

**PALESTRICA OF THE THIRD MILLENNIUM
CIVILIZATION AND SPORT**

**PALESTRICA MILENIULUI III
CIVILIZAȚIE ȘI SPORT**

A quarterly of multidisciplinary study and research

© Published by The "Iuliu Hațieganu" University of Medicine and Pharmacy of Cluj-Napoca
and
The Romanian Medical Society of Physical Education and Sports
in collaboration with
The Cluj County School Inspectorate

A journal rated B+ by CNCSIS in the period 2007-2011 and
certified by CMR since 2003

A journal with a multidisciplinary approach in the fields of biomedical science,
health, physical exercise, social sciences applied to physical education and
sports activities

A journal indexed in international databases:
EBSCO, Academic Search Complete, USA and
Index Copernicus, Journals Master List, Poland

3

Vol. 13, No. 3, July-September 2012

Editorial Board Comitetul editorial

Chief Editor Redactor șef

Traian Bocu (Cluj-Napoca, Romania)

Deputy Chief Editors Redactori șefi adjuncți

Simona Tache (Cluj-Napoca, Romania)

Dan Riga (București, Romania)

Bio-Medical, Health and Exercise Department Departamentul bio-medical, sănătate și efort fizic

Petru Derevenco (Cluj-Napoca, Romania)
Adriana Albu (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)
Adriana Filip (Cluj-Napoca, Romania)
Satoro Goto (Chiba, Japonia)
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)
Daniela Motoc (Arad, Romania)
Liviu Pop (Cluj-Napoca, Romania)
Zsolt Radak (Budapesta, Ungaria)
Suresh Rattan (Aarhus, Denmark)
Sorin Riga (București, Romania)
Aurel Saulea (Chișinău, Republic of Moldavia)
Francisc Schneider (Arad, Romania)
Șoimița Suci (Cluj-Napoca, Romania)
Mirela Vasilescu (Craiova, Romania)
Dan Vlăduțiu (Cluj-Napoca, Romania)
Robert M. Tanguay (Quebec, Canada)
Cezarin Todea (Cluj-Napoca, Romania)

Social sciences and Physical Activities Department Departamentul științe sociale și activități fizice

Iustin Lupu (Cluj-Napoca, Romania)
Dorin Almășan (Cluj-Napoca, Romania)
Lorand Balint (Brașov, Romania)
Vasile Bogdan (Cluj-Napoca, Romania)
Ioan Căținaș (Turda, Romania)
Melania Câmpeanu (Cluj-Napoca, Romania)
Marius Crăciun (Cluj-Napoca, Romania)
Mihai Cucu (Cluj-Napoca, Romania)
Leon Gomboș (Cluj-Napoca, Romania)
Emilia Grosu (Cluj-Napoca, Romania)
Vasile Guragata (Chișinău, Republic of Moldavia)
Iacob Hanțiu (Oradea, Romania)
Eunice Lebre (Porto, Portugal)
Sabina Macovei (București, Romania)
Ștefan Maroti (Oradea, Romania)
Ion Măcelaru (Cluj-Napoca, Romania)
Bela Mihaly (Cluj-Napoca, Romania)
Alexandru Mureșan (Cluj-Napoca, Romania)
Ioan Mureșan (Cluj-Napoca, Romania)
Cătălin Nache (Nancy, France)
Enrique Navarro (Madrid, Spania)
Ioan Pașcan (Cluj-Napoca, Romania)
Constantin Pehoiu (Târgoviște, Romania)
Rus Voichița (Cluj-Napoca, Romania)
Demostene Șofron (Cluj-Napoca, Romania)
Octavian Vidu (Cluj-Napoca, Romania)
Alexandru V. Voicu (Cluj-Napoca, Romania)
Ioan Zanc (Cluj-Napoca, Romania)

Honorary Members

Univ. Prof. MD. Marius Bojiță ("Iuliu Hațieganu" University of Medicine and Pharmacy, Cluj-Napoca, Romania)
Univ. Prof. MD. Mircea Grigorescu ("Iuliu Hațieganu" University of Medicine and Pharmacy, Cluj-Napoca, Romania)
Univ. Prof. MD. Radu Munteanu (Technical University, Cluj-Napoca, Romania)
Univ. Prof. MD. Liviu Vlad ("Iuliu Hațieganu" University of Medicine and Pharmacy, Cluj-Napoca, Romania)

**Editorial Office of the Journal of
„Palestrica of the Third Millennium”
Civilization and Sport**
Street: Clinicilor no. 1
400006, Cluj-Napoca
Telephone: 0264-598575
E-mail: palestrica@gmail.ro

Editors for English Language
Sally Wood-Lamont
Denisa Marineanu

Computer publishing
Anne-Marie Constantin

pISSN 1582-1943
eISSN 2247-7322
ISSN-L 1582-1943
www.pm3.ro

Website maintenance
Transmondo

Contents

EDITORIAL

The importance of research in the practice of physical education and sports activities

Traian Bocu 175

ORIGINAL STUDIES

Interdependence between quality of life, clinical and isokinetic results in knee osteoarthritis patients with joint replacement indication

Ileana Monica Borda, Ioan Onac, Láslo Irsay, Rodica Ungur, Viorela Ciortea, Liviu Pop 177

Antioxidant complex supplementation and aerobic exercise capacity in rats

Anca Lucia Vădan, Remus Moldovan, Simona Tache 182

Pre- and post-surgery changes in the quality of life of patients receiving total hip arthroplasty

Nicolae Filip, Rodica Ciulei, Patricia Pocol, Alexandru Georgescu 188

The correlation between the augmentation index and walking capacity in patients with peripheral arterial disease, with and without intermittent claudication

Cristian Bodescu, Ramona Moldovan Jurcău, Liviu Pop 194

Evolution of muscular strength after total knee arthroplasty

Ileana Monica Borda, Ioan Onac, Láslo Irsay, Rodica Ungur, Viorela Ciortea, Liviu Pop 198

In vitro effects of 100 mJ/cm² UVB radiation on some normal skin cells (Note I)

Hana Decean, Remus Orăsan 203

In vitro effects of 500 mJ/cm² UVB radiation on some normal skin cells (Note II)

Hana Decean, Remus Orăsan 209

Anxiety and salivary cortisol modulation in exercise induced stress, using a phytotherapeutic product containing *Rhodiola Rosea*

Ramona Jurcău, Ioana Jurcău, Cristian Bodescu 213

The oxidant/antioxidant balance in animals exposed to chronic anakinetic stress

Mihaiela Petean, Nicoleta Decea, Simona Tache, Remus Moldovan, Cosmina Bondor 218

Histopathological changes in myocardial and nerve tissue

under the influence of hypobaric hypoxia, physical exercise and antioxidants

Anca Lucia Vădan, Pompei Florin Bolfa, Gabriel Borza, Remus Moldovan, Simona Tache 222

The effects of kinetic physical therapy in the rehabilitation of peripheral arterial disease

Cristian Bodescu, Ramona Moldovan Jurcău, Liviu Pop 229

Medical, demographic and psychological predictors of functional status and postoperative pain in patients with hip arthroplasty

Nicolae Filip, Rodica Ciulei, Patricia Pocol, Alexandru Georgescu 234

Investigations on the organizational and functional milieu of Romanian university sports

Mihaela Popa, Liliana Mihăilescu 241

Effects of mountain tourism practice on aerobic exercise endurance

Gheorghe Lucaciu, Eugen Roșca 248

The evaluation of organizational ambient into sports teams from Iași

Oana Rusu 253

A study on the personality traits of female students representing the Academy of Economic Studies basketball team

Ionela Cristina Nae, Marian Niculescu 260

A study on the efficiency of the attack using attention training in the game of volleyball <i>Eugen Roșca, Gheorghe Lucaciu</i>	267
CASE STUDIES	
The role of physical therapy in the preservation of motor skills in Becker’s muscular dystrophy – a case study <i>Teodora Alina Codrea, Nicolae Horațiu Pop</i>	272
REVIEWS	
Oxidative stress, an essential pathogenic mechanism of osteoarthritis in the elderly <i>Rodica Ungur, Ileana Monica Borda, Laszlo Irsay, Viorela Ciortea, Adriana Ștefănescu, Ioan Onac</i>	276
RECENT PUBLICATIONS	
Book reviews Nicola Hodges, A. Mark Williams (editors). Skill Acquisition in Sport. Research, Theory and Practice <i>Gheorghe Dumitru</i>	281
SCIENTIFIC MANIFESTATIONS	
„George Moceanu” symposium, 2012, June 7th (3) <i>Voichița Rus</i>	283
FOR THE ATTENTION OF CONTRIBUTORS	
<i>The editors</i>	288

Cuprins

EDITORIAL

Importanța cercetării în practica activităților de educație fizică și sport

Traian Bocu 175

ARTICOLE ORIGINALE

Interrelația între calitatea vieții, evaluarea clinică și parametrii izocinetici la pacienții cu indicație de artroplastie totală de genunchi

Ileana Monica Borda, Ioan Onac, Láslo Irsay, Rodica Ungur, Viorela Ciortea, Liviu Pop 177

Suplimentarea cu un complex antioxidant și capacitatea aerobă de efort la șobolani

Anca Lucia Vădan, Remus Moldovan, Simona Tache 182

Schimbări pre- și postoperatorii ale calității vieții pacienților cu artroplastie totală de șold

Nicolae Filip, Rodica Ciulei, Patricia Pocol, Alexandru Georgescu 188

Corelația dintre indicele de augmentație și capacitatea de mers

la pacienții cu ateroscleroză obliterantă, cu și fără claudicație intermitentă

Cristian Bodescu, Ramona Moldovan Jurcău, Liviu Pop 194

Evoluția forței musculare după artroplastia totală de genunchi

Ileana Monica Borda, Ioan Onac, Láslo Irsay, Rodica Ungur, Viorela Ciortea, Liviu Pop 198

Efecte *in vitro* ale radiațiilor UVB 100 mJ/cm² asupra unor celule normale ale pielii (Nota I)

Hana Decean, Remus Orăsan 203

Efecte *in vitro* ale radiațiilor UVB 500 mJ/cm² asupra unor celule normale ale pielii (Nota II)

Hana Decean, Remus Orăsan 209

Modularea anxietății și cortizolului salivar în stresul cauzat de efortul fizic, cu ajutorul unui preparat fitoterapeutic care conține *Rhodiola Rosea*

Ramona Jurcău, Ioana Jurcău, Cristian Bodescu 213

Balanța oxidanți/antioxidanți la animale supuse stresului anakinetic cronic

Mihaiela Petean, Nicoleta Decea, Simona Tache, Remus Moldovan, Cosmina Bondor 218

Modificările histopatologice la nivelul țesutului miocardic și nervos sub influența hipoxiei hipobare, efortului fizic și antioxidantilor

Anca Lucia Vădan, Pompei Florin Bolfa, Gabriel Borza, Remus Moldovan, Simona Tache 222

Efectele terapiei fizical-kinetice în recuperarea aterosclerozei obliterante a membrelor inferioare

Cristian Bodescu, Ramona Moldovan Jurcău, Liviu Pop 229

Predictori medicali, demografici și psihologici ai statusului funcțional și durerii postoperatorii la pacienții cu artroplastie de șold

Nicolae Filip, Rodica Ciulei, Patricia Pocol, Alexandru Georgescu 234

Investigații asupra mediului de organizare și funcționare a sportului universitar românesc

Mihaela Popa, Liliana Mihăilescu 241

Efecte ale practicării turismului montan asupra capacității de rezistență la eforturi aerobe

Gheorghe Lucaciu, Eugen Roșca 248

Evaluarea climatului organizațional în cadrul echipelor sportive din municipiul Iași

Oana Rusu 253

Studiu privind modelul personalității studentelor din echipa reprezentativă de baschet feminin a Academiei de Studii Economice din București

Ionela Cristina Nae, Marian Niculescu 260

Studiu privind eficientizarea loviturii de atac plasate în jocul de volei feminin prin training atențional <i>Eugen Roșca, Gheorghe Lucaciu</i>	267
STUDII DE CAZ	
Rolul kinetoterapiei în conservarea capacității motrice în distrofia musculară Becker – studiu de caz <i>Teodora Alina Codrea, Nicolae Horațiu Pop</i>	272
ARTICOLE DE SINTEZĂ	
Stresul oxidativ, un mecanism patogenetic esențial în apariția artrozei la vârstnici <i>Rodica Ungur, Ileana Monica Borda, Laszlo Irsay, Viorela Ciortea, Adriana Ștefănescu, Ioan Onac</i>	276
ACTUALITĂȚI EDITORIALE	
Recenzii cărți Nicola Hodges, A. Mark Williams (editori). Achiziția deprinderilor în sport. Cercetare, teorie și practică <i>Gheorghe Dumitru</i>	281
MANIFESTĂRI ȘTIINȚIFICE	
Simpozionul „George Moceanu”, 07 iunie 2012 (3) <i>Voichița Rus</i>	283
ÎN ATENȚIA COLABORATORILOR	
<i>Redacția</i>	285

EDITORIAL

Importanța cercetării în practica activităților de educație fizică și sport

The importance of research in the practice of physical education and sports activities

Traian Bocu

Universitatea de Medicină și Farmacie “Iuliu Hațieganu” Cluj-Napoca
Redactor șef al revistei Palestrica Mileniului III
traian_bocu@yahoo.com

Într-un editorial publicat cu câțiva ani în urmă, legat de reforma în domeniul educației fizice și sportive, puneam problema necesității elaborării în contextul de atunci, al unor proiecte strategice în domeniul educației fizice și sportului (Bocu, 2006). Problematika prezentată cu acea ocazie se referea cu precădere la asigurarea prin amenajare și construire a spațiilor didactice outdoor și indoor, necesare practicării activităților fizice de către populație.

În completare adăugăm activitatea de cercetare aplicativă cu caracter original desfășurată în special în învățământul superior. Rezultatele cercetării trebuie valorificate în multiple feluri: cea mai importantă, dar și cea mai dificil de efectuat, este implementarea acestor rezultate în diferite medii profesionale. Facem referire la cercetarea cu caracter aplicativ, care vizează rezultatele și concluziile derivate din proiectele aplicate, tezele de doctorat, tezele de masterat, sau rezultatele activității curente de cercetare, cu caracter aplicativ.

Dăm doar un exemplu, punând o întrebare retorică: câte din rezultatele zecilor de teze de doctorat susținute de cadrele didactice din domeniul sportiv au fost implementate în teritoriu, măcar sub forma unor centre pilot, experimentale sau de aplicație ?

Putem oferi câteva rezultate notabile reieșite în urma unor proiecte, teze de doctorat, masterat sau alte lucrări de cercetare, din care majoritatea nu au fost implementate. Astfel, rezultatele au rămas blocate, uitate, putând fi considerate pierderi, în loc să fie aplicate sub forma unor studii pilot, pe un teritoriu și pe o durată limitată de 1-2 ani, după care să fie propuse spre extindere prin preluarea lor de către un minister de resort, Consiliu local sau pe baza unor parteneriate public-private, fapt încurajat de actuala Lege a educației (***, 2011). Acestea au rămas în stadiul experimental restrâns, fără a fi transpuse în practică. Exemplele proiectelor prezentate sunt doar câteva din cele din apropierea noastră, care au fost publicate în Revista Palestrica Mileniului III.

a) *Centrul „Palestra” pentru dezvoltarea armonioasă prin activități corporale*

Centrul „Palestra” de la Facultatea de Educație Fizică

și Sport din Cluj-Napoca este o structură managerială, care are ca scop elaborarea unui program diversificat și diferențiat de activități corporale inedite de loisir, care să poată fi aplicate într-un mod dirijat și organizat sub îndrumarea unui personal calificat și competent și care să ofere posibilitatea completării nevoii practicării sistematice a exercițiilor fizice în scopul creșterii capacității fizice, în scop profilactic și recuperator. Centrul „Palestra” este un proiect deja aplicat, care funcționează anual timp de câteva luni în sezonul de vară, sub denumirea de „Școala de vară” (Câmpeanu ș.c., 2007).

b) *Software pentru monitorizarea activităților de educație fizică și sport în vederea evaluării finale a studenților*

În construirea softului, s-a pornit de la ideea posibilității recuperării studenților scutiți medical în vederea evaluării optime a acestora. Construirea programului logic de monitorizare a activităților de educație fizică și sport desfășurate de studenții anului I și II practicanți ai educației fizice, are caracter interactiv. Studenții pot valorifica aplicația prin consultarea baremurilor stabilite și pot înțelege mai bine modalitățile de evaluare potrivite configurației lor și conform dorinței personale. Aceștia pot vizualiza în orice moment accesând calculatorul, progresele făcute și activitățile care mai sunt necesare, astfel încât să obțină o nota finală dorită. Față de această nouă modalitate de monitorizare, studenții au arătat un real interes, din ce în ce mai mare, pe măsura apropierei finalului de an universitar. În program au fost prevăzute a fi evaluate în vederea formării unui portofoliu, activități grupate în opt mari categorii. În urma aplicării softului s-a observat o stimulare a participării studenților la competițiile sportive programate în calendarul intern. Aflat la prima versiune, programul prezintă unele dificultăți tehnice de aplicare, deoarece este necesară dotarea cu minimum 2 calculatoare portabile, legate în aceeași rețea, în sistem wireless (Bocu ș.c., 2008).

c) *Proiect pentru promovarea ciclismului și cicloturismului prin amenajarea și valorificarea terasamentului de cale ferată dezafectată de pe valea Arieșului – Ioan Virgil Ganea, Virgil Ganea*

Zona de studiu este situată în Munții Apuseni, Carpații Occidentali, în județele Cluj și Alba, pe malul stâng al râului Arieș. Valea Arieșului este străbătută de la Turda, la Câmpeni-Ștei de drumul național DN 75, râul Arieș și calea ferată mică Turda-Abrud. Creșterea traficului de automobile și camioane, a dus la nerentabilizarea căii ferate și închiderea acesteia. Proiectul urmărește organizarea spațiului geografic al Văii Arieșului, în vederea practicării cicloturismului și ciclismului, prin transformarea și amenajarea căii ferate dezafectate de la Turda la Abrud, în pistă de biciclete. Concluziile scot în evidență faptul că *sistemului de cicloturism Valea Arieșului* este oportun și că modelul odată realizat, ar putea fi extins și în alte zone premontane și intramontane din România, care dețin o infrastructură de căi ferate dezafectate și care pot deveni universul bicicletei (Ganea și Ganea, 2010).

d) *Proiect-program de amenajare și valorificare a zonei Ic Ponor din Munții Apuseni în scop turistic și sportiv pentru tineri*

Proiectul abordează aria tematică necesară elaborării unor lucrări de amenajare a zonei turistice Ic Ponor, în colaborare cu Societatea Forestserv din Cluj-Napoca, în vederea posibilității practicării unor activități sportive studențești curriculare și extracurriculare, pe raza județului Cluj (parteneriat public-privat). O parte din lucrările practice de educație fizică, sau chiar totalitatea acestora, s-ar putea consuma prin activități sportive și turistice, programate intensiv în sezoanele de toamnă și primăvară, eventual de iarnă, în combinație cu schiul (David ș.c., 2010). În realizarea proiectului se pornește de la ideea opțiunilor studenților pentru practicarea educației fizice și sportului sub forma turismului - plimbări, drumeții, excursii. În urma unui sondaj efectuat la nivelul anilor I și II s-a constatat că turismul ocupă locul 5 în opțiunile generale ale studenților de la Universitatea de Medicină și Farmacie (Bocu ș.c., 2002).

Se poate constata că proiectele enumerate tratează subiecte de interes și că foarte multe altele care stau la

sertar, ar putea beneficia de o investiție minimală pentru a fi aplicate în cadrul unor centre pilot, experimentale sau de aplicație și ar putea duce la modernizarea unor activități de educație fizică și sport, sănătate sau turism, în beneficiul populației. Legea Educației Naționale încurajează astfel de acțiuni (***, 2011). Este necesar ca rezultatele acestor proiecte susținute sub diferite forme (teze de doctorat, masterate, granturi sau cercetarea aplicativă curentă), să fie propuse pentru implementare. Pot fi găsite soluții financiare de susținere a acestora (fonduri locale, parteneriate public-privat etc.).

Prof. dr. Traian Bocu

Vicepreședintele *Societății Medicale Române de Educație Fizică și Sport*

Bibliografie

- Bocu T, Călinici T, Kolloș C, Monea C, Kiss M, David S. Software pentru monitorizarea activităților de educație fizică și sport în vederea evaluării finale a studenților. *Palestrica Mileniului III - Civilizație și Sport*, 2008; 31(1):49-55.
- Bocu T. Începem sau nu reforma în educație fizică și sport ? Sau nevoia de proiecte strategice în domeniul educației fizice și sportului. *Palestrica Mileniului III - Civilizație și Sport*, 2006; 7(1): 7-10.
- Bocu T, Tache S, Laza V, Sârbu D, Mazilu M, Mîrza CM, Alexei M, Cucu B, Todea R, Tegla C, Precup C. Oferte și opțiuni în practicarea activităților curriculare de educație fizică și sport din învățământul universitar medical. *Palestrica Mileniului III - Civilizație și sport*, 2002; 3 (3):59-65.
- Câmpeanu M, Pop NH, Batali C, Mușat S, Negru IN, Văidăhăzan R, Câmpeanu-Debeurre I. Centrul „Palestra” pentru dezvoltarea armonioasă prin activități corporale. *Palestrica Mileniului III - Civilizație și Sport*, 2007; 29(3):155-161.
- David S, Kolloș C, Ganea VI, Bâlc L. Proiect-program de amenajare și valorificare a zonei Ic Ponor din Munții Apuseni în scop turistic și sportiv pentru tineri. *Palestrica Mileniului III - Civilizație și Sport*, 2010; 11(3):240-245.
- ***. Legea educației naționale. MO 2011; 179, XXIII (18):1-63

ORIGINAL STUDIES
ARTICOLE ORIGINALE

Interdependence between quality of life, clinical and isokinetic results in knee osteoarthritis patients with joint replacement indication

Interrelația între calitatea vieții, evaluarea clinică și parametrii izocinetici la pacienții cu indicație de artroplastie totală de genunchi

Ileana Monica Borda, Ioan Onac, Láslo Irsay, Rodica Ungur, Viorela Ciorte, Liviu Pop
Rehabilitation Department, "Iuliu Hațieganu" University of Medicine and Pharmacy, Cluj-Napoca

Abstract

Background. Knee osteoarthritis is present in approximately 10% of the general population and its prevalence is even higher in former athletes. Clinical scores in knee osteoarthritis emphasize range of movement, stability and pain and do not include muscle strength assessment. It has already been shown that muscle imbalance and especially extensor deficiency is responsible for many symptoms, including pain and instability, and thus strongly influences the quality of life.

Aims. To evaluate the isokinetic strength of the knee in advanced osteoarthritis patients and to correlate it with clinical and life quality scores.

Methods. 20 patients with knee osteoarthritis in surgical stage, representing Patient Group (PG) were compared with 14 healthy subjects of comparable age (Control Group CG). Clinical examination was performed using the Hospital for Special Surgery (HSS), Knee Society (KS) and Patellar scores. Quality of life was assessed by the Short Form 36 Health Questionnaire. Isokinetic evaluation of knee extensor and flexor muscles was performed by a Gymnax Iso 2 Dynamometer at angular velocities of 60°/s and 120°/s.

Results. There were statistically significant differences between patients and controls regarding clinical scores (HSS, KS, Patellar Score). Quality of life was significantly worse in PG for 3 aspects: physical functioning, physical role limitation and bodily pain. Peak torques at 60°/s and 120°/s were significantly lower in PG than in CG for both extension and flexion. Correlation analysis of isokinetic data and clinical and quality of life scores, respectively, revealed statistically significant, but low correlation coefficients.

Conclusions. Before knee arthroplasty muscular testing has to be performed in parallel with clinical and life quality assessment and corrective muscular strengthening performed.

Keywords: total knee arthroplasty, muscular strength, isokinetic, quality of life, osteoarthritis.

Rezumat

Premize. Gonartroza este prezentă la aproximativ 10% din populația generală, iar prevalența sa este încă și mai mare la foștii sportivi. Scorurile clinice utilizate în gonartroză pun accent pe amplitudinea articulară, stabilitate și durere și nu includ evaluarea forței musculare. S-a demonstrat însă că dezechilibrul muscular și mai ales deficitul de extensori este responsabil pentru multe simptome, inclusiv durerea și instabilitatea și astfel influențează puternic calitatea vieții.

Obiective. Prezentul studiu și-a propus evaluarea izocinetică a musculaturii coapsei la pacienții cu gonartroză avansată și corelarea acestor parametri cu scorurile clinice și de calitate a vieții.

Metodă. 20 de pacienți cu gonartroză în stadiu chirurgical, reprezentând lotul pacienților (LP), au fost comparați cu 14 subiecți sănătoși cu vârstă comparabilă (lotul control, LC). Examenul clinic a inclus scorurile HSS, KS și patelar. Calitatea vieții a fost evaluată prin chestionarul SF 36. Evaluarea izocinetică pe mușchii extensori și flexori ai genunchiului a fost efectuată pe un dinamometru Gymnax Iso 2, la vitezele unghiulare de 60°/s și 120°/s.

Rezultate. Diferențele dintre pacienți și lotul control au fost statistic semnificative privind scorurile clinice (HSS, KS, patelar). Calitatea vieții a fost semnificativ mai scăzută la LP sub 3 aspecte: funcția fizică, limitarea rolului fizic și durerea corporală. Momentul maxim al forței la 60°/s și 120°/s a fost semnificativ mai scăzut la LP decât în LC, atât pentru extensori, cât și pentru flexori. La analiza corelațiilor dintre valorile izocinetice, clinice și, respectiv, scorurile de calitate a vieții s-a înregistrat un nivel scăzut de corelație, dar cu semnificație statistică prezentă.

Concluzii. Înainte de artroplastia de genunchi, testarea musculară trebuie realizată în paralel cu evaluările clinice și de calitate a vieții, urmată de tonizare musculară adecvată.

Cuvinte cheie: artroplastie totală de genunchi, forță musculară, izocinetic, calitatea vieții, gonartroză.

Received: 2012, June 4; *Accepted for publication:* 2012, July 19

Address for correspondence: Clinical Rehabilitation Hospital, Rehabilitation Department, 46-50 Viilor st, 400437 Cluj-Napoca

E-mail: monica.borda@umfcluj.ro

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

Introduction

The prevalence of knee osteoarthritis varies, according to the definition of osteoarthritis and the characteristics of the study population, between 19.2% and 37% (Lawrence et al., 2008, Zhang et al., 2010). 27 million adults (more than 10% of the U.S. adult population) had clinical OA in 2005, and in 2009 OA was the fourth most common cause of hospitalization (Murphy et al., 2012).

There is also an increasing concern that too much physical activity may lead to osteoarthritis. In former elite athletes the risk of knee osteoarthritis was higher (OR, 1.6; 95% CI, 1.3-2.1) than in control subjects, in both impact and non-impact athletes (Tveit et al., 2012). Participation in sports that subject joints to high levels of impact and torsional loading was found to increase the risk of injury-induced joint degeneration (Buckwalter et al., 2004). In a recent study ex-elite table tennis players were found to have increased levels of radiological signs of OA in the knee joint (Rajabi et al., 2012).

Knee replacement is a common surgical procedure that allows for an effective reduction of pain and an adequate restoration of function for the vast majority of patients suffering from advanced knee osteoarthritis. The sharp rise in demand has translated into growing waiting lists. Education and rehabilitation while waiting for total joint replacement (prehabilitation) have positive effects on the patients' health status and could lead to better outcomes postoperatively (Desmeules et al., 2009).

A better understanding of impairments and functional limitations preoperatively would help clinicians design rehabilitation programs that more fully restore physical function in patients after total knee arthroplasty (TKA) to the levels of their healthy peers (Bade et al., 2010).

Outcomes assessment is based on clinical scores. Clinical scores in knee osteoarthritis emphasize range of movement, stability and pain. They do not include muscle strength assessment. Muscle imbalance (mainly extensor deficiency in advanced knee osteoarthritis patients) is responsible for pain and instability. It influences the quality of life (Fuchs et al., 2000).

Therefore, the objectives of the present study were to evaluate the isokinetic strength of the knee in advanced osteoarthritis patients and to verify its correlation with clinical and life quality scores.

Hypothesis

The purpose of this study was to completely evaluate patients with advanced knee osteoarthritis, with arthroplasty indication. The objectives were to assess the isokinetic strength of the knee comparatively with that of healthy age-matched adults and to verify the correlation between muscular strength parameters and clinical and quality of life scores. Our hypothesis was that osteoarthritis patients would perform worse and would have poorer scores than healthy adults. We also hypothesized that muscular strength parameters would correlate with clinical and quality of life scores.

Material and methods

This was an observational, cross-sectional study. There

were two groups: the patient group (PG) and the control group (CG). The patient group included 20 persons with knee osteoarthritis in surgical stage, with a mean age of 68 ± 7 years and a male/female ratio of 0.53. They were compared to 14 healthy subjects of the same age (mean 70 ± 5 years), with a male/female ratio of 0.55, representing the control group.

Patients were recruited from 3 orthopedic departments from Cluj-Napoca, Romania, between June and December 2011. Healthy adults were recruited from the community.

The assessment was a complete one, including clinical, life-quality and isokinetic parameters. Clinical examination was performed using Hospital for Special Surgery (HSS), Knee Society (KS) and Patellar Scores. The quality of life assessment was based on the Short Form

36 Health Questionnaire. The muscular isokinetic strength of knee extensors and flexors was evaluated using a Gymnax Iso 2 Dynamometer, at angular velocities of $60^\circ/\text{sec}$ and $120^\circ/\text{sec}$.

Statistical analysis was done using Microsoft Excel 8.0 for Windows and Epiinfo 3.5.3. programs. Quantitative variables were expressed as mean \pm standard deviation (SD). For the comparison of differences between groups, Student's t test for independent samples with unequal variance was used (once the normal distribution had been checked by the Kolmogorov-Smirnov test). In order to identify the possible correlations between quantitative variables, Pearson linear regression was used. The α level for significance was set at 0.05.

Results

There were no differences between healthy adults and patients with advanced knee osteoarthritis regarding age, gender or BMI (Table I).

Table I

Subjects' demographic characteristics.			
Variable	Patient group (mean \pm SD)	Control group (mean \pm SD)	Statistical significance (p)
Age (years)	68 \pm 7	70 \pm 5	>0.05
BMI (kg/m ²)	30.7 \pm 7.1	32.2 \pm 4.5	>0.05
Gender (male/female)	0.53	0.55	>0.05

At the clinical examination, the patient group achieved an overall Hospital for Special Surgery (HSS) score of 56.64 ± 10.69 points out of a maximum of 100 points, while in the control group the mean value of the total score was 92.12 ± 10.47 points. So, the difference between the two groups was statistically significant ($p < 0.05$). When the subcategories of HSS were analyzed, pain, function, mobility (range of movement - ROM) and strength differed significantly ($p < 0.05$) between the two groups (Figure 1).

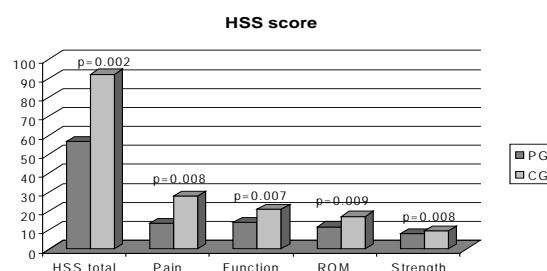


Fig. 1 – HSS total score and its subcategories in control and patient groups.

The total Knee Society (KS) score averaged 99.5 ± 28.3 out of 200 points in the patient group and 175 ± 14.2 in the control group ($p < 0.05$). Both KS subdomains (KS knee and KS function) were significantly lower in osteoarthritis patients (Figure 2).

The patellar score was 14.9 ± 5.1 out of 30 points in the patient group and 28.4 ± 4.2 in the control group ($p < 0.05$).

