011).

Inozitolul este un izomer de glucoză prezent în structura membranelor celulare, cu rol în integritatea acestora; este precursorul inozitol trifosfatului (IP_3), mesager secund; face parte din complexul vitaminelor B, fiind legat de colină și biotină; îndeplinește numeroase funcții: detoxifiant general al organismului prin chelatarea unor metale (Hg, Pb, Cd, Fe, Cu, U) în exces din țesuturi și diminuarea lor urinară; are rol de antioxidant hidro- și liposolubil; antiaging, antiagregant plachetar, antiateromatos, hipocolesterolemiant și hipotrigliceridemiant și cardioprotector; participă la formarea mioinozitolului muscular; are rol defatigant; controlează Ca^{2+} intracelular și contracția musculară, glicogenoliza și exocitoza (Lark, 2000).

Policosanoli sunt un amestec de alcooli alifatici primari, izolați din trestia de zahăr. Principalul component este octacosanolul. Este utilizat de sportivi în creșterea performanțelor fizice prin stimularea metabolismului energetic și pentru utilizarea mai eficientă a O_2 în cursul activității fizice; are rol hipocolesterolemiant și cardioprotector (Pons ș.c., 1994).

Vitamina C este un detoxifiant: antioxidant care inhibă peroxidarea lipidelor; stimulează sinteza collagenului a neuromediatorilor, aminoacizilor, glucocorticoizilor și carnitinei; ajută la refacerea țesuturilor; este imunostimulator (Tache, 2001).

Preparatul II a fost ales pentru conținutul complex antioxidant neenzimatic și rolul predominant antioxidant al compușilor vitaminici a căror concentrație scade în mușchii în efort (Packer ș.c., 1997; Kanter, 1998; Tache, 2001).

Licopenul, un extract concentrat de tomate, în cantități crescute acționează ca antioxidant – stingător de 1O_2 , protejează țesutul muscular după efortul epuizant, prin atenuarea activității xantin oxidazei și mieloperoxidazei în mușchi (Liu ș.c., 2005).

Polifenolii acționează ca antioxidanți direcți și indirecti; au rol antiinflamator, antialergic, antiviral, anticanceros, antiaterosclerotic și antitrombotic (Martoma ș.c., 2010; Walsh ș.c., 2011).

β -carotenul, precursorul vitaminei A, este cel mai eficient epurator de 1O_2 și $O_2^{\cdot-}$; are acțiune sinergică cu vitamina E (Rosell ș.c., 1999).

Vitamina E (α -tocoferolul) este antioxidant major liposolubil din membrane, protector contra peroxidării lipidelor (transformă $O_2^{\cdot-}$ și $OH^{\cdot}$ și radicalii lipoperoxizi în forme mai puțin active); previne îmbătrânirea celulară (Powers ș.c., 1999).

Vitamina C (acidul ascorbic) este un antioxidant hidrosolubil; previne degradarea articulațiilor; are efecte sinergice cu α -tocoferolul (Kanter, 1998).

Seleniul este componentul Se-GSH-Px; în asociere cu vitamina E acționează ca detoxifiant antioxidant, prin supresarea nivelului lipidelor și lipoperoxizilor (Leuca, 2009; Akil ș.c., 2011).

b) Analiza rezultatelor obținute

Lotul I, antrenat la efort fizic, prezintă creșteri

semnificative ale timpului de alergare începând cu momentul T_3 , până în momentul T_{13} , comparativ cu loturile III și V și scăderi semnificative ale timpului de alergare față de loturile II și IV, după momentul T_{13} și până la momentul T_{21} .

Lotul II prezintă creșteri semnificative ale timpului de alergare începând din momentul T_3 , până la finele experimentului, față de lotul III și din momentul T_{13} până la momentul T_{19} , față de lotul I, III și V. Cele mai mari valori au fost realizate în momentul T_{21} .

Lotul III prezintă cele mai scăzute valori semnificative ale timpului de alergare pe parcursul experimentului, față de lotul I, II și IV.

Lotul IV prezintă cele mai ridicate valori semnificative față de lotul I, II, III și V până în momentul T_{19} al experimentului.

Lotul V prezintă cele mai scăzute valori semnificative ale timpului de alergare față de restul loturilor și în special față de lotul IV.

Pe zile se constată:

- în momentul T_5 începe să apară diferență între lotul III și V;
- în momentul T_7 apar diferențe între lotul IV și loturile I și II;
- în momentul T_{11} dispare diferența între lotul III și V;
- în momentul T_{13} loturile III și V au ajuns lotul I și între loturile I și II apar diferențe;
- în momentul T_{17} lotul II ajunge lotul IV;
- în momentul T_{19} lotul II depășește lotul IV.

Concluzii

1. Preparatele cu rol de susținere și refacere a capacității aerobe de efort la animale au efect diferit în funcție de durata și intensitatea efortului fizic.
2. Preparatul I, cu rol de susținere este mai eficient pe termen lung, inclusiv în refacere.
3. Preparatul II, cu rol de refacere este mai eficient pe termen scurt, inclusiv în susținere.
4. Creșterea intensității efortului fizic prin încărcare determină scăderea capacității aerobe de efort, atât la animalele suplimentate cu Preparatul I, cât și la cele suplimentate cu Preparatul II; scăderile sunt mai mari după suplimentarea cu Preparatul II.

Precizări

Lucrarea se bazează pe cercetări din cadrul tezei de doctorat a primului autor.

Conflicte de interes

Nimic de precizat.

Bibliografie

- Akil M, Bicer M, Kilic M et al. Effect of intraperitoneal selenium administration on liver glycogen levels in rats subjected to acute forced swimming. *Biol Trace Elem Res.* 2011;139(3):341-346.
- Drăgan I (sub red). *Medicina sportivă*. Ed. Medicală, București, 2002, 530-540.
- Kanter M. Free radicals, exercise and antioxidant supplementation. *Proc Nutr Soc.* 1998; 57(1):9-13.
- Lark SM. Vitamins, minerals and herbs for chronic fatigue. *The Menopause self help book.* 2000; 1375: 1-27.
- Leuca VM. Seleniul în condiții de efort fizic și hipoxie, teză de doctorat, UMF Cluj-Napoca, 2009.
- Liu CC, Huang CC, Lin WT et al. Lycopene supplementation attenuated xanthine oxidase and myeloperoxidase activities in skeletal muscle tissues of rats after exhaustive exercise. *Br J Nutr.* 2005; 94(4):595-601.
- Martoma AM, Tache S, Aronescu Cârjan P et al. Flavonoizii și capacitatea de efort fizic, *Palestrica Mileniului III*, 2010; 11(4):346-349.
- Packer L. Oxidants, antioxidant nutrients and the athlete. *J Sports Sci.* 1997; 15(3):353-363.
- Pons P, Rodriguez M, Robaina C et al. Effects of successive dose increases of policosanol on the lipid profile of patients with type II hypercholesterolemia and tolerability to treatment. *Int J Clin Pharm Res.* 1994; 14 (1):27-33.
- Powers SK, Ji LL, Leeuwenburgh C. Exercise training-induced alterations in skeletal muscle antioxidant capacity: a brief review. *Med Sci Sports Exerc.* 1999; 31(7):987-997.
- Rosell M, Regnström J, Kallner A, Hellénus ML. Serum urate determines antioxidant capacity in middle-aged men - a controlled, randomized diet and exercise intervention study. *J Intern Med.* 1999; 246(2):219-226.
- Rutherford JA, Spriet LL, Stellingwerff T. The effect of acute taurine ingestion on endurance performance and metabolism in well-trained cyclists. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2010; 20(4):322-329.
- Tache S. Stresul oxidativ și antioxidanții în efortul fizic. În Dejica D (sub red.). *Antioxidanți și terapie antioxidantă*. Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2001, 212-223.
- Walsh NP, Gleeson M, Pyne DB et al. Position statement. Part two: Maintaining immune health. *Exerc Immunol Rev.* 2011; 17:64-103.
- Yeh TS, Chan KH, Hsu MC, Liu JF. Supplementation with soybean peptides, taurine, Pueraria isoflavone, and ginseng saponin complex improves endurance exercise capacity in humans. *J Med Food.* 2011; 14(3):219-225.

Analiza mijloacelor specifice de antrenament și parametrilor efortului, în perioada mezociclului competițional la haltere seniori

Review of specific training means and effort parameters in senior weightlifting mezzo-cycle competitive training

Marius Viorel Ulăreanu, Vladimir Potop, Sanda Toma Urichianu

Universitatea Ecologică din București, Facultatea de Educație Fizică și Sport

Rezumat

Premize. Autorii prezintă raporturile dintre mijloacele specifice și parametrii efortului în pregătirea halterofililor de performanță. S-a considerat că prin asigurarea unei relații optime între mijloacele pregătirii tehnice, fizice și parametrii efortului, în cadrul antrenamentelor, se poate ajunge la obținerea unor performanțe mai bune în concurs. Acest demers a condus la organizarea unui studiu în cadrul Lotului Olimpic de Haltere.

Obiective. Argumentul științific îl constituie prezentarea mijloacelor specifice de pregătire a halterofililor de performanță în perioada precompetițională, care, prin asigurarea unei relații optime între pregătirea tehnică, fizică și parametrii efortului din antrenamente, să contribuie la creșterea performanțelor sportive în concurs.

Metode. Studiul s-a desfășurat pe durata unui mezociclu de pregătire competițională (2.03.09-12.04.09), alcătuit din 6 microcicluri, aplicate pe un lot de 6 sportivi seniori, cu vârste cuprinse între 20-24 ani. A fost înregistrată evoluția sportivilor în perioada competițională în cadrul antrenamentelor și a competiției. Prelucrările statistice au fost efectuate cu programele Word și „KyPlot”.

Rezultate. Studiul scoate în evidență relația mijloacelor specifice și a parametrilor efortului în mezociclu precompetițional în haltere de performanță. Din analiza ponderii mijloacelor specifice de pregătire în cadrul mezociclului competițional s-a observat scăderea treptată a numărului de repetări la fiecare microciclu de pregătire. În ceea ce privește ponderea mijloacelor de pregătire în cadrul mezociclului competițional, se evidențiază o medie de 43,4% la pregătirea tehnică și 56,6%, la pregătirea fizică. Analiza performanțelor obținute în concurs de către subiecții studiului la Campionatul European de Seniori, București, evidențiază că pe lângă cei 6 sportivi seniori a participat și un sportiv junior, obținând cea mai bună performanță locul II la procedeul smuls, locul IV la aruncat și locul V la total procedee de către MN la categoria 69 kg.

Concluzii. Intensitatea efortului în cadrul mezociclului de pregătire precompetițională evidențiază obiectivele de pregătire, variabilitatea parametrilor privind volumul încărcăturilor în cadrul antrenamentelor și intensitatea aplicării mijloacelor de pregătire.

Cuvinte cheie: efort, haltere, mijloace, pregătire tehnică, pregătire fizică, performanță.

Abstract

Background. The authors present the relationship between specific means and parameters of effort in performance weightlifters' training. Ensuring an optimum relationship of technical, physical training means and effort parameters during training sessions have proved to lead to better performances achieved in competition. This approach entailed the organization of a study within the Weightlifting Olympic Team.

Goals. The scientific argument is the presentation of the specific means used in performance weightlifters' training in the competitive period which, by providing an optimum relationship of technical and physical training and effort parameters during workouts, contribute to the increase of athletic performances in competition.

Methods. The study was conducted throughout a mezzo-cycle of competitive training (2.03.09-12.04.09) formed of 6 micro-cycles, applied to a group of 6 senior athletes, 20 to 24 years old. We monitored athletes' evolution in the competitive period, during workouts and contest. Statistical processing was performed with Word and „KyPlot” programs.

Results. The study emphasizes the relation of specific means and effort parameters in the pre-competitive mezzo-cycle of performance weightlifting. The review of training specific means shared in a competitive mezzo-cycle revealed a gradual decrease of reps number in each training micro-cycle. In terms of training means shared within the competitive mezzo-cycle, an average of 43.4% at technical training and 56.6%, at physical training was evidenced. The review of performances achieved in competition by the subjects of the study in the European Championships for Seniors - Bucharest highlighted the participation of 6 senior athletes, whose best performances were the 2nd place at snatch lift, 4th place at clean and jerk and 5th place total lifts, won by the athlete MN, 69 kg class.

Conclusions. Effort intensity throughout a competitive training micro-cycle emphasizes the variability of parameters in terms of loads volume during workouts and the intensity of training means application.

Keywords: exercise, weightlifting, means, technical training, physical training, performance.

Primit la redacție: 17 februarie 2011; *Acceptat spre publicare:* 25 martie 2011;

Adresa: Str. Vasile Milea nr.1G, sector 6, București

E-mail: vladimir_potop@yahoo.com

Introducere

Creșterea vertiginoasă a performanțelor în haltere, fenomen la care asistăm permanent, are la bază perfecționarea tehnicii și metodelor de pregătire. Modernizarea materialelor și echipamentelor de antrenament și competiție (scenă, platformă, podium, haltere, echipamente de arbitraj, de afișare, programe computerizate de desfășurare a competițiilor) a impus emanciparea și selectarea stilurilor de ridicare, a regulamentului de arbitraj și a avut ca rezultat creșterea performanței și a spectaculozității acestei discipline sportive (***, 2009).

Planificarea sportivă cuprinde mai multe componente, pornind de la gândirea în ansamblu și mergând până la planificarea pe zi, pe oră și pe mijloace (macrociclul, mezociclul, microciclul și plan de lecție) (Achim, 2005). Planificarea, ca proces dinamic complex de elaborare și urmărire a realizării planului, valorifică informațiile obținute prin prognoză și cele de tip feedback, rezultate dintr-o evidență clară a activității anterioare, prin evaluarea fiecărei etape și perioade de pregătire, prin compararea acestora cu obiectivele stabilite și eventual corectarea planurilor elaborate, pentru structura imediat următoare (plan de lecție → plan pe microciclul → plan pe mezociclul → plan pe macrociclul) (Teodorescu, 2009).

Mijloacele specifice de antrenament au o pondere crescândă în cadrul macrociclurilor, în sensul că în primele microcicluri prezența lor este redusă, ca apoi să fie tot mai des repetate, pe măsură ce se apropie de mijlocul etapei precompetiționale. În perioada competițională mijloacele specifice sunt diminuate, lăsând locul principal mijloacelor cu caracter competițional (Dragnea și Teodorescu-Mate, 2002). Odată cu creșterea numărului de concursuri (oficiale, amicale și de verificare) perioada de tranziție, de odihnă, a fost treptat redusă și înlocuită cu o perioadă de refacere și recuperare (în situația în care sportivii trebuie să-și trateze traumatismele). În acest mod au apărut două perioade pregătitoare, două perioade competiționale intercalate sau încheiate eventual cu o perioadă scurtă de refacere sau de recuperare. Durata etapei de pregătire este în general de 30 de zile (Nicu, 1993).

În cazul periodizării cu două cicluri anuale (biciclu) sau cu periodizare multiplă, se poate acționa pentru scăderea formei sportive prin utilizarea într-o măsură mai mică a exercițiilor cu caracter specific-competițional, fapt care favorizează economisirea resurselor organismului, urmând ca după aceasta să crească intensitatea efortului prin modelarea integrală a pregătirii, conform cerințelor concursului important la care urmează să se participe (Teodorescu, 2007).

În crearea unor programe eficiente de antrenament de forță, antrenorii și sportivii utilizează două variabile de pregătire: volum și intensitate. Volumul și intensitatea se modifică în funcție de programul competiției și obiectivul pregătirii (Bompa și Carrera, 2006). Ca primă componentă a pregătirii, volumul reprezintă condiția prealabilă de ordin cantitativ pentru realizări de înalt nivel tehnic, tactic și fizic. Pe măsură ce un sportiv devine capabil să atingă niveluri înalte de performanță, volumul total de pregătire devine tot mai important (Muraru, 2008).

Antrenamentul sportiv este alcătuit din încărcături

care prin volum, intensitate, densitate, complexitate, specificitate duc la adaptări funcționale sau realizarea unor obiective coordinative și tehnico-tactice, în care sistemele supuse pregătirii sunt solicitate aproape de limita maximă suportabilă a organismului (Teodorescu, 2009).

Determinarea combinației optime între volum și intensitate este o sarcină complexă și, de regulă, depinde de specificul sportului. Sportivul acumulează indicii capacității de efort în trepte calitative, ca rezultat al acumulărilor cantitative ale lucrului și al adaptării acestora (Bompa, 2002). Efectuarea aceluiași efort, ca volum și intensitate, provoacă reacții variate în diferite momente ale pregătirii în condiții de oboseală accentuată sau de oboseală, ca și schimbarea condițiilor de efort, cum este desfășurarea antrenamentului la altitudine, utilizarea unor tehnici sau procedee cu diferite restricții (Dragnea ș.c., 2006).

Organizarea procesului de antrenament pe baza mezo-ciclurilor de pregătire permite sistematizarea în concordanță cu obiectivul principal al perioadei și etapa de pregătire, asigurarea dinamicii optime a încărcăturilor de antrenament și activității competiționale, combinația mijloacelor și metodelor de pregătire, aplicarea mijloacelor adaptate după posibilitățile sportivilor (Dvorkin, 2005). Eficiența muncii pe termen lung a antrenorului în elaborarea programei de pregătire crește semnificativ și se concretizează în alegerea structurilor ciclurilor de pregătire, exerciții fizice, folosirea lor în antrenamente și dozarea încărcăturii (Marchenko ș.c., 1998).

Analizând volumul repetărilor în cadrul a două macrocicluri de pregătire a lotului Olimpic de haltere în perioada 2008, s-a constatat că numărul egal de repetări la ambele macrocicluri de pregătire evidențiază numărul de microcicluri în cadrul mezociclurilor de pregătire, zile de antrenament și numărul de repetări în fiecare microciclul; scăderea numărului de repetări și creșterea intensității efortului la nivel maximal de la un microciclul de pregătire la altul contribuie la atingerea vârfului formei sportive în perioada competițională din cadrul macrociclului nr. 1, iar asigurarea unui număr optim de repetări în cadrul macrociclului nr. 2 de pregătire a contribuit la menținerea formei sportive necesare valorificării acestora în următorul concurs (Ulăreanu și Potop, 2010).

Creșterea nivelului de pregătire fizică specifică (PFS) poate fi atribuit uneia din sarcinile primordiale, cu care se confruntă halterofilii cu diferite categorii de clasificare. Îmbunătățirea forței musculare creează condiții favorabile pentru creșterea indicatorilor de viteză-forță și perfecționarea tehnicii de smuls și aruncat. Cu cât atletul se apropie de măiestria sportivă, cu atât eficiența folosirii variantelor anterioare de antrenament de forță scade treptat, fiind necesare noi abordări în ce privește mijloacele și parametrii efortului (Marchenko și Rogozjan, 2004).

Este necesar ca antrenorul și sportivul să cunoască deosebirile metodice dintre metodele de alcătuire ale programelor de pregătire în cadrul ciclurilor de lungă durată. Analiza literaturii de specialitate a permis stabilirea faptului că această parte a teoriei și practicii sportive necesită o atenție deosebită din partea specialiștilor din domeniu (Bojko, 1987; Verhoshanskij, 1985; Marchenko și Rogozjan, 1995; Matveev, 1991). Alegerea corectă a exercițiilor de forță în următorul mezociclul trebuie

acordată cu nivelul rezultatelor atinse în ciclul precedent (Marchenko ș.c., 1997).

Combinațiile și totalul încărcăturii microciclurilor din mezocicluri depinde de etapa pregătirii multianuale. De exemplu, în cadrul unui mezociclu competițional cu 4 microcicluri de pregătire, încărcătura și tipul de efort se folosește în microciclul 1, efort mediu cu un singur antrenament cu intensitate mare, în al 2-lea microciclu cu încărcătură de pregătire competițională, în al 3-lea microciclu cu efort mic și în al 4-lea microciclu cu încărcătură de pregătire competițională efort mic, care depinde de nivelul și programul competiției (Platonov, 2004).

Una din condițiile de bază în planificarea încărcăturilor din antrenament este varietatea. Creșterea treptată a volumului încărcăturilor poate avea loc numai la categoriile de începători și copii, de asemenea și la sportivii clasificați după perioada de tranziție, când începe un nou ciclu anual de pregătire (Roman, 1986).

Obiective

Cercetarea urmărește în special creșterea intensității efortului de la un microciclu la altul, prin creșterea încărcăturii, numărului de serii și repetări; creșterea progresivă a parametrilor efortului, menținerea acestora la un nivel maximal și reducerea volumului înaintea perioadei competiționale, dinamica parametrilor efortului, privind relația între pregătirea tehnică și cea fizică (Potop ș.c., 2010).

Scopul cercetării îl constituie prezentarea relației dintre mijloacele specifice de pregătire și parametrii efortului în halterele de performanță.

Ipoteza

Considerăm că prin asigurarea unei relații optime între mijloacele specifice pregătirii tehnice și fizice și parametrii efortului, în cadrul antrenamentelor, se poate ajunge la obținerea de performanțe mai bune în cadrul concursurilor.

Material și metode

Pentru a evidenția relația între mijloacele specifice de pregătire și parametrii efortului în halterele de performanță s-a organizat un studiu în cadrul Lotului Olimpic de Haltere.

Subiecții

Studiul s-a desfășurat pe un lot de 6 sportivi seniori, cu vârste cuprinse între 20-24 ani.

Protocol de desfășurare

Studiul s-a desfășurat pe perioada pregătirii competiționale: 6 microcicluri de pregătire în perioada 02.03.09-12.04.09.

Mijloacele de pregătire folosite în cadrul mezociclului competițional

a) *mijloace tehnice*: procedeul smuls și procedeul aruncat;

b) *mijloace de dezvoltare a forței*: genuflexiuni (Gen.); exercițiile de spate (Ex. sp.); genuflexiuni cu haltera la piept (Gen. p); genuflexiuni cu haltera la spate (Gen. s); trageri (Tr.) - smuls și aruncat și aplecări (Ap) cu haltera la ceafă și aplecări cu haltera în față.

Prelucrarea statistică

În studiu au fost prelucrate statistic programele de pregătire tehnică și fizică din cadrul mezociclului de pregătire competițională, urmărind evoluția parametrilor de performanță. Prelucrările statistice au fost făcute în programele Word și „KyPlot”.

Rezultate

În tabelul I este prezentată ponderea mijloacelor de pregătire în cadrul mezociclului competițional, privind numărul de repetări la fiecare microciclu, raportul (%) între pregătirea tehnică și forță și mijloacele pregătirii tehnice și de forță și relația acestora.

În tabelul II este prezentată variația intensității în cadrul mezociclului competițional, privind tehnica și exercițiile de forță (genuflexiuni, trageri și aplecări).

În tabelul III sunt prezentate rezultatele performanțelor obținute la Campionatul European de Seniori, privind categoriile de greutate, greutatea în concurs, performanțele la procedeele tehnice smuls, aruncat și total și locul ocupat în clasament pe procedee și total.

Discuții

Subiecții lotului experimental sunt reprezentați de 6 sportivi seniori, cu vârste cuprinse între 20-24 ani, componenți ai lotului olimpic de haltere.

Privind relația între mijloacele specifice de pregătire și parametrii efortului în cadrul pregătirii halterofililor de performanță, în cadrul studiului s-au aplicat 6 microcicluri de pregătire în mezociclu competițional.

Din analiza ponderii mijloacelor specifice de pregătire în cadrul mezociclului competițional s-a observat scăderea treptată a numărului de repetări la fiecare microciclu de pregătire.

Privind rezultatele calculelor statistico-matematice,

Tabel I

Ponderea mijloacelor de pregătire în mezociclu competițional 1, finalizat cu CES (04-12.04.2009), București.

	Microciclu	Nr. Repetări	Tehnică/Forță (%)	Smuls/Aruncat (%)	Gen/ Ex. Sp. (%)	Gen. p/ Gen. s. (%)	Tr./ Ap. (%)
Mezo-ciclu competițional	1	400	40/60	40/60	55/45	45/55	55/45
	2	350	40/60	40/60	55/45	35/65	55/45
	3	300	40/60	40/60	55/45	35/65	55/45
	4	250	40/60	40/60	55/45	50/50	60/40
	5	150	50/50	50/50	65/35	-/100	60/40
	6	100	50/50	50/50	100/-	-/-	-/-
Media aritmetică		258,3	43,4/56,6	43,4/56,6	64,2/43	41,25/67	57/43
Eroarea standard		47,3	2,1/2,1	2,1/2,1	7,4/2	3,75/8,7	1,22/1,22
Deviația standard		115,8	5,2/5,2	5,2/5,2	18,01/4,5	7,5/19,6	2,73/2,73
Coef. de variabilitate		0,44	0,12/0,09	0,12/0,09	0,28/0,1	0,18/0,29	0,05/0,06
Coef. de variabilitate		1550	260/340	260/340	385/215	165/335	285/215
Număr de cazuri		6	6/6	6/6	6/5	4/5	5/5

Tabel II

Intensitatea mijloacelor de pregătire în mezociclul competițional 1.

Micro ciclu	Intensitatea														
	Tehnică (%)				Genuflexiuni (%)					Trageri (%)			Aplecări (%)		
	80	85	90	95	80	85	90	95	100	80	90	100	80	90	100
1	21	21	7	3	25		25	10	10	16	16		28	28	16
	21	17	10	3	15	10	10				28				
2	21	21	7	3	25		25	10	10	16	16		28	28	16
	21	17	10	3	15	10	10			28	28				
3	22	17	10	3	28		22	12	8	30	10		46	15	15
	20	15	12	3	30	20	10			28	28	16			
4	24	13	13	12	26		22	12	10	30	10		40	30	
	23	14	12	5	20	25	25			30	20				
5	24	6								100					
	20				35	10				25	25		100		
6					35	10									
M	21,7	15,6	10,1	4,4	25,4	14,2	18,6	11	9,5	33,7	20,1	16	48,4	25,2	15,6
E S	0,47	1,51	0,78	1,1	2,25	2,7	2,56	0,57	0,5	8,5	2,5		13,4	3,44	0,33
D S	1,49	4,5	2,23	3,2	7,1	6,64	7,24	1,15	1	25,5	7,4		29,8	6,8	0,57
C V	0,06	0,29	0,22	0,72	0,28	0,46	0,38	0,1	0,1	0,75	0,37		0,61	0,27	0,04
S	217	141	81	35	254	85	149	44	38	303	181	16	242	101	47
N	10	9	8	8	10	6	8	4	4	9	9	1	5	4	3

Tabel III

Rezultatele performanțelor obținute la Campionatul European de Seniori (04-12.04.2009, București).

Subiectul	Categ. de greutate (kg)	Greutate în concurs	Smuls (Kg)	Aruncat (kg)	Total (kg)	Loc ocupat în clasament		
						Smuls	Aruncat	Total
OG	56	55,67	100	131	231	10	6	8
GM	56	55,79	95	129	224	15	9	9
MN	69	68,28	150	173	315	2	4	5
RA	77	75,50	148	180	328	7	6	6
SG	77	76,51	143	177	320	11	7	9
RR	85	82,54	150	188	338	17	13	16
Media aritmetică	70	69,04	131	163	292,6	10,3	7,5	8,8
Eroarea standard	4,88	4,59	10,6	10,6	20,8	2,21	1,2	1,5
Deviația standard	11,9	11,2	26,1	26,03	51,1	5,4	3,14	3,8
Coef. de variabilitate	17,09	16,3	19,9	15,9	17,4	52,5	41,9	43,7
Suma	420	414,29	786	978	1756	62	45	53
Număr de cazuri	6	6	6	6	6	6	6	6

ponderea mijloacelor de pregătire se evidențiază o medie de 258,3 repetări pe toată perioada pregătirii în mezociclul competițional.

În ceea ce privește ponderea mijloacelor de pregătire în cadrul mezociclului competițional se evidențiază o medie de 43,4% la pregătirea tehnică și 56,6%, la pregătirea fizică. Privind ponderea mijloacelor tehnice, media este de 43,4% la procedeul smuls și 56,6% la procedeul aruncat, iar la ponderea mijloacelor de forță media este de 64,2% la genuflexiuni și 43% la exercițiile de spate, 41,26% la genuflexiuni cu haltera la piept și 67% la genuflexiuni cu haltera la spate, 57% la trageri și 43% la aplecări.

În literatura de specialitate se spune că în perioada competițională numărul de repetări în cadrul unui microciclu de pregătire competițională poate ajunge până la 200-150 de repetări (Roman, 1986), ceea ce se confirmă în studiul nostru.

În ceea ce privește intensitatea mijloacelor de pregătire în cadrul mezociclului competițional se evidențiază: la pregătirea tehnică media este de 21,7 repetări la 80%, 15,6 repetări la 85%, 10,1 repetări la 95%; la genuflexiuni media este de 25,4 repetări la 80%, 14,2 repetări la 85%, 18,6 repetări la 90%, 11 repetări la 95% și 9,5 repetări la 100%; la trageri media este de 33,7 repetări la 80%, 20,1

repetări la 90%, 16 repetări la 100%, iar la aplecări media este 48,4 repetări la 80%, 25,2 repetări la 90% și 15,6 repetări la 100%.

Din analiza mezociclului competițional s-a observat că intensitatea mijloacelor de pregătire a fost apreciată și interpretată începând de la 80%-100%.

Analizând performanțele obținute în concurs de către subiecții studiului la Campionatul European de Seniori, București, s-a observat că au participat 6 sportivi la categoriile de greutate 56 kg, 69 kg, 77 kg și 85 kg, având o medie de 70 kg și 69,04 kg a greutății în concurs. În ceea ce privește performanțele realizate pe procedee tehnice, la smuls media a fost de 131 kg și 163 kg la aruncat, obținându-se un total de 292,6 kg. Privind locul ocupat în clasament, la smuls media a fost de 10,3; la aruncat – 7,5 și la total – 8,8.

Concluzii

1. Rezultatele studiului scot în evidență relația mijloacelor specifice de pregătire și a parametrilor efortului în cadrul unui mezociclu de pregătire competițională în haltere de performanță.

2. Scăderea treptată a numărului de repetări la fiecare microciclu în cadrul mezociclului de pregătire com-

petițională, ponderea este mai mare și mai variată pentru mijloacele de forță la genuflexiuni, genuflexiuni pe piept, genuflexiuni pe spate, trageri și aplecări.

3. Intensitatea efortului în cadrul unui mezociclu de pregătire competițională evidențiază variabilitatea parametrilor privind volumul încărcăturilor în cadrul antrenamentelor și intensitatea aplicării mijloacelor de pregătire.

4. Aceste caracteristici specifice ale efortului competițional în cadrul pregătirii confirmă că asigurarea unei relații optime între mijloacele pregătirii tehnice, fizice și parametrii efortului în cadrul antrenamentelor în haltere de performanță, contribuie la îmbunătățirea pregătirii și obținerea de performanțe mai bune în concurs.

Conflicte de interes

Nimic de declarat.

Bibliografie

- Achim Ș. Planificarea în pregătirea sportivă. Ed. Renaissance, București, 2005, 44.
- Bojko VV. Celenapravlennoe razvitie dvigatel'nyh vozmozhnostej cheloveka. Izdatel'stvo Fizkul'tura i sport, Moskva, 1987, 144.
- Bompa OT. Periodizarea: Teoria și metodologia antrenamentului. Ed. Ex Ponto, București, 2002, 70-73.
- Bompa T, Carrera CM. Periodizarea antrenamentului sportiv. Ed. Tana, Mușătești, 2006, 69.
- Dragnea A, Bota A, Stănescu M, Teodorescu S, Șerbănoiu S, Tudor V. Educație fizică și sport. Teorie și didactică. Ed. Fest, București, 2006, 53.
- Dragnea A, Teodorescu-Mate S. Teoria sportului. Ed. FEST, București, 2002, 227-229.
- Dvorkin LS. Tjazelaja atletika. Uchebnik dlja vuzov. Izdatel'stvo Sovetskij sport, Moskva, 2005, 78.
- Marchenko VV, Rogozjan VN. Postroenie mezocikla silovoj napravlenosti u kvalificirovannyh tjazheloatletov //Teoriya i praktika fizicheskoj kul'tury, 1995; 3:51.
- Marchenko VV, Dvorkin LS, Rogozjan VN. Analiz silovoj podgotovki tjazheloatleta v neskol'kih makrociklah. Teoriya i praktika fizicheskoj kul'tury. Nauchno- teoreticheskij zhurnal, 1998;8:1-64. www.teoriya.ru
- Marchenko VV, Dvorkin LS, Rogozjan VN, Rudenko EV. Osobennosti metodiki silovoj podgotovki tjazheloatletov v neskol'kih mezociklah. Teoriya i praktika fizicheskoj kul'tury, 1997;1/2:1-64, www.teoriya.ru
- Marchenko VV, Rogozjan N. Osobennosti trenirovki kvalificirovannyh tjazheloatletov. Kubanskij gosudarstvennyj universitet fizicheskoj kul'tury. Teoriya i praktika fizicheskoj kul'tury. Nauchno- teoreticheskij zhurnal, 2004;2:1-64. www.teoriya.ru
- Matveev L.P. Teoriya i metodika fizicheskoj kul'tury. Izdatel'stvo Fizkul'tura i sport, Moskva, 1991, 542.
- Muraru A. Manualul Antrenorului. Teoria și metodologia pregătirii. Culegere de lecții. Ed. Ex Ponto, CNFPA, București, 2008, 251.
- Nicu A. Antrenamentul sportiv modern. Ed. Editis, București, 1993, 435.
- Platonov VN. Sistema podgotovki sportsmenov v olimpijskom sporte. Izdatel'stvo Olimpijskaja literature, Kiev, 2004, 519-523.
- Potop V, Urchianu Toma S, Ulăreanu MV. Conținutul mijloacelor specifice de pregătire la halterofilii de performanță. Palestrica Mileniului III - Civilizație și Sport, 2010; 3: 211-215.
- Roman PA. Trenirovka tjazheloatleta. - 2-e izd., pererab., dop. Izdatel'stvo Fizkul'tura i sport, Moskva, 1986, 98.
- Teodorescu S. Antrenament și competiție. Ed. Alpha Mdn, Buzău, 2009, 47, 105-106, 187-188.
- Teodorescu S. Periodizare și planificare în sportul de performanță. Ed. Moroșan, București, 2007, 39.
- Ulăreanu MV, Potop V. Comparative analysis of the reps number within two training macro-cycles of the weightlifting olympic team. J. Phys. Educ. Sport. University of Pitesti, 2010; 4: 86-89.
- Verhoshanskij JV. Programirovanie i organizacija trenirovochnogo processa. Izdatel'stvo Fizkul'tura i sport, Moskva, 1985, 176.
- ***. Buletin Informativ. Ed. Federația Română de Haltere, București, 2009, 55.

Rolul factorilor motivaționali în activitatea de performanță a jucătoarelor de baschet din divizia „A”

The role of the motivational aspect in the performance activity of the basketball „A” division players

Simona Tomele, Florentina Nechita, Ioana-Maria Curițianu

Universitatea „Transilvania” din Brașov, Facultatea de Educație Fizică și Sporturi Montane

Rezumat

Premize. Motivarea optimă a jucătoarelor de baschet și a antrenorului poate conduce la atitudini adecvate față de antrenament și competiție și deci la un nivel superior de performanță.

Obiective. Lucrarea își propune să investigheze importanța factorilor motivaționali, în activitatea de performanță și orientarea antrenorilor și sportivilor spre întărirea motivației, care ar putea consta în crearea unei stări afective puternice cu valoare energetic-dinamogenă.

Metode. Cercetarea s-a desfășurat în anul 2005 pe baza unei anchete care a constatat într-un chestionar conținând 25 întrebări închise și deschise pentru fiecare echipă în parte. Pentru realizarea cercetării au fost alese două echipe de baschet feminine apropiate valoric: ocupanta locului I la Campionatul Național Feminin Divizia „A” 2003-2004, Livas Petrom Târgoviște și ocupanta locului III, CSU-ACSA Terapia Cluj-Napoca. Ancheta a constatat într-un chestionar conținând 25 întrebări închise și deschise pentru fiecare echipă în parte, numărul de subiecți chestionați a fost același, 12 din fiecare echipă studiată.

Rezultate. Se evidențiază rolul motivației intrinseci pentru sport și performanță, cât și rolul antrenorilor în determinarea și influențarea factorilor motivaționali și necesitatea transformării motivației extrinseci în motivație intrinsecă.

Concluzii. O bună motivație le va ajuta pe jucătoare să înlăture pierderea concentrării și a încrederii de sine de-a lungul antrenamentului sau competiției, precum și stresul precompetițional.

Cuvinte cheie: motivație, baschet, antrenor, performanță în sport.

Abstract

Background. Optimal motivation for basketball players and the coach can lead to a proper attitude towards training and competition, therefore to a higher level of performance.

Aims. The paper aims to investigate the importance of motivational factors in work performance and guidance of coaches and athletes to strengthen motivation skills, which could consist of creating strong emotional states with energetical-dynamogenical value.

Methods. The research was conducted in 2005 which consisted of a questionnaire containing 25 closed and opened questions for each team individually. To achieve the research two female basketball teams were chosen close in rating value: ranked Division I Women's National Championship “A” 2003-2004, Târgoviște and Livas Petrom ranked third, CSU-ACSA Terapia Cluj-Napoca. The investigation consisted of a questionnaire containing 25 closed and opened questions for each teams. The number of interviewed subjects was the same, 12 from each group were studied.

Results. The role of intrinsic motivation for sport and performance and the role of coaches in the determination and influence of motivational factors and the necessity in transforming the extrinsic into intrinsic motivation stand out as key factors.

Conclusions. Good motivation skills help players to remove loss of concentration and self confidence during training or competition and stress before competitions.

Keywords: motivation, basketball, coach, sports performance.

Introducere

Lucrarea scoate în evidență importanța factorilor motivaționali în activitatea de performanță la echipele de baschet feminin. În cadrul Campionatului Național Divizia „A” din 1995-1996 când autoarele își desfășurau activitatea la echipa Fartec Brașov, participând la finala feminină pentru locurile II și III, s-a pierdut locul II la un scor foarte strâns, fapt ce nu arăta diferențe valorice între cele două echipe. Ca urmare s-a pus întrebarea: ce a

determinat în final, diferențierea și victoria? Pe primul plan s-a situat pregătirea psihologică în general, apoi motivația și forța psihologică de finalizare, manifestate în momentele decisive ale competiției.

Motivația este definită ca *totalitatea mobilurilor interne ale conduitei, înnăscute sau dobândite, conștiente sau inconștiente, simple trebuințe biologice sau idealuri abstracte* (Roșca 1943, citat de Epuran ș.c., 2001).

Componentele sistemului motivațional sunt nume-

Primit la redacție: 26 septembrie 2010; *Acceptat spre publicare:* 5 noiembrie 2010;

Adresa: Universitatea Transilvania din Brașov, Facultatea de Educație Fizică și Sporturi Montane, str. Colina Universității nr. 1, cod 500068

E-mail: simona@tomele.ro; florenechita1977@yahoo.co.uk

roase, variind ca origine, mod de satisfacere și funcții. Motivele umane au fost concepute de Maslow (1954, 1970) citat de mai mulți autori (Neveanu ș.c., 1995; Lupu ș.c., 2007; Cristea, 2000) ca o structură și organizare ierarhică, sub formă de piramidă. În concepția acestuia, trebuințele satisfăcute sunt cele fundamentale, după care urmează în succesiune celelalte, până la trebuințele estetice și de autorealizare.

Bouet (1969, citat de Dragnea și Mate-Teodorescu, 2002 și de Epuran ș.c., 2001) propune următoarele categorii de motive, care îl determină pe individ să practice un anumit sport: *afirmarea de sine; tendințele sociale; interesul pentru competiții; dorința de a câștiga; aspirația de a deveni sportiv de elită; căutarea compensației; nevoia de mișcare; agresivitatea și combativitatea; gustul riscului; dragostea de natură.*

Practicarea sportului se datorează, conform lui Dragnea și Mate-Teodorescu (2002), unei constelații de motive și structuri factoriale. Motivația reprezintă în sport *drive-ul* (impulsul mobilizator) și *de ce-ul* comportamentului (Dragnea și Mate-Teodorescu, 2002).

Atât rezultatele obiective ale activității sportive a unei persoane (performanțele măsurate), cât și evaluarea efectelor subiective ale acestei activități (satisfacția apreciată), sunt puternic determinate de motivație (Rață și Schipor, 2004).

Motivele activității sportive sunt de două tipuri: *motivația intrinsecă* și *motivația extrinsecă* (Lupu ș.c., 2007). Mai mulți autori susțin ideea potrivit căreia oamenii motivați intrinsec au o tendință interioară puternică spre competență, spre rezolvarea sarcinilor, de a fi oameni de succes. Competența, autodeterminarea, controlul și succesul sunt scopuri urmărite de cei motivați intrinsec. Îndeplinirea acestor obiective sunt pentru ei recompensa. Sportivii care se implică pentru plăcerea și bucuria de a juca, pentru că iubesc pur și simplu acest sport, sunt motivați intrinsec (Crăciun, 2007; Berbecaru, 2008); (1,2).

Potrivit lui Crăciun (2007) întăririle extrinseci își pierd puterea mai repede decât cele intrinseci. În modelul ierarhizării nevoilor elaborat de Maslow (citat de Crăciun, 2007), o nevoie satisfăcută nu mai este un scop de atins și își pierde puterea ca recompensă. Astfel trofee, medaliile, banii și alte forme de întărire extrinseci tind să-și piardă puterea de întărire decât întăririle intrinseci (sentimentul competenței și a satisfacției) care funcționează ca autoîntărire. Cu alte cuvinte dacă o persoană joacă baschet pentru bucuria de a juca și experimentează această bucurie, motivul de a juca mai departe este autoîntărit (Crăciun, 2005).

Motivația de concurs se caracterizează prin mobilizarea tuturor forțelor interioare ale sportivului în vederea încheierii cu succes a competiției (Holdevici și Vasilescu, 1988). Autorii consideră că la *polul pozitiv al motivației*, sportivii au: o stabilire clară a unor scopuri și țeluri înalte, participare competițională cu dorința de a învinge, cu încărcare emoțională și activare, precum și o mobilizare optimală în situațiile complicate. La *polul negativ al motivației*, sportivii au: o conștientizare mai slabă a propriilor obiective și scopuri și un nivel scăzut al acestora, participarea este apatică, fără încărcătură emoțională, fără dăruire completă, iar capacitatea de concentrare în situații

simple scade.

Din perspectiva antrenorului, definiția motivației este simplă: „Cum să-i fac pe jucătorii mei să-și schimbe comportamentul mărindu-și randamentul în meciuri?”. Obiectivul este de a ajuta sportivii să-și îmbunătățească cantitatea comportamentului (să fugă mai mult), calitatea comportamentului (ameliorarea procentajului aruncărilor libere) sau direcția comportamentului (să nu întârzie, să nu fie agresiv, să se apere corect). „Luptă pentru echipă!”, „Trage tare sau pleacă acasă!”, „Hai, știu că poți!”, „Nu te lăsa!” „Depășește-te!”. Antrenorii caută să-și motiveze sportivii cu slogane diferite. Deși motivația este esențială pentru succesul activității unui antrenor, mulți nu înțeleg fenomenul destul de bine. Uneori nu cunoștințele tehnice din sport, ci abilitatea de a motiva oamenii, separă profesioniștii de excelență de cei mediocri (Crăciun, 2005).

Antrenorii ar trebui să dezvolte la sportivi motivația intrinsecă, să arate în diferite feluri că medaliile și trofee nu sunt întotdeauna cele mai importante. Să dai tot ce ai mai bun, să te simți satisfăcut cu propria realizare, să fi fair-play sunt lucruri mult mai importante.

Relația de natură motivațională în cadrul cuplului antrenor-sportiv se impune a fi direcționată de la antrenor către sportiv, cu precizarea că această condiție nu este singura și suficienta cale de realizare a unui program suficient de formare (Neacșu și Ene, 1987, citați de Tomele, 2005).

Neacșu și Ene (1987) au formulat următorul enunț-cadru: *motivarea optimă a sportivului + motivarea înaltă a antrenorului + înalta motivare a căpitanului de echipă conduce la optima motivare individuală și de grup, precum și la un nivel superior de performanțe, precum și la atitudini adecvate față de competiție.* Pe baza enunțului-cadru de mai sus, autorii au formulat următoarea ipoteză de acțiune: dacă un antrenor cunoaște și dirijează eficient principalele structuri psihice individuale specifice fiecărui sportiv și dacă sunt controlate optimal mecanismele psihologice implicate, se poate anticipa depășirea cu o probabilitate mărită a tuturor performanțelor anterioare.

Dezvoltarea motivației pentru performanță depinde de măiestria antrenorului, de aprecierea cât mai aproape de adevăr a rezultatului sportiv. Motivația de reușită constă în educarea la sportivi a dorinței pentru ameliorarea și menținerea propriilor capacități, la un nivel cât mai înalt posibil tehnic, tactic, fizic, moral-volitiv, în așa fel ca performanța sportivă să poată fi condusă spre un succes sau o performanță valorică superioară (Muraru, 2005).

Numeroși specialiști ai domeniului, consideră fundamentală cunoașterea de către antrenor a elementelor motivaționale ale sportivului, să știe să le moduleze și să le orienteze spre scopul performanței printr-o organizare adecvată a întregului program de antrenament. Motivarea sportivilor devine astfel un principiu al antrenamentului (Muraru, 2005; Epuran, 1990; Berbecaru, 2008; Dragnea și Mate-Teodorescu, 2002; Neacșu și Ene, 1987; Cristea, 2000).

În psihologia sportivă se consideră că diferențele de performanță, la subiecți cu aptitudini echivalente, sunt conturate datorită motivației. În consecință aceasta „devine, alături de aptitudini, variabila cea mai impor-

tantă a randamentului. Cu atât mai mult în domeniul performanțelor sportive” (Prelici, 1980).

Ipoteza

Cercetarea pleacă de la premiza potrivit căreia este posibil ca motivarea optimă a jucătoarelor de baschet și a antrenorului să conducă la atitudini adecvate față de antrenament și competiție și deci la un nivel superior de performanță.

Scopul

S-a urmărit compararea nivelului motivațional la două echipe de baschet feminin din divizia A, echilibrate din punct de vedere tehnico-tactic, comparație ce ne oferă pe de o parte diferențele apărute între acestea, iar pe de altă parte rolul motivației în obținerea performanței.

Prin studierea nivelului motivațional pe parcursul acestei cercetări se pot formula teorii simple și clare în scopul orientării antrenorilor și sportivilor spre întărirea planificată a motivației și cunoașterea rolului factorilor motivaționali în activitatea de performanță în jocul de baschet.

Material și metode

Subiecți: 24 jucătoare de baschet, cu vârste cuprinse între 17-35 ani.

Loturi: Două echipe de baschet feminin:

- Livas Petrom Târgoviște - ocupanta locului I la Campionatul Național Feminin Divizia „A” 2003-2004;

- CSU ACSA Terapia Cluj-Napoca - ocupanta locului III.

Protocolul de cercetare

Investigațiile s-au desfășurat în perioada 1 noiembrie 2004-30 martie 2005.

Metode statistice folosite:

Ancheta a constat în aplicarea unui chestionar, care a evidențiat importanța motivației în activitatea sportivă. Acest chestionar a fost elaborat după modelul autorilor Neacșu și Ene (1987), adaptat de noi. Acest chestionar cuprinde 25 întrebări: închise (1-21) și deschise (22-25) pentru fiecare echipă în parte. Au fost chestionate câte 12 jucătoare din fiecare echipă, iar datele obținute au fost interpretate statistic și reprezentate grafic cu programul Microsoft Excel.

Motivația și activitatea sportivă de performanță în baschetul feminin

1. Credeți că există concordanță între persoana dvs. (dorințe, aptitudini, talent) și specificul sportului pe care-l practicați ? a) Da, în mod indiscutabil; b) Da, îmi dă unele satisfacții, dar nu cred că există o suficientă potrivire între posibilitățile mele și cerințele sportului pe care-l practic; c) Nu.

2. Credeți că prin performanțele și reușitele dvs. sportive aveți de jucat un rol important, autentic în viața sportivă? a) Da, am un rol categoric; b) Un rol pe care îl consider potrivit, pe lângă alte roluri pe care le-aș putea juca fără a pretinde că prin sport m-aș defini cel mai bine; c) Un rol căruia cu greu cred că-i voi putea face față.

3. Într-o competiție, când sunteți mai motivată ? a) În situații cu miză mare cu adversari mai puternici (cu factori de risc); b) În situații fără miză (fără factori de risc); c) În situații ce angajează adversari cu potențial și șanse egale.

4. Cum s-a desfășurat sau cum au evoluat lucrurile privind

realizarea dvs. în domeniul baschetului ? a) Printr-o continuă și exigentă șlefuire a unor înclinații pe care simțeam că le posed; b) Oscilant, alături de alte preocupări; c) Prin încurajarea și susținerea mea de către alte persoane.

5. Ce apreciați mai mult la antrenorul dumneavoastră ? a) Capacitatea antrenorului de a vă învăța tehnica execuțiilor; b) Capacitatea antrenorului de a vă motiva pentru competiție.

6. De ce sunt legate interesele dvs. cele mai stringente ? a) De a ajunge cât mai departe prin sport; b) De a mă impune prin activitatea mea în fața altora; c) De a-mi dovedi mie că pot face ceva deosebit, original; d) De a avea prestigiu și, în consecință, de a putea obține câștiguri mari și succese.

7. Cum vă caracterizează colegii, referindu-se la activitatea și comportarea dvs.? a) Ca pe un om cu potențialități deosebite și cu un viitor sportiv cert; b) Ca pe un om care face față problemelor sportului practicat; c) Ca pe un om care întâmpină dificultăți și trebuie să progreseze pentru a face față.

8. Cum vă caracterizați din punct de vedere sportiv în fondul dvs. interior ? a) Ca pe un sportiv cu mari perspective; b) Ca pe un sportiv ce poate progresa dacă va munci conștiincios și continuu; c) Ca pe un sportiv fără prea mari perspective de performanță.

9. Dacă ar trebui să alegeți de la început un sport pentru a-l practica pentru performanță pe care l-ați alege ? a) Exact același sport; b) Ar trebui să mă gândesc, mai sunt și alte sporturi care mi s-ar potrivi; c) În nici un caz pe cel care-l practic acum.

10. Care sunt primele trei motive care v-au determinat să practicați jocul de baschet ? (Enumerați primele 3 în ordinea importanței 1 = cel mai important) 1. Plăcerea produsă de acest sport; 2. Nevoia de afirmare (recunoaștere); 3. Nevoia de bani; 4. Spirit competitiv; 5. Premii sau alte recompense; 6. Compensații; 7. Poziție socială; 8. Dovedirea măiestriei; 9. Satisfacții de altă natură (precizați care)

11. Ieși de pe teren întristată pentru că ai pierdut un meci pe care simți că l-ai fi putut câștiga ? a) Niciodată; b) Uneori; c) Adesea; d) Totdeauna.

12. Nu te-ai putut concentra într-un punct critic al competiției ? a) Niciodată; b) Uneori; c) Adesea; d) Totdeauna.

13. Te-ai simțit deprimată pentru că nu te-ai recuperat îndeajuns de repede în urma unei accidentări ? a) Niciodată; b) Uneori; c) Adesea; d) Totdeauna.

14. Ți-a lipsit dorința sau motivația la antrenamente ? a) Niciodată; b) Uneori; c) Adesea; d) Totdeauna.

15. Ai fost nervoasă și frustrată pentru că nu ai avut rezultatul care l-ai așteptat ? a) Niciodată; b) Uneori; c) Adesea; d) Totdeauna.

16. Poți renunța la unele comodități și distracții în favoarea antrenamentului și pregătirii ? a) Niciodată; b) Uneori; c) Adesea; d) Totdeauna.

17. Când ești criticată ai tendința de a-ți găsi scuze ? a) Niciodată; b) Uneori; c) Adesea; d) Totdeauna.

18. Antrenorul vă prezintă obiectivele de antrenament și de competiție? a) Niciodată; b) Uneori; c) Adesea; d) Totdeauna.

19. Antrenorul vă explică rațiunea după care se proiectează programul de pregătire și rolul exercițiilor în economia generală a pregătirii ? a) Niciodată; b) Uneori; c) Adesea; d) Totdeauna.

20. Antrenorul vă mobilizează, vă încurajează înainte de meci ? a) Niciodată; b) Uneori; c) Adesea; d) Totdeauna.

21. Antrenorul vă mobilizează, vă încurajează în timpul meciului ? a) Niciodată; b) Uneori; c) Adesea; d) Totdeauna.

22. Ca jucătoare, aveți nevoie de motivarea suporterilor, a publicului ?

23. Descrieți starea psihică pe care o aveți când jucați într-o sală plină și într-o sală cu puțin public.

24. Cunoașteți cazuri când succesul sau insuccesul unei echipe sau jucătoare a fost determinat de influența publicului ?

25. Ce părere aveți despre rolul psihologic-motivațional al căpitanului de echipă în timpul meciului pe teren ?

Rezultate

Datorită complexității chestionarului folosit, vor fi prezentate grafic itemii cei mai reprezentativi privind investigarea motivației la jucătoarele de baschet.

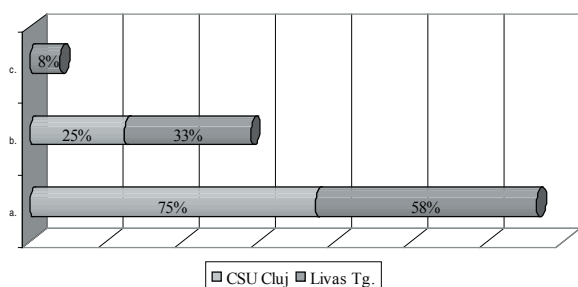


Fig. 1 – Nivelul concordanței între persoană și specificul sportului practicat (jocul de baschet) - Itemul 1.

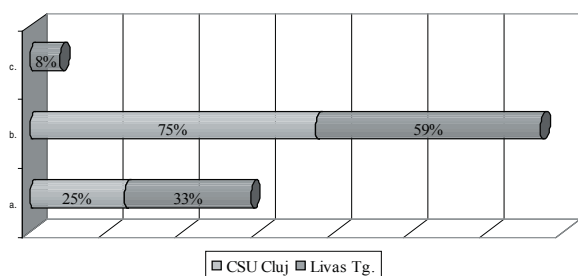


Fig. 2 – Aprecierea reușitelor sportive - Itemul 2.

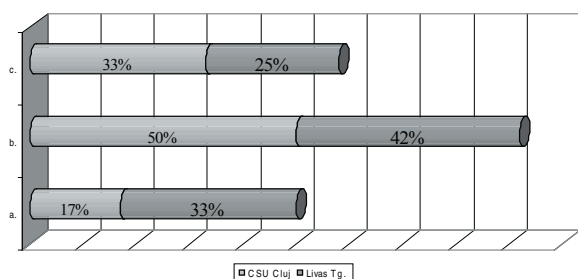


Fig. 3 – Diagrama evoluției în domeniul baschetului - Itemul 4.

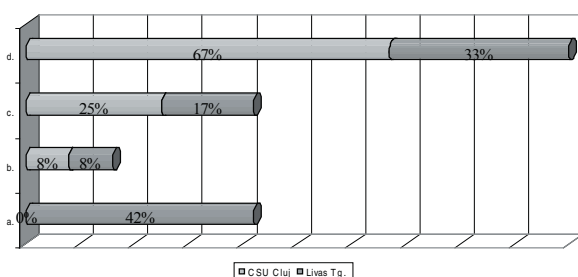


Fig. 4 – Diagrama intereselor sportive - Itemul 6.

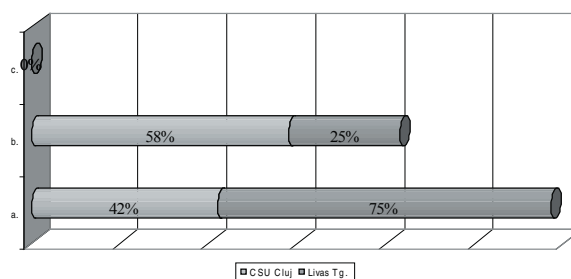


Fig. 5 – Diagrama realegerii practicării unui sport de performanță - Itemul 9.

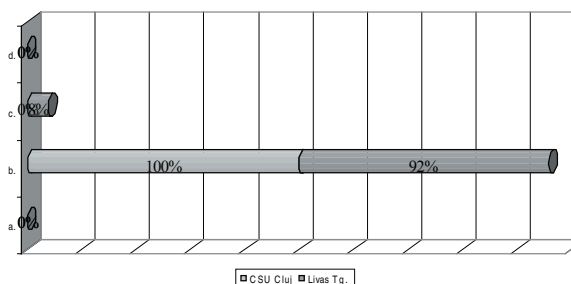


Fig. 6 – Nivelul motivației în cadrul antrenamentelor - Itemul 14.

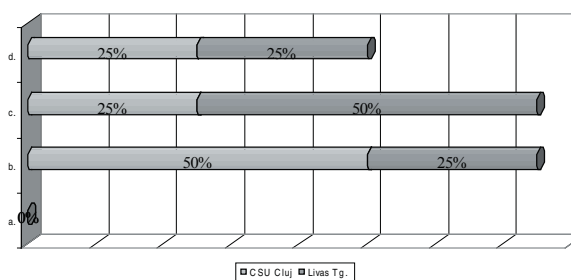


Fig. 7 – Diagrama prezentării obiectivelor de antrenament și competiție de către antrenori - Itemul 18.

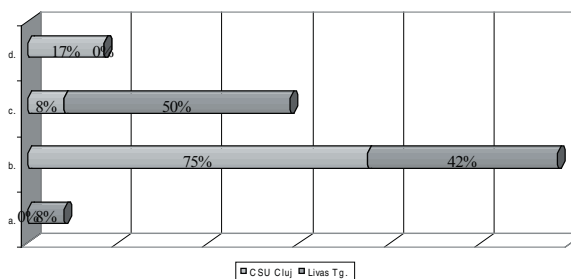


Fig. 8 – Gradul de comunicare a programului de pregătire - Itemul 19.

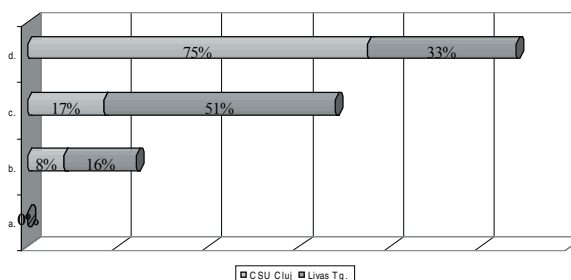


Fig. 9 – Gradul de implicare a antrenorului în mobilizarea sportivelor înainte de meci - Itemul 20.

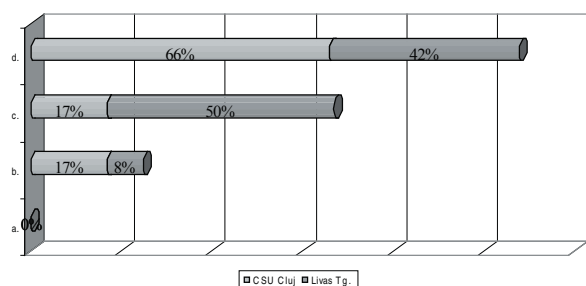


Fig. 10 – Gradul de implicare a antrenorului în mobilizarea sportivelor în timpul meciului - Itemul 21.

Discuții

Jucătoarele echipei Livas Petrom Târgoviște au ales să practice jocul de baschet pentru plăcerea produsă de acest sport, spirit competitiv, motivația lor fiind intrinsecă; chiar dacă o parte nu consideră că ar avea înclinații pentru baschet, ele ar opta pentru același sport în proporție de 75%.

Jucătoarele echipei CSU ACSA Terapia Cluj-Napoca consideră că au aptitudini pentru acest sport (75%), ele sunt motivate mai mult extrinsec decât intrinsec și mai mult de jumătate (58%) ar lua în considerare și opțiunea de a practica un alt sport. Aceste concluzii se desprind din răspunsurile care au fost date la întrebările 1, 2, 9 și 10.

Răspunsurile la întrebarea 3 accentuează ideea potrivit căreia jucătoarele echipelor de top din clasamentul Campionatului Național Feminin Divizia "A" preferă jocurile cu încărcătură psihologică mare (într-un procent de 50% ambele echipe preferă jocuri cu mize mari).

Ambele echipe au și alte centre de interes în afara sportului, dar jucătoarele de la Târgoviște consideră că evoluția lor în baschet s-a desfășurat printr-o muncă asiduă și constantă într-un procent mai mare, fapt care reiese din întrebarea numărul 4.

Jucătoarele ambelor echipe apreciază la un antrenor atât capacitatea de a explica tehnica, cât și puterea de a le motiva pentru competiție într-un procent aproape egal (întrebarea 5).

La ambele echipe, imaginea pe care o au jucătoarele despre sine ca sportiv, corespunde cu imaginea pe care și-au format-o coechipierele despre ele. Acest fapt arată obiectivitatea aprecierilor personale, caracteristică indispensabilă unor sportivi de performanță. Această concluzie se desprinde din răspunsurile care au fost date la întrebările 7 și 8.

Din răspunsurile la întrebările 11, 13, 15, se trage concluzia potrivit căreia jucătoarele din Târgoviște, în situații de pierdere a unui meci la limită, de recuperare greoaie după o accidentare, cât și după neîmplinirea unui obiectiv sunt mai marcate și resimt mai puternic pierderea decât jucătoarele de la echipa din Cluj.

Lipsa de concentrare în punctele critice ale competiției este mai frecvent întâlnită la jucătoarele echipei din Cluj, spre deosebire de cele din Târgoviște și aceasta reiese din întrebarea 12.

La întrebarea 14, într-un procent de 8% echipa din Târgoviște este lipsită adesea de motivație la antrenament, fapt ce s-ar putea datora numărului mare de antrenamente și competiții pe care echipa îl are. Sportivele echipei din

Târgoviște participă atât în competițiile naționale, cât și pe plan internațional, având în componența echipei și jucătoare de lot național. Se recomandă mai multe momente de destindere, refacere și tehnici de relaxare.

Jucătoarele echipei din Cluj sunt dispuse să renunțe la comodități și distracții în favoarea pregătirii în pondere mai mare spre deosebire de cele din Târgoviște (67%, respectiv 42%, întrebarea 16).

Când vine vorba de critică, componentele celor două echipe au tendința de a-și găsi uneori scuze, iar 25% dintre clujence își găsesc adesea scuze (întrebarea 17).

În ceea ce privește atât comunicarea obiectivelor de antrenament și competiție, cât și planificarea pregătirii, a reieșit că între antrenorul echipei din Târgoviște și jucătoarele sale există o mai bună comunicare. Jucătoarele conștientizează mai bine sarcinile de antrenament și pregătire, ceea ce duce și la creșterea motivației pentru antrenament și competiție, deci la performanță. Aceste concluzii se desprind din răspunsurile care au fost date la întrebările 18 și 19.

Jucătoarele echipei din Cluj se mobilizează mai bine datorită unor factori motivaționali extrinseci, fapt evidențiat în răspunsurile la întrebările 4, 6, 20 și 21. Astfel ele, într-un procent mai mare față de cele din echipa din Târgoviște, au nevoie de încurajarea anturajului sau a antrenorului și sunt stimulate de recompense materiale sau financiare.

La întrebarea 22, ambele echipe au declarat necesitatea de a simți apropierea publicului, să le motiveze și să le încurajeze mai ales în situațiile critice ale unui meci.

La întrebarea 23, 9 jucătoare de la echipa din Târgoviște (75%) și-au exprimat plăcerea, satisfacția, emoția, „cheful de joc” atunci când sunt urmărite de un public numeros, pe când jocul într-o sală goală l-au descris ca plictisitor și lipsit de atmosferă. Mai puțin de jumătate, doar 5 jucătoare din echipa Clujului au declarat că într-o sală cu puțin public joacă mult mai bine, nu mai au emoții și se simt mult mai liniștite. Alte 4 clujence au precizat că pot juca în ce orice condiții fără să le influențeze prestația de joc. Diferența dintre cele două echipe poate fi dată și de experiența jucătoarelor de Târgoviște, componente ale lotului național, care au evoluat în numeroase partide cu echipe naționale și internaționale, pe când echipa din Cluj este o echipă în formare, cu jucătoare tinere și ambițioase.

La întrebarea 24, atât majoritatea jucătoarelor din Cluj, cât și cele din Târgoviște au declarat că succesul sau insuccesul unei echipe sau jucătoare poate fi influențat de către public. Ele au dat exemple din experiența personală și exemple din meciuri la care au participat doar ca spectatoare. O jucătoare spunea: „publicul poate fi pentru unele echipe al 6-lea jucător”. Doar 2 jucătoare de la Cluj au considerat că influența publicului este nesemnificativă.

La întrebarea 25, toate jucătoarele din Târgoviște au avut aceeași opinie cu privire la rolul esențial al căpitanului de echipă, considerând că el trebuie să fie lider, să susțină echipa, să mobilizeze jucătoarele, el fiind puntea dintre jucătoare și antrenor.

Jucătoarele din Cluj subliniază importanța experienței căpitanului de echipă, autoritatea și puterea lui de convingere. Unele jucătoare din această echipă și-au exprimat

părerea potrivit căreia nu numai căpitanul își poate încuraja și mobiliza colegele, ci orice jucătoare, chiar și o rezervă.

Concluzii și propuneri

1. Motivația este o caracteristică esențială a competiției, factorul dinamizator și direcțional al activității.

2. Sportivele motivate intrinsec își desfășoară activitatea sportivă de performanță dintr-un imbold intern (plăcerea satisfacției trăite, spirit competitiv etc.), iar cele motivate extrinsec dintr-un imbold extern, dacă activitatea pe care o desfășoară are statutul de mijloc pentru atingerea unui scop (obținerea unei recompense, evitarea aplicării unei pedepse ș.a.), în funcție de acest aspect se recomandă ca gradual antrenorii să înlocuiască recompensele extrinseci și să pună accent pe întărirea intrinseci.

3. Pentru că sportul oferă și întărirea extrinseci, antrenorii le pot utiliza pentru a semnaliza cât de bine a jucat persoana, indiferent de victorie sau înfrângere.

4. Sportivele puternic motivate se angajează mai responsabil în competiții ce presupun situații dificile decât în cele ușoare și se tem mai puțin de adversar, ele se mobilizează mai ușor atât în timpul antrenamentelor, cât și în competiții. După o situație de succes, victorie într-un meci, crește și nivelul de aspirație, în timp ce după insucces se reduce atât nivelul de aspirație, cât și eforturile.

5. Antrenorul este persoana care realizează contactul direct cu posibilitățile și registrul de motive ale sportivului său și poate interveni pozitiv în acțiunea de pregătire și atingere a succesului. Este important ca antrenorul să fie capabil să folosească resursele afective care activează și susțin activitatea: încrederea în sine și în grup, ambiția, motivația de performanță și autorealizare, spiritul de colaborare, fair-play-ul.

Conflicte de interese

Nimic de declarat.

Precizări

Articolul valorifică rezultatele din lucrarea de disertație susținută de prima autoare.

Bibliografie

- Berbecaru C. Psihologia sportului-Note de curs. Ed. Tana Cart, Curtea de Argeș, 2008, 21,101
- Crăciun M. Introducere în psihologia sportului. Ed. Risoprint, Cluj-Napoca, 2005, 15-21
- Crăciun M. Dezvoltarea abilităților psihologice la sportivii de elită din România. Ed. Universității Transilvania, Brașov, 2007, 340
- Cristea I. Managementul sportiv-compendiu. Ed. Centrul Național de Formare și Perfecționare a Antrenorilor, Școala Națională de Antrenori. București, 2000, R.A., 36, 78
- Dragnea A, Mate-Teodorescu S. Teoria sportului. Ed. FEST, București, 2002, 211-215
- Epuran M, Holdevici I, Tonița F. Psihologia sportului de performanță-teorie și practică. Ed. FEST, București, 2001, 57-61
- Epuran M. Modelarea conduitei sportive. Ed. Sport-Turism, București, 1990, 51
- Holdevici I, Vasilescu I. Activitatea sportivă. Decizie, autoreglare, performanță. Ed. Sport-Turism, București, 1988, 108
- Lupu I, Nistor A, Hârjan O. Motivația practicării activităților de educație fizică și sport la elevii din clasele a XI-a liceu zi din Cluj-Napoca. Palestrica Mileniului III, 2007; 27 (1):54
- Muraru A. Pedagogia sportului. Școala Națională de Antrenori, Ed. Proxima, București, 2005, 21, 64-71
- Neacșu I, Ene M. Educația și autoeducația în formarea personalității sportive. Ed. Sport-Turism București, 1987, 124-127
- Neveanu P, Zlate M, Crețu T. Psihologie. Ed. Didactică și Pedagogică, R.A., București 1995, 107
- Prelici V. Performanța sportivă, personalitate, selecție. Ed. Facla, Timișoara, 1980, 47
- Rață E, Schipor D. Structuri motivaționale implicate în practicarea activității sportive de către studenți. Sesiunea de comunicări științifice cu participare internațională, Olympia, Feb. 2004, 229 -235
- Tomele S. Rolul antrenorului în motivația specifică activităților antrenamentului sportiv. Sport și Societate, 2005; nr.1 : 71-73

Website-uri vizitate

- (1) Behncke L., 2004, <http://www.aist-pain.it/en/files/SPORTANDMENTALTRAINING/SkillsPDF.pdf>, vizitat, 2011
- (2) Stuart JH Biddle, Panagiotis N. Zahariadis, Thessaloniki, 2000, http://www.athleticinsight.com/Vol2Iss1/English_Children.htm, vizitat 2011.

Modificări electromiografice și mecanomiografice induse de oboseală

Electromyographic and mechanomyographic changes induced by muscle fatigue

Daniela Motoc¹, Sorin Riga², Dan Riga², Nicoleta C. Turtot¹, Cecilia R. Avram¹

¹*Universitatea de Vest Vasile Goldiș Arad, Facultatea de Medicină, Disciplina de Fiziologie*

²*Spitalul Clinic de Psihiatrie Al. Obregia București, Departament Profilaxie și Cercetare Stres*

Rezumat

Premize. În contracția izometrică voluntară "hand-grip", maximală sau submaximală prelungită până la epuizare, se instalează în timp o reducere a capacității mușchiului de a genera forța impusă, datorită oboselii musculare, fenomen reflectat în modificările electromiografice (EMG) și mecanomiografice (MMG).

Obiective. Studiul modificărilor semnalului electromiografiei de suprafață (S-EMG) și ale MMG în oboseala musculară și identificarea parametrilor definitorii. Totodată, relația dintre capacitatea funcțională a musculaturii implicate în contracție, influențată de tipul de antrenament sportiv și modificările S-EMG și MMG înregistrate în timpul contracției izometrice impuse.

Metode. Două loturi de sportivi - un lot antrenat prin efort predominant izometric, iar celălalt lot antrenat prin efort predominant dinamic. Am utilizat metodele experimentală și observației, înregistrarea grafică a semnalelor electrice și mecanice, analiza spectrului de frecvență a semnalului EMG și analiza statistico-matematică.

Rezultate. Parametrii urmăriți au fost amplitudinea maximă a semnalului EMG, aria semnalului EMG (iEMG), frecvența mediană (MDF) și forța contracției musculare. Aceștia au prezentat, la ambele loturi, modificări semnificative statistic în contracția voluntară maximală efectuată după un efort izometric susținut. Scăderea mai pronunțată a amplitudinii maxime și a MDF la lotul antrenat predominant de rezistență ne-a permis să apreciem valoarea antrenamentului izometric, de forță, în creșterea rezistenței mușchiului la oboseală. Rezultatele pot valida utilizarea acestor parametri în evaluarea oboselii neuromusculare.

Concluzii. Creșterea amplitudinii maxime a semnalului EMG și iEMG, scăderea MDF și a forței de contracție reprezintă expresia EMG și MMG a instalării oboselii musculare. Parametrii descriși pot fi utilizați în elaborarea protocoalelor de evaluare a fatigabilității musculare, pentru aprecierea fiziologică a desfășurării efortului și a gradului de antrenament sportiv. Aceste date justifică dezvoltarea de multiple aplicații ale celor două tehnici în investigarea oboselii musculare.

Cuvinte cheie: contracția izometrică voluntară maximală, oboseala musculară, electromiografia de suprafață (S-EMG), mecanomiografia (MMG).

Abstract

Background. In the "hand-grip" voluntary isometric contraction, maximal or submaximal prolonged until exhaustion, appears a reduction of muscular capacity over a period to generate the required force, due to muscular fatigue, a phenomenon reflected in the electromyography (EMG) and mechanomyography (MMG) changes.

Aims. The study of surface electromyographic (S-EMG) and MMG signal changes during the muscular fatigue and identification of defining parameters. Also, the relationship between the functional capacity of the muscles involved in contraction, influenced by the type of athletes' training and the S-EMG and MMG changes recorded during the isometric contraction.

Methods. Two groups of athletes - a group mainly engaged in isometric exercises and another one trained through predominantly dynamic effort. We used experimental and observational methods, graphic recordings of electrical and mechanical signals, analysis of EMG signal spectrum, and statistical-mathematical analysis.

Results. The investigated parameters were the EMG signal amplitude, EMG signal area (iEMG), median frequency (MDF) and the muscular contraction force. It was proved that in both groups of athletes there were statistically significant changes in the maximal voluntary contraction performed after a sustained isometric exercise. A more pronounced decrease of maximum amplitude and MDF in the predominantly resistance trained group allowed us to appreciate the value of isometric training, in order to increase the muscle resistance to fatigue. The results may validate the utilization of these parameters in the evaluation of neuromuscular fatigue.

Conclusions. The increase of EMG maximum amplitude and iEMG signal and the decrease of MDF and contraction force represent the EMG and MMG expression of muscular fatigue. The described parameters can be used in the development of

Primit la redacție: 4 aprilie 2011; *Acceptat spre publicare:* 5 mai 2011;

Adresa: Spitalul Clinic de Psihiatrie „Al. Obregia”, Departamentul de Profilaxie și Cercetare a Stresului, Șos. Berceni nr. 10, sector 4, 041914, București

E-mail: D_S_Riga@yahoo.com

muscular fatigue assessment protocols, useful in physiological quantification of effort and for the evaluation of athletes' training level. These data justify the development of multiple applications using the two techniques in the investigation of muscular fatigue.

Keywords: maximal isometric voluntary contraction, muscular fatigue, surface electromyography (S-EMG), mechanomyography (MMG).

Introducere

Mușchiul prezintă în timpul contracțiilor voluntare maxime sau submaximale prelungite, instalarea fenomenului de *oboseală musculară*, domeniu de studiu de mare interes pentru chineziologie. Prin cercetări de biomecanică, anatomie, fiziologie și neuroștiințe, *chineziologia* studiază mișcarea, performanța și funcția motorie umană și animală. Aplicată la om, ca cinetica umană, reprezintă știința și studiul mișcării umane.

Aspectele fiziologice ale contracției mușchilor scheletici depind de întrebările *de ce* și *când*, în timp ce întrebarea *cum* se referă la modelele motorii, mecanica musculară și controlul senzorial. Procesul de oboseală musculară este un fenomen complex, ce interesează deopotrivă sistemul nervos și mușchiul ce se contractă. Preocuparea crescută pentru acest domeniu, cu largi aplicații în sanogenetă și managementul performanței, ne-a determinat să investigăm *expresia electrică și mecanică a oboselei musculare*, pentru a identifica parametrii ce reflectă această stare.

Contracția izometrică maximală și înregistrarea semnalului electric și mecanic

Adolf Eugene Fick (1829-1901), matematician, apoi medic oftalmolog și fiziolog, a fost primul care a introdus termenii de *contracție izometrică* și *contracție izotonică* (Rasch și Burke, 1967). În 1792 Luigi Galvani (1747-1798), medic, obstetrician, fiziolog și anatomist a demonstrat că electricitatea poate iniția contracțiile musculare. Ulterior, Emil Heinrich Du Bois Reymond (1818-1896), matematician german și profesor de fiziologie, deoarece a prezentat prima înregistrare a activității electrice concomitent cu contracția musculară la om, prin folosirea unui galvanometru foarte sensibil (inventat de el în 1849), este considerat inventatorul *electromiografiei* (EMG), (Blanc și Dimanico, 2010). Deși existența biocurenților musculari a fost dovedită încă din 1791-1792, abia din anul 1950 EMG, alături de examenul clinic, este utilizată curent în diagnosticul afecțiunilor neurologice periferice și musculare, iar din 1968 devine una dintre metodele de investigație paraclinică cel mai frecvent folosită în bio-medicină și sport.

La noi în țară, primele studii EMG au fost efectuate de profesorul de fiziologie I. Athanasie, evidențiind modificările EMG în raport cu gradația forței de contracție, oboseala musculară și influența alcoolului asupra contracției musculare (Stamatoiu ș. c., 1981). Cercetările au fost continuate și dezvoltate în Catedrele de fiziologie și/sau neurologie din centrele universitare din București (Stamatoiu, Vasilescu), Craiova (Neșțianu), Timișoara și Arad (Schneider), Târgu Mureș (Așghian) etc.

EMG reprezintă tehnica de evaluare și înregistrare a activității electrice produsă de mușchii scheletici. EMG *chineziologică* dă răspunsul la *când* și *care* mușchi sau

parte a mușchiului sunt activi. Condiția este ca electrozii de detecție să garanteze specificitatea semnalelor EMG.

EMG de suprafață (S-EMG) măsoară activitatea electrică musculară rezultată din exerciții de contractare și relaxare. Nu dă informații de detaliu asupra particularităților activității electrice ale fibrei sau unității motorii (Behm și St-Pierre, 1997). Avantajul derivării globale a biocurenților musculari constă în faptul că permite culegerea potențialelor a numeroase fibre musculare a căror excitație, coordonată sub influența impulsurilor nervoase centrale, reprezintă baza oricărei activități motorii efectuată în condiții fiziologice (Hanon ș. c., 1998). Metoda examinează suprafețe mari ale mușchiului, luându-se în considerare funcția mușchiului în totalitate, furnizând informații utile asupra funcționării lor de ansamblu, duratei, intensității, modulării intensității contracției musculare, precum și asupra fatigabilității musculaturii implicate în contracție (Bălțeanu, 1997; Kankaanpää ș. c., 1997). Utilizarea S-EMG este preferată ca metodă de investigație în studiile longitudinale deoarece este o tehnică neinvazivă, nedureroasă - spre deosebire de EMG ce utilizează electrozi ac (Motoc, 2002). Furnizează date privind frecvența de descărcare a unităților motorii (UM), mai ales în activitatea musculară de intensitate crescută; folosind electrozi ac, estimarea frecvenței de descărcare se poate face doar în contracțiile ușoare, înregistrându-se potențiale ale UM individuale (Arseni și Popoviciu, 1984).

Mecanomiograma (MMG) constituie înregistrarea semnalului mecanic observat la suprafața mușchiului când acesta se contractă. Privind monitorizarea activității musculare, ea poate reprezenta o alternativă utilă la electromiogramă, dar, mai ales, este o metodă care aduce date complementare celor obținute prin electromiografie (Tărăță, 2000).

Analiza semnalelor electric și mecanic, înregistrate prin cele două tehnici, furnizează o multitudine de parametri primari a căror evoluție în cursul contracției izometrice face posibilă o evaluare rapidă a fatigabilității musculare (Tărăță ș. c., 2001).

Oboseala musculară

În condiții normale, la sportivii ce efectuează efort izometric, în timpul unei *contracții voluntare maxime (CVM)* sau a unui efort izometric submaximal prelungit, se întâlnește o reducere în timp a capacității mușchiului de a genera forța maximă impusă.

În cazul contracției voluntare izometrice, oboseala poate apare la orice nivel implicat, începând cu sistemul nervos central și periferic, continuând cu fibra musculară, precum și cu sistemele ce asigură rezervele de energie - cardiovascular și respirator (Stamatoiu ș. c., 1981).

Se consideră că *starea de oboseală* se instalează ca urmare a două mari categorii de fenomene:

- *nervos centrale și neuro-musculare*: deficiență de

comandă la nivelul centrilor nervoși motori, limitarea în timp a impulsurilor nervoase generate de către aceștia, existența unui anumit plafon în propagarea impulsurilor de-a lungul fibrelor nervoase motorii, scăderea posibilității de activare a plăcii motorii, transmisia deficitară la nivelul fibrei musculare a potențialelor de acțiune (Badiu și Papari, 1995);

- *afectarea capacității de a asigura substratul energetic necesar contracției*: nivel limitat al aportului circulator local, reducerea schimburilor energetice, a fenomenelor de difuziune la nivelul membranelor ce separă sectoarele hidrice ale organismului, cu limitarea aportului de energie în fibra musculară, acumularea de metaboliți în interiorul fibrei musculare, deficiențe privind limitarea proprietăților contractile ale actinei și miozinei.

Un rol important îl au fenomenele de inhibiție de origine centrală ce intervin în limitarea activității nervoase în cursul oboselii, fenomen manifestat electromiografic prin scăderea frecvenței oscilațiilor bioelectrice. Formația reticulată, având funcție reglatorie, este una dintre structurile nervoase responsabile de aceste perturbări.

În timpul CVM tensiunea contracției se reduce rapid, reflectând ineficiența accelerată, aproape totală, a *unităților motorii (UM)* rapide implicate. În contracția voluntară submaximală susținută, UM lente ce pot îndeplini cererile energetice ale acestui regim de stimulare, nu manifestă oboseală semnificativă timp de mai multe ore. Unele studii sugerează că oboseala neuro-musculară în cele mai mari unități motorii (UM) rapide este cauzată de o abilitate limitată a nervului motor de a sintetiza și elibera acetilcolina. De cele mai multe ori, subiecții investigați obolesc și întrerup efortul cu mult timp înaintea instalării oboselii unităților motorii (Esposito ș. c., 1998).

În timpul contracției voluntare de tip hand-grip, circulația sanguină este redusă în mușchii ce se contractă și este blocată complet în contracția maximală, neputând asigura optim nevoile în oxigen ale mușchiului.

Numeroase studii au evidențiat modificări biochimice privind sistemul energogen al contracției musculare, atât în cursul CVM, cât și al contracției voluntare submaximale prelungite. Ineficiența contracției musculare este dată de scăderea ATP-ului, în paralel cu depleția de glicogen și creatinfosfat și producerea de acid lactic. Reducerea tensiunii tetanice apare când stocul de ATP nu este foarte scăzut. O serie de alți factori asociați metabolismului energetic, insuficient elucidați, pot inhiba contracția musculară (Allen ș. c., 2008; Sirikul ș. c., 2007).

Material și metode

Loturi

Studiul a fost efectuat la două loturi de sportivi, studenți ai Facultății de Educație Fizică și Sport ai Universității de Vest „Vasile Goldiș” din Arad, cu niveluri diferite de antrenament, cu vechime în sportul practicat de minimum 4 ani, unii dintre ei fiind sportivi de performanță:

- un lot de 19 sportivi antrenați prin *efort predominant izometric*, static, de forță, cu media de vârstă 20,4 ani ($SD \pm 3,45$) și

- un lot de 12 sportivi antrenați prin *efort predominant dinamic*, de rezistență, cu media de vârstă 20,25 ani ($SD \pm 2,8$).

Contracția izometrică de tip hand-grip a fost realizată cu hand-dinamometrul TSD 121C. *Biopotențialele musculare* au fost înregistrate în cursul unor contracții voluntare maxime (CVM) de scurtă durată (4s), efectuate înainte și după o contracție izometrică submaximală, 70% din CVM. Efortul izometric submaximal s-a efectuat până la instalarea oboselii musculare, exprimată prin imposibilitatea menținerii compresiunii musculare la valoarea impusă. Pentru înregistrarea simultană a semnalelor S-EMG și MMG s-au utilizat electrozi de suprafață sub formă de discuri de argint clorurat, cu diametru de cca. 1 cm. Electrozi activi au fost plasați la membrul superior drept, la nivelul mușchiului *Flexorul comun al degetelor mâinii*, la 2 cm distanță unul față de celălalt, iar electrodul de masă la extremitatea distală a antebrațului.

Design experimental

I. Contracție voluntară maximală inițială (CVMi), 4 s.

Repaus 30 s

II. Contracție voluntară submaximală susținută (CV 70%).

Repaus 30 s.

III. Contracție voluntară maximală finală (CVMf), 4 s.

Achiziția și prelucrarea semnalelor s-a realizat cu ajutorul sistemului BIOPAC MP 150 ce dă posibilitatea înregistrării, afișării și prelucrării datelor biofizice, electrice sau de altă natură. Achiziția semnalului EMG s-a realizat cu o rată de eșantionare de 4000/s, iar în cazul mecanomiogramei de 250/s. Pentru a analiza spectrul de frecvență am folosit transformata Fourier rapidă (FFT), algoritm ce dă posibilitatea determinării frecvenței mediane (MDF), indicată de punctul ce divide spectrul în două părți egale, în legătură cu frecvența de descărcare a potențialului unităților motorii. Integrarea semnalului EMG (iEMG) s-a realizat cu o funcție specifică a aparatului, RMS (*root mean square*), prin evaluarea medie a eșantioanelor (*average over samples*). Am luat în considerare acest parametru datorită strânsei legături dintre suprafața unde și forța musculară dezvoltată în timpul contracției (Krivickas ș.c., 1998).

Parametrii analizați au fost:

- *amplitudinea maximă a semnalului EMG*
- *aria semnalului EMG (iEMG)*
- *frecvența mediană (MDF)*
- *forța contracției.*

Rezultate și discuții

Rezultatele obținute sunt redată sintetic în tabelele 1 și 2 și figurile 1-10.

La sportivii antrenați prin efort predominant de forță s-a constatat că în CVM efectuată după efort static susținut, valoarea medie a amplitudinii maxime a potențialului EMG crește cu 28,81%, a frecvenței mediane scade cu 8,07%, suprafața unde (iEMG) crește cu 43,65%, concomitent cu scăderea forței de contracție cu 10,75%.

Tabelul I

Parametrii înregistrați în CVM la lotul de sportivi antrenați de forță, înainte și după contracția izometrică submaximală susținută.

Nr. Crt.	Nume	Vârsta	Sport	CVM inițială [4s]				CVM finală [4s]			
				Amplitudine max [mV]	FFT MDF [Hz]	Aria – iEMG [mV/s]	Forța [kgF]	Amplitudine max [mV]	FFT MDF [Hz]	Aria – iEMG [mV/s]	Forța [kgF]
1	R. A.	20	Haltere	0,977	37,1	0,048282	34,8	1,026	36,5	0,06532	31,3
2	B. C.	21	Haltere	1,235	51	0,0801	38,1	1,554	49,3	0,12325	35,6
3	G. A.	18	Haltere	0,854	52,7	0,05008	40	0,983	50,5	0,06586	38,4
4	S. C.	20	Haltere	0,769	40	0,05282	41,9	0,942	39,3	0,06486	39,4
5	C. F.	16	Haltere	0,973	41	0,06493	28,6	1,156	38,1	0,07862	26,5
6	L.Gh.	17	Haltere	0,804	48,6	0,04467	32	0,926	45,1	0,06465	30,7
7	C. A.	28	Haltere	0,796	37,1	0,04948	37,8	1,115	36,2	0,06314	33,5
8	B. D.	22	Culturism	1,194	43,7	0,07803	33,5	1,432	41,8	0,10562	29,1
9	L. I.	20	Culturism	1,188	41,7	0,08169	32,4	1,451	40,2	0,11254	33,1
10	P. S.	20	Culturism	1,124	41,2	0,08543	40,7	1,456	39,8	0,12867	38,3
11	B. E.	22	Culturism	1,195	36,6	0,0758	36,6	1,656	35,2	0,11468	33,3
12	G. B.	18	Haltere	1,097	51	0,05589	43,3	1,452	44,1	0,06975	33
13	S.D.	20	Haltere	1,133	52,2	0,06083	45	1,413	48,3	0,09336	33,7
14	T. A.	19	Haltere	1,154	46,2	0,06192	34,7	1,457	43,9	0,09342	31,8
15	C. G.	16	Haltere	0,965	54,2	0,05104	33,7	1,589	45,4	0,08731	28,3
16	L.H.	17	Haltere	0,981	46,3	0,03941	36,1	1,11	39,6	0,06622	28,6
17	R. B.	20	Haltere	0,981	48,5	0,04106	44	1,401	37,8	0,07236	40,3
18	C. D.	27	Lupte	0,844	45,2	0,03337	36,7	1,298	37,6	0,05	31,5
19	C.E.	26	Lupte	0,957	44	0,04728	41,3	1,343	40,3	0,06362	38,3
	Media	20,37		1,012	45,174	0,058	37,432	1,303	41,526	0,083	33,405
	SD	3,451		0,152	5,578	0,016	4,517	0,229	4,574	0,024	4,047
	P			0,000000027	0,000025644	0,000000002	0,000006519				
	Diferența CVMf-CVMi			+28,81%	-8,07%	+43,65%	-10,75%				

Tabelul II

Parametrii înregistrați în CVM la lotul de sportivi antrenați de rezistență, înainte și după contracția izometrică submaximală susținută.

Nr. crt.	Nume	Vârsta	Sport	CVM inițială [4s]				CVM finală [4s]			
				Amplitudine [mV]	FFT MDF [Hz]	Aria – iEMG [mV/s]	Forța [kgF]	Amplitudine [mV]	FFT MDF [Hz]	Aria – iEMG [mV/s]	Forța [kgF]
1	R.G.	24	Fotbal	0,612	40,3	0,03851	36,08	0,856	38,3	0,05251	35,4
2	C.D.	24	Fotbal	0,983	46,4	0,06898	46,5	1,213	41,5	0,08598	44,51
3	D.P.	24	Fotbal	0,987	49	0,04516	35,8	1,347	48,4	0,05616	33,54
4	I.L.	20	Fotbal	0,706	35,4	0,03837	25,8	0,906	33,4	0,05687	24,34
5	U.A.	21	Fotbal	0,712	42,7	0,0432	26,5	0,947	40,9	0,07926	24,56
6	B.L.	22	Fotbal	0,988	41,3	0,07266	40,8	1,262	39,4	0,11135	38,47
7	D.C.	18	Fotbal	0,726	44,8	0,04571	30,01	0,966	37,9	0,06733	28,81
8	A.P.	20	Fotbal	0,873	48,4	0,07645	27,89	1,254	40,5	0,09954	25,63
9	L.D.	17	Fotbal	0,787	49,5	0,06453	30,7	1,364	47,9	0,08874	28,14
10	F.B.	19	Fotbal	0,759	34,6	0,05432	24,84	0,815	28,4	0,08956	22,67
11	D.R.	16	Fotbal	0,954	41,9	0,05712	26,64	1,014	38,7	0,07542	24,76
12	S.I.	18	Fotbal	0,693	43,8	0,06879	29,45	0,943	36,9	0,08675	27,51
	Media	20,25		0,815	43,175	0,056	31,751	1,074	39,350	0,079	29,862
	SD	2,800		0,135	4,883	0,014	6,713	0,199	5,463	0,018	6,720
	P			0,000023	0,00015	0,0000013	0,00000005				
	Diferența CVMf-CVMi			+31,76%	-8,85%	+40,91%	-5,95%				
	p între loturi			0,001	0,303	0,733	0,019	0,007	0,264	0,582	0,119

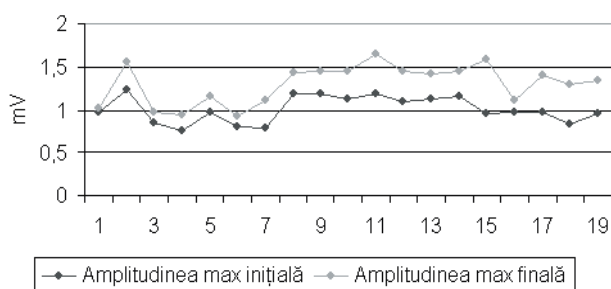


Fig. 1 – Valorile maxime ale amplitudinii semnalului EMG în CVM efectuate înainte și după CV 70% până la epuizare, la sportivii antrenați în regim de forță.

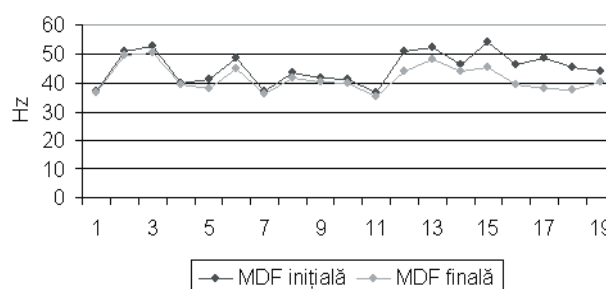


Fig. 2 – Valorile frecvențelor mediane ale semnalului EMG în CVM efectuate înainte și după CV 70% până la epuizare, la sportivii antrenați în regim de forță.

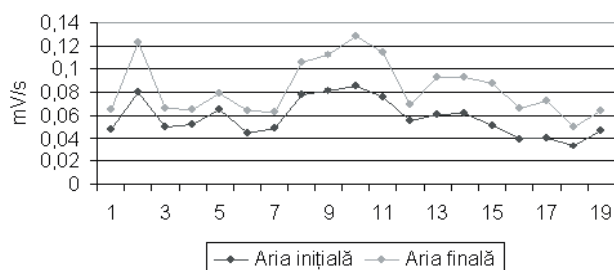


Fig. 3 – Aria semnalului EMG în CVM efectuate înainte și după CV 70% până la epuizare, la sportivi antrenati în regim de forță.

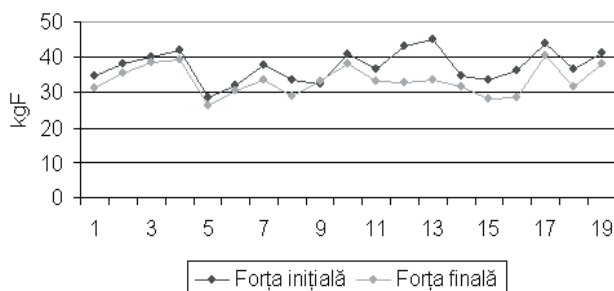


Fig. 4 – Valorile maxime ale forței de contracție în CVM efectuate înainte și după CV 70% până la epuizare, la sportivi antrenati în regim de forță.

La lotul antrenat prin efort predominant dinamic, valoarea medie a amplitudinii maxime a potențialului crește cu 31,76%, a MDF scade cu 8,86%, modificări mai accentuate decât la sportivi antrenati prin efort izometric. Valoarea medie a ariei semnalului EMG (iEMG) crește cu 40,91%, iar a forței scade cu 5,95%, modificări mai reduse decât la lotul studiat anterior.

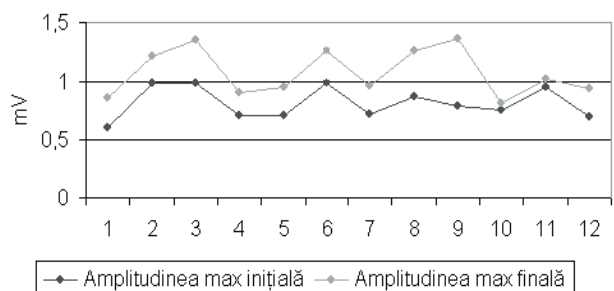


Fig. 5 – Valorile maxime ale amplitudinii semnalului EMG în CVM efectuate înainte și după CV 70% până la epuizare, la sportivi antrenati în regim de rezistență.

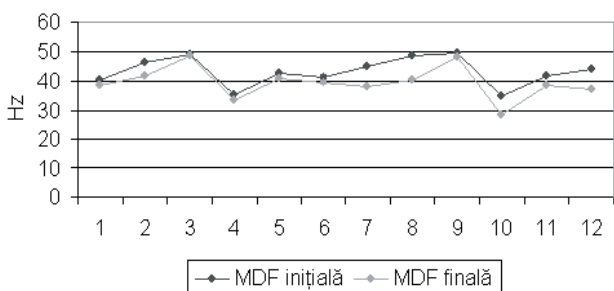


Fig. 6 – Valorile frecvențelor mediane ale semnalului EMG în CVM efectuate înainte și după CV 70% până la epuizare, la lotul de sportivi antrenati în regim de rezistență.