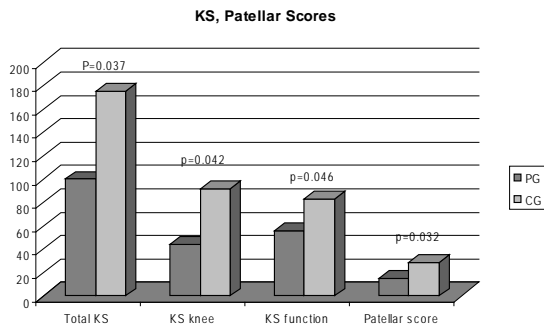


Fig. 2 – KS and Patellar Scores in control and patient groups.

When comparing osteoarthritis patients and control subjects with respect to the quality of life, only the following items of the Short Form 36 (SF 36) Health Questionnaire differed significantly: physical functioning, role limitation due to physical problems and bodily pain (Figure 3).

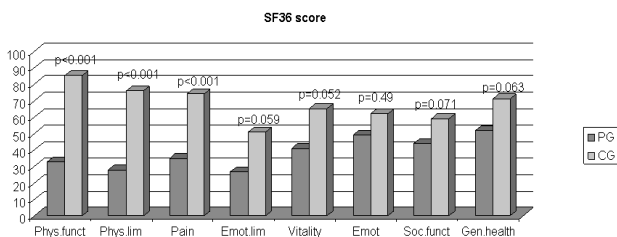


Fig. 3 – Results of SF 36 in control and patient groups.

At the isokinetic evaluation of muscular strength, peak torques at angular velocities of 60 and 120°/sec were significantly lower ($p < 0.05$) in patients with advanced knee osteoarthritis than in control subjects, for both extension and flexion (Figure 4). Isokinetic peak torque values were higher at the angular velocity of 60°/sec than at 120°/sec. Muscular strength was always higher in extensors than in flexors.

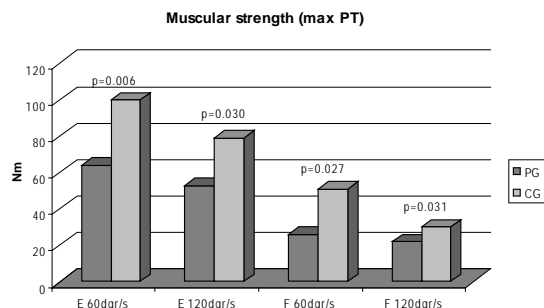


Fig. 4 – Muscular strength in extension and flexion in control and patient groups.

The correlation analysis between isokinetic data and

HSS score results and between isokinetic data and different SF 36 items revealed statistically significant, but low correlation coefficients.

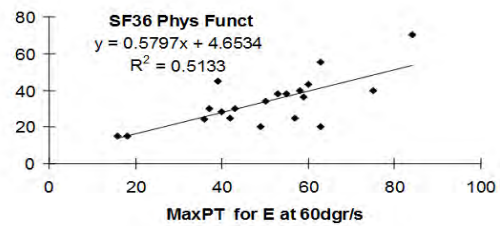


Fig. 5 – Correlation between SF 36 – physical functioning and extension strength at 60°/sec in the patient group. MaxPT – maximal peak torque. E – extension.

The highest level of correlation was found between extension maximal peak torque at 60°/sec and physical functioning ($r = 0.72$) (Figure 5), physical role limitation ($r = 0.77$) and pain ($r = 0.71$), respectively, as well as between flexion at 60°/sec and physical functioning ($r = 0.78$).

Discussion

Clinical results and the quality of life assessment revealed an important impairment in advanced knee osteoarthritis patients, compared with healthy adults. An evident restriction of physical functioning and physical role limitation were found. These could not be explained only by social and psychological factors. Therefore, it was essential to also assess objective factors influencing function at knee level. One of these was muscular strength evaluated by the isokinetic test.

Other studies also showed that patients waiting for knee arthroplasty had severe pain, loss of function and poor quality of life (Desmeules, et al., 2009). Factors such as a high BMI, bilateral knee pain, long disease duration, low income, low former education, more comorbidities (Tuominen et al., 2007), a high use of non-steroidal anti-inflammatory drugs, female gender (Ackerman et al., 2005), high psychological distress were considered to be associated with greater pain and a higher function loss (Merle-Vincent et al., 2007) and thus to strongly affect the quality of life (Hirvonen et al., 2006), prioritizing these patients for prehabilitation programs.

BMI was found to be a risk factor for the incidence and progression of knee osteoarthritis (Reijman et al., 2007) and also related to postoperative outcomes (Nunez et al., 2007). Therefore, exercise and weight loss were beneficial for these patients and should be included in the prehabilitation program (Miller et al., 2006).

Low social support was significantly associated with a worse quality of life in patients with knee osteoarthritis (Ethgen et al., 2004). Other sociodemographic factors, such as income and race, were also related to pain, function and quality of life, mainly due to the variable accessibility to medical services (Skinner et al., 2006).

Function and the quality of life were also influenced by the duration of symptoms, possibly as an adaptation to the chronic condition of knee osteoarthritis (Ong et al., 2006).

By isokinetic testing, when comparing patients with

age-matched controls, significant differences were found in maximal peak torque, in extension as well as in flexion.

A study indicated that, preoperatively, individuals with knee osteoarthritis had deficits in strength, ROM, balance and function compared to healthy adults. Following arthroplasty, deficits dramatically worsened at one month and recovered to preoperative levels by 6 months. However, they still exhibited the same level of limitation they did prior to surgery, compared to healthy adults (Bade et al., 2010).

In his review Meier showed, based on several studies investigating the evolution of muscular strength following total knee arthroplasty, that in advanced knee osteoarthritis patients there was a constant quadriceps weakness (Meier et al., 2008) even before the intervention, which persisted long after it. He tried to explain this impairment, contributing to functional limitations, by a combination of muscle atrophy and neuromuscular activation deficit.

Previous studies also showed that in advanced knee osteoarthritis patients there was a decrease of extensor muscular strength when compared to healthy people (Berth et al., 2002), as well as to the unaffected side (Mizner et al., 2005).

The clinical HSS score and the quality of life SF 36 questionnaire poorly correlated with isokinetic measurements. Fuchs also studied the relationship between HSS, SF 36 and isokinetic strength and found no significant correlation in patients with unicompartamental arthroplasty (Fuchs et al., 2004) and statistically significant, but low correlation coefficients in patients with bicondylar knee prostheses (Fuchs et al., 2000).

The original contribution of this study is represented by the isokinetic evaluation of the muscular strength in knee osteoarthritis patients with arthroplasty indication and the comparison of the values with those obtained in healthy age-matched controls. At the same time, the correlation between isokinetic strength and functional and life quality scores was determined. In all previous studies found in the literature involving this category of patients, either muscular strength was assessed only isometrically, or there was no control group, the comparison being done only with the opposite side. In none of these studies the relationship between muscular strength and quality of life was checked in patients waiting for total knee arthroplasty.

Conclusions

Before knee replacement, muscular testing has to be performed in parallel with clinical and quality of life assessment. Corrective muscular strengthening is strongly recommended.

Conflicts of interest

There are no conflicts of interest.

Authors' contributions

This paper is part of the first author's ongoing doctoral thesis, carried out at "Iuliu Hațieganu" University of Medicine and Pharmacy, Department of Physical Medicine and Rehabilitation, under the supervision of LP. IMB was responsible for the project initiation and organization,

carried out the study design, coordinated and actively participated in patient recruitment, patient selection and data collection. She also performed statistical analyses, led the interpretation of results and prepared the manuscript. LP and IO supervised the study design and the interpretation of results. LI, RAU and VC participated in patient recruitment, patient selection and data collection. All authors read and approved the final version of the paper.

Acknowledgement

We acknowledge the efforts and support of the volunteers who participated in this research.

References

- Ackerman IN, Graves SE, Wicks IP, Bennell KL, Osborne RH. Severely compromised quality of life in women and those of lower socioeconomic status waiting for joint replacement surgery. *Arthritis Rheum.* 2005; 53(5):653-658.
- Bade MJ, Kohrt WM, Stevens-Lapsley JE. **Outcomes before and after total knee arthroplasty compared to healthy adults.** *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010; 40(9):559-567.
- Berth A, Urbach D, Awiszus F. Improvement of voluntary quadriceps muscle activation after total knee arthroplasty. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002; 83(10):1432-1436.
- Desmeules F, Dionne CE, Belzile E, Bourbonnais R, Fremont P. Waiting for total knee replacement surgery: factors associated with pain, stiffness, function and quality of life. *BMC Musculoskelet Disord.* 2009; 10:52.
- Ethgen O, Vanparijs P, Delhalle S, Rosant S, Bruyere O, Reginster JY. Social support and health-related quality of life in hip and knee osteoarthritis. *Qual Life Res.* 2004; 13(2):321-330.
- Fuchs S, Tibesku CO, Flören M, Thorwesten L. Interdependence of clinical and isokinetic results after bicondylar knee prostheses with special emphasis on quality of life results. *Int Orthop.* 2000; 24(5):268-271.
- Fuchs S, Frisse D, Laass H, Thorwesten L, Tibesku CO. Muscle strength in patients with unicompartamental arthroplasty. *Am. J. Phys Med. Rehabil.* 2004; 83(8):650-654.
- Hirvonen J, Blom M, Tuominen U, Seitsalo S, Lehto M, Paavolainen P et al. Health-related quality of life in patients waiting for major joint replacement. A comparison between patients and population controls. *Health Qual Life Outcomes.* 2006; 4:3.
- Meier W, Mizner RL, Marcus RL, Dibble LE, Peters C, Lastayo PC. Total knee arthroplasty: muscle impairments, functional limitations, and recommended rehabilitation approaches. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2008; 38(5):246-256.
- Merle-Vincent F, Couris CM, Schott AM, Perier M, Conrozier S, Conrozier T, Piperno M, Mathieu P, Vignon E. Cross-sectional study of pain and disability at knee replacement surgery for osteoarthritis in 299 patients. *Joint Bone Spine* 2007; 74(6):612-616.
- Miller GD, Nicklas BJ, Davis C, Loeser RF, Lenchik L, Messier SP. Intensive weight loss program improves physical function in older obese adults with knee osteoarthritis. *Obesity (Silver Spring)*, 2006; 14(7):1219-1230.
- Mizner RL, Petterson SC, Snyder-Mackler L. Quadriceps strength and the time course of functional recovery after total knee arthroplasty. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2005; 35(7):424-436.
- Nunez M, Nunez E, Segur JM, Macule F, Sanchez A, Hernandez MV, Vilalta C. Health-related quality of life and costs in patients with osteoarthritis on waiting list for total knee replacement. *Osteoarthritis Cartilage.* 2007; 15(3):258-265.
- Ong BN, Hooper H, Jinks C, Dunn K, Croft P. I suppose that depends on how I was feeling at the time: perspectives on

- questionnaires measuring quality of life and musculoskeletal pain. *J Health Serv Res Policy*, 2006; 11(2):81-88.
- Reijman M, Pols HA, Bergink AP, Hazes JM, Belo JN, Lievense AM, Bierma-Zeinstra SM. Body mass index associated with onset and progression of osteoarthritis of the knee but not of the hip: the Rotterdam Study. *Ann Rheum Dis*. 2007; 66(2):158-162.
- Skinner J, Zhou W, Weinstein J. The influence of income and race on total knee arthroplasty in the United States. *J Bone Joint Surg Am*. 2006; 88(10):2159-266.
- Tuominen U, Blom M, Hirvonen J, Seitsalo S, Lehto M, Paavolainen P, Hietaniemi K, Rissanen P, Sintonen H. The effect of co-morbidities on health-related quality of life in patients placed on the waiting list for total joint replacement. *Health Qual Life Outcomes*. 2007; 5:16.

Antioxidant complex supplementation and aerobic exercise capacity in rats

Suplimentarea cu un complex antioxidant și capacitatea aerobă de efort la șobolani

Anca Lucia Vădan¹, Remus Moldovan², Simona Tache²

¹*Faculty of Physical Education and Sport, "Babeș-Bolyai" University, Cluj-Napoca*

²*"Iuliu Hațieganu" University of Medicine and Pharmacy, Cluj-Napoca*

Abstract

Background. Protection from oxinitrosative stress can be provided by dietary antioxidants and the supplementation with various antioxidant preparations that under exercise conditions can contribute to the maintenance of exercise capacity and post-exercise recovery. We chose a preparation with a complex antioxidant formula: vitamins, fruit and plant extracts, patented lycopene, grape and olive extracts.

Aims. The effect of antioxidant complex supplementation on the aerobic exercise capacity of rats was monitored.

Methods. The groups were divided as follows: group I - exercise trained; group II - exercise trained and supplemented with an antioxidant complex; group III - loaded with 15% of weight and exercise trained; group IV - loaded with 15% of weight, exercise trained and supplemented with an antioxidant complex. Aerobic exercise capacity was measured using the running test.

Results. Antioxidant supplementation and moderate intensity physical exercise cause a significant increase in aerobic exercise capacity compared to physical exercise of the same intensity without supplementation. Antioxidant supplementation and high intensity physical exercise induce a significant increase in aerobic exercise capacity compared to physical exercise of the same intensity without supplementation.

Conclusions. Antioxidant supplementation and high intensity physical exercise determine a significant decrease in aerobic exercise capacity compared to moderate intensity physical exercise with and without antioxidant supplementation.

Keywords: physical exercise, antioxidants, rats.

Rezumat

Premize. Protecția față de stresul oxinitrozativ poate fi asigurată prin antioxidanții din dietă și prin suplimentarea cu diferite preparate cu ingrediente antioxidanți, care în condiții de efort pot contribui la susținerea și refacerea postefort. Am ales un preparat cu o formulă complexă de antioxidanți: vitamine, extracte din fructe și plante medicinale, extracte patentate de licopin, struguri și măslin.

Obiective. S-a urmărit efectul suplimentării cu un complex antioxidant asupra capacității aerobe de efort la șobolani.

Metode. Loturile s-au împărțit astfel: lotul I - antrenat la efort fizic; lotul II - efort suplimentat cu complex de antioxidanți; lotul III - încărcat cu 15% din greutate și antrenat la efort fizic; lotul IV - încărcat cu 15% din greutate, antrenat la efort fizic și suplimentat cu complex de antioxidanți. Capacitatea aerobă de efort s-a măsurat cu ajutorul testului de alergare.

Rezultate. Suplimentarea cu antioxidanți și efortul fizic cu intensitate moderată determină creșteri semnificative ale capacității aerobe de efort, comparativ cu efortul fizic fără suplimentare, dar de aceeași intensitate. Suplimentarea cu antioxidanți și efortul fizic cu intensitate crescută determină creșteri semnificative ale capacității aerobe de efort, comparativ cu efortul fizic fără suplimentare, dar de aceeași intensitate.

Concluzii. Suplimentarea cu antioxidanți și efortul fizic cu intensitate crescută determină scăderi semnificative ale capacității aerobe de efort, comparativ cu efortul fizic cu și fără suplimentare de antioxidanți și de intensitate moderată.

Cuvinte cheie: efort fizic, antioxidanți, șobolani.

General considerations

The increase in the production of reactive oxygen species (ROS) and reactive nitrogen species (RNS) in aerobic exercise is the consequence of increased O₂ consumption. If the formation of reactive oxygen and nitrogen species (RONS) exceeds the antioxidant (AO) capacity of the body, oxinitrosative stress (ONS) occurs, with lipid, protein

and deoxyribonucleic acid (DNA) oxidation (Bloomer, 2008; Davison & al., 2012; Preiser, 2012). The increase in ONS may induce cell structure lesions and tissue dysfunctions. ONS increases occur both in physiological conditions such as physical exercise, aging, pregnancy, and pathological conditions such as cancer, diabetes, poisoning, neurodegenerative, cardiovascular and inflammatory

Received: 2012, May 26; *Accepted for publication:* 2012, June 29

Address for correspondence: Faculty of Physical Education and Sport, Babeș-Bolyai University, Cluj-Napoca. Pandurilor Str. No. 7

E-mail: anca_vadan@yahoo.com

diseases. Most frequently, prevention by endogenous antioxidants is ineffective. Protection from ONS can be incremented by dietary AO and the supplementation with various AO preparations (Dejica, 2001; Tache, 2001) that under exercise conditions can contribute to the maintenance of exercise capacity and the improvement of performance, as well as to post-exercise recovery. Researches performed in high performance athletes in various sports such as long distance running (Di Giacomo & al, 2009; Mastaloudis & al., 2006; Watson & al., 2005), cycling (Morillas-Ruiz & al., 2005), football (Andersson & al., 2010; Arent & al., 2010), kayaking (Teixeira & al., 2009a) have shown that AO supplementation does not limit lipid oxidation induced by physical exercise (Lamprecht & al, 2009; Teixeira & al., 2009b). The majority of the researches performed so far have demonstrated that moderate physical exercise increases the defense capacity of the body against ONS (Mignini & al., 2008; Tache & al., 2009). The need for AO supplementation in the case of athletes has been questioned by some authors (Peternelj & Coombes, 2011; Powers & al., 2011), while others have more recently concluded that further studies are required to establish if and under what circumstances AO supplementation is beneficial for athletes (Hernandez & al., 2012; Veskoukis & al., 2012).

Hypothesis

The effect of antioxidant complex supplementation on the aerobic exercise capacity of rats was monitored.

Material and methods

The research was performed in 4 groups of white male Wistar rats (n=10 animals/group), aged 16 weeks, with a weight of 200-300 g, from the biobase of "Iuliu Hațieganu" University of Medicine and Pharmacy Cluj-Napoca, which were maintained under adequate *vivarium* conditions, at the Biobase of the Department of Physiology.

a) The groups were divided as follows:

- group I – exercise trained;
- group II – exercise trained and supplemented with an antioxidant complex;
- group III – loaded with 15% of weight and exercise trained;
- group IV – loaded with 15% of weight, exercise trained and supplemented with an antioxidant complex.

b) Aerobic exercise capacity was measured in the Experimental Research Laboratory of the Department of Physiology, "Iuliu Hațieganu" UMPH Cluj-Napoca, based on the running test, at a speed of 3.6 km/hour. The duration of the test was timed from the start to the exhaustion of the rats (refusal to run). The animals were trained daily for 28 days. The intensity of exercise was changed by the loading of animals in groups III and IV with a 15% lead weight. The pharmacological product used is an antioxidant complex, Antioxidant Optimizer^R, produced by the Jarrow Formulas company. It was administered by oral gavage, in a dose of 4.5 mg/day. In this study, we decided to present the results obtained for the following time moments: T₁, T₇, T₁₄, T₂₁ and T₂₈ (days).

c) Statistical analysis was performed using the medical statistics programs SPSS version 13.0 and Microsoft EXCEL.

Results

a) *Comparative statistical analysis of the groups*

The statistical analysis of the groups is shown in Table I.

Table I

Statistical indicators of centrality, dispersion and location of the running times (sec) for the studied groups.

Groups	Mean	Standard deviation	Standard error	95% confidence interval for the mean		Min.	Max.
				Lower limit	Upper limit		
				GROUP I	350.46		
GROUP II	415.92	267.182	37.785	339.99	491.85	28	790
GROUP III	332.78	195.704	27.677	277.16	388.40	46	598
GROUP IV	381.16	223.438	31.599	317.66	444.66	51	732

According to the Kolmogorov-Smirnov test, the data were not normally distributed, so the study continued with the application of the nonparametric Kruskal-Wallis test ($\chi^2 = 4.63$, p=0.2), according to which there were no differences between the running times of the studied groups.

According to Colton's rule, aerobic exercise capacity showed a very good correlation between the studied groups. Direct correlations were obtained between the studied groups (Table II).

Table II

Correlation of exercise capacity between the studied groups.

Groups	GROUP I	GROUP II	GROUP III	GROUP IV
GROUP I	r	1	0.990	0.988
	p	0.000	0.000	0.000
	n	50	50	50
GROUP II	r		1	0.996
	p		0.000	0.000
	n		50	50
GROUP III	r			1
	p			0.000
	n			50
GROUP IV	r			
	p			0.000
	n			50

b) *Comparative statistical analysis of the moments*

The results obtained based on the application of the Anova test in the 4 groups at moment T₁ indicate the fact that there are no statistically significant differences between the running times of the 4 groups included in the study (F=1.88, p=0.15) (Table III).

Table III

Comparison of the running times at moment T₁, groups I-IV.

GROUP A – GROUP B	GROUP A		GROUP B		P
	Mean	Std. dev.	Mean	Std. dev.	
GROUP I - GROUP II	76.5	23.72	56.60	17.652	0.19
GROUP I - GROUP III	76.5	23.72	67.70	20.407	0.81
GROUP I - GROUP IV	76.5	23.72	72.70	17.04	0.98
GROUP II - GROUP III	56.60	17.652	67.70	20.407	0.67
GROUP II - GROUP IV	56.60	17.652	72.70	17.04	0.37
GROUP III - GROUP IV	67.70	20.407	72.70	17.04	0.96

The results obtained based on the application of the Anova test in the 4 groups at moment T₇ indicate the fact that there are statistically significant differences between the running times of the 4 groups included in the study

($F=27.85$, $p=0.000$). In this context, we used Scheffe post-hoc analysis in order to decide on the significant differences between the studied groups (Table IV).

Table IV

Comparison of the running times at moment T_7 , groups I-IV.

GROUP A - GROUP B	GROUP A		GROUP B		P
	Mean	Std. dev.	Mean	Std. dev.	
GROUP I - GROUP II	163	14.989	205	7.468	0.000
GROUP I - GROUP III	163	14.989	178.3	15.471	0.104
GROUP I - GROUP IV	163	14.989	209.80	13.726	0.000
GROUP II - GROUP III	205	7.468	178.3	15.471	0.001
GROUP II - GROUP IV	205	7.468	209.80	13.726	0.884
GROUP III - GROUP IV	178.3	15.471	209.80	13.726	0.000

At moment 7, the administration of the antioxidant complex induced an increase in exercise capacity both in group II and group IV compared to group I.

Group III, loaded with 15%, had a lower mean of the running times compared to group II, which received the antioxidant complex.

Group III, loaded with 15%, had a lower mean of the running times compared to group IV, loaded with 15% and supplemented with the antioxidant complex.

The results obtained based on the application of the Anova test ($F=43.54$, $p=0.000$) or the Kruskal-Wallis test ($\chi^2 = 28.019$, $p=0.000$) in the 4 groups at moment T_{14} indicate the fact that there are statistically significant differences between the running times of the 4 groups included in the study. In this context, we used Scheffe or Mann-Whitney post-hoc analysis in order to decide on the significant differences between the studied groups (Table V).

Table V

Comparison of the running times at moment T_{14} , groups I-IV.

GROUP A - GROUP B	GROUP A		GROUP B		P
	Mean	Std. dev.	Mean	Std. dev.	
GROUP I - GROUP II	313.40	23.296	406.3	22.5	0.000
GROUP I - GROUP III	313.40	23.296	331.4	7.058	0.04
GROUP I - GROUP IV	313.40	23.296	385.30	25.85	0.001
GROUP II - GROUP III	406.3	22.5	331.4	7.058	0.000
GROUP II - GROUP IV	406.3	22.5	385.30	25.85	0.000
GROUP III - GROUP IV	331.4	7.058	385.30	25.85	0.000

At moment 14, the administration of the antioxidant complex determined an increase in exercise capacity both in group II and group IV compared to group I. The mean of the running times in group III, loaded with 15%, was higher than that of group I.

Group II, supplemented with the antioxidant complex, had a higher mean of the running times compared to group III, loaded with 15%. Group II, supplemented with the antioxidant complex, had a higher mean of the running times compared to group IV, loaded with 15% and supplemented with the antioxidant complex.

Group III, loaded with 15%, had a lower mean of the running times compared to group IV, loaded with 15% and supplemented with the antioxidant complex.

The results obtained based on the application of the Anova test ($F=121.48$, $p=0.000$) or Kruskal-Wallis test ($\chi^2 = 33.60$, $p=0.000$) in the 4 groups at moment T_{21} indicate the fact that there are statistically significant differences between the running times of the 4 studied groups. In this context, we used Scheffe or Mann-Whitney post-hoc

analysis in order to decide on the significant differences between the studied groups (Table VI).

Table VI

Comparison of the running times at moment T_{21} , groups I-IV.

GROUP A - GROUP B	GROUP A		GROUP B		P
	Mean	Std. dev.	Mean	Std. dev.	
GROUP I - GROUP II	529.5	22.887	646.90	9.826	0.000
GROUP I - GROUP III	529.5	22.887	498.60	17.589	0.006
GROUP I - GROUP IV	529.5	22.887	571.90	20.717	0.002
GROUP II - GROUP III	646.90	9.826	498.60	17.589	0.000
GROUP II - GROUP IV	646.90	9.826	571.90	20.717	0.000
GROUP III - GROUP IV	498.60	17.589	571.90	20.717	0.000

At moment 21, the administration of the antioxidant complex caused an increase in exercise capacity both in group II and group IV compared to group I. The mean of the running times in group III, loaded with 15%, was lower than that of group I.

Group II, supplemented with the antioxidant complex, had a higher mean of the running times compared to group III, loaded with 15%. Group II, supplemented with the antioxidant complex, had a higher mean of the running times compared to group IV, loaded with 15% and supplemented with the antioxidant complex.

Group III, loaded with 15%, had a lower mean of the running times compared to group IV, loaded with 15% and supplemented with the antioxidant complex.

The results obtained based on the application of the Anova test in the 4 groups at moment T_{28} indicate the fact that there are statistically significant differences between the running times of the 4 groups included in the study ($F=107.55$, $p=0.000$). In this context, we used Scheffe post-hoc analysis in order to decide on the significant differences between the studied groups (Table VII).

Table VII

Comparison of the running times at moment T_{28} , groups I-IV.

GROUP A - GROUP B	GROUP A		GROUP B		P
	Mean	Std. dev.	Mean	Std. dev.	
GROUP I - GROUP II	669.90	22.23	764.8	13.307	0.000
GROUP I - GROUP III	669.90	22.23	587.9	6.674	0.000
GROUP I - GROUP IV	669.90	22.23	666.1	35.120	0.985
GROUP II - GROUP III	764.8	13.307	587.9	6.674	0.000
GROUP II - GROUP IV	764.8	13.307	666.1	35.120	0.000
GROUP III - GROUP IV	587.9	6.674	666.1	35.120	0.000

At moment 28, the administration of the antioxidant complex induced an increase in exercise capacity both in group II and group IV compared to group I. The mean of the running times in group III, loaded with 15%, was lower than that of group I.

Group II, supplemented with the antioxidant complex, had a higher mean of the running times compared to group III, loaded with 15%. Group II, supplemented with the antioxidant complex, had a higher mean of the running times compared to group IV, loaded with 15% and supplemented with the antioxidant complex.

Group III, loaded with 15%, had a lower mean of the running times compared to group IV, loaded with 15% and supplemented with the antioxidant complex.

The following conclusions can be drawn from the study:

- at moment T_7 , differences between groups I and

II, I and IV, II and III, III and IV began to appear; these differences were maintained until the end of the experiment, with one exception, the differences between groups I and IV diminished, becoming almost absent at moment T_{28} ;

- at moment T_{14} , there were differences between all the studied groups, which were maintained until the end of the experiment;

- the administration of the antioxidant complex resulted in an increase of exercise capacity compared to the groups without antioxidant administration;

- the study shows that exercise trained group I reached at moment T_{28} the level of group IV, loaded with 15% of weight, exercise trained and supplemented with an antioxidant complex.

c) Correlations

The correlation indices between the running times at various moments are presented in Table VIII. The table shows that the running time is strongly correlated between the studied moments, which means that no other factor than the studied ones influences the running time.

Table VIII

Pearson r correlation coefficients between the degree of loading and the percent increase in the running times measured at different moments.

Moments		T_1	T_7	T_{14}	T_{21}	T_{28}
T_1	r	1	-0.085	-0.124	-0.222	-0.167
	p		0.601	0.447	0.168	0.304
	n		40	40	40	40
T_7	r		1	0.793	0.661	0.446
	p			0.000	0.000	0.004
	n			40	40	40
T_{14}	r			1	0.802	0.640
	p				0.000	0.000
	n				40	40
T_{21}	r				1	0.895
	p					0.000
	n					40
T_{28}	r					1
	p					0.000
	n					40

Discussion

We chose a preparation with a complex AO formula: vitamins, fruit and plant extracts, patented lycopene, grape and olive extracts (Kidd, 2009).

Lycopene

It is a carotenoid from concentrated tomato extract. In increased amounts, it acts as an AO – a singlet O_2 extinguisher (1O_2); it protects muscle tissue after exhausting exercise, through a reduction of xanthine oxidase and myeloperoxidase activity in muscle (Liu et al., 2005).

Polyphenols

Extracted from red grape seeds (95%) and skin (25%), they are direct and indirect AO – hydroxyl radical (OH^\bullet) purifiers. They have an antiinflammatory, antiallergic, antiviral, anticancer, antiatherosclerotic and antithrombotic role; a protective role against muscular lesions through contractions with muscle stretching (Davis et al, 2010; Morillas-Ruiz et al., 2006).

Milk thistle

It is an extract from *Silybum marianum* seeds. Silymarin is an AO 10 times stronger than vitamin E, through the maintenance of hepatic glutathione and superoxide

dismutase levels and the chelation of excess Fe in tissues (Asghar et al., 2008).

Olive (*Olea europaea*) fruit extract

It contains polyphenols, flavonoids, flavonols, carotenoids, oleuropein; the last one fights chronic fatigue and is an antimicrobial, antiviral, antifungal, antiallergic, antiatherogenic, hypolipidemic and hypoglycemic energizer (Kountouri et al., 2007).

Vitamin C

It is a hydrosoluble AO (ascorbic acid), it prevents the degradation of joints and has synergistic effects with alpha-tocopherol; it acts rapidly in peroxy radicals, 1O_2 , superoxide (O_2^\bullet), OH^\bullet ; it is an antiinflammatory, antihistaminic, detoxifying agent; an immunostimulator – antiviral, antibacterial, antifungal, antiparasitic, antitumoral agent; it spares cellular vitamin E levels and preserves vitamin E and β -carotene reserves.

In high doses, it can prevent cellular adaptations to physical exercise (Gomez-Cabrera et al., 2008; Yfanti et al., 2010).

Vitamin E

It is a liposoluble AO (α -tocopherol) in the cell membrane. A molecule protects 200 unsaturated fatty acid molecules from the harmful effects of ROS (Zoppi et al., 2006). It improves muscle capacity, delays muscle fatigue, helps the development of muscle mass, rapidly eliminates fatigue (Ciocoiu et al., 2007; Kang et al., 2012). It protects vitamin A from oxidation (Naziroglu et al., 2010).

It is a major AO in the membranes, a protective agent against lipid peroxidation (it changes O_2^\bullet , OH^\bullet and lipoperoxide radicals into less active forms) and prevents cell aging; it is effective in the stabilization of polyunsaturated fatty acids (PUFA) against autooxidation, it purifies 1O_2 in the biomembranes; it produces the fragmentation of the radical chain.

Lutein

It is a carotenoid that effectively prevents the peroxidation of lipids in the serum and in the eye (retina and crystalline lens); it is versatile destructor of ROS (Teixeira et al., 2009a).

Green tea

It contains 50% polyphenols (catechins, epigallocatechin-3-gallate). The green tea (*Camelia sinensis*) leaf extract is an immunomodulator, antiinflammatory, hypocholesterolemic (Babu & Liu, 2008), hypoglycemic, diuretic, thermogenic, antitumoral agent. It increases serotonin and dopamine levels. It chelates Fe in nerve tissues. It has a stronger effect than vitamins C and E. It is a H_2O_2 purifier and an inhibitor of the generation of 8-hydroxydeoxyguanosine (8-OH-dG) (a blocker of oxidative lesions in DNA). It has been demonstrated to provide protection against oxidative stress induced by physical exercise in untrained subjects (Jowko et al., 2011), while in the case of athletes, further studies are required (Dean et al., 2009; Eichenberger et al., 2010).

Curcumin

The *Curcuma longa* plant root extract contains 95% of curcuminoids (curcumin, demethoxycurcumin), is an AO 300 times stronger than vitamin E, protects DNA from ROS, inhibits lipid peroxidation. It is an antitumoral (Al-Suhaimi et al., 2011), antiinflammatory (Ramadan

et al., 2011), immunostimulating, antiviral, antifungal, antibacterial, antiallergic agent.

Ginger

The *Zingiber officinale* plant root (rhizome) extract contains 2 alkaloids: baicalin and baicalein, with an inhibitory effect on lipoperoxidation. It is an antiinflammatory, antiallergic agent (Al-Suhaimi et al., 2011).

The Antioxidant Optimizer[®] product has a complex formula, it is 20 times more effective than vitamin C and 300 times more effective than vitamin E. It contains (composition/3 tablets): vitamin C (250 mg), vitamin E (100 mg), lutein (5 mg), lycopene (2 mg), grape seed extract, 95% polyphenols (50 mg) and grape skin extract, 25% polyphenols (150 mg), milk thistle (80 mg), olive fruit extract (30 mg), green tea (250 mg), curcumin (300 mg), ginger (200 mg) (***)

Our research recommends an adequate and diverse dietary antioxidant intake, for the maintenance of redox homeostasis during exercise, depending on the intensity of physical exercise.

Conclusions

1. AO supplementation and moderate intensity physical exercise cause a significant increase in aerobic exercise capacity compared to physical exercise of the same intensity without supplementation.

2. AO supplementation and high intensity physical exercise (15% loading) determine a significant increase in aerobic exercise capacity compared to physical exercise of the same intensity without supplementation.

3. AO supplementation and high intensity physical exercise induce a significant decrease in aerobic exercise capacity compared to moderate intensity physical exercise with and without AO supplementation.

Conflicts of interest

There are no conflicts of interest.

Acknowledgement

The paper is part of the first author's PhD thesis, carried out at "Iuliu Hațieganu" University of Medicine and Pharmacy.

References

- Al-Suhaimi EA, Al-Riziza NA, Al-Essa RA. Physiological and therapeutic roles of ginger and turmeric on endocrine functions. *Am J Chin Med.* 2011; 39(2):215-231.
- Andersson H, Karlsen A, Blomhoff R et al. Active recovery training does not affect the antioxidant response to soccer games in elite female players. *Br J Nutr.* 2010; 104(10):1492-1499.
- Arent SM, Pellegrino JK, Williams CA et al. Nutritional supplementation, performance, and oxidative stress in college soccer players. *J Strength Cond Res.* 2010; 24(4):1117-1124.
- Asghar Z, Masood Z. Evaluation of antioxidant properties of silymarin and its potential to inhibit peroxy radicals in vitro. *Pak J Pharm Sci.* 2008; 21(3):249-254.
- Babu PV, Liu D. Green tea catechins and cardiovascular health: an update. *Curr Med Chem.* 2008; 15(18):1840-1850.
- Bloomer RJ. Effect of exercise on oxidative stress biomarkers. *Adv Clin Chem.* 2008; 46:1-50.
- Ciocoiu M, Badescu M, Paduraru I. Protecting antioxidative effects of vitamins E and C in experimental physical stress. *J Physiol Biochem.* 2007; 63(3):187-194.
- Davis JM, Carlstedt CJ, Chen S et al. The dietary flavonoid quercetin increases VO_2max and endurance capacity. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2010; 20(1):56-62.
- Davison GW, Ashton T, McEneny J et al. Critical difference applied to exercise-induced oxidative stress: the dilemma of distinguishing biological from statistical change. *J Physiol Biochem.* 2012.
- Dean S, Braakhuis A, Paton C. The effects of EGCG on fat oxidation and endurance performance in male cyclists. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2009; 19(6):624-644.
- Dejica D. Antioxidanți exogeni naturali. În Dejica D (sub. red.) Antioxidanți și terapie antioxidantă. Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2001, 110-124.
- Di Giacomo C, Acquaviva R, Sorrenti V et al. Oxidative and antioxidant status in plasma of runners: effect of oral supplementation with natural antioxidants. *J Med Food.* 2009; 12(1):145-150.
- Eichenberger P, Mettler S, Arnold M et al. No effects of three-week consumption of a green tea extract on time trial performance in endurance-trained men. *Int J Vitam Nutr Res.* 2010; 80(1):54-64.
- Gomez-Cabrera MC, Domenech E, Romagnoli M et al. Oral administration of vitamin C decreases muscle mitochondrial biogenesis and hampers training-induced adaptations in endurance performance. *Am J Clin Nutr.* 2008; 87(1):142-149.
- Hernández A, Cheng A, Westerblad H. Antioxidants and Skeletal Muscle Performance: "Common Knowledge" vs. Experimental Evidence. *Front Physiol.* 2012; 3:46.
- Jówko E, Sacharuk J, Balasińska B et al. Green tea extract supplementation gives protection against exercise-induced oxidative damage in healthy men. *Nutr Res.* 2011; 31(11):813-821.
- Kang SW, Hahn S, Kim JK et al. Oligomerized lychee fruit extract (OLFE) and a mixture of vitamin C and vitamin E for endurance capacity in a double blind randomized controlled trial. *J Clin Biochem Nutr.* 2012; 50(2):106-113.
- Kidd PM. Bioavailability and activity of phytochrome complexes from botanical polyphenols: the silymarin, curcumin, green tea, and grape seed extracts. *Altern Med Rev.* 2009; 14(3):226-246.
- Kountouri AM, Mylona A, Kaliora AC et al. Bioavailability of the phenolic compounds of the fruits (drupes) of *Olea europaea* (olives): impact on plasma antioxidant status in humans. *Phytomedicine.* 2007; 14(10):659-667.
- Lamprecht M, Hofmann P, Greilberger JF et al. Increased lipid peroxidation in trained men after 2 weeks of antioxidant supplementation. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2009; 19(4):385-399.
- 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.
- Mastaloudis A, Traber MG, Carstensen K et al. Antioxidants did not prevent muscle damage in response to an ultramarathon run. *Med Sci Sports Exerc.* 2006; 38(1):72-80.
- Mignini F, Tomassoni D, Traini E et al. Antioxidant endogenous defense in a human model of physical stress. *Clin Exp Hypertens.* 2008; 30(8):776-784.
- Morillas-Ruiz J, Zafrilla P, Almar M et al. The effects of an antioxidant-supplemented beverage on exercise-induced oxidative stress: results from a placebo-controlled double-

- blind study in cyclists. *Eur J Appl Physiol*. 2005; 95(5-6):543-549.
- Morillas-Ruiz JM, Villegas García JA, López FJ et al. Effects of polyphenolic antioxidants on exercise-induced oxidative stress. *Clin Nutr*. 2006; 25(3):444-453.
- Naziroğlu M, Kilinç F, Uğuz AC et al. Oral vitamin C and E combination modulates blood lipid peroxidation and antioxidant vitamin levels in maximal exercising basketball players. *Cell Biochem Funct*. 2010; 28(4):300-305.
- Peternelj TT, Coombes JS. Antioxidant supplementation during exercise training: beneficial or detrimental? *Sports Med*. 2011; 41(12):1043-1069.
- Powers S, Nelson WB, Larson-Meyer E. Antioxidant and Vitamin D supplements for athletes: sense or nonsense? *J Sports Sci*. 2011; 29 Suppl 1:S47-55.
- Preiser JC. Oxidative stress. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2012; 36(2):147-154.
- Ramadan G, Al-Kahtani MA, El-Sayed WM. Anti-inflammatory and anti-oxidant properties of *Curcuma longa* (turmeric) versus *Zingiber officinale* (ginger) rhizomes in rat adjuvant-induced arthritis. *Inflammation*. 2011; 34(4):291-301.
- Tache S, Bidian C, Ciocoi-Pop DR et al. Paradoxul balanței oxidanți/antioxidanți în efort fizic. *Palestrica Mileniului III - Civilizație și sport*, 2009; 36(2):145-152.
- Tache S. Stresul oxidativ și antioxidanții în efortul fizic. În Dejica D (sub. red.) *Antioxidanți și terapie antioxidantă*. Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2001, 198-225.
- Teixeira V, Valente H, Casal S et al. Antioxidant status, oxidative stress, and damage in elite kayakers after 1 year of training and competition in 2 seasons. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2009a; 34(4):716-724.
- Teixeira VH, Valente HF, Casal SI et al. Antioxidants do not prevent postexercise peroxidation and may delay muscle recovery. *Med Sci Sports Exerc*. 2009b; 41(9):1752-1760.
- Veskoukis AS, Tsatsakis AM, Kouretas D. Dietary oxidative stress and antioxidant defense with an emphasis on plant extract administration. *Cell Stress Chaperones*. 2012; 17(1):11-21.
- Watson TA, MacDonald-Wicks LK, Garg ML. Oxidative stress and antioxidants in athletes undertaking regular exercise training. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2005; 15(2):131-146.
- Yfanti C, Akerström T, Nielsen S et al. Antioxidant supplementation does not alter endurance training adaptation. *Med Sci Sports Exerc*. 2010; 42(7):1388-1395.
- Zoppi CC, Hohl R, Silva FC et al. Vitamin C and e supplementation effects in professional soccer players under regular training. *J Int Soc Sports Nutr*. 2006; 3:37-44.
- ***. Jarrow Formulas, http://www.jarrow.com/product/282/Antioxidant_Optimizer

Pre- and post-surgery changes in the quality of life of patients receiving total hip arthroplasty

Schimbări pre- și postoperatorii ale calității vieții pacienților cu artoplastie totală de șold

Nicolae Filip¹, Rodica Ciulei, Patricia Pocol², Alexandru Georgescu¹

¹”Iuliu Hațieganu” University of Medicine and Pharmacy Cluj-Napoca

²”Babeș-Bolyai” University Cluj-Napoca

Abstract

Background. Coxarthrosis is an important health problem due to the reduction of the patients' quality of life, to pain and other associated disturbances, before and after surgery.

Aims. The aim of the current study was to investigate the evolution of pain and the degree of functionality of the hip in the pre- and post-surgery phases in patients undergoing total hip arthroplasty. The second aim of the study was to analyze how the patients' expectations for postoperative pain, stress and anxiety affect their quality of life.

Methods. The study participants (N=55) were selected from patients hospitalized at the Rehabilitation Hospital Cluj-Napoca. The mean age of patients was $m=62.84$ ($sd=11.18$), with a mean BMI $m=27.18$ ($sd=2.4$). Assessment tools: the Visual Analogue Scale as an instrument that measures any continuous psychological variable that cannot be measured directly; the Quality of Life Assessment Scale, adapted version for the Romanian population, using the Health Status Questionnaire survey.

Results. A significant reduction in pain, anxiety and stress was found after surgery ($p<0.05$). There was an improvement in all characteristics assessed by the Quality of Life Assessment questionnaire in the post-surgery phase, data showing an increase in physical and mental functioning.

Conclusions. There were visible post-surgery reductions in pain, anxiety and stress. Anxiety and pain were reduced immediately after THA surgery, but the stress level did not change significantly between the two post-surgery assessment phases. In the post-surgery phases, the General Health Status was positively influenced by changes in VAS parameters, inducing an increase in physical and mental functioning.

Keywords: hip arthroplasty, quality of life, postoperative pain, Harris score.

Rezumat

Premize. Coxartroza este o problemă de sănătate publică importantă, deoarece reduce calitatea vieții pacienților prin durere și alte tulburări asociate, înainte și după tratamentul chirurgical.

Obiective. Studiul actual își propune să investigheze evoluția durerii și a gradului de funcționalitate a șoldului în fazele pre- și post-operator (la 6 săptămâni) la pacienții care au suferit artoplastie totală de șold. Al doilea obiectiv al studiului este analiza impactului pe care îl au așteptările pacienților cu privire la durerea, stresul și anxietatea post-operatorii asupra calității vieții.

Metode. Participanții studiului (N=55) au fost selectați în perioada octombrie 2011-mai 2012 dintre pacienții internați în Spitalului Clinic de Recuperare, Cluj Napoca. Vârsta medie a pacienților a fost $m=62.84$ ($s=11.18$), având o valoare medie a IMC, $m=27.18$ ($s=2.4$). Instrumente de evaluare: i) Scală Analog Vizuală reprezintă un instrument care măsoară o caracteristică situată de-a lungul unui continuum de valori și nu poate fi măsurată direct; ii) Scală de Evaluare a Calității Vieții s-a utilizat o versiune adaptată pentru populația României a chestionarului Health Status Questionnaire.

Rezultate. Rezultatele arată o reducere a nivelului durerii, anxietății și stresului în urma intervenției ($p<0.05$). Se constată o îmbunătățire a tuturor caracteristicilor evaluate de chestionarul de Evaluare a Calității Vieții în faza postoperatorie, datele arătând o creștere a funcționalității fizice și mentale.

Concluzii. Există efecte vizibile post-operatorii ale artoplastiei totale de șold, unele dintre ele fiind observabile imediat (la două săptămâni), altele putând fi sesizate după un timp mai îndelungat (la șase săptămâni). Anxietatea și durerea se diminuează imediat după intervenția chirurgicală, nivelul de stres perceput nu se modifică semnificativ între fazele de evaluare postoperatorii.

Cuvinte cheie: artoplastie de șold, calitatea vieții, durere postoperatorie, scor Harris.

Received: 2012, May 29; Accepted for publication: 2012, June 15

Address for correspondence: ”Iuliu Hațieganu” University of Medicine and Pharmacy Cluj-Napoca, Clinical Rehabilitation Hospital, str. Viilor no. 46-50, 400347, Cluj-Napoca

E-mail: nycolaefylyp@yahoo.com

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

Introduction

Coxarthrosis (CA) is one of the most common disorders of the hip joint. It is debilitating for the elderly, in which disease prevalence increases with age, but also for a growing number of young people as it was recently found. The most common symptom of the disease is exacerbated inflammatory pain, which is not influenced by rest and leads to the restriction of the quality of life (Chiu et al., 2001). The joint also becomes increasingly stiff. This impairs daily activities and even mobility. Patients have difficulties to walk. Treatment is complex, involving medication (eg. analgesics, NSAIDs), physiotherapy and orthopaedic therapies. If these prove unsuccessful in reducing symptoms, hip joint replacement by standard total hip arthroplasty (THA) is necessary (Quintana et al., 2008). THA is an established therapeutic method for primary hip joint osteoarthritis, secondary posttraumatic rheumatoid arthritis, and congenital hip dysplasia (Knutsson & Engberg, 2011).

The recovery of postoperative hip joint functionality and pain reduction following surgery are key aspects that significantly contribute to the frequency with which patients accept surgery. In the European Community Member States, there are approximately 190,000 THA every year (Montini et al., 2007).

Improving patient quality of life is one of the main reasons why patients turn to this type of treatment. Beyond this, increasing THA can be explained by the higher prosthesis quality. According to statistics, 90% of patients require control only after 10 years, while 80% of them need a new prosthesis only after 15 years (Brandes et al., 2011).

Until recently, the success of surgery was judged only based on the lack of clinical complications (e.g. hip dislocation, thrombosis, infection, pulmonary embolism, etc.) or the degree of joint mobility (Ahnfelt, 1986; Wright et al., 1994; Gartland, 1988). Today successful THA is appreciated based on the extent to which it makes a real contribution to improving patient quality of life (Knutsson & Engberg, 2011).

Each person's quality of life (Allard, 1976) is strictly related to their ability to influence the environment, to influence daily life situations. From a health perspective, the quality of life is strictly related to the existence of one or more limitations due to physical or mental impairment and reduced well-being during illness (Natvig, 2003). Whatever definition we accept, CA certainly is a factor contributing to the reduction of the quality of life by limiting the mobility of the patient, thus limiting social contact, by pain that often occurs during sleep (Wiklund & Romanus, 1991), and through the stress response generated by the need for lifestyle change (Busija et al., 2007). Data provided by studies using different scales for quality of life assessment have shown that six months after surgery, the patients' quality of life improved significantly (Salmon et al., 2001). There are data suggesting a more rapid increase in the quality of life after surgery, because Nottingham Health Profile scores increased significantly at 3-4 months (Lesco-Long et al., 1996).

An important aspect of the quality of life after surgery

is that it is influenced by patient expectations (Montini et al., 2007). Studies have shown that the preoperative expectations of patients regarding their evolution influence postoperative pain and hip function. Patients who had positive expectations about the evolution of postoperative pain recorded lower values than those whose expectations were negative (Mohamed et al., 2002; Gandhi et al. 2009).

There are many assessment tools used to evaluate the quality of life. Questionnaires such as Disease Impact Profile (Bergner et al., 1976) or Quality of Life (Andrews & Crandall, 1976) evaluate the general quality of life. Other questionnaires measure the quality of life in the context of specific diseases, formulating questions on all functional anatomical and physiological limitations imposed by clinical disease and their impact on patient lives. Such scales are Nottingham Health Profile (Lesco-Long et al., 1996), Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (Bellamy et al., 1988) and the Short Form (36) Health Survey (SF-36) (Ware & Sherbourne, 1992).

After THA, the quality of life is an essential component in postoperative rehabilitation. Existing studies show that the evolution of the quality of life is directly influenced by the degree of postoperative pain and joint mobility. They both influence independent functioning and are influenced by patient expectations. Based on these data, the first aim of the current study was to assess and compare the evolution of pain and the degree of functionality of the hip before, at 2 weeks and at 6 weeks after THA. The second objective of the study was to evaluate the impact of the patients' expectations on pain, stress and anxiety before and after THA.

Hypothesis

- i) The degree of post-surgery function (after 2 and 6 weeks) of patients undergoing THA is higher than that of pre-surgery function.
- ii) Patients who underwent surgery experience post-surgical pain (after 2 and 6 weeks) that is lower than that experienced in the pre-surgical phase.
- iii) Patients' expectations before surgery for pain, anxiety and distress predict post-surgery mental and physical health recorded at 6 weeks after surgery.

Materials and methods

Study population

The study subjects (n=55) were selected between October 2011-May 2012 from the patients hospitalized at the Rehabilitation Hospital Cluj-Napoca, Romania. Patient age was 62.84 ± 11.18 , and BMI was 27.18 ± 2.4 . The inclusion criteria were: patients suffering from primary coxarthrosis or coxarthrosis secondary to dysplasia, in the surgical phase; age 40-75 years; BMI under 30, regardless of gender. The exclusion criteria were: coxarthrosis secondary to rheumatoid arthritis and ankylosing spondylitis; primary coxarthrosis with advanced deformation due to significant osteophytosis or encapsulation by acetabular protrusion; BMI over 30; patients presenting for revision arthroplasty.

The group size was based on statistical indicators of the estimated effect (Labovitch et al., 2006), the setpoint error of alpha ($\alpha=0.05$), and the test power was set at 80%, thus

following the conventional maximum probability of type β error (Cohen & Cohen, 1983).

Assessment Tools

The Visual Analogue Scale (VAS) is the pain assessment scale (Wewers & Lowe, 1990), an instrument that measures an attitude that cannot be measured directly. Operational VAS is usually a horizontal 10 cm line, with a keyword at each end. Patients are asked to show the value at which they believe the current and post-surgery subjective perception of pain, anxiety and stress is. VAS score is determined by measuring the length to the left from the point indicated by the patient.

For the Quality of Life Rating Scale, an adapted version of the Health Status Questionnaire - SF-36 for the Romanian population was used (Ostendorf et al., 2004). This scale allows to assess the quality of life for patients suffering from different clinical conditions. The scale contains 36 questions covering eight aspects of life: somatic pain, physical functioning, limitations due to health problems, limitations due to emotional problems, mental health, social functioning, vitality and general health. Scale scores can be summarized into two scores: physical function score and mental function score. The first reflects the extent to which patients perceive the impact of disease on daily physical activity, and the second describes their mental state.

Research protocol

The data were collected from October 2011 to May 2012. Questionnaires were given to patients hospitalized at the Rehabilitation Hospital Cluj-Napoca. Participation in the study was voluntary, based on established inclusion and exclusion criteria. The assessment tools were used preoperatively (day hospital patient) and postoperatively (at 2 and 6 weeks postoperatively). The questionnaires were done in pencil-paper format, complying with the standard procedures provided. Each scale was applied as described later and quoted by the questionnaires provided by the authors.

Research ethics

The study was in accordance with all ethical criteria of research conducted in the medical field. The research project was approved by the Ethics Committee of the Rehabilitation Hospital Cluj-Napoca. The study population gave their written informed consent.

Statistical analysis

The data collected were introduced in the statistical analysis software SPSS for Windows (version 16). Statistical data analysis focused on descriptive statistics and intra-group comparisons, following the evolution of physical function and quality of life in three phases of the study: preoperative, at 2 and 6 postoperative weeks. Data were analyzed using a parametric ANOVA analysis model applied to factorial designs with repeated measurements. Complementary approach to classical inferential analysis, statistical comparisons were accompanied by indicators of effect size (η^2 eta squared) and the power of statistical test ($1-\beta$). To test the predictive value of expectations on the quality of life in the postoperative phase, Multiple Linear Regression Analysis was used. The results of statistical analyses were considered significant by the reporting threshold of 5% alpha.

Results

The descriptive statistical results obtained for the VAS scale of assessment (pain, anxiety and stress) are presented in Table I.

Table I
Mean and standard error of VAS scores
in the three study stages (N=55).

Parameters	Before THA	2 weeks after	6 weeks after
		THA	THA
Actual pain	98.91 (129.32)	23.39 (24.16)	12.65 (16.28)
Actual anxiety	41.33 (50.34)	9.73 (19.27)	8.40 (23.71)
Actual stress	42.44 (44.95)	9.67 (18.65)	8.22 (14.45)
Pain expectancy	18.41 (28.61)	-	-
Anxiety expectancy	14.20 (27.24)	-	-
Stress expectancy	13.09 (24.97)	-	-

The calculated statistical parameters suggested an improvement in VAS scores from the pre-surgery stage to the post-surgery phase, thus proving a reduction in pain, anxiety and stress perception.

Descriptive statistical analysis results for SF36 questionnaire data (physical functioning, limitations due to health problems, limitations due to emotional problems, vitality, mental health, social functioning, pain, general health) are presented in Table II.

Table II
Mean and standard error of SF-36 scores
in the three study stages (N=55).

Parameters	Before THA	2 weeks after	6 weeks after
		THA	THA
Physical functioning	30.33 (25.16)	30.01 (28.02)	46.02 (26.44)
Limitations due to health problems	22.68 (33.38)	19.88 (27.26)	12.27 (25.76)
Limitations due to emotional problems	52.27 (39.63)	40.88 (40.10)	35.15 (42.27)
Vitality	48.36 (25.24)	50.09 (25.82)	64.65 (18.75)
Mental health	58.46 (22.64)	64.98 (23.12)	75.78 (20.15)
Social functioning	44.10 (25.78)	51.81 (28.20)	59.37 (27.10)
Pain	25.40 (19.03)	25.94 (18.41)	61.02 (22.58)
General health	54.63 (19.90)	65.66 (16.02)	63.97 (15.27)

Overall the data suggest an improvement of all characteristics assessed by the SF36 questionnaire.

To check whether descriptive data indicated a significant difference, we used the application of statistical tests for VAS scores. The statistical test calculated for VAS pain was statistically significant, $F(2,84)=15.59$ ($p=0.0001$, $\eta^2=.29$, $1-\beta=0.98$). Post-hoc statistical analyses (Least Significant Difference test, Fisher 1935) indicated significant differences between all independent variable means ($p<0.05$). Similar results were recorded for Anxiety VAS scores, $F(2,84)=15.53$ ($p=0.0001$, $\eta^2=0.27$, $\beta_1=0.98$). Finally, the variable VAS stress analysis indicated significant differences overall, $F(2,84)=20.96$ ($p=0.0001$, $\eta^2=0.33$, $\beta_1=0.99$), while for post-hoc comparisons it was found that only scores recorded during the pre-surgery phase differed from those in the post-surgery phase ($p<0.05$). The analysis of the effect size was greater than 0.13, indicating that the effects obtained after surgery were part of larger effects (Cohen & Cohen, 1983).

A similar analysis performed for SF36 scale scores indicated significant differences for the physical functioning scale, $F(2,84)=12.26$ ($p=0.0001$, $\eta^2=0.22$, $\beta=0.94$), the

average after six weeks was significantly different from that recorded in the pre-surgery phase and two weeks post-surgery. Statistical tests calculated for scale limitations due to health problems, as well as for those due to emotional problems, indicated a significant difference, $F(2.84)=2.55$ ($p=0.08$, $\eta^2=0.05$, $\beta_1=0.67$) for limitations due to health and $F(2.84)=2.73$ ($p=0.08$, $\eta^2=0.07$, $\beta_1=0.72$) for limitations due to emotional problems. In both cases there was a low power test, which in this case does not allow highlighting existing effects, although they fall into the category of medium effects.

In the scale of vitality, the test indicated significant differences, $F(2.84)=8.14$ ($p=.001$, $\eta^2=0.16$, $1-\beta=0.98$) between all stages of evaluation ($p<0.05$). Similar results were recorded for the mental health scale, $F(2.84)=17.16$ ($p=.001$, $\eta^2=.29$, $1-\beta=0.99$) and the social functioning scale, $F(2.84)=4.06$ ($p=.021$, $\eta^2=.09$, $1-\beta=0.82$), with the mention that in the last scale significant differences were recorded only between the assessments at two and six weeks ($p<0.05$).

Pain scale scores, VAS scales to confirm, were with a significant difference, $F(2.84)=67.63$ ($p=.001$, $\eta^2=.61$, $1-\beta=0.99$), but a significant reduction in pain intensity was recorded only after six weeks. Between the first two records there were no significant differences.

Finally, the statistical comparison of the general health scale scores indicated significant changes, $F(2.84)=4.15$ ($p=.001$, $\eta^2=.26$, $1-\beta=0.97$). When comparing the last two assessments, there were no statistically significant differences ($p>0.05$).

The last part of the statistical analysis aimed to identify the effect of pain, anxiety and stress on the mental state and physical functioning before surgery, and the effect of the patients' expectations regarding pain, anxiety and stress of surgery on general health, physical and mental health scores. To this end we developed a hierarchical regression model: the first model included VAS parameters (pain, anxiety and current stress) of the pre-surgery phase; the second model included SF36 scale parameters of functionality; the third model included VAS parameters (pain, anxiety and stress expectancy) in the pre-surgery phase. The results of the global analysis for physical health criteria are presented in Table III.

Table III
Indices of global analysis of the three hierarchical regression models (physical functionality criteria).

Model	Square R	Statistical changes				
		Square R changes	F changes	df1	df2	p F changes
1	0.139	0.139	2.575	3	48	0.065
2	0.621	0.482	6.363	8	40	0.001
3	0.635	0.014	0.49	3	37	0.691

The first model explained about 14% of total variance criteria, but this variance was not statistically significant ($p>0.05$). Adding to this model SF36 variables recorded pre-surgery caused a variance increase to 62% of the variance criteria, $F(8, 40)=6.36$ ($p=0.001$). Finally, VAS parameters (pain, anxiety and stress expectancy) were added to the model, increasing the variance of the model by 1.4%, but the change was not statistically significant

($p>0.05$). Predictor variables whose participation in the final predictive model was significant are presented in Table IV.

Table IV
Regression coefficients of the third model (physical functionality criteria).

Parameter	Non-standard coefficients	Std. Error	Standard coefficients	t	p	95.0% Confidence interval B	
	B		Beta			Inferior limit	Superior limit
	Vitality SF36	0.22	0.09			0.32	2.45
Pain SF36	0.23	0.11	0.26	2.04	0.04	0.01	0.46

The table shows that there were only two predictor variables in the pre-surgery stage to calculate the significant regression coefficients: vitality scale ($t=2.45$, $p=0.02$, CI95%: 0.04, 0.40) and pain ($t=2.04$, $p=0.04$, CI95%: 0.01, 0.46).

Similar analyses were performed for mental health variables. The first model included VAS parameters (pain, anxiety and current stress) of the pre-surgery phase, the second model included functional parameters of the pre-surgery SF36 scale, and the third model included VAS parameters (pain, anxiety and stress expectancy) in the pre-surgery phase. The results of the global analysis for mental health criteria are presented in Table V.

Table V
Indices of global analysis of the three hierarchical regression models (mental health criteria)

Model	Square R	Statistical changes				
		Square R changes	F changes	df1	df2	p F changes
1	.179	.179	2.681	3	37	.061
2	.562	.383	3.166	8	29	.011
3	.586	.025	.519	3	26	.673

The first model explained about 18% of total variance criteria, but this variance was not statistically significant ($p>0.05$). Adding to this model SF36 variables recorded pre-surgery led to an increase in variance to 58% of the variance criteria, $F(8, 40)=3.16$ ($p=0.001$). Finally, VAS indicators (pain, anxiety and stress expectancy) were added to the model, increasing the explained variance of the model by 2.5%, but the change was not statistically significant ($p>0.05$). Predictor variables whose participation in the final predictive model was significant are shown in Table VI.

Table VI
Regression coefficients of the third model (mental health criteria).

Parameter	Non-standard coefficients	Std. Error	Standard coefficients	t	p	95.0% Confidence interval B	
	B		Beta			Inferior limit	Superior limit
	Pain SF36	.056	.020			.452	2.884

The analysis of the results showed that there was only one predictor variable in the pre-surgery phase, for which the calculated regression coefficient was significant: the pain scale ($t=2.88$, $p=0.008$, CI95%: 0.016, 0.096).

Discussion

THA causes distress in patients undergoing such intervention, manifesting by feelings of pain, physical disability and reduced quality of life (Ethgen et al, 2004). The present study aims to investigate the development of pain and the degree of functionality of the hip before and after surgery, and to analyze the impact of expectations on pain, stress and anxiety before surgery. The research was conducted in a sample of 55 subjects evaluated both pre-surgically and post-surgically. Targeted variables were measured by VAS pain assessment (Wewers & Lowe, 1990) and the Health Status Questionnaire - SF-36 (Ostendorf et al., 2004) in order to assess the quality of life.

The results showed an improvement in VAS scores from the pre-surgery phase to the post-surgery phase, revealing a reduction in pain, anxiety and stress following surgery. In terms of pain and anxiety, there was a continuous decrease of these variables after surgery, whereas stress levels remained constant in post-surgery phases. The evolution of the different stress levels, compared to the other assessed VAS variables, was most likely explained by the fact that intervention stress disappeared, but a level of pain and stress generated by changes in living conditions after surgery was maintained.

There was an improvement of all features evaluated post-surgery by the SF36 questionnaire, data showing an increase in physical and mental functioning. Physical functioning scores at six weeks were significantly different from scores recorded during the preoperative phase and two weeks post-surgery.

Scores of limitations due to health problems, as well as those due to emotional problems, indicated a significant difference. Because of low statistical power in both cases, the results were statistically insignificant, although size effects were in the category of medium effects. Although anxiety and stress levels were reduced, these components were not sufficient to generate global changes in patient functioning, which was still influenced by the limitations associated with surgery.

Vitality scale results indicated significant differences between all stages of assessment (pre-surgery, two and six weeks after surgery). These results were surprising as they appeared due to physical and emotional limitations persistent after surgery.

Similar results were observed in the scales of mental health and social functioning. If mental health indicators changed at each stage of evaluation, social functioning parameters showed significant changes in the post-surgery phase. The literature suggests an increased quality of life following THA, generated by pain reduction and physical functioning improvement (Müller et al., 2010). These changes may explain why changes in social functioning were recorded only after surgery.

The felt pain intensity decreased only six weeks after surgery. Just as the literature suggests, pain that occurs after surgery is a normal reaction, whose intensity decreases progressively (Lia Vilardo & Mahendrakumar, 2011), not immediately after the intervention. However, important changes in general health were recorded in the very first two weeks after surgery, without a significant increase in

the next phase of evaluation. This may be explained by the association of different complications or the resumption of activities affecting the surgical area.

In order to identify the factors influencing mental health status and physical functioning, hierarchical regression analysis was used. Although the literature reports that patient expectations influence post-surgery functioning (Mohamed et al., 2002), the results of the present study demonstrate that pain intensity and vitality variables are predictors of physical and mental health in THA patients.

Conclusions

1. There were visible post-surgery THA reductions in pain, anxiety and stress.
2. Anxiety and pain were reduced immediately after surgery, but the stress level did not change significantly between the two post-surgery assessment phases.
3. In the post-surgery phases, General Health Status was positively influenced by changes in VAS parameters, inducing an increase of physical and mental functioning.

Conflicts of interest

There are no conflicts of interest.

Acknowledgement

The paper is part of the first author's PhD thesis, carried out at "Iuliu Hațieganu" University of Medicine and Pharmacy. The first author thanks Balazsi Robert, PhD – "Babeş-Bolyai" University Cluj-Napoca, and Carmen Salomie, BA – Rehabilitation Hospital Cluj-Napoca, for their professional support.