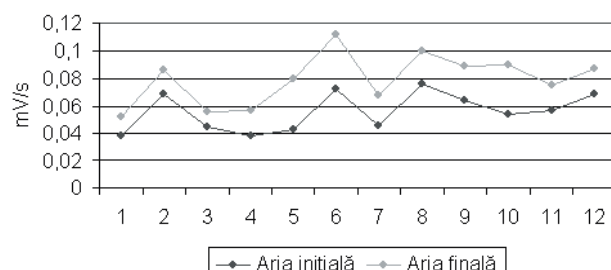


Fig. 7 – Aria semnalului EMG în CVM efectuate înainte și după CV 70% până la epuizare, la sportivi antrenati în regim de rezistență.

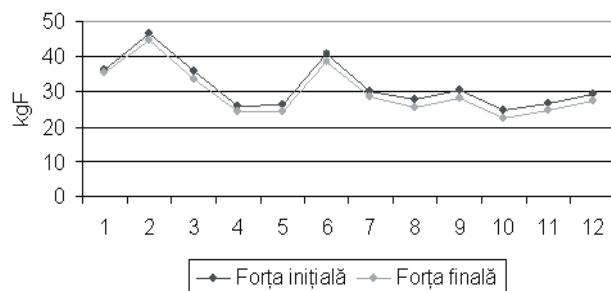


Fig. 8 – Valorile maxime ale forței de contracție în CVM efectuate înainte și după CV 70% până la epuizare, la sportivi antrenati în regim de rezistență.

Variațiile semnificative ale amplitudinii și frecvenței oscilațiilor bioelectrice înregistrate în cursul contracțiilor izometrice efectuate de sportivi, oglindesc procesul dinamic al adaptării și coordonării activității motorii, precum și gradul de sincronizare a activității unităților motorii periferice, ca răspuns la această influență.

Amplitudinea maximă a semnalului EMG crește în CVMf, comparativ cu valoarea înregistrată în CVMi, la ambele loturi de sportivi, ($p < 0.001$), fiind expresia electromiografică a instalării oboselei musculare. Creșterea amplitudinii maxime a semnalului se realizează printr-o sincronizare mai pronunțată a descărcării UM. Variația amplitudinii maxime la lotul antrenat de rezistență este mai mare ($p < 0.01$) decât la lotul antrenat de forță, sugerând că în absența antrenamentului de forță, cu antrenarea grupelor musculare investigate, oboseala musculară este mai accentuată.

La ambele loturi, aria semnalului EMG crește în CVMf comparativ cu CVMi ($p < 0.001$), modificare ce se asociază cu fenomenul de oboseală musculară. Variațiile ariei sunt mai accentuate la sportivi antrenati în regim de forță, probabil în legătură cu eficiența mai crescută a travaliului realizat. Pentru a răspunde unei noi solicitări, în condițiile în care mușchiul a fost supus unui efort izometric prelungit, intervin mecanisme adaptative ce induc antrenarea unui număr mai mare de UM, o mai bună sincronizare a activității UM.

În înregistrările efectuate s-a constatat că în CVMf, MDF scade la ambele loturi de sportivi ($p < 0.001$). Scăderea MDF este dată de scăderea frecvenței de descărcare a UM, ca urmare a reducerii capacității centrilor corticali de a trimite impulsuri nervoase frecvente și precis orientate spre UM. Scăderea vitezei de conducere în fibrele nervoase și a labilității neuromusculare, aspecte ce se întâlnesc în

oboseala musculară, se exprimă electromiografic prin scăderea MDF și mecanomiografic prin scăderea forței contracției musculare. Variațiile MDF sunt mai mari la lotul antrenat de rezistență, sugerând și de această dată gradul crescut de oboseală instalat în absența antrenamentului de forță.

Forța de contracție scade în CVMf la ambele loturi investigate, mai accentuat la lotul de sportivi antrenați în regim de forță, probabil datorită solicitării mai accentuate în timpul contracției submaximale, cu dezvoltarea unei forțe de contracție mai mari pe o durată de timp mai mare.

Pentru exemplificare redăm două din înregistrările efectuate:

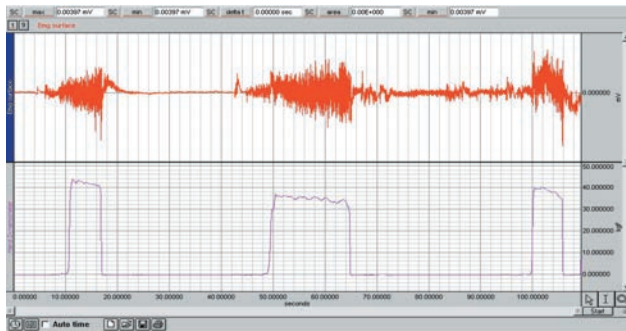


Fig. 9 – EMG și MMG la R.A., 20 ani, halterofil, în CVMi, CV70% și CVMf.

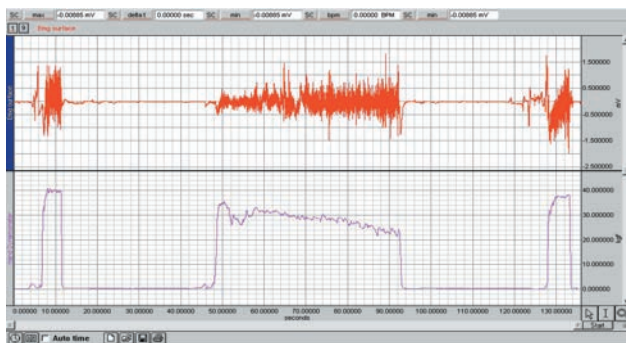


Fig. 10 – EMG și MMG (CVMi, CV70% și CVMf) la B.L., 22 ani, antrenament de rezistență.

Rezultatele obținute sintetizează deosebirea dintre efortul predominant static și cel dinamic, caracteristicile lor și importanța oboselii musculare adiacente:

- efortul static și procesul de oboseală musculară care îl însoțește determină modificări în funcția și activitatea bioelectrică a aparatului motor periferic: creșterea amplitudinii maxime și a iEMG, scăderea MDF și a forței de contracție. Rezultatele ne-au permis să concluzionăm că aceste modificări reprezintă expresia electromiografică și mecanomiografică a instalării fenomenului de oboseală musculară. Parametrii descriși pot fi utilizați în elaborarea unor protocoale de evaluare a fatigabilității musculare;

- scăderea mai pronunțată a amplitudinii maxime și a MDF la lotul antrenat de rezistență, sugerează că în absența antrenamentului de forță, solicitarea adaptativă la efortul static efectuat este mai intensă, oboseala musculară mai accentuată la nivelul musculaturii implicate în contracție.

Rezultatele prezentului studiu demonstrează necesitatea utilizării în practica curentă a S-EMG și MMG, ca metode paraclinice de monitorizare a activității sportive sano-genetice sau de performanță.

În plus, EMG și MMG au și alte multiple aplicații și beneficii în:

- cercetarea bio-medicală: anatomia și fiziologia mișcării, analiza posturii și mersului, ortopedie, chirurgie, neurologie funcțională (Petrella ș.c., 2005);
- ergonomie și medicina muncii (analiza cererii, prevenirea riscurilor, design ergonomic, dozarea efortului) (Liu ș.c., 2005);
- refacere și recuperare (după accidente și intervenții chirurgicale, recuperare ortopedică, musculară și neurologică, terapie prin mișcare și de antrenare activă) (Saremi ș.c., 2006);
- științele sportive (biomecanica, analiza mișcărilor umane, antrenamentul de forță al sportivilor, disciplinele sportive, recuperarea în sport) (Matsuura ș.c., 2006);
- științele protezării (protezare, conexiune om-mașină, robotică) (Patel ș.c., 2008).

Concluzii

1. S-EMG înregistrată în cursul CVM, corelată cu dinamometria (MMG), reprezintă metode de investigație deosebit de utile în aprecierea fiziologică a desfășurării efortului și instalării stării de oboseală. Corelarea lor prezintă multiple aplicații în dirijarea pregătirii fizice a sportivilor, stabilindu-se criterii de apreciere obiectivă, pe baza parametrilor EMG și MMG urmăriți, a gradului de antrenament și a răspunsului muscular la solicitarea impusă.

2. Cercetările efectuate și rezultatele obținute în prezenta lucrare au largă aplicabilitate în științele sportive și medicina sportivă, deoarece instalarea, controlul și prevenirea stării de oboseală sunt factori cheie în obținerea performanței și managementul antrenamentului.

Conflicte de interes

Nimic de declarat.

Bibliografie

- Allen DG, Lamb GD, Westerblad H. Skeletal Muscle Fatigue: Cellular Mechanisms. *Physiological Review* 2008; 88:287-332.
- Arseni C, Popoviciu L. Metode de neurofiziologie clinică. Ed. Medicală, București 1984.
- Badiu Gh, Papari A. Controlul nervos al funcțiilor organismului - neurofiziologie. Ed. Fundatiei „Andrei Saguna”, Constanta 1995.
- Behm DG, St-Pierre DM. Effects of fatigue duration and muscle type on voluntary and evoked contractile properties. *Journal of Applied Physiology* 1997; 82(5):1654-1661.
- Bălțeanu C. Influența efortului și oboselii musculare asupra activității umane. Teză de doctorat, București 1997.
- Blanc Y, Dimanico U. History of the study of skeletal muscle function with emphasis on kinesiological electromyography. *Open Rehabilitation Journal* 2010; 3:84-93.
- Esposito F, Orizio C, Veicsteinas A. Electromyogram and mechanomyogram changes in fresh and fatigued muscle during sustained contraction in men. *European Journal of*

- Applied Physiology and Occupational Physiology 1998; 78(6):494-501.
- Hanon C, Thepaut-Mathieu C, Hausswirth C, Le Chevalier JM. Electromyogram as an indicator of neuromuscular fatigue during incremental exercise. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology* 1998; 78(4):315-323.
- Kankaanpää M, Taimela S, Webber Jr CL, Airaksinen O, Hänninen O. Validation of EMG spectral index changes during isoinertial back endurance test. Twenty-First Annual Meeting of the American Society of Biomechanics. Clemson University. Clemson, SC. September 24-27, 1997.
- Krivickas LS, Taylor A, Maniar RM. Is spectral analysis of the surface electromyographic signal a clinically useful tool for evaluation of skeletal muscle fatigue? *Journal of Clinical Neurophysiology* 1998; 15(2):138-145.
- Liu YP, Chen HC, Chen CY. Multi-transducer data logger for worksite measurement of physical workload. *Journal of Medical and Biological Engineering* 2005; 26(1):12-28.
- Matsuura R, Ogata H, Yunoki T, Arimitsu T, Yano T. Effect of blood lactate concentration and the level of oxygen uptake immediately before a cycling sprint on neuromuscular activation during repeated cycling sprints. *Journal of Physiological Anthropology* 2006; 25:267-273.
- Motoc D. Acțiunea efortului izometric asupra randamentului mecanic și metabolic al efortului dinamic. Teză de doctorat, Timișoara 2002.
- Patel GS, Rai A, Prasad, S. Artificially controlling the limb movement of robotic arm using machine interface with EMG sensor. *Sensors and Transducer Journal* 2008; 89(3):39-51.
- Petrella J, Kim JS, Tuggle C, Hall S, Bamman M. Age differences in knee extension power, contractile velocity, and fatigability. *Journal of Applied Physiology* 2005; 98:211-220.
- Rasch PJ, Burke RJ. *Kinesiology and Applied Anatomy. The Science of Human Movement.* 3rd Ed. Lea &Febiger, Philadelphia, PA 1967.
- Saremi K, Marehbian J, Yan X, Regnaud JP, Elashoff R, Bussell B, Dobkin B. Reliability and validity of bilateral thigh and foot accelerometry measures of walking in healthy and hemiparetic subjects. *Neurorehabilitation and Neural Repair* 2006; 20(2):297-305.
- Sirikul B, Gary R, Hunter GR, Enette Larson-Meyer D, Desmond R, Newcomer BR. Relationship between metabolic function and skeletal muscle fatigue during a 90 s maximal isometric contraction. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism* 2007; 32:394-399.
- Stamatoiu I, Asgarian B, Vasilescu C. *Eletromiografie clinică.* Ed Medicală, București 1981.
- Tărăță M. *Electronică medicală.* Ed. Sitech, Craiova 2000.
- Tărăță M, Spaepen AR, Puers R. The accelerometer MMG measurement approach, in monitoring the muscular fatigue. *Measurement Science Review* 2001; 1(1): 47.

ARTICOLE DE ORIENTARE

Metode de evaluare clinică și funcțională a mâinii post-traumatice și/sau operate

Methods for clinical and functional evaluation of the post-traumatic and/or post-surgical hand

Consuela Monica Brăilescu, Rodica Gabriela Scarlet, Ioan Lascăr, Adriana Sarah Nica

Universitatea de Medicină și Farmacie „Carol Davila” București

Rezumat

Mâna poate fi sediul unor afecțiuni diverse (reumatismale, sistemice, tumorale, congenitale etc), dar funcția ei prin excelență de inter-relație cu mediul și, nu în ultimul rând, cu societatea modernă tehnologizată, fac ca marea majoritate a suferințelor sale să fie de natură traumatică.

Evaluarea corectă a mâinii post-traumatice este esențială pentru stabilirea atitudinii terapeutice optime (conservatoare sau intervențională) și care, urmată de un program specific fizical-kinetic și de terapie ocupațională, poate duce la reluarea activităților uzuale cotidiene și, după caz, și a activităților socio-profesionale.

Deși nu există o fișă de evaluare universal acceptată, fiecare Centru de Terapie a Mâinii ajunge (în urma propriei experiențe clinice) să utilizeze un anumit protocol de evaluare a pacienților. În lucrarea de față, colectivul de autori propune o abordare complexă a pacientului cu patologie traumatică (operată sau nu) a mâinii, fiind rezultatul unei îndelungate colaborări interdisciplinare între Clinica de Chirurgie Plastică și Reparatrice a Spitalului de Urgență Floreasca, București și Institutul Național de Recuperare și Medicină Fizică, București.

Cuvinte-cheie: mâna post-traumatică și/sau operată; protocol și fișă-test de evaluare; testare cantitativă senzorială (QST); recuperare funcțională; realitate virtuală.

Abstract

The hand can be affected by different diseases (rheumatismal, systemic, tumoral, congenital etc.), but its main function regarding the relationship with the environment and the modern technologised society show that the most frequent pathology of the hand is of traumatical causes. The correct evaluation of the post-traumatic hand is essential for choosing the best therapeutical (medical or surgical strategy) and the proper physical and ergotherapeutical program, which help the patient to regain the ADLs performing and socio-professional life.

There is no universal accepted evaluation testing chart, but every Hand Therapy Center creates and uses its own evaluation system of their patients. In this article, the authors propose a complex evaluation of the post-traumatic pathology (operated or not) of the hand, based on the long interdisciplinary team-work between the Plastic Surgery Clinique, Floreasca Emergency Hospital Bucharest and the National Institute of Rehabilitation and Physical Medicine, Bucharest.

Keywords: post-traumatic/post-surgical hand; evaluation testing chart and protocol; quantitative sensory testing (QST); functional rehabilitation, virtual reality.

Introducere

Patologia posttraumatică a mâinii reprezintă un capitol special al recuperării medicale prin implicațiile funcționale majore atât în viața cotidiană, cât și în cea profesională. Astfel, prin diversitatea tipurilor de traumatisme posibile la nivelul mâinii (cu rezolvare chirurgicală în mare majoritate a cazurilor) și urmate de sechele clinico-funcționale de diferite gravități prin afectarea capacității de prehensiune a mâinii, tema luată în studiu rămâne o problemă medicală de actualitate și de perspectivă. Atât datele din literatură și studiile clinice derulate pe această patologie, cât și feedback-ul primit de la pacienți, au demonstrat importanța programului de recuperare a mâinii posttraumatice și/sau postoperatorii, rezultatele fiind cu atât mai bune cu cât se

începe precoce și sunt abordate toate aspectele problematice (durere, estetică, mobilitate, funcționalitate, psihologice, socio-economice).

Din aceste motive derivă necesitatea unei evaluări complexe clinice și funcționale a pacientului cu patologie traumatică a mâinii, iar colectivul de autori propune o fișă-test unitară de evaluare subiectivă (efectuată chiar de către pacient) și obiectivă (efectuată de către terapeut), ușor de aplicat la începutul și pe toată durata tratamentului, oferind posibilitatea stabilirii unor obiective terapeutice realiste și a metodologiei adecvate de tratament, precum și a aprecierii globale și complexe a recuperării posttraumatice și/sau postoperatorii. Deși arbitrară, această fișă de evaluare propusă de noi se dorește a fi o schemă de apreciere globală

Primit la redacție: 10 ianuarie 2011; *Acceptat spre publicare:* 15 februarie 2011;

Adresa: Universitatea de Medicină și Farmacie „Carol Davila” București, Facultatea de Medicină, B-dul Eroilor Sanitari nr. 8

E-mail: consuelabrailescu@yahoo.com

și completă a oricărei suferințe pre- și/sau post-operatorii a mâinii traumatice (bazată pe evaluare clinică subiectivă și obiectivă, teste paraclinice și scale de funcționalitate), realizând o unitate de apreciere și cuantificare a sechelelor mâinii, destul de simplă și la îndemână, reaplicabilă pe parcursul tratamentului și oferind astfel o uniformizare în abordarea și atitudinea terapeutică – sperăm noi a fi foarte utilă oricărui specialist sau terapeut implicat în recuperarea mâinii.

Evaluarea subiectivă (a pacientului însuși)

a) Aprecierea durerii

- Scala vizual-analogă (VAS) cu cotația de la 1 (fără durere) la 10 (durere extremă, atroce);

- Scala McGill de durere - varianta Short Form McGill Pain Questionnaire (Tabelul I) (Magee, 2008).

b) Aprecierea impactului psihologic

- Starea de stres post-traumatic - Trauma Stress Questionnaire (Tabelul II) (Magee, 2008);

- Teste specifice: Dissability Arm-Shoulder-Hand Questionnaire (DASH) (Tabelul III) și Michigan Hand Outcomes Questionnaire – foarte utile și specifice, dar cronofage (Magee, 2008).

Evaluarea obiectivă

1. Evaluarea pielii și a fanerelor

Calitatea învelișului cutanat și a țesutului subcutanat influențează funcționalitatea mâinii și limitează aplicarea unor metode terapeutice. Prin inspecție și palpare se

apreciază (Sidenko, 2005):

- culoarea pielii: paloare/eritroză/cianoză;
- textura/consistența pielii: pierderea elasticității - dispariția pliurilor cutanate; caracteristicile cicatricii (atonă/hipertonă, cheloidă); prezența infecțiilor/supurațiilor;
- edemul: absent/prezent; circumferința-volumetrie;
- sudorația: hipersudorație/uscăciune; testul la ninhidrină;
- unghiile: afectate trofic (casante, striate), onicomicoze;
- pilozitatea: rărire și rupere/hipertricoză;
- repere cutanate și amprente: păstrate/modificate/disapărute.

2. Evaluarea sensibilității

Deficitul senzitiv contribuie la incapacitatea funcțională (mai ales în cazurile cu deficit motor frust) și are rol în prognosticul recuperării globale. Trebuie respectate anumite condiții de testare din partea pacientului și a examinatorului (Berryman, 2009).

Evaluarea sensibilității se face în cadrul a trei categorii de teste (Sidenko, 2005), iar în cadrul laboratoarelor de cercetare științifică se poate continua cu „quantitative sensory testing” (QST) (Boivie ș.c., 1994; Berryman, 2009) care presupune și măsurarea obiectivă, cu instrumente speciale, a gradului modificării senzoriale pentru fiecare tip de sensibilitate în parte (Jian, 2006).

a) *Threshold tests - teste prag; testează prezența diferitelor tipuri de sensibilitate:*

- tactilă fină – la atingere cu fir de nylon/coadă de

Tabelul I

Varianta Short Form McGill Pain Questionnaire.

Cum simt durerea?	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ca o pulsație/vibrație										
Ca o înțepătură										
Ca o înjunghiere										
Ascutită										
Ca o crampă										
Mă roade										
Ca o arsură										
Săcăitoare										
Ca o greutate										
Ca o zonă sensibilă										
Ca o sfâșiere/descompunere										
Cum interpretez/resimt durerea?										
Ca pe o stare de oboseală/extenuare										
Ca pe o stare de boală										
Îmi trezește teamă/frică										
E ca o pedeapsă/cruzime										

Tabelul II

Trauma Stress Questionnaire.

Ați experimentat de cel puțin 2 ori în ultima săptămână, următoarele:	Da	Nu
1. Gânduri sau scurte memorii tulburătoare privitoare la accident, apărute fără voie		
2. Vise neliniștitoare despre accident		
3. Să simți și/sau să acționezi ca și cum accidentul s-ar fi repetat		
4. Să vorbesc cu ușurință despre eveniment		
5. Sentimente puternice de rușine în legătură cu trauma		
6. Reacții puternice (transpirații, palpitații, dureri de stomac) când mă gândesc la accident		
7. Dificultăți de a adormi sau de a dormi		
8. Mă simt optimist când mă gândesc la viitor		
9. Simt momente de irascibilitate/mânie/furie		
10. Mă simt capabil să dau deoparte momentul accidentului		
11. Mă întristez când îmi amintesc de accident		
12. Am dificultăți de concentrare		
13. Mereu în alertă vis-à-vis de pericolul de accidentare a mea sau a altora		
14. M-am întors la activitatea obișnuită de dinaintea accidentului		
15. Tresar la orice neobișnuit/neașteptat		
16. Puternice sentimente de furie referitoare la persoanele legate de accident		

Tabelul III
Chestionarul DASH.

Aprecieri activității:	Fără dificultate	Ușor dificil	Dificultate moderată	Dificultate severă	Imposibil de realizat
1. deschidere capac borcan	1	2	3	4	5
2. scris	1	2	3	4	5
3. folosirea cheii	1	2	3	4	5
4. prepararea mâncării	1	2	3	4	5
5. împins o ușă	1	2	3	4	5
6. așezarea unui obiect pe raft deasupra capului	1	2	3	4	5
7. realizarea muncilor gospodărești mai dificile (spălat podele)	1	2	3	4	5
8. grădinărit	1	2	3	4	5
9. aranjatul așternuturilor	1	2	3	4	5
10. cărat o servietă/geantă	1	2	3	4	5
11. cărat obiect mai greu de 10lbs	1	2	3	4	5
12. schimbat un bec	1	2	3	4	5
13. spălat/uscăat părul	1	2	3	4	5
14. spălat partea dorsală a corpului	1	2	3	4	5
15. îmbrăcatul unei helănci/pulover	1	2	3	4	5
16. folosirea cuțitului pt. tăiat hrană	1	2	3	4	5
17. activități recreative ușoare (jucat cărți, împletit)	1	2	3	4	5
18. activități recreative ce implică forță sau impact (golf, meșterit, tenis)	1	2	3	4	5
19. activități recreative cu mișcare liberă a membrilor superioare (frisbee, badminton)	1	2	3	4	5
20. transport dintr-un loc în altul	1	2	3	4	5
21. activități sexuale	1	2	3	4	5
22. la ce nivel interferă problema mâinii/cot/umăr în activitățile sociale	1-deloc	2-puțin	3-moderat	4-mult	5-extrem
23. măsura interferării problemei mână/cot/umăr asupra activității cotidiene uzuale (ADL)	1-deloc	2-puțin	3-moderat	4-mult	5-extrem
24. mă simt mai puțin capabil/încercător/folositor din cauza problemei mâinii/cot/umăr	1-deloc	2-puțin	3-moderat	4-mult	5-extrem
25. durere în repaus	1-deloc	2-mică	3-moderată	4-mare	5-extremă
26. durere ce interferă cu ADL	1-deloc	2-mică	3-moderată	4-mare	5-extremă
27. durere ce interferă cu somnul	1-deloc	2-mică	3-moderată	4-mare	5-extremă
28. parestezii	1-deloc	2-mică	3-moderată	4-mare	5-extremă
29. slăbiciune	1-deloc	2-mică	3-moderată	4-mare	5-extremă
30. redoare	1-deloc	2-mică	3-moderată	4-mare	5-extremă

Scorul DASH pt. dizabilitate = [suma punctajelor la cele 30 întrebări / 30 - 1] x 25

cal (testul von Frey)/ cu monofilamente gradate (Fig. 1) – testul WEST (Weinstein Enhanced Sensory Test) și testul SWMT (Semmes-Weinstein Monofilament Test); clasificarea Sunderland pentru atingere: T0-T5 (Tabelul IV). Pentru testarea QST, există aparate tip Electronic von Frey, la care dispozitivul periferic tip monofilament de diferite dimensiuni sunt conectate la un soft PC și înregistrează senzațiile pacientului cu o acuratețe mult mai mare (Hansson și Casale, 2010).

- dureroasă – înțepătura cu ac cu gămălie/algezimetru cu resort; clasificarea Sunderland pentru sensibilitatea la înțepare: P0-P5 (Tabelul V), iar pentru QST se poate folosi un algesimetru digital.

- termică – eprubete cald/rece; citația Sunderland pentru sensibilitatea termică: T0-T4 (Tabelul VI), iar pentru QST exista rolurile Lindblom cu ajutorul cărora se pot testa temperaturi între 25 și 40 grade Celsius. În scopuri de cercetare și în laboratoare de neurofiziologie se poate folosi „the modular sensory analyzer for thermal testing” de la Samedic (Hansson și Casale, 2010), un sistem complex alcătuit din sonda termică care vine în contact direct cu zona de testat și a cărei temperatură este reglată strict dintr-un soft special, pacientul apăsând pe buton atunci când percepe și respectiv, când dispare senzația de rece sau cald, precum și la pragul de rece dureros și respectiv, cald dureros (Fig. 2 și 3).

- vibratorie – clasic se utilizează un diapazon/vibrometru/„tuning fork” (metoda Dellon), iar pentru QST se utilizează vibrometrul digital (Fig. 4).

- la presiune fină – se utilizează algesimetrul cu disc

Tabelul IV

Clasificarea Sunderland pentru atingere.

T0	Nici o apreciere a tactului
T1	Pacientul este avertizat asupra unei schimbări a stării în cursul stimulării
T2	Stimulul tactil trezește o senzație iradiată, de înțepătură, punctul stimulat neputând fi localizat
T3	Stimulul tactil e singurul perceput ca atare, fără posibilitatea localizării mai precise
T4	Stimulul tactil apreciat ca atare, dar cu acuitate diminuată, localizare aproape corectă±2 cm
T5	Sensibilitate tactilă normală

Tabelul V

Clasificarea Sunderland pentru sensibilitatea la înțepare.

P0	Zonă cutanată anesteziată
P1	Pacientul este avertizat asupra unei schimbări a stării în cursul stimulării, dar e incapabil să diferențieze vârful acului de gămălia acului
P2	Pacient capabil să distingă vârful de gămălia acului, dar vârful este resimțit ca o senzație dezagreabilă, cu iradiere la distanță și falsă localizare
P3	Senzație violentă de înțepătură și de ascuțit, cu iradiere și falsă localizare; localizarea este posibilă doar ca segment (mână sau deget)
P4	Senzație de ascuțit, cu sau fără înțepătură, fără sau cu slabă iradiere, localizare relativ corectă±2 cm
P5	Senzație de ascuțit, localizată cu precizie

Tabelul VI

Cotația Sunderland pentru sensibilitatea termică.

T0	Fără sensibilitate termică
T1	Insensibilitate la cald și rece, cu excepția nivelelor ridicate de temperatură, resimțite ca durere
T2	Temperaturi sub 15° C și peste 60 ° C sunt interpretate corect ca rece/cald, dar nu și între aceste valori
T3	Temperaturi sub 20° C și peste 35 ° C sunt interpretate corect ca rece/cald; între aceste valori, senzația este de presiune sau atingere
T4	Sensibilitate termică normală



Fig. 1 – Trusa de testare a sensibilității folosind monofilamentele Semmes – Weinstein (Somedic).



Fig. 2 – Analizor digital pentru testarea sensibilității termice-senzorul pentru pacient (Somedic).

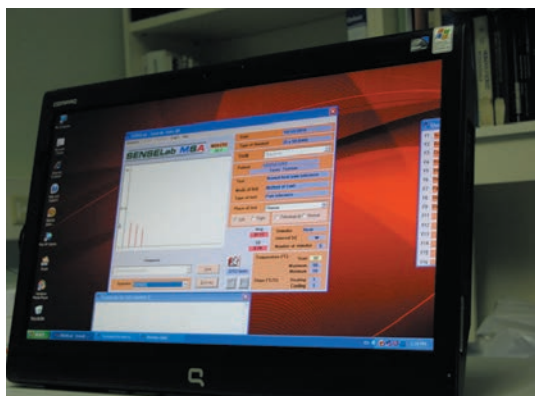


Fig. 3 – Analizor digital pentru testarea sensibilității termice - analiza computerizată folosind un soft special (Somedic).



Fig. 4 – Vibrometrul digital (Somedic).

b) *Functional tests – teste funcționale; apreciază calitatea diferitelor tipuri de sensibilitate* (Rybski, 2004):

- „constant 2point-discrimination” (testul Weber) – se determină pragul de discriminare a două puncte (cea mai mică distanță care separă două puncte recunoscute ca doi stimuli tactili distincți). Se folosește compasul Weber sau dispozitivul „disk-criminator”

- „moving 2 point-discrimination” – instrumentul Boley

- „1 point-localization” – cel mai subțire monofilament perceput

- teste de gnozie tactilă – abilitatea de a manipula (presupune prezența prehensiunii de precizie și a sensibilității) – „Moberg pick-up test” și „Dellon pick-up test”

c) *Objective tests – teste obiective:*

- testul la ninhidrină (testul Moberg) pentru determinarea repartiției și intensității sudorației; se folosește o hârtie specială

- amprentarea patologică – testul Moberg la ninhidrină

- „wrinkle test” – mâna cu denervare nu se ridează după 30 minute de imersie în apă caldă 40°C

Examinarea altor sensibilități speciale (Sidenco, 2005):

- morfognozia (recunoașterea obiectelor după forma lor) și hilognozia (capacitatea diferențierii materialelor pe baza caracteristicilor lor - dur/moale, neted/aspru, unsuros etc.) – testul STI (Shape-Texture Test)

- stereognozia (recunoașterea cu ochii închiși a obiectelor din mână) - „picking-up tests” (Moberg, Dellon)

- grafestezia (recunoașterea literelor/cifrelor/figurilor geometrice desenate pe pielea mâinii)

- barestezia (evaluarea greutateii unui obiect prin presiunea cu care apasă pe piele) propriocepția: determinarea poziției unei articulații și a sensului de mobilizare a acesteia, cu ochii închiși

Aceste determinări pe tipuri de sensibilitate se fac dermatomial, notându-se teritoriul corespunzător nervului afectat: median/radial/cubital (Fig. 5).

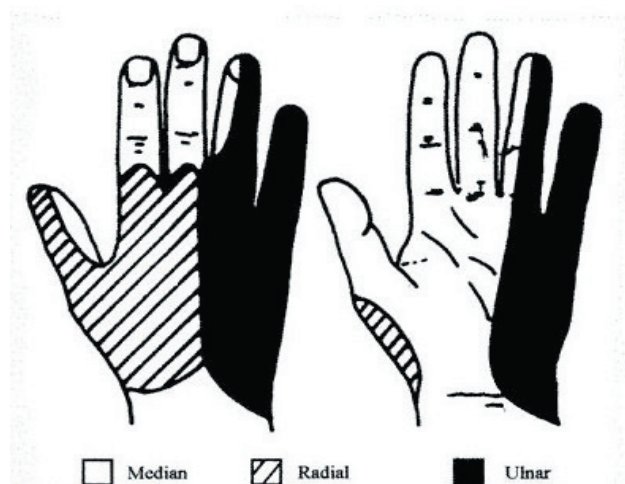


Fig. 5 – Repartiția normală a sensibilității pe fața palmară și dorsală la nivelul mâinii și a degetelor.

Bilanțul articular și muscular al complexului pumn-mână-degete (Onose, 2008; Sidenco, 2005; Oatis, 2009)

a) *Determinarea sectoarelor de mișcare (ROM) pe fiecare articulație în parte, clinic și goniometric.* Valorile normale, fiziologice, ale acestor sectoare de mișcare articulare sunt exemplificate în Tabelul VII.

Tabel VII

Bilanțul articular la nivelul complexului pumn-mână-degete.

Pumn	<i>Mobilitate</i>
	Flexie radiocarp. 80-90°
	Extensie radiocarp. 80-85°
	Înclinare radială 20-30°
	Înclinare cubitală 45-50°
Police	Circumducție radio-cubito-carpiană
	Amputații
	Flexie interliniu intercarpian (căuș)
	<i>Mobilitate</i>
	Flexie trapezo-metacarp. 25-30°
Index	Extensie trapezo-metacarp. 25-30°
	Abducție police 60-70°
	Adducție police 10-15°
	Flexie MCF 70-75°
	Extensie MCF 0-15°
Medius	Flexie IF police 80-90°
	Opoziție police
	Amputații
	<i>Mobilitate degete II-V</i>
	Flexie MCF 90°
Inelar	Extensie MCF 80-90°
	Flexie IFP 100°
	Deficit extensie IFP
	Flexie IFD 90°
	Deficit extensie IFD
Deget V	Amputații
	Flexie MCF 90°
	Extensie MCF 80-90°
	Flexie IFP 100°
	Deficit extensie IFP
	Flexie IFD 90°
	Deficit extensie IFD
	Opoziție deget mic
	Amputații

Tabel VIII

Bilanțul muscular la nivelul complexului pumn-mână-degete.

<i>Mișcări pumn</i>
Flexori (ulnar/cubital ant și radial/marele palmar)
Extensori (lung și scurt) radiali și ulnar ai carpului
Abductori prin contracție sinergică (flexori și extensori - lung și scurt - radiali carp)
Adductori (flexori și extensori ulnari ai carpului)
<i>Mișcări police</i>
Flexia MCF (scurt și lung flexor police)
Flexia IF (flexor lung police)
Extensie MCF și IF (scurt și lung extensor police)
Abducția (scurt și lung abductor police)
Adducție (adductorul policelui)
Opoziția policelui (opozant police)
<i>Mișcări degete II-V</i>
Flexia MCF degete II-V (lombicalii)
Flexia IFP (flexori superf. și profund degete, flexor scurt deget mic, interosoșii dorsali și palmari)
Flexia IFD (flexorii superf. și profund degete)
Extensia MCF - extensori extrinseci (extensor comun degete, extensor index și extensor deget mic)
Extensia IFP și IFD (extensori extrinseci și intrinseci - lombicalii, interosoșii dorsali și palmari)
Abducția degete II-V (interosoșii dorsali și abductor deget mic)
Adductori degete II-V (interosoșii palmari)

b) *Determinarea forței musculare pe fiecare mușchi testat clinic (se folosește cotația internațională manuală 0-5) și dinamometric* (Tabel VIII) (Clarkson, 2000; Oatis, 2009; Frost, 2002)

c) *Aprecieria prehensiunii* (Sidenco, 2005; Onose, 2008; Rybski, 2004)

Prize palmare:

- „cu toată mâna” centrate (cilindrică/sferică) sau agățate (cârlig)

- digito-palmare

Prize police-degete și bi-digitale:

- opoziție termino-terminală sau termino-pulpară

- opoziție subterminală sau pulpară

- opoziție subtermino-laterală

- opoziție latero-laterală

Prize pluri-digitale:

- police-index-medius

- tetra și penta-digitală

Cotația prehensiunii se poate face (Bellace ș.c., 2000):

- clinic: sistemul în 3 trepte (0 – imposibilă; 1 – posibilă, dar cu funcționalitate afectată ca forță/viteză/coordonare; 2 – activitate la parametri funcționali normali)

- dinamometric: se determină „hand grip” (prehensiunea globală) și „pinch gauge” (pensele interdigitale) cu ajutorul diferitelor tipuri de dinamometre (manometre clasice sau cu afișaj digital tip Jamar), considerându-se cotația tot pe 3 trepte (0 – sub 50 mmHg; 1 – între 50 și 100 mmHg; 2 – peste 100 mmHg)

d) *Sistemul HandTutor (Meditouch)* reprezintă o metodă nouă și obiectivă în ceea ce privește evaluarea și reabilitarea senzitivă, motorie și funcțională a diverselor deficite rezultate din patologia mâinii, ca de exemplu deficite neurologice tip periferic (post-traumatice, post-operatorii) sau tip central (stroke, Parkinson). Sistemul este compus dintr-o mânășă ergonomică dotată cu senzori la nivelul interliniilor articulare și a punctelor motorii și conectată la un PC, unde este instalat un sistem software care permite înregistrarea, evaluarea în dinamică și utilizare terapeutică în același timp (conceptul de „realitate virtuală” și de „virtual glove” – Burdea, Coiffet, 2003).

Acest sistem reprezintă o alternativă modernă de evaluare a deficitelor mâinii care să completeze metodele clasice de bilanțare articulară și musculară (goniometrie și dinamometrie), cu avantajul obținerii unor date mai obiective (înregistrare computerizată), care se pot înscrie într-o bază de date ce oferă posibilitatea aprecierii evoluției respectivilor parametri în timpul ședințelor de terapie ocupațională și pe parcursul dispensarizării pacientului (inclusiv interpretare grafică și statistică), precum și posibilitatea conceptului de feedback muscular, neuro-cognitiv și motivațional din partea pacientului (Morgan 1997; Burdea, Coiffet, 2003).

Parametrii evaluați cu sistemul HandTutor:

- Mobilitatea pasivă și activă

- Activitatea musculară activă voluntară, inclusiv aprecierea deficitului de mișcare

- Viteza de mișcare și calitatea mișcărilor ciclice în cursul gestualității obișnuite și pe parcursul terapiei

- Indirect se poate aprecia și prehensiunea

Bilanțul funcțional

Finalizarea activităților ansamblului complex al membrului superior este dominată de funcțiile manuale, și în primul rând, de prehensiune, dar trebuie testate toate schemele de mișcare implicate în activitățile uzuale cotidiene (ADLs).

a) *Gesturi de ansamblu ale membrului superior* (Cotația: 2 - imposibil; 1 - posibil incomplet; 0 - posibil normal)

- mâna la gură (pentru alimentare)
- mâna la cap (pentru pieptănat)
- mâna la spate (pentru îmbrăcat/dezbrăcat)

b) *Teste de dexteritate* (utilizate și ca terapie ocupațională):

Reprezintă o gamă variată de teste specifice pentru coordonare (a mișcărilor degetelor și coordonare ochi-mână), pentru abilitate-dexteritate în efectuarea anumitor activități manuale și a capacității de manipulare a diferitelor obiecte (Rybski, 2004); sunt folosite diferite echipamente de lucru, fiecare având specificitate pentru o anumită aptitudine motorie și de aceea sunt folosite și ca terapie ocupațională, nu numai ca testare, ajutând pacientul să se antreneze în domeniul lui de lucru și învățându-l să se readapteze la deficitul lui funcțional; aceste teste sunt folosite și de către angajatori sau de către asiguratorii (Tubiana ș.c., 2003). Exemple de astfel de baterii de teste:

- 9-hole Pegboard test
- Jebson-Taylor Hand Function Test
- O'Connor Finger Dexterity Test
- Roeder Manipulative Aptitude Test
- Grooved Pegboard test
- Purdue-Pegboard Dexterity test
- Minnesota Manual Dexterity Test
- Box and Block Dexterity Test

c) *Evaluarea funcțională a prehensiunii*

Sistemul de cotație

Pentru evaluarea diferitelor tipuri de prehensiune folosim o scală cu trei nivele:

- 0 – priză normală
- 1 – priză perturbată sau parțial inefficientă
- 2 – priză imposibilă

Principalele tipuri de prehensiune (Sidenco, 2005; Frost, 2002)

- Prizele digitale: prizele bidigitale, prin opoziție termino-pulpară, prin opoziție subterminală, prin opoziție subterminalo-laterală, prizele interdigitale latero-laterale (Tabelul IX);

- Prizele pluridigitale: pensa tridigitală, pensa tetra sau pentadigitală (Tabelul X).

- Prizele palmare: prehensiunile digito-palmare, prehensiunile palmare, prizele centrate, prizele agățate, prehensiunile de apucare, prizele de substituție (Tabelul XI).

Tabelul IX

Testarea penselor bidigitale și police-degete.

Imposibilitatea/scăderea funcționalității (preciziei, forței, coordonării) prizelor digitale		
Prize bidigitale sau police-digitale		
	Evaluare	Punctaj
Priză prin opoziție termino-pulpară	Normal	0
	Funcționalitate afectată	1
	Imposibilă	2
Priză prin opoziție subterminală	Normal	0
	Funcționalitate afectată	1
	Imposibilă	2
Priză prin opoziție subterminalo-laterală	Normal	0
	Funcționalitate afectată	1
	Imposibilă	2
Priză interdigitală latero-laterală	Normal	0
	Funcționalitate afectată	1
	Imposibilă	2

Tabelul X

Testarea penselor pluridigitale.

Imposibilitatea/scăderea funcționalității (preciziei, forței, coordonării) prizelor digitale		
Prize pluridigitale		
	Evaluare	Punctaj
Pensa tridigitală (police-index-medius)	Normal	0
	Funcționalitate afectată	1
	Imposibilă	2
Pensa tridigitală (police-index-medius)	Normal	0
	Funcționalitate afectată	1
	Imposibilă	2

Tabelul XI

Testarea penselor palmare.

Imposibilitatea/scăderea funcționalității (preciziei, forței, coordonării) prizelor palmare		
Prizele palmare		
	Evaluare	Punctaj
Prehensiunile digito-palmare	Normal	0
	Funcționalitate afectată	1
	Imposibilă	2
Prizele palmare centrate	Normal	0
	Funcționalitate afectată	1
	Imposibilă	2
Pensele palmare agățate	Normal	0
	Funcționalitate afectată	1
	Imposibilă	2

d) *Bilanțul independenței funcționale*

Măsurarea independenței funcționale (MIF) se bazează pe aprecierea diferitelor activități desfășurate de o persoană cu deficit funcțional, în cadrul său normal de viață. Clasificarea comportă evaluarea a optsprezece activități, alese pentru valoarea lor ca indiciatori de bază ale severității incapacității funcționale a pacientului; aceste clasificări sunt incluse în scala MIF (Tabelul XII) (Sidenco, 2005; Onose, 2008):

Necesități personale:

- Alimentația
- Îngrijirea fizică
- Toaleta personală
- Îmbrăcătul (partea superioară)
- Îmbrăcătul (partea inferioară)
- Utilizarea toaletei

Controlul sfincterelor:

- Vezica urinară
- Defecația

Mobilitate/transferuri:

- Pat-scaun-fotoliu rulant
- Cadă, duș

Locomoție:

- Mers/scaun rulant
- Scări

Comunicare:

- Înțelegere
- Exprimare

Consecințele mediului exterior:

- Interacțiuni sociale
- Rezolvarea problemelor
- Memorie

Fiecare dintre aceste activități este cotate în funcție de necesitățile unei asistențe umane/tehnice și presupune ordonarea pe șapte nivele:

Dependență completă:

- ajutor total (participare pacient 0%)
- ajutor maximal (participare pacient 25%)

Dependență parțială:

- ajutor mediu (participare pacient 50%)
- ajutor minimal (participare pacient 75%)
- supraveghere (participare pacient peste 80%, dar necesită asistență)

Independență:

- independență parțială
- independență totală

e) Bilanțul calității vieții

Ajută la evaluarea impactului traumei locale (mâna) asupra planului psihologic, socio-familial și profesional a activităților pacientului, subliniind necesitatea terapiei de susținere psihologică, deseori neglijată (Magee, 2008). Cel mai utilizat în practica curentă este Chestionarul de apreciere a calității vieții (Tabelul XIII), care se completează de către pacient, care își apreciază singur, prin notare de la unu la șapte puncte, diverse aspecte ale stării sale fizice, psihice și sociale (Tabelul XIV).

Tabelul XIII

Chestionar de apreciere a calității a vieții (QOL).

În ce măsură reușesc:	Punctaj
- Să mă îngrijesc	
- Să accept noul statut	
Sănătatea psihică și mentală:	
- Să am speranțe pentru viitor	
- Să mă simt în siguranță acolo unde trăiesc	
Integrare socială:	
- Să am activități recreative	
- Să particip la activități publice	
- Să muncesc la serviciu/scoală	
- Să am acces la educație	

Tabelul XIV

Punctajul pentru calcularea chestionarului de calitate a vieții (QOL).

Extrem de nemulțumit	1
Nemulțumit	2
Mai degrabă nemulțumit	3
Așa și așa	4
Mai degrabă mulțumit	5
Mulțumit	6
Încântat	7

Examinări paraclinice

Sunt importante în special pentru aprecierea prognosticului, diagnosticarea eventualelor complicații și monitorizarea evoluției post-traumatice/post-operatorii (Tubiana ș.c., 2003; Trumble și Budoff, 2010).

Imagistică:

- Radiologie clasică: uzuală, la îndemână, de primă intenție; urmărirea calusării fisurilor/fracturilor; dezalini-eri; starea materialului de osteosinteză;
- RMN: de a doua intenție; aprofundarea patologiei ligamentare și musculo-tendinoase;
- CT: de a doua intenție; aprofundarea patologiei osteo-articulare;
- Scintigrafie: de excepție; în monitorizare post-replantări, osificări heterotopice incipiente;
- Echografie de părți moi: neinvazivă și neiradiantă, ușor de făcut (posibilitate de examinare statică și dinamică), de primă intenție; monitorizare evoluție post-traumatică și post chirurgicală musculară, articulară, tendinoasă, neurologică.

EMG și viteze de conducere nervoasă senzitivă și motorie (Berryman, 2009):

- obligatorie pentru orice patologie însoțită de deficite neurologice; foarte valoroasă pentru stabilirea exactă a problemei neurologice (tip afectare, grad denervare, localizare), pentru tratament (stabilirea parametrilor optimi de electrostimulare - curba I/t; Biofeedback - EMG) și pentru prognosticul de recuperare (în funcție de gradul și rapiditatea reinervării).

Termografie:

- neinvazivă și neiradiantă, folosită pentru aprecierea patului vascular (factorul circulator local are rol prognostic pentru evoluția ulterioară), a proceselor inflamatorii-infecțioase (algoneurodistrofie, supurații locale) și monitorizarea evoluției în timpul și după procedurile

Tabelul XII

Scala MIF (Măsura Independenței Funcționale).

Bilanțul de independență			
Domeniul	Activitățile	Evaluare	Punctaj
Igiena (în cazul afectării mâinii dominante)	Igiena corpului, periajul dinților, pieptănatul, tăiatul unghiilor	Posibil	0
		Dificil	1
		Imposibil	2
Îmbrăcătul/Dezbrăcătul (în cazul afectării mâinii dominante, a ambelor mâini)	Îmbrăcătul/dezbrăcătul hainelor în partea superioară/inferioară a corpului, accesorii vestimentare (nasturi, capse), încălțat/descălțat	Posibil	0
		Dificil	1
		Imposibil	2
Alimentarea (în cazul afectării mâinii dominante, a ambelor mâini)	Servitul alimentelor și lichidelor	Posibil	0
		Dificil	1
		Imposibil	2
Comunicarea	Folosirea telefonului, scrisul	Posibil	0
		Dificil	1
		Imposibil	2
Funcții domestice și familiale	Folosirea cheii, efectuarea cumpărăturilor, deschide/închide apa	Posibil	0
		Dificil	1
		Imposibil	2
Funcții familiale	Îngrijirea copiilor, organizarea vieții de familie	Posibil	0
		Dificil	1
		Imposibil	2
Activități de agrement	Citit, activități distractive, folosirea aparaturii audio-vizuale	Posibil	0
		Dificil	1
		Imposibil	2

fizical-kinetice din programul de recuperare.

Analize de laborator:

- nimic caracteristic; ținute pe anumiți parametri de urmărit în situații specifice (sindrom inflamator, sindrom anemic postoperator, osteoliză, rabdomioliză, analiza secrețiilor din plagă cu antibiogramă etc.).