Authors' contributions

Nicolae Filip designed and carried out the study. Prof. Dr. Georgescu Alexandru, MD – "Iuliu Hațieganu" University of Medicine and Pharmacy Cluj-Napoca, was the scientific coordinator and supervisor of the study. Ciulei Rodica, MA and Pocol Patricia, MA – "Babeş-Bolyai" University Cluj-Napoca, performed the questionnaire evaluation and statistical analysis.

References

- Ahnfelt L. Repererade totala hoftledsplastiker i Sverige unde aren 1979-83 (Revision of total hip replacement in Sweden during the years 1979-83). Dissertation, The Medical Faculty, University of Gothenburg, 1986
- Allard E. Dimensions of Welfare in a Comparative Scandinavian Study. *Acta Sociologica* 1976;19 (3): 227-239.
- Andrews FM, Crandall K. The validity of measures of self-reported well-being. *Social Indicators Research*, 1976; 3;1:1-19
- Bellamy N, Buchanan WW, Goldsmith CH, Campbell J, Stitt L. Validation study of WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patient-relevant outcomes following total hip or knee arthroplasty in osteoarthritis. *J Orthop Rheumatol* 1988; 1:95-108.
- Bergner M, Bobbitt RA, Kressel S, Pollard WE, Gilson BS and Morris JR. The sickness impact profile: conceptual formulation and methodology for the development of a health status measure. *Int J Health Serv* 1976;6: 393-415.
- Brandes M, Ringling M, Winter C, Hillmann A, Rosenbaum D.

- Changes in physical activity and health-related quality of life during the first year after total knee arthroplasty. *Arthritis Care Res* 2011; 63;(3):328-334.
- Busija L, Hollingsworth B, Buchbinder R, Osborne R. Role of age, sex, and obesity in the higher prevalence of arthritis among lower socioeconomic groups: a population-based survey. *Arthritis & Rheumatism* 2007; 57;4: 553-561.
- Chiu HC, Mau LW, Hsu YC, Chang JK. Postoperative 6-month and 1-year evaluation of health-related quality of life in total hip replacement patients. *J Formos Med Assoc* 2001;7:461-465.
- Cohen J, Cohen P. Applied multiple regression/correlation analysis for the behavioral sciences (2nd edition), L. Erlbaum Associates, 1983
- Gandhi R, Davey JR, Mahomed N. Patient expectations predict greater pain relief with joint arthroplasty. *J Arthroplasty* 2009;24:716-721.
- Gartland JJ. Orthopaedic clinical research: deficiencies in experimental design and determinations of outcome. *J Bone Joint Surg [Am]* 1988; 70-A: 1357-1364.
- Knutsson S, Engberg I B. An evaluation of patients' quality of life before, 6 weeks and 6 months after total hip replacement surgery. *J Adv Nurs* 2011; 30 (6):1349-1359.
- Labovitch R, Bozic KJ, Hansen E. The Quality of Information on the Internet Regarding Minimally Invasive Total Hip Arthroplasty. *J Arthroplasty* 2006;21(1):1-5
- Lescoe-Long M, Long M J, Johnston D W. Quality of life improvement in patients with osteoarthritis: the potential for office-based assessment. *Arthritis Care Res* 1996; 9(3):177-181.
- Lia Vilardo RN, Mahendrakumar S. Chronic pain after hip and knee replacement. *Techn Reg Anesth Pain Manag*, 2011;15 (3):110-115.
- Mohamed NN, Liang MH, Cook EF, Datroy LH, Florit PR, Fossel AH, et al. The importance of patient expectations in predicting functional outcomes after total joint arthroplasty. *J Rheumatol* 2002;29:1273-1279.
- Montin L, Leino-Kilpi H, Katajisto J, Lepistö J, Kettunen J, Suominen T. Anxiety and health-related quality of life of patients undergoing total hip arthroplasty for osteoarthritis. *Chronic Illness* 2007;3: 219-227.
- Müller M, Tohtz S, Dewey M et al Age-related appearance of muscle trauma in primary total hip arthroplasty and the benefit of a minimally invasive approach for patients older than 70 years. *Int Orthop*, 2011; 35(2):165-171.
- Natvig G, Albrektsen G, Qvarnstrom U. Methods of teaching and class participation in relation to perceived social support and stress: modifiable factors for improving health and wellbeing among adolescents. *Educational Psychology* 2003; 23 (3): 261-274.
- Ostendorf M, van Stel HF, Buskens E, Schrijvers AJP, Marting LN, Verbout AJ, Dhert W J A. Patient-reported outcome in total hip Replacement. *Brit Edit Soc Bone Joint Surg*, 2004; 86-B:6.
- Quintana JM, Arostegui I, Escobar A, Azkarate J, Goenaga I, Lafuente I. Prevalence of knee and hip osteoarthritis and the appropriateness of joint replacement in an older population. *Arch Int Med*, 2008;168:1576-1584.
- Salmon P, Hall GM, Peerbhoy D et al. Recovery from hip and knee arthroplasty: Patients' perspective on pain, function, quality of life and well-being up to 6 months postoperatively. *Arch Phys Med Rehabil* 2001;82(3): 360-366.
- Ware J, Sherbourne C. The MOS 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36): Conceptual framework and item selection. *Med Care* 1992;30:473-481.
- Wewers ME, Lowe NK. A critical review of visual analogue scales in the measurement of clinical phenomena. *Res. Nurs. Health* 1990;13:227-236.
- Wiklund I, Romanus B. A Comparison of quality of life before and after arthroplasty in patients who had arthrosis of the hip joint. *J Bone Joint Surg* 1991;73A:765-769.
- Wright JG, Rudicel S, Feinstein AR. Ask patients what they want: evaluation of individual complaints before total hip replacement. *J Bone Joint Surg [Br]* 1994;76-B:229-234.

The correlation between the augmentation index and walking capacity in patients with peripheral arterial disease, with and without intermittent claudication

Corelația dintre indicele de augmentație și capacitatea de mers la pacienții cu ateroscleroză obliterantă, cu și fără claudicație intermitentă

Cristian Bodescu¹, Ramona Moldovan Jurcău², Liviu Pop²

¹Spa Treatment Company Buziaș

²”Iuliu Hațieganu” University of Medicine and Pharmacy, Rehabilitation Hospital, Cluj-Napoca

Abstract

Background. The need to establish a strategy for the evaluation of patients with atherosclerosis and peripheral arterial disease (PAD), based on the knowledge of correlations between different parameters that characterize the disease.

Aims. Analysis of the correlation between functional parameters and arterial stiffness parameters in patients with peripheral arterial disease of the lower limbs, with and without symptoms of claudication.

Method. In 46 patients with atherosclerosis and PAD with and without intermittent claudication, diagnosed by detecting an ankle-arm index less than or equal to 0.9, we determined the augmentation index as a measure of arterial stiffness and ability to walk, by determining the distance walked for 6 minutes, during April-May 2012. The Pearson method was used for linear regression analysis and the threshold of statistical significance chosen was $p \leq 0.05$.

Results. Between patients with stage I (no claudication) and those with stage II (claudication), significant differences in terms of augmentation index ($32,54 \pm 6,61$ to $40,66 \pm 7,46$; $p=0.0004$), 6 minute walk test ($383 \pm 22,90$ vs $312 \pm 54,48$, $p=0.0001$) and ankle-arm index ($0,77 \pm 0,01$ vs $0,60 \pm 0,080$, $p=0.001$) were discovered. There was a weak correlation between the augmentation index and the 6 minute walk test in the 46 patients with PAD (index of determination $R^2=0.40$). However, if patients were divided into two subgroups according to sex, the correlation between the two variables significantly increased: in women: $R^2=0.62$, $p=0.001$, in men: $R^2=0.67$, $p=0.001$. The augmentation index was significantly higher in women than in men ($40,76 \pm 8,48$ to $34,33 \pm 6,76$, $p=0.006$), while there were no significant differences in the other measured parameters.

Conclusions. In patients with PAD with claudication, the augmentation index as a measure of arterial stiffness is higher and the walking ability is lower than in those who do not have claudication. There is a correlation between the two parameters, which significantly increases if the two sexes are examined separately, while the augmentation index is higher in women than in men.

Keywords: arterial stiffness, walking ability, peripheral arterial disease.

Rezumat

Premize. Necesitatea stabilirii unei strategii de evaluare a pacienților cu ateroscleroză obliterantă a membrilor inferioare, bazată pe cunoașterea corelațiilor dintre diferiți parametri care caracterizează această afecțiune.

Obiective. Analiza corelației dintre parametrii funcționali și cei ai rigidității arteriale la pacienți cu ateroscleroză obliterantă, cu și fără simptome de claudicație.

Metode. La 46 de pacienți cu ateroscleroză obliterantă a membrilor inferioare, cu și fără claudicație intermitentă, diagnosticați prin decelarea unui indice gleznă-braț mai mic sau egal cu 0,9, s-a determinat indicele de augmentație, ca măsură a rigidității arteriale și capacitatea de mers, prin determinarea distanței de mers timp de 6 minute, în perioada aprilie-mai 2012. Pentru analiza regresiei liniare simple s-a recurs la metoda Pearson, iar pragul de semnificație statistică ales a fost $p \leq 0,05$.

Rezultate. Între pacienții aflați în stadiul I (fără claudicație) și cei aflați în stadiul II (cu claudicație) au fost găsite diferențe semnificative în ceea ce privește indicele de augmentație ($32,54 \pm 6,61$ față de $40,66 \pm 7,46$; $p=0,0004$), distanța de mers timp de 6 minute ($383 \pm 22,90$ față de $312 \pm 54,48$; $p=0,0001$) și indicele gleznă-braț ($0,77 \pm 0,01$ față de $0,60 \pm 0,080$, $p=0,001$). S-a constatat o legătură slabă între indicele de augmentație și distanța de mers 6 minute la cei 46 de pacienți cu arteriopatie (indicele de determinare $R^2=0,40$). În schimb, dacă pacienții au fost împărțiți în două subloturi în funcție de sex, corelația dintre cele două variabile a crescut semnificativ: la femei $R^2=0,62$, $p=0,001$; la bărbați $R^2=0,67$, $p=0,001$. De asemenea, indicele de augmentație la femei a fost semnificativ mai mare decât la bărbați ($40,76 \pm 8,48$ față de $34,33 \pm 6,76$, $p=0,006$), în timp ce între ceilalți parametri măsurați n-au fost diferențe semnificative.

Received: 2012, May 12; Accepted for publication: 2012, June 20

Address for correspondence: Spa Treatment Company Buziaș

E-mail: cristi.bodescu@yahoo.com

Concluzii. La pacienții cu ateroscleroză obliterantă cu claudicație, indicele de augmentație, ca măsură a rigidității arteriale, este mai mare, iar capacitatea de mers este mai mică, decât la cei care nu prezintă claudicație. Există o corelație între cei doi parametri, care crește semnificativ dacă o cercetăm separat la cele două sexe, în condițiile în care indicele de augmentație este mai mare la femei decât la bărbați.

Cuvinte cheie: rigiditate arterială, capacitate de mers, ateroscleroză obliterantă.

Introduction

The study investigates the relationship between the augmentation index as a measure of arterial stiffness and the 6 minute walk test, a functional marker of the walking capacity, in patients with peripheral arterial disease (PAD) of the lower limbs with and without claudication.

PAD of the lower limbs is an atherosclerotic arterial disorder determining a reduction in the vessel lumen and, consequently, diminishing the blood supply towards the lower limbs. The Fontaine classification takes into account the clinical aspect of the disease: stage I - asymptomatic or atypical symptoms, stage II - intermittent claudication, stage III - pain at rest, stage IV - trophic lesions (ulcers, necrosis) (Tendera et al., 2011). The ankle-brachial blood pressure index (ABI) is a widely used technique in PAD diagnosis. An ABI lower than or equal to 0.9 indicates a hemodynamically significant artery stenosis (Norgren et al., 2007). The severity of PAD, as quantified by the ABI, is associated with the degree of functional impairment and with symptom intensity (McDermott et al., 2004).

The functional capacity in general and the walking capacity in particular can be evaluated by the 6 minute walk test, a test that is widely used to determine the response to different therapeutic interventions in cardiovascular and pulmonary diseases (Enright, 2003; Enright et al., 2003).

There is evidence of the implication of artery stenosis, endothelial dysfunction, muscle phenotype changes, mitochondrial dysfunction and inflammation (Hamburg et al., 2011) in physical impairment in PAD.

Systolic blood pressure (SBP) is determined by the pressure created by the ventricular contraction and the pressure of the reflected pulse wave. In the elastic vessels, where pulse wave velocity is lower, the reflected wave tends to return to the aorta during the diastole. In the setting of higher arterial stiffness, the reflected wave reaches the aorta sooner and superposes on the systolic wave, increasing SBP. This phenomenon can be quantified using the augmentation index (Aix), defined as the difference between the secondary wave (reflected wave) and the primary wave (given by the ventricular contraction), expressed as a percentage of pulse pressure. (Laurent et al., 2006; Oliver et al., 2003; Mackenzie et al., 2002). A high pulse wave velocity produces changes in the reflection points, which influence Aix (Lemogoum et al., 2004). A high Aix correlates with left ventricular hypertrophy (Lekakis et al., 2004).

Objectives

Analysis of the correlation between functional parameters and arterial stiffness parameters in patients with PAD of the lower limbs, with and without claudication.

Hypothesis

Establishing a strategy for the evaluation of PAD

patients, based on the knowledge of correlations between different parameters that characterize the disease, is considered necessary.

Material and methods

a) Study protocol

The study was conducted in the Buzias Rehabilitation Center and in the Center's park, during April-May 2012.

b) Groups

A group of 46 PAD patients (subjects), with and without claudication, participated in the study. They were recruited from the patients present in the Center for a rehabilitation treatment, after having obtained their informed consent.

c) Methods

The Aix was measured by the oscillometric method and the 6 minute walk test was assessed in each patient.

- *Inclusion criteria:* lower limb PAD patients with or without claudication, diagnosed by an ABI lower than or equal to 0.9.

- *Exclusion criteria:* ischemic heart disease with unstable angina or frequent effort angina episodes, NYHA III, III or IV congestive heart failure, atrial fibrillation, motor deficits that impair the walking capacity (stroke sequelae, algic arthritis of the lower limbs, lumbar spinal stenosis).

- Variables

Symptoms: Intermittent claudication was defined as pain appearing while walking, determining the patient to stop, and disappearing in less than 10 minutes after the stop. The patients showing no symptoms, in the first stage of the disease, were either asymptomatic or had minor symptoms (weight or tiredness in the legs), which did not oblige them to stop walking.

- *The ankle-brachial index (ABI):* was determined by vascular Doppler ultrasound - Logidop 4; SBP was measured in the left and right brachial arteries and in the posterior tibial arteries and the dorsal arteries of the leg, bilaterally. The ABI was calculated as the ratio between the average BP in the dorsal artery of the leg and in the posterior tibial artery in each leg and the average of the brachial pressures. If there was a difference in the BPs in the two arms higher than or equal to 10 mm Hg, then the higher arm SBP was taken into account.

- *The arterial stiffness parameter* - the augmentation index was measured with a Tensiomed Arteriograph apparatus, using the oscillometric method.

- *Lower limb function* was evaluated by the 6 minute walking test: patients were instructed to walk for 6 minutes on a marked road in the main alley in the Center's park (The Negative Ion Alley) and were instructed to walk as long a distance as possible. The walking distance was recorded. (McDermott, 2002).

d) Statistics

The Pearson regression method was chosen to evaluate

the correlations between different parameters and the statistical significance threshold of $p \leq 0.05$ was chosen. Statistical analysis was performed using the MedCalc 2012 software.

Results

Of the 46 study patients, 26 had intermittent claudication and the rest of 20 patients either had atypical symptoms or were asymptomatic.

Table I
Study parameters according to the stage of the disease (means and standard deviations).

Parameters	Total (n=46)	Stage I (n=20)	Stage II (n=26)	P
Age (years)	66.71±6.69	66.45±5.23	67.69±7.37	0.52
Ankle-brachial index	0.69±0.11	0.77±0.01	0.60±0.08	0.0001
Augmentation index	37.13±8.12	32.54±6.61	40.66±7.46	0.0004
6 minute walk test (m)	343.04±55.91	383±22.90	312±54.48	0.0001

Patients that were asymptomatic or had atypical symptoms had a lower augmentation index than patients with claudication (32.54 ± 6.61 vs 40.66 ± 7.46 ; $p=0.0004$) (Table I). Conversely, the 6 minute walk distance was higher in stage I patients than in stage II patients (383 ± 22.90 m vs 312 ± 54.48 m; $p=0.0001$). The same was found for the ABI (0.77 ± 0.01 vs 0.60 ± 0.08 , $p=0.0001$).

When the correlation between the 6 minute walk distance and the augmentation index was analyzed in the study group, a weak but statistically significant correlation was found between the two variables (coefficient of determination $R^2=0.40$, $p=0.0001$) (Fig. 1).

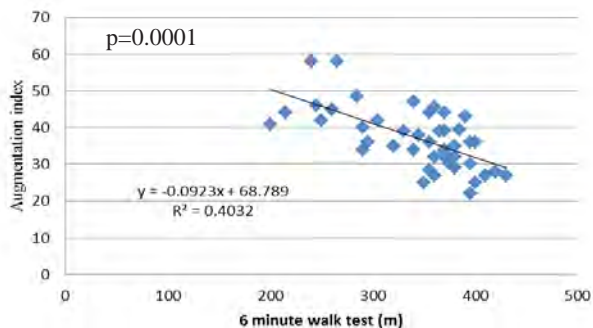


Fig. 1 – Correlation between the augmentation index and the 6 minute walk test.

There were no statistically significant differences of the study parameters between genders in the study population, except for the augmentation index, which was higher in females than in males (40.76 ± 8.48 vs 34.33 ± 6.76 , $p=0.006$) (Table II).

Table II
Study parameters according to the gender (means and standard deviations).

Parameters	Females (n=20)	Males (n=26)	P
Age (years)	65.40±6.6	68.50±6.15	0.1
Ankle-brachial index	0.71±0.09	0.65±0.12	0.1
Augmentation index	40.76±8.48	34.33±6.74	0.006
6 minute walk test (m)	354±44.78	334±62.64	0.23

In the subgroups of males and females, the correlation coefficient between the augmentation index and the 6 minute walk test increased – in females $R^2=0.62$, $p=0.001$; in males $R^2=0.67$, $p=0.001$ (Fig. 2 and Fig. 3).

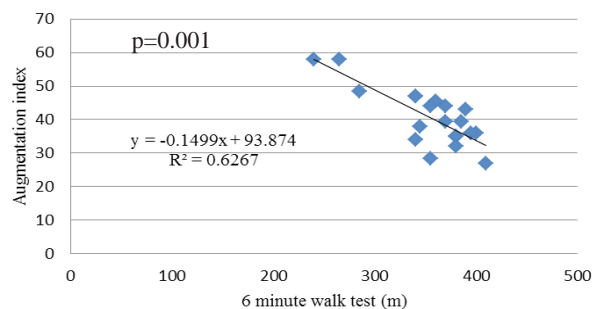


Fig. 2 – Correlation between the augmentation index and the 6 minute walk test in females.

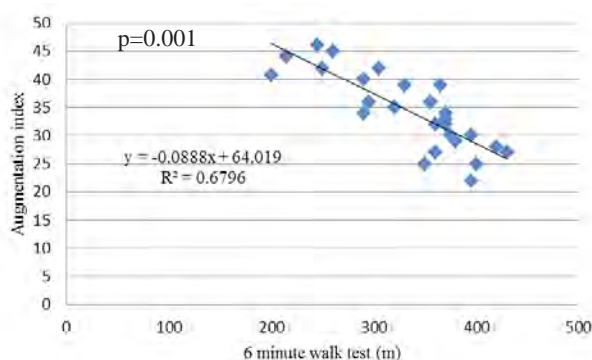


Fig. 3 – Correlation between the augmentation index and the 6 minute walk test in males.

Discussion

The augmentation index (Aix) is a measure of arterial stiffness. An elastic aorta takes over an important part of the blood flow generated by the ventricular contraction, while a rigid aorta reflects a high amount of the blood flow (Brown et al., 1999). An increase in Aix has been proven to be associated with cardiovascular risk factors (Wilkinson et al., 2002) and with an increase in cardiovascular risk (Weber et al., 2004; Nurnberger et al., 2002).

There were significant differences in terms of augmentation index, 6 minute walk test and ankle-brachial index between patients in the first stage (no claudication) and the second stage (claudication) of PAD. Patients in a more advanced disease stage had higher arterial stiffness, a lower walking ability, a more severe arterial obstruction with more important hemodynamic consequences (Kaleghi et al., 2007).

The augmentation index was found to be higher in females than in males, a finding that confirms previous results, being partly explained by a shorter height in women (Brown et al., 1999). The relationship between Aix and the walking ability, measured by the 6 minute walk test, was closer when it was evaluated separately in females ($R^2=0.62$) and in males ($R^2=0.67$).

The 6 minute walk test is more strongly associated with daily physical activity than other functional measurements,

such as the treadmill test (McDermott et al., 2008), and it has important implications in essential daily activities, such as shopping, using public transportation and participating in social activities (McDermott et al., 2002).

All these considered, the parameters indicating arterial stiffness, namely the augmentation index, are associated with the distance walked during 6 minutes in PAD patients and could represent a therapeutic target (Brewer et al., 2007).

Conclusions

1. In peripheral arterial disease patients with claudication, the augmentation index as a measure of arterial stiffness is higher and the walking capacity is lower compared to patients without claudication.

2. There is a correlation between the two parameters, which significantly increases when studied separately in the two sexes, while the augmentation index is higher in females than in males.

Conflicts of interest

There are no conflicts of interest.

Acknowledgement

The paper is part of the first author's ongoing doctoral thesis, carried out at "Iuliu Hațieganu" University of Medicine and Pharmacy, Department of Physical Medicine and Rehabilitation.

References

- Brewer C, Chai HS, Bailey K, Kullo I. Measures of arterial stiffness and wave reflection are associated with walking distance in patients with peripheral arterial disease. *Atherosclerosis*, 2007; 191: 384-390.
- Brown Y, Brown MJ. Similarities and differences between augmentation index and pulse wave velocity in the assessment of arterial stiffness. *Q J Med*, 1999; 92:595-600
- Enright P. The Six-Minute Walk Test. *Respir Care*, 2003; 48(8):783-785.
- Enright PL, McBurnie MA, Bittner V, Tracy RP, McNamara R, Arnold A et al. The 6 minute walk test: a quick measure of functional status in elderly adults. *Chest*, 2003; 123(2):387-398.
- Hamburg NM. & Balady GJ. Exercise rehabilitation in peripheral artery disease: functional impact and mechanisms of benefits. *Circulation*, 2011; 123: 87-97.
- Khaleghi M, Kullo IJ. Aortic augmentation index is associated with the ankle-brachial index: a community-based study. *Atherosclerosis*, 2007;195(2):248-253
- Laurent S, Cockcroft J, Bortel LV, Boutouyrie P, Giannattasio C, Hayoz D, Pannier B, Vlachopoulos C, Wilkinson I, Struijker-Boudier H. Expert consensus document on arterial stiffness: methodological issues and clinical applications. *Eur Heart J*, 2006; 27: 2588-2605.
- Lekakis JP, Zakopoulos NA, Protogerou AD, Kotsis VT, et al. Cardiac hypertrophy in hypertension: relation to 24-h blood pressure profile and arterial stiffness. *Int J Cardiol*, 2004; 97:29-33.
- Lemogoum D, Flores G, Van den AbeeleW, Ciarka A, Leeman M, Degaute JP, Van de Borne Ph, Van Bortel L. Validity of pulse pressure and augmentation index as surrogate measures of arterial stiffness during beta-adrenergic stimulation. *J Hypertens*, 2004; 22:511-517.
- Mackenzie IS, Wilkinson IB, Cockcroft JR. Assessment of arterial stiffness in clinical practice. *QJM*, 2002; 95:67-74.
- McDermott MM, Ades PA, Dyer A, Guralnik JM, Kibbe M, Criqui MH. Corridor-based functional performance measures correlate better with physical activity during daily life than treadmill measures in persons with peripheral arterial disease. *J Vasc Surg*, 2008; 48(5):1231-1237.
- McDermott MM, Liu K, Greenland P, Guralnik J, Criqui M, Chan C, Pearce W, Schneider J, Ferrucci L, Celic L, Taylor L, Vonesh E, Martin G, Clark E. Functional Decline in Peripheral Arterial Disease. *JAMA*, 2004; 292:453-461.
- McDermott MM, Greenland P, Liu K, Guralnik J, Celic L, Criqui M, Chan C, Martin G, Schneider J, Pearce W, Taylor L, Clark E. The Ankle Brachial Index Is Associated with Leg Function and Physical Activity. *The Walking and Leg Circulation Study*. *Ann Intern Med*, 2002; 136:873-883.
- Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, Nehler MR, Harris KA, Fowkes FG, Caporusso J, Durand-Zaleski I, Komori K, Lamm J, Liapis C, Novo S, Razavi M, Robbs J, Schaper N, Shigematsu H, Sapoval M, White C, White J, Clement D, Creager M, Jaff M, Mohler E, Rutherford RB, Sheehan P, Sillesen H, Rosenfield K. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2007; 33(1):S1-75.
- Nurnberger J, Keflioglu-Scheiber A, Opazo Saez AM, Wenzel RR, et al. Augmentation index is associated with cardiovascular risk. *J Hypertens*, 2002; 20:2407-2414.
- Oliver JJ, Webb DJ. Noninvasive assessment of arterial stiffness and risk of atherosclerotic events. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*, 2003; 23:554-566.
- Tendera M, Aboyans V, Bartelink M, Baumgartner I, Cle'ment D, Collet JP, Cremonesi A, De Carlo M, Erbel R, Fowkes FG, Heras M, Kownator S, Minar E, Ostergren J, Poldermans D, Rimbau V, Roffi M, Rother J, Sievert H, Sambeek M, Zeller T. ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of peripheral artery diseases. *Eur Heart J*, 2011; 32:2851-2906.
- Weber T, Auer J, O'Rourke MF, Kvas E et al. Arterial stiffness, wave reflections, and the risk of coronary artery disease. *Circulation*, 2004; 109:184-189.
- Wilkinson IB, Prasad K, Hall IR, Thomas A, et al. Increased central pulse pressure and augmentation index in subjects with hypercholesterolemia. *J Am Coll Cardiol*, 2002; 39:1005-1011.

Evolution of muscular strength after total knee arthroplasty **Evoluția forței musculare după artroplastia totală de genunchi**

Ileana Monica Borda, Ioan Onac, Láslo Irsay, Rodica Ungur, Viorela Ciortea, Liviu Pop

Rehabilitation Department, "Iuliu Hațieganu" University of Medicine and Pharmacy, Cluj-Napoca

Abstract

Background. Knee osteoarthritis is a very common joint disorder and the leading indication for knee replacement surgery. Knee osteoarthritis and, consequently, knee arthroplasty are even more frequent in athletes. Total knee arthroplasty successfully alleviates pain and improves function in knee osteoarthritis people, but muscular deficit may persist long term after the intervention. How impairments change over the first 6 months from the isokinetic point of view has not yet been well studied in the literature.

Aims. To measure changes in muscular strength from before to 6 months after total knee arthroplasty and to compare outcomes with data from a control group consisting of healthy adults.

Methods. The study was a prospective cohort trial including 17 patients undergoing TKA, recruited from 3 orthopaedic departments in Cluj-Napoca, who were compared to 11 healthy adults. Patients' assessment was performed preoperatively, as well as at 1, 2 and 6 months postoperatively, by the isokinetic method. Healthy adults were assessed once by the same method. Isokinetic evaluation of knee extensor and flexor muscles was performed using a Gimnax Iso 2 dynamometer. After a warm-up protocol, measurements were done at angular velocities of 90 and 180 degrees/sec. Statistical analysis was carried out using Microsoft Excel 8.0 for Windows and Epiinfo version 3.5.3.

Results. Patients performed significantly worse at all times ($p < 0.05$) for both extension and flexion, compared to healthy adults. One month postoperatively, patients experienced significant losses in extensor strength from preoperative levels, recovered back to preoperative levels by six months, but never reached values of healthy adults.

Conclusions. Persistent muscle impairments 6 months after knee replacement suggest that more intensive rehabilitation should be recommended to restore function to the levels of healthy adults.

Keywords: total knee arthroplasty, muscular strength, isokinetic, rehabilitation, osteoarthritis.

Rezumat

Premize. Gonartroza este o afecțiune foarte frecventă și principala indicație de protezare a genunchiului. Gonartroza și, în consecință, artroplastia de genunchi sunt încă și mai frecvente la sportivi. Artroplastia totală de genunchi ameliorează cu succes durerea și îmbunătățește funcționalitatea la pacienții cu gonartroză, dar deficitul muscular poate persista pe termen lung după intervenție. În literatura de specialitate nu au fost încă foarte bine studiate variațiile izocinetice ale forței musculare în primele 6 luni postoperator.

Obiective. Studiul și-a propus urmărirea evoluției forței musculare din perioada postoperatorie și până la 6 luni după artroplastia totală de genunchi, precum și compararea rezultatelor cu datele obținute la adulți sănătoși.

Metodă. În acest studiu prospectiv de cohortă au fost incluși 17 pacienți propuși pentru artroplastie totală de genunchi, recrutați din 3 secții ortopedice din Cluj-Napoca, fiind comparați cu 11 adulți sănătoși. Evaluarea pacienților s-a efectuat preoperator, precum și la 1, 2 și 6 luni postoperator, prin metoda izocinetică. Adulții sănătoși au fost evaluați o singură dată prin aceeași metodă. Evaluarea izocinetică a extensorilor și a flexorilor genunchiului s-a efectuat utilizând un dinamometru Gimnax Iso 2. După un protocol de încălzire, măsurătorile au fost realizate la vitezele unghiulare de 90 și 180°/sec. Analiza statistică s-a efectuat utilizând Microsoft Excel 8.0 pentru Windows și Epiinfo versiunea 3.5.3.

Rezultate. Valorile obținute la pacienți au fost semnificativ mai reduse la toate momentele de evaluare ($p < 0,05$), atât pentru extensie, cât și pentru flexie, comparativ cu adulții sănătoși. La o lună postoperator, pacienții au suferit pierderi semnificative ale forței extensorilor față de nivelul preoperator, pe care le-au recuperat până la șase luni, dar niciodată nu au ajuns la forța adulților sănătoși.

Concluzii. Persistența deficitului muscular la 6 luni de la înlocuirea articulației genunchiului sugerează necesitatea unui program mai intens de recuperare, pentru a restabili funcționalitatea la nivel de adulți sănătoși.

Cuvinte cheie: artroplastie totală de genunchi, forță musculară, izocinetic, recuperare, artroză.

Received: 2012, June 4; *Accepted for publication:* 2012, July 19

Address for correspondence: Clinical Rehabilitation Hospital, Rehabilitation Department, 46-50 Viilor st, 400437 Cluj-Napoca

E-mail: monica.borda@umfcluj.ro

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

Introduction

Osteoarthritis is the most common joint disorder in the United States, symptomatic knee OA occurring in 10% men and 13% women aged 60 years or older (Zhang et al., 2010).

Participation in athletic activities is highly likely to favorise knee and hip osteoarthritis development (Papavasiliou et al., 2011). In a very recent article it was found that knee osteoarthritis and, consequently, knee arthroplasty were more frequent (OR, 1.6; 95% CI, 0.9-2.7) in both former impact and non-impact athletes (Tveit et al., 2012).

OA was the leading indication for joint replacement surgery, 905,000 knee and hip replacements being performed in 2009 at a cost of \$42.3 billion (Murphy et al., 2012, DeFrances 2006).

Total knee arthroplasty (TKA) has been proven to be an effective and cost-efficient intervention for end-stage knee osteoarthritis. Most people who undergo TKA show marked improvements in function and reductions in pain compared with their preoperative condition (Cushnaghan et al., 2009).

Yet, functional performance in patients one year after TKA remains lower than in healthy adults, involving greater difficulty with kneeling, squatting, turning, carrying loads, stretching, playing tennis, dancing, gardening (Noble et al., 2005). Recovery of functional ability is variable and not all patients experience significant improvements (Lingard et al., 2004). Lower levels of preoperative quadriceps muscle strength have been shown to predict decreased functional ability 6 to 24 months after TKA (Mizner et al., 2005).

A better understanding of impairments and functional limitations preoperatively and of how these change postoperatively would help clinicians design rehabilitation programs that more fully restore physical function in patients after TKA to the levels of healthy adults (Bade et al., 2010).

It has been shown that in advanced knee osteoarthritis patients there was a decrease of extensor muscular strength when compared to healthy people (Berth et al., 2002), as well as to the uninvolved side (Meier et al., 2008).

There was a decline in knee extensor strength production in the early time period after TKA. By 2-12 months after the intervention, knee extensors and flexors continued to improve compared with early post-surgical values. Despite improvement over time, there still was impairment one year after arthroplasty (Rossi et al., 2006).

Until now there are many studies on the muscular strength of patients with TKA, but most of them are either cross-sectional or have no control group. In longitudinal studies patient examination was mostly performed late (at more than 6 months) postoperatively and therefore provided no information about how and when functional limitation developed in the first 6 months after TKA.

Hypothesis

The purpose of this study was to assess muscle strength prospectively from before to after the intervention in patients who underwent TKA, comparatively with healthy age-matched adults. Our hypothesis was that patients

would perform worse preoperatively and at 6 months postoperatively than healthy adults. We also hypothesized that patients would experience significant losses one month postoperatively and then recovery to preoperative levels by 6 months.

Materials and methods

Study design

The study was a prospective cohort trial including patients undergoing TKA, evaluated preoperatively as well as at 1, 2 and 6 months postoperatively, with a cross-sectional comparison to a cohort of healthy adults.

An informed consent was obtained from all patients prior to the study. The study protocol was presented for acceptance to the Ethics Committee of the University.

Participants

Seventeen patients (12 females, 5 males) who underwent a TKA were compared to 11 healthy adults (8 females, 3 males).

Patients undergoing TKA were recruited from 3 orthopaedic departments (Clinical Rehabilitation Hospital, Clinical Emergency Hospital and Military Hospital) from Cluj-Napoca, between June and December 2011. Inclusion criteria were: end-stage knee osteoarthritis (according to ACR criteria), with TKA indication; age between 50 and 85 years. Exclusion criteria were: uncontrolled hypertension or diabetes, BMI higher than 35kg/m², significant neurological impairment, significant contralateral knee osteoarthritis (stage 3 or 4 Kellgren – Lawrence) or other unstable lower extremity orthopaedic conditions. Following surgery, all patients participated in a standardized 2-week rehabilitation program at the Clinical Rehabilitation Hospital Cluj-Napoca. Its objectives were pain control, increasing knee ROM, strengthening of quadriceps, hamstrings, hip abductors, hip extensors and ankle plantar flexors, gait correction.

Healthy adults (HA) were recruited from the community between January and March 2012. Inclusion criteria were: age between 50 and 85 years. Exclusion criteria were: knee osteoarthritis (according to ACR criteria) or any of the exclusion criteria listed above for patients undergoing TKA.

Outcomes

Isokinetic evaluation of knee extensor and flexor muscles was performed using a Gimnax Iso 2 dynamometer. After a warm-up protocol, measurements were done at angular velocities of 90 and 180°/sec. Both right and left lower extremities were tested for the healthy adult group and both the involved and uninvolved side for the patient group, respectively. The following parameters were monitored for both extensor and flexor muscles: peak torque, angle at peak torque, maximal power, total work, flexor/extensor ratio (for peak torque).

Statistical analysis

Statistical analysis of differences between groups was carried out using Student t test for independent samples with unequal variance, except for sex distribution between the groups, which was tested using a Pearson chi-squared statistic. Statistical analysis of values recorded in the same group at two different time points or between sides in the same group was carried out using Student t test for

paired samples. The statistical significance threshold was $p \leq 0.05$.

After establishing that there were no differences between sides in healthy controls, all analyses between groups were done using the right side of healthy adults.

The software used was Microsoft Excel 8.0 for Windows and Epiinfo version 3.5.3.

Results

There were no differences between healthy adults and patients undergoing TKA regarding age, sex or BMI (Table I).

Table I
Patient characteristics at the preoperative time point.

Variable	TKA group (mean±SD)	Healthy adult group (mean±SD)	Statistical significance (p)
Age (years)	66.83±6.83	67.25±7.18	>0.05
BMI (kg/m ²)	31.23±6.01	33.27±3.51	>0.05
Sex (male/female)	5/12	3/8	>0.05
Side (left / right)	9/8		

The values recorded at the isokinetic evaluation of muscular strength are presented in Table I. The values for the muscle strength of the extensors were always higher than those obtained for the flexors.

The extensor torque, as seen in Table II and in Figure 1, presented an important decline at one month postoperatively, recovering progressively afterwards, at the angular velocities of both 90 and 180°/sec. The values recorded at the angular velocity of 90°/sec were always higher than those at 180°/sec.

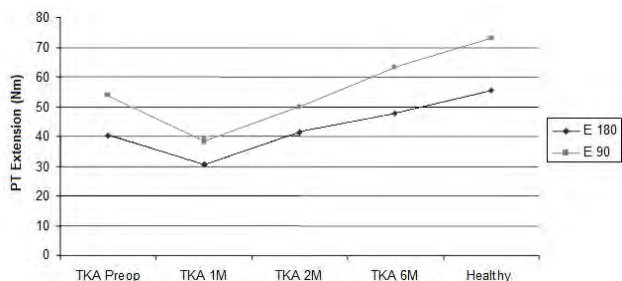


Fig. 1 – Extensor strength evolution in the first 6 months after TKA.

Flexor strength presented a less important decline in the first month after arthroplasty, even if there was a constant impairment compared to healthy adults (Figure 2).

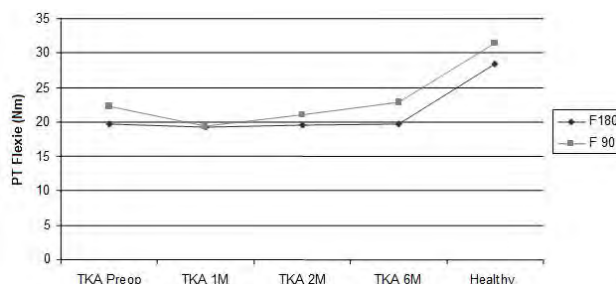


Fig. 2 – Flexor strength evolution in the first 6 months after TKA.

The variation was even smaller at 180°/sec angular velocity than at 90°/sec. The values recorded at 90°/sec were always higher than those at 180°/sec.

Compared to healthy adults, patients awaiting TKA had 26.6% and 27% less quadriceps torque (at the angular velocities of 90 and 180°/sec). The deficit aggravated to 47.4% and 44.8%, respectively, at one month postoperatively. The extensor strength recovered up to a deficit of 31.6% and 25.1%, respectively, at two months, being of only 13.4% and 13.8%, respectively, at six months. Flexor torque deficit, compared to that of healthy adults, varied between 27.5% and 38.3%. At all evaluation points, patient muscular torque deficit was statistically significant ($p < 0.05$).

Table IV
Impairment in patients after TKA, compared to preoperative values.

Parameter	Difference Preop-1M		Difference Preop-2M		Difference Preop-6M	
	p	%	p	%	p	%
PT E 180°/s (Nm)	0.0269	24.35	0.4036	-2.6	0.0492	-18.2
PT E 90°/s (Nm)	0.0308	28.41	0.3167	6.8	0.0441	-18.0
PT F 180°/s (Nm)	0.4550	1.73	0.1075	0.7	0.4895	-0.3
PT F 90°/s (Nm)	0.2236	12.89	0.3366	5.3	0.4365	-2.4

One month after surgery, compared to preoperative levels, quadriceps torque levels decreased by 28.45% and 24.3% (at the angular velocities of 90 and 180°/sec),

Table II
Muscle strength in patients before and after TKA, as well as in healthy adults.

Parameter	Healthy ad. (mean±SD)	TKA preop (mean±SD)	TKA 1 month (mean±SD)	TKA 2 months (mean±SD)	TKA 6 months (mean±SD)
PT E 180°/s (Nm)	55.4±21.6	40.5±10.6	30.6±7.3	41.5±3.5	47.8±14.2
PT E 90°/s (Nm)	73.1±23.9	53.7±14.4	38.4±12.1	50±7.1	63.3±14.9
PT F 180°/s (Nm)	28.3±16.2	19.6±8.4	19.3±6.0	19.5±0.7	19.7±5.8
PT F 90°/s (Nm)	31.4±8.6	22.3±7.8	19.4±5.6	21.1±10.6	22.8±5.9

Table III
Impairment in patients before and after TKA, compared to healthy adults.

Parameter	Difference HA-TKA Preop.		Difference HA-TKA 1M		Difference HA-TKA 2M		Difference HA-TKA 6M	
	p	%	p	%	p	%	p	%
PT E 180°/s (Nm)	0.0291	27.0	0.0048	44.81	0.0485	25.1	0.0419	13.8
PT E 90°/s (Nm)	0.0105	26.6	0.0005	47.47	0.0168	31.6	0.0410	13.4
PT F 180°/s (Nm)	0.0165	30.7	0.0471	31.87	0.0401	31.2	0.0388	30.5
PT F 90°/s (Nm)	0.0496	29.2	0.0336	38.30	0.0320	32.9	0.0327	27.5

with statistical significance ($p < 0.05$). At two months they recovered to the preoperative levels ($p > 0.05$). At six months quadriceps torque increased by 18% and 18.2%, respectively, compared to preoperative levels, with statistical significance ($p < 0.05$). Flexor torque did not present statistically significant variations from the preoperative to the 6 months evaluation ($p > 0.05$).

Discussion

The present study examined outcomes of patients before and one, two and six months after TKA, compared to healthy age-matched adults. At all time intervals, patients exhibited significantly decreased quadriceps strength compared to control subjects. Even at six months there were still significant deficits in this regard. The highest deficits in strength occurred one month after surgery. By six months after TKA patients recovered to levels only slightly, but significantly better than preoperative values.

Previous studies have also found decreased quadriceps strength of the surgical limb at six months (Gapeyeva et al., 2007), one year (Yoshida et al., 2008), two years (Silva et al., 2003) and three years (Berth et al., 2002) after TKA. Failure to achieve normal levels of strength is very important because quadriceps strength is highly correlated with functional performance (Mizner et al., 2005). All these studies have shown that habitual TKA rehabilitation strategies were ineffective in restoring muscle strength to normal levels and future research should focus on designing more effective programs to address these deficits.

As in the present study, Bade et al found that patients undergoing TKA already had preoperative deficits in strength, range of movement, balance and function, compared to healthy adults. These deficits became dramatically worse at the 1-month time point. By 6 months after TKA patients recovered to preoperative levels, but they did not recover to normal levels of function, having the same level of limitation they had prior to surgery, compared to healthy adults (Bade et al., 2010). A persistent deficit in functional abilities can lead to premature disability, risk for falls and loss of independence and could also be an important factor in the development of contralateral knee pain and subsequent joint replacement. Current rehabilitation strategies in patients after TKA mainly focus on range of movement exercises and underemphasize resistance or functional training (Minns Lowe et al., 2007). There have also been studies suggesting that a more intensive rehabilitation program that incorporated resistance and functional training could lead to better results (Pettersson et al., 2009).

In another study, Rossi et al found that before TKA for knee osteoarthritis there was a strength asymmetry between the limbs for both extensors and flexors of the knee, the involved side being weaker than the uninvolved side and strength on the involved side never attained that on the uninvolved side even months and years after surgery (Rossi et al., 2006). That happened even if all subjects had physical therapy for the first two months after TKA, rehabilitation also including an extensive resistive training protocol. After discharge from the outpatient services all patients remained active, were safe and independent throughout their home and community, and yet asymmetry between

the limbs persisted 12 months after the intervention.

In most studies attention was focused on evaluating extensor strength after TKA, with little attention on flexors. However, there are a few studies showing that in individuals, months after knee replacement, the entire involved limb produced significantly less force than the uninvolved side (Rossi et al., 2006; Rossi et al., 2004).

Concerning knee extensors, many studies reported the same decrease in strength 30 days after surgery. The interlimb strength differences continued out to 6 months, despite fairly intensive rehabilitation programs (Mizner et al., 2005; Rossi et al., 2005; Rossi et al., 2002). What is unclear is whether the 30-day point is the lowest level attained or the continued return from lower levels. The thing that has to be retained from all these studies is that after weeks of rehabilitation and strength training, the best that was accomplished with rehabilitation was a return to presurgical condition. This was partly because extensors and flexors were poor before surgery, so that 60 days after the intervention the presurgical levels were not yet attained.

Concerning knee flexor strength, Rossi found that there was asymmetry between limbs before and one year after surgery, although extensor dysfunction was more pronounced than flexor dysfunction (Rossi et al., 2006). In our study, flexor strength deficit was practically constant throughout the postoperative evolution and compared to healthy adults. This probably reflects the main focusing of the rehabilitation program on extensor strength recovery, underemphasizing knee flexors.

In a recent review on muscle impairments in patients with TKA, based on studies where muscle strength assessment was performed by isometric or isokinetic testing, it was shown that strength deficits were ubiquitous in people with advanced knee osteoarthritis who were considering a TKA (Meier et al., 2008). A possible explanation of this problem could be that the most common surgical approach during a TKA procedure involves an incision through the extensor mechanism. While quadriceps strength increased steadily after surgery, significant changes appeared at 6 to 12 months, but strength did not reach the values of age-matched healthy individuals (Berth et al., 2002; Silva et al., 2003) or those of the non-operative knee extensor muscle (Berth et al., 2002; Mizner et al., 2005). McMahan found that approximately 40% of patients with unilateral TKA progressed to a TKA in their non-operative lower extremity by 10 years (McMahan et al., 2003). Therefore, the uninvolved knee should probably not be considered a typically healthy or unimpaired joint.

Conclusions

1. Preoperatively, patients with advanced knee osteoarthritis had deficits in extensor and flexor strength. Following TKA, there was an important aggravation of extensor deficits at one month, with a recovery to the preoperative level after two months and a significant improvement at six months, but the values of the healthy age-matched adults were never reached. Flexor variations had the same pattern tendency, but were not significant.

2. Persistent muscle impairments 6 months after knee replacement with standard rehabilitation suggest that more

intensive muscular strengthening should be recommended to restore function to the levels of healthy adults.

Conflicts of interest

There are no conflicts of interest.

Authors' contributions

This paper is part of the first author's ongoing doctoral thesis, carried out at "Iuliu Hațieganu" University of Medicine and Pharmacy, Department of Physical Medicine and Rehabilitation, under the supervision of LP. IMB was responsible for the project initiation and organization, carried out the study design, coordinated and actively participated in patient recruitment, patient selection and data collection. She also performed statistical analyses, led the interpretation of results and prepared the manuscript. LP and IO supervised the study design and the interpretation of results. LI, RAU and VC participated in patient recruitment, patient selection and data collection. All authors read and approved the final version of the paper.

Acknowledgement

We acknowledge the efforts and support of the volunteers who participated in this research, as well as those of the medical and paramedical staff of the Orthopedics, Rehabilitation and Physical Therapy Departments of the Clinical Rehabilitation Hospital Cluj-Napoca.

References

Bade MJ, Kohrt WM, Stevens-Lapsley JE. Outcomes before and after total knee arthroplasty compared to healthy adults. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010; 40(9):559-567.

Berth A, Urbach D, Awiszus F. Improvement of voluntary quadriceps muscle activation after total knee arthroplasty. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002; 83(10):1432-1436.

Cushnaghan J, Bennett J, Reading I, Croft P, Byng P et al. Long-term outcome following total knee arthroplasty: a controlled longitudinal study. *Ann Rheum Dis.* 2009; 68(5):642-647.

Gapeyeva H, Buht N, Peterson K, Erelina J, Haviko T, Pääsuke M. Quadriceps femoris muscle voluntary isometric force production and relaxation characteristics before and 6 months after unilateral total knee arthroplasty in women. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2007; 15(2):202-211.

Lingard EA, Katz JN, Wright EA, Sledge CB; Kinemax Outcomes

Group. Predicting the outcome of total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2004; 86-A(10):2179-2186.

McMahon M, Block JA. The risk of contralateral total knee arthroplasty after knee replacement for osteoarthritis. *J Rheumatol.* 2003; 30(8):1822-1824.

MeiervbW, Mizner RL, Marcus RL, Dibble LE, Peters C, Lastayo PC. Total knee arthroplasty: muscle impairments, functional limitations, and recommended rehabilitation approaches. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2008; 38(5):246-256.

Minns Lowe CJ, Barker KL, Dewey M, Sackley CM. Effectiveness of physiotherapy exercise after knee arthroplasty for osteoarthritis: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ.* 2007; 335(7624):812.

Mizner RL, Petterson SC, Snyder-Mackler L. Quadriceps strength and the time course of functional recovery after total knee arthroplasty. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2005; 35(7):424-436.

Mizner RL, Petterson SC, Stevens JE, Axe MJ, Snyder-Mackler L. Preoperative quadriceps strength predicts functional ability one year after total knee arthroplasty. *J Rheumatol.* 2005; 32(8):1533-1529.

Noble PC, Gordon MJ, Weiss JM, Reddix RN, Conditt MA, Mathis KB. Does total knee replacement restore normal knee function? *Clin Orthop Relat Res.* 2005; (431):157-165.

Petterson SC, Mizner RL, Stevens JE, Rasis L, Bodenstab A, Newcomb W, Snyder-Mackler L. Improved function from progressive strengthening interventions after total knee arthroplasty: a randomized clinical trial with an imbedded prospective cohort. *Arthritis Rheum.* 2009; 61(2):174-183.

Rossi MD, Brown LE, Whitehurst M, Charni C, Hankins J, Taylor CL. Comparison of knee extensor strength between limbs in individuals with bilateral total knee replacement. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002; 83(4):523-526.

Rossi MD, Brown LE, Whitehurst M. Early strength response of the knee extensors during eight weeks of resistive training after unilateral total knee arthroplasty. *J Strength Cond Res.* 2005; 19(4):944-949.

Rossi MD, Brown LE, Whitehurst M. Knee extensor and flexor torque characteristics before and after unilateral total knee arthroplasty. *Am J Phys Med Rehabil.* 2006; 85(9):737-746.

Rossi MD, Hasson S. Lower-limb force production in individuals after unilateral total knee arthroplasty. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004; 85(8):1279-1284.

Silva M, Shepherd EF, Jackson WO, Pratt JA, McClung CD, Schmalzried TP. **Knee strength after total knee arthroplasty.** *J Arthroplasty.* 2003; 18(5):605-611.

Yoshida Y, Mizner RL, Ramsey DK, Snyder-Mackler L. Examining outcomes from total knee arthroplasty and the relationship between quadriceps strength and knee function over time. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2008; 23(3):320-328.

In vitro effects of 100 mJ/cm² UVB radiation on some normal skin cells (Note I)

Efecte *in vitro* ale radiațiilor UVB 100 mJ/cm² asupra unor celule normale ale pielii (Nota I)

Hana Decean^{1,2}, Remus Orăsan^{1,3}

¹*Department of Physiology, "Iuliu Hațieganu" University of Medicine and Pharmacy, Cluj-Napoca*

²*"Dr. Constantin Papilian" Military Emergency Hospital, Cluj-Napoca*

³*Clinic of Dermatology, "Iuliu Hațieganu" University of Medicine and Pharmacy, Cluj-Napoca*

Abstract

Background. The melanocytes and keratinocytes form a close association in the skin named melano-epidermal unit. This is capable of secreting a wide range of signaling molecules in response to different stimuli, such as stressors or ultraviolet radiation (UVR). Potential targets for these secretor products are keratinocytes, fibroblasts and mast cells; therefore, melanocytes may act as regulatory cells, with a role in the epidermal homeostasis. Grapes, particularly red, contain a large diversity of polyphenolic compounds exhibiting antioxidants properties; they might offer protection against UV radiation in skin cells.

Aims. The aim of our study was to evaluate the *in vitro* effects of UVR – B type induced oxidative stress on cellular viability of melanocytes and keratinocytes and to evaluate the protective antioxidant role of a grape seed extract (GSE).

Methods. Experiments were conducted on the following groups: individual cultures of keratinocytes, individual cultures of melanocytes, keratinocyte-melanocyte co-cultures.

For each of these the following subgroups were made: control (irradiated, unprotected by BMR); exposed to UVB (irradiated); protected by BMR and then exposed to UVB.

The radiation dose used was 100 mJ/cm²/cell culture.

Results. UVB radiation induced a prooxidative status, materialized in cellular death. The most sensitive were individually cultured keratinocytes, followed by cells from co-cultures. BMR is a natural antioxidant factor for the immediate protection of cultured cells viability against oxidative stress generated by exposure to UVB radiation.

Conclusions. BMR extract exerted an effective antioxidant protection on individually cultured keratinocytes and on cell co-cultures.

Keywords: cell cultures, oxidative stress, cell viability, antioxidants.

Rezumat

Premize. Melanocitele și keratinocitele formează o asocieră strânsă în piele, numită unitate melano-epidermică. Aceasta este capabilă de a secreta o gamă largă de molecule de semnalizare, ca răspuns la diferiți stimuli, cum ar fi factorii de stres sau radiațiile ultraviolete (RUV). Țintele potențiale pentru aceste produse secretorii sunt keratinocitele, fibroblastele și mastocitele, prin urmare, melanocitele pot acționa ca și celule de reglare, cu rol în homeostazia epidermică. Strugurii, în special cei roșii, conțin o mare diversitate de compuși polifenolici care prezintă proprietăți antioxidante și ar putea oferi protecție împotriva RUV în celulele pielii.

Obiective. Studiul nostru a urmărit efectele *in vitro* ale stresului oxidativ indus de UVB-de tip B asupra viabilității celulelor epidermice-melanocite și keratinocite și rolul protector antioxidant al unui extract din semințe de struguri (BMR).

Metode. Experimentele au fost desfășurate pe următoarele loturi: culturi individuale de keratinocite; culturi individuale de melanocite; co-culturi keratinocite-melanocite.

Pentru fiecare dintre acestea au fost realizate următoarele subloturi: control (neiradiate, neprotejate cu BMR); expuse la UVB (iradiate); protejate cu BMR și expuse ulterior la UVB.

Doza de iradiere folosită este de 100 mJ/cm²/cultură celulară.

Rezultate. Expunerea culturilor celulare la RUVB a indus un status prooxidativ la nivel celular, cu moartea celulelor. Cele mai afectate au fost keratinocitele cultivate individual, urmate de celulele din co-culturile celulare. Antioxidantul natural BMR constituie un factor pentru protecția imediată a viabilității celulelor cultivate împotriva stresului oxidativ generat de expunerea la radiația RUVB.

Concluzii. Extractul de BMR a exercitat o protecție antioxidantă eficientă asupra keratinocitelor cultivate individual și asupra co-culturilor celulare.

Cuvinte cheie: culturi de celule, stres oxidativ, viabilitate celulară, antioxidanți.

Received: 2012, May 5; Accepted for publication: 2012, 14 June

Address for correspondence: "Iuliu Hațieganu" University of Medicine and Pharmacy, Clinicilor Str. no. 1, 400349, Cluj-Napoca

E-mail: hana_decean@yahoo.com

Introduction

The tegument is situated at the body's interface with the environment, thus it is constantly exposed to the action of potentially stressing environmental factors: ultraviolet or ionizing radiation, pollutants, chemicals, etc. (Nishi et al. 1991). **These factors act upon it, inducing oxinitrosative stress (ONS) in the skin by generating potentially harmful reactive oxygen (ROS) and nitrogen (RNS) species (Dejica, 2001; Tătaru, 2001).**

Mountain sports (alpine skiing, cross country skiing and training at medium altitude to enhance lowland sports performance) are situations in which the exposure of the athletes' body to UVR along with hypobaric hypoxia, nutrition and temperature variations can cause ONS (Drăgan, 2002).

Depending on the wavelength, the effects of ultraviolet radiation (UVR) A,B,C type can be different: favorable (beneficial) or unfavorable. The major target cells of UVR are keratinocytes and melanocytes in the epidermis and fibroblasts in the dermis. Favorable effects on the human body are bactericidal, anti-rickets, stimulating, toning, general non-specific and therapeutic. Unfavorable effects are the result of the direct action of UVR on the human body directly on the skin, on the visual analyzer and on immunity (Decean and Orăsan, 2011).

UVB radiation causes the activation of two transcription factors in the tegument: nuclear factor kappa-light-chain-enhancer of activated B cells (NF- κ B) and activator protein 1 (AP-1), involved in processes of differentiation and cell proliferation, inflammation, skin aging and alterations of cell membranes. They induce lipid peroxidation reactions in the epidermal keratinocyte membrane (Arakaki et al., 2004; Nishi et al., 1991), **stimulate the secretion of proinflammatory cytokines in keratinocytes, increase the activity of metalloproteases in the dermis and alter cellular DNA, causing breaks in the double-stranded chain and 8-Oxo-2'-deoxyguanosine (8-oxo-dG) formation (Stewart et al. 1996). UVB radiation causes reduced antioxidant capacity in the tegument by recycling antioxidants or by the direct absorption of light by antioxidants (Lopez-Torres et al., 1998). The biological effects of UVB radiation on cell membranes and cellular DNA are exerted by producing oxygen free radicals generated following photochemical or photosensitizing reactions. Photosensitizing agents in the cell absorb UV radiation, passing to the excited state, and react with oxygen, inducing the formation of ROS of $^1\text{O}_2$, HO^\cdot , $\text{O}_2^{\cdot-}$, HO_2^\cdot type. In the tegument, the main chromophores are melanin precursors, nucleic acids, riboflavin, porphyrins and trans-urocanic acid. Melanins are polymers with redox potential containing increased amounts of quinones and hydroquinones. They act as protective agents against UVA and visible spectrum radiation and eumelanin, by redox potential, acts as a scavenger of free radicals of oxygen and nitrogen (Decean & Orăsan, 2011).**

Although skin physiologically contains enzymatic antioxidants: SOD, CAT, GSH-Px and non-enzymatic antioxidants: melanins, spermine, carotene, retinoic acid, ascorbic acid, tocopherol, iron chelators, glutathione (Tătaru, 2001), which protect it from the continuous aggression of ROS, chronic exposure of the skin to ultraviolet radiation

causes alterations in membrane and cell antioxidant barrier efficiency (Pinnel, 2003). **Antioxidant supplementation may thus have a beneficial effect in preventing oxidative stress induced by exposure to UV radiation.**

Flavonoids - natural substances, nutritional and non-nutritional - are natural pigments of non-nitrate type or biochromes widespread in nature, especially in sources of vegetal origin (Narayana et al., 2001). **They serve multiple roles, being mainly used for their antioxidant, anti-atherosclerotic, anti-inflammatory and antiproliferative capacity.**

Nutritional flavonoids, phenols and polyphenols are mainly found in spices, herbs, plant extracts, vegetables and edible fruit - in higher amounts in red wine, in black grape seeds and skin, cocoa, blackcurrant and green tea and act as powerful antioxidants *in vitro* due to their low redox potential and capacity to transfer electrons and hydrogen atoms. These are direct reducers and depurators of O_2 free radicals; they inhibit the formation of $^1\text{O}_2$, $\text{O}_2^{\cdot-}$, $\text{NO}_2^{\cdot-}$ and inactivate prooxidant metals, acting as chelators for iron and copper. Flavonoids enhance and protect vitamins C and E from oxidation, having a more powerful antioxidant effect than those vitamins, similarly to zinc, selenium, vitamin A and β -carotene (Arakaki et al., 2004; Morillas-Ruiz et al., 2006).

Keratinocytes are the majority of epidermal cells, originating in the basal layer; as they move toward the stratum corneum they are subject to gradual differentiation by profound morphological changes. **Melanocytes are dendritic cells, derived from the neural crest, ubiquitously spread among the basal layer cells. Their dendritic extensions are used to transfer melanin to keratinocytes in upper Malpighian layers. These cells are specialized in the production of melanin, a protein responsible for the pigmentation of skin, hair and eyes; it also exerts protective effects on adjacent cells, forming a shield against UV radiation. The melanocyte is however more than a melanin producing cell. The direct contact established through dendritic extensions between melanocytes and a number of 36 keratinocytes in the neighborhood allowed for the definition of a classic concept in cutaneous biology: the melano-epidermal unit (Brajac et al., 2009).**

Objectives

The following objectives were pursued:

- Induction of experimental oxidative stress (similar to *in vivo* exposure to the action of stress factors) by exposing cell cultures to UVBR (100 mJ/cm²/cell culture), assessment of its effects on cell viability;
- Evaluation of the possible role of melanocytes as local stress sensors, closely interacting with keratinocytes.
- Quantification of the potential protective antioxidant effects of Burgund Mare Reçaş (BMR) grape seed extract on cell viability.

Hypothesis

We aimed to study the influence of UVBR on epidermal cell cultures (keratinocytes, melanocytes, melanocyte-keratinocyte co-cultures) and the potential antioxidant effect of natural BMR extract on the viability of these cells exposed to UVBR.

Material and methods

The cell cultures were performed in the laboratory of "Radiation, Radiobiology and Tumor Biology" of the "Prof. Dr. I. Chiricuță" National Cancer Institute Cluj-Napoca.

The experiments were conducted in the following groups: individual cultures of keratinocytes; individual cultures of melanocytes; keratinocyte-melanocyte co-cultures.

For each of these the following subgroups were formed: control (irradiated, unprotected by BMR); exposed to UVBR (irradiated); protected by BMR and then exposed to UVBR.

The dose of radiation was 100 mJ /cm² UVB/ cell culture.

a) Cell culture

In the present experiment for performing cell cultures the following were used:

- *keratinocytes* - from healthy skin of human origin, spontaneously immortalized (HaCat), isolated from a Caucasian donor, male, aged 62 years. These were provided by the Cell Line Service of the German Cancer Research Center, Heidelberg (Boukamp et al., 1998). Adherent cells in culture were grown in Dulbecco's Modified Eagle's Medium (DMEM) with high glucose content (4500 mg/l), supplemented with 2 mM L-glutamine and 10% fetal bovine serum (FCS).

- *melanocytes* - normal human epidermal (Normal Human Epidermal Melanocytes - NHEM), isolated from an adult donor. Adherent cells in the culture medium were cultured in Melanocyte Growth Medium M2 with calf serum (FCS) 10% enriched with a special blend of supplements required for optimal growth of melanocytes.

- for cellular co-cultures, due to the different proliferation rates of the two types of cells, keratinocytes and melanocytes were seeded in a cell culture plate in the ratio 1:2 = keratinocytes:melanocytes, the proportion of the culture medium added being DMEM: M2 =1:2.

b) Experimental induction of oxidative stress (OS)

OS induction in cell cultures was achieved by exposing the culture plates to UVBR, with the Waldmann Medizintechnik UV 236 B device; the goal was to create the same phenomena of stress encountered *in vivo*, with potential implications in triggering the immunological inflammatory process that is also found in the pathogenesis of dermatological disorders triggered by stress factors (e.g. psoriasis).

- On day 3 of culture, cells in cell culture lines were irradiated with a dose of 100 mJ/cm²/cell culture, UVB 280-350 nm, with an emission peak of 324 nm.

- The control plate was not irradiated but was subject to the same procedures as the irradiated one.

c) Determination of cytotoxicity to irradiation using the MTT viability test

The viability test was performed to determine the proportion of viable cells, following their exposure to potentially traumatic processes. The method used was described by Mosmann in 1983 (Mosmann, 1983) and is based on the mitochondrial dehydrogenase ability to split the ring of MTT tetrazolium (bromide 3 - (4, 5-dimethylthiazol-2-yl) -2,5-diphenyltetrazolium), yellow

colored, formed by viable cells, and to form dark blue crystals of formazan that cannot cross cell membranes and thus accumulate in viable cells. The number of viable cells is directly proportional to the amount of formed formazan. Crystal solubilization is done by adding DMSO (dimethyl sulfoxide), and the amount of formed formazan is determined spectrophotometrically by quantification at 492 nm using a plate reader (Tecan, Sunrise, Austria). The values obtained are units of optical density (OD).