Concluzii

1. Evaluarea corectă a mâinii post-traumatice și/sau post-operate este esențială pentru stabilirea atitudinii terapeutice corecte și a metodologiei optime fizical-kinetice pentru o recuperare funcțională cât mai bună și mai precoce.

2. Metodologia propusă se bazează pe examinări clasice și pe teste bine-cunoscute în literatura de specialitate, dar aduce ca element de noutate și tehnologia modernă-computerizată (prin utilizarea sistemului HandTutor).

3. Protocolul de evaluare propus de autori încearcă să realizeze o abordare holistică a pacientului post-traumatic, cu evaluare a parametrilor clinici, funcționali, psihologici, sociali și paraclinici, propunând o fișă-test unitară complexă, pe care toți cei implicați în reabilitarea patologiei mâinii să o poată utiliza, oferind o imagine funcțional-integrativă în orice tip de afectare a mâinii cu potențial handicapant-invalidant.

Conflicte de interes

Nimic de declarat.

Bibliografie

- Bellace JV, Healy D, Bess MP, Byron T, Hohman L. Validity of Dexter Evaluation System's Jamar Dynamometer Attachment for Assessment of Hand Grip Strenght in Normal Population. *Journal of Hand Therapy*, 2000;13 (1):46-51
- Berryman R.N. *Muscle and Sensory Testing*. 3rd Edition. Elsevier and Saunders, Philadelphia 2009, 10-48
- Boivie J, Hansson P, Lindblom U. Touch. Temperature and Pain in Health and Disease. Mechanisms and Assessments. *Progress in Pain and Research and Management*. vol 3,

- Chapter Quantitative Sensory Testing in Health and Disease. IASP Press, Seattle 1994, 97-179
- Burdea G, Coiffet P. *Virtual Reality Technology*. Chapter 1 Introduction to Virtual Reality. 2nd Edition Wiley-Interscience, New York 2003, 5-28
- Clarkson HM. *Musculoskeletal Assessment- Joint Range of Motion and Manual Muscle Strenght*. Chapter 5 Wrist and Hand. Chapter 3 The Muscle Test. 2nd Edition. Lippincott Williams &Wilkins, Baltimore 2000, 199-265
- Frost R. *Applied Kinesiology*. North Atlantic Books, Berkeley CA 2002. 63-67
- Hansson P, Cassale R. Quantitative Sensory Testing- theoretical and practical issues during the 2nd EFIC International School for Neurological Diagnosis in Chronic Pain.-Clinical and Instrumental Processes. Montescano School, Italy, 11-14 October 2010
- Jian Bi. *Sensory Discrimination Tests and Measurements – Statistical Principles, Procedures and Tables*. Blackwell Publishing, Ames Iowa 2006, 1-20
- Magee DJ. *Orthopaedic Physical Assessment*. Musculoskeletal Rehabilitation series. Chapter 7 - Wrist and Hand. 5th Edition, Saunders Elsevier, Missouri 2008, 396-471
- Morgan KS. *Medicine Meets Virtual Reality; Global Healthcare Grid*. Article - Computerized Hand Diagnostic and Rehabilitation System Using a Force Feedback Glove, IOS Press 1997, 141-145
- Oatis CA. *Kinesiology – the Mechanics and the Pathomechanics of Human Movements*. 2nd Edition. Lippincott Williams &Wilkins, Baltimore 2009, 300-345
- Onose G. *Recuperare, Medicină Fizică și Balneoclimatologie - Noțiuni de bază și actualități*. Vol.1, Ed. Medicală, Bucuresti 2008, 90-117
- Rybski M. *Kinesiology for Occupational Therapy*. Section II Normal Joint Movement-Hand and Wrist. Slack Incorporated Edition, Thorofare NJ USA 2004, 89-121
- Sidenco EL. *Metodica recuperării mâinii-Aplicații în kinetoterapie și medicina sportivă*. Ed. Fundației România de Măine, București 2005, 100-152
- Trumble TE, Budoff J. *Principles of Hand Surgery and Therapy*. Chapter 1 Anatomy and Examination of Hand, Wrist, Forearm and Elbow. 2nd Edition, Saunders Elsevier, Philadelphia 2010, 2-23
- Tubiana R, Thomine JM, Makin E. *Examination of Hand and Wrist*. Martin Dunitz series. Ed. Informa Healthcare, NY 2003, 40-128, 175-225, 325

Rehabilitation programs after anterior cruciate ligament reconstruction in highly active individuals: a review

Protocol de recuperare la pacienții cu activitate înaltă, după reconstrucția de ligament încrucișat anterior. Recenzie de articole

Kayless Hen¹, Chen On², Irsay Laszlo³

¹*Medical graduate, The “Iuliu Hațieganu” University of Medicine and Pharmacy, Cluj-Napoca*

²*Resident, New York Methodist Hospital, Brooklyn, New York, United States of America*

³*The “Iuliu Hațieganu” University of Medicine and Pharmacy, Cluj-Napoca. Department of Physical Medicine and Rehabilitation. Rehabilitation Clinic*

Abstract

Anterior Cruciate Ligament (ACL) is one of the most traumatic injuries for an athlete. The incidence of ACL injuries is increasing and especially in highly active individuals that participate in high risk sports. The incidence is higher in female than in male athletes.

The key to successful treatment of an anterior cruciate ligament tear is proper and early rehabilitation. Preoperative and postoperative rehabilitation programs are similar in most of the rehabilitation protocols and the guidelines in the current literature. Swelling control and restoration of motion and strength are the goals of each.

Current literature lack specific criteria regarding the later stages of the rehabilitation program and the timelines that the athlete can return to pre-injury sport activity.

The goal of this manuscript is to improve the knowledge of appropriate exercises, the influence of preoperative and postoperative factors for a good clinical outcome of the rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. Furthermore, this manuscript points out the specific objectives that are missing in the literature and have to be studied further.

Keywords: ACL rehabilitation, preoperative rehabilitation, postoperative rehabilitation, return to sports.

Rezumat

Ruptura de ligament încrucișat anterior (LIA) la sportivi este una dintre cele mai traumatizante leziuni. Incidența leziunilor de LIA este în creștere mai ales la indivizii cu activitate înaltă sau care practică sporturi cu risc crescut. Incidența este mai mare la femei decât la bărbați.

Cheia unui tratament de succes la o leziune de LIA este începerea precoce a recuperării. Ghidurile și programele de recuperare pre- și postoperator sunt similare. Obiectivele comune cele mai importante sunt controlul tumefierii și restabilirea unuighiului de mișcare și a forței.

Literatura de specialitate actuală nu descrie cu exactitate protocoale în stadiile tardive ale recuperării și nu face indicații în ceea ce privește cronologia reluării activității sportive anterioare.

Scopul acestui manuscris este de a descrie exercițiile adecvate în leziunile LIA și de a influența factorii pre- și postoperator pentru rezultate cât mai bune. De asemenea, articolul de față subliniază câteva aspecte care nu se regăsesc în literatură și care ar trebui să fie subiectul unor studii în viitor.

Cuvinte cheie: recuperare LIA, recuperare preoperator, recuperare postoperator, reluarea activității sportive.

Introduction

Anterior Cruciate Ligament (ACL) rupture is one of the most common traumatic injuries among physically active individuals. An estimated 200,000 ACL-related injuries occur annually in the United States, with approximately 95,000 ACL ruptures. Approximately 100,000 ACL reconstructions are performed each year. The incidence of ACL injury is higher in people who participate in high-risk sports such as basketball, football, skiing, and soccer. When the frequency of participation is considered, a higher

prevalence of injury is observed in females over males, at a rate 2.4-9.7 times greater for females (Gammons, 2009; Arendt, 1995). The injury results in functional limitations, reduced quality of life and income, loss of specific social relations due to not being able to perform the sport the individual has performed prior to the injury, or in worse case, not being able to exercise at all.

Despite anticipation of positive surgical results based on current technical methodology, even well-performed ACL surgery can result in a poor outcome if rehabilitation is not

Primit la redacție: 2011, January 27; *Acceptat spre publicare:* 2011, February 20;

Adresa: The “Iuliu Hațieganu” University of Medicine and Pharmacy, Cluj-Napoca. Department of Physical Medicine and Rehabilitation. Rehabilitation Clinic. Viilor 46-50, Cluj-Napoca, Romania

E-mail: henkayless@gmail.com

conducted appropriately. Current literature emphasizes the importance of the preoperative and the postoperative rehabilitation in order to gain full muscle strength, range of motion (ROM), knee symmetry and knee stability (Shelbourne et al, 1991; Mothadi et al., 1991; Johnson & Fu, 1995).

It requires an excellent knee function for a physically active individual to be able to go back to sports. The ultimate goal after ACL reconstruction and rehabilitation is to regain normal range of motion, knee joint stability, muscle strength and neuromuscular control, which all most likely contribute to normal functional performance, without jeopardizing the healing graft. This puts high demands on the timing, the content and the variation of the rehabilitation exercises (Heijne, 2007).

Preoperative rehabilitation

It is essential that rehabilitation of an ACL injury begin immediately after the initial office evaluation. Prior to any operative intervention, patients should be referred to the rehabilitation physician for preoperative evaluation and readiness. Details of the patient's present athletic activities and any future aspirations are important when planning postoperative rehabilitation. The rehabilitation team follows patients closely and communicate with the surgeon regarding the patient's mental and physical preparation for surgery, as the success of reconstruction depends on both factors (Shelbourne & Thomas, 2005; Udry et al., 2003).

In order for the patients to participate in the preoperative rehabilitation they are required to reduce the inflammation and the swelling in the involved limb prior to surgery. They are instructed to utilize ice, compression, and elevation 3-4 times per day until the inflammation and the swelling are eliminated. It is important to instruct the patients to refrain from competitive sports during the preoperative rehabilitation period (Biggs et al., 2009).

Patients who desire preoperative rehabilitation have to undergo a series of tests in order to determine their ability to participate in the preoperative rehabilitation. The criteria for participation in preoperative rehabilitation varies from one author to another but most physicians agree that the patient has to have a normal range of motion equal to that of the opposite knee, reduced knee effusion, normal gait, and good leg control (Shelbourne & Kotz, 2006). In order to achieve those goals the patients have to start with specific exercise such as towel stretches, heel props exercises, standing extension habit, wall slide and heel slide exercises, and gait training.

The preoperative testing is performed with the aid of an arthrometer measurement that document knee laxity and isokinetic testing objectively measures quadriceps muscle strength. Obtaining full ROM as the uninvolved knee reduces the risk of motion problems postoperatively. Furthermore, the preoperative rehabilitation helps the patients to be familiar with the same exercises that they will have to face in the postoperative phase and help the patients establish a crucial and meaningful relationship between the patient and the physical therapist that will increase the chances of a successful rehabilitation program. This phase usually takes places in the first two weeks before the surgery and it depends mostly on the patient's ability to obtain the objectives in this phase.

Postoperative rehabilitation

The clinical goals of the early postoperative phases include decreasing swelling, obtaining full passive knee extension, and obtaining 110 degrees of flexion. Additional variables include performing an independent straight leg raise and restoring normal walk.

The postoperative rehabilitation program begins as soon as the patient awakens from anesthesia, especially because patients are discharged earlier now than they were in previous years. Quadriceps co-contractions make up the first exercise that patients should be taught for the maintenance of terminal extension. Passive motion is emphasized with active flexion and assisted extension in the sitting or prone position to ensure good leg control (ie, ability to flex the hip and lift the leg against gravity without assistance.) A continuous passive motion machine (CPM) can be used to establish 0-30° of motion immediately postoperatively and to progress to 60° of knee flexion by the morning following the operation. The patient then begins gait training with crutches (weight bearing as tolerated), with the knee in an immobilizer. The patient usually can be discharged on the first postoperative day and should be encouraged to avoid crowds, keep the leg elevated when not ambulating, use the crutches at all times for protection, and continue frequent icing (Gammons & Schwartz, 2009).

To minimize pain and swelling, a Cuff (and also cryotherapy if indicated by the physician) is placed on the patient's knee immediately following the operation. The Cuff remains on the knee at all times, except when performing motion exercises. Continuous passive motion (CPM) is initiated following discharge from the recovery room and the machine is set to 0-30 degrees. The CPM machine is to remain on, with the patient's leg in it at all times, except when doing motion exercises and going to the bathroom (De Carlo, 2010).

Exercises for regaining full ROM are begun the day of surgery. Hyperextension is maintained with 10 minutes of heel prop exercises every waking hour. Flexion exercises are performed six times daily. This can be easily done by slowly increasing flexion of the CPM machine to the 110 degrees and holding the position for 10 minutes four times a day. Once maximal flexion has been attained in the CPM machine, patients can continue to increase bend beyond 110 degrees by pulling leg further to buttocks with their hands (De Carlo, 2010).

The first two weeks of the postoperative rehabilitation program consists of different exercises such as anti-thromboembolic exercises, isometric exercises for the quadriceps muscle, extended knee flexion exercises (which work the following group of muscles: quadriceps, abdominal flexor-extensors muscles.), active flexion and extension exercises in the sitting or supine positions, exercise of rotation of the calf with the knee in flexion up to 90 degrees. The main goals of this phase are: prevention and control of hyarthrosis and hemarthrosis, regaining joint activity to a flexion angle of 90 degrees, regaining knee muscle tone made without forcing "the new ligament", regaining knee muscle coordination, regaining knee stability (Dushan et al., 2009).



Fig. 1 – Stability exercises in a patient after anterior cruciate ligament reconstructive surgery (a and b).

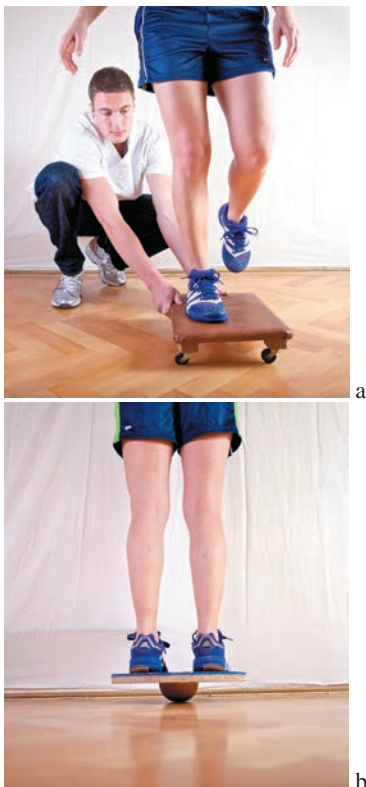


Fig. 2 – Balance exercise (a and b).

The next phase which takes place between the 3rd and the 5th week postoperatively consists of exercises such as knee flexion exercises in supine, sitting and in the ventral position, concentric isometric exercises, cycling, stepper, leg pressure. Furthermore, patients should start do exercises for recovery of the proprioception (in close kinetic chain exercises) as well as exercises for balance and gait that are

performed at various unstable platforms, with increases stimuli and intensity (Fig. 1 a,b; Fig. 2 a,b and Fig. 3). In this phase hydrotherapy is recommended for better progression of the rehabilitation program. In this phase the main objectives that the patient has to achieve are full flexion of the knee up to 35 degrees, regaining 65% of quadriceps force, control and resistance, walking completely without using crutches. It is important at this phase to repeat all of the above exercises in daily activities.

Hydrotherapy

Swimming is recommended from 2-3 weeks and many authors claim that this may be effective in regaining range of motion and quadriceps strength and may accelerate the progression of the patient (Shelbourne & Nitz, 1990). However, water based exercises are not as effective in regaining hamstring strength (Tovin et al., 1994).

The middle phase which lasts between the 6th week and the 9th week postoperatively consists of exercises such as treadmill, stationary bike, weight and swimming. The patient has to regain range of motion of 0-130 degrees. In this phase the patient also should start with closed and open chain kinetic exercises in order to increase quadriceps muscle strength and endurance up to 90%. The patient has to regain full knee flexion, full knee stability, and high proprioceptive and perceptual sensitivity. A very important objective to achieve in this phase is the regaining of the joint ability in order for the patient to be able to run. Other exercises fit to this phase are: jumping on an elastic trampoline, jumping on and from a rope and walking that increases in time and duration.



Fig. 3 – Balance and coordination exercise.

Open Kinetic Chain versus Close Kinetic Chain exercises

In most instances tissues heal in response to appropriate loading forces; however strain forces are detrimental to healing. The anterior cruciate ligament graft must be optimally loaded to encourage healing, while avoiding strain forces which may rupture the ligament. Many authors support the use of Closed Kinetic Chain exercises (CKC). They help to restore proprioception, place functional stresses and compressive forces on the knee, and aid stability. They may place a lower load on the PFJ and are reported to be better tolerated than Open Kinetic Chain (OKC). However, patients treated exclusively with CKC have difficulty in gaining sufficient muscle torque for

return to sport activity at 6 months, in an RCT comparing CKC exercises alone and CKC exercises combined with OKC programs.

There is a fear that OKC exercises may impose shear forces across the joint; however, this is inconclusive, and one author reported that OKC may not be any more detrimental than squatting. In practice, no clinically significant differences have been seen in gait analysis (during level walking, stair ascent and stair descent), anterior knee pain or joint laxity in several RCTs comparing OKC and CKC in anterior cruciate ligament rehabilitation; and either is probably suitable. Another RCT found no differences in knee laxity (with the use of an arthrometer) when combining OKC and CKC exercises. However, patients had significantly increased quadriceps torque when compared with CKC exercises alone, and a significantly higher proportion of patients had earlier returns to pre-surgery sporting levels. Thus the literature appears to support a combination of OKC and CKC exercises to get a maximal training effect (Dushan et al., 2009).

At this stage special functional exercises are conducted. Early return to sport-specific drills such as shooting baskets and kicking a ball can be started. Prior to increasing activity level, patients should have full hyperextension and be able to sit on their heels comfortably. When the return of strength is 70% of the preoperative normal leg value, functional progression of sports agility can be initiated. At this point the patient has ideally progressed to sport specific drills and is making the jump from part-time to full-time competition (Shelbourne & Dersam, 2003).

Return to sports

One of the primary reasons for an individual to have an ACL reconstruction is to return to athletic activities. The early stages of most of the rehabilitation programs are very similar and have specific guidelines in order for the patient to progress by several phases that specify which exercises and activities the patient has to perform and the goals of every specific stage.

When it comes to the later stages of the ACL reconstruction rehabilitation program the current literature lacks specific guidelines and specific criteria that will determine whether the patient is ready to go back to pre-injury level of activity or perhaps the patient has to continue with the rehabilitation program, or, in the worst case the patient should not return to the same level of activity at all.

In review articles by Kvist (2004) and Casio et al. (2004), many studies investigating the later phases of the rehabilitation program after an ACL reconstruction used time-since-surgery as the primary determinant for the patient to go back to light sport activities. However, those studies lack specific measurements and criteria of specific exercises that the patient has to fulfill in order to determine whether he or she can return to full activity sports level.

Commonly the athlete progresses in the late stages of rehabilitation or return to sports on the basis of the athlete's perception of readiness. Further studies has to determine full guidelines of return to sports in the later stages or perhaps give precise criteria based on specific measurements and goals which the athlete has to achieve before

returning to full sport activity.

Prevention of anterior cruciate ligament injury

In order to prevent anterior cruciate ligament injuries and re-injury of the anterior cruciate ligament a better understanding of the etiology and the causes of the injury is needed. The majority of anterior cruciate ligament injuries are caused by non-contact mechanism. Current literature demonstrates that sagittal plane biomechanical factors, such as small knee flexion angle, great posterior ground reaction force and great quadriceps muscle force, are the major ACL loading mechanisms. A great posterior ground reaction force may be associated with a great quadriceps muscle force, which would cause great anterior draw force at the knee. A small knee flexion is associated with a large patella tendon-tibia shaft angle and ACL elevation angle, which would result in great ACL loading (Bing & Garrett, 2007). It is important to mention that female athletes' injuries occur at rates three- to eight-times greater than in male competitors and, in general, females experience more sports injuries than males.

The current literature also demonstrates few factors that increase the risk for anterior cruciate ligament injury such as: muscle strength, joint laxity (Acasuso et al., 1993), larger Q angle (Shambaugh et al., 1991) and a narrow intercondyle notch and other factors as inadequate footwear and the nature of the surface upon the athlete is performing on.

Table I

Impairment treatment protocol.	
Impairment	Intervention
Effusion	Ice, compression, elevation, isokinetic muscle pumping, retrograde massage.
Joint mobility	Supine wall slides (patient places feet on wall and slides foot down the wall to increase knee flexion), flexion and extension activrange of motion, patellar mobilization, stationary cycling (low resistance), low-load prolonged stretching emphasis of normal knee flexion and extension exercises during gait.
Muscle performance	Isometric quadriceps and hamstring contractions, straight leg raising, electrical stimulation quadriceps strength training protocol (if indicated by presence of diminishing quadriceps contraction knee extensor lag on straight leg raising or an inability to perform a straight leg raise. Resisted leg extensions (90-45) and leg curls with elastic bands.
Weight-bearing	Partial squats (0-45°) heel raises, lateral step-ups, trampoline jogging and hopping, encourage walking program and stairs climbing.
Pain	Electrical and thermal modalities, McConnell taping for patello-femoral pain. Physician referral for medication or injection assistance.

(Wendy et al., 2008)

Conclusions

1. In reviewing the current literature concerning ACL injuries, we conclude that there is a lack of specific guidelines which can determine whether the patient is ready to return to full sport activity.

2. Furthermore, the current literature is lacking specific guidelines regarding the type of the rehabilitation programme the individual has to undergo, with or without the type of graft chosen for the surgery, in order to improve his or her clinical outcome.

Conflicts of interest

There are no conflicts of interest.

Acknowledgements

The authors of this manuscript would like to thank Alex Munteanu for his contribution to this manuscript. The photos presented in the article are for demonstration purposes only.

Bibliography

- Acasuso DM, Collantes EE, Sanchez GP. Joint hyperlaxity and musculoligamentous lesions: study of a population of homogeneous age, sex and physical exertion. *Br J Rheumatol*.1993; 32(2):120-122.
- Arendt E, Dick R. Knee injury patterns among men and women in collegiate basketball and soccer. NCAA data and review of literature. *Am J Sports Med* 1995; 23(6):694-701.
- Biggs A, Jenkins L, Urch S, Shelbourne KD. Rehabilitation for patients following ACL reconstruction: A knee symmetry model. *North American journal of sports physical therapy*. 2009; 4:1:4.
- Bing Yu, Garrett WE. Mechanisms of non-contact ACL injuries. *Br J Sports Med*. 2007; 41:47-51.
- Casio B, Culp L, Cosgare A. Return to play after anterior cruciate ligament reconstruction. *Clin Sports Med*. 2004; 23:395-408.
- De Carlo M. Accelerated ACL Reconstruction ReDe Carlo M. Accelerated ACL Reconstruction Rehabilitation Program.[document on the internet] 2010 February 1. [cited on 2010 February 10] available from: http://www.kneeclinic.info/rehab_markdecarlo.php
- Dushan H, Atkinson E, Laver JM, Sharp E. Physiotherapy and rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction. [document on the internet] Orthopaedic World Literature Society. 2009 August [cited 2010 Nov 26]. Available from: [http://www.orthoteers.com/\(S\(z2sswwbsxsvd4plxkewdnjv\)\)/owls.aspx?section=39&artcle=204](http://www.orthoteers.com/(S(z2sswwbsxsvd4plxkewdnjv))/owls.aspx?section=39&artcle=204).
- Gammons M, Schwartz E. Anterior cruciate Ligament Injury [document on the internet]. WebMD. 2009 November 20 [cited 2010 Jan 2]. Available from: <http://emedicine.medscape.com/article/89442-overview>.
- Heijne A. Rehabilitation after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction using patellar tendon or hamstrings grafts: open and closed kinetic chain excercises [e-book].Stockholm: Karolinska Institutet; 2007. Available from: Karolinska Institutet. <http://diss.kib.ki.se/2007/978-91-7357-126-5/>.
- Johnson DL, Fu FH. Anterior cruciate ligament reconstruction: Why do failures occur? *Instr Course Lect* 1995; 44:391-406.
- Kvist J. Rehabilitation following anterior cruciate ligament injury. Current recommendations for sports participation. *Sports Med*.2004; 34:269-280.
- Mothadi NG, Webster-Bogaert S, Fowler PJ. Limitations of motion following anterior cruciate ligament reconstruction: a case-control study. *Am J sports Med* 1991; 19:620-625.
- Shambaugh JP, Klein A, Herbert JH. Structural measures as predictors of injury basketball players. *Med Sci Sports Exerc*.1991; 23(5):522-527.
- Shelbourne KD, Dersam MD. The evolution of rehabilitation for anterior cruciate ligament reconstruction. In: Williams RJ, Johnson DP, editors. *Controversies in orthopedic surgery: sports injuries to the knee*. Oxford: Oxford university Press; 2003, 135-50.
- Shelbourne KD, Kotz C. What I have learned about the ACL: utilizing a progressive rehabilitation scheme to achieve total knee symmetry after anterior cruciate ligament reconstruction. *J Orthop Sci* 2006; 11:318-325
- Shelbourne KD, Nitz P. Accelerated rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*. 1990; 18(3):292-299.
- Shelbourne KD, Thomas JA, Contralateral patellar tendon and the Shelbourne experience. Part 1. Revision anterior cruciate ligament reconstruction and rehabilitation. *Sports Med Arthrosc Rev* 2005; 13:25-31.
- Shelbourne, KD, Wilcknes JH, Mollabashy A, De Carlo M. Arthrofibrosis in acute anterior cruciate ligament reconstruction: the effect of timing of reconstruction and rehabilitation. *Am J Sports Med* 1991; 19:332-336.
- Tovin BJ, Wolf SL, Greenfield BH, Crouse J, Woodfin BA. Comparison of the Effects of Exercise in Water and on Land on the Rehabilitation of Patients With Intra-articular Anterior Cruciate Ligament Reconstructions. *Physical Therapy* 1994; 74 (8):710-719.
- Udry E, Shelbourne KD, Gray T. Pshycological readiness for anterior cruciate ligament surgery: describing and comparing the adolescent and adult experiences. *J Athl Train* 2003; 38:167-171.
- Wendy J. Hurd, Michael J. Axe, Lynn Snyder-Mackler. A 10-Year Prospective Trial of a Patient Management Algorithm and Screening Examination for Highly Active Individuals with ACL Injury. Part I: Outcomes *Am J Sports Med*. 2008; 36(1):40-47

Periodization, planning and prediction: A new perspective? Periodizare, planificare și predicție: O nouă perspectivă?

John Kiely

*Institute of Coaching & Performance, University of Central Lancashire, United Kingdom**

Abstract

The planning and organisation of athletic training has been much discussed and debated within the coaching and sports science literature. Various influential periodization theorists have devised, promoted, and justified particular training planning models based upon personal interpretation of the scientific evidence and their individual beliefs and experiences. Superficially these proposed planning models appear to differ substantially. However, at a deeper level, it can be demonstrated that such models are rooted in a common heritage and underpinned by a common set of historically-pervasive beliefs and assumptions. A concern with these formative assumptions is that-although no longer scientifically justifiable-their shaping influence on contemporary training planning concepts remains deeply embedded. In recent years substantial evidence has emerged demonstrating that training responses vary extensively dependent upon multiple underlying factors. Such findings challenge the appropriateness of applying generic methodologies, founded in overly-simplistic rule-based decision-making, to the planning problems posed by inherently complex biological systems.

The purpose of this brief review is not to suggest a whole-scale rejection of periodization theories but to promote a refined awareness of their various strengths and weaknesses. Eminent periodization theorists - and the variously proposed periodization models - have contributed substantially to the evolution of training-planning practice. However, there is an urgent need for periodization concepts to be updated to align with contemporary elite practice and modern scientific conceptual understanding. In conclusion, it is recommended that increased emphasis be placed upon the design and implementation of sensitive and responsive training-systems facilitating the evolution of customized context-specific training planning solutions.

Keywords: periodization, decision-making, complex biological systems, responsive training systems, planning solutions.

Rezumat

Planificarea și organizarea antrenamentului sportiv au fost mult discutate și dezbătute în literatura dedicată antrenării și științei sportului în general. Astfel, diverși teoreticieni influenți ai periodizării, au conceput, promovat și argumentat anumite modele de planificare a antrenamentului, bazați pe interpretarea personală a dovezilor științifice, precum și pe experiența și convingerile proprii. La suprafață privite, aceste modele par să se deosebească substanțial între ele, dar dacă ne uităm mai în profunzime se poate demonstra că ele își trag rădăcinile din aceleași tradiții și se sprijină pe un set comun de păreri și ipoteze pretutindeni răspândite în trecut. Deși din punct de vedere științific aceste ipoteze formative nu se mai susțin, influența lor modelatoare rămâne puternic întipărită în conceptele contemporane de planificare a antrenamentului. Or, în ultimii ani, au apărut dovezi substanțiale care demonstrează că răspunsul la antrenament variază foarte mult, în funcție de o multitudine de factori. Ceea ce ridică întrebarea dacă mai poate fi acceptat să se utilizeze în continuare metodologii generice (cum se întâmplă în cazul planificărilor excesiv de simpliste, rezultate din aplicarea automată a unor reguli standard), pentru a concepe planuri ce trebuie să răspundă problemelor inerent complexe ale sistemelor biologice, care sunt organismele sportivilor.

Obiectivul prezentei scurte treceri în revistă nu este să sugereze o respingere globală a teoriilor periodizării, ci să promoveze o conștientizare nuanțată, dar precisă, a diverselor lor puncte forte și deficiențe, în condițiile în care nu se poate nega că eminenți teoreticieni ai domeniului și diversele lor modele de periodizare au contribuit substanțial la evoluția practicii planificării antrenamentului. Altfel spus, se resimte o nevoie urgentă de revizuire/actualizare a conceptelor periodizării, pentru a le alinia la practica actuală din sportul de elită și la perspectiva conceptual-științifică modernă.

În concluzie, este recomandabil să se pună un accent mărit pe conceperea și implementarea de sisteme de antrenare sensibile și eficiente, care să faciliteze evoluția soluțiilor personalizate, contextual-specifice, de planificare a antrenamentului.

Cuvinte cheie: periodizare, luarea deciziei, sisteme biologice complexe, sisteme eficiente de antrenament, soluții de planificare.

Introduction

Training periodization is a broad and multi-faceted topic. The objective of this article is to re-visit critical underpinning aspects of traditional periodization theory from what I hope is an interesting and informative perspective.

1. Periodization Theory; Origins & legacy

Frederick Winslow Taylor is not a name often associated with athletic training planning. To recap on some history;

Taylor was the academic, who became a factory supervisor, who became the founding father of 'scientific management' – the first application of scientific principles to manufacturing and production industry. Taylor's landmark publication, *The principles of scientific management* (1911), combined the scientific knowledge of the day, his pioneering 'time and motion' studies, and what may be described as managements historical prejudice towards workers ('all we want of them is to obey the orders we give them'), to construct the first great

Received: 2010, December 29; *Accepted for publication:* 2011, February 14;

Address for correspondence: Institute of Coaching & Performance, University of Central Lancashire, United Kingdom

E-mail: jkiely@uclan.ac.uk

planning paradigm of the modern era.

Taylor's approach was typified by his firmly held belief that there was '*one best way*' to organise, manage, and plan production, and that this '*best*' template could be uncovered through observation and analysis. Influential industrialists of the day rushed to embrace the intuitively appealing logic of Taylor's regimented paradigm. Henry Ford famously adapted Taylor's planning methodology to the automobile manufacturing industry. Within political contexts, Taylors influence was similarly widespread, and his approach is claimed to have exerted a formative influence on Lenin - who mentions Taylor's work in his writings-, with many apparent parallels between scientific management principles and later Soviet 5-year planning philosophies (Hindle, 2009).

How might this historical diversion be relevant to training planning?

Consider the phenomenon of 'path dependence'. Path dependence arises when a solution - originally adopted to resolve a historical problem or to conform to an historical belief - becomes enshrined in practice and is perpetuated, even after the cause of the original problem has ceased to exist. For example; the standard English-language computer keyboard utilizes a QWERTY key arrangement. Not because this arrangement is the most ergonomically efficient, but because this was the layout used in manual typewriters. The QWERTY interface was designed to separate the keys of the most commonly used letters, thus reducing the incidence of mechanical jamming when adjacent letters were struck in close sequence. In other words; the original keyboard was designed to limit typing speed. Although mechanical jamming is no longer a problem, the legacy of the solution - to that now nonexistent constraint - persists.

The purpose of this diversion is solely to suggest that the historically pervasive planning ideology - as represented by Taylor's teachings - exerted a shaping influence on planning paradigms throughout domains. As illustration; the historically influential Matveyev collated training data from the 1950s and 1960s, interpreted this data in accordance with 1960's scientific understanding, and contextualized his conclusions through the conceptual lens of the culturally-pervasive planning model. Hence, formative periodization concepts can be seen as mirroring the prevailing industrial planning template. This heritage becomes evident when you consider the commonalities between the historical industrial planning model and periodization concepts. Both methodologies seeking to control outcomes through the de-composition of the overall process into a linked series of specifically focused sequential tasks. The associated heavy-emphasis on pre-planning, the segregation of the planning process into distinctly focused 'blocks', the arrangement of these blocks in a mathematically pre-determined sequential order, and the strictly hierarchical 'top-down' command structure with neither workers nor athletes encouraged to actively participate in, or critically question, the decision-making processes of managers or coaches. And perhaps most importantly, the belief in a '*one best way*'.

Taylor's methodologies greatly enhanced efficiency in the small machine-shop environments from within which his insights first emerged. However, within large-scale industrial and social domains, the inefficiencies of such mechanistic,

regimented planning approaches gradually became apparent. Today the Ford Motor Company no longer manufactures cars in the strictly compartmentalized production-line fashion of Henry Ford's day. Similarly, modern governmental agencies, the military, and social planners recognize the dangers that wide-sweeping assumptions and the failure to consider the potential confounding influence that small, difficult to quantify, events may present to long-term project planning.

For those of us interested in optimizing athletic preparation, this reasoning suggests a number of interesting questions: Have historically-pervasive perspectives on (i) planning structure and (ii) the nature of the biological response to training stress, exerted an undue influence - in a '*path dependent*' manner - on modern elite training planning models? And if so, what may be the implications for current practice?

2. What is periodization?

Any contemporary discussion is hampered by the fact that - at least in the West - there is no longer a universally accepted formal definition of 'periodization'. The term was originally employed to describe training programs that took the form of a pre-described sequential chain of linked training periods. However, today the term is commonly used to describe any form of training plan, regardless of structure.

In an attempt to better contextualize the discussion, we will consider the traditional periodization framework as characterised by the following underpinning assumptions:

- That there is a '*one best way*';
- Plan is separate to process; in other words, first you plan, then you execute;
- Planning is top-down; so coach '*says*' and athlete '*does*';
- The segregation of the program into distinct training blocks is advantageous;
- There are universal time frames for eliciting, and retaining, specific fitness adaptations;
- That various fitness attributes are best developed in a sequential hierarchy (*for example; strength before power, endurance before speed*);
- That progress is predictable and follows a set pattern;
- That it is possible to accurately pre-plan future training schemes and loadings;
- That the empirical description of training loadings is an accurate and adequate means of quantifying training-induced stress and consequent biological adaptive responses;
- Adherence to a pre-planned loading scheme is desirable;
- That this '*one best*' structure is transferable across athletes, events, and seasons.

Although open to debate and personal interpretation, this list is offered as a broadly accurate synopsis of the implicit assumptions underpinning periodization philosophies.

3. Scientific support for periodization principles

The term '*the science of periodization*' frequently appears within the coaching and exercise science literature, with many studies cited as validating periodizations superiority as a means of organising training. However, it is worth briefly reflecting upon the nature of this evidence.

For example; in a review of 15 training studies of meso-cycle length (7-24 weeks), 13 studies concluded that periodized structures resulted in statistically superior performance

improvements than constant-repetition programs (Stone et al., 1999). A similar review concluded that periodized strength-training led to enhanced training outcomes - in one or more of a variety of performance measures - in comparison with linear non-periodized models (Graham 2002). Similarly, meta-analysis comparing periodized and non-periodized strength training programs concluded that periodized structures were effective for males and females, for individuals of varying training backgrounds, and for a range of age groups (Rhea & Alderman, 2004).

In one of the few studies failing to support the superiority of periodized training regimes, Baker et al. (1994) found no differences between an undulating-periodized training group and a non-periodized control group, when volume and relative intensity were equalized over a short-term period (Baker et al., 1994). Similarly a study using elderly untrained subjects concluded that fixed-repetition strength training was as effective in developing strength as a periodized program (DeBeliso et al., 2005).

In summary, the preponderance of the published literature concludes that periodized training structures offer greater performance improvements when compared to non-periodized counter-parts. Occasional studies have failed to demonstrate such superiority, however such investigations typically have two design-features in common:

- subject groups of low initial fitness
- short time-frames of investigation

Reflecting upon the conclusions of this research, there appears a subtle point of interpretation that is frequently overlooked. In essence - due to understandable logistical constraints - experimental designs have only been capable of comparing interventions which regularly vary training parameters to interventions with either minimal, or no, variation. Accordingly, what such studies have demonstrated is that training variation is a critical aspect of effective training planning, *not* that periodization methodologies are an optimal means of providing variation.

This may seem a semantic criticism, perhaps not worthy of mention. However, as already noted, periodized methodologies are characterized by a number of shared assumptions. And although the evidence presented does indeed support the need for regular training variation, the other core tenets of periodization theory are neither supported, nor refuted. This point is worth considering. A legitimate concern is that habitual mention of the '*science of periodization*' creates an illusion that periodization methodologies have been scientifically validated. This is not the case.

Re-visiting underpinning periodization rationale

Part of the legacy of the traditional planning model is the unspoken underpinning assumption that there is a 'one best way' to organize training, that there is an idealized template that can be uncovered if we piece together sufficient scientific 'facts' and traditional beliefs. Is this a realistic quest or a historical fantasy? While it is difficult to answer such questions conclusively, there is emerging evidence that may serve to inform our opinions.

Consider the findings of the *heritage* Family Study, a linked series of over 120 studies investigating the influence of genetic inheritance in regulating exercise-induced adaptation. For example; training induced changes to VO_2max were

found to vary widely, among a large group of subjects, in response to *identical* training parameters. In this study high, medium, and low responders existed amongst all age groups, amongst both genders, among blacks and whites, and at all levels of initial fitness. In relation to VO_2max (adjusted for age, sex, and body composition), genetic factors were estimated to explain about 40% of this variation. The average increase in VO_2max was 19%. However, the range of responses was truly surprising; 5% of subjects had little, or no, change in VO_2max , and 5% had an increase of 40 to >50%, despite all participants been subjected to the same training stimulus (Skinner et al., 2001).

Although such evidence suggests that sedentary subjects may vary dramatically in response to similar training experiences, is it likely that elite sportspeople will vary to the same extent?

Consider the following

A recent investigation - employing professional New Zealand rugby players - established that a standard weight-training session resulted in a range of differing hormonal responses amongst a homogenous group of players (Beaven et al., 2008a). In a related study, individual testosterone responses to four different weight-training protocols were determined. Players then trained for three weeks using the protocol that elicited either their maximum or their minimum responses, before crossing over to the opposing protocol for a subsequent three weeks. All players demonstrated *significant gains* in strength measures when they trained using the protocol that elicited their maximum testosterone response. In contrast, when the players performed the protocol that resulted in their minimum testosterone response, either *no change or a significant decline*, in tested strength measures resulted (Beaven et al., 2008b). Accordingly, it seems sensible to conclude that if all players had performed the same standard session, a sub-set would have benefited substantially and another sub-set - *performing the exact same training protocol* - would have made little or no gains.

As a further complication; consider the variety of factors that have been demonstrated to affect the release characteristics of just a single member - in this case testosterone - of the family of inter-acting androgenic hormones. For example; release patterns have been noted to modulate in response to time of day (Bird & Tarpénning, 2004), week, month, and female partners cycle (Hirschenhauser et al., 2002), in response to cycles of light and dark (Luboshitzky, 2000; Takagi, 1986), in accordance to ratings of satisfaction (Axelsson et al 2003), in response to motivational and assertiveness levels (Schultheiss et al., 1999; Schultheiss & Rohde, 2002), and in response to training stress (Filaire et al., 2003).

Finally; consider the influence exerted by a range of environmental and lifestyle factors on biological processes and training responses. For example, emotional and dietary stress has been observed to down-regulate the immune system (Rogers et al., 2001; Venkatraman et al., 2002; Aubert, 2008). Social isolation has been evidenced to dampen the neuro-biological adaptive response to regular exercise (Stranahan et al., 2006). Sleep disruption has been shown to have negative effects on motor performance, cognitive performance, mood, metabolism, hormonal health, and immune function (Ferrara & De Gennaro, 2001; Himashree et al., 2002). Academic stress has been noted to have a negative effect on the mood scores of

swimmers (Carl et al., 2001). Mood has been shown to affect the training performance of cross-country skiers (Mahood et al., 2001), and personal, economical, and psychological factors have been proposed to increase the stress levels of ballet dancers, resulting in elevated injury risks (Kellmann, 2000).

Accordingly, the key regulating factors shaping the adaptive response are suggested as:

- Training loading parameters
- Legacy of previous stress exposures, i.e. training history
- Transient psychological and emotional states
- Transient social and environmental factors
- Changing biological and neuro-biological hormonal & neuro-transmitter profiles
- Genetic inheritance

Extending this logic we can conclude that:

- i. Individual athletes will respond differently, *to one another*, to identical training sessions;
- ii. Identical training sessions performed by an individual will always elicit a unique training response, *for that athlete*, depending on transient states of underlying variables;
- iii. Generalized group-based patterns and observations can be seriously misleading when applied to the training design of individuals;
- iv. It is highly improbable that there are widely applicable 'best' structures, time-frames, or loading schemes for any given sporting event, group of individuals, or set of objectives;
- v. Optimally appropriate training solutions cannot be pre-determined.

Many of our historical training conceptions are founded on the premise that training responses to specific interventions are substantially predictable. And indeed this is the case when we consider averaged group based data. However, as illustrated by the presented evidence, there is wildly extensive individual variation, along multiple performance dimensions, about such group-based means. Thus serving to highlight the gross errors inherent when we assume that individual training responses are predictable, and by extension, that accurate pre-planning - of loadings or structures - is possible.

Training Structure

In recent years published articles have proposed novel periodization designs. For example; non-linear (Brown, 2001; Rhea et al., 2002), block (Issurin, 2008), and fractal (Brown & Greenwood 2005). The authors of such models can all ably construct logical arguments serving to justify their personal positions. However, when the task is multi-faceted and inherently complex, when guiding evidence is sparse and open to multiple interpretations, when sensitive quantification and assessment of progress is difficult; then it will always be possible to construct multiple theories that appear to explain observable patterns. This is not to suggest that all such theories are in error, but to highlight that each theory offers merely one potential interpretation of observable events. In truth there is very little, if any, available evidence to help us discriminate between the benefits of the variously proposed training structures.

Variation & Monotony

Training variation has already been discussed as an

essential component of long-term training plans. Albeit that the question of how much variation is appropriate in specific contexts is - certainly for now - unanswerable. However, there is a related concept that, although only receiving minor attention in the literature, may provide additional insight. Training monotony has previously been defined as the variability of practice over the course of an extended training period (Anderson et al., 2003). This definition does appear somewhat vague. For the purposes of our discussion we will consider the term as signifying the unremitting repetitive application of a unidirectional training stress with little or no stimulus variation. Accordingly monotony may be the result of a variety of programming errors, for example; (i) the repeated application of high intensity training stressors without sufficient opportunity for regeneration, (ii) a lack of adequate movement pattern diversity, (iii) an excessive training focus on a specific aspect of overall performance.

Unsurprisingly, evidence suggests that high training monotony leads to an increased risk of overtraining syndromes (Kellmann, 2002). Furthermore, high levels of monotony have also been linked to poor performance and an increased frequency of infections (Foster & Lehmann, 1997). Conversely, reductions in monotony have been associated with an increase in personal best performances (Suzuki et al., 2003). Indexes of training monotony - calculated using performer ratings of perceived exertion - have been trialed, evaluated, and advocated as useful regulation tools in both elite-level rowing (Suzuki et al., 2003) and sprinting (Suzuki et al., 2006).

Accordingly, the conclusions of the research seem clear. Training variation is good, training monotony is bad. However, once again, there is a layer of logical reasoning to be overlaid upon this generalized assumption. Firstly; if training stimuli are too widely varied - if the performers adaptive energy is too thinly dispersed amongst multiple training targets - then it seems sensible to assume that progress will be either very slow, or non-existent. Secondly; it would seem sensible to assume that periodically reducing training variation - facilitating a concentrated focus on a single specific fitness component - may induce the rapid development of that component. For example, consider the case of an already well-trained performer. A reduction in training variation permits an increased allocation of adaptive energy to be directed specifically at a constricted range of training targets. Such focused attention, in tandem with an associated increase in available recovery time, may combine to provide a sufficiently concentrated training stimulus to rapidly improve that constricted range of training targets. Hence, without increasing overall time and energy demands, a reduction in training variation may permit rapid improvement of a limited sub-set of performance attributes.

So what may we conclude from such an integration of empirical evidence and logical reasoning?

- i. Training variation is a critical component of long-term planning *BUT* if adaptive energy is too widely dispersed, then gains are likely to be excessively diluted;
- ii. The repeated application of a unidimensional training stress can serve to induce rapid improvements in a narrow-band of training targets *BUT* if such a concentrated focus is prolonged, then the athlete will be exposed to the negative consequences of excessive training monotony.

In summary; A re-alignment with reality

Einstein is said to have once remarked that *'everything should be made as simple as possible, but not simpler'*. The premier attraction of periodization models is their provision of superficially logical templates that greatly ease the burden of the planning task. From this perspective, periodization templates offer a useful service. However, this usefulness comes at a hidden cost. This downside emerges when the gross over-simplifications employed to justify periodization principles become enshrined in practice and elevated to the status of unquestioned dogma. When coaches, athletes, and science support teams are erroneously lulled into assuming that periodization doctrines are validated 'truths' rather than generalized - potentially misleading- approximations. Crucially, an appreciation of biological complexity should serve as a caution against automated rule-based decision-making.

Importantly, we do not necessarily need to understand the underlying vagaries of biological complexity to improve practical training outcomes. Training process improvements can be achieved - not necessarily through a wholesale rejection of traditional models - but through a refined awareness of the strengths and weaknesses of such models. Accordingly, program planners should rely less on the *'received wisdom'* of traditional periodization frameworks and place more trust in coaching creativity, observational vigilance, consultation with others (scientists, coaches, and athletes), careful reflection, the cultivation of athlete feedback quality, comprehensive information-gathering, and the regular review and trend-analysis of collated data.

As such, the planning process may be conceptualized as a guided exploration through an unknown and constantly changing terrain. Each unique preparation 'terrain' presents a unique navigational challenge and requires a unique route map to optimally guide towards the program objectives. Previously used maps will be of limited value.

Mike Tyson once said *'everyone has a plan, until they get punched in the face'* and that is a very insightful comment. If we plan on the basis of optimistic, 'hoped for' outcomes, neglecting the need for consistent adaptation to emerging threats and opportunities, our plans become brittle, vulnerable to unexpected events, and easily disrupted and derailed. When reality intervenes in unexpected ways rendering the plan no longer viable, we habitually over-commit to adhering to the plan. Metaphorically, we find ourselves in a hole and respond by digging even harder.

An appreciation of the vagaries of biological complexity suggests a subtle adjustment in our perception of the planning task. An appreciation that suggests a shift away from the pre-ordained structures and expectations of rigid adherence associated with traditional periodization perspectives. An appreciation that suggests a greater emphasis be placed on the design and implementation of 'learning' systems that better inform on-going training decision-making. Explorative

processes characterized by careful observation, consultation, detailed monitoring of progression, and consistent critical reevaluation. Explorative processes unconstrained by the legacy of - now redundant, but still influential - *'path dependent'* belief systems.

Text box 1

Is numerical prescription of training sufficiently accurate?

In a previous survey, investigators examined the relationship between training prescribed by 123 coaches and the self-reported training of their best runners. The results illustrated that the association between the coach's prescription and the actual training performed by the runners were generally poor. This was attributed to inefficient communications between coach and athlete. The athletes adhered to the coach's prescriptions with regard to run volumes. However, the desired intensities described by the coaches, and performed by the athletes, were different (Hewson & Hopkins, 1995). Similar findings have been documented in both swimmers and triathletes. This is further supported by practical experience when runners prescribed training has been compared to actual training conducted using systems such as accelerometer foot-pods, GPS, and detailed diarising.

The triangulation of variables will aid the coach and athlete in more accurately defining training parameters, therefore helping to eradicate some of the pitfalls inherent when describing training loadings in solely empirical, unidimensional terms.

Text Box 2

Some exemplar practical refinements

- Prescribing training purely in numerical terms (sets, reps, loads etc) is insufficiently accurate.
- In order to enable seamless on-going modulation of the program, future training should only be broadly defined when advance planning. However, when delivering sessions training should be meticulously described using cross-referenced training parameters. Especially during *'high gain/high risk'* sessions (See text box 2).
- Include 'what if' options in session prescriptions. For example, "If technical quality &/or 'feel' or pain symptoms deteriorate to 'X' level, then adjust by taking the following action", (for e.g. increase rest interval, terminate session etc).
- Foster a healthy scepticism of generalized 'rules'.
- Do not expect athletes to adapt in accordance with conventional norms.
- Enhance athlete feedback and decision-making contribution through progressive guidance and education.
- Record and review training data, analyse trends, learn the lessons, and adapt accordingly.

Text Box 3

Example of triangulation of session prescription;

For the desired training adaptation; this is how much work you need to do; this is how the work should feel; this is the necessary quality (see table below).

	Training parameter	How to quantify
Volume	Recommended range of sets & reps	Numerical prescription
Subjective feel	How efforts should feel during execution	Athlete rating (e.g. 1-10)
Quality of effort	Expected technical quality	Coach rating (e.g. 1-10)
	OR speed	Timing system
	OR distance thrown/jumped	Measurement

Conflicts of interest

There are no conflicts of interest.

References

- Anderson L, Triplett-McBride T, Foster C, Doberstein S, Brice G. Impact of Training Patterns on Incidence of Illness and Injury During a Women's Collegiate Basketball Season. *Journal of Strength & Conditioning Research*. 2003;17(4):734-738
- Aubert A. Psychosocial stress, emotions and cytokine-related disorders. *Recent Pat Inflamm Allergy Drug Discov*. 2008;2(2):139-148.
- Axelsson J, Akerstedt T, Kecklund G, Lindqvist A, Attefors R. Hormonal changes in satisfied and dissatisfied shift workers across a shift cycle. *J Appl Physiol*. 2003;95(5):2099-2105.
- Baker D, Wilson G, Carlyon R. Periodization: the effect on strength of manipulating volume and intensity. *J. Strength Cond. Res*, 1994;8(4): 235-242.
- Beavan CM, Gill ND, Cook CJ. Salivary testosterone and cortisol responses in professional rugby players after four resistance exercise protocols. *J Strength Cond Res*. 2008;22(2):426-431.
- Beavan CM, Cook CJ, Gill ND. Significant strength gains observed in rugby players after specific resistance exercise protocols based on individual salivary testosterone responses. *J Strength Cond Res*. 2008;22(2):419-425.
- Bird SP, Tarpenning KM. Influence of circadian time structure on acute hormonal responses to a single bout of heavy-resistance exercise in weight-trained men. *Chronobiol Int*. 2004;21(1):131-146.
- Brown LE, Greenwood M. Periodization Essentials and Innovations in Resistance Training Protocols. *Strength and Conditioning Journal*. 2005;27(4):80-85.
- Brown LE. Nonlinear Versus Linear Periodization Models. *National Strength & Conditioning Association*. 2001;23(1):42-44.
- Carl DL, Tyree B, Strasser S. Effect of environment and training on mood states of competitive swimmers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2001;33(5), Supplement abstract 1252.
- DeBeliso M, Harris C, Spitzer-Gibson T, Adams KJ. A comparison of periodised and fixed repetition training protocol on strength in older adults. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2005;8(2):190-199.
- Ferrara M, De Gennaro L. How much sleep do we need? *Sleep Medicine Reviews* 2001;5(2):155-179.
- Filaire E, Lac G, Pequignot J. Biological, hormonal, and psychological parameters in professional soccer players throughout a competitive season. *Percept Mot Skills*. 2003;97(3 Pt 2):1061-1072.
- Foster C, Lehmann M. Overtraining syndrome. In: Guten GN (ed). *Running injuries*. Philadelphia: WB Saunders 1997, 173-188.
- Graham J. Periodization: Research and an Example Application. *Strength and Conditioning Journal*. 2002;24(6):62-70.
- Himashree G, Banerjee PK, Selvamurthy W. Sleep and performance-recent trends. *Indian J Physiol Pharmacol*. 2002;46(1):6-24.
- Hindle T. *The Economist Guide to Management Ideas and Gurus*: Frederick Winslow Taylor. *The Economist*, 6th Feb, 2009
- Hirschenhauser K, Frigerio D, Grammer K, Magnusson MS. Monthly patterns of testosterone and behaviour in prospective fathers. *Hormonal Behaviour*. 2002; 42(2):172-181.
- Hewson DJ, Hopkins WG. Prescribed and self-reported seasonal training of distance runners. *Journal of Sports Sciences*. 1995; 13: 463-470
- Issurin V. Block periodization versus traditional training theory: a review. *J Sports Med Phys Fitness*, 2008;48(1):65-75.
- Kellmann M (ed.) *Enhancing recovery: Preventing underperformance in athletes*. Champaign, IL: Human Kinetics. 2002,181-198
- Kellmann BB. Occupational hazards in female ballet dancers. Advocate for a forgotten population. *AAOHN J*. 2000;48(9):430-434.
- Luboshitzky R. Endocrine activity during sleep. *J Pediatr Endocrinol Metab*. 2000;13(1):13-20.
- Mahood NV, Kenefick RW, Kertzer R, Quinn TJ. Physiological determinants of cross-country ski racing performance. *Med Sci Sports Exerc*. 2001;33(8):1379-1384.
- Rhea MR, Alderman BL. A meta-analysis of periodized versus non-periodized strength and power training programs. *Res Q Exerc Sport*. 2004;75(4):413-422.
- Rhea MR, Ball SD, Phillips WT, Burkett L. A Comparison of Linear and Daily Undulating Periodized Programs with Equated Volume and Intensity. *The Journal of Strength and Conditioning Research*. 2002;16(2):250-255.
- Rogers NL, Szuba MP, Staab JP, Evans DL, Dinges DF. Neuroimmunologic aspects of sleep and sleep loss. *Semin Clin Neuropsychiatry*. 2001;6(4):295-307.
- Schultheiss OC, Campbell KL, McClelland DC. Implicit power motivation moderates men's testosterone responses to imagined and real dominance success. *Horm Behav*. 1999;36(3):234-241.
- Schultheiss OC, Rohde W. Implicit power motivation predicts men's testosterone changes and implicit learning in a contest situation. *Horm Behav*. 2002;41(2):195-202.
- Skinner JS, Jaskólski A, Jaskólska A, Krasnoff J, Gagnon J, Leon AS, Rao DC, Wilmore JH and Bouchard C. Age, sex, race, initial fitness, and response to training: the HERITAGE Family Study. *J Appl Physiol*. 2001;90(5):1770-1776.
- Stone MH, Pierce K, Haff G, Stone M. Periodization: Effects of Manipulating Volume and Intensity. Part 2. *Strength Cond. J*. 1999; 21(3):54-60.
- Stranahan AM, Khalil D, Gould E. Social isolation delays the positive effects of running on adult neurogenesis. *Nature Neuroscience* 2006; 9:526-533.
- Suzuki S, Sato T, Maeda A, Takahasi Y. Program Design Based on a Mathematical model using Rating of Perceived Exertion for an Elite Japanese Sprinter: A case study. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2006;20(1):36-42.
- Suzuki S, Sato T, Takahasi Y. Diagnosis of training program for a Japanese rower by using the index of monotony. *Can. J. Appl. Physiol*. 2003;28(Suppl.):105-106.
- Takagi T. [Longitudinal study on circadian rhythms of plasma hormone levels during Japanese Antarctic Research Expedition] *Hokkaido Igaku Zasshi*. 1986;61(1):121-133.
- Taylor FW. *The Principles of Scientific Management*, Harper and Brothers, 1911
- Venkatraman JT, Leddy J, Pendergast D. Dietary fats and immune status in athletes: clinical implications. *Med Sci Sports Exerc*. 2000;32(7 Suppl):S389-395.

*John Kiely, Senior Lecturer in Elite Performance is also an Athletic Conditioning consultant, UK Athletics, and Strength & Conditioning Coach of Philips Idowu (Triple-jump), current World & European Champion,

Recuperarea coloanei vertebrale lombare prin terapia acvatică - plan terapeutic

Recovery of the lumbar spine through an aquatic therapy - treatment plan

Elena Amelia Stan

Universitatea Ecologică București, Facultatea de Educație Fizică și Sport

Rezumat

Terapia acvatică la nivelul coloanei vertebrale lombare, ca și în terapia pe uscat și în cazul oricăror altor afecțiuni osteoarticulare, trebuie să se realizeze pe baza unui program bine determinat.

Durerea la nivelul coloanei vertebrale lombare și incapacitatea se pot atenua prin implicarea într-un program terapeutic acvatic stabilit în baza recomandărilor medicului ortoped și elaborat de către terapeut, pe baza clasificării diagnosticului de durere. În orientarea asupra programului de recuperare am avut ca temă tratamentul de efectuat în urma accidentărilor acute și repetate și refacerea în controlul sindromului de durere cronică.

În terapia acvatică o abordare a pregătirii fizice totale pentru refacere trebuie să cuprindă evaluarea și tratamentul inițial pentru deteriorarea ortopedică, un plan de tratament intermediar și un plan de tratament avansat, care să includă pregătirea fizică pentru prevenirea reaccidentării.

Planificarea fiecărei faze a programului terapeutic trebuie să includă o componentă didactică care să promoveze îmbunătățirea stării generale de sănătate pentru persoanele invalide în prealabil, prin furnizarea de informații și linii de orientare pentru revenirea cu succes la activitățile profesionale, sportive sau activitățile de timp liber.

Un model de program terapeutic pentru terapia acvatică face posibil pentru clinician să dezvolte un plan de tratament unic pentru fiecare pacient cărui i se adresează scopurile stabilite, pe termen scurt sau lung. Obiectivele pentru terapia acvatică trebuie să fie similare acelor din programul de pe uscat. Ţelurile terapiei acvatice pe termen lung vor fi influențate de resursele acvatice disponibile în timpul și după terapia fizică și de nevoile personale ale fiecărui pacient. Clinicianul poate folosi unul din planurile terapeutice prezentate sau dezvolta un program unic pentru fiecare persoană, bazat pe formatul planului de îngrijire.

Cuvinte cheie: coloana lombară, terapie acvatică, plan terapeutic, durere acută și cronică.

Abstract

Aquatic therapy for the lumbar spine, as in other therapy, and for any other osteoarticular diseases must be based on a well-established program.

Pain in the lumbar spine and mobile inability may be assisted by engaging in an aquatic therapy program established under an orthopedic doctor and developed by a therapist based on the classification of pain diagnosis. Regarding the recovery program focus has centred on the treatment applied after repeated and acute injury and over the recovery in the control of the chronic pain syndrome.

The aquatic therapy approach for the recovery of total physical training should include the evaluation and initial treatment for orthopedic deterioration, an interim treatment plan and a plan for advanced treatment, including physical training to prevent injury.

Planning each phase of the therapy program should include a teaching component to promote general health improvement for disabled people in advance, by providing information and guidance lines for a successful return to professional activities, sports or leisure activities.

In a model treatment program for aquatic therapy the clinician offers the possibility of developing a unique treatment plan for each patient which addresses the goals set, short or long term. Objectives for aquatic therapy should be similar to those of a land-based program. Aquatic therapy long term goals will be influenced by the water resources available during and after physical therapy and personal needs of each patient. The clinician can use one set of plans or develop a treatment program unique to each person, based on the format of the care plan.

Keywords: lumbar spine, aquatic therapy, therapeutic plan, acute and chronic pain.

Introducere

Afecțiunile coloanei vertebrale lombare pot necesita intervenții chirurgicale ori pot fi tratate prin mijloace medicamentoase, cu ajutorul fizioterapiei, exercițiilor fizi-

ce pe uscat, masajului sau hidroterapiei.

Un program specific bazat pe nevoile individuale ale pacientului poate fi efectuat și combinat cu forțe care pot ajuta la recuperarea postchirurgicală. Modificările

Primit la redacție: 10 martie 2011; *Acceptat spre publicare:* 28 aprilie 2011;

Adresa: Universitatea Ecologică București, Facultatea de Educație Fizică și Sport, Str. Vasile Milea nr.1G, sector 6, București

E-mail: amelia.stan@gmail.com

programului pot fi efectuate în funcție de răspunsul pacientului la tratament și înregistrate pentru a prezenta progresul. În acest fel rolul terapeutului este de a sublinia informațiile în curs de desfășurare ale diagnosticului pentru chirurg, ca și asigurarea celei mai potrivite modalități de refacere pentru pacient (Burkhart ș.c., 2001).

Majoritatea persoanelor au suferit în viață senzația de durere de spate ca urmare a diferitelor accidentări.

Adesea, apariția durerii de spate este ignorată, deși durerea este probabil cel mai comun simptom în situații ortopedice. Astfel, durerea ascuțită acută și bruscă în spate (adesea cu radiații) este de obicei radiculară, în timp ce o durere cronică agravată prin activitate este cauzată prin schimbări degenerative, iar o durere constantă și săcâitoare este adesea de natură infecțioasă și neoplazică (Robert ș.c., 2002).

Durerea de coloană lombară apare ca urmare a ridicării de greutate, de la îndoiri prelungite ale coloanei, de la greutatea abdominală în exces sau ca urmare a unei ținute corporale defectuoase, ca efect al unui dezechilibru muscular. Pentru a preveni durerea de spate provocată de ridicările grele, trunchiul nu trebuie înclinat înainte la transportul de greutate. Coborârea nivelului corpului, la ridicarea și așezarea unui obiect greu, se produce prin genuflexiune sau semigenuflexiune și nu prin îndoirea trunchiului (aplecare).

Durerea de spate provenită de la îndoirea excesivă poate fi prevenită prin evitarea aplecării pe perioade de timp lungi. La angajarea în astfel de activități trebuie realizate pauze pentru întindere și mișcări de spate variate.

Până de curând, prevenirea și tratamentul durerii cu debut insidios mecanic la nivelul coloanei lombare s-a bazat pe premiza că durerea lombară apare treptat până la epuizarea structurilor articulare și se asociază cu țesuturile moi după lungi perioade de timp. Cercetările biomecanice și ergonomice s-au orientat cu succes asupra modalităților de reducere a forțelor asupra coloanei și au subliniat valoarea acestor factori ca posturi de lucru sigure și la designul pieselor de mobilier care vin în prevenirea durerilor de coloană lombară (Richardson ș.c., 2004).

Durerea coloanei lombare provocate de greutatea abdominală excesivă și/sau de ținuta deficitară, implicând o coloană lombară hipercurbată, poate fi evitată prin corectarea ținutei corpului. Postura incorectă sau excesul de greutate, care duc la formarea unei coloane lombare curbate, au ca și cauză mușchi abdominali slăbiți și care se află în afara echilibrului cu mușchii coloanei lombare. Aceasta slăbiciune duce la compensarea de către alți mușchi ai corpului în timpul mișcărilor zilnice, care constau în slăbirea mai puternică a mușchilor abdominali, într-un cerc vicios. Prin consolidarea mușchilor abdominali și printr-un efort conștient de îmbunătățire a ținutei, se pot ameliora aceste afecțiuni.

Cauzele apariției durerii de spate sunt diverse și se manifestă la aproximativ 30% dintre sportivi cu vârste cuprinse între 18-30 de ani. De exemplu, în fotbal, peste 50% dintre sportivi suferă de afecțiuni ale spatelui, iar în gimnastică 11% dintre sportivi. Printre acestea se numără și afecțiunile prezentate în continuare.

Afecțiuni frecvente în activitatea sportivă

Spondiloliza și spondilolistezis

Apariția durerii în partea inferioară a spatelui printre tinerii sportivi poate fi atribuită spondilozei sau spondilolistezisului. Totuși, spondilolistezis este diagnosticul frecvent printre adulți. Este apreciat că 25-39% dintre durerile suferite de către sportivi în partea de jos a spatelui provin din orice situație (Johnson, 1993).

Spondiloza este o fisură apărută în urma presiunii aplicate asupra părții vertebrei situate între partea inferioară și superioară a proceselor articulare ale fațetei articulare (pars interarticularis). Masa osoasă dintre fațete este anormală în spondiloză ori datorită fracturii ori este congenitală. Participarea în anumite sporturi poate mări posibilitatea apariției acestui tip de afecțiune, în special sporturi care implică: un element de încărcătură precum ridicarea greutăților; rotații extensive și repetitive de trunchi precum în sporturi cu racheta sau la baseball; extensii repetitive și extensive de trunchi, precum în fotbal, gimnastică și scufundări. Riscul de accidentare crește odată cu numărul de repetiții (suprasolicitare).

Terapia acvatică poate fi folosită ca activitate alternativă pentru sportivii tineri cu spondiloză. Întinderea mușchilor hamstrings (grupare de trei mușchi, care se află în spatele părții superioare a piciorului) și fesieri și consolidarea mușchilor extensori ai spatelui și mușchilor abdominali este susținută în timpul procesului de vindecare. Activitățile de pregătire fizică în apă adâncă vor ajuta la menținerea nivelului de pregătire fizică al sportivului.

În spondiloză se descrie alunecarea înainte sau deplasarea unui element spinal spre altul. Adesea, această deplasare are loc în punctul celei de a 5-a vertebre lombare de la sacrum. Poate fi grăbită de o fisură a pars interarticularis. La sportivii tineri diagnosticați cu spondilolistezis, s-a constatat că riscul de a dezvolta această afecțiune este mai mare între vârstele 9-14 ani și mai mare la fete, decât la băieți (Garrick și Webb, 1990).

Există câteva grade de afecțiune, care determină restricții de activitate și tratament. Terapia acvatică permite continuarea unui program de întindere în timpul perioadei de restricție a activității, care poate dura 6 luni sau mai mult. O modificare serioasă de activitate poate fi devastatoare pentru sportivii tineri. Totuși, exercițiile în piscină pot ajuta la înlăturarea anxietății și frustrării și mențin un anumit grad de condiție fizică.

Spondiloliza este o pauză (fraktură) în arc la spatele (posterior) vertebrei, numită interarticularis pars. Este o cauză frecventă de dureri de spate la sportivii adolescenți. Se dezvoltă, în majoritatea cazurilor, în timpul copilăriei timpurii. Sportivii care sunt implicați în gimnastică, ridicări de greutate, scufundări, lupte, canotaj, patinaj artistic, dans, volei, fotbal, tenis, fotbal prezintă o incidență mai mare la spondiloliză. De asemenea, sunt expuși sportivii tineri și adolescenții din ramuri sportive care implică mișcări repetitive ale coloanei vertebrale, în special flexie/extensie lombară și, într-o măsură mai mică, de rotație.

Spondiloliza poate persista în unele cazuri, pentru a deveni *spondilolistezis*. Spondilolistezis se produce atunci când o vertebră alunecă înainte, în legătură cu o vertebră adiacentă, de obicei în cel mai mic segment al vertebrei

lombare (L5). Spondiloza aproape niciodată nu apare din cauza traumelor; cu toate acestea, este de obicei descoperită după un traumatism sau un episod prelungit de durere de spate, la un sportiv care solicită investigații radiografice.

Spondiloza și spondilolistezis sunt întâlnite la aproximativ toți gimnaștii din cauza traumelor repetitive, fiind mai frecvente la sportivi expuși la mișcări de hiperextensie. Dintre aceștia: Nadia Comăneci – spondiloliză, Daniela Silivaș, Lavinia Miloșovici, Alexandra Dobrescu – spondilolisteză, Monica Zahiu – spondilolisteză, spondiloliză.

Spondiloza este prezentă și la sportivii de arte marțiale.

Discopatia lombară la sportivi se datorează atitudinilor posturale incorecte adoptate un timp prelungit, mișcărilor corpului și exercițiilor efectuate într-un mod incorect și ca urmare a tensiunii musculare excesive derivată din stresul fizic. Din cauza ariei largi de motive care provoacă durerea la nivelul coloanei vertebrale, lombosacralgia apare la sportivii multor ramuri sportive, inclusiv la maratonisti sau fotbaliști.

Hernia de disc apare la sportivii din diferite ramuri sportive: haltere, fotbal, polo pe apă, atletism.

Fracturile vertebrale apar în urma unor presiuni exercitate asupra corpurilor vertebrale ca rezultat al accidentelor traumatice întâlnite în rugby, hockey, fotbal, lupte, gimnastică sau în sporturile extreme.

Modalități terapeutice

Tracțiuni ale coloanei vertebrale – tracțiunea terapeutică a coloanei vertebrale manuală sau mecanică creează forțe menite să întindă și să mobilizeze coloana vertebrală. Tracțiunea poate atenua durerile de spate prin încordarea muclei paravertebrale, care rezultă din spasme și măresc ieșirea din canalul vertebral pentru a calma rădăcina nervoasă afectată (1,2).

Terapia Bad Ragaz este o modalitate terapeutică activă eficientă, prin care se folosește abordarea în timpul tratamentului, a unor exerciții de plutire susținute, prin care la început clinicianul oferă stabilitate și eficiență. Dezvoltată în Elveția, această metodă terapeutică combină metode de întărire izodinamică, izometrică și izokinetică cu modele diagonale de mișcare pentru trunchi și extremități.

Metoda Feldenkrais este un sistem somatic educațional proiectat de Moshe Feldenkrais. Metoda Feldenkrais este concepută pentru a îmbunătăți bagajul de cunoștințe motrice, cu scopul de a extinde și perfecționa utilizarea de sine, prin conștientizare, în scopul de a reduce durerea sau limitările în mișcare și pentru promovarea bunăstării generale. Metoda Feldenkrais este adesea considerată ca fiind parte din domeniul medicinei integrative sau din medicina complementară.

Tehnicile de facilitare neuromusculară proprioceptivă sunt definite ca metode de promovare sau accelerare a răspunsului mecanismului neuromuscular, prin stimularea proprioceptorilor (Voss ș.c., 1985).

Aceste procedee pot fi adaptate la structuri diferite de exerciții pentru consolidarea forței și mobilității. În bazin modelele de mișcare – flexie, extensie, abducție, adducție, rotație – se pot realiza în poziție orizontală cu ajutorul dispozitivelor de plutire sau cu ajutorul terapeutului.

Adâncimea apei reprezintă o parte integrantă a planului de terapie acvatică care, de asemenea, include elemente precum poziționarea corpului și de echipament. Pentru a crea un program de terapie acvatică cu posibilități de intensificare a mișcării, trebuie stabilită o adâncime optimă pentru fiecare exercițiu.

În faza de început a tratamentului, stabilirea adâncimii apei trebuie să aibă în vedere restricțiile de greutate, aliniamentul și ținuta corpului și deprinderile acvatice ale pacientului. Pregătirea fizică pentru un pacient înainte activ poate include alternative fără impact acvatic, precum alergarea în apă adâncă, schiatul cross-country în apă adâncă și deplasarea în apă prin mișcări de picioare.

În a doua etapă a programului, schimbările de adâncime a apei pot fi folosite pentru îmbunătățirea coordonării și rezistenței. Persoanele, al căror program a fost condus inițial în apă adâncă, pot suporta parțial exercițiile cu purtarea greutății în apă până la nivelul procesului xifoid. Activitățile acvatice pentru sportivi pot include alergarea în apă mică și adâncă sau schiul cross-country, călcarea apei și înotul.

În faza finală a terapiei acvatice, apa mică va fi folosită în primul rând pentru pregătirea revenirii la activitatea profesională sau în disciplinele sportive. Activitățile cu impact mai mare, precum exercițiile pliometrice pot îmbunătăți deprinderile sportivilor și explozivitatea. Antrenamentul pliometric este de ajutor la accentuarea forței musculare și puterii, care descresc riscul sportivului de accidentare prin permiterea mușchilor și țesutului conjunctiv de a absorbi mai multă energie (Gregory și Snyder-Mackler, 2000). Activitățile de rezistență, precum alergarea în apă până la nivelul taliei, pot fi făcute cu specific mai mult sportiv, prin adăugarea manevrelor precum alergarea rapidă, alergarea cu spatele.

Antrenamentul de rezistență este important în accentuarea sistemului cardiovascular, care îmbunătățește funcțiunea generală și procesul de refacere (Gregory și Snyder-Mackler, 2000).

Prin folosirea echipamentului se extinde adaptabilitatea dispozitivelor și programelor de terapie acvatică și se înlesnește persoanelor cu diferite conformații și/sau afecțiuni exersarea cu succes în apă. În alegerea echipamentului trebuie avută în vedere poziționarea și succesivitatea corectă, pentru tratamentele terapiei acvatice.

Tratamentul de terapie acvatică în situația durerii acute și repetate

a) Pentru dezvoltarea ariei de mișcare

În apă mică se execută:

- aplecări ale trunchiului înainte sau mișcări Feldenkrais;
- extensii din stând și pășiri în lateral;
- întinderi ale mușchilor posteriori ai coapsei, gambei, flexorii și rotatorii șoldului;
- tragerea unui genunchi la piept sau a ambelor picioare.

În apă mare se pot efectua:

- tracțiuni lombare, folosind greutatea corpului;
- tragerea genunchilor la piept în poziție verticală;
- extensii lombare pasive la bara bazinului sau la perete.

b) Pentru dezvoltarea forței

În apă mică:

- mers înainte și înapoi;
- mișcări ale centurii scapulare;
- abducții și adducții;
- flexii și extensii ale umerilor;
- flexii și extensii ale brațelor;
- semigenuflexiuni;
- ridicări pe vârfuri;
- flexia, extensia, abducția și adducția șoldului;
- flexia și extensia genunchilor cu șoldurile în poziție neutră sau flexată.

În apă adâncă se poate efectua metoda Bad Ragaz dacă mișcările verticale și din stând sunt dureroase, pe lângă mersul lung și mișcări de ciclism înainte, cu sprijin pe plută sau la bară.

c) Pentru dezvoltarea echilibrului, coordonării și rezistenței

În apă mică se pot efectua exerciții precum:

- pasul lateral prin alunecare;
- abducția și adducția șoldurilor din șezând;
- flexii înainte din stând;
- exerciții de stretching;
- elemente din înot ca vâslirea în poziție pe spate, alunecare spate, picioare fluturate pe spate, care se pot desfășura și în apă adâncă.

În apă adâncă se pot efectua din verticală:

- abducția și adducția bilaterală a șoldului, fără a exagera mișcarea în raza de acțiune și fără a încrucișa picioarele;
- mers cu pași lungi – de la încet la repede și invers;
- mișcări de pedalare, folosind plută pentru suport;
- extensii și flexii lombare cu și fără plutitor;
- balansări ale trunchiului;
- întinderi ale mușchilor posteriori ai coapsei (semitendinos, semimembranos, biceps femural) și ai gambei;
- vâslire în procedeul spate sau alunecare spate.

d) Pentru dezvoltarea deprinderilor similare din ramurile sportive sau din sarcinile profesionale

În apă mică:

- mers în lateral;
- mișcări în semicerc cu laba piciorului;
- rotații de trunchi;
- îndoiri ușoare de genunchi;
- semigenuflexiuni;
- ridicări pe vârfuri, pe un picior și pe ambele;
- ridicări înainte și în lateral pe step-up la înălțime mică;
- alergare pe loc în apă până la gât.

În apă adâncă:

- mișcări de picioare fluturate, pe piept, cu masca de snorkel;
- flexia laterală a trunchiului la scara bazinului sau la bară;
- ridicări înainte și în lateral ale trunchiului din agățat cu gambele pe marginea bazinului;
- brațe bras în alergare;
- rotații de șold.

e) În etapa tranzițională

În apă mică se pot parcurge exercițiile din fazele precedente, adăugând elemente mai complexe, tehnici de

facilitare neuromusculară proprioceptivă ale membrelor superioare, mișcări circulare cu laba piciorului, sărituri pe loc și pendulări ale membrelor inferioare, urcări pe banca de stepping, alergare înainte și înapoi, deprinderi din sporturile practicate și din activitățile cotidiene.

În apă adâncă se încearcă mișcări de picioare fluturate pe spate, pe piept, cu plută scufundată sub piept, înot în procedeele crael și spate, cu revenirea brațelor prin aer sau prin apă și alergare prin apă.

f) În etapa de întreținere se continuă activitățile acvatice, care accentuează îmbunătățirea forței și rezistenței. Se va prezenta biomecanica și se va oferi un program de exerciții pentru acasă. Pe lângă aceasta, programul educativ trebuie să ajute în stabilirea limitelor pentru durată, frecvență, forță și poziții pentru activitate.

Se studiază anamneza stării de sănătate și de pregătire fizică pentru a determina factorii care pot contribui la recidivă sau sindromul durerii cronice. Se încurajează menținerea ținutei corecte pe tot parcursul zilei, în activitățile cotidiene, a unui program de somn corespunzător și participare la un program regulat de consolidare și mobilitate pentru trunchi.

De asemenea, modul obișnuit de viață, incluzând modelul de somn, de lucru, activitățile recreative, trebuie luate în calcul (David, 2008).

Tratamentul de terapie acvatică în situația durerii cronice

Tratamentul pentru sindromul durerii cronice trebuie să se orienteze spre îmbunătățirea funcției și mărirea activității fizice. Aceste schimbări nu sunt numai eficiente în ajutarea modificării atenției la durere, dar promovează starea de bine și un sentiment de autoapreciere la pacient (De Rosa și Porterfield, 1992). Planul de îngrijire pentru terapia acvatică accentuează exercițiul de rezistență progresiv, exercițiile de stabilizare și activitățile de rezistență. Consolidarea abdominală îmbunătățește stabilitatea bazinului în timpul mișcării. Liniile orientative sunt următoarele: fără suprasolicitare, evitarea durerii în timpul exersării, lucrul în „zona optimă de încărcătură” și neinsistarea în caz de durere.

Zona optimă de încărcătură descrisă de De Rosa și Porterfield (1994) este zona în care țesutul este ori supratensionat ori subțensionat.

Presiunea optimă produce îmbunătățirea fiziologică fără rănire. Zona optimă de încărcătură este determinată de vârstă și istoric, iar afecțiunea modifică zona optimă de încărcătură, folosind abordări creative psihosociale pentru identificarea și depășirea barierelor de recuperare (Waddell, 2004).

Urmând unei perioade de încălzire de mers înainte sau înapoi (care provoacă mai puțin durere), mișcările timpurii care pot fi încercate includ: exerciții cu extremitățile superioare și inferioare în planurile de bază de mișcare, flexia și extensia spatelui și alunecări laterale. Exercițiile de extensie folosite pentru a determina toleranța la mișcarea cu rază medie includ extensia pasivă în apă adâncă și extensia în stând. Exercițiile de flexie folosite pentru a determina toleranța la raza medie și maximă de mișcare includ tragerea genunchilor la piept într-o poziție pe spate sau verticală.

Tratamentul pentru durerea cronică în partea de jos a spatelui va sublinia pregătirea de rezistență progresivă, cu exerciții de stabilitate și activități de rezistență.

În faza I (când durerea acută limitează aria de mișcare în mod semnificativ)

- se începe cu mers de încălzire;
- se testează mișcările de bază pentru extremitățile superioare, inferioare și trunchi, lucrând de la mijlocul la sfârșitul razei de mișcare și, în final, la sfârșitul ariei, pe măsură ce tratamentul avansează;
- se testează fiecare exercițiu și se înregistrează toleranța;
- se amână mișcările care măresc durerea sau provoacă durere (ca în cazurile de aderență a rădăcinii nervului sau de degenerare a discurilor);
- pentru dereglare se folosesc mișcări care centralizează și înlătură durerea; se revaluează și se repetă până când durerea se stabilizează și se centralizează sau este înlăturată;
- dacă este evidentă se impune o trecere laterală a coloanei; se folosesc exerciții de alunecare sau poziții pasive pentru a corecta ținuta;
- se folosesc metode de întindere la nivelul picioarelor, distragerea unilaterală în apă adâncă a piciorului, exerciții în poziții orizontale sau în apă adâncă și activități bilaterale;
- se execută exerciții de întindere moderate.

În Faza a II-a

- se accentuează ținuta, măbind execuția și exercițiile de stabilizare a bazinului. Se folosesc metodele Bad Ragaz, Feldenkrais și activități în apă adâncă pentru a îmbunătăți stabilizarea;
- se introduce pregătirea cu exerciții progresive pentru dezvoltarea rezistenței.

În Faza a III-a

- se începe adăugarea echipamentului de rezistență la mișcări fără durere pe tot parcursul razei de mișcare și spre finalul acesteia;
- se introduc activitățile de rezistență cardiovasculară. Se începe cu activități fără impact acvatic și se avansează la activitățile cu impact redus;

În Faza a IV-a

- se introduc planuri combinate de mișcări la exerciții pentru extremitățile superioare și inferioare;
- se mărește intensitatea, frecvența și durata activităților de rezistență cardiovasculară; aceste activități vor îmbunătăți metabolismul, vor promova modele mai bune de somn și pot îmbunătăți tolerabilitatea durerii la activitățile desfășurate pe parcursul zilei.

În Faza a V-a

- se mărește rezistența la exercițiile pentru extremitatea superioară și inferioară;
- se introduc planuri combinate de mișcare la exercițiile de trunchi, dacă sunt tolerate bine;
- în timpul fazelor finale de terapie acvatică trebuie accentuate exercițiile de pregătire orientate pe activități specifice; acestea pot include deprinderi și exerciții de pregătire pentru sportivi, lucru epuizant sau antrenament pentru pregătirea fizică generală.

Exercițiile acvatice recomandate în situația durerii cronice

a) Pentru refacearea razei de mișcare

În apă mică:

- mers înainte și înapoi, efectuând mișcări scapulare;
- abducții și adducții ale umerilor, și în plan orizontal, precum și flexii și extensii de umăr;
- flexii și extensii ale brațelor;
- îndoiri ușoare de picioare, urmate de semigenuflexiuni;
- ridicări pe vârfuri;
- balansări pe călcâie (se execută pe fiecare călcâi în parte dacă nu se poate executa dorsiflexia atât a gleznelor, cât și a labelor în mod simultan în poziție de stând);
- flexia și extensia șoldului;
- abducția și adducția șoldului;
- flexia și extensia genunchiului cu șoldul în poziție neutră și în poziție flexată;
- aplecări înainte;
- alunecări laterale (în ambele direcții pentru a determina direcția de mișcare care intensifică simptomele);
- extensii ale trunchiului din poziție stând;
- întinderea mușchilor posteriori ai coapsei și ai gambei.

În apă adâncă:

- ridicări ale genunchilor la piept din poziție pe spate;
- mers în lateral cu pas lung;
- abducție și adducție a șoldurilor, în plan vertical;
- extensii lombare;
- tragerea genunchilor la piept;
- tracțiuni lombare;
- relaxare în poziție suspendată.

b) Pentru dezvoltarea forței

În apă mică:

- pașiri prin alunecare;
- abducție și adducție bilaterală din șezând;
- flexia trunchiului înainte cu brațele întinse (măinile pe un plutitor sau tăiței);
- se includ alte exerciții cu rază de mișcare limitată și metode de stabilizare dacă este potrivit, modele de vâslire în poziție pe spate.

În apă adâncă, pe lângă exercițiile realizate în apă mică, se pot efectua și:

- mers cu pași lungi (se pot folosi plutele pentru suport);
- mișcări de ciclism (folosind pluta ca suport);
- abducție și adducție bilaterală a șoldului din poziție verticală (se limitează aria de mișcare și fără încrucișare).

c) Pentru echilibru, coordonare și rezistență

În apă mică:

- mers înainte, înapoi și lateral;
- mișcări în semicerc cu piciorul;
- rotații de trunchi din stând;
- îndoiri ușoare de genunchi din stând cu brațele pe lângă corp sau întinse înainte;
- semigenuflexiuni cu măinile pe șolduri, la ceafă sau cu brațele întinse înainte;
- ridicări pe vârfuri (pe un picior și pe ambele) pe banca de stepping;
- pașiri pe banca de stepping sau pe prima treaptă a

scării dinainte și din lateral;

- brațe spate cu plutitorul între coapse, alunecare spate;
- picioare fluture pe spate, brațele pe lângă corp sau întinse sus, pe lângă cap;
- picioare fluture pe piept cu masca de snorkel, cu brațele întinse sus, pe lângă cap sau pe lângă corp.

În apă adâncă

- alergare cu mișcare brațelor pe lângă corp, mișcări de brațe bras, mișcări de brațe fluture;
- mișcări de ciclism înainte și înapoi, cu brațele sprijinite pe plută sau fără plută;
- flexii și extensii ale coloanei lombare cu și fără materiale ajutătoare;
- înclinări laterale ale trunchiului, cu brațele pe lângă corp sau întinse sus;
- mișcări de cerc cu picioarele;
- întinderi ale mușchilor posteriori ai coapsei și ai gambei.

Exerciții acvatice pentru imitarea deprinderilor din discipline sportive și din activitățile cotidiene

În apă mică

a) mișcări ale membrelor superioare cu stimulare neuromusculară:

- din stând depărtat cu picioarele ușor îndoite, sprijinit la bară sau la marginea bazinului cu brațul întins lateral la înălțimea umărului, celălalt braț întins jos în lateral, cu palma spre înapoi, se rotește umărul spre înainte, se îndoiește cotul și se aduce înaintea pieptului, iar mâna liberă se aduce înaintea umărului opus, cu palma orientată în sus;

- din stând depărtat cu picioarele ușor îndoite, cu o mână pe bară, cealaltă orientată cu palma în sus la nivelul umărului, se aduce brațul înaintea corpului, îndoind cotul, palma orientată în dreptul sternului;

b) rotații ale labei piciorului, spre înainte și spre înapoi;

c) sărituri din stând cu brațele pe lângă corp în depărtat cu ducerea brațelor prin lateral deasupra capului, palmele apropiate și revenire la poziția de plecare, sau se mențin brațele pe lângă corp în timpul săriturii;

d) alergare pe loc în apă până la gât.

În apă mică sau adâncă se pot continua secvențele precedente, la care se pot adăuga următoarele:

- picioare fluture cu extensia completă a picioarelor, brațele pe lângă corp, întinse pe lângă cap sau sprijinite pe o plută;

- picioare fluture pe spate cu pluta la ceafă;

- procedeul crael, spate sau fluture pe spate cu revenirea brațelor prin apă sau deasupra apei;

- din agățat cu picioarele pe marginea bazinului, flexia trunchiului în lateral și înainte.

În apă adâncă se poate alarga cu balansarea reciprocă a brațelor.

În faza intermediară

În apă mică:

- mers înainte și înapoi;
- pașiri pe banca de stepping;
- deprinderi din diferite sporturi sau din viața

cotidiană.

În apă mică sau adâncă se combină mișcări de picioare cu diferite procedee de înot, se pot adăuga labe la exercițiile de picioare cu pluta sau palmare la înotul în diferite procedee sau la exercițiile de brațe fără picioare.

Recomandări

Terapia acvatică ce urmează intervenției chirurgicale pe coloana lombară trebuie să folosească într-o abordare similară celei de gestionare a afecțiunii acute sau frecvente, dar trebuie modificată în funcție de tipul de operație executată și de restricțiile operației. Urmând anumitor proceduri chirurgicale precum interbody fusion (interbody – material inserat între două organisme vertebrale pentru a restabili și menține înălțimea de disc, fusion – se exercită o legătură sau se vindecă osul chirurgical), tracțiunea este contraindicată și restricțiile la mișcare sunt foarte exacte.

Fitnessul acvatic consolidează mobilitatea, permițând execuția și repetarea mișcărilor care ar depăși pe uscat capacitatea de execuție a unor persoane (Rodríguez, 2002).

Metodele diferite de întindere au rolul de a îmbunătăți calitatea programului de mobilitate care urmează pregătirii cardiorespiratorii și ajută în revenirea organismului. Mușchii și țesuturile conjunctive sunt mai calde și manifestă o mai mare elasticitate urmând exersării viguroase, astfel există mai puțină rezistență la întindere pe parcursul acestei perioade.

Un program acvatic constând în exerciții acvatice yoga, Pilates și tai chi, precum și exerciții de respirație, exerciții în apă adâncă și exerciții „Sanitas per aquam” (Spa), va îmbunătăți forța, mobilitatea, echilibrul, relaxarea și capacitatea aerobică (cardiovasculară). Un astfel de program este mai puțin stresant pentru articulații, mușchi și organe, făcându-l ideal atât pentru recuperare, cât și pentru prevenirea accidentării (Katz, 2003).

O componentă didactică care se referă la biomecanică și oferă un plan de exerciții pentru acasă este esențială pentru toate programele de tratament ale spatelui. Examinând anamneza stării de sănătate și pregătirea fizică, precum și modul de viață al individului se pot stabili zonele asupra cărora trebuie să se adreseze ca parte a componentei educaționale. Slaba alimentație, obiceiuri proaste de somn, fumatul, lipsa de pregătire fizică și mecanica slabă a corpului pot contribui la revenirea și în final pot duce la sindromul durerii cronice. Numai cunoștințele examinatorului, experiența clinică și diagnosticul urmat de un tratament de încercare pot contura concludent problema. (Darlene și Randolph, 2006).

Concluzii

1. *În faza de menținere a condiției fizice* se continuă activitățile acvatice, cu accent pe creșterea duratei și intensității la înot.

2. *Tracțiunea lombară* ca metodă, poate fi adăugată în apă adâncă la momentul potrivit. Persoanele care tolerează tracțiunea vor găsi această tracțiune foarte relaxantă. Se pune un dispozitiv de plutire sub axilă pentru a produce o tragere în sus asupra regiunii toracice.

3. *Exercițiile pentru stabilitatea pelvisului și trunchiului în apă mică și mare* sunt folosite în timpul etapei de refacere timpurii a spatelui, pentru a îmbunătăți stabilitatea

și a consolida trunchiul.

4. *Exercițiile de întindere pentru trunchi și gât* sunt folosite în tratamentul afecțiunilor acute și cronice ale coloanei.

5. *Programul de autoîntindere* trebuie încurajat, deoarece întinderea este adesea mai ușoară în piscină deoarece mișcarea este mai puțin dureroasă și plutirea ajută aria de mișcare.

Conflicte de interes

Nimic de declarat.

Bibliografie

- Burkhardt D, Philip EG, Burkhardt DH. Rehabilitation Protocols for Surgical and Nonsurgical Procedures: Lumbar Spine, North Atlantic Books, 2001.
- Darlene H, Randolph MK. Management of common musculoskeletal disorders: physical therapy principles and methods. Lippincott Williams & Wilkins, 2006.
- David JM. Orthopedic physical assessment, Elsevier Health Sciences Inc., 2008.
- De Rosa CP, Porterfield JA. Clinical perspective: A physical therapy model for treatment of low back pain. În: Physical Therapy, 1992, 261-269.

De Rosa CP, Porterfield JA. Lumbar spine and pelvis. In: Clinical orthopedic physical therapy, Philadelphia: WB Saunders, 1994, 119-158.

Garrick JG, Webb DR. Sport injuries: Diagnosis and management. Philadelphia: WB. Saunders, 1990.

Gregory SK, Snyder-Mackler L. Physical therapies in sport and exercise. Elsevier Churchill John AO. Skeletal injury in the child, Springer Verlag New York Inc. 2000, 166

Johnson RJ. Low back pain in sports. Managing spondylolysis in young patients. In: The Physician and Sportsmedicine. 1993; 21(4): 53-58.

Katz J. Your water workout. Broadway Books, New York, 2003

Richardson C, Hides J, Hodges PW. Therapeutic Exercise for Lumbopelvic Stabilization: A Motor Control Approach for the Treatment and Prevention of Low Back Pain. Elsevier Health Sciences, Philadelphia, 2004.

Robert HF, Herbert K, Arthur LM. Orthopaedics. Mosby Inc, Philadelphia, 2002.

Rodriguez MA. Aqua Fitness. DK Publishing, New York, 2002.

Voss DE, Ionta M, Myers R. Proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF): Patterns and Techniques. Philadelphia: Harper and Row, 1985.

Waddell G. The back pain revolution. Elsevier Churchill Livingstone, 2004, 636

Website-uri vizitate

- (1) www.emedicine.medscape.com, 2011
- (2) www.medicalencyclopedia.com, 2011

Pledoarie pentru o instruire eficientă și plăcută în orele de educație fizică prin utilizarea stilurilor de predare Mosston

The case for an effective and enjoyable training in physical education classes by teaching using Mosston styles

Elena Balint

Universitatea „Transilvania” din Brașov, Facultatea de Educație Fizică și Sporturi Montane

Rezumat

Ca orice activitate umană conștientă, învățarea se realizează într-un cadru organizat, denumit proces de învățământ, definit ca un act care urmărește realizarea unor *scopuri și funcționalități precise*, pentru a realiza obiective bine determinate, presupunând intenționalitate și motivație.

În procesul instruirii se pune în valoare și se vehiculează un anumit conținut informațional, se formează sisteme noționale, informarea stând la baza formării personalității. Prin calitatea informațiilor, prin modul lor de vehiculare se formează și se dezvoltă structurile cognitive, un anumit mod de a gândi, aptitudini, atitudini, trăsături de personalitate.

Având în vedere importanța conținutului procesului de învățământ, se caută soluții pentru determinarea științifică a acestuia, în concordanță cu cerințele actuale și de perspectivă ale societății contemporane.

Conținutul învățării motrice se poate realiza cu succes prin intermediul unor tehnici și strategii de predare prefigurate și denumite de Mosston (1966) *Spectrul de frecvențe al stilurilor de predare în educație fizică și sport*.

Cuvinte cheie: învățământ, proces didactic, predare-învățare, strategii didactice, stiluri de predare.

Abstract

As any conscious human activity, learning takes place in an organized environment, called the educational process, which is defined as an act aimed at achieving specific goals and capabilities to reach clearly defined objectives, assuming intent and motivation.

The training process is put in value and conveys certain content information, by creating notional systems, and information stands to help developing the personality. The quality of information by way of circulation of their cognitive structures forms and develops a certain way of thinking, skills, attitudes, personality traits.

Given the importance of the content of the education process, we are looking for solutions to its scientific determination in accordance with current and future requirements of contemporary society.

Learning content can be successfully driven through teaching techniques and strategies which are named and prefigured by Mosston (1966) in the *Spectrum of teaching styles in physical education and sport*.

Keywords: education, teaching process, teaching and learning, teaching strategies, teaching styles.

Introducere

Dacă privim în urmă la orele de educație fizică și sport desfășurate în perioada școlarității unora dintre noi, indubitabil vom descoperi că profesorii noștri au avut cu totul alte tehnici și strategii de instruire, decât cele utilizate în prezent de didactica modernă. Poate că unele dintre acele tipuri de strategii didactice utilizate au avut asupra elevilor efecte mai mari în formarea psihicului, altele au influențat într-o măsură importantă dezvoltarea componentei fizice, prin intermediul altora s-au descoperit la timp elemente talentate pentru performanța sportivă sau unii profesori au știut să armonizeze tehnicile și strategiile de predare-învățare în așa fel încât să dezvolte echilibrat toate aspectele ființei umane în devenire. Și astăzi, dată fiind varietatea și multitudinea de programe de studii și specializări, varietatea

strategiilor didactice prin care absolvenții în educație fizică și sport asimilează informațiile și își formează competențele specifice în perioada de pregătire profesională, cu siguranță că își vor personaliza metode, comportamente și stiluri didactice diferite în rezolvarea obiectivelor de instruire a elevilor din toate ciclurile de învățământ.