The principle of the method is the exposure of cells in the exponential growth phase to a potential cytotoxic drug or factor, in this case – the UVB irradiation of cell cultures, in the doses mentioned above. The duration of exposure is equal to the approximate time needed to produce maximum cell injury. After removing the stressing factor, cells are allowed to proliferate to achieve a doubling or tripling of the cell population.

In the present experiment, the MTT assay was performed at 24 hours post-radiation.

Cells in culture plates were washed with PBS and 100 µL solution 1 mg/ml MTT was added in each well. The plates were incubated for 1 hour at 37°C and 5% CO₂; the MTT solution was removed from the wells and formazan crystals were solubilized by adding DMSO in each well; absorbance was read at 492 nm with a Tecan-Sunrise plate reader.

d) Administration of Burgund Mare Reçaş (BMR) grape seed extract with antioxidant properties

In the present experiment, BMR grape seed extract was used, chosen on the basis of preliminary tests, to determine polyphenol content (Folin-Ciocalteu method) and the correlation of polyphenol content with antioxidant activity was determined using the DPPH method.

The main classes of biologically active compounds of BMR extract, as evidenced by HPLC, are catechins and proanthocyanins. The determination of the antioxidant activity of BMR extract in reaction with the stable DPPH radical • (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl), showed an antioxidant potential similar to that of the *Camellia sinensis* (green tea) extract and superior to *Calluna vulgaris* and *Epilobium hirsutum*, and also a superior redox reaction speed of all three extracts.

The BMR extract was applied 30 minutes before the UVB exposure of cell cultures at a concentration of 35 mEqGA/ml.

e) Statistical analysis

The study data were processed with the help of medical statistics SPSS (version 13.0), GraphPad (version 5) and Microsoft Excel. The statistical processing of data was performed using the Kolmogorov-Smirnov test; depending on the outcome of this test, the t-test (Student), ANOVA variance analysis, post-hoc analysis of multiple comparison (Student-Newman-Keuls test), Bonferroni test, Kruskal-Wallis test and Mann-Whitney U test were used, the bilateral p value with alpha significance level being set at 0.05.

The correlation between dynamic changes in parameters was assessed using the R Spearman correlation coefficient.

Results

1. Effect of irradiation with 100 mJ/cm² UVB/cell culture on the viability of cell cultures.

The irradiation of cells with UVB doses and their treatment with natural antioxidants caused specific changes in cell viability depending on the cell type and treatments applied.

The statistical analysis performed on melanocyte cultures (a), keratinocyte cultures (b) and co-cultures of keratinocytes and melanocytes (c) irradiated with 100 mJ/cm²/cell culture (a) versus controls revealed the following results presented in tables 1, 2 and 3.

Cell culture irradiation with 100mJ/cm²/cell culture and the application of natural (BMR) antioxidant protection to cell cultures with subsequent exposure to 100mJ/cm² UVB /cell culture, respectively, induced a different behavior of cells in these cellular groups. (Fig.1)

The differences arising in cell survival in these groups will be analyzed based on Bonferroni analysis:

a) the viability of cells in individual cultures of melanocytes compared to individual cultures of keratinocytes is different in all 3 subgroups of the experiment (Table I):

Table I

Viability of cells in individual cultures.

Subgroup	Melanocytes	Keratinocytes	p Value
Control	0.2925	0.4675	p < 0.01
100	0.2647	0.3810	p < 0.01
100+BMR	0.2795	0.4640	p < 0.01

b) the viability of cells in individual cultures of melanocytes compared to co-cultures are not significantly different in the three subgroups of the experiment (Table II):

Table II

Viability of cells in individual cultures of melanocytes compared to co-cultures.

Subgroup	Melanocytes	Co-cultures	p Value
Control	0.2925	0.3120	ns
100	0.2647	0.2975	ns
100+BMR	0.2795	0.3140	ns

c) the viability of cells in individual cultures of keratinocytes compared to co-cultures differs significantly in 2 of 3 subgroups of the experiment (Table III):

Table III

Viability of cells in individual cultures of keratinocytes compared to co-cultures.

Subgroup	Keratinocytes	Co-cultures	p Value
Control	0.4675	0.3120	p < 0.01
100	0.3810	0.2975	ns
100+BMR	0.4640	0.3140	p < 0.01

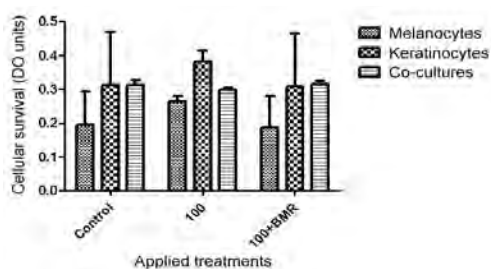


Fig. 1 – Cell survival after irradiation with UVBR (100 mJ/cm² dose) with or without BMR protection of melanocyte, keratinocyte cultures and co-cultures.

The concentration of BMR was 35 mEqGA/ml, selected from the non-toxic concentrations of this product (>90% cell survival); each column represents the mean ± SEM of three measurements.

2. Comparative effect of irradiation with 100 mJ/cm² UVB /cell culture on the viability of cell cultures:

a) regarding individual cultures of melanocytes, cell survival after the irradiation of cells with a dose of 100 mJ/cm² UVBR is different compared with that obtained after the treatment of cells with BMR (natural antioxidant protection) and subsequent exposure to 100 mJ/cm² UVBR (Tables IV-VI):

Table IV

Comparison of mean values of cell survival in individual cultures of melanocytes.

Comparison of subgroups	Mean 1	Mean 2	p
Control vs. 100 mJ/cm ²	0.2925	0.2647	ns
Control vs. 100 mJ/cm ² + BMR	0.2925	0.2795	ns
100mJ/cm ² vs. 100 mJ/cm ² + BMR	0.2647	0.2795	ns

b) regarding individual cultures of keratinocytes, cell survival after the irradiation of cells with a dose of 100 mJ/cm² UVBR is different compared with that obtained after the treatment of cells with BMR and subsequent exposure to 100 mJ/cm² UVBR:

Table V

Comparison of mean values of cell survival in individual cultures of keratinocytes.

Comparison of subgroups	Mean 1	Mean 2	p
Control vs. 100 mJ/cm ²	0.4675	0.3810	ns
Control vs. 100 mJ/cm ² + BMR	0.4675	0.4640	ns
100mJ/cm ² vs. 100 mJ/cm ² + BMR	0.3810	0.4640	ns

c) regarding co-cultures, cell survival after the irradiation of cells with a dose of 100 mJ/cm² UVBR is different compared with that obtained after the treatment of cells with BMR and subsequent exposure to 100 mJ/cm² UVBR:

The statistical study showed no significant differences between these values.

Table VI

Comparison of mean values of cell survival in co-cultures.

Comparison of subgroups	Mean 1	Mean 2	p
Control vs. 100 mJ/cm ²	0.3120	0.2975	ns
Control vs. 100 mJ/cm ² + BMR	0.3120	0.3140	ns
100mJ/cm ² vs. 100 mJ/cm ² + BMR	0.2975	0.3140	ns

Discussion

In scientific literature UVB radiation is mentioned as part of increased solar radiation that is potentially destructive to the skin, being involved in the process of photo-aging and photo-carcinogenesis. Skin exposure to UVB radiation initiates photo-oxidative reactions that induce imbalances in cellular antioxidant status and ROS generation (Reagan-Shaw et al., 2006).

Chemoprevention is now a plausible strategy to protect cells from destruction induced by UVB radiation of the skin (Perde-Schrepler et al., 2011).

Experiments have demonstrated that the harmful action of ROS can be reduced or even blocked by using extracts of natural compounds such as plant polyphenols in fruit and vegetables (Suciu et al., 2008). Due to their antioxidant role, these can perform the role of oxygen free radical scavengers (Kohen și Nyska, 2002; Sang et al., 2005).

The literature mentions grapes, particularly red ones (*Vitis vinifera*), as an important source of polyphenols. Through their main components, these exert protective effects against OS-induced damage (Bagchi et al., 1998), inhibit carcinogenesis and tumor proliferation in vivo and in vitro (Aggarwal et al., 2004; Arakaki et al., 2004; Briviba et al., 2002; Gomez-Cordoves et al., 2001; Iijima et al., 2000).

In this paper we used BMR grape seed extract, which is reported by the literature to have an antioxidant capacity correlated with the polyphenol composition (Suciu et al., 2008).

In our experiment, UVB radiation induced a prooxidative status in cell cultures, manifesting by the death of the irradiated cell, in a radiation dose dependent manner. Thus, the UVB irradiation of cells (100mJ/cm² dose) produced a decreased viability of keratinocytes and cell co-cultures, but these changes were not statistically significant.

The most sensitive cells to the administered dose of UVB were individually cultured keratinocytes, followed by cell co-cultures. Melanocytes, cells known to be a UV radiation shield through their melanin content, proved to be resistant to this dose of radiation. The treatment of cell cultures before exposure to irradiation with BMR extract showed that this natural antioxidant exerts immediate protection on cell viability in experimentally induced cytotoxicity generated by OS. This cytoprotective effect is important in keratinocytes of individual cultures and discreet in cell co-cultures.

The in vitro treatment with natural antioxidants applied before the UVB irradiation of cells had statistically significant effects on the restoration of cell viability in keratinocyte cultures, moderate effects on co-cultures and no effect on cell cultures of melanocytes, which were unaffected by irradiation. The antioxidant potential of melanocytes can also provide *in vitro* cell viability, both in individual cell cultures and in co-cultures of keratinocytes-melanocytes preexposed to UVBR.

Our results obtained *in vitro* highlight the prooxidant effect of UVBR on skin cells and the protective effect of flavonoids as antioxidants that can be administered in vivo by dietary supplementation or by topical applications on skin areas naturally exposed to UVR.

Conclusions

1. Exposure of cell cultures to 100 mJ/cm² UVB radiation induced a prooxidative status at cellular level with cell death. The most affected were individually cultured keratinocytes, followed by cells from co-cultures.

2. The natural antioxidant BMR is an immediate protection factor of cultured cell viability against oxidative stress generated by exposure to UVB radiation.

3. BMR extract exerted an effective antioxidant protection on individually cultured keratinocytes, and also

on cellular co-cultures.

Conflicts of interest

There are no conflicts of interest.

Acknowledgement

The paper is part of the first author's PhD thesis, carried out at "Iuliu Hațieganu" University of Medicine and Pharmacy.

Thanks to Dr. Pirooska Virag, biologist and chief of the "Radiotherapy, Radiobiology and Tumor Biology" laboratory of the "Prof. Dr. I. Chiricuță" National Cancer Institute Cluj-Napoca, under whose direction the experimental research was conducted.

References

- Aggarwal BB, Bhardwaj A, Aggarwal RS, Seeram NP, Shishodia S, Takada Y. Role of Resveratrol in Prevention and Therapy of Cancer: Preclinical and Clinical studies. *Anticancer Res.* 2004;24:2783-2840.
- Arakaki N, Toyofuku A, Emoto Y, Nagao T, Kuramoto Y, Shibata H, Higuti T. Induction of G1 cell cycle arrest in human umbilical vein endothelial cells by flavone's inhibition of the extracellular signal regulated kinase cascade. *Biochem. Cell.Biol.* 2004;82:583-588.
- Bagchi D, Garg A, Krohn RL, Bagchi DJ, Balmoori J, Stohs SJ. Protective Effects of Grape Seed Proanthocyanidins and Selected Antioxidants TPA-Induced Hepatic and Brain Lipid Peroxidation and DNA. Fragmentation and Peritoneal Macrophage Activation in Mice. *Gen.Pharmacol.* 1998;30:771-776.
- Boukamp P, Petrussevska RT, Breitkreutz D et al. Normal keratinization in a spontaneously immortalized aneuploid human keratinocyte cell line. *J Cell Biol* 1998;106:761-771.
- Brajac I, Kastelan M, Prpic-Massari L et al. Melanocyte as a possible key cell in the pathogenesis of psoriasis vulgaris. *Medical Hypotheses* 2009;73:254-256.
- Briviba K, Pan L, Rechkemmer G. Red Wine Polyphenols Inhibit the Growth of Colon Carcinoma Cells and Modulate the Activation Pattern of Mitogen-Activated Protein Kinases. *J.Nutr.* 2002;132:2814-2818.
- Decean H, Orăsan R. Influența radiațiilor ultraviolete asupra stării de sănătate. *Palestrica Mileniului III- Civilizație și Sport.* 2011;12 (4):391-393
- Dejica D. Antioxidanții exogeni naturali. În Dejica D. (sub red.). Antioxidanți și terapie antioxidantă. Casa Cărții de Știință Cluj-Napoca. 2001, 105-120
- Drăgan I. Aclimatizarea la sportivi. În Drăgan I (sub red.). Medicina sportivă. Ed. Medicală București 2002, 416-417.
- Gomez-Cordoves C, Bartholome B, VieiraW, Virador VM. Effects of wine and sorghum tannins on tyrosinase activity and growth of melanoma cells. *J.Agric.Food Chem.* 2001;49:1620-1624.
- Iijima K, Yoshizumi M, Hashimoto M, Kim S, Eto M, Ako J, Liang YQ, Sudoh N, Hosoda K, Nakahara K, Toba K, Ouchi Y. Red wine polyphenols inhibit proliferation of vascular smooth muscle cells and down-regulate expression of cyclin A gene. *Circulation.* 2000;101:805-811.
- Kohen R, Nyska, A. Oxidation of Biological System: Oxidative Stress Phenomena, Antioxidants. Redox Reaction, and Methods for Their Quantification. *Toxicol.Pathol.* 2002;30:620-650.

- Lopez-Torres M, Thielle JJ, Shindo Y. Topical application of α -tocopherol modulates the antioxidant network and diminishes ultraviolet-induced oxidative damage in murine skin. *Br.J.of Dermatol.* 1998; 138:207-2015.
- Morillas-Ruiz JM, Villegas Garcia JA, Lopez FJ et al. Effects of polyphenolic antioxidants on exercise induced oxidative stress. *Clin Nutr.* 2006; 25(3):444-453.
- Mosmann T. Rapid colorimetric assay for cellular growth and survival; application to proliferation and cytotoxicity assays. *J Immunol Meth* 1983; 65:55-63.
- Narayana KR, Reddy MS, Chaluvadi MR, Krishna DR. Bioflavonoids classification, pharmacological, biochemical effects and therapeutic potential. *Indian J Pharmacol.* 2001; 33:2-16.
- Nishi J, Ogura R, Sugiyama M. Involvement of active oxygen in lipid peroxide radical reaction of epidermal homogenate following ultraviolet light exposure. *J. Invest. Dermatol.* 1991; 97:115-119.
- Perde-Schrepler M, Chereches G, Brie I, Virag P, Barbos O, Soritau O, Tatomir C, Fischer-Fodor E, Filip A, Vlase L, Postescu ID. Photoprotective Effect of *Calluna Vulgaris* Extract Against UVB-Induced Phototoxicity in Human Immortalized Keratinocytes. *Journal of Environmental pathology. Toxicol Oncol.* 2011; 304(4):323-331.
- Pinnell R. Cutaneous photodamage, oxidative stress and topical antioxidant protection. *J.Am.Acad.Dermatol.* 2003;48:1-19.
- Reagan-Shaw S, Breur J, Ahmad N. Enhancement of UVB radiation-mediated apoptosis by sanguinarine in HaCaT human immortalized keratinocytes. *Mol Cancer Ther.* 2006; 5(2):418-429.
- Sang S, Hou Z, Lambert JD, Yang CS. Redox Properties of Tea Polyphenols and Related Biological Activities. *Antioxid. Redox Signal.* 2005; 7:1704-1714.
- Stewart MS, Cameron GS, Pence BC. Antioxidant nutrients protect against UVB-induced oxidative damage to DNA of mouse keratinocytes in culture. *J.Invest. Dermatol.* 1996; 106:1086-1089.
- Suciu S, Postescu ID, Mureșan A, Virág P, Daicoviciu D, Fischer-Fodor E. In vitro and in vivo Studies on the Modulatory Effects of a Grape (*Vitis vinifera*) Seed Extract. *J. Clin. Biochem. Nutr.* 2008; Suppl. 43:493-496.
- Tătaru A. Stresul oxidativ și antioxidanții în bolile cutanate. În Dejica D. (sub red.). *Antioxidanți și terapie antioxidantă.* Casa Cărții de Știință Cluj-Napoca. 2001, 704-726.

In vitro effects of 500 mJ/cm² UVB radiation on some normal skin cells (Note II)

Efecte *in vitro* ale radiațiilor UVB 500 mJ/cm² asupra unor celule normale ale pielii (Nota II)

Hana Decean^{1,2}, Remus Orăsan^{1,3}

¹Department of Physiology, "Iuliu Hațieganu" University of Medicine and Pharmacy, Cluj-Napoca

²"Dr. Constantin Papilian" Military Emergency Hospital, Cluj-Napoca

³Clinic of Dermatology, "Iuliu Hațieganu" University of Medicine and Pharmacy, Cluj-Napoca

Abstract

Background. Our observations regarding the effect of exposure to 100 mJ/cm² ultraviolet radiation (UVBR) on the viability of epidermal cells in isolated cultures of keratinocytes and melanocytes and co-cultures, respectively, and the protective antioxidant effect of Burgund Mare Reçaș (BMR) grape seed extract determined us to study the influence of exposure to 500 mJ/cm² UVBR of the same cells under identical conditions.

Aims. We aimed to study: a) the effect of experimental oxidative stress by exposing cell cultures to UVB radiation (500 mJ/cm²/cell culture) and the effects on cell viability; b) the protective antioxidant effects of Burgund Mare Reçaș (BMR) grape seed extract on cell viability.

Methods. Experiments were conducted on the following *groups*: individual cultures of keratinocytes, individual cultures of melanocytes, keratinocyte-melanocyte co-cultures. For each of these the following *subgroups* were made: control (non-irradiated, unprotected by BMR); exposed to 500 mJ/cm² UVBR; protected by BMR and then exposed to UVBR.

Results. Exposure of cell cultures to 500 mJ/cm² UVBR induced an increased prooxidant status, with cell death; the most affected were individually cultured keratinocytes, followed by cells in co-cultures; the application of the natural antioxidant BMR is a factor for the immediate protection of cultured cells against oxidative stress generated by irradiation.

Conclusions. BMR extract exerted an effective antioxidant protection on individually cultured keratinocytes, and also on cell co-cultures. Melanocytes in interaction with keratinocytes react *in vitro* as a local sensor to stress. Cell viability after irradiation with a 500 mJ/cm² dose is lower than that after irradiation with 100 mJ/cm².

Keywords: cultures of cells, keratinocytes, melanocytes, UVB radiation, oxidative stress, antioxidants.

Rezumat

Premize. Observațiile noastre privind efectul expunerii la radiații ultraviolete (RUVB) de 100 mJ/cm² asupra viabilității celulelor epidermice în culturi izolate de keratinocite și melanocite și respectiv co-culturi, precum și efectul protector antioxidant al extractului din semințe de struguri Burgund Mare Reçaș (BMR), ne-au determinat să studiem influența expunerii la RUVB de 500 mJ/cm² asupra aceluiași celule în condiții identice.

Obiective. S-a urmărit: a) efectul stresului oxidativ experimental prin expunerea culturilor celulare la radiații RUVB (500 mJ/cm²/cultură celulară) și efectele asupra viabilității celulare; b) efectele protectoare antioxidante ale extractului din semințe de struguri Burgund Mare Reçaș (BMR), asupra viabilității celulare.

Metode. Experimentele au fost efectuate pe următoarele *loturi*: culturi individuale de keratinocite; culturi individuale de melanocite; co-culturi keratinocite-melanocite. Pentru fiecare dintre acestea au fost realizate următoarele *subloturi*: control (neiradiate, neprotejate cu BMR); expuse la RUVB de 500 mJ/cm²; protejate cu BMR și expuse ulterior la RUVB.

Rezultate. Expunerea culturilor celulare la RUVB de 500 mJ/cm² a indus un status prooxidativ crescut, cu moartea celulelor; cele mai afectate au fost keratinocitele cultivate individual, urmate de celulele din co-culturi; aplicarea antioxidantului natural BMR constituie un factor pentru protecția imediată a celulelor cultivate împotriva stresului oxidativ generat de iradiere.

Concluzii. Extractul de BMR a exercitat o protecție antioxidantă eficientă asupra keratinocitelor cultivate individual, dar și asupra co-culturilor celulare. Keratinocitele în interacțiune cu melanocitele reacționează *in vitro* ca un senzor local la stres. Viabilitatea celulară postiradiere cu 500 mJ/cm² este mai scăzută față de cea postiradiere cu 100 mJ/cm².

Cuvinte cheie: culturi de celule, keratinocite, melanocite, radiații UVB, stres oxidativ, antioxidanți.

Received: 2012, May 5; Accepted for publication: 2012, 14 June

Address for correspondence: "Iuliu Hațieganu" University of Medicine and Pharmacy, Clinicilor Str. no. 1, 400349, Cluj-Napoca

E-mail: hana_decean@yahoo.com

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

Introduction

Our observations on the effect of exposure to 100 mJ/cm² UVBR on the viability of epidermal cells in isolated keratinocyte and melanocyte cultures and co-cultures, respectively, and also the protective antioxidant effect of the Burgund Mare Reçaş (BMR) grape seed extract, determined us to study the influence of exposure to 500 mJ/cm² UVBR on epidermal cell cultures and the potential antioxidant effect of natural BMR extract on the viability of these cells exposed to UVBR.

Objectives

We aimed to study: a) the effect of experimental oxidative stress by exposing cell cultures to UVBR (500 mJ/cm²/cell culture) and the effects on cell viability; b) the antioxidant protective effects of the Burgund Mare Reçaş (BMR) grape seed extract on cell viability.

Hypothesis

We aimed to study the effect of high UVBR doses on the viability of epidermal cells, isolated and in co-cultures, with and without antioxidant protection.

Material and methods

The cell cultures were performed in the laboratory of "Radiation, Radiobiology and Tumor Biology" of the "Prof. Dr. I. Chiricuță" National Cancer Institute Cluj-Napoca.

The experiments were conducted in the following groups:

1. Individual cultures of keratinocytes
2. Individual cultures of melanocytes
3. Keratinocyte-melanocyte co-cultures

For each of these the following subgroups were formed:

1. Control (non-irradiated, unprotected by BMR)
2. Exposed to UVBR (irradiated)
3. Protected by BMR and then exposed to UVBR

The UVB irradiation dose was 500 mJ/cm²/cell culture for each of the subgroups.

Methods

a) *Cell culture* was performed in accordance with the method described in Note I.

b) *Experimental induction of oxidative stress (OS)*

c) *Determination of cytotoxicity to irradiation using the MTT viability test*

d) *Administration of Burgund Mare Reçaş (BMR) grape seed extract with antioxidant properties*

e) *Statistical analysis* was done according to the method described in Note I.

The methods were described in Note I.

Results

1. *Effect of irradiation with 500 mJ/cm² UVB/cell culture on the viability of cell cultures.*

According to the study, cell survival in the three cell groups is different after the irradiation of cells with a dose of 500 mJ/cm² UVBR compared with that obtained after the treatment of cells with BMR (natural antioxidant protection) and subsequent exposure to 500 mJ/cm² UVBR (F=28.15, p<0.0001).

Based on Bonferroni analysis, we will analyze the differences between the cell groups (Tables I-III and Figure 1).

a) cells in individual cultures of melanocytes compared with cells in individual cultures of keratinocytes react differently in all 3 subgroups of the experiment.

Table I

Viability of cells in individual cultures.

Subgroups	Keratinocytes	Melanocytes	p Value
Control	0.239	0.122	p < 0.0001
500 mJ/cm ²	0.178	0.120	p < 0.0001
500 mJ/cm ² + BMR	0.207	0.119	p < 0.0001

b) cells in individual cultures of melanocytes compared with cells from co-cultures react differently in the 3 subgroups of the experiment.

Table II

Viability of cells in individual cultures of melanocytes compared with cells of co-cultures.

Subgroups	Melanocytes	Co-cultures	p Value
Control	0.1223	0.2790	p < 0.0001
500 mJ/cm ²	0.1200	0.2327	p < 0.0001
500 mJ/cm ² + BMR	0.1193	0.2323	p < 0.0001

c) cells in individual cultures of keratinocytes compared with cells from co-cultures react differently in the 3 subgroups of the experiment.

Table III

Viability of cells in individual cultures of keratinocytes compared with cells of co-cultures.

Subgroups	Keratinocytes	Co-cultures	p Value
Control	0.239	0.279	p < 0.0001
500 mJ/cm ²	0.178	0.233	p < 0.0001
500 mJ/cm ² + BMR	0.207	0.232	p < 0.001

2. *Comparative effect of irradiation with 500 mJ/cm² UVB/cell culture on the viability of cell cultures* (Tables IV-VI)

a) regarding individual cultures of melanocytes, cell survival after the irradiation of cells with a UVB dose of 500 mJ/cm² is different compared with that obtained after the treatment of cells with BMR and subsequent exposure to 500 mJ/cm² UVB.

Table IV

Comparison of mean values of cell survival in individual cultures of melanocytes.

Comparison of subgroups	Mean 1	Mean 2	p
Control vs 500 mJ/cm ²	0.122	0.120	0.001
Control vs 500 mJ/cm ² + BMR	0.122	0.119	ns
500 mJ/cm ² vs 500 mJ/cm ² + BMR	0.120	0.119	ns

b) regarding individual keratinocyte cultures, cell survival after the irradiation of cells with a UVB dose of 500 mJ/cm² is different compared with that obtained after the treatment of cells with BMR and subsequent exposure to 500 mJ/cm² UVB.

Table V

Comparison of mean values of cell survival in individual cultures of keratinocytes.

Comparison of subgroups	Mean 1	Mean 2	p
Control vs 500 mJ/cm ²	0.239	0.178	0.0001
Control vs 500 mJ/cm ² + BMR	0.239	0.207	0.0001
500 mJ/cm ² vs 500 mJ/cm ² + BMR	0.178	0.207	0.001

c) regarding cell co-cultures, cell survival after irradiation with a UVB dose of 500 mJ/cm² is different compared with that obtained after the treatment of cells with BMR and subsequent exposure to 500 mJ/cm² UVB.

Table VI

Comparison of mean values of cell survival in co-cultures.

Comparison of subgroups	Mean 1	Mean 2	p
Control vs 500 mJ/cm ²	0.279	0.233	0.00001
Control vs 500 mJ/cm ² + BMR	0.279	0.232	0.00001
500 mJ/cm ² vs 500 mJ/cm ² + BMR	0.233	0.232	0.0001

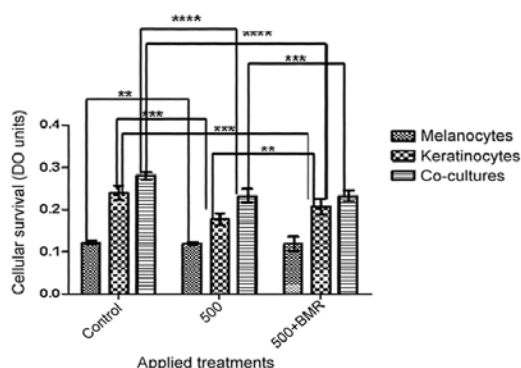


Fig. 1 – Cell survival after UVB irradiation (500 mJ/cm² dose) !!! without BMR protection of melanocyte, keratinocyte cultures and co-cultures; the concentration of BMR was 35 mEqGA/ml, selected from the non-toxic concentrations of this product (>90% cell survival); each column represents the mean ± SEM of three measurements.

Discussion

UVB radiation is the component of solar radiation with the highest destructive potential, involved at skin level in processes of photo-aging and photo-carcinogenesis (Reagan-Shaw et al., 2006). Skin exposure to UVB radiation initiates photooxidative reactions, which result in the disruption of cellular antioxidant status and ROS generation (Decean & Orăsan, 2011).

Chemoprevention is now a plausible strategy to protect cells from destruction induced by UVB radiation of the skin (Perde-Schrepler et al., 2011).

Experiments have demonstrated that the harmful action of ROS can be reduced or even blocked by using extracts of natural compounds such as plant polyphenols in fruit and vegetables (Suciu et al., 2008). Due to their antioxidant role, polyphenols can perform the role of oxygen free radical scavengers (Narayana et al., 2001; Kohen și Nyska, 2002; Sang et al., 2005).

Grapes, particularly red ones (*Vitis vinifera*), are an important source of polyphenols. These exert protective effects against OS-induced damage (Bagchi et al., 1998), inhibit carcinogenesis and tumor proliferation in vivo and in vitro (Aggarwal et al., 2004; Arakaki et al., 2004; Briviba et al., 2002; Gomez-Cordoves et al., 2001; Iijima et al., 2000).

In our study, high 500 mJ/cm² UVBR doses had intense effects on the viability of cultured cells. These effects were statistically significant for keratinocyte cultures and cell

co-cultures (p<0.0001). Melanocytes were resistant to this dose of radiation, as they were to 100 mJ/cm² UVBR.

In vitro treatment with natural antioxidants applied before the irradiation of cells with high UVB doses had favorable effects on cell viability: statistically significant in keratinocyte cultures, moderate in co-cultures and null in cell cultures of melanocytes, unaffected by irradiation. The antioxidant potential of melanocytes can also provide *in vitro* cell viability, both in individual cell cultures and in keratinocyte-melanocyte co-cultures preexposed to UVBR.

The *in vitro* study on irradiated epidermal cells shows that UVBR induces a decrease in the viability of keratinocytes in individual cultures and co-cultures compared with controls, and the effect might be due to the prooxidative action of radiation.

The administration of the BMR extract has protective effects on cell cultures irradiated with UVB; it increases the cell viability of keratinocytes in individual cultures and co-cultures, compared with the groups exposed to radiation without protection and the controls.

Under natural conditions, UVR acts on the body especially at altitude during recreational physical activity, high and medium altitude mountain ascents as well as sports activities (hiking, alpine skiing). Physical activity at altitude, to which the effects of hypobaric hypoxia, thermal variations, dietary antioxidant deficiency are added, leads to the occurrence of oxinitrosative stress (ONS). The prooxidant effect of UV radiation must be controlled by adequate and additional intake of dietary antioxidants and the local protection of areas exposed to UVBR using pharmaceutical antioxidant preparations. UV radiation is a risk factor for human health, through the pathogenic potential on the body, by the development of eye cataract and potential skin cancer and actinic elastosis (Decean & Orăsan, 2011).

Depending on the UV index (UVI), a series of measures to protect the body are required: at moderate exposure (UVI between 3-5) and high exposure (UVI between 6-7) through sheltering, body covering, eye protection; at very high exposure (UVI between 8-10) and extreme exposure (UVI ≥ 11) through maximum eye and body protection, avoiding midday hours exposure (Ionac, 2005; Pinnell, 2005).

Natural exposure to UVR and its prooxidant potential recommend antioxidant protection means adequate to the intensity of radiation.

Conclusions

1. Exposure of cell cultures to 500 mJ/cm² UVBR induced a prooxidative status at cellular level with cell death, the most affected being individually cultured keratinocytes followed by cells from cellular co-cultures.
2. The application of the natural antioxidant BMR is an immediate protection factor of cultured cell viability against OS generated by irradiation.
3. The BMR extract exerted an effective antioxidant protection on individual cultured keratinocytes, and also on cellular co-cultures.
4. Keratinocytes in interaction with melanocytes *in vitro* react to stress as a local sensor.

5. Cell viability after irradiation with 500 mJ/cm² is lower than that after irradiation with 100 mJ/cm².

Conflicts of interest

There are no conflicts of interest.

Acknowledgement

The paper is part of the first author's PhD thesis, carried out at "Iuliu Hațieganu" University of Medicine and Pharmacy.

Thanks to Dr. Piroška Virag, biologist and chief of the "Radiotherapy, Radiobiology and Tumor Biology" laboratory of the "Prof. Dr. I. Chiricuță" National Cancer Institute Cluj-Napoca, under whose coordination the experimental research was conducted.

References

- Aggarwal BB, Bhardwaj A, Aggarwal RS, Seeram NP, Shishodia S, Takada Y. Role of Resveratrol in Prevention and Therapy of Cancer: Preclinical and Clinical studies. *Anticancer Res.* 2004; 24:2783-2840.
- Arakaki N, Toyofuku A, Emoto Y, Nagao T, Kuramoto Y, Shibata H, Higuti T. Induction of G1 cell cycle arrest in human umbilical vein endothelial cells by flavone's inhibition of the extracellular signal regulated kinase cascade. *Biochem. Cell.Biol.* 2004; 82:583-588.
- Briviba K, Pan L, Rechkemmer G. Red Wine Polyphenols Inhibit the Growth of Colon Carcinoma Cells and Modulate the Activation Pattern of Mitogen-Activated Protein Kinases. *J.Nutr.* 2002; 132:2814-2818.
- Decean H. Orăsan R. Influența radiațiilor ultraviolete asupra stării de sănătate. *Palestrica Mileniului III - Civilizație și sport.* 2011; 12(4): 391-393.
- Gomez-Cordoves C, Bartholome B, Vieira W, Virador VM.

- Effects of wine and sorghum tannins on tyrosinase activity and growth of melanoma cells. *J.Agric.Food Chem.* 2001; 49:1620-1624.
- Iijima K, Yoshizumi M, Hashimoto M, Kim S, Eto M, Ako J, Liang YQ, Sudoh N, Hosoda K, Nakahara K, Toba K, Ouchi Y. Red wine polyphenols inhibit proliferation of vascular smooth muscle cells and down-regulate expression of cyclin A gene. *Circulation.* 2000; 101:805-811.
- Ionac N. Radiația ultravioletă, factor de risc pentru sănătatea umană. *Riscuri și catastrofe.* 2005; (IV)2:73-80.
- Kohen R, Nyska A. Oxidation of Biological System: Oxidative Stress Phenomena, Antioxidants. Redox Reaction, and Methods for Their Quantification. *Toxicol.Pathol.* 2002; 30:620-650.
- Narayana KR., Reddy MS, Chaluvadi MR, Krishna DR, Bioflavonoids classification, pharmacological, biochemical effects and therapeutic potential. *Indian J Pharmacol.* 2001; 33:2-16.
- Perde-Schrepler M, Chereches G, Brie I, Virag P, Barbos O, Soritau O, Tatomir C, Fischer-Fodor E, Filip A, Vlase L, Postescu ID. Photoprotective Effect of Calluna Vulgaris Extract Against UVB-Induced Phototoxicity in Human Immortalized Keratinocytes. *Journal of Environmental pathology, Toxicology and Oncology.* 2011; 304(4):323-331.
- Pinnell R. Cutaneous photodamage, oxidative stress and topical antioxidant protection. *J. Am. Acad. Dermatol.* 2003; 48:1-19.
- Reagan-Shaw S, Breur J, Ahmad N. Enhancement of UVB radiation-mediated apoptosis by sanguinarine in HaCaT human immortalized keratinocytes. *Mol Cancer Ther.* 2006; 5(2):418-429.
- Sang S, Hou Z, Lambert JD, Yang CS. Redox Properties of Tea Polyphenols and Related Biological Activities. *Antioxid. Redox Signal.* 2005; 7:1704-1714.
- Suciu S, Postescu ID, Mureșan A, Virág P, Daicoviciu D, Fischer-Fodor E. In vitro and in vivo Studies on the Modulatory Effects of a Grape (*Vitis vinifera*) Seed Extract, *J. Clin. Biochem. Nutr.*, 2008; Suppl. 43:493-496.

Anxiety and salivary cortisol modulation in exercise induced stress, using a phytotherapeutic product containing *Rhodiola Rosea*

Modularea anxietății și cortizolului salivar în stresul cauzat de efortul fizic, cu ajutorul unui preparat fitoterapeutic care conține *Rhodiola Rosea*

Ramona Jurcău¹, Ioana Jurcău², Cristian Bodescu³

¹"Iuliu Hațieganu" University of Medicine and Pharmacy, Cluj-Napoca

²Clinical Pediatric Hospital, Cluj-Napoca

³Spa Treatment Company, Buziaș

Abstract

Background. Phytotherapeutic products may influence the effect of stress on anxiety and salivary cortisol.

Aims. The objective of the study is to highlight the phytotherapeutic modulation of dynamic peri-stress changes induced by intense short duration physical exercise on two parameters (anxiety and salivary cortisol), in sedentary subjects.

Methods. The chosen subjects (n=24) were selected according to the requirements of the study. Stress was represented by intense short duration physical exercise, made with a Monark Ergomedic 839E cycle ergometer. The analyzed indicators were anxiety and salivary cortisol. The phytotherapeutic product (PP) used contained *Rhodiola Rosea*. Statistical evaluation was made on the basis of Student test.

Results. Anxiety and salivary cortisol were reduced immediately pre- and post-stress in subjects who were administered the PP, compared with subjects who did not follow the phytotherapeutic treatment.

Conclusions. 1) Anxiety and salivary cortisol were significantly reduced immediately pre- and post-exercise, in the case of stress caused by intense short duration physical exercise, in sedentary persons, under PP influence. 2) There were differences in dynamic developments between the PP treated group and the untreated group, for anxiety and salivary cortisol. 3) The influence of the PP used was significantly more intense on anxiety than on salivary cortisol, immediately pre- and post-stress. 4) The PP used may be an effective, safe and accessible modulation path for stress caused by intense short duration physical exercise in sedentary persons.

Keywords: stress, short duration physical exercise, anxiety, salivary cortisol, phytotherapy.

Rezumat

Premize. Preparatele fitoterapice (PF) pot influența efectul stresului asupra stării de anxietate și a cortizolului salivar.

Obiective. Obiectivul studiului este de a pune în evidență modularea fitoterapeutică a modificărilor dinamice peri-stres, în-duse de efortul fizic intens și de scurtă durată, asupra a doi parametri (anxietatea și cortizolul salivar), la subiecți sedentari.

Metodă. Subiecții aleși (n=24) au fost selectați conform cerințelor studiului. Stresul a fost reprezentat de un efort fizic intens și de scurtă durată, realizat cu un cicloergometru Ergomedic 839e Monark. Indicatorii analizați au fost starea de anxietate și cortizolul salivar. Preparatul fitoterapeutic folosit conține *Rhodiola Rosea*. Evaluarea statistică s-a făcut pe baza testului Student.

Rezultate. Starea de anxietate și cortizolul salivar au fost diminuate imediat pre- și poststres la subiecții cărora li s-a administrat PF, comparativ cu subiecții care nu au urmat tratament fitoterapeutic.

Concluzii. 1) Sub influența PF, starea de anxietate și cortizolul salivar au fost semnificativ reduse, în momentele imediat pre- și post efort, în cazul stresului cauzat de efortul fizic intens și de scurtă durată, la persoane sedentare. 2) Au existat diferențe pentru evoluțiile dinamice ale stării de anxietate și cortizolului salivar, între lotul supus tratamentului și lotul neratat. 3) Influența PF utilizat este semnificativ mai intensă asupra stării de anxietate decât asupra cortizolului salivar, în momentele imediat pre- și poststres. 4) PF utilizat poate constitui un mod eficient, sigur și accesibil de modulare a stresului cauzat de efortul fizic de scurtă durată și intens, la persoane sedentare.

Cuvinte cheie: stres, efort fizic de scurtă durată și intens, anxietate, cortizol salivar, fitoterapie.

Received: 2012, February 24; Accepted for publication: 2012, March 18

Address for correspondence: "Iuliu Hațieganu" University of Medicine and Pharmacy, Cluj-Napoca 400012, Str. Victor Babeș nr. 8
E-mail: ramona_mj@yahoo.com

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

Introduction

Rhodiola Rosea, sometimes called Golden Root, Roseroot or Aaron's Rod, is a herb that has been used medicinally for centuries (2). It is a popular plant in traditional medical systems in Eastern Europe and Asia with a reputation for stimulating the nervous system, decreasing depression, enhancing work performance, eliminating fatigue, and preventing high altitude sickness. (Kelly, 2001). Studies on isolated organs, tissues, cells and enzymes have revealed that Rhodiola preparations exhibit an adaptogenic effect including neuroprotective, cardioprotective, anti-fatigue, antidepressive, anxiolytic, nootropic, life-span increasing effects and CNS stimulating activity (Panossian et. al., 2010). The beneficial stress-protective effect of adaptogens is related to the regulation of homeostasis via several mechanisms of action associated with the hypothalamic-pituitary-adrenal axis and the control of key mediators of stress response (Panossian & Wikman, 2009).

Hypothesis

Stress - phytotherapy and intense exercise - phytotherapy relationships both constitute a concern for sport, as well as for the medical and psychological world. Of the plants, Rhodiola Rosea has anxiolytic and stress reducing indications. The present paper has as a premise the evaluation of stress modulation, induced by intense short duration physical exercise in sedentary persons, using a phytotherapeutic product (PP) that contains Rhodiola Rosea, assessed on the basis of some emotional and hormonal changes.

Objective

To assess the impact of PP containing Rhodiola Rosea on the psychic and hormonal dimension in stress caused by intense short duration physical exercise, by the comparative investigation of two indicators, anxiety and salivary cortisol.

Material and methods

The study and measurements were carried out in August 2010, in the medical practice of General and Traditional Medicine Rai Mina in Cluj-Napoca.

a) Groups

The participation of all subjects in the study was voluntary. The subjects were tested on the cycle ergometer. Their selection was based on the STAY X 1 questionnaire for detecting the state of anxiety. Persons with mental disorders, cortisone therapy and toxic addiction - alcohol, tobacco, drugs, coffee were excluded from the trial. Two groups were investigated: the control group (C), which received no therapy, and the experimental group (E), which was administered PP. Both groups were exposed to the same type of stress caused by intense short duration physical exercise.

b) Subjects

The number of subjects in a group was 24 (12 men, 12 women), both for E and C. The mean age was 26.2±2 for E and 21.6±4 for C (Table I). The participants were asked not to consume alcohol, coffee, not to smoke and not to use

any medication or antioxidant on the day before physical stress. All participants were sedentary subjects.

Table I

The number and type of subjects by groups.

Group	Experimental stress (E)	Control (C)
No. of subjects	24	24
Mean age	26.2±2	21.6±4
Gender	Women (12)	Women (12)
	Men (12)	Men (12)

Study design

For stress caused by physical exercise, an intense short duration physical exercise model on the cycle ergometer was chosen. Before physical testing, the participants performed a 5 min muscle warm up session, on the ergonomic bike, adjusted to 20 watts. After a 5 min break, followed the testing, which was carried out on a MONARK ERGOMEDIC 839E cycle ergometer. The exercise test was carried out at a pedaling rate of 60 rotations/min, starting with a power of 30 watts, for three minutes, followed by a gradual increase of power up to 30W every three minutes, and continued until the occurrence of the feeling of fatigue.

The phytotherapeutic product (PP) containing Rhodiola Rosea was administered only to group E, for 21 days pre-stress, 4 drops, 3 times a day at 6 hour intervals (6.00-12.00-18.00), until the day before the test. PP is recommended for its anti-stress protective effects (1).

d) *The determination of the indicators* was the same for C and E, being carried out as follows: time 1 = first time determination (Pre-Stress 1 = T₁) - the day before the test, at 8.00 in the morning; time 2 = second determination (Pre-Stress 2 = T₂) - 30 min before the start of the test, at 8.00 in the stress morning; time 3 = third determination (Post-Stress 3 = T₃) and time 4 = fourth determination (Post-Stress 4 = T₄) - 15 min and 24 hours, respectively, after exercise.

e) Examinations

The examinations consisted of the measurement of a psychic (anxiety) and an endocrine (salivary cortisol) parameter. The values of the group that was not administered PP, C group, and time T₂ were considered as reference.

- Psychological assessment

The self-assessment questionnaire, S.T.A.I. X1, X2 (Inventory of trait-state anxiety) was used for anxiety (A) (Spielberger, 1983). S.T.A.I. scores range from a minimum score of 20 to a maximum score of 80 in both A-State and A-Trait scales. Subjects respond to each item of S.T.A.I. by assessing themselves on a 4 point scale (Tables II and III). The A-State scale is balanced with 10 directly quoted items and 10 inversely quoted items; inversely quoted items in A-State scale are: 1, 2, 5, 8, 10, 11, 15, 16, 19, 20. The A-Trait - scale has 13 directly quoted items and 7 inversely quoted items, in which case it is not possible to have a balanced scale; inversely quoted items in the A-Trait scale are: 1, 6, 7, 10, 13, 16, 19.

Table II

A - State scale categories.

1	Not at all
2	Little
3	Pretty much
4	Very much

Table III
A - Trait scale categories.

1	Almost never
2	Sometimes
3	Often
4	Almost always

- Hormonal evaluation

The assessment of salivary cortisol was performed at the Sinevo laboratory in Cluj-Napoca, by immunodetection by electrochemiluminescence (straps) (***, 2012; Cinzia Carozza et al., 2010).

f) Statistical evaluation

- The results obtained were analyzed using the SPSS 13.0 application.
- For the continuous examination of data, Student's t test was used.
- The data were considered significant at $p < 0.05$.

Results

Note that the *reference values* were those of C and the *reference time* was considered to be T_2 .

a) *Anxiety* for C was significantly increased at time T_2 , both compared with T_3 ($p < 0.05$) and T_4 ($p < 0.005$). At T_2 the increase in the parameter values for E was insignificant compared to both T_3 and T_4 . At all peri-stress times, anxiety values in C were higher than in E, significant differences being found at times T_2 ($p < 0.005$) and T_3 ($p < 0.01$) (Fig. 1). Anxiety p-values are indicated in Table II. There were no significant gender differences, for anxiety values.

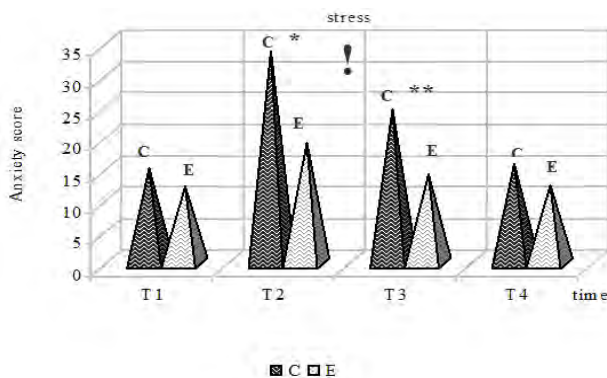


Fig. 1 - Anxiety score changes, under PP influence, in stress caused by intense short duration physical exercise. C = control group, E = experimental group, * $p < 0.005$, ** $p < 0.01$, * = T_2M-T_2E , ** = T_3M-T_3E "stress" = time of intense short duration physical exercise

b) *Salivary cortisol* for C significantly increased from T_2 to T_3 ($p < 0.01$) and the post-stress parameter values at T_4 continued to be moderately significantly higher than pre-stress values at T_2 ($p < 0.05$). At all peri-stress times, cortisol values for C were higher than for E, significant differences being found at times T_2 ($p < 0.05$) and T_3 ($p < 0.01$) (Fig. 2). Salivary cortisol p-values are indicated in Table II. There were no significant gender differences, for salivary cortisol values.

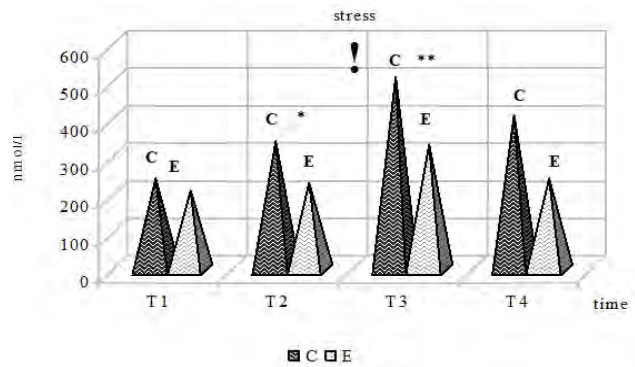


Fig. 2 - Salivary cortisol changes, under PP influence, in stress caused by intense short duration physical exercise. C = control group, E = experimental group, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$ * = T_2M-T_2E , ** = T_3M-T_3E "stress" = time of intense short duration physical exercise

c) *The comparison of the peri-stress evolution of the analyzed indicators* shows the PP result on the dynamic values of the parameters in C compared to E. Thus, the E stress impact is reduced, E-C compared differences being significant at T_2 and T_3 , both for anxiety ($p < 0.005 = T_2C-T_2E$, $p < 0.01 = T_3C-T_3E$), and salivary cortisol ($p < 0.05 = T_2C-T_2E$, $p < 0.01 = T_3C-T_3E$) (Fig. 3).

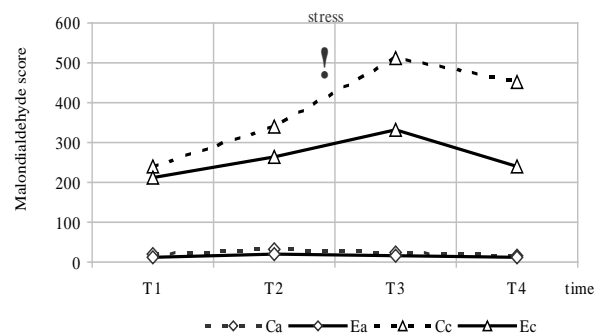


Fig. 3 - Comparison of variations in the studied parameters. Groups: Ca = Control - anxiety, Cc = Control - salivary cortisol, Ea = experimental - anxiety, Ec = Experimental - salivary cortisol; "stress" = time of intense short duration physical exercise

d) *Percentage differences between times T_2 and T_3* for C and E highlight the most powerful PP impact moments on the studied indicators. PP has the most intense impact at T_2 for anxiety ($p < 0.005$) and at T_3 for salivary cortisol ($p < 0.01$). The PP impact is significantly greater on anxiety ($p < 0.05$) than on salivary cortisol (Fig. 4).

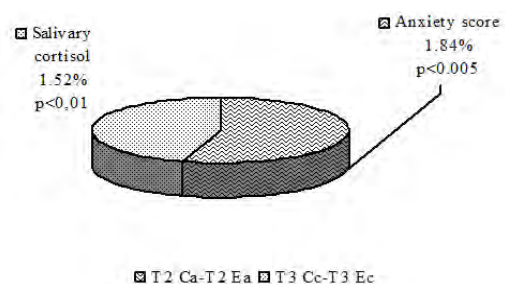


Fig. 4 - Percentage differences between C and E at times T_2 and T_3 , for anxiety (Ca and Ea) and salivary cortisol (Cc and Ec).

Discussion

This study started from the idea that *Rhodiola Rosea* is a factor helping the body better adapt to various physical and mental stress triggers.

It is documented that the stress protective activity of adaptogens is associated with the regulation of homeostasis *via* several mechanisms of action which are linked to the hypothalamic–pituitary–adrenal (HPA) axis and the regulation of key mediators of the stress response, including cortisol, nitric oxide, stress-activated protein kinase c-Jun N-terminal protein kinase and other factors (Panossian et al., 2007). Taking *rhodiola* will result in feeling less stress, allowing one to move through difficult times with more ease and less anxiety. (2). *Rhodiola rosea* has been reported to prevent both catecholamine release and subsequent cAMP elevation in the myocardium, and the depletion of adrenal catecholamines induced by acute stress (Maslova et al., 1994).

The previous results of the authors on stress induced by intense short duration physical exercise in sedentary persons (Jurcău R et al., 2011; Jurcău R et al., 2012) justify the authors' interest in the further assessment of this type of stress, seen in the light of the influence of PP, containing *Rhodiola Rosea*, on anxiety and salivary cortisol.

a) Anxiety

The effect of *Rhodiola Rosea* on anxiety has been a concern in specialty research.

Encouraging results exist for the use of *Rhodiola* in mild to moderate depression, and generalized anxiety (Panossian et al., 2010). Another study shows that *Rhodiola rosea* is a herbal supplement that many in the general population in Russia and elsewhere in the world have used for decades to alleviate everyday anxiety, depression, and insomnia. Individuals treated with *R. rosea* showed significant decreases in mean Hamilton Anxiety Rating Scale (HARS) scores at endpoint ($t=3.27$, $p=0.01$). Significant improvement in generalized anxiety disorder (GAD) symptoms was found with *R. rosea*, with a reduction in HARS scores similar to that found in clinical trials (Bystritsky et al., 2008).

The results obtained by testing anxiety, under the action of a PP containing *Rhodiola Rosea*, are consistent with the recent data provided by studies related to changes in this parameter under the *Rhodiola Rosea* action. Unlike the cited studies, which present the general effect of *Rhodiola Rosea* on anxiety, our study proves the diminishing effect of PP containing *Rhodiola Rosea* on anxiety induced by stress caused by intense short duration physical exercise in sedentary persons.

b) Salivary cortisol

The link between *Rhodiola Rosea* and hormones has been examined in many literature studies in terms of *Rhodiola Rosea* - stress - HPA axis and *Rhodiola Rosea* - blood cortisol relationships.

Cortisol, this corticosteroid hormone is produced by the adrenal cortex and is known to be involved in the response to stress suppression in the immune system. Increased serum cortisol levels have been observed in connection with clinical depression and psychological stress involving stressors such as hypoglycemia, illness, fever, trauma,

surgery, fear, pain, physical exertion or extremes of temperature (Panossian et al., 2007).

The *Rhodiola Rosea* - stress - HPA axis relationship was highlighted in a study in which *Rhodiola rosea*-treated rats were subjected to a 4-hour period of non-specific stress. Consequently, the characteristic perturbations of the HPA were decreased or totally prevented (Lishmanov et al., 1987).

In a study, several mechanisms of action possibly contributing to the clinical effect have been identified for *Rhodiola* extracts. They include interactions with the HPA-system (cortisol reduction), protein kinases p-JNK, nitric oxide, and defense mechanism proteins (e.g. heat shock proteins Hsp 70 and FoxO/DAF-16) (Panossian et al., 2010).

The targeted action of *Rhodiola Rosea* on cortisol is proved by other researches. Thus, the repeated administration of *Rhodiola Rosea* extract SHR-5 has been found to exert an anti-fatigue effect that increases mental performance, particularly the ability to concentrate, and decreases the cortisol response to awakening stress in burnout patients with fatigue syndrome (Olsson et al., 2009). Another study has shown that, at the endpoint, the serum cortisol level was unchanged in the herbal supplement *Rhodiola-Ginkgo Capsule* (RGC) group compared with the baseline, but it was significantly elevated in the placebo group ($p<0.05$) (Zhang et al., 2009).

Our results obtained by testing on salivary cortisol, under the action of PP containing *Rhodiola Rosea*, are consistent with the data provided by the latest studies on cortisol changes, under *Rhodiola Rosea* action. Unlike the cited studies, which show the action of *Rhodiola Rosea* on blood cortisol, our study demonstrates the effect of PP containing *Rhodiola Rosea* of reducing salivary cortisol in sedentary persons subjected to stress caused by intense short duration physical exercise.

Conclusions

1. Anxiety and salivary cortisol were significantly reduced immediately pre- and post- exercise, in stress caused by intense short duration physical exercise, in sedentary persons, under PP influence.
2. There were differences in dynamic developments between the PP treated group and the untreated group, for anxiety and salivary cortisol.
3. The influence of the PP used was significantly more intense on anxiety than on salivary cortisol, at times of maximum influence on the two parameters.
4. The PP used may be an effective, safe and accessible modulation path for stress caused by intense short duration physical exercise in sedentary persons.

Conflicts of interest

Nothing to declare.

Details

We thank Eng. Nicolae Colceriu, a PhD student at USAMV Cluj-Napoca, for advice on the statistical processing of the results.

We thank Mr. Nicolae Buțuțoiu, for advice on the English

translation.

Funding for the study was obtained by sponsorships.

References

- Bystritsky A, Kerwin L, Feusner JD. A pilot study of *Rhodiola rosea* (Rhodax) for generalized anxiety disorder (GAD). *J Altern Complement Med*. 2008; 14(2):175-180.
- Carrozza C, Corsello SM, Paragliola RM, Ingraudo F, Palumbo S, Locantore P, Sferrazza A, Pontecorvi A, Zuppi C. Clinical accuracy of midnight salivary cortisol measured by automated electrochemiluminescence immunoassay method in Cushing's syndrome. *Ann Clin Biochem*. 2010; 47:228-232.
- Jurcău R, Jurcău I, Bodescu C. Emotional and oxidative changes in stress produced by short term and heavy physical effort. *Palestrica of the Third Millennium*, 2011; 12(4):349-354.
- Jurcău R, Jurcău I, Bodescu C. Modificările frecvenței cardiace și cortizolului salivar în stresul cauzat de efortul fizic intens și de scurtă durată, la persoane sedentare. *Palestrica Mileniului III*, 2012; 13(2):101-105.
- Kelly GS. *Rhodiola rosea*: a possible plant adaptogen. *Altern Med Rev*. 2001; 6(3):293-302.
- Lishmanov IB, Trifonova ZV, Tsibin AN, et al. Plasma beta-endorphin and stress hormones in stress and daptation. *Biull Eksp Biol Med*. 1987; 103:422-424.
- Maslova LV, Kondratev BI, Maslov LN, Lishmanov IB. The cardioprotective and antiadrenergic activity of an extract of *Rhodiola rosea* in stress. *Eksp Klin Farmakol* 1994; 57:61-63.
- Olsson EM, von Schéele B, Panossian AG. A randomised, double-blind, placebo-controlled, parallel-group study of the standardised extract shr-5 of the roots of *Rhodiola rosea* in the treatment of subjects with stress-related fatigue. *Planta Med*. 2009; 75(2):105-112.
- Panossian A, Wikman G, Sarris J. *Phytomedicine*. Rosenroot (*Rhodiola rosea*): traditional use, chemical composition, pharmacology and clinical efficacy. 2010; 17(7):481-493.
- Panossian A, Wikman G. Evidence-based efficacy of adaptogens in fatigue, and molecular mechanisms related to their stress-protective activity. *Curr Clin Pharmacol*. 2009; 4(3):198-219.
- Panossian A, Hambartsumyan M, Hovanissian A, Gabrielyan E, Wilkman G. The adaptogens *Rhodiola* and *Schizandra* modify the response to immobilization stress in rabbits by suppressing the increase of phosphorylated stress-activated protein kinase, nitric oxide and cortisol. *Drug Targets Instights1*, 2007, 39-54.
- Spielberger CD, Gorsuch RL, Lushene PR, Vagg PR, Jacobs AG. *Manual for the State-Trait Anxiety Inventory (Form Y)*. Consulting Psychologists Press. Inc. Palo Alto, 1983, 235.
- Zhang ZJ, Tong Y, Zou J, Chen PJ, Yu DH. Dietary supplement with a combination of *Rhodiola crenulata* and *Ginkgo biloba* enhances the endurance performance in healthy volunteers. *Chin J Integr Med*. 2009;15(3):177-183.
- ***. Laborator Synevo. Referințele specifice tehnologiei de lucru utilizate. Ref Type: Catalog, 2012

Website-uri vizitate

- (1) http://www.energy.sk/ro/menu_x2685x.asp vizitat la data de 12.08.2011
- (2) <http://www.livestrong.com/article/113115-benefits-rhodiola-rosea> vizitat la data de 12.08.2011

The oxidant/antioxidant balance in animals exposed to chronic anakinetic stress

Balanța oxidanți/antioxidanți la animale supuse stresului anakinetic cronic

Mihaiela Petean¹, Nicoleta Decea², Simona Tache², Remus Moldovan², Cosmina Bondor²

¹*Kinesitherapy practice*

²*“Iuliu Hațieganu” University of Medicine and Pharmacy Cluj-Napoca*

Abstract

Background. Studies regarding the serum biochemical changes in redox homeostasis determined by chronic immobilization led us to investigate the serum and muscular effects of physical remobilization by exercise on the oxidant/antioxidant balance.

Aims. We investigated whether physical exercise preceded by complex stress through repeated immobilization can influence the prooxidant effects of immobilization.

Methods. The research was performed in 3 groups of white male Wistar rats: group I – control group, sedentary animals; group II – animals exercise trained for 28 days; group III – animals exposed to anakinetic stress (immobilization) for 3 hours daily and exercise trained for 28 days. The indicators of the oxidant/antioxidant balance were determined in the serum and muscle tissue. The moments included in the study were T₁ and T₂₈.

Results. The chronic combined intermittent stress program – physical exercise preceded by immobilization (group III) induced, compared to the exercise trained group (group II), a diminution of oxidative stress with a significant decrease in serum malondialdehyde and a significant diminution of antioxidant defense on account of muscle glutathione, with insignificant changes in the other studied indicators, which supports the use of glutathione in antioxidant defense.

Conclusions. Daily training for 28 days induces an increase of oxidative stress in the serum and muscles, a decrease of antioxidant defense in the serum and an increase of it in muscles. Daily training preceded by anakinetic stress for 28 days determines a decrease of oxidative stress in the serum and a decrease of antioxidant defense in muscles.

Keywords: oxidative stress, training, anakinetic stress, rats.

Rezumat

Premize. Studiile privind modificările biochimice serice ale homeostaziei redox determinate de imobilizarea cronică, ne-au determinat să investigăm efectele serice și musculare ale remobilizării fizice prin efort asupra balanței oxidanți/antioxidanți.

Obiective. Am investigat ipoteza dacă efortul fizic precedat de un stres complex prin imobilizare repetată poate influența efectele prooxidante ale imobilizării.

Metode. Cercetările au fost efectuate pe 3 loturi de șobolani albi masculi, rasa Wistar: Lot I – lot martor, animale sedentare; Lot II – animale antrenate la efort fizic 28 zile; Lot III – animale supuse stresului anakinetic (imobilizare) timp de 3 ore zilnic și antrenate la efort fizic timp de 28 zile. Indicatorii balanței oxidanți/antioxidanți s-au determinat din ser și țesutul muscular. Momentele luate în studiu au fost T₁ și T₂₈.

Rezultate. Programul de stres cronic combinat și intermitent – efort fizic precedat de imobilizare (lotul III) determină, comparativ cu lotul antrenat la efort (lotul II), diminuarea stresului oxidativ cu scăderi semnificative ale malondialdehidei în ser și diminuarea semnificativă a apărării antioxidante pe seama glutathionului în mușchi, cu modificări nesemnificative ale celorlalți indicatori studiați, ceea ce pledează pentru utilizarea glutathionului în apărarea antioxidantă.

Concluzii. Antrenamentul zilnic timp de 28 zile determină creșterea stresului oxidativ în ser și mușchi, scăderea apărării antioxidante în ser și creșterea sa în mușchi. Antrenamentul zilnic, precedat de stres anakinetic timp de 28 zile, determină scăderea stresului oxidativ în ser și scăderea apărării antioxidante în mușchi.

Cuvinte cheie: stres oxidativ, antrenament, stres anakinetic, șobolani.

Received: 2012, March 6; *Accepted for publication:* April, 22

Address for correspondence: “Iuliu Hațieganu” University of Medicine and Pharmacy Cluj-Napoca, Clinicilor str. no.1

E-mail: mihaiela@gmail.com

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

General considerations

Chronic immobilization is a current clinical procedure used in orthopedics, for posttraumatic recovery after fractures and soft tissue lesions.

Chronic immobilization is complex stress:

- physical anakinetic stress, with myo-osteoarticular changes such as muscular atrophy, atonia, osteoarthritis, reduction of motility (Romanova et al., 1994; Dalla et al., 2009; Kondo et al., 1993);
- psychoemotional stress with anxiety, depression, and with analgic and antiaggressive effects (Grundmann et al., 2010; Kumar & Goyal 2008);
- biochemical oxidative stress (Liu & Mori 1993; Pawlak et al., 1998; Fontella et al., 2005; Sahin & Gümüslü, 2007; Erdem et al., 2009; Nayanatara et al., 2012);
- a factor causing hematological changes in the erythrocyte membrane (Liu et al., 2002; Oishi et al., 1999), endothelial dysfunction and atherosclerosis (Chung et al., 2010).

Hypothesis

We investigated whether physical exercise preceded by complex stress through repeated immobilization can influence the prooxidant effects of immobilization.

Material and methods

The research was performed in the Experimental Research Laboratory of the Department of Physiology, "Iuliu Hațieganu" UMPH Cluj-Napoca, in 3 groups of white male Wistar rats aged 4 months (n=10 animals/group), with a weight of 200-250 g.

a) Groups

- group I – control group, sedentary animals
- group II – animals exercise trained for 28 days
- group III – animals exposed to anakinetic stress (immobilization) for 3 hours daily and exercise trained for 28 days

b) Experimental methods

Anakinetic stress was induced through the immobilization of the rats for 3 hours/day in a closed cylinder 15 cm in length and 8 cm in diameter, provided with ventilation orifices. The immobilization system and the duration were chosen according to literature data (Sahin & Gümüslü, 2007).