Educația fizică, exercițiul fizic, jocul de mișcare, loisirul sunt prezente în conținutul instruirii pe toată durata vieții omului. Ele își fac simțită prezența și importanța de la primele mișcări motorii pe care le efectuează sugarul și devin un mijloc de formare, educare a tuturor laturilor personalității umane, de recreere, recreare și compensare a diferitelor afecțiuni funcționale ale organismului.

Stilurile de predare vs. activitățile motrice

În procesul de învățământ specific educației fizice și

Primit la redacție: 17 decembrie 2010; Acceptat spre publicare: 25 ianuarie 2011;

Adresa: Universitatea Transilvania din Brașov, Facultatea de Educație Fizică și Sporturi Montane, str. Colina Universității nr. 1, cod 500068

E-mail: liabalint@yahoo.com

sportului, tânărul învață noțiuni, legi și reguli, își formează deprinderi și priceperi motrice și se educă fizic, psihic și etic, prin mijloace proprii acestei discipline. Predarea-învățarea conținutului ei se realizează organizat, etapizat și concentric prin intermediul lecției ca formă de bază și a activităților extracurriculare aferente disciplinelor sportive prevăzute în curriculum. În conținutul ariei curriculare educație fizică și sport componentele ei au o plajă mai mare sau mai mică de aplicativitate, în activitățile fizice desfășurate independent de către elev. Însă, pentru a se desfășura independent conform cu natura și regulile fiecăreia dintre disciplinele sportive supuse practicii, mai întâi conținutul activităților fizice trebuie învățat într-un cadru organizat și asistat de un specialist. Astfel, pentru fotbal și gimnastică, două discipline cu o pondere importantă în programa de învățământ, cadrul didactic abordează instruirea în mod diferit. Pentru că este un joc sportiv colectiv, foarte popular, cu condiții facile de desfășurare pe orice suprafață, fotbalul pretinde o anumită cantitate și calitate a deprinderilor tehnice, abilități tactice și cunoștințe de regulament. Este de așteptat ca profesorul să-și canalizeze strategiile și tehnicile de predare, pentru ca elevul să fie capabil să-l joace regulamentar la finele unui ciclu sau clase de instruire.

Antagonic privită, gimnastica nu presupune o asemenea ușurință de abordare în activitatea independentă a elevului (Williams, 1993). Fiind mult mai complexă, având cerințe mult mai aspre decât jocul de fotbal, cadrul didactic va fi nevoit să realizeze instruirea în gimnastică mai mult formal, elevul fiind capabil să execute procedeele prevăzute de programa școlară în cadrul evaluărilor semestriale, dar nu va avea prea multe prilejuri de le a aplica în activitățile fizice desfășurate independent. Deci, putem vorbi de instrumentarea unor tehnici didactice specifice de predare care să țină cont de specificul disciplinei, de materialele didactice disponibile, de obiectivele urmărite în lecție, dar și de nivelul și particularitățile colectivului de elevi (Cerghit, 2002).

Potrivit didacticii moderne, conținutul învățării în activitățile fizice și sportive se poate realiza cu ajutorul unor tehnici și strategii de predare prefigurate și denumite de Mosston (1966) *Spectrul de frecvențe al stilurilor de predare*, reevaluate și adaptate de același autor împreună cu Ashworth (1986) ca „*Spectrum*” sau *Sistem al stilurilor de predare-învățare* (adaptat de Balint, 2003, după Mosston și Ashworth, 1986).

Clarificând sensul și conținutul noțiunii de stil de predare, cunoscut mai întâi ca „fiind o serie de tactici de predare” (Galton ș.c., 1980) sau un „format de instruire” (Siedentop, 1991; Mosston și Ashworth, 1994) arată cum un „model general creat prin utilizarea unui anumit set de strategii” prezent sub forma stilurilor este un mod eficient și creativ de predare a educației fizice și sportului în zilele noastre.

Cercetările efectuate de pedagogii din UK pe direcția revoluționării și modernizării tehnicilor didactice și a relațiilor profesor-elev în sistemul de învățământ propriu au pus în lumină unele stiluri special create pentru predare pentru educație fizică, în funcție de obiectivele de instruire, metodele și mijloacele utilizate sau de rezultatele urmărite în procesul de învățare (Kane, 1974; Bennett, 1978). S-a dovedit că aceste stiluri de predare au un efect deosebit

atât asupra participării și implicării elevului în actul de învățare, a independenței în acțiuni și a deciziilor luate în timpul lecției, a relațiilor pe care le dezvoltă cu partenerii de clasă, cât și asupra profesorului prin faptul că pe lângă propriile stiluri individuale de instruire utilizate în lecție, bazate pe experiență dar și pe preferințe, el trebuie să selecteze, pe baze științifice, un anumit stil de predare care să fie în concordanță cu cerințele unei didactici moderne, în care toate acțiunile sunt centrate pe elev, considerat ca fiind principalul pol al instruirii (Astolfi, 1992).

Ideea de a inova tehnologia actului didactic a fost pusă în practică de către Mosston, încă din 1966, când a analizat modul eficient de predare și comportamentele adecvate pe care le poate avea un profesor în cadrul lecțiilor de educație fizică. Rezultatele privind implementarea acestor strategii metodologice și interacțiunile dintre profesor și elev sau student au fost dezvoltate și au asigurat un cadru general adoptat și adaptat la specificul fiecărui sistem educațional din întreaga lume. A fost recunoscut ca fiind „cel mai mare avans în teoria pedagogiei educației fizice în istoria recentă” (Nixon și Lock, 1973).

Prin conținutul său bogat, diversificat și clasificat în două mari grupe de stiluri, *Spectrum-ul* a stabilit un cadru de opțiuni posibile în relația dintre profesor și elev (Mosston și Ashworth, 1994) și s-a bazat pe importanța centrală de luare a deciziilor. Pentru a desfășura lecțiile, Mosston a grupat operațiile metodice ale actului de predare-învățare pe care un profesor trebuie să le efectueze, în trei mari categorii denumite: pre-impact, impact și post-impact, propunând ca ele să fie respectate de către toate categoriile de stiluri de predare din cadrul *spectrum-ului*.

Astfel, setul de acțiuni din pre-impact face referire la demersul metodic anterior desfășurării lecției, prin care deciziile luate implică disciplina sportivă aleasă, obiectivele de învățare, eșalonarea conținutului, organizarea colectivului și prezentarea cerințelor referitoare la tema propusă. Impactul nu este altceva decât luarea deciziilor care sunt necesare în cadrul desfășurării propriu-zise a lecției, cu referire expresă la performanțele așteptate a fi atinse de către elev și durata efectivă a execuțiilor, gradul de implicare a profesorului și elevului. Post-impactul cuprinde setul de decizii post-evaluare a performanței și feedback-ul efectuat de profesor pentru fiecare elev sau grupe de elevi în parte.

Spectrul de frecvențe cuprinde 11 stiluri (Mosston și Ashworth, 2002), în funcție de gradul în care profesorul sau elevul/studentul participă și își asumă responsabilități în luarea de decizii pentru toate verigile/momentele unei lecții. Aceste stiluri sunt independente și totuși interdependente, înălțuite într-o ordine stabilită de mai mulți factori, oferind o plajă mare de opțiuni în adoptarea lor în funcție de nivelul elevilor și obiectivele urmărite. Pornind de la stilul „A” – *comandă* – unde abordarea procesului este închisă, unilaterală, centrată pe profesor în toate deciziile lecției, iar elevul este un executant fidel, se ajunge la stilul „K” – *autoinstruirea* – un stil deschis, centrat pe elev, în care el ia toate deciziile necesare pentru creșterea propriei performanțe sportive, iar profesorul are rolul de a facilita procesul de înțelegere a sarcinii de învățare motrică.

Spectrum-ul oferă o gamă largă de opțiuni pentru profesori, prin faptul că pot oferi elevilor, prin

implementarea stilurilor de predare, oportunități și condiții favorabile de învățare, o varietate mai mare de strategii de predare în vederea îndeplinirii obiectivelor de referință din cadrul unei lecții, dar și pentru dezvoltarea plenară a acestora (Gallahue, 1993).

Descrierea detaliată a fiecărui stil vine în sprijinul profesorului, iar prezentarea conținutului și a cerințelor de aplicare a acestuia în vederea analizei de conținut a tipului de activitate motrică sau sportivă dictează alegerea unui anumit stil sau strategie de predare. Totodată, o anumită tehnică de predare este selectată și aplicată în funcție de caracteristicile personale ale profesorului, gradul de solicitare fizică, psihică și relațională la care este supus elevul, dar și modul în care este prezentat și asimilat conținutul de învățat.

În tabelul I sunt prezentate pe scurt stilurile de predare, conținutul lor/obiectivele urmărite de fiecare în parte, genurile de activități motrice și sportive care pot fi apelate în cadrul instruirii și avantajele/dezavantajele lor.

Prezentarea sumară a conținutului și avantajelor fiecărui stil pune în lumină faptul că elevii cu niveluri diferite de dezvoltare a abilităților și motivației de învățare pot fi determinați și atrași în procesul didactic prin stiluri didactice diferite utilizate de formator. Conștientizarea acestui principiu determină o schimbare majoră a modalității de predare. Ca rezultat al procesului de instruire, în mod ideal, elevul este cel care trebuie să fie capabil să-și fixeze

obiectivele, să învețe, să aplice și să-și evalueze propriile performanțe, fără supervizarea profesorului (Rink, 1993).

Însă orice stil, abordat corespunzător nivelului elevilor și tematicii urmărite, îndeplinește anumite funcții, prin care profesorul este implicat sau detașat de elev și de sarcina de învățare motrică. Legat de gradul de implicare, aceste funcții au calitatea de a delega, facilita, monitoriza sau direcționa activitatea elevului și implicit gradul lui de libertate în acțiunea actului de predare-învățare (Graham, 1992). Dacă activitățile de învățare sunt în faza de inițiere sau dacă nivelul clasei este eterogen ca pregătire, predomină funcțiile de dirijare și monitorizare a activității, ele putând fi încadrate în categoria stilurilor bazate pe reproducerea conținuturilor, dintre care amintim stilul A, B, C și D, E profesorul fiind implicat direct și cu un aport între 100% - 50-75% în toate momentele și secvențele ei, preimpact, impact și postimpact.

În opoziție, se află elevii care au o bună experiență motrică, un bagaj larg de deprinderi motrice, cunoștințe teoretice, motivație, voință și mai ales conștiință, consecvență și conștiinciozitate în orele didactice. Această categorie de subiecți poate beneficia de stiluri bazate pe învățarea prin descoperire sau autoinstruirea, iar profesorul utilizează funcțiile de facilitare a procesului de predare-învățare (stilurile F, H, G, I, J, K) sau de delegare totală a deciziilor asupra elevului – ca pion central al instruirii.

Tabelul I
Stilurile de predare, conținutul și evaluarea acestora.

Stilurile de predare	Conținutul stilului	Avantaje/dezavantaje
A Comandă (<i>Command</i>)	- Profesorul ia toate deciziile cu privire la: locație, ora de începere, ritmul de lucru, timpul de odihnă, demonstrația exercițiului etc.; - Elevii răspund cerințelor profesorului; - Ora se desfășoară într-o manieră ordonată; - Profesorul are timp pentru a observa și oferi feedback-ul; - Exemple de activități motrice ce pot fi desfășurate în stilul A sunt: dans sportiv, gimnastică aerobică, kata, exerciții de dezvoltare fizică etc.	- Utilizarea eficientă a timpului (timpul de exersare pentru temă este mare), învățarea e bazată pe reproducere; - Exersare pe baza modelului de performanță; - Progresul este rapid; - Memoria, cu ponderea cea mai mare, stă la baza aplicării stilului A.
B Al practicii (Mosston) sau al „exersării individuale” (Balint, 2003) (<i>Practice</i>)	- Elevul îndeplinește sarcinile stabilite de profesor; - El determină începerea, oprirea și ritmul execuției, intervalul de odihnă, numărul de repetări etc.; - Profesorul se poate deplasa pentru a oferi feedback-ul individual; - Acest stil este propice lucrului individual sau a colectivului demixtat; - Pretinde terenuri sau săli de sport cu dimensiuni mari și materiale didactice numeroase; - Se pot desfășura conținuturi motrice din volei, tir, baschet, atletism, gimnastică etc.	- Elevii răspund pentru deciziile luate în lecție, beneficiază de independență pentru a experimenta execuția acțiunilor motrice; - Profesorul are o activitate alternativă pentru elevii care au terminat de executat sarcina de învățat; - Timpul de lucru pe lecție/temă este mare.
C Cu partener sau în perechi (<i>Reciprocal</i>)	- Clasa este organizată pe perechi sau în formație de trei, cu rol de <i>executant</i> și <i>observator</i>; - <i>Observatorul</i> oferă feedback, <i>executantul</i> rezolvă sarcina de lecție, este ajutat dacă are nevoie, i se asigură materiale didactice după caz; - Observatorul ia decizii cu privire la execuția partenerului și-i oferă feedback imediat; - Observatorul se ghidează în corectarea partenerului după fișa de lucru întocmită de către profesor în pre-impact; - Profesorul discută doar cu observatorul pe marginea execuției sarcinii motrice de către partenerul lui.	- Este stilul care are implică un grad mare de socializare între parteneri; - Elevii au rol mai activ în luarea deciziilor în învățarea acțiunilor motrice; - Nu este necesară prezența constantă a profesorului lângă grupele de lucru; - Profesorul acordă încredere deplină deciziilor luate de către elevi.
D Autocontrol (<i>Self-check</i>)	- Elevii învață să-și facă propria lor evaluare, în comparație cu criteriile stabilite în fișele de lucru elaborate de către profesor; - Profesorul oferă feedback la sfârșitul orei de clasă; - Exemple de activități care includ aptitudinile tehnice în sporturile individuale, jocuri sportive, jocuri de aruncare la țintă, fitness etc.	- Elevii își autocontrolează execuțiile motrice; - Autocontrolul este intim; - Elevul învață să își cunoască propriile limite, să guste din succes și să-și reprime trăirile la eșec; - Se concentrează pe rezultatele unei mișcări motrice, nu pe mișcarea în sine.

Tabelul I

Stilurile de predare, conținutul și evaluarea acestora (continuare).

E Includere (<i>Inclusion</i>)	- Abordarea învățării pe mai multe niveluri de performanță pentru aceeași sarcină, permite succesul tuturor elevilor (plan înclinat, frânghii, ștachete etc.); - Uniformizează diferențele individuale. Elevul își alege nivelul de dificultate / performanță de la care se angrenează în învățarea motrică prin capacitatea de percepere a propriului nivel de pregătire; - Se auto-evaluează performanțial; - Profesorul oferă feedback-ul cu privire la procesul de luare a deciziilor în cadrul execuțiilor motrice și nu referitor la nivelul de dificultate ales; - Exemple de activități motrice de includere: gimnastică, baschet - aruncări la coș de la distanță, fitness, culturism etc.	- Elevii pot alege un grad de dificultate mai mic pentru a căpăta încredere în ei; - <i>Conceptul de includere</i> presupune participarea efectivă a elevului, indiferent de nivelul de performanță stăpânit de el; - Elevii învață să facă diferența dintre realitate și aspirație. Este un stil pozitiv pentru elevii care au un nivel slab al capacității motrice și au fost excluși din alte activități motrice.
F Descoperire ghidată (<i>guided discovery</i>)	- Elevii sunt îndrumați de profesor printr-o serie de întrebări pe baza cărora trebuie să ia decizii pentru a ajunge la soluția finală a problemei; - Fiecare pas se bazează pe răspunsul corect la întrebarea anterioară; - Profesorul trebuie să aștepte cu răbdare răspunsul elevului, să ofere feedback, să întărească răspunsurile sau să aducă indicii ori întrebări suplimentare; - Exemple de activități: din gimnastica sportivă, elementele dinamice și statice; programe de pregătire pentru forță, viteză; aruncări la coș, acțiuni tactice din diferite jocuri sportive de echipă.	- Profesorul alcătuiește seturi diferite de întrebări pentru tema aflată în procesul de predare-învățare; - Nivelul întrebărilor trebuie să fie gradual puse și să fie parțial necunoscute pentru a solicita analiza și sinteza gândirii pe baza experienței motrice acumulate; - Nu implică mult relațiile sociale între elevi, dar cognitivul este solicitat la un nivel înalt; - Lecțiile în stilul F pot avea un nivel de efort mai scăzut.
G Descoperirea divergentă parțial independentă (Balint, 2003) (<i>Divergent discovery</i>)	- Profesorul prezintă sarcina motrică (problema); urmărește raționamentul elevului; oferă feedback fără a furniza soluția problemei; - Elevul analizează problema și construiește proceduri care să conducă la rezolvarea problemei; - Ierarhizează pașii de lucru, verifică metodologia adoptată și a concordanței dintre soluția găsită și tematica curentă a învățării.	- Profesorul alcătuiește și prezintă întrebările aferente temei, a căror structura intrinsecă necesită un singur răspuns corect; - Elevul descoperă soluția și învață să clarifice o problemă, ajungând la o concluzie pertinentă și corectă prin folosirea metodelor logice, rezonabile și a gândirii critice. El încearcă să descopere singurul răspuns corect sau singura soluție corectă.
H Descoperirea divergentă (<i>Divergent discovery</i>)	- Elevul este implicat în descoperirea unor serii de soluții la o singură problemă; - Fiecare soluție corectă găsită este un pas corect și are valoare la răspunsul final; - Profesorul încurajează și aprobă răspunsurile corecte, nu face judecăți pe baza celor greșite; - Exemple de activități: din gimnastica artistică - rulări, rostogoliri, răsturnări, dans sportiv - diferite structuri de pași, jocuri sportive - tactica de joc, situații tactice de joc.	- Se pune în valoare experiența profesorului în domeniul instruirii; - Determină educarea creativității elevilor/studentilor; - Stilul cere și educă cooperarea între elevi/studenti.
I Program individual (<i>Individual program</i>)	- Se adresează unui individ care are abilități fizice și cognitive bine dezvoltate; - Este individualist - nu se potrivește tuturor cursanților; - Elevul/studentul stabilește întrebările aferente și găsește soluții la problemele necunoscute; - Profesorul observă, îndrumă și oferă sfaturi individuale; - Activități motrice specifice sportului de performanță: discipline și probe sportive.	- Necesită un timp mai mare de gândire, de aplicare – experimentare, în obținerea de performanțe sportive, de evaluare a tehnicilor aplicate etc.; - Elevul creează, dezvoltă și execută o serie de teme organizate într-un program personal.
J Învățare motrică la inițiativa elevului (<i>Learner Initiated</i>)	- Elevul inițiază experiența învățării, o proiectează, o evaluează împreună cu profesorul, bazat pe criteriul înțelegerii; - Profesorul observă, îndrumă și oferă sfaturi individuale.	- Pune în lumină libertatea elevului de a iniția, selecta și conduce procesul învățării; - Are la bază experiența și cunoașterea individuală, metodologia abordării instruirii și tehnicile de evaluare a episoadelor proiectate și parcurse.
K Autoinstruire (<i>Self Teaching</i>)	- Elevul are posibilitatea să ia maximum de decizii despre experiența proprie de învățare fără implicarea directă a profesorului; - Acest stil este folosit rar în învățământ. Este mai potrivit pentru exercitarea unui hobby sau a unei activități din timpul liber; - Alegerea stilului este decizia elevului; - Activități motrice specifice sportului de performanță: discipline și probe sportive și activități de timp liber.	- Elevul își inițiază experiența de învățare, o proiectează, o execută și o evaluează; - El hotărăște cât de mult folosește implicația profesorului. Profesorul acceptă deciziile elevului și furnizează condiții generale pentru planurile elevului dacă acesta din urmă le execută în școală.

Concluzii

1. Spectrul stilurilor de predare oferă o paletă mare de tactici și comportamente didactice, dar își aduce și aportul în efectuarea analizei prin prisma eficacității stilurilor selectate special pentru a îndeplini intențiile de învățare. El înglobează-subliniază relațiile și diferențele dintre diferite stiluri, însă poate fi o variantă didactică oportună

în strânsă legătură cu capacitatea și măiestria profesorului de a folosi stilul care este cel mai potrivit pentru structura și personalitatea sa sau a unui anumit colectiv de elevi.

2. Spectrul permite profesorului un grad mare de libertate și îi dă acestuia posibilitatea de a fi creativ și inventiv în procesul didactic, de aceea *predarea este prioritară atât ca știință, cât și ca artă*.

3. Posibilitatea de a utiliza diverse stiluri de predare creează o atmosferă optimă de lucru, menține o bună disciplină în mediul de instruire, facilitează gândirea elevilor și atinge obiective multiple de învățare în orele de educație fizică, iar implicarea afectivă a profesorului în reglarea și revizuirea sarcinilor stabilite în funcție de nevoile și de răspunsurile din partea elevilor, ridică gradul de empatie în rândul elevilor.

Conflicte de interes

Nimic de declarat.

Bibliografie

Astolfi JP. L'école pour apprendre, ESF, Paris, 1992

Balint L. Tipologia și conținutul stilurilor de instruire cuprinse în sistemului didactic al stilurilor de predare bazate pe reproducerea și descoperirea conținuturilor învățării motrice (II). *Palestrica mileniului III*, 2003; 13 (3):36-46

Bennett N. Recent research on teaching. A dream, a belief, and a model. *British Journal of Educational Psychology*, 1978; 48: 127-147

Cerghit I. Sisteme de instruire alternative și complementare. Structuri, stiluri și strategii. București, Ed. Aramis, 2002

Galton M., Simon B, Croll P. Inside the Primary Classroom. London: Routledge & Kegan Paul, 1980

Gallahue DL. Developmental Physical Education for Today's Children. Madison, WI: Brown and Benchmark Publishers, 1993.

Graham G. Teaching Children Physical Education. Becoming a Master Teacher. Champaign, IL. Human Kinetics Books, 1992

Kane JE. Physical Education in Secondary Schools. Schools Council Research Studies. London, Macmillan, 1974

Mosston M, Ashworth S. Teaching physical education (5th ed.). Benjamin Cummings, Boston, 2002

Mosston M, Ashworth S. Teaching Physical Education. Macmillan College Publishing Company, Inc., New York, 1994

Mosston M, Ashworth S. Teaching Physical Education. Third Edition. Merrill Publishing Company, Ohio, 1986

Mosston M. Teaching Physical Education. From Command To Discovery. Charles E. Merrill Books, Columbus, Ohio, 1966

Rink JE. Teaching Physical Education for Learning. 2nd ed. St Louis, MO, 1993

Nixon J, Locke L. Research on teaching physical education. In R. Travers (Ed.), Handbook of research on teaching. Rand McNally, Chicago, 1973

Siedentop D. Developing Teaching Skills in Physical Education. CA: Mayfield, Palo Alto 1991.

Williams A. Aspects of Teaching and Learning in Gymnastics. The British Journal of Physical Education. 1993; 24 (1):29-32.

Evoluția mișcării olimpice din statele spațiului islamic, 1908-2008

Evolution of the Olympic Movement in the Islamic States, 1908-2008

Mihaela Goina¹, Ștefan Marot²

¹*Universitatea din Oradea, Facultatea de Științe Socio-Umane*

²*Universitatea din Oradea, Facultatea de Educație Fizică și Sport*

Rezumat

Ne-am propus să studiem evoluția mișcării olimpice din patruzeci și șapte de state în care majoritatea populației este de religie islamică, rolul avut de comitetele naționale olimpice din aceste țări în dezvoltarea familiei olimpice, rezultatele sportivilor acestora obținute la Jocurile Olimpice și activitatea depusă de unele personalități din acest spațiu pentru promovarea olimpismului. Lucrarea prezintă interes pentru cei care studiază diferite aspecte ale evoluției mișcării olimpice.

Documentarea științifică, ca principală metodă de cercetare, s-a realizat prin studierea unor lucrări privind evoluția mișcării olimpice, prin consultarea unor articole, lucrări și site-uri cu caracter sportiv, geografic, statistic, politic, religios care abordează sub diferite aspecte problema cercetată.

Lucrarea prezintă o seamă de caracteristici ale spațiului islamic a căror cunoaștere contribuie la mai buna înțelegere a evoluției mișcării olimpice din aceste țări. Studiul se referă la o serie de aspecte privind aderarea comitetelor naționale olimpice la mișcarea olimpică, la rolul femeii în mișcarea sportivă din statele islamice, la contribuția acestor țări la dezvoltarea olimpismului, la participarea și rezultatele sportivilor din spațiu islamic la Jocurile Olimpice, la prezentarea unor personalități din țările islamice cu merite deosebite în mișcarea olimpică.

Prin activitatea lor, prin acțiunile de promovare a olimpismului pe plan național, prin rezultatele sportivilor din țările islamice la Jocurile Olimpice, prin activitatea unor personalități în organele de conducere a forului olimpic suprem, comitetele naționale olimpice din spațiul islamic au contribuit la dezvoltarea mișcării olimpice, ele reprezintă o parte importantă a marii familii olimpice.

Cuvinte cheie: sport, olimpism, țări islamice.

Abstract

We studied the evolution of the Olympic movement from 47 countries in which the majority of the population is Islamic, the role of the national Olympic committees from these countries in the development of the Olympic family, the results of their athletes in the Olympic Games and the activity of certain personalities in this field, in promoting the Olympic Games. This work presents an interest for those who study different aspects of the Olympic movement's evolution.

The scientific documentation, as the main method of research, was accomplished by the study of some works concerning the Olympic movement's evolution, by consulting some articles, papers and different internet sites with topics such as: sport, geography, statistical, political, religious, which addresses the researched problem under different aspects.

This work presents a series of characteristics of the Islamic world the knowledge of which contributes to a better understanding of the Olympic movement's evolution in these countries. The study refers to a series of aspects concerning the adherence of the national Olympic committees of these countries to the Olympic movement, to the role of women in the athletic movement from the Islamic countries, to the contribution of these countries to the development of the Olympics, to the participation and the results of the athletes from the Islamic space to the Olympic games, to the presentation of some personalities from the Islamic countries with special merits in the Olympic movement.

Through their activity and by promoting the Olympics at a national level, and the results of the athletes from these countries in the Olympic Games and on account of the activity of some personalities from top Olympic management, the national Olympic committees from the Islamic countries have contributed to the development of the Olympic movement, and they represent an important part of the great Olympic family.

Keywords: Sport, Olympic, Islamic Countries.

Introducere

Țările în care majoritatea populației este de religie islamică sunt denumite generic state islamice. Spațiul islamic cuprinde un mare număr de state, care se întind pe

un teritoriu imens, din Maroc, Nord-Vestul Africii, până în Indonezia, Asia Orientală, din Kazahstan, stepele Asiei Centrale, până în Niger, Africa Centrală (Fukuyama, 2004). Suprafața totală a țărilor islamice reprezintă aproximativ 19% din suprafața uscatului (Bârsan, 1967). În aceste state

Primit la redacție: 10 februarie 2011; *Acceptat spre publicare:* 12 martie 2011;

Adresa: Universitatea din Oradea, Str. Armatei Române, nr. 1-5, cod 410087, Oradea, Județul Bihor

E-mail: mihaelacosmin@yahoo.com

trăiesc aproximativ un miliard și jumătate de locuitori, ceea ce reprezintă aproape 23% din populația Terrei (3).

Pornind de la semnificația cuvântului islam, „supunere față de Dumnezeu” (Potter, 2005), rezultă că în viața majorității populației din aceste țări religia joacă un rol foarte important. În spațiul islamic viața socială, activitatea politică, practicile economice, mișcarea sportivă etc. sunt puternic grefate pe suportul cultural, religios. Având în vedere aceste realități, țările islamice se deosebesc mult de statele de tip occidental. Contradicțiile ce le separă sunt multiple și variate, de la cele culturale, religioase, demografice, politice și ideologice, până la cele sociale, economice și comerciale.

O retrospectivă a istoriei moderne a acestor țări evidențiază că evoluția celor mai multe dintre ele, mai ales în perioada cuprinsă între a doua jumătate a secolului XIX și deceniul șase al secolului XX, a fost influențată în mod hotărâtor de ocupația colonială și de procesul de obținere a independenței de stat. Influența metropolelor s-a făcut, de cele mai multe ori și în proporția cea mai mare, în mod direct, dar și prin intermediul elitelor locale care au studiat la universități de prestigiu din Europa și Statele Unite ale Americii (Bari, 2003).

Ne-am propus să cercetăm și să prezentăm constituirea, apariția, aderarea comitetelor naționale olimpice din țările islamice la familia olimpică, condițiile în care acestea își desfășoară activitatea, locul femeii în sportul din aceste țări, participarea și rezultatele obținute la Jocurile Olimpice de către sportivii care provin din aceste state, rolul jucat în mișcarea olimpică de o seamă de personalități care provin din spațiul islamic.

Pentru elaborarea lucrării s-au avut în vedere cele patruzeci și șapte de state ale lumii, douăzeci și șase din Asia, optsprezece din Africa și trei din Europa, în care, conform datelor statistice, peste 50% din populație se declară de religie islamică.

Documentarea științifică s-a realizat pe baza studierii unor lucrări cu caracter geografic, statistic, economic, politic, religios, sportiv etc. care abordează sub diferite aspecte problema cercetată.

Caracteristici ale țărilor islamice

Spațiul islamic nu poate fi înțeles fără cunoașterea principalelor particularități ale sale. Din analiza spațiului islamic se constată că acesta este eterogen sub multiple aspecte: politic, cultural, religios, economic, demografic, sportiv etc.

În aceste țări populația majoritară este de religie islamică, în cele mai multe dintre ele în proporție de peste 90%. În schimb, în țări ca Liban, Malaysia, Nigeria și Sudan, alături de populația de religie islamică, trăiesc comunități mari care aparțin altor confesiuni. În cele mai multe țări islamice predomină suniții, mai puțin în Iran, unde majoritatea o constituie șiiții. Trăiesc șiiți în număr mare și în Irak (5).

O caracteristică generală a țărilor islamice este faptul că legătura dintre stat, puterea politică, cea administrativă și religie este deosebit de strânsă. În toate aceste țări, cu excepția Libanului, islamul este religie de stat.

O parte a lumii islamice a evoluat adaptându-se ideologiilor occidentale, Turcia, Tunisia, Egipt. În contrast cu aceste țări, o seamă de state islamice ca Arabia Saudită, Sudanul, Somalia, Brunei, Iranul după Revoluția Islamică

din 1979, sunt orientate către valorile tradiționale în care statul, societatea, economia etc. sunt conforme cu dreptul islamic, Sharia (Săgeată și Săgeată, 2006).

Unele dintre aceste țări sunt state mari, cu o populație numeroasă și care joacă un rol important în zona geografică în care sunt situate, fapt ce le conferă statutul de puteri regionale, Egipt, Pakistan, Indonezia. Altele au un teritoriu restrâns, o populație puțin numeroasă și o economie slab dezvoltată, Comore, Djibouti, Maldive. Unele dintre statele islamice sunt monarhii, Arabia Saudită, Iordania, Maroc, Brunei etc., dar majoritatea sunt republici prezidențiale, Egipt, Tunisia, Pakistan, Kazahstan etc. (Lacoste, 1995).

Între țările islamice o situație deosebită o au republicile islamice din fostul spațiu sovietic. Acestea au moștenit infrastructura modelului economic sovietic. Ele, în mod deosebit Tadjikistanul și Kîrgîstanul, au probleme generate de incapacitatea autorităților politice de a găsi un echilibru între tradițiile de orientare ultrareligioasă și fosta oligahrie economică pro-sovietică (Matei ș.c., 1993).

Spațiul islamic prezintă diferențieri majore și din punct de vedere economico-social. În statele Golfului produsul intern brut (PIB) se situează constant între 8000 și 18000 USD / locuitor, iar în Afganistan, Mauritania, Niger, Somalia, Sudan este printre cele mai scăzute din lume (4).

O parte a actualelor state islamice reprezintă creații ale ingineriei istorice în care sunt nevoite să conviețuiască culturi și popoare cu interese, de multe ori, antagonice și care sunt ținute cu greu în echilibru. Această situație a generat conflicte civile în Azerbaidjan, Sudan, Somalia sau transfrontaliere între Iran și Irak, care, de cele mai multe ori, au avut un puternic suport religios (Bernavi, 2007).

În anii de după obținerea independenței de stat, cu toate că, mai ales sub influențe străine, țările islamice au încercat numeroase modele politico-economice, de la liberalism la socialism, trecând prin naționalism, situația celor mai multe dintre ele este grea. Imitarea acestor modele, străine de istoria și cultura universului islamic, ignorându-se profunzimea tradițiilor, a valorilor morale și spirituale ale acestor popoare a agravat mizeria umană, a generat o serie de probleme politice, sociale, economice etc. în majoritatea statelor islamice. În multe din aceste țări independența a fost însoțită de un întreg cortegiu de fenomene adiacente, care au generat subdezvoltare, sărăcie, o accentuată polarizare a bogățiilor, instabilitate și schimbări structurale nedorite. În acest fel, majoritatea populației din aceste țări cunoaște un sentiment de umilință, de frustrare, de contestare a valorilor occidentale (Oprea, 2007).

În subsolurile unora dintre aceste țări sunt rezerve importante, petrol în zona Golfului, uraniu în Niger etc. Exploatarea acestora contribuie la bunul mers al sistemului economic mondial, motiv pentru care prezintă un interes deosebit pentru cercurile de afaceri și pentru marile puteri, în mod deosebit Statele Unite ale Americii.

Și în analiza sportului, a mișcării olimpice din aceste state, trebuie să se țină seama de aspectele de ansamblu ale societății islamice, de diferențele și specificul fiecărei țări, de rolul grupărilor fundamentaliste, ultrareligioase și de poziția autorităților politice naționale privind mișcarea sportivă și cea olimpică. Dacă în Africa de Nord, în mod deosebit în Egipt, sportul a cunoscut o dezvoltare încă din perioada colonială, în țările sud-sahariene, chiar și acum, abia dacă se

poate vorbi despre sport în accepțiunea modernă a acestuia. În multe dintre aceste state, activitatea sportivă s-a format și dezvoltat paralel cu mișcarea de eliberare națională, dar în condiții diferite de la țară la țară. Sportul a constituit un mijloc de mobilizare a maselor, atât la formarea conștiinței naționale, cât și pentru a promova imaginea țării pe plan internațional (Kun, 1984).

Evoluția mișcării sportive din țările islamice, la fel ca în multe alte state, a avut loc, pentru o lungă perioadă de timp, în condițiile influenței a două sisteme politice antagonice și a manifestării Războiului Rece.

În aceste țări, cu excepția Turciei, Marocului, Tunisiei, Indoneziei și Kazahstanului, normele religioase privind practicarea sportului de către femei, vin în contradicție flagrantă cu cerințele federațiilor sportive internaționale și ale Comitetului Internațional Olimpic.

Aderarea comitetelor naționale din spațiul islamic la mișcarea olimpică

Faptul că în perioada constituirii și în primii ani de activitate ai Comitetului Internațional Olimpic actualele state islamice, cu excepția Iranului și Turciei, erau colonii sau teritorii înglobate în imperii a influențat procesul de aderare a lor la mișcarea olimpică. Pentru majoritatea comitetelor naționale olimpice din spațiul islamic constituirea și primirea lor în familia olimpică este strâns legată de procesul de decolonizare și obținerea independenței de stat. La începutul secolului XX, Turcia și Egiptul, aflate în plin proces de modernizare și laicizare a societății, și-au constituit comitete naționale olimpice, în 1908 și respectiv 1911, fiind primele membre ale familiei olimpice din rândul țărilor islamice.

După Primul Război Mondial, în condițiile unei noi ere care a condus la câteva schimbări radicale în atitudinea și orientările marilor puteri ale timpului, Afganistanul, în anul 1919, Arabia Saudită și Irakul, în anul 1932, au beneficiat de dreptul la existență de sine stătătoare și de garanțiile reciproce de independență politică și teritorială oferite în cadrul Ligii Națiunilor (Bolintineanu și Malița, 1970). Prin constituirea în anul 1935 și recunoașterea comitetului național olimpic în anul 1936, Afganistanul devine cel de al treilea stat islamic care aderă la mișcarea olimpică.

Ca rezultat al luptei mișcărilor de eliberare națională, a presiunilor politice, diplomatice și juridice, în intervalul 1940-1983, pe ruinele fostelor colonii britanice, franceze, belgiene și olandeze în spațiul islamic au apărut treizeci și șase de state islamice independente (Giurcăneanu, 1983). După 1991, odată cu destrămarea Uniunii Sovietice, în spațiul central asiatic, șase republici foste sovietice au sporit numărul statelor islamice. În intervalul 1940-1999, au fost constituite și recunoscute de către Comitetul Internațional Olimpic patruzeci și patru de comitete naționale olimpice din state islamice. În acest fel, în momentul de față familia olimpică are în rândurile sale patruzeci și șapte de comitete naționale olimpice care provin din spațiul islamic, reprezentând 22,27% din totalul membrilor săi (6).

Comitetele naționale olimpice din spațiul islamic în acțiunile de modernizare a mișcării olimpice

La sfârșitul anilor '50, schimbările intervenite în structura mișcării olimpice în urma aderării comitetelor națio-

nale olimpice din țările care și-au cucerit independența, deci și din multe statele islamice, au condus la o puternică mișcare a acestora în vederea democratizării Comitetului Internațional Olimpic și de sprijinire a activității mișcării olimpice din țările nou constituite. Prin inițiativele și acțiunile lor, statele islamice au luat parte activă la modernizarea mișcării olimpice, și-au adus contribuția la creșterea rolului comitetelor naționale olimpice.

Indonezia, Irak, Guineea, Mali, Pakistan și Republica Arabă Unită au fost printre cele zece state care, în aprilie 1963, la propunerea președintelui Indoneziei, Ahmed Sukarno, au inițiat Jocurile Forțelor Progresiste (GANEFO), competiție cu o puternică coloratură politică, menită, în opinia inițiatorilor ei, să concureze și, în perspectivă, să înlocuiască Jocurile Olimpice. Chiar dacă prima ediție, 10 – 22 noiembrie 1963, desfășurată la Jakarta, s-a bucurat de participarea a două mii șapte sute de sportivi din cincizeci și una de țări, dintre care șaptesprezece state islamice – Afganistan, Albania, Algeria, Guineea, Indonezia, Irak, Liban, Maroc, Nigeria, Pakistan, Mali, Arabia Saudită, Senegal, Somalia, Tunisia, Egipt și Siria – Jocurile Forțelor Progresiste s-au lovit de opoziția Comitetului Internațional Olimpic, a majorității federațiilor sportive internaționale și a unui număr însemnat de comitete naționale olimpice, care au interzis membrilor săi să ia parte la acestea. În acest fel, ediția a doua, 25 noiembrie – 6 decembrie 1967, s-a disputat la Phnom Penh cu participarea a doar șaptesprezece delegații din Asia, iar cea de a treia ediție, planificată a se desfășura la Beijing în anul 1970, nu a mai avut loc. Analizându-se cauzele care au condus la apariția Jocurilor GANEFO, influențele și rolul acestora, în cadrul ședinței Comisiei Executive a forului de conducere a mișcării olimpice, ținută la 22 octombrie 1966 la Mexico City, s-a apreciat că acestea „au reprezentat o serioasă amenințare la adresa mișcării olimpice” (Espy, 1979).

Începând cu anul 1965, acțiunile unui număr însemnat de comitete naționale olimpice, printre ele aflându-se și cele din țările islamice, au generat o perioadă frământată, de criză în relațiile cu Comitetul Internațional Olimpic. O serie de măsuri organizatorice și îmbunătățirea situației financiare a mișcării olimpice au făcut ca în anul 1972, cu ocazia Jocurilor Olimpice de la München, președintele forului olimpic, lordul Kilanin, să declare că „se poate considera că Comitetul Internațional Olimpic a depășit definitiv momentele de criză” (Șiperco, 1976). Disponând de mijloace financiare importante provenite din drepturile de televiziune, începând cu anul 1972 s-a constituit „Fondul de solidaritate olimpică”, având ca buget o treime din totalul sumelor încasate de Comitetul Internațional Olimpic din drepturile de televiziune. Această acțiune are ca scop, în special, sprijinirea comitetelor naționale olimpice din țările sărace. Disponând de asemenea posibilități financiare, s-au putut organiza acțiuni coerente și eficiente de asistență a comitetelor naționale olimpice, prin sprijinirea, sub formă de servicii, a dezvoltării sportului și olimpismului în domenii ca: organizarea generală a sportului; pregătirea specialiștilor; dezvoltarea infrastructurii sportive; organizarea documentării în domeniul olimpismului. De acest sprijin au beneficiat și comitetele naționale olimpice din țările islamice.

Tot ca rezultat al acțiunilor de modernizare și demo-

cratizare a mișcării olimpice a devenit o practică obișnuită consultarea operativă dintre Comitetul Internațional Olimpic, comitetele naționale olimpice și federațiile sportive internaționale în probleme de importanță privind Jocurile Olimpice, precum și în cele ce vizează pregătirea congreselor olimpice.

Ca o recunoaștere a rolului comitetelor naționale olimpice din spațiul islamic în dezvoltarea familiei olimpice, a contribuției lor în promovarea olimpismului, în mai multe rânduri, în orașe din aceste țări s-au desfășurat importante acțiuni ale forurilor de conducere ale mișcării olimpice internaționale: lucrările sesiunilor Comitetului Internațional Olimpic, Cairo (13-18 martie 1938), Teheran (6-8 mai 1967), Istanbul (9-12 mai 1987); reuniunile Comisiei Executive a Comitetului Internațional Olimpic cu federațiile sportive internaționale Teheran, 1967, Kuala Lumpur, 2002.

Atitudinea țărilor islamice în timpul acțiunilor de boicotare a Jocurilor Olimpice

În anii Războiului Rece deosebirile ideologice, diferențele dintre state au condus la amestecul flagrant al politicului în mișcarea olimpică. Acest fapt a avut ca rezultat, printre altele, încălcarea gravă a principiilor Cartei Olimpice de către comitetele olimpice naționale prin boicotarea Jocurilor Olimpice pe considerente politice. De-a lungul anilor, comitete naționale olimpice din spațiul islamic au participat la boicoturile din 1956 – Egipt, Irak și Liban, 1976 – Afganistan, Albania, Algeria, Burkina Faso, Ciad, Egipt, Gambia, Guinea, Iordania, Irak, Libia, Maroc, Mali, Mauritania, Niger, Nigeria, Siria, Somalia, Sudan, Tunisia, 1980 – Albania, Arabia Saudită, Bahrain, Bangladesh, Burkina Faso, Egipt, Emiratele Arabe Unite, Gambia, Indonezia, Iran, Maroc, Malaysia, Mauritania, Niger, Qatar, Pakistan, Somalia, Sudan, Tunisia, Turcia, 1984 – Afganistan, Albania, Burkina Faso, Irak, Libia, Qatar și 1988 – Albania (Hill, 1996).

Federațiile sportive și comitetele naționale olimpice

din țările islamice, mai ales cele din Africa, s-au alăturat eforturilor Comitetului Internațional Olimpic, ale federațiilor sportive internaționale și ale altor organizații sportive internaționale pentru izolarea și sancționarea organizațiilor sportive din Africa de Sud pentru practicile discriminatorii față de populația de culoare din această țară. Acțiunea cea mai fermă a fost cea din 1976, când la chemarea președintelui Tanzaniei, Julius Nierere, multe țări islamice au interzis sportivilor lor să ia parte la Jocurile Olimpice de la Montreal, 1976 (Wallechinsky, 1996). Așa cum sportul a avut rolul său ca mijloc de sancțiune, tot așa, după abolirea în Africa de Sus a politicilor rasiale, el a avut o contribuție importantă în sprijinirea procesului de normalizare a relațiilor sportive cu această țară și reintegrarea sa în comunitatea internațională. După 1990, la sugestia comisiei Comitetului Internațional Olimpic condusă de Keba M'Baye, țările islamice au avut un rol important în sprijinirea acțiunilor pentru ca Comitetul Național Olimpic din Africa de Sud să-și ocupe locul în familia olimpică, pentru reprimirea federațiilor sportive sud africane în organisme internaționale, pentru alegerea unor personalități din această țară în organele de conducere ale structurilor sportive internaționale, pentru atribuirea acestei țări a dreptului de organizare a unor competiții internaționale oficiale etc. (Hill, 1996).

Femeia în mișcarea olimpică din țările islamice

În țările islamice poziția femeii în societate este influențată de prevederile Coranului și de Hadith, învățăturile profetului Mohamed. Rolul femeii în spațiul islamic diferă de la țară la țară, fiind determinat de tradiții, regim politic, relația dintre stat și religie, dar și de la persoană la persoană, în funcție de nivelul de pregătire și poziția socială a acesteia, orientarea religioasă, locul de reședință etc. În multe țări restricțiile impuse de normele religioase, stigmatele sociale, posibilitățile limitate privind practicarea exercițiilor fizice și participarea la competițiile sportive de către femei sunt în contradicție cu tradițiile și normele internaționale. Sunt însă

Tabelul I

Participarea și medaliile obținute de sportivii din țările islamice la Jocurile Olimpice.

Loc	Țara	Clasament general	Medalii				Total
			Nr. participări	Aur	Argint	Bronz	
1	Turcia	30	20	37	23	22	82
2	Iran	44	14	11	15	22	48
	Kazahstan	48	4	9	16	14	39
4	Egipt	55	16	7	7	10	24
5	Indonezia	57	13	6	9	10	25
6	Maroc	58	11	6	5	10	21
7	Uzbekistan	59	4	4	5	8	17
8	Azerbaidjan	63	4	4	3	9	16
9	Algeria	64	11	4	2	8	14
10	Pakistan	68	15	3	3	4	10
11	Nigeria	72	14	2	9	12	23
12	Tunisia	79	11	2	2	3	7
13	Siria	89	11	1	1	1	3
14	Emiratele Arabe Unite	95	7	1	0	0	1
15	Liban	101	15	0	2	2	4
	Malaysia	101	13	0	2	2	4
17	Kirgistan	111	4	0	1	2	3
18	Arabia Saudită	114	9	0	1	1	2
	Tadjikistan	114	4	0	1	1	2
20	Senegal	119	12	0	1	0	1
	Sudan	119	10	0	1	0	1
22	Qatar	126	7	0	0	2	2
23	Afganistan	128	13	0	0	1	1
	Djibouti	128	7	0	0	1	1
	Iraq	128	13	0	0	1	1
	Kuwait	128	11	0	0	1	1
	Niger	128	9	0	0	1	1
			97	109	148	354	

Realizat pe baza All Time Olympic Games Medal Table (1) și Olympic - overall medals by country (7).

situații precum în unele state din Africa de Nord, Tunisia și Maroc, Asia de Sud-Est, Indonezia, și Asia Centrală, Turcia, Kazastan și Iran până la Revoluția din 1979, unde nu se impun restricții femeilor în practicarea sportului și participarea la competițiile internaționale (8).

Pentru o lungă perioadă de timp prezența femeilor în delegațiile olimpice ale țărilor din spațiul islamic a fost mai mult simbolică, atât cantitativ, cât și calitativ. În anul 1964, Iranul a fost prima țară islamică ca a inclus o femeie în delegația sa olimpică. Printre sportivele cu rezultate deosebite la Jocurile Olimpice amintim pe Nawal El Moutawakel din Maroc, medaliată cu aur la 400 m, la Los Angeles, 1984, Hossiba Boulmerka din Algeria, campioană olimpică la 1500 m, la Barcelona, 1992, Susi Susanti din Indonezia, locul I la badminton, la Barcelona, 1992. În anul 2000, la Sydney, prințesa Haya din Iordania a fost prima femeie dintr-o țară arabă care a purtat drapelul țării sale în cadrul ceremoniei de deschidere a Jocurilor Olimpice (Kamper ș.c, 1993).

Începând cu Jocurile Olimpice de la Barcelona, 1992, includerea femeilor în delegațiile țărilor islamice s-a pus cu tot mai multă insistență. Sub presiunea grupului fondat de avocații francezi Annie Sugier și Linda Weil-Curiel, numărul delegațiilor exclusiv masculine a fost în continuă scădere: treizeci și cinci în 1992, douăzeci și șase în 1996, zece în 2000, cinci în 2004 și patru în 2008 (2). Sunt tot mai mulți cei care militează pentru impunerea de sancțiuni împotriva comitetelor naționale olimpice care refuză includerea femeilor în delegațiile pentru Jocurile Olimpice. Având în vedere prevederile Cartei Olimpice că „orice formă de discriminare cu privire la țară sau o persoană pe motive de rasă, religie, politică, sex etc. este incompatibilă cu apartenența la mișcarea olimpică” (***, 2007). S-au făcut chiar propuneri ca țările care nu permit participarea femeilor să fie excluse de la Jocurile Olimpice.

Participarea și rezultate ale sportivilor din țările islamice la Jocurile Olimpice

În cei peste o sută de ani de existență a mișcării olimpice internaționale ponderea numerică a comitetelor naționale olimpice din țările islamice și rolul acestora a crescut.

Analiza participării delegațiilor comitetelor naționale olimpice din țările islamice la Jocurile Olimpice evidențiază faptul că aceasta a evoluat, în general, într-o direcție ascendentă, de la 4,54% din totalul participantelor în anul 1908, 13,55% în anul 1948, 18,75% în anul 1968, 20,11% în anul 1988 și 23,26% în anul 2008. Absențele unor țări islamice la edițiile Jocurilor Olimpice din 1956, 1976, 1980, 1984 și 1988 au fost determinate în principal de aspecte de natură politică, iar în alte situații de alte considerente, mai ales cele de natură financiară. Cele mai afectate ediții ale Jocurilor Olimpice au fost cele de la Montreal, 1976, când au luat parte doar 9 țări islamice, 10,22% din totalul participantelor și Moscova, 1980, când s-au prezentat 13 țări islamice, 16,04% din totalul participantelor (Bucur-Ionescu ș.c., 2002).

Din studierea contribuției sportivilor din țările islamice la obținerea de medalii la Jocurile Olimpice, constatăm că aceasta a fost de 1,22% în anul 1928, anul obținerii primei medalii de către un sportiv dintr-un stat islamic, 4,37% în anul 1948, 1,93% în anul 1968, 1,36% în anul 1988 și 6,28%

în anul 2008. (Tabelul I). Concluzia care se desprinde este că pe tot parcursul participării la Jocurile Olimpice obținerea de medalii a fost mult sub nivelul ponderii numerice a acestor țări în familia olimpică. Din totalul de patruzeci și șapte de state, doar douăzeci și șapte au obținut medalii, iar douăzeci nu au cucerit nici o medalie de-a lungul participării lor la Jocurile Olimpice – Albania, Bahrain, Bangladesh, Brunei-Darussalam, Burkina Faso, Ciad, Comore, Gambia, Guinea, Iordania, Libia, Maldive, Mali, Mauritania, Oman, Palestina, Siera Leone, Somalia, Turkmenistan și Yemen. Din totalul de 13.752 de medalii atribuite la Jocurile Olimpice, sportivii din țările islamice au obținut 355, ceea ce reprezintă 2,58%, din care 97 medalii de aur, 2,15%, 109 medalii de argint, 2,43% și 149 medalii de bronz, 3,12%. Cele mai bine clasate din acest punct de vedere sunt Turcia, optzeci și două de medalii, Iranul, patruzeci și opt de medalii și Kazahstanul, treizeci și nouă de medalii. În clasamentul general pe medalii al tuturor timpurilor, acestea se clasează pe locurile treizeci, patruzeci și patru și respectiv patruzeci și opt (7).

Personalități din țările islamice cu merite deosebite în mișcarea olimpică

Reprezentanții țărilor islamice, pe lângă munca desfășurată în țările lor, au luat parte activă la promovarea olimpismului pe plan internațional, au fost aleși în organele de conducere ale mișcării olimpice. Astfel, treizeci și șapte de personalități din nouăsprezece țări islamice, patru din Egipt, câte trei din Turcia, Indonezia, Senegal, câte două din Liban, Iran, Pakistan, Maroc, Nigeria, Sudan, Algeria, Kuwait, Arabia Saudită, și către una din Tunisia, Libia, Mali, Malaysia, Guineea, Qatar, au îndeplinit calitatea de membri ai Comitetului Internațional Olimpic. Între anii 1973-1980, Mohamed Mzali a fost vicepreședinte al Comitetului Internațional Olimpic și președinte al Comisiei pentru Academia Internațională Olimpică. Syed Wajid Ali (Pakistan), Mohamed Mzali (Tunisia), Gabriel Gemayel (Liban), Keba M'Baye (Senegal), Toni Khouri (Liban) au făcut parte din Comisia Executivă a Comitetului Internațional Olimpic.

În anul 1998, marocanca Nawal El Moutawakel a fost prima femeie dintr-o țară musulmană care a fost admisă ca membru al Comitetului Internațional Olimpic. În anul 2008, la Sesiunea Comitetului Internațional Olimpic, ținută la Beijing, Nawal El Moutawakel a fost aleasă în Comisia Executivă a forului de conducere a mișcării olimpice. Ca o expresie a recunoașterii activității depuse Mohamed Mzali, Keba M'Baye au fost vicepreședinți ai Comitetului Internațional Olimpic. Syed Wajid Ali, Keba M'Baye și sir Adetokunbo Ademola (Nigeria) sunt membri onorifici ai Comitetului Internațional Olimpic. Angelor C. Bolanaki (Egipt) a fost membrul Comitetului Internațional Olimpic care a îndeplinit timp de cincizeci și trei de ani această calitate, fiind personalitatea cu cea mai îndelungată prezență în această funcție. În anul 1950, Mohamed Taher Pașa a instituit trofeul ce-i poartă numele, care se atribuie sportivilor cu o contribuție deosebită la propagarea olimpismului (6).

Concluzii

1. În statele din Africa de Nord, mai cu seamă în Egipt, sportul a cunoscut o dezvoltare încă din perioada colonială,

în altele țări, precum cele din zona Golfului Persic sportul a dobândit o importanță abia în ultimii ani, iar în majoritatea țărilor sub-sahariene, chiar și astăzi, abia dacă se poate vorbi despre sport în accepțiunea modernă a acestuia.

2. În țările islamice între puterea politică, autoritatea administrativă și religie este o legătură strânsă, islamul fiind o religie de stat. Istoria, specificul cultural, conservatorismul, tradițiile, politica autarhă și rolul factorului religios au făcut ca țările islamice să se integreze mai târziu în mișcarea olimpică, sportul să nu fie practicat pe scară largă.

3. Comitetele naționale olimpice din țările islamice au luat parte activă la procesul de modernizare a mișcării olimpice, mai cu seamă la creșterea rolului țărilor care și-au câștigat independența de stat în a doua jumătate a secolului XX și la constituirea Fondului de solidaritate olimpică. În același timp, în perioada 1965-1972, prin o serie de acțiuni care vizau slăbirea Comitetului Internațional Olimpic, țările islamice, alături de alte țări, au reprezentat o amenințare la adresa mișcării olimpice.

4. Contribuția comitetelor naționale olimpice din spațiul islamic la obținerea de medalii la Jocurile Olimpice, 2,58% din totalul de medalii atribuite, este mult sub nivelul ponderii numerice a acestora.

5. Faptul că în majoritatea țărilor din spațiul islamic posibilitățile femeilor de a practica sportul și de a participa la marile competiții sportive internaționale sunt limitate, prezența acestora, cu mici excepții, a fost mai mult simbolică în arena olimpică. Adoptarea în tot mai multe state islamice a ideologiei occidentale, accentuarea procesului de emancipare a femeilor, acțiunile unor grupări pentru respectarea drepturilor femeii, presiunile exercitate asupra comitetelor naționale olimpice care refuză includerea femeilor în delegațiile olimpice au făcut ca în ultimii ani să scadă de la treizeci și cinci la patru numărul delegațiilor exclusiv masculine și să crească numărul femeilor din statele islamice care s-au afirmat la Jocurile Olimpice.

6. O seamă de personalități din spațiul islamic au avut o activitate recunoscută în promovarea olimpismului și au îndeplinit funcții în conducerea mișcării olimpice internaționale. Treizeci și șapte au fost cooptați ca membri ai Comitetului Internațional Olimpic, unul fiind vicepreședinte al forului olimpic internațional, cinci au fost aleși în Comisia Executivă, iar trei au fost incluși în rândul membrilor onorifici. Angelor C. Bolanaki a îndeplinit cincizeci și trei de ani calitatea de membru al Comitetului Internațional Olimpic, fiind personalitatea cu cea mai îndelungată prezență în această funcție.

7. Chiar dacă în momentul de față țările din spațiul islamic nu reprezintă o forță, nici prin rolul jucat în mișcarea olimpică, nici prin rezultatele obținute la Jocurile Olimpice, pe viitor, având în vedere potențialul acestora, comitetele naționale olimpice din aceste state pot să reprezinte o forță de care va trebui să se țină seama.

Conflicte de interes

Nimic de semnalat.

Bibliografie

Bari I. Probleme globale contemporane. Ed. Economică, București, 2003
Bîrsan A. Mic atlas geografic. Ediția a II-a. Ed. Științifică,

București, 1967

Bernavi E. Politică și religie în Orientul Mijlociu. Lumea, 2007; 174; (9):46-51.

Bolintineanu A, Malița M. Carta Organizației Națiunilor Unite document al erei noastre. Ed. Politică, București, 1970, 20.

Bucur-Ionescu M, Dogaru V., Manoliu L, Popper D, Todea S, Vrabie A., România la Jocurile Olimpice. Ediția a III-a, Ed. Monitorul Oficial RA, București, 2002, 53-57.

Espy R. The Politics of the Olympic Games. University of California Press, Berkeley, Los Angeles, London, 1979, 109.

Fukuyama F. Construcția statelor lumii. Ed. Antet, Prahova, 2004.

Giurcăneanu C. Evoluția hărții politice a lumii. În: Statele pe harta lumii. Ed. Politică, București: 1983, 78-136.

Hill RC. Olympic Politics. Athens to Atlanta, 1896-1996. Second edition, Manchester University Press, Manchester and New York, 1996.

Kamper E, Mallon B. The Golden Book of the Olympic Games. Vallardi & Associati, Roma, 1993, 116.

Kun L. Egyetemestestnevelés és sporttörténet. Testnevelési Főiskolai Tankönyv, Budapest, 1984, 324-328.

Lacoste Y (coord.). Dictionnaire de géopolitique. Flammarion, Paris, 1995.

Matei HC, Negruț S, Nicolae I. Enciclopedia statelor lumii. Ediția a IX-a, Ed. Meronia, București, 2003.

Oprea M. Globalizarea fundamentalismului. Lumea, 2007 173; (8):1-2.

Potter CF. Mohamed (570-632). În: Fondatori de mari religii. Ed. Prietenii Cărții, București: 2005, 205-228.

Săgeată R, Săgeată M. Premise culturale și economice ale negocierii în spațiul islamic. Revista Română de Geografie Politică, 2006;1:25-42.

Șiperco A. Olimpismul. Mișcarea olimpică. Jocurile Olimpice. Ed. Sprt-Turism, București 1976, 29-60.

Wallechinsky D. Politics in the Olympics. In: The Complete Book of the Summer Olympics, Sport Illustrated, Boston, New York, Toronto, London, 1996

***. Olympic Charter. Published by the International Olympic Committee, Lausanne, 2007.

Website-uri vizitate

(1) All Time Olympic Games Medal Table. http://en.wikipedia.org/wiki/All_time_Olympic_Games_medal_table, vizitat la 02.11.2010

(2) Bannayan A. Muslim Sportswomen Gain Standing in Beijing. <http://www.womensenews.org/story/athleticssports/080807/muslim-sportswomen-gain-standing-in-beijing>, vizitat la 25.11.2010

(3) List of countries by Muslim population. http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_Muslim_population, vizitat la 23.01.2011

(4) Lista țărilor în funcție de Produsul Intern Brut pe cap de locuitor. http://ro.wikipedia.org/wiki/List%C4%83_de_%C8%9B%C4%83ri_%C3%AEn_func%C8%9Bie_de_PIB_pe_cap_de_locuitor, vizitat la 07.01. 2011

(5) Mapping the Global Muslim Population: A Report on the Size and Distribution of the World's Muslim Population, Pew Research Center. <http://pewforum.org/newassets/images/reports/Muslimpopulation/Muslimpopulation.pdf>, vizitat la 05.12.2010

(6) National Olympic Committee. http://en.wikipedia.org/wiki/National_Olympic_Committee, vizitat la 23.01.2011

(7) Olympic – Overall Medals by Country. <http://www.olympic.it/english/medal>, vizitat la 17.11.2010

(8) Terman, Rochelle, Muslim Women and Olympic Games, http://www.homa.org/index.php?option=com_content&view=article&id=51&Itemid=53, vizitat la 25.11.2010

ACTUALITĂȚI EDITORIALE

Publicații românești recente în domeniul sportului New Romanian publications in the field of sports

Integrarea socială prin intermediul activităților corporale

Leon Gomboș

Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2010

164 pagini

Activitatea fizică în general și mai ales sportul reprezintă un mediu propice socializării. Atât dezvoltarea echilibrată și armonioasă a ființei umane, cât și optimizarea conduitei constituie argumente puternice privind importanța practicării sportului pentru integrarea socială a individului. Sportul oferă ocazia de a exersa munca în echipă, educă atitudinea față de muncă, dezvoltă spiritul emulativ, educă atitudinile morale, disciplinează și formează un stil de viață sănătos.

Tematica abordată în această lucrare se află la o intersecție disciplinară interesantă între sociologia sportului, psihologia socială și științele activităților corporale, autorul propunându-și în această lucrare să investigheze integrarea socială a sportivilor de performanță din România, dorind să prezinte, totodată, în ce măsură practicarea sportului de performanță este un avantaj sau un impediment din punct de vedere al integrării sociale.

Studiu privind optimizarea tehnicilor de aruncare cu mare amplitudine prin ameliorarea forței explozive la nivelul membrelor inferioare

Ioan Nelu Pop

Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2010

179 pagini

Fost practicant al judoului, actualmente antrenor și cadru didactic la FEFS Cluj-Napoca, autorul prezintă în lucrarea sa o serie de informații deosebit de interesante și bine structurate pentru învățarea acestui sport, plecând de la aspectele metodice specifice ale învățării tehnicii în judo, învățarea motrică specifică tehnicii judo, pliometria și rolul ei în optimizarea învățării tehnicii judo-ului.

Adresându-se în special antrenorilor din acest dome-

niu, autorul demonstrează în lucrarea sa că utilizarea antrenamentului de tip pliometric în pregătirea sportivilor judoka determină creșterea forței explozive, fapt ce va duce la îmbunătățirea performanțelor în cadrul execuției procedurilor ce implică tehnici de aruncare de mare amplitudine.

Cronicar în vremuri tulburi

Nicolae Tilihoi

Editura de Sud, Craiova, 2011

303 pagini

La Editura de Sud a văzut lumina tiparului o carte inedită despre fotbal și Universitatea Craiova ultimilor ani, autor fiind un fost mare fotbalist al Craiovei Maxima, Nae Tilihoi. Din 2005 și până la începutul acestui an, autorul cărții a susținut în Gazeta de Sud o rubrică săptămânală de opinii despre Știința, fenomenul fotbalistic din Oltenia și nu numai - „Colțul Specialistului“, articole ce alcătuiesc substanța acestei apariții editoriale de excepție. Tilihoi este al patrulea mare fotbalist al Craiovei Maxima cu preocupări ziaristice.

Tipărită în condiții grafice deosebite, cartea lui Nae Tilihoi are prefața scrisă de maestrul metaforei românești, scriitorul Fănuș Neagu, ajuns pe 5 aprilie anul acesta la vârsta de 79 de ani, iar Ilie Balaci, prieten cu autorul de aproape patru decenii, semnează postfața volumului, „Limbă, cel care ne făcea capul calendar“. Addenda cuprinde 45 de fotografii din istoria Universității Craiova și a echipelor naționale de tineret și seniori din perioada când Tilihoi a jucat sub tricolor.

„Dăruit să ajungă cronicar în aceste vremuri tulburi, Tilihoi își găsește echilibrul doar sub aripa cuvintelor, aducând în stepa colii de scris mărturii în favoarea onestității, izbind în cei care iubesc minciuna, considerând-o adevărul mileniului trei“ (Fănuș Neagu).

Leon Gomboș

leongombos@yahoo.com

Publicații străine recente în domeniul sportului New foreign publications in the field of sports

Calorie restriction, aging and longevity

(Restricția calorică, înaintarea în vârstă și longevitatea)

Editori: Everitt, A.V.; Rattan, S.I.S.; Couteur, D.G.I.; Cabo, R. et al.

Editura: Springer, Aprilie 2010

500 pagini, Preț: €160,45

În condițiile creșterii evidente a aportului caloric și alimentar al omului zilelor noastre, o carte precum aceasta nu poate decât să suscite interesul. Cu atât mai mult cu cât dovezi statistice și epidemiologice irefutabile probează faptul că creșterea incidenței obezității și a bolilor asociate (bolile cardio-vasculare, diabetul, cancerul), a devenit alarmantă în ultimele două decenii și că obezitatea se corelează strâns cu excesul de calorii ingerate și cu sedentarismul. De altfel, pe mai multe tipuri de animale cu viață scurtă și pe maimuțele *rhesus*, s-a dovedit că restricționarea calorică și alimentară le prelungește existența. Prea multe și prelungite studii pe om nu au fost posibile, dar cercetările pe indivizi sănătoși realizate deja, pe durate între 2 la 6 ani, au arătat că restricționarea calorică de 20% încetinește apariția sau evoluția mai multor indici ai îmbătrânirii.

Editată și scrisă de o echipă foarte selectă de cercetători-experti în domeniu, lucrarea ne oferă ultimele informații privitoare la efectele benefice pe care reducerea semnificativă a cantității de calorii ingerate le are în planul general al sănătății și în ce privește durata vieții. Faptul că dovezile și demonstrațiile colecționate și interpretate provin inclusiv din domenii de abordare de cea mai mare exactitate și încredere - molecular și celular - face ca valoarea cărții și forța persuasivă a mesajelor sale să devină indiscutabile.

Privit în ansamblu, avem de-a face cu un material științific consistent (500 pagini), distribuit în trei părți. Titlurile acestora sunt: **Restricția calorică la diferite specii, Mecanismele biochimice și metabolice ale restricției calorice și Restricția calorică în context clinic**, din perspectiva numărului de pagini, fiecare dintre ele s-ar putea constitui într-o carte de sine stătătoare. Capitolele sunt în număr de 18 – 7 în prima parte, 6 în a 2-a și 5 în a 3-a – primele 13 ocupându-se exclusiv de aspectele de cercetare. Atragem atenția asupra următoarelor: *Aportul alimentar, stilul de viață, îmbătrânirea și longevitatea la om* (cap. 2), *Stresul oxidativ, restricția dietetică și îmbătrânirea* (cap. 8), *Restricția alimentară, hormonii, genele și îmbătrânirea* (cap. 12). Din perspectiva specialistului cu preocupări în principal practice, clinice, partea ultimă în totalitatea sa este extrem de promițătoare. O dovedește atât titlul fiecăruia dintre cele patru capitole – *Restricția calorică și*

obezitatea (cap. 14), *Restricția calorică și bolile cardio-vasculare* (15), *Efectele fiziologice, psihologice și comportamentale ale restricției calorice la om* (16) și *Restricția calorică și cancerul* (17) – cât și ultimul capitol, concludiv, *Restricția calorică la om și terapia anti-îmbătrânire*.

Women's complete guide to running

(Ghid coplet de alergare pentru femei)

Galloway, B & Galloway, J.

Editura: Meyer & Meyer Sport, aprilie 2011

232 pagini, Preț: €16,95

Deși femeile sunt de destulă vreme bine reprezentate în rândul populației sportivilor de performanță, iar o proporție din ce în ce mai mare a lor adoptă în mod stabil un stil activ-sănătos de viață, nu putem spune că numărul cărților sau al DVD-urilor dedicate exclusiv femeilor este satisfăcător. De aceea, ni s-a părut foarte oportună semnalarea cărții de care ne vom ocupa în continuare, aflată la a 3-a ediție. Este o carte numai potrivită ca și dimensiuni (232 pagini), prevăzută cu 50 de fotografii și 5 diagrame, și care are marele merit de a fi scrisă de doi alergători adevărați, care „au simțit pe pielea lor” ce presupune și ce avantaje aduce alergarea. Este vorba de Barbara Galloway care, printre altele, a alergat peste 30 de maratoane și, mai ales, de soțul său, Jeff, alergător de probată valoare și recunoaștere, dacă ne gândim că la Jocurile Olimpice din 1972 a fost unul dintre componenții lotului de atletism al SUA.

Având un asemenea background în ce privește alergările și o experiență a comunicării precise, dar ușor de înțeles, câștigată prin scrierea mai multor cărți, precum și prin organizarea unui număr mare de conferințe de largă audiență, autorii au reușit să facă din acest volum un instrument accesibil și deloc dificil de urmat/aplicat în practică, de către orice fată/femeie – indiferent de vârstă, nivel de activitate fizică (fitness) sau grad de solicitare în plan familial și profesional – care-și propune să folosească efortul de alergare în modul cel mai judicios și cu efectele cele mai favorabile asupra sănătății fizice și psihice. Aceasta nu este deloc ușor, ținând cont de faptul că, destul de frecvent, elanul inițial al alergătoarelor novice este destul de repede și adesea definitiv „tăiat” de apariția unor evenimente neplăcute (oboseală excesivă, dureri, accidente), dacă programul de antrenament și măsurile complementare recomandate nu sunt bine dozate/echilibrate și nu corespund fiecărui caz în parte. Jeff a dezvoltat o metodă de antrenare originală, de tip mers-alergare-

mers, care conține nu doar pașii de urmat și progresia solicitărilor/eforturilor, ci și metode, sfaturi și trucuri dintre cele mai eficiente, în planuri aparent complementare, dar practic esențiale pentru reușită și satisfacție, cum ar fi echipamentul recomandat, alimentația ideală sau tehnicile de automotivare și „ținere în priză”, atunci „când dai de greu”.

Performance nutrition. Applying the science of nutrient timing

(Nutriția pentru performanță. Aplicarea științei orarului de administrare a alimentelor)

Krista Austin & Bob Seebohar

Editura: Human Kinetics, 2011

200 pagini, Preț: £17.99

Dacă zeci de ani nutriția sportivă s-a concentrat cvasiexclusiv pe ceea ce se recomandă să mănânci ca sportiv, în ultima perioadă accentul a început tot mai mult să cadă pe momentul/momentele în care alimentele alese este cel mai bine să fie consumate. S-a conturat și s-a impus tot mai puternic interesul cercetătorilor, dar și al practicienilor, conceptul de „*nutrient timing*”, concept care a adus acea dimensiune care lipsea științei nutriției sportive, respectiv dimensiunea temporală, concretizată în criterii și principii obiective, fundamentate științific, după care trebuie conceput orarul administrării alimentelor, orar ce trebuie coroborat/sincronizat nu doar cu programul de antrenament privit în general, ci mai ales cu conținutul și cu succesiunea diverselor componente ale acestuia.

Trebuie spus că, deși conceptul de *nutrient timing* nu mai reprezintă o noutate „de ultimă oră”, majoritatea lucrărilor de profil ce apar continuă să-i aloce cel mult unul-două capitole în economia lor. Ceea ce face din lucrarea pe care o semnalăm, o carte care trebuie studiată „cu maximă grabă” și aplicație - și nu doar de către medici-nutriționiști, ci chiar de către antrenori și chiar de sportivi și părinții de sportivi - este faptul că întregul său conținut a fost redactat și structurat exclusiv din perspectiva acestui concept. Lucru posibil și datorită valorii și experienței practice deosebite a autorilor și mai ales a lui Bob Seebohar, care îmbină în modul cel mai profesionist posibil activitatea de nutriționist sportiv cu cea de antrenor al triatloniștilor de americani elită.

Cele 200 pagini ale volumului sunt împărțite în 10 capitole; toate, fără excepție, foarte interesante și utile, în primul rând din perspectiva posibilității de a aplica în practică cunoștințele conținute. O mențiune specială pentru câteva dintre ele, asupra cărora atragem atenția și direcționăm interesul cititorilor revistei noastre. Este vorba de capitolele 3 (*Psihologia și alimentația sportivă*), 5 (*Orarul administrării lichidelor*), 9 (*Orarul administrării alimentelor, în condiții ambientale speciale – altitudine, temperatură și umiditate crescute, temperaturi scăzute și atmosferă poluată*) și 10 (*Alimentația în zilele de concurs/ competiție*). Acest capitol face referiri specifice, nuanțate, la principalele grupe de discipline sportive: sporturile cu categorii de greutate, sporturile de forță și putere, de rezistență, de echipă și, în sfârșit, disciplinele de lungă durată și solicitări deosebite, în planul concentrării mentale.

Gheorghe Dumitru
gdumitru@seanet.ro

Recenzii cărți Book reviews

Genetic and molecular aspects of sports performance

(Aspecte genetice și moleculare ale performanței sportive)

Editori: Claude Bouchard, Erich P. Hoffman

Editura: Wiley-Blackwell, ianuarie 2011

424 pagini; Preț: €120.00



Deși, în urmă cu doi-trei ani, am recenzat o carte înrudită ca domeniu căruia îi era dedicată – *Genetics primer for exercise science and health*, autor S.M. Roth, Human Kinetics, 2007, 192 de pagini – apariția volumului pe care îl recenzăm ne-a determinat să recidem, în condițiile în care între cele două cărți există nu doar diferențe ce țin de moment al tipăririi, ci și evidente deosebiri de consistență (număr de pagini), abordare (doar genetică, atunci; genetică și biologie moleculară, acum) sau domeniu specific la care ele se raportează; știința efortului fizic și sănătatea, în primul caz, respectiv performanța sportivă, în acesta din urmă.

Cartea, care beneficiază de un cuvânt înainte scris de însuși președintele CIO, Dr. Jacques Rogge, reprezintă cea mai recentă apariție în deja binecunoscuta și reputată colecție intitulată „*Enciclopedia C.I.O. de Medicină Sportivă*”, de la Editura Wiley-Blackwell și, ca orice produs al acestei colecții, are acele coordonate care vor face din ea o adevărată „piatră de hotar” pentru domeniul pe care îl abordează. Și asta deoarece sunt îndeplinite toate condițiile pentru a fi siguri că lucrarea colectează, prelucrează și sistematizează practic toate cunoștințele și dovezile științifice cu adevărat relevante și de încredere, apărute până acum, cu privire la bazele genetice și moleculare ale performanței sportive.

Ca orice demers cu adevărat serios și care se plasează sub emblema plină de garanții și semnificații a cuvântului „enciclopedie”, materialul acesta de peste 400 de pagini reprezintă indubitabil o construcție solidă, echilibrată și suficientă sieși, în care informația se dezvoltă și „(de)curge” fluent, logic și necesar. Astfel, după ce mai întâi suntem

puși în contact cu bazele genomicii și ale reglării expresiei genelor, urmează o secțiune în care sunt prezentate concluziile și învățămintele rezultate din cercetările pe animale mici, cele realizate pe familii umane și pe gemeni, sau cele ce au vizat comparațiile dintre subiecți de diverse etnii. Pentru ca, în final, într-un efort de adecvare maximă la particularitățile sportului de performanță, să ni se răspundă la întrebări și așteptări mult mai apropiate de practica domeniului, prin sinteze dedicate abordării genetice și moleculare a calităților fizice de bază – rezistență, forță, putere – sau, și mai interesant, a răspunsului organismului la programe specifice de antrenament.

Din perspectivă structurală și statistică, materialul este distribuit în 5 părți și 33 de capitole, iar la redactarea lui au contribuit 65 de autori, printre care, cum era și de așteptat, și mai sus amintitul profesor S.M. Roth, de la Departamentul de Kinesiologie al Universității Maryland.

Prima parte se intitulează *Știința genomicii și a geneticii* și are în alcătuire 6 capitole, titlurile acestora sugerând atât abordări mai teoretice și generalizatoare, cât și dezvoltări pe teme mai țintite, foarte specifice domeniului sportului. Astfel, dacă primul capitol – *Genomul și epigenomul uman* – promite mai puțin specialistului în sport, titlul celui de-al doilea – *Medicina mitocondrială în sănătate și boală; interfața dintre performanță sportivă și substanțele terapeutice* – lasă să se înțeleagă că respectivul specialist va întâlni și chestiuni care-l interesează direct, ceea ce chiar se întâmplă, dacă va lectura subcapitolul „Terapeutici mitocondriale și îmbunătățirea performanței”. Din capitolul al 3-lea, subcapitolul „O abordare integrativă privind analiza genetică a performanței” este cel pe care ar fi minunat dacă specialiștii noștri l-ar parcurge, înțelege pe deplin și aplica. Urmează două capitole foarte tehnice – *Metodele curente de stabilire a profilului proteomic*, respectiv *Bioinformatica și resursele cu acces public* – după care capitolul al 6-lea, *Identificarea genelor ce influențează caracteristicile complexe ale indivizilor*, încheie prima parte.

Titlul celei de-a doua părți este *Dovezi provenind din studiile de epidemiologie genetică*, ea conține un număr similar de capitole cu precedentă și se întinde pe 69 de pagini. Intrând pe site-ul <http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9781444327335> și parcurgând atât titlurile acestor capitole, cât și structura și cuvintele cheie ale fiecăruia dintre ele, vom fi de acord că orice subcapitol, sau capitol luat în întregime, sunt extrem de promițătoare pentru specialistul sportiv al secolului XXI, care nu se mai poate mulțumi cu explicațiile oferite de fiziologie și biochimie și trebuie neapărat și urgent să facă pasul către ceea ce îi poate aduce genetica, atât în plan strict informațional-explicativ, cât și în plan instrumental și de acțiune-influențare-antrenare. Din considerente de spațiu tipografic, vom reține în continuare doar câteva titluri/subtitluri, care vorbesc prin ele însele, conștienți fiind însă

că o asemenea selecție este fatalmente destul de subiectivă. Spre exemplu, din cap. al 7-lea am recomanda cu prioritate lectura ultimului subcapitol, intitulat „Epidemiologia genetică a activității și inactivității fizice”. În ce privește următoarele două capitole – *Rolul factorilor genetici în performanța sportivă; dovezi provenind din studiile realizate pe familii umane*, respectiv *Studiile pe gemeni în performanța sportivă* – ne este greu să optăm pentru unul sau altul dintre subcapitole și sugerăm ca absolut toate să fie parcurse cu maximă atenție. Lucru valabil de altfel și în cazul cap. 10 (*Studii privind răspunsul la antrenament, realizate pe gemeni și pe familii umane*) și 11 (*Diferențe ce țin de etnie în performanța sportivă*).

Ca număr de capitole (13) și de pagini (157), dar și din perspectiva cantității și importanței informației conținute, partea a 3-a (*Contribuțiile unor gene și markeri specifici*) reprezintă secțiunea centrală a volumului. Pe scurt vorbind, după trei capitole esențiale pentru economia și înțelegerea cărții, denumite după același pattern – *Genele și.....performanța de rezistență* (cap. 13), *.....fenotipurile de forță și putere* (14) și *.....răspunsul la antrenament* (15) – urmează un capitol dedicat *determinanților genetici ai performanței de efort*, așa cum sunt ei cunoscuți deocamdată, în principal din studiile realizate pe modele animale (șoareci). Sunt fapte foarte interesante, pline de promisiuni, dar deocamdată aparținând mai puțin zonei aplicative a geneticii. Ceea ce, într-o bună măsură, este cazul și cu genele ACE (angiotensin-converting-enzyme) și ACTN3 (α -actinin-3), de care se ocupă următoarele două capitole. În continuare, în cap. 19, editorii propun

un subcapitol de reținut, care ne poate clarifica asupra „Modificărilor capacității aerobe induse de antrenament și ADN-ul mitocondrial”, după care vine o succesiune de capitole ce se concentrează pe genele ce răspund de relația dintre efortul fizic și *metabolismul lipidic* (cap. 20), *glucidic* (21) și *protidic* (23). Nu putem trece cu vederea nici capitolul 22, dată fiind indiscutabila importanță pe care aparatul cardiovascular o are atât pentru activitatea sportivă, cât și pentru sănătatea publică în general, după cum cu adevărat demnă de amintit ni se pare abordarea din perspectivă genetică a factorilor psihologici (cap. 25), de care depinde nu numai atitudinea și plăcerea de a face mișcare, ci și performanța sportivă.

Cele patru capitole ale penultimei părți (*Biologia sistemelor, efortul fizic și antrenamentul*), aspectele genetice ale performanței sunt privite strict din perspectivă materială, adică doar cu instrumentele, metodele și terminologia specifică științelor biologice și ale vieții. Spunem asta, deoarece informațiile și abordările din capitolele ultimei părți (*Implicații sociale și etice*), transcend evident biologicul și se plasează simultan, sau alternativ, și în câmpul eticii și moralei. Sunt capitole extrem de interesante și actuale, despre aspecte și fenomene care, mai ales prin implicațiile pe termen mediu și lung pe care le-ar putea avea, depășesc cu mult zona de interes și impact a sportului și performanței, putând genera notabile și nedorite efecte, chiar și în planul mai general al speciei umane.

Gheorghe Dumitru
gdumitru@seanet.ro

ȘTIINȚA SPORTULUI ȘI MEDICINA SPORTIVĂ SPORT SCIENCE AND SPORTIVE MEDICINE

Recenzii ale unor articole selecționate Review of selected articles

The role of pre-pregnancy physical activity and sedentary behaviour in the development of gestational diabetes melitus

(Rolul activității fizice și al comportamentului sedentar de dinaintea sarcinii, în dezvoltarea diabetului zaharat gestațional)

Van der Ploeg, H.P.; van Poppel, M.N.M.; Chey, T. et al.

Journal of Science and Medicine in Sport[#]: 14, 2, March 2011: 149-152

Acces la Abstract și posibilitatea de a comanda Full text:
[http://www.jsams.org/article/S1440-2440\(10\)00170-2/abstract](http://www.jsams.org/article/S1440-2440(10)00170-2/abstract)

Articolul a fost selectat: *deoarece aduce clarificări privitoare la importanța stilului de viață dinaintea sarcinii, pentru dezvoltarea diabetului zaharat gestațional (DZG).*

DZG complică aproximativ 3 +11% dintre sarcini și mărește riscul femeilor de a dezvolta ulterior diabet zaharat de tip 2. Activitatea fizică și comportamentul sedentar sunt considerate a avea un rol important în apariția DZG, independent de prezența sau absența supragreutății și obezității.

De aceea, obiectivul studiului de față a fost să examineze *prospectiv* relațiile dintre activitatea fizică, sedentarismul și dezvoltarea DZG, la un număr mare de femei australiene. Scop în care informațiile colectate de la un lot de 2913 femei, născute între 1973 și 1978, au fost folosite pentru a determina influențele celor doi factori, așa cum au fost ei raportați de femeile respective în 2000 și 2003, asupra dezvoltării DZG în următorii 3 ani după raportare. S-a constatat că la acest lot reprezentativ de femei, activitatea fizică și sedentarismul nu s-au corelat semnificativ cu apariția DZG în cei 3 ani de urmărire. În schimb, coeficienții probabilității de a dezvolta DZG au fost de 1,92 (1,25-2,96), pentru femeile supraponderale (IMC = indicele de masă corporală 25 – 30 Kg/m²), respectiv 3,11 (1,92-5,03), pentru cele obeze (IMC ≥ 30 Kg/m²). S-a mai constatat că femeile cu un nivel educațional mai redus și cele provenite dintr-o țară asiatică aveau un risc mai crescut de a dezvolta DZG.

Se consideră că, cel puțin în cazul acestei populații de femei, activitatea fizică și comportamentul sedentar de dinaintea sarcinii par să reprezinte factori mai puțin importanți decât supragreutatea și obezitatea, pentru dezvoltarea DZG.

[#] Factorul de impact al revistei: 1,570

Gender differences in whole-body fat oxydation kinetics during exercise

(Diferențe de gen în ce privește kineticele cantității totale de grăsimi oxidate în timpul efortului)

Chenevire, X., Borrani, F., Saanqsue, D. et al.

Appl. Physiol. Nutr. Metab[#]. 2011, Feb; 36(1): 88-95

Articolul poate fi citit în întregime, gratuit, aici:

<http://www.nrcresearchpress.com/doi/full/10.1139/H10-086>

Articolul a fost selectat: *întrucât aduce dovezi demne de încredere că cele două genuri se deosebesc clar între ele, în ce privește rata oxidării lipidelor în timpul eforturilor submaximale.*

Literatura de specialitate ne oferă rezultate contradictorii, în ceea ce privește oxidarea grăsimilor la femei și bărbați. Motiv pentru care, apelând la un model sinusoidal, studiul de față și-a propus să evalueze cantitativ și să compare kineticele cantității totale de grăsimi oxidate (K-CTGO) la cele două sexe.

Două loturi formate din 12 bărbați și 11 femei, perfect comparabili în ce privește vârsta, IMC (indicele de masă corporală și fitness-ul aerob (VO₂ max. și VO₂ max./Kg de masă slabă), au fost supuse unui test submaximal cu efort crescător (pedalare pe bicicleta ergometrică, trepte de câte 5 minute, salturi de la o treaptă la alta de 7,5% din VO₂ max.); în timpul testului respectiv, cu ajutorul calorimetriei indirecte, li s-a determinat rata oxidării grăsimilor (ROG). Pentru a descrie matematic K-CTGO și pentru a identifica așa-numitul *Fatmax*, adică intensitatea de efort care generează oxidarea lipidică maximă (OLM), a fost utilizat modelul sinusoidal, care conține 3 variabile independente; dilatația, simetria și translația.

Datele arată că, la intensități de efort cuprinse între 35 și 85%, femeile au prezentat o ROG mai mare, iar pe de altă parte că atât OLM (6,6 ± 0,9, față de 4,5 ± 0,3 mg/Kg de masă slabă/min), cât și *Fatmax* (58,1 ± 1,9%, față de 50,0 ± 2,7% din VO₂ max.), erau mai mari decât ale bărbaților. Reprezentate grafic, aceste date ne indică faptul că deși global privite formele curbelor sunt similare, la femei curba oxidării lipidelor tinde să se deplaseze către intensități de efort mai mari, altfel spus să prezinte o translație către dreapta (p = 0,08). De unde și concluzia firească a articolului, că femeile se bazează într-o măsură mai mare pe oxidarea grăsimilor, în cursul eforturilor submaximale și că *Fatmaxim*-ul lor este mai sus plasat pe scala intensităților submaximale de efort, decât al bărbaților.

[#] Factorul de impact al revistei: 1,968

New method to identify athletes at risk of ACL injury using clinic-based measurements and freeware computer analysis

(O nouă metodă de identificare a sportivilor cu risc de ruptură a ligamentului încrucișat anterior, pe baza măsurătorilor clinice și a unei analize ce utilizează softuri cu acces liber)

Myer, G.D., Ford, K.R., Hewett, T.E.

British Journal Sports Medicine[#] 2011, 45: 238-244

Acces la Abstract și posibilitatea de a comanda Full text:

<http://bjsm.bmj.com/content/45/4/238.abstract>

Articolul a fost selectat: *dată fiind utilitatea deosebită pe care o are pentru practică o metodă clinică, accesibilă, prin care pot identificați sportivii ce prezintă un risc crescut de a suferi o ruptură de ligament încrucișat anterior al genunchiului.*

Dacă în cadrul aterizării din săritură, momentul abducției genunchiului (MAG) are o valoare mare, sportiva în cauză se caracterizează printr-un risc crescut de a suferi o leziune de ligament încrucișat anterior (LÎA), fapt dovedit de prezenta echipă de autori-ortopezi, prin analiza statistică sofisticată a datelor unui studiu deosebit de laborios, efectuat pe 744 sportive (fotbaliste și baschetbaliste); a se vedea articolul publicat în același număr de revistă, la paginile 245-252.

La modul ideal, acest MAG se măsoară într-un laborator biomecanic bine dotat, care din păcate nu este însă la îndemâna oricui. Din acest motiv, a fost validat un algoritm clinic mai simplu, la care să poată apela orice ortoped sau medic sportiv practician. Nu este nevoie decât să se măsoare corect mișcarea „în valg” a genunchiului, flexia în grade a acestuia, greutatea sportivei, lungimea tibiei și raportul dintre forța cvadricepsului, respectiv a ischiogambierilor. Algoritmul, care apelează doar la softuri de calculator din gama celor cu acces liber, permite identificarea sportivelor ce au un MAG de valoare ridicată, cu o mare sensibilitate (77%) și specificitate (71%).

[#]Factorul de impact al revistei: 2,547

A single versus multiple bouts of moderate-intensity exercise for fat metabolism

(Cum modifică un efort de intensitate moderată, executat într-o singură secvență sau în mai multe, metabolismul lipidic ?)

Goto, K., Tanaka, K., Ishii, N. et al.

Clinical Physiology and Functional Imaging[#] 2011, 31, 3: 215-220

Acces la Abstract și posibilitatea de a comanda Full text:

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1475-097X.2010.01003.x/abstract>

Articolul a fost selectat: *ținând seama de faptul că răspunde unor nevoi de clarificare, în problema „arderii grăsimilor” prin efort fizic.*

Studiul a comparat efectul pe care îl are un efort continuu de 30 min (E30) asupra metabolismului grăsimilor, cu ceea ce se întâmplă în același plan, dacă subiecții (9 bărbați sănătoși) prestează un efort de aceeași intensitate (60% din VO_2max) și durată totală, dar în 3 secvențe de câte 10 min, cu pauze de 10 min între ele (E3x10). Efortul a constat în pedalarea pe bicicleta ergometrică, iar subiecții erau urmăriți și după aceea, timp de 180 min.

S-a constatat că lactacidemia creștea semnificativ (față de repaus) după ambele tipuri de solicitare fizică, dar după E30 ea se menținea la nivele semnificativ mai ridicate, în cele 180 min, decât după E3x10. Nu s-au înregistrat diferențe ale concentrației plasmatică de glicerol, dar oboseala percepută de subiecți (pe scala Borg) a fost mai mare în timpul E30. Pe de altă parte, coeficientul respirator s-a situat la aceeași valoare pe parcursul solicitărilor, numai că în post-efort el a fost semnificativ mai scăzut după E3x10, decât după E30 (și chiar decât în repaus), indicând faptul că în efortul secvențializat contribuția relativă a oxidării grăsimilor a fost semnificativ mai ridicată.

Aceste rezultate sugerează că repetarea unor secvențe de efort moderat, cu durată de câte 10 min, poate conduce la un consum mai mare de grăsimi decât un efort unic, cu o durată egală cu suma secvențelor respective.

[#] Factorul de impact al revistei: 1,333

Energy expended by boys playing active video games

(Energia cheltuită de băieți în timpul jocurilor video active)

White, K., Schofield, G., Kilding, A.E.

Journal of Science and Medicine in Sport[#] 2011, 14, 2: 130-134

Acces la Abstract și posibilitatea de a comanda Full text:

[http://www.jsams.org/article/S1440-2440\(10\)00154-4/abstract](http://www.jsams.org/article/S1440-2440(10)00154-4/abstract)

Articolul a fost selectat: *considerând că este foarte binevenită și convingătoare concluzia că, fie și cele mai eficiente jocuri video active (JVA), în planul augmentării cheltuielilor energetice (CE) ale organismului copilului, nu pot înlocui activitatea fizică propriu-zisă, în ce privește prevenirea și tratarea bolilor generate de sedentarism.*

Cercetătorii și-au propus să determine CE generate de o varietate de JVA și să determine dacă aceste CE sunt influențate de experiența de joc și de fitness-ul (condiția fizică) a subiecților. În acest scop, 26 de băieți ($11,4 \pm 0,8$ ani) au fost urmăriți în ce privește CE, frecvența cardiacă (FC) și consumul de oxigen (VO_2), pe parcursul unor activități sedentare – când stăteau pur și simplu, când stăteau la TV și când jucau diverse jocuri sedentare – și al unora active; JVA, mers, alergare, sau executarea unui test maximal de efort.

Datele au arătat că CE creșteau semnificativ în cursul JVA (cu 63-190%) față de repaus, precum și față de activitățile sedentare din fața ecranului (cu 56-184%), neînregistrându-se nici o diferență între variantele cele mai active de JVA și mers. O altă constatare a fost că experiența subiecților, în ce privește JVA și condiția lor fizică, nu influențează CE generate de JVA. Aceste rezultate îndreptățesc pe autori să conchidă că băieții studiați consumau mai multă energie în timpul JVA, decât în activitățile sedentare. Totuși, deși CE depind de specificul JVA (care pot mima bowlingul, boxul tenisul, ski-ul etc.), nici unul dintre aceste jocuri nu este suficient de „solicitant”, încât să satisfacă recomandările actuale cu privire la copii, care trebuie să realizeze zilnic măcar 60 de minute de efort moderat spre viguros.

[#] Factorul de impact al revistei: 1,570

ACTIVITATEA FIZICĂ ȘI SĂNĂTATEA ÎN UNIUNEA EUROPEANĂ PHYSICAL ACTIVITY AND HEALTH IN EUROPEAN UNION

Rezumate - informații Abstracts - informations

Al VII-lea Congres European al International Association of Gerontology and Geriatrics – IAGG – (European Region), intitulat „O îmbătrânire sănătoasă pentru toți europenii” (Bologna, 14-17 aprilie 2011) - o nouă ocazie de a pune la punct metodologia de implementare a programelor de mișcare și în general de stimulare a activității fizice la vârstnici.

În linia preocupărilor și realizărilor specializate, și evident benefice pentru din ce în ce mai numeroasa populație vârstnică a Europei, acest nou congres al secțiunii europene a IAGG s-a vrut a fi un remarcabil pas înainte în înțelegerea complexului fenomen al îmbătrânirii, precum și în ce privește cuantificarea importanței și eficienței celor mai mulți dintre factorii așa-numitei „îmbătrâniri sănătoase și active” (heathy and active ageing). Și asta în condițiile în care în beneficiul acestei populații țintă se propun în permanență noi soluții și rezolvări inovative, care vin din domenii de preocupare și expertiză dintre cele mai diverse: biotehnologie, terapeutică, prevenție, politici sociale, de sănătate și chiar financiare.

Congresul și-a propus, și a reușit, să reprezinte o oportunitate unică pentru un dialog interdisciplinar fructuos, între toate categoriile de cercetători sau profesioniști-practicieni, care lucrează cu sau pentru bătrâni: biologi, medici, chimiști, ingineri, asistenți medicali și sociali, psihologi etc. Cum era și de așteptat, de la un asemenea eveniment nu putea lipsi tematica exercițiului fizic; nu doar că această tematică nu a lipsit, dar a fost considerată dintre cele mai importante și pline de promisiuni.

Parcurgând bogatul program, vom constata că două secțiuni (cu 4 prezentări de referate, a câte 20 de minute fiecare) s-au ocupat exclusiv de problematica specifică rubricii noastre. Este vorba de secțiunile *Activitatea fizică și îmbătrânirea, un cuplu provocator* și *Optimizarea participării vârstnicilor la programele de exerciții fizice, ce vizează prevenirea căzăturilor*. Au fost și secțiuni în care, deși formal tematica era alta, erau abordate totuși aspecte ce nu puteau fi dezvoltate decât făcându-se referire și la exercițiul fizic. De exemplu, unul dintre referatele secțiunii *Controverse și noi abordări privind obezitatea la vârstnici*, se intitula „Obezitatea, forța și statusul funcțional al mușchilor” și se baza pe constatările unui interesant proiect finlandez - „The Vitality 90+ study”, despre care cei interesați pot afla mai multe intrând pe site-ul: <http://www.uta.fi/laitokset/tsph/Jylha/Vitality.htm>.

Îmbunătățirea infrastructurii necesare activităților fizice de timp liber, la nivel local, se intitulează un ghid

efectiv necesar și util autorităților locale, care ar trebui, în sfârșit, măcar să-și propună să contribuie semnificativ și activ la promovarea sănătății cetățenilor lor. Draftul final al acestui ghid, propus tuturor țărilor EU de către cei implicați în proiectul IMPALA (Improving Infrastructures for Leisure-Time Physical Activity in the Local Area; <http://www.impala-eu.org/>) a fost lansat la 1.03. 2011, și poate fi lecturat în integralitatea sa, vizitând site-ul http://www.impala-eu.org/poin2010/images/stories/2011_IMPALA_guideline_web.pdf.

Materialul, destul de consistent (50 pagini) și care, printre altele, își propune să contribuie hotărâtor la îndeplinirea unui deziderat foarte drag decidenților EU – este vorba de echitatea socială (desigur, în planul accesului la activitatea fizică) – și la realizarea atât de necesarei colaborări intersectoriale, reprezintă indiscutabil un document crucial, de care, din momentul apariției, administrațiile locale din toate țările UE – să sperăm că și din România! – nu mai au voie să facă abstracție. Iar faptul că documentul pe care-l semnalăm este unul ce merită toată atenția și încrederea, din partea celor implicați sau implicabili în domeniu, ne-o arată bogata listă a autorilor și contributorilor care cuprinde nu mai puțin de 36 specialiști, cercetători-profesori de la 12 universități, din tot atâtea țări (fără România, desigur, așa cum suntem obișnuiți!): Germania, Austria, Cehia, Danemarca, Finlanda, Franța, Italia, Lituania, Olanda, Norvegia, Portugalia și Spania.

Ghidul îmbină toate ideile și sugestiile propuse de cei mai de marcă specialiști în domeniu, cu experiențele lor dovedite deja în „a lucra”, în cadrul unor comunități locale ale căror experiențe pot fi considerate „exemple de bună practică”. Cele 5 capitole esențiale ale ghidului sunt structurate identic, fiecare conținând câte 3 subcapitole: *evaluare, îmbunătățirea situației și exemple de bună practică*. Mai menționăm că, pe lângă tematică și cei cărora li se adresează, acest produs al echipei IMPALA se particularizează și prin aceea că, spre deosebire de alte documente comunitare, el nu constă într-un text compact, cei care vor avea curiozitatea și interesul de a-l aborda putând constata, încă de la primele pagini, că avem de-a face cu un document foarte aerisit, cu multe fotografii și tabele sugestive și convingătoare.

Întrucât un asemenea ghid merită și trebuie nu doar citit, ci efectiv pus în practică, vom mai aminti doar că cele 5 capitole, pe care le-am numit esențiale, sunt dedicate celor 5 faze cheie ale oricărei încercări efective de a îmbunătăți infrastructura necesară activităților fizice de timp liber: *conceperea de politici, planificarea, finanțarea, construcția și managementul*. Sperăm că cititorii revistei

se vor convinge singuri de valoarea și utilitatea ghidului în cauză, că îl vor populariza și mai ales îl vor face cunoscut consilierilor și primarilor din localitățile în care viețuiesc.

Finlanda și binecunoscuta (în domeniul științelor sportului) universitate din Jyväskylä au fost gazde ale unui foarte interesant **Congres Internațional privind Dezvoltarea Activității Fizice la Copii și Adolescenți**. Desfășurat în perioada 7-9 aprilie 2011, acest congres, la care au participat și reprezentanți ai altor zone geografice decât Europa, și-a propus să strângă la un loc specialiști de marcă din diferite discipline, care să-și prezinte/confrunte/armonizeze rezultatele cercetărilor și ideile/teoriile referitoare la soluțiile practice de concepere și implementare a acțiunilor și programelor ce vizează promovarea activității fizice la copii și adolescenți.

Deși lucrări remarcabile au putut fi întâlnite și în cadrul sesiunilor de postere, punctele de maximă atracție și interes le-au constituit cele 5 sesiuni de prezentări orale, pe următoarele teme cheie alese de organizatori: *Dezvoltarea activității fizice în perioada educației timpurii, Îmbunătățirea activității fizice și a sănătății în cadrul educației fizice școlare, Modalitățile de măsurare/cuantificare a activității fizice, Adaptările produse de antrenament la copii și adolescenți și Dezvoltarea activității fizice prin măsuri și acțiuni de natură intervențională*. Cei interesați de titlurile tuturor prezentărilor, de numele lectorilor (unii adevărate personalități în domeniu) sau de alte informații, pot accede la ele intrând pe: <http://www.icepa.fi/ICEPA%20Final%20Announcement.pdf>.

Gheorghe Dumitru
gdumitru@seanet.ro

EVENIMENTE

Cupa Memorială și Simpozionul Internațional “Nicolae Testemițanu” – “Iuliu Hațieganu”

Memorial Cup and the International Symposium “Nicolae Testemițanu” – “Iuliu Hațieganu”

Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie “Nicolae Testemițanu” din Chișinău a organizat în perioada 11-14 mai 2011 ediția a XVI-a a Cupei memoriale “Nicolae Testemițanu – Iuliu Hațieganu”. A fost menționată aniversarea a 20 de ani de schimburi de experiență bilaterale, evocându-se momente de la ediția I-a desfășurată în anul 1991 la Chișinău. Manifestările din cadrul Cupei s-au desfășurat atât pe tărâm sportiv, cât și științific. Pe plan sportiv, s-au desfășurat întreceri la 5 discipline sportive: fotbal pe teren redus, baschet B, volei B și F, tenis de masă. Cu titlu de noutate s-au desfășurat întreceri la fotbal-tenis și streetball. La punctajul general obținut și cupa pe anul 2011 a fost câștigată de USMF „Nicolae Testemițanu”.

Cuvântul de deschidere adresat din partea Conducerii USMF „Nicolae Testemițanu” a fost rostit de dl. Prof. dr. Emil Ceban, Prorector pentru Educație și Probleme Sociale. Cu această ocazie a fost prezentată preocuparea pe termen scurt a Conducerii Universității pentru dezvoltarea infrastructurii de educație fizică și sport. Acest proiect prevede construirea unei săli polivalente de sport, pe lângă celelalte două existente.

Manifestările sportive au adus câștig de cauză la punctajul total Universității din Chișinău, care a câștigat la 4 ramuri din 5.

În cadrul manifestării științifice a fost organizat simpozionul cu tema “Modalități de evaluare a studenților la disciplina Educație fizică”. Au participat cadrele didactice de specialitate din cele două prestigioase instituții de învățământ medical, precum și medici din cadrul USMF „Nicolae Testemițanu și UMF “Iuliu Hațieganu”. Au prezentat lucrări originale lector superior Vladimir Diaconu: „Apricierea nivelului de pregătire fizică a studenților în anul de studii 2009-2010”. A fost prezentată o analiză a evaluării probelor și normelor de control susținute. Au fost prezentate principiile după care se desfășoară probele impuse și sistemul de punctare în vederea evaluării finale. Lucrarea se constituie într-un valoros schimb de experiență în domeniu.

Intervenții focalizate pe tematica dezbătută au avut Lect. superiori Vasile Guragata, Maria Ivanov, Mihai Cojocari și Svetlana Miron din partea gazdelor, precum și Prof Dr. Traian Bocu, lector Dr. Paul Culda, As. Sergiu David, Prof Dr. Simona Tache și As. Drd. Alexandra Berghian din partea oaspeților.

Un al treilea palier al manifestărilor l-au constituit schimburile și donațiile de cărți de specialitate între bibliotecile celor două universități.



Moment din timpul meciului de baschet.



Tenis de masă – dublu mixt.



Vizitarea orașului după încheierea competițiilor.

Traian Bocu
traian_bocu@yahoo.com

MANIFESTĂRI ȘTIINȚIFICE

Simpozionul „George Moceanu” „George Moceanu” Symposium

Acțiunea organizată de Inspectoratul Școlar Județean Cluj, Direcția pentru Sport a Județului Cluj și Facultatea de Educație Fizică și Sport, Cercul Metodic al Profesorilor de Educație fizică și Sport din județul Cluj, în colaborare cu Primăria Municipiului Câmpia Turzii, s-a desfășurat la Casa de Cultură „Ionel Floașiu” a Municipiului Câmpia Turzii, în data de 19 mai 2011.

Cuvântul de deschidere a fost ținut de Prof. Ilie Dragotă, director adjunct la Școala cu clasele I-VIII „Mihai Viteazul”. Au fost prezentați invitații din partea autorităților locale, în persoana Prof. Ioan Tulai, consilier local, organizatorii evenimentului inspector școlar de specialitate Prof. Ioan Căținaș și Prof. Ioan Mureșan, șeful Cercului Metodic al Profesorilor de Educație Fizică din județul Cluj, cadre didactice reprezentând UBB Facultatea de Educație Fizică și Sport, UMF „Iuliu Hațieganu” Catedra de Educație Fizică, directorii tuturor Școlilor și liceelor din Câmpia Turzii. Au fost transmise mesaje din partea Prof. Dr. Emilia Grosu (UBB, Facultatea de Educație Fizică și Sport), reprezentantul Primăriei Municipale, Prof. Ioan Tulai, Prof. Carmen Anechitoae, director al școlii cu clasele I-VIII Mihai Viteazul din Câmpia Turzii, care a prezentat sub mesajul „Sportul - un nou stil de viață”, câteva considerații referitoare la importanța formării unui comportament moral adecvat, prin practicarea sportului și a educației fizice. Prof. Ioan Mureșan a prezentat în deschidere o biografie a profesorului George Moceanu, considerat ca fiind “primul profesor de educație fizică din țară”.

A urmat comunicarea unui număr de 8 lucrări științifice selecționate de către Comitetul Științific pentru a fi prezentate în plen.

Lucrarea *Înotul pentru copii cu deficiență vizuală sau nevăzători* a fost susținută de Asist. Univ. Adrian Marin de la Universitatea Babeș-Bolyai Cluj Napoca, Facultatea de Educație Fizică și Sport și Prof. Agnes Emese Marin, Liceul pentru Deficienți de Vedere. Lucrarea abordează mijloacele și meodele specifice deficienților de vedere, în învățarea înotului. Sunt consemnate concursurile internaționale la care au participat elevii cu deficiențe de vedere și la care au obținut performanțe notabile.

S-a prezentat apoi lucrarea *Strategii de lucru în schiul alpin cu grupe eterogene* de către Prof. Daniela Ganea și Prof. Ioan Virgil Ganea de la Școala cu clasele I-VIII „Avram Iancu”, Câmpia Turzii. Între aspectele importante ale lucrării se menționează principiile care stau la baza organizării activităților sportive cu grupe eterogene, cu

accent pe principiul individualizării; aspecte ale adaptării regimului zilnic, obiectivele proiectului și soluțiile de adaptare la situații concrete de activitate sportivă.

Tehnica terapeutică Bowen este tema prezentată de Prof. Olimpia Morar și Prof. Marcela Gabor de la Liceul „Octavian Goga” din Huedin. Terapia este considerată o metodă eficientă noninvazivă și profund relaxantă, un concept nou în manipularea corporală. Au fost prezentate afecțiunile pentru care tehnica se aplică cu succes.

Prof. Eugen Miheț de la Școala „Horea, Cloșca și Crișan” Turda a prezentat lucrarea *Motivația și satisfacția cadrelor care lucrează cu persoane cu dizabilități*. Au fost relevate aspecte care arată importanța sportului în oferirea unor modalități de integrare în comunitate, de îmbogățire a stării de sănătate și de creștere a calității vieții persoanelor cu dizabilități.

Jocurile Rotondo a fost lucrarea prezentată de Prof. Gheorghe Fețean de la Școala „Ion Agârbiceanu” din Cluj Napoca și Prof. Adrian Nistor, coordonator sportiv. Proiectul propune activități ludice care contribuie la dezvoltarea calităților motrice ale elevilor, precum și dezvoltarea spiritului de competiție.

Prof. Liviu Popa de la Colegiul Tehnic „Victor Ungureanu” din Câmpia Turzii a prezentat lucrarea *Pregătirea echipei reprezentative de fotbal a Colegiului Tehnic „Victor Ungureanu” Câmpia Turzii*. Este vorba de o lucrare metodică-științifică pentru obținerea gradului didactic I, motivată de cerințele crescânde ale nivelului de performanțe sportive, în condițiile actuale. Lucrarea a prezentat importanța întăririi motivației pentru activitatea sportivă, modalități alternative de evaluare, altele decât nota. Au fost precizate bunele rezultate obținute la concursurile sportive de Echipa reprezentativă de fotbal.

Lucrarea *Integrarea prin sport* a Prof. Carmen Anechitoae, director la Școala cu clasele I-VIII „Mihai Viteazul” Câmpia Turzii este concepută din perspectivele: Sport și cultură, Sport, toleranță și societate, Sportul pentru toți. Lucrarea apreciază importanța pe care o are cultivarea personalității elevilor prin promovarea valențelor educative ale sportului; de asemenea, modalități de integrare socială prin cultivarea respectului față de sine și față de ceilalți, prin promovarea unor principii ferme și durabile care stau la baza activității sportive.

Centenar - Tribuna stadionului Mechel din Câmpia Turzii a fost lucrarea prezentată de Prof. Univ. Dr. Traian Bocu de la UMF „Iuliu Hațieganu” Cluj Napoca. Au fost precizate aspecte sintetice referitoare la realizarea în timp

a tribunei Stadionului Mechel. Lucrarea este rodul cercetării unor dovezi care atestă cadrul istoric în care s-a realizat stadionul din Cluj în anul 1911, demolat în 1960 și mutat la Câmpia Turzii, precum și importanța sa în viața sportivă a comunității locale. Au fost prezentate imagini-document care exemplifică aspectul stadionului (tribunei), de-a lungul timpului. Au fost prezentate încercările de modernizare ale Stadionului Municipal „Ion Moina” din Cluj-Napoca, precum și stadionul „Cluj Arena” (macheta), lucrare în curs de realizare.

Comunicările au fost urmate de discuții la care au participat Prof. Emilia Grosu, care apreciază lucrarea *Înotul pentru copii cu deficiență vizuală sau nevăzători* susținută de Asist. Univ. Adrian Marin și Prof. Agnes Emese Marin – Liceul pentru Deficienți de Vedere și mai ales apreciază performanțele sportive notabile ale elevilor îndrumați de domnii profesori. Salută alegerea temei *Integrarea prin sport* a doamnei Prof. Carmen Anechitoae, director Școala cu clasele I-VIII „Mihai Viteazul” Câmpia Turzii. Apreciază rolul inteligenței emoționale în dezvoltarea personalității elevilor.

Profesorul Ioan Căinaș, Inspectorul de specialitate în cadrul ISJ Cluj, a arătat că implicarea profesorilor de educație fizică în activități de acest gen este mult mai accentuată în ultima perioadă. Este importantă atragerea tinerilor profesori în activități de cercetare. Un simpozion de acest gen este un prilej bun de diseminare a bunelor practici în activitatea didactică. Este apreciată calitatea lucrărilor și mai ales cea a prezentărilor susținute în plen. De la un an la altul acest simpozion crește în valoare și își diversifică tematica.

Conf. Dr. Alexandru Mureșan de la Facultatea de Educație Fizică și Sport a apreciat că evaluarea efectului sportului nu este întotdeauna valorificată. Este punctat aspectul practic al lucrărilor și necesitatea aplicării. În calitatea sa de reprezentant al Academiei Olimpice Române acesta a arătat că uneori regulamentele sportive, selecția stadială, competiția lipsită de caracter incluziv îndepărtează de sport pe unii copii încă din start. Un profesor nemotivat, fără autoritate ridicată și prestigiu la locul de muncă nu poate face performanță.

Prof. Voichița Rus de la Colegiul Tehnic „Someșul”, Dej a arătat că problema aplicabilității pornește de la nivelele inferioare. Numărul orelor de Educație Fizică este

destul de redus în școală. Problemele mari ale tinerilor, alături de droguri și alcool sunt cele referitoare la igiena personală. Trebuie căutate modalități diverse de motivare a elevilor pentru activitatea sportivă. Un program de gimnastică aerobică implementat în școală a atras mulți elevi spre activitatea sportivă.

Prof. Dr. Traian Bocu de la UMF „Iuliu Hațieganu” Cluj-Napoca apreciază calitatea prezentărilor susținute în plen. Propune pregătirea din toamnă chiar a unor lucrări experimentale, care ar ridica nivelul științific al lucrărilor. De asemenea, propune realizarea unor întâlniri cu specialiști ai altor domenii, întâlniri gen masă rotundă, discutarea unei documentații actuale și de referință care să se afle la baza unor lucrări valoroase.

Prof. Ioan Mureșan, director la Școala „L. Rebreanu”, Cluj-Napoca apreciază prezența tinerilor profesori la acest simpozion. A apreciat rolul fiecăruia din cei care au contribuit la susținerea și continuarea la un nivel ridicat a simpozionului. Tematica viitoare trebuie să fie axată pe problematica școlii, pe activități concrete, de bună practică, așa cum s-a întâmplat și de această dată. Este de dorit ca „mesajul” acestui simpozion să ajungă în toate școlile. Se propune invitarea unor specialiști din alte medii: pedagogi, psihologi, medici școlari, pentru acțiunile viitoare.

Prof. Dr. Ioan Pașcan, prodecan al FEFS, Cluj-Napoca a apreciat importanța acestui simpozion, sub semnul primei generații a profesorilor de educație fizică din România, reprezentată de Prof. George Moceanu.

Conf. Dr. Cornel Popovici, de la Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca, Facultatea de Educație Fizică și Sport, a apreciat că a asistat la o ediție valoroasă a acestui simpozion. Tinerii profesori de educație fizică sunt preocupați de pregătirea și perfecționarea lor profesională și prin activități de acest gen. Arată importanța realizării orelor de educație fizică în aer liber, precum și motivarea elevilor prin notarea progresului realizat de fiecare. Sunt felicități organizatorii și participanții pentru calitatea Simpozionului. Lucrările vor fi adunate într-un volum cu ISBN și, de asemenea, publicate în revista „Palestrica mileniului III”.

Traian Bocu

traian_bocu@yahoo.com

MEMORIA OCHIULUI FOTOGRAFIC

Centenar - Tribuna stadionului din Câmpia Turzii. Arc peste timp 1911- 2011

Câmpia Turzii Stadium tribune centenary. Arch over time 1911-2011



1911 - Tribuna originală de pe stadionul Orașului Cluj, care avea 1500 locuri.



2011 - Tribuna modernizată din Câmpia Turzii care, după mutarea din 1960 și după modernizare, are 2700 locuri.



Stefan Somogy (medalie de argint la JO de la Londra în 1908, la săritura în înălțime, cu 1,88 m), pretext pentru construirea stadionului Orașului, în anul 1911.



Ion Moina, multiplu campion național, într-o cursă de 100 m pe stadionul Orașului, în perioada anilor 1956.



Stadionul sub forma de "Potcoavă", construit în 1961-62, iar apoi demolat în anul 2008-2009, pentru a face loc unui stadion modern.



Macheta noului stadion „Cluj Arena”



2011 - Stadionul „Cluj-Arena” în plin șantier, se pregătește pentru inaugurarea din acest an.

Realizatori
Octavian Vidu
Traian Bocu
traian_bocu@yahoo.com

ÎN ATENȚIA COLABORATORILOR

Tematica revistei

Ca tematică, revista are un caracter pluridisciplinar orientat pe domeniile medical și socio-uman, cu aplicație în activitățile de educație fizică și sport, astfel încât subiectele tratate și autorii aparțin mai multor specialități din aceste domenii. Principalele rubrici sunt: “Articole de orientare” și “Articole originale”.

Exemplificăm rubrica “Articole de orientare” prin teme importante expuse: stresul oxidativ în efortul fizic; antrenamentul mintal; psihoneuroendocrinologia efortului sportiv; cultura fizică în practica medicului de familie; sporturi extreme și riscuri; determinanți emoționali ai performanței; recuperarea pacienților cu suferințe ale coloanei vertebrale; sindroame de stres și psihosomatica; educația olimpică, aspecte juridice ale sportului; efortul fizic la vârstnici; tulburări ale psihomotricității; pregătirea sportivă la altitudine; fitness; biomecanica mișcărilor; testele EUROFIT și alte metode de evaluare a efortului fizic; reacții adverse ale eforturilor; endocrinologie sportivă; depresia la sportivi; dopajul clasic și genetic; Jocurile Olimpice etc.

Dintre articolele consacrate studiilor și cercetărilor experimentale notăm pe cele care vizează: metodica educației fizice și sportului; influența unor ioni asupra capacității de efort; profilul psihologic al studentului la educație fizică; metodica în gimnastica sportivă; selecția sportivilor de performanță.

Alte articole tratează teme particulare vizând diferite sporturi: înotul, gimnastica ritmică și artistică, handbalul, voleiul, baschetul, atletismul, schiul, fotbalul, tenisul de masă și câmp, luptele libere, sumo.

Autorii celor două rubrici de mai sus sunt medici, profesori și educatori din învățământul universitar și preuniversitar, antrenori, cercetători științifici etc.

Alte rubrici ale revistei sunt: editorialul, actualitățile editoriale, recenziile unor cărți - ultimele publicate în domeniu, la care se adaugă și altele prezentate mai rar (invenții și inovații, universitaria, preuniversitaria, forum, remember, calendar competițional, portrete, evenimente științifice).

Subliniem rubrica “Memoria ochiului fotografic”, unde se prezintă fotografii, unele foarte rare, ale sportivilor din trecut și prezent.

De menționat articolele semnate de autori din Republica Moldova privind organizarea învățământului sportiv, variabilitatea ritmului cardiac, etapele adaptării la efort, articole ale unor autori din Franța, Portugalia, Canada.

Scopul principal al revistei îl constituie valorificarea rezultatelor activităților de cercetare precum și informarea permanentă și actuală a specialiștilor din domeniile amintite. Revista își asumă și un rol important în îndeplinirea punctajelor necesare cadrelor didactice din învățământul universitar și preuniversitar precum și medicilor din rețeaua medicală (prin recunoașterea revistei de către Colegiul Medicilor din România), în avansarea didactică și profesională.

Un alt merit al revistei este publicarea obligatorie a cuprinsului și a câte unui rezumat în limba engleză, pentru toate articolele. Frecvent sunt publicate articole în extenso într-o limbă de circulație internațională (engleză, franceză).

Revista este publicată trimestrial iar lucrările sunt acceptate pentru publicare în limba română și engleză. Articolele vor fi redactate în format WORD (nu se acceptă articole în format PDF). Expedierea se face prin e-mail sau pe dischetă (sau CD-ROM) și listate, prin poștă pe adresa redacției. Lucrările colaboratorilor rezidenți în străinătate și ale autorilor români trebuie expediate pe adresa redacției:

Revista «Palestrica Mileniului III»

Redactor șef: Prof. dr. Traian Bocu

Adresa de contact: palestrica@gmail.com sau traian_bocu@yahoo.com

Adresa poștală: Str. Clinicilor nr.1 cod 400006, Cluj-Napoca, România

Telefon: 0264-598575

Website: www.pm3.ro

Obiective

Ne propunem ca revista să continue a fi o formă de valorificare a rezultatelor activității de cercetare a colaboratorilor săi, în special prin stimularea participării acestora la competiții de proiecte. Menționăm că articolele publicate în cadrul revistei sunt luate în considerare în procesul de promovare în cariera universitară (acreditare obținută în urma consultării Consiliului Național de Atestare a Titlurilor și Diplomelor Universitare).

Ne propunem de asemenea să încurajăm publicarea de studii și cercetări, care să cuprindă elemente originale relevante mai ales de către tineri; deocamdată peste 2/3 sunt articole de orientare, bazate exclusiv pe bibliografie. Toate articolele vor trebui să aducă un minimum de contribuție personală (teoretică sau practică), care să fie evidențiată în cadrul articolului.

În perspectivă ne propunem îndeplinirea criteriilor care să permită promovarea revistei la niveluri superioare cu recunoaștere internațională.

STRUCTURA ȘI TRIMITEREA ARTICOLELOR

Manuscrisul trebuie pregătit în acord cu prevederile Comitetului Internațional al Editurilor Revistelor Medicale (<http://www.icmjee.org>).

Numărul cuvintelor pentru formatul electronic:

- 4000 cuvinte pentru articolele originale,
- 2000 de cuvinte pentru studiile de caz,
- 5000–6000 cuvinte pentru articolele de orientare.

Format pagină: redactarea va fi realizată în format A4. Paginile listate ale articolului vor fi numerotate succesiv de la 1 până la pagina finală.

Font: Times New Roman, mărime 11 pt.; redactarea se va face pe pagina întreagă, cu diacritice, la două rânduri, respectând margini egale de 2 cm pe toate laturile.

Ilustrațiile:

Figurile (grafice, fotografii etc.) vor fi numerotate consecutiv în text, cu cifre arabe. Vor fi editate cu programul EXCEL sau SPSS, și vor fi trimise ca fișiere separate: „figura 1.tif”, „figura 2. jpg” etc. Fiecare grafic va avea o legendă care se trece **sub** figura respectivă.

Tabelele vor fi numerotate consecutiv în text, cu cifre romane, și vor fi trimise ca fișiere separate, însoțite de o legendă ce se plasează **deasupra** tabelului.

PREGĂTIREA ARTICOLELOR

1. Pagina de titlu: – cuprinde titlul articolului (maxim 45 caractere), numele autorilor urmat de prenume, locul de muncă, adresa pentru corespondență și adresa e-mail a primului autor. Va fi urmat de titlul articolului în limba engleză.

2. Rezumatul: Pentru articolele experimentale este necesar un rezumat structurat (Premize-Background, Obiective-Aims, Metode-Methods, Rezultate-Results, Concluzii-Conclusions), în limba română, de maxim 250 cuvinte (20 de rânduri, font Times New Roman, font size 11), urmat de 3–5 cuvinte cheie (dacă este posibil din lista de termeni consacrați). Toate articolele vor avea un rezumat în limba engleză. Nu se vor folosi prescurtări, note de subsol sau referințe.

Premize și obiective: descrierea importanței studiului și precizarea premizelor și obiectivelor cercetării.

Metodele: includ următoarele aspecte ale studiului:

Descrierea categoriei de bază a studiului: de orientare sau aplicativ.

Localizarea și perioada de desfășurare a studiului. Colaboratorii vor prezenta descrierea și mărimea loturilor, sexul (genul), vârsta și alte variabile socio-demografice.

Metodele și instrumentele de investigație folosite.

Rezultatele vor prezenta datele statistice descriptive și inferențiale obținute (cu precizarea testelor statistice folosite): diferențele dintre măsurătoarea inițială și cea finală, pentru parametri investigați, semnificația coeficienților de corelație. Este obligatorie precizarea nivelului de semnificație (valoarea *p* sau mărimea efectului *d*) și a testului statistic folosit etc.

Concluziile care au directă legătură cu studiul prezentat.

Articolele de orientare și studiile de caz vor avea un rezumat nestructurat (fără a respecta structura articolelor experimentale) în limita a 150 cuvinte (maxim 12 rânduri, font Times New Roman, font size 11).

3. Textul

Articolele experimentale vor cuprinde următoarele capitole: Introducere, Ipoteză, Materiale și Metode (inclusiv informațiile etice și statistice), Rezultate, Discutarea rezultatelor, Concluzii (și propuneri). Celelalte tipuri de articole, cum ar fi articolele de orientare, studiile de caz, editorialele, nu au un format impus.

Răspunderea pentru corectitudinea materialelor publicate revine în întregime autorilor.

4. Bibliografia

Bibliografia va cuprinde:

Pentru articole din reviste sau alte periodice se va menționa: numele tuturor autorilor și inițialele prenumelui, anul apariției, titlul articolului în limba originală, titlul revistei în prescurtare internațională (caractere italice), numărul volumului, paginile

Articole: Pop M, Albu VR, Vișan D et al. Probleme de pedagogie în sport. *Educația Fizică și Sportul* 2000;4:2-8.

Cărți: Drăgan I (coord.). *Medicina sportivă aplicată*. Ed. Editis, București 1994, 372-375.

Capitole din cărți: Hăulică I, Bălțatu O. *Fiziologia senescentei*. În: Hăulică I. (sub red.) *Fiziologia umană*. Ed. Medicală, București 1996, 931-947.

Începând cu revista 4/2010, fiecare articol va trebui să se bazeze pe un minimum de 15 și un maximum de 100 referințe bibliografice, în majoritate articole nu mai vechi de 10 ani. Sunt admise un număr limitat de cărți și articole de referință (1-3), cu o vechime mai mare de 10 ani. Un procent de 20% din referințele bibliografice citate trebuie să menționeze literatură străină studiată, cu respectarea criteriului actualității acesteia (nu mai vechi de 10 ani).

Procesul de recenzare (peer-review)

Într-o primă etapă toate materialele sunt revizuite riguros de cel puțin doi referenți competenți în domeniu respectiv (profesori universitari doctori și doctori docenți) pentru ca textele să corespundă ca fond și formă de prezentare cerințelor unei reviste serioase. După această etapă materialele sunt expediate referenților revistei, în funcție de profilul materialelor. În urma observațiilor primite din partea referenților, redacția comunică observațiile autorilor în vederea corectării acestora și încadrării în cerințele de publicare impuse de revistă. Acest proces (de la primirea articolului până la transmiterea observațiilor) durează aproximativ 4 săptămâni. Cu această ocazie se comunică autorului dacă articolul a fost acceptat

spre publicare sau nu. În situația acceptării, urmează perioada de corectare a articolului de către autor în vederea încadrării în criteriile de publicare.

Conflicte de interese

Se cere autorilor să menționeze toate posibilele conflicte de interese incluzând relațiile financiare și de alte tipuri. Dacă sunteți siguri că nu există nici un conflict de interese vă rugăm să menționați acest lucru. Sursele de finanțare ar trebui să fie menționate în lucrarea dumneavoastră.

Precizări

Precizările trebuie făcute doar în legătură cu persoanele din afara studiului, care au avut o contribuție substanțială la studiul respectiv, cum ar fi anumite prelucrări statistice sau revizuirea textului în limba engleză. Autorii au responsabilitatea de a obține permisiunea scrisă din partea persoanelor menționate cu numele în cadrul acestui capitol, în caz că cititorii se referă la interpretarea rezultatelor și concluziilor acestor persoane. De asemenea, la acest capitol se vor face precizări în cazul în care articolul valorifică rezultate parțiale din anumite proiecte sau dacă acesta se bazează pe teze de masterat sau doctorat susținute de autor, alte precizări.

Criterii deontologice

Redacția va răspunde în timp util autorilor privind acceptarea, neacceptarea sau necesitatea modificării textului și își rezervă dreptul de a opera modificări care vizează forma lucrărilor.

Nu se acceptă lucrări care au mai fost tipărite sau trimise spre publicare la alte reviste. Autorii vor trimite redacției odată cu articolul propus spre publicare, într-un fișier word separat, o declarație scrisă în acest sens, cu angajamentul respectării normelor deontologice referitoare la citarea surselor pentru materialele folosite (referințe bibliografice, figuri, tabele, chestionare).

Materialele trimise la redacție nu se restituie autorilor, indiferent dacă sunt publicate sau nu.

ÎN ATENȚIA SPONSORILOR

Solicitările pentru spațiile de reclamă, vor fi adresate redacției revistei "Palestrica Mileniului III", Str. Clinicilor nr. 1, cod 400006 Cluj-Napoca, România. Prețul unei pagini de reclamă full color A4 pentru anul 2010 va fi de 250 EURO pentru o apariție și 800 EURO pentru 4 apariții. Costurile publicării unui Logo pe copertile revistei, vor fi stabilite în funcție de spațiul ocupat. Plata se va face în contul Societății Medicale Române de Educație Fizică și Sport, CIF 26198743. Banca Transilvania, sucursala Cluj Cod IBAN: RO32 BTRL 0130 1205 S623 12XX (LEI); RO07 BTRL 01304205 S623 12XX (EURO); RO56 BTRL 01302205 S623 12XX (USD); SWIFT: BTRLRO 22

ÎN ATENȚIA ABONAȚILOR

Revista "Palestrica Mileniului III" este tipărită trimestrial, prețul unui abonament fiind pentru străinătate de 100 Euro pentru instituții, și 50 Euro individual. Pentru intern, prețul unui abonament instituțional este de 120 lei, al unui abonament individual de 100 lei. Menționăm că taxele de difuzare poștală sunt incluse în costuri.

Plata abonamentelor se va face prin mandat poștal în contul Societății Medicale Române de Educație Fizică și Sport, CIF 26198743. Banca Transilvania, sucursala Cluj Cod IBAN: RO32 BTRL 0130 1205 S623 12XX (LEI); RO07 BTRL 01304205 S623 12XX (EURO); RO56 BTRL 01302205 S623 12XX (USD). SWIFT: BTRLRO 22

Precizăm că începând cu anul 2010 va fi introdusă taxa de articol. Ca urmare, toți autorii semnatori ai unui articol, vor achita împreună suma de 100 Lei, în contul Societății Medicale Române de Educație Fizică și Sport publicat mai sus.

Autorii care au abonament, vor fi scutiți de această taxă de articol.

Alte informații se pot obține online de pe www.pm3.ro „Pentru autori” sau pe adresa de mail a redacției palestrica@gmail.com sau pe adresa poștală: Str. Clinicilor nr.1 cod 400006, Cluj-Napoca, România, Telefon:0264-598575.

INDEXAREA

Titlul revistei: Palestrica Mileniului III – Civilizație și sport

ISSN: 1582-1943

Profil: revistă de studii și cercetări interdisciplinare

Editor: Universitatea de Medicină și Farmacie „Iuliu Hațieganu” Cluj-Napoca și Cabinetul metodico-științific din cadrul Direcției pentru Sport a Județului Cluj, în colaborare cu Inspectoratul Școlar Județean Cluj și Uniunea Universităților Clujene

Nivelul de atestare al revistei: B + CNCIS și Colegiul Medicilor din România

Revistă indexată în Bazele de Date Internaționale (BDI): EBSCO, Academic Search Complete, USA și Index Copernicus, Journals Master List, Polonia

Anul primei apariții: 2000

Periodicitate: trimestrială

Cuprinsul, rezumatele și instrucțiunile pentru autori se găsesc pe pagina de Internet: <http://www.pm3.ro> Accesul la cuprins și rezumate (în format pdf) este gratuit.

FOR THE ATTENTION OF CONTRIBUTORS

The subject of the Journal

The journal has a multidisciplinary nature oriented toward medical and socio-human fields, applicable in activities of physical training and sport, so that the dealt subjects and the authors belong to several disciplines in these fields. The main rubrics are: “Orientation articles” and “Original studies”.

Regarding “Orientation articles” the main subjects that are presented are: oxidative stress in physical effort; mental training; psychoneuroendocrinology of sport effort; physical culture in the practice of the family doctor; extreme sports and risks; emotional determinatives of performance; the recovery of patients with spinal column disorders; stress syndromes and psychosomatics; olympic education, legal aspects of sport; physical effort in the elderly; psychomotricity disorders; high altitude sportive training; fitness; biomechanics of movements; EUROFIT tests and other evaluation methods of physical effort; adverse reactions of physical effort; sport endocrinology; depression in sportsmen/women; classical and genetic drug usage; Olympic Games etc.

Among articles devoted to original studies and researches we are particularly interested in the following: the methodology in physical education and sport; influence of some ions on effort capacity; psychological profiles of students regarding physical education; methodology in sport gymnastics; the selection of performance sportsmen.

Other articles approach particular subjects regarding different sports: swimming, rhythmic and artistic gymnastics, handball, volleyball, basketball, athletics, ski, football, field and table tennis, wrestling, sumo.

The authors of the two rubrics are doctors, professors and educators, from universities and preuniversity education, trainers, scientific researchers etc.

Other rubrics of the journal are: the editorial, editorial news, reviews of the latest books in the field and others that are presented rarely (inventions and innovations, universitaria, preuniversitaria, forum, memories, competition calendar, portraits, scientific events).

We highlight the rubric “The memory of the photographic eye”, where photos, some very rare, of sportsmen in the past and present are presented.

Articles signed by authors from the Republic of Moldova regarding the organization of sport education, variability of the cardiac rhythm, the stages of effort adaptability and articles by some authors from France, Portugal, Canada must also be mentioned.

The main objective of the journal is highlighting the results of research activities as well as the permanent and actual dissemination of information for specialists in the field. The journal assumes an important role regarding the achievement of necessary scores of the teaching staff in the university and preuniversity education as well as of doctors in the medical network (by recognizing the journal by the Romanian College of Physicians), regarding didactic and professional promotion.

Another merit of the journal is the obligatory publication of the table of contents and an English summary for all articles. Frequently articles are published in extenso in a language with international circulation (English, French).

The journal is published quarterly and the works are accepted for publication in the Romanian and English language. The journal is sent by e-mail or on a floppy disk (or CD-ROM) and printed, by mail at the address of the editorial staff. The works of contributors that are resident abroad and of Romanian authors must be mailed to the Editorial staff at the following address:

„Palestrica of the third millennium – Civilization and sport”

Chief Editor: Prof. dr. Traian Bocu

Contact address: palestrica@gmail.com or traian_bocu@yahoo.com

Mail address: Clinicilor street no. 1 postal code 400006, Cluj-Napoca, România

Telephone: 0264-598575

Website: www.pm3.ro

Objectives

Our intention is that the journal continues to be a route to highlight the research results of its contributors, especially by stimulating their participation in project competitions. Articles that are published in this journal are considered as part of the process of promotion in one's university career (accreditation that is obtained after consultation with the National Council for Attestation of University Titles and Diplomas).

We also intend to encourage the publication of studies and research, that include original relevant elements especially from young people; at present, over 2 in 3 are orientation articles, based exclusively on bibliography. All articles must bring a minimum of personal contribution (theoretical or practical), that will be highlighted in the article.

In the future we propose to accomplish criteria that would allow the promotion of the journal to superior levels according international recognition.

THE STRUCTURE AND SUBMISSION OF ARTICLES

The manuscript must be prepared according to the stipulations of the International Committee of Medical Journal

Editors (<http://www.icmjee.org>).

The number of words for the electronic format:

- 4000 words for original articles;
- 2000 words for case studies;
- 5000-6000 words for orientation articles.

Format of the page: edited in WORD format, A4. Printed pages of the article will be numbered successively from 1 to the final page.

Font: Times New Roman, size 11 pt.; it should be edited on a full page, with diacritical marks, double spaced, respecting equal margins of 2 cm.

Illustrations:

The images (graphics, photos etc.) should be numbered consecutively in the text, with arabic numbers. They should be edited with EXCEL or SPSS programs, and sent as distinct files: „figure 1.tif”, „figure 2. jpg” etc. Every graphic should have a legend.

The tables should be numbered consecutively in the text, with roman numbers, and sent as distinct files, accompanied by a legend that will be put **above** the table.

PREPARATION OF THE ARTICLES

1. Title page: – includes the title of article (maximum 45 characters), the name of authors followed by surname, work place, mail address and e-mail address of the first author. It will follow the name of article in the English language.

2. Summary: For original articles a summary structured like this is necessary: (Premize-Background, Obiective-Aims, Metode-Methods, Resultate-Results, Concluzii-Conclusions), in the Romanian language, of maximum 250 words, followed by 3-8 key words (if its possible from the list of established terms). All articles will have a summary in the English language. Within the summary (abstract) abbreviations, footnotes or bibliographic references should not be used.

Premises and objectives. Description of the importance of the study and explanation of premises and research objectives.

Methods. Include the following aspects of the study:

Description of the basic category of the study: of orientation and applicative.

Localization and the period of study. Description and size of groups, sex (gender), age and other socio-demographic variables should be given.

Methods and instruments of investigation that are used.

Results. The descriptive and inferential statistical data (with specification of the used statistical tests): the differences between the initial and the final measurement, for the investigated parameters, the significance of correlation coefficients are necessary. The specification of the level of significance (the value *p* or the dimension of effect *d*) and the type of the used statistical test etc are obligatory.

Conclusions. Conclusions that have a direct link with the presented study should be given.

Orientation articles and case studies should have an unstructured summary (without respecting the structure of experimental articles) to a limit of 150 words.

3. Text

Original articles should include the following chapters which will not be identical with the summary titles: Introduction (General considerations), Hypothesis, Materials and methods (including ethical and statistical informations), Results, Discussing results, Conclusions and suggestions. Other type of articles, as orientation articles, case studies, Editorials, do not have an obligatory format. Excessive abbreviations are not recommended. The first abbreviation in the text is represented first *in extenso*, having its abbreviation in parenthesis, and thereafter the short form should be used.

Authors must undertake the responsibility for the correctness of published materials.

4. Bibliography

The bibliography should include the following data:

For articles from journals or other periodical publications the international Vancouver Reference Style should be used: the name of all authors as initials and the surname, the year of publication, the title of the article in its original language, the title of the journal in its international abbreviation (italic characters), number of volume, pages.

Articles: Pop M, Albu VR, Vişan D et al. Probleme de pedagogie în sport. *Educație Fizică și Sport* 2000; 4:2-8.

Books: Drăgan I (coord.). *Medicina sportivă*, Editura Medicală, 2002, Bucureşti, 2002, 272-275.

Chapters from books: Hăulică I, Bălţatu O. Fiziologia senescenţei. In: Hăulică I. (sub red.) *Fiziologia umană*, Ed. Medicală, Bucureşti, 1996, 931-947.

Starting with issue 4/2010, every article should include a minimum of 15 bibliographic references and a maximum of 100, mostly journals articles published in the last 10 years. Only a limited number of references (1-3) older than 10 years will be allowed. At least 20% of the cited resources should be from recent international literature (not older than 10 years).

Peer-review process

In the final stage all materials will be closely reviewed by at least two competent referees in the field (Professors, and Docent doctors) so as to correspond in content and form with the requirements of an international journal. After this

stage, the materials will be sent to the journal's referees, according to their profiles. After receiving the observations from the referees, the editorial staff shall inform the authors of necessary corrections and the publishing requirements of the journal. This process (from receiving the article to transmitting the observations) should last about 4 weeks. The author will be informed if the article was accepted for publication or not. If it is accepted, the period of correction by the author will follow in order to correspond to the publishing requirements.

Conflict of interest

The authors must mention all possible conflicts of interest including financial and other types. If you are sure that there is no conflict of interest we ask you to mention this. The financing sources should be mentioned in your work too.

Specifications

The specifications must be made only linked to the people outside the study but which have had a substantial contribution, such as some statistical processing or review of the text in the English language. The authors have the responsibility to obtain the written permission from the mentioned persons with the name written within the respective chapter, in case the readers refer to the interpretation of results and conclusions of these persons. Also it should be specified if the article uses some partial results from certain projects or if these are based on master or doctoral theses sustained by the author.

Ethical criteria

The Editors will notify authors in due time, whether their article is accepted or not or whether there is a need to modify texts. Also the Editors reserve the right to edit articles accordingly. Papers that have been printed or sent for publication to other journals will not be accepted. All authors should send a separate letter containing a written statement proposing the article for submission, pledging to observe the ethics of citation of sources used (bibliographic references, figures, tables, questionnaires).

Editorial submissions will be not returned to authors, whether published or not.

FOR THE ATTENTION OF THE SPONSORS

Requests for advertising space should be sent to the Editors of the "Palestrica of the Third Millennium" journal, 1, Clinicilor St., 400006, Cluj-Napoca, Romania. The price of an A4 full colour page of advertising for 2010 will be EUR 250 and EUR 800 for an advert in all 4 issues. The costs of publication of a logo on the cover will be determined according to its size. Payment should be made to the Romanian Medical Society of Physical Education and Sports, CIF 26198743. Banca Transilvania, Cluj branch, IBAN: RO32 BTRL 0130 1205 S623 12XX (RON); RO07 BTRL 01304205 S623 12XX (EURO); RO56 BTRL 01302205 S623 12XX (USD). SWIFT: BTRLRO 22.

SUBSCRIPTION COSTS

The "Palestrica of the Third Millennium" journal is printed quarterly. The subscription price is 100 EUR for institutions abroad and 50 EUR for individual subscribers outside Romania. For Romanian institutions, the subscription price is 120 RON, and for individual subscribers the price is 100 RON. Note that distribution fees are included in the postal costs.

Payment of subscriptions should be made by bank transfer to the Romanian Medical Society of Physical Education and Sports, CIF 26198743. Banca Transilvania, Cluj branch, IBAN: RO32 BTRL 0130 1205 S623 12XX (RON), RO07 BTRL 01,304,205 S623 12XX (EUR), RO56 BTRL 01,302,205 S623 12XX (USD). SWIFT: BTRLRO 22

Please note that in 2010 a tax for each article submitted will be introduced. Consequently, all authors of articles will pay the sum of 100 RON to the Romanian Medical Society of Physical Education and Sport published above. Authors who have paid the subscription fee will be exempt from this tax. Other information can be obtained online at www.pm3.ro "Instructions for Authors", at our e-mail address palestrica@gmail.com or at the postal address: 1, Clinicilor St., 400006, Cluj-Napoca, Romania, phone: +40264-598575.

INDEXING

Title of the journal: Palestrica of the third millennium – Civilization and sport

ISSN: 1582-1943

Profile: a Journal of Study and interdisciplinary research

Editor: „Iuliu Hațieganu” University of Medicine and Pharmacy Cluj-Napoca and the Method-Scientific Department within the Cluj District Authority for Sport, in collaboration with the Cluj District School Inspectorate and the Union of Universities of the Cluj District

The level and attestation of the journal: B + CNCISIS and the Romanian College of Physicians

Journal indexed into International Data Bases (IDB): EBSCO, Academic Search Complete, USA and Index Copernicus, Journals Master List, Poland

Year of first publication: 2000

Issue: quarterly

The table of contents, the summaries and the instructions for authors can be found on the internet page: <http://www.pm3.ro>. Access to the table of contents and summaries (in .pdf format) is free.

TALON DE INDIVIDUAL DE ABONAMENT 2011

„PALESTRICA MILENIULUI III – CIVILIZAȚIE ȘI SPORT”

4 NUMERE / 2011 – 100 lei

NUMELE (INSTITUȚIA).....
ADRESA: Strada..... Nr..... Bloc..... Scara..... Etaj..... Ap.....
Sector..... Localitatea..... Județ.....
Cod poștal..... Tel. fix..... Tel Mobil.....
Fax..... E-mail.....

Plata se va face în contul Societății Medicale Române de Educație Fizică și Sport, CIF 26198743, Banca Transilvania, Cluj, IBAN: RO32 BTRL 0130 1205 S623 12XX (LEI), SWIFT: BTRLRO 22, cu specificația „Abonament la revista Palestrica Mileniului III”.

Vă rugăm anexați xerocopia dovezii de achitare a abonamentului, de talonul de abonament și expediați-le pe adresa redacției, în vederea difuzării revistelor cuvenite.

„PALESTRICA MILENIULUI III – CIVILIZAȚIE ȘI SPORT”

este o revistă recunoscută de CNCSIS și este luată în considerare în vederea avansării didactice. De asemenea, revista este acreditată de către Colegiul Medicilor din România. Un abonament anual beneficiază de 5 credite.



TALON DE ABONAMENT 2011

„PALESTRICA MILENIULUI III – CIVILIZAȚIE ȘI SPORT”

4 NUMERE / 2011 – 100 lei

NUMELE (INSTITUȚIA).....
ADRESA: Strada..... Nr..... Bloc..... Scara..... Etaj..... Ap.....
Sector..... Localitatea..... Județ.....
Cod poștal..... Tel. fix..... Tel Mobil.....
Fax..... E-mail.....

Plata se va face în contul Societății Medicale Române de Educație Fizică și Sport, CIF 26198743, Banca Transilvania, Cluj, IBAN: RO32 BTRL 0130 1205 S623 12XX (LEI), SWIFT: BTRLRO 22, cu specificația „Abonament la revista Palestrica Mileniului III”.

Vă rugăm anexați xerocopia dovezii de achitare a abonamentului, de talonul de abonament și expediați-le pe adresa redacției, în vederea difuzării revistelor cuvenite.

„PALESTRICA MILENIULUI III – CIVILIZAȚIE ȘI SPORT”

este o revistă recunoscută de CNCSIS și este luată în considerare în vederea avansării didactice. De asemenea, revista este acreditată de către Colegiul Medicilor din România. Un abonament anual beneficiază de 5 credite.

Editura Medicală Universitară „Iuliu Hațieganu” Cluj-Napoca

Tipărit la:



Producție și Simțire Publicitară

400117, Calea Dorobantilor nr. 22, Cluj-Napoca, România

Tel.: 004 264 450 006, Fax: 004 264 591 672

E-mail: office@qualmedia.ro, www.qualmedia.ro