Physical exercise was determined by the running test on the treadmill; the duration of the test (seconds) was timed from the start of the treadmill to the exhaustion of the rats. The speed of the treadmill, which is part of the equipment of the Department of Physiology, was 3.8 km/hour.

The indicators of the oxidant/antioxidant (O/AO) balance in the serum and tissue were determined in the Laboratory for the Study of Oxidative Stress of the Department of Physiology, "Iuliu Hațieganu" UMPH Cluj-Napoca. For serum determinations, blood was taken from the retroorbital sinus and for tissue determinations, samples were taken from the gastrocnemius muscle of the anesthetized animals. At the end of the experiment, the animals were euthanized.

The oxidative stress indicators were malondialdehyde (MDA) (fluorescence measurement method, according to

Conti et al., 1991) and protein carbonyls (PC) (measurement method according to Reznick & Packer, 1994).

The antioxidant defense indicators were sulfhydryl groups (SH) and glutathione (GSH) (both according to Hu, 1994).

The moments included in the study were: T₁ – control values and T₂₈ – final values.

c) *Statistical calculations* were performed using the applications SPSS 13.0, Statistica 8.0 and Microsoft EXCEL.

Results

a) Serum changes in the O/AO balance

On day 28, MDA levels were significantly higher in group II compared to the other groups (Table I); PC were significantly higher in group II compared to group I (Table II); SH were significantly higher in group I compared to group II (Table III); GSH was significantly higher in group I compared to group III (Table I).

Table I
Comparison of serum MDA between the studied groups at moment T₂₈.

Parameter/ group	Comparative analysis				
	Arithmetic mean	±Standard deviation	Group	p	
MDA	I	0.12	0.01	I-II	0.02
	II	0.18	0.03	I-III	0.99
	III	0.11	0.01	II-III	0.02

Table II
Comparison of serum PC between the studied groups at moment T₂₈.

Parameter/ group	Comparative analysis				
	Arithmetic mean	±Standard deviation	Group	p	
PC	I	1.27	0.12	I-II	0.02
	II	2.08	0.32	I-III	0.12
	III	1.75	0.25	II-III	0.31

Table III
Comparison of serum SH between the studied groups at moment T₂₈.

Parameter/ group	Comparative analysis				
	Arithmetic mean	±Standard deviation	Group	p	
SH	I	0.07	0.01	I-II	0.03
	II	0.05	0.00	I-III	0.06
	III	0.06	0.01	II-III	0.84

Table IV
Comparison of serum GSH between the studied groups at moment T₂₈.

Parameter/ group	Comparative analysis				
	Arithmetic mean	±Standard deviation	Group	p	
GSH	I	3.28	0.35	I-II	0.66
	II	2.95	0.21	I-III	0.046
	III	2.10	0.68	II-III	0.14

b) Muscle changes in the O/AO balance

On day 28, MDA levels were significantly lower in group I compared to the other groups (Table V); PC were significantly lower in group I compared to the other groups (Table VI); SH were significantly lower in group I compared to group II (Table VII); GSH was significantly higher in group III compared to group I and in group II compared to the other groups (Table VIII).

Table V
Comparison of muscle MDA between the studied groups at moment T₂₈.

Parameter/ group	Comparative analysis				
	Arithmetic mean	±Standard deviation	Group	p	
MDA	I	1.71	0.10	I-II	0.00003
	II	3.14	0.04	I-III	0.00001
	III	3.37	0.37	II-III	0.39

Table VI
Comparison of muscle PC between the studied groups at moment T₂₈.

Parameter/ group	Comparative analysis				
	Arithmetic mean	±Standard deviation	Group	p	
PC	I	1.58	0.10	I-II	0.004
	II	3.26	0.09	I-III	0.006
	III	3.17	0.97	II-III	0.98

Table VII
Comparison of muscle SH between the studied groups at moment T₂₈.

Parameter/ group	Comparative analysis				
	Arithmetic mean	±Standard deviation	Group	p	
SH	I	0.24	0.04	I-II	0.05
	II	0.34	0.06	I-III	0.32
	III	0.30	0.04	II-III	0.51

Table VIII
Comparison of muscle GSH between the studied groups at moment T₂₈.

Parameter/ group	Comparative analysis				
	Arithmetic mean	±Standard deviation	Group	p	
GSH	I	6.87	0.66	I-II	0.00002
	II	18.60	2.15	I-III	0.0004
	III	14.42	2.04	II-III	0.03

Discussion

Many studies have investigated the effects of chronic anakinetic stress by immobilization on the oxidant/antioxidant (O/AO) balance. Experimental researches in rats have evidenced an increase in oxidative stress (OS) in tissues – hepatic and renal protein carbonyls and conjugated dienes – and a decrease in glutathione (GSH), an increase in Cu-Zn superoxide dismutase (Cu-Zn-SOD), a decrease in catalase (CAT) after immobilization (Sahin & Gümüşlü, 2007); increased malondialdehyde (MDA) values in the brain, liver, heart and kidneys after immobilization (Nayanatara et al., 2012). In chronically immobilized rabbits, increases in oxinitrosative stress (ONS) indicators: MDA and nitric oxide (NO) in the plasma and the synovial fluid of the knee joint have been found, which supports the avoidance of long duration immobilization in orthopedic disorders (Erdem et al., 2009). Another study in chronically immobilized rabbits followed by remobilization shows an increase in serum MDA and a decrease in serum and muscle GSH levels during immobilization (Liu et al., 2002). Researches performed in patients immobilized in bed for a long time have evidenced an increase in lipid peroxidation in the plasma and erythrocytes and an intensification of Cu-Zn-SOD and xanthine oxidase (XO) activity (Pawlak et al., 1998).

Other authors recommend AO supplementation for the reduction of OS caused by immobilization: vitamins (Zaidi

et al., 2003; Kumar et al., 2009; Bar-Shai et al., 2008), quercetin (Kumar & Goyal 2008), lipoic acid (Akpınar et al., 2007), selenium (Atif et al., 2008). Favorable effects have also been obtained after the administration of antidepressants (Zafir et al., 2009), aminoguanidine (Chowdhury et al., 2009; Akpınar et al., 2007), corticosterone (Zafir & Banu 2009a; Zafir & Banu 2009b), bitter melon (Chaturvedi, 2009), estrogens (Sugiura et al., 2006).

Our results show that daily physical exercise preceded by chronic anakinetic stress through immobilization for 3 hours has favorable effects on the O/AO balance, with a diminution of OS, which might be due to the stimulation of the antioxidant effects of exercise under the influence of immobilization and AO consumption at muscle level (Tache et al., 2009).

The daily alternation of physical rest by immobilization with daily exercise training can contribute to an increase in performance, through the recovery of muscle energy sources and antioxidant systems.

Conclusions

1. Daily training for 28 days induces an increase of OS in the serum and muscles, a decrease of AO defense in the serum and an increase of it in muscles.
2. Daily training preceded by anakinetic stress for 28 days determines a decrease of OS in the serum and a decrease of AO defense in muscles.

References

- Akpınar D, Yargıoğlu P, Derin N et al. **Effect of aminoguanidine** on visual evoked potentials (VEPs), antioxidant status and lipid peroxidation in rats exposed to chronic restraint stress. *Brain Res.* 2007a; 1186:87-94.
- Akpınar D, Yargıoğlu P, Derin N et al. **The effect of lipoic acid** on lipid peroxidation and visual evoked potentials (VEPs) in rats exposed to chronic restraint stress. *Int J Neurosci.* 2007b; 117(12):1691-1706.
- Atif F, Yousuf S, Agrawal SK. Restraint stress-induced oxidative damage and its amelioration with selenium. *Eur J Pharmacol.* 2008; 600(1-3):59-63.
- Bar-Shai M, Carmeli E, Ljubuncic P et al. **Exercise and immobilization in aging animals: the involvement of oxidative stress and NF-kappaB activation.** *Free Radic Biol Med.* 2008; 44(2):202-214.
- Chaturvedi P. Bitter melon protects against lipid peroxidation caused by immobilization stress in albino rats. *Int J Vitam Nutr Res.* 2009; 79(1):48-56.
- Chowdhury P, Soulsby ME, Scott JL. Effects of aminoguanidine on tissue oxidative stress induced by hindlimb unloading in rats. *Ann Clin Lab Sci.* 2009; 39(1):64-70.
- Chung IM, Kim YM, Yoo MH et al. **Immobilization stress** induces endothelial dysfunction by oxidative stress via the activation of the angiotensin II/its type I receptor pathway. *Atherosclerosis.* 2010; 213(1):109-114.
- Conti M, Morand PC, Levillain P et al. Improved Fluorometric Determination of Malonaldehyde. *Clin. Chem.* 1991, 37(7):1273-1275.
- Dalla Libera L, Ravara B, Gobbo V et al. **A transient antioxidant stress response accompanies the onset of disuse atrophy in human skeletal muscle.** *J Appl Physiol.* 2009; 107(2):549-557.
- Erdem M, Güneş T, Sen C et al. **Joint immobilization increases reactive oxygen species: an experimental study.** *Acta Orthop*

- Traumatol Turc. 2009; 43(5):436-443.
- Fontella FU, Siqueira IR, Vasconcellos AP et al. **Repeated restraint stress induces oxidative damage in rat hippocampus.** Neurochem Res. 2005; 30(1):105-111.
- Grundmann O, Lv Y, Kelber O et al. **Mechanism of St. John's wort extract (STW3-VI) during chronic restraint stress is mediated by the interrelationship of the immune, oxidative defense, and neuroendocrine system.** Neuropharmacology. 2010; 58(4-5):767-773.
- Hu ML. Measurement of protein thiol groups and glutathione in plasma. Methods in Enzymology, 1994, 233, 380-385.
- Kondo H, Nakagaki I, Sasaki S et al. **Mechanism of oxidative stress in skeletal muscle atrophied by immobilization.** Am J Physiol. 1993; 265(6 Pt 1):E839-844.
- Kumar A, Goyal R. **Quercetin protects against acute immobilization stress-induced behaviors and biochemical alterations in mice.** J Med Food. 2008; 11(3):469-473.
- Kumar RS, Narayanan SN, Nayak S. Ascorbic acid protects against restraint stress-induced memory deficits in Wistar rats. Clinics (Sao Paulo). 2009; 64(12):1211-1217.
- Liu J, Mori A. Age-associated changes in superoxide dismutase activity, thiobarbituric acid reactivity and reduced glutathione level in the brain and liver in senescence accelerated mice (SAM): a comparison with ddY mice. Mech Ageing Dev. 1993; 71(1-2):23-30.
- Liu M, Li J, Qin L et al. **Immobilization-induced changes in erythrocyte membrane fluidity in rabbits: a spin-label electron spin resonance study.** Ann Clin Lab Sci. 2002; 32(4):399-403.
- Nayanatara AK, Tripathy Y, Nagaraja HS et al. **Effect of Chronic Immobilization Stress on some selected Physiological, Biochemical and Lipid Parameters in Wistar Albino Rats.** Research J of Pharm Biol and Chem Sci. 2012; 3, Issue 1, 34-42.
- Oishi K, Yokoi M, Maekawa S et al. **Oxidative stress and haematological changes in immobilized rats.** Acta Physiol Scand. 1999; 165(1):65-69.
- Pawlak W, Kedziora J, Zolynski K et al. **Effect of long term bed rest in men on enzymatic antioxidative defence and lipid peroxidation in erythrocytes.** J Gravit Physiol. 1998; 5(1): P163-164.
- Reznick AZ, Packer L. Oxidative damage to proteins: spectrophotometric method for carbonyl assay. Methods Enzymol. 1994, 233:347-357.
- Romanova TP, Karpel' GG, Brill' GE et al. **Mechanism of disorders of the cerebral blood supply during stress in spontaneously hypertensive rats.** Patol Fiziol Eksp Ter. 1994; (3):5-8.
- Sahin E, Gümürlü S. Stress-dependent induction of protein oxidation, lipid peroxidation and anti-oxidants in peripheral tissues of rats: comparison of three stress models (immobilization, cold and immobilization-cold). Clin Exp Pharmacol Physiol. 2007; 34(5-6):425-431.
- Sugiura T, Ito N, Goto K et al. **Estrogen administration attenuates immobilization-induced skeletal muscle atrophy in male rats.** J Physiol Sci. 2006; 56(6):393-399.
- Tache S, Bidian C, Ciocoi-Pop DR et al. **Paradoxul balanței oxidanți/antioxidanți în effort fizic.** Palestrica Mileniului III-Civilizație și Sport, 2009; 36 (2): 145-152.
- Zafir A, Ara A, Banu N. In vivo antioxidant status: a putative target of antidepressant action. Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry. 2009; 33(2):220-228.
- Zafir A, Banu N. Induction of oxidative stress by restraint stress and corticosterone treatments in rats. Indian J Biochem Biophys. 2009a; 46(1):53-58.
- Zafir A, Banu N. Modulation of in vivo oxidative status by exogenous corticosterone and restraint stress in rats. Stress. 2009b; 12(2):167-177.
- Zaidi SM, Al-Qirim TM, Hoda N et al. **Modulation of restraint stress induced oxidative changes in rats by antioxidant vitamins.** J Nutr Biochem. 2003; 14(11):633-636.

Histopathological changes in myocardial and nerve tissue under the influence of hypobaric hypoxia, physical exercise and antioxidants

Modificările histopatologice la nivelul țesutului miocardic și nervos sub influența hipoxiei hipobare, efortului fizic și antioxidanților

Anca Lucia Vădan¹, Pompei Florin Bolfa², Gabriel Borza², Remus Moldovan³, Simona Tache³

¹*Faculty of Physical Education and Sport, “Babeș-Bolyai” University, Cluj-Napoca*

²*University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine of Cluj-Napoca, Faculty of Veterinary Medicine*

³*“Iuliu Hațieganu” University of Medicine and Pharmacy, Cluj-Napoca*

Abstract

Background. Antioxidant supplementation can influence histological changes in myocardial and nerve tissues, after altitude exposure and physical exercise, conditions under which oxidative stress occurs.

Aims. To study the histopathological changes induced in the myocardium and the encephalon by physical exercise and antioxidant supplementation after exposure to hypobaric hypoxia.

Methods. The research was performed using the Hi-Lo model, in 4 groups of white male Wistar rats, under laboratory conditions corresponding to the altitude of 364 m, O₂ = 20.93%: group I – sedentary controls, kept under normoxia conditions; group II – sedentary animals, kept under normoxia conditions and supplemented with an antioxidant complex daily, for 28 days; group III – animals exposed to hypobaric hypoxia corresponding to a 5500 m altitude for 28 days, followed by exercise under normoxia conditions; group IV – animals exposed to hypobaric hypoxia for 28 days, followed by the administration of an antioxidant complex and daily exercise. Groups II and III received a complex of antioxidants – Antioxidant Optimizer, produced by the Jarow company (2010 Jarow Formulas, Los Angeles), distributed by Secom, in a dose of 45 mg/kg body weight, by oral gavage, daily, before exercise. The histopathological study was performed on the myocardium and 3 encephalic areas: hippocampus (Ammon’s horn), thalamus and cerebral cortex.

Results. Hypobaric hypoxia exposure followed by exercise has beneficial effects on the heart, with a reduction in the number of the foci of chronic progressive cardiomyopathy, and on the nervous system, with the reduction in the number of apoptotic necrotic neurons. The administration of an antioxidant complex does not influence the cardioprotective and neuroprotective effects of hypoxic preconditioning, followed by physical exercise.

Conclusions. The Hi-Lo model involving the association of severe chronic intermittent hypobaric hypoxia and aerobic physical exercise under normoxia conditions has favorable cardioprotective and neuroprotective effects.

Keywords: hypobarism, physical exercise, antioxidants.

Rezumat

Premize. Suplimentarea cu antioxidanți poate influența modificările histologice tisulare la nivel miocardic și nervos, după expunerea la altitudine și după efectuarea efortului fizic, condiții în care se produce stresul oxidativ.

Obiective. S-au studiat modificările histopatologice la nivelul miocardului și encefalului produse prin efort fizic prestat postexpunere la hipoxie hipobară și suplimentare cu un complex de antioxidanți.

Metodă. Cercetările au fost efectuate după modelul Hi-Lo, pe 4 loturi de șobolani albi masculi, rasa Wistar, în condiții de laborator corespunzător altitudinii de 364 m, O₂ = 20,93%: Lotul I – matori sedentari, menținuți în condiții de normoxie; Lotul II – sedentari, menținuți în condiții de normoxie și suplimentați zilnic timp de 28 zile cu un complex de antioxidanți; Lotul III – animale expuse timp de 28 zile la hipoxie hipobară, corespunzător altitudinii de 5500 m, urmată de efort în condiții de normoxie; Lotul IV – animale expuse timp de 28 zile la hipoxie hipobară, urmată de administrarea unui complex de antioxidanți și efort zilnic. Loturile II și III au primit zilnic preefort, prin gavaj oral, în doză de 45 mg/kg corp, un complex de antioxidanți – Antioxidant Optimizer, produs de compania Jarow (2010 Jarow Formulas, Los Angeles), distribuit de Secom. Studiul histopatologic s-a efectuat din miocard și 3 zone din encefal, respectiv hipocampusul (cornul lui Ammon), talamusul și scoarța cerebrală.

Received: 2012, February 26; *Accepted for publication:* 2012, May 29

Address for correspondence: Faculty of Physical Education and Sport, Babeș-Bolyai University, Cluj-Napoca. Pandurilor Str. No. 7

E-mail: anca_vadan@yahoo.com

Rezultate. Expunerea hipoxică urmată de efort are efecte benefice la nivel cardiac, cu reducerea numărului de focare de cardiomiopatie cronică progresivă și respectiv nervos, cu reducerea numărului de neuroni în necroză apoptică. Administrarea unui complex de antioxidanți nu influențează efectele cardioprotectoare și neuroprotectoare ale precondiționării hipoxice, urmate de efort fizic.

Concluzii. Modelul Hi-Lo realizat prin asocierea hipoxiei hipobare severe cronice intermitente, cu efortul fizic aerob în condiții de normoxie, are efecte favorabile cardioprotectoare și neuroprotectoare.

Cuvinte cheie: hipobarism, efort fizic, antioxidanți.

General considerations

Studies on physical exercise at high altitude and the resulting increase in exercise capacity after return to low altitude, particularly in endurance exercise performed by athletes, have become a subject of high current interest, after the Olympic Games of Ciudad de Mexico (1968) that took place at a 2241 m altitude.

The decrease in atmospheric pressure with altitude causes hypobaric hypoxia by a decrease in the partial pressure of oxygen (pO_2). Hypobaric hypoxia is found under natural conditions at altitude in the case of mountain climbing, air flights, or under artificial conditions, simulated in the laboratory, in the hypobaric chamber.

Hypobaric hypoxia is an environmental factor that elicits a complex response from the body through specific cardiorespiratory (Naeije, 2010; Sheel et al., 2010), endocrine metabolic (Cerretelli & Gelfi, 2011; Macdonald et al., 2009), neuromuscular (Schmutz et al., 2010), neuropsychic, immunological and biochemical effects (Formenti et al., 2010). The response of the body to hypoxia depends on the type of exposure, the duration and the degree of hypoxia, the age of the subjects, their previous experience, individual reactivity, the state of rest and activity, the genome (Flueck, 2010; Martin et al., 2010). Under natural conditions, the duration and the degree of hypoxia determine the intensity and the character of the response: early adaptation, late adaptation, and acclimatization (Tache & Artino, 1996).

Hypobaric hypoxia is experimentally studied and proposed by depressurization in hypobaric chambers following a continuous, intermittent or staged program. The intermittent exposure program is associated with physical exercise and can be performed according to various models: Hi Hi = living high-training high; Hi Lo = living high-training low; Lo Hi = living low-training high; Hi Hi Lo = living high-exercise high-training low.

For this research, we chose the Hi-Lo model (living high-training low), which is well known and used for competitive sports training.

Hypothesis

The histopathological changes induced in the myocardium and the encephalon by physical exercise and antioxidant supplementation after hypobaric hypoxia exposure were studied.

Material and methods

The research was carried out in the Experimental Laboratory of the Department of Physiology of "Iuliu Hațieganu" University of Medicine and Pharmacy Cluj-Napoca, in 4 groups of white Wistar rats ($n=10$ animals/group), aged 16 weeks old, with a weight of 280-300 g, kept

under adequate *vivarium* conditions. The animal protection legislation in force was respected during the research.

Groups

- Group I – sedentary controls, kept under normoxia conditions.

- Group II – sedentary animals, kept under normoxia conditions and supplemented with an antioxidant complex daily, for 28 days.

- Group III – animals exposed to hypobaric hypoxia corresponding to a 5500 m altitude for 28 days, followed by exercise under normoxia conditions.

- Group IV – animals exposed to hypobaric hypoxia for 28 days, followed by the administration of an antioxidant complex and daily exercise.

Methods

a) Normoxia

Normoxia measurements were performed under laboratory conditions corresponding to a 364 m altitude, $O_2=20.93\%$.

b) *Chronic hypobaric hypoxia exposure* for groups III and IV was performed in the hypobaric chamber, with the KB0016D vacuum pump, for 28 days, 20 hours/day, at 5500 m, $pO_2=79.6$ mmHg, $O_2=10.45\%$, at the Experimental Laboratory of the Department of Physiology. Hypoxia was interrupted daily for the feeding of animals, the cleaning of cages and the performance of physical exercise. An exposure duration of 28 days was chosen, which was considered necessary for acclimatization to high altitude, a relatively short duration.

c) Exercise test

Groups III and IV were trained daily by running on the treadmill (speed 3.8 km/hour) for 28 days under normoxia conditions, corresponding to a 364 m altitude, O_2 20.93%.

d) Antioxidant administration

Groups II and IV received an antioxidant complex – Antioxidant Optimizer, produced by the Jarow company (2010 Jarow Formulas, Los Angeles), distributed by Secom, in a dose of 45 mg/kg body weight, by oral gavage, daily before exercise.

The Antioxidant Optimizer^R product has a complex formula, is 20 times more effective than vitamin C and 300 times more effective than vitamin E. It contains (composition/3 tablets): vitamin C (250 mg), vitamin E (100 mg), lutein (5 mg), lycopene (2 mg), grape seed extract, 95% polyphenols (50 mg) and grape skin extract, 25% polyphenols (150 mg), milk thistle (80 g), olive fruit extract (30 mg), green tea (250 mg), curcumin (300 mg), ginger (200 mg) (***, 2012).

e) Histopathological examination

The samples were freshly taken from animals euthanized at the end of the experiment. For histological examination, tissue samples (myocardium and encephalon) were processed using the paraffin technique. The histological

technique involved the succession of standard procedures: fixation in 10% formol for 24-48 hours, washing, paraffin embedding, sectioning, deparaffinization, hydration of sections in 96% alcohol baths, followed by staining. Hematoxylin-eosin (H&E) staining was used, which allows for a good differentiation of cell types.

The samples were examined and processed using an Olympus BX51 microscope and an Olympus Cell B system for image acquisition and processing, available at the Laboratory of Pathomorphology of the Faculty of Veterinary Medicine, USAMV Cluj-Napoca.

Results

a) Histopathological and morphometric study of the myocardium of Wistar rats

For this study, the heart tissue samples were freshly taken, immediately after the rats were euthanized, and they were processed using the paraffin embedding technique. Longitudinal and transverse myocardial sections from the median area, from the right and left ventricular walls and the interventricular area of each rat were stained with hematoxylin-eosin and examined under the optical microscope (Figs. 1-7).

For the morphometric study, we used the technique of Aiello et al. (2004). Thus, 5 µm thick sections were assessed both transversally (Fig. 3) and longitudinally (Fig. 2). For the calculation of the diameter (using an automated image quantification system – Olympus Cell B), only round or oval cells with a visible round nucleus were included in the study. 50 cells from each section, from at least 10 different areas, were measured with a 20X objective.

The results obtained following the measurement of the myocardial cell diameter are shown in Figure 1. It can be seen that cardiomyocyte diameters are very similar in the animals of the 4 experimental groups.

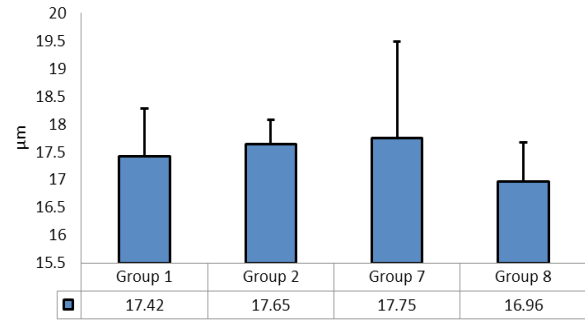


Fig. 1 – Quantification of cardiac fiber diameter in the Wistar rats of the four experimental groups (mean and standard deviation).

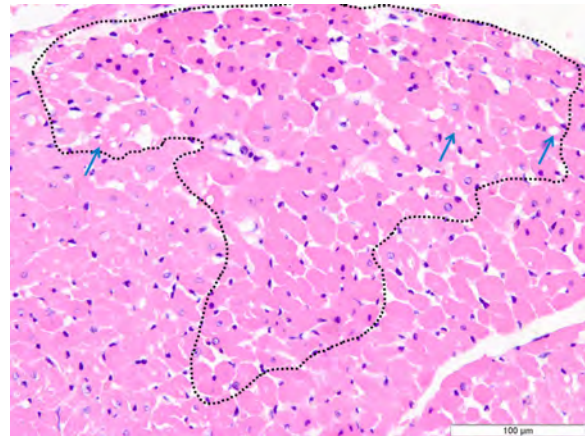


Fig. 4 – Myocardium, rat of group II. Myocyte vacuolization (arrows), rounding of myocytes with eosinophilic cytoplasm (top of the image) or even individual myolysis of cardiomyocytes. Inside the dotted area – early chronic progressive cardiomyopathic lesion.

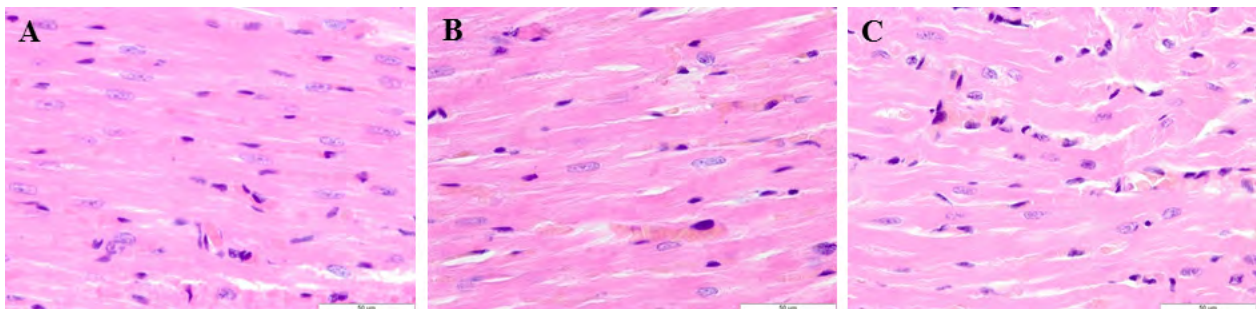


Fig. 2 – Myocardium of Wistar rats, HE staining, longitudinal section. Group I (A) no changes; groups II and III (B and C) moderate congestion of intermuscular capillaries.

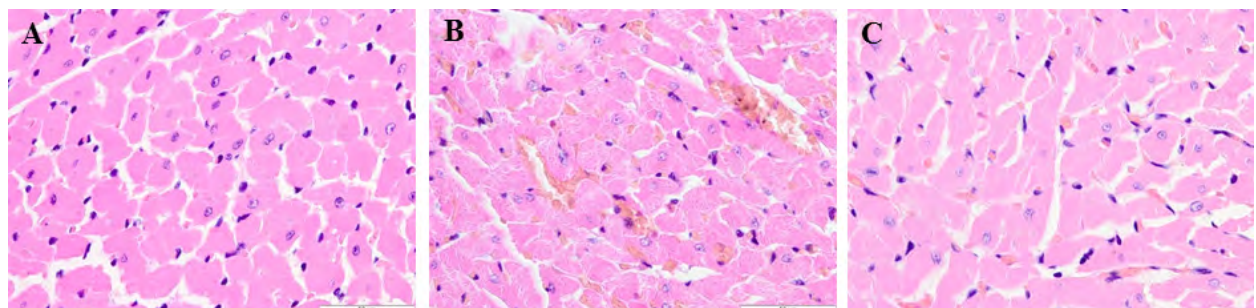


Fig. 3 – Myocardium of Wistar rats, HE staining, transverse section. Group I (A) no changes; groups II and III (B and C) moderate congestion of intermuscular capillaries.

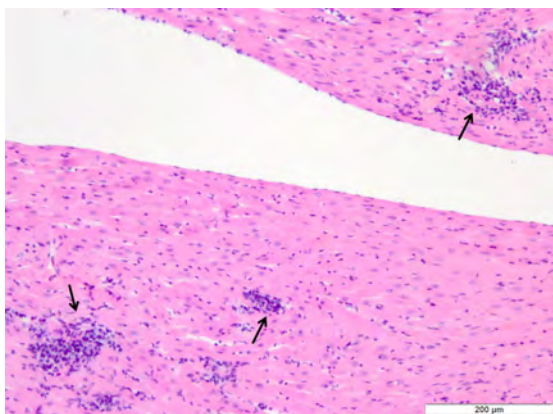


Fig. 5 – Myocardium, rat of group II. Mononuclear clusters in the myocardium (arrows), in myocyte necrosis areas - chronic progressive cardiomyopathy.

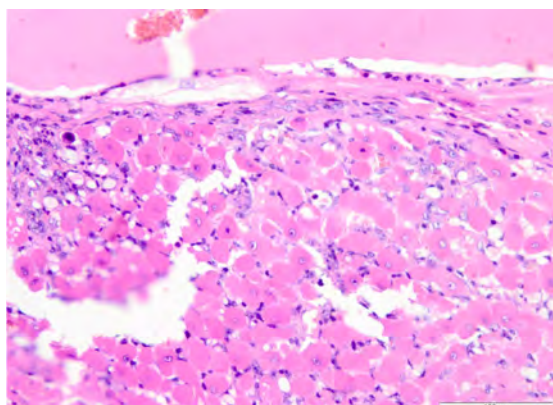


Fig. 6 – Myocardium, rat of group III. Chronic progressive cardiomyopathy - spotty myocardial necrosis, interstitial mononuclear infiltrate, large reactive myofiber nuclei.

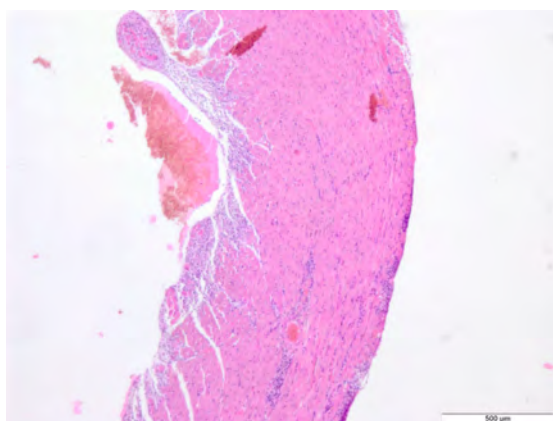


Fig. 7 – Myocardium, rat of group IV. Mononuclear clusters in the myocardium - chronic progressive cardiomyopathy.

On *histological examination*, the only *changes* that were seen in the myocardium of groups III and IV consisted of a mild congestion of capillaries between muscle fibers in 4 rats of group III and 3 rats of group IV. This change was found in no animal of group II.

b) *Histopathological study of the encephalon of Wistar rats (hippocampus, cerebral cortex and thalamus)*

For the central nervous system, 3 encephalic areas were studied: hippocampus (Ammon's horn), thalamus and cerebral cortex. In all 3 areas, necrotic/apoptotic neuronal lesions were found in all the groups included in the study, so the groups were differentiated using the percent calculation of necrotic/apoptotic neurons (Figs. 8-14).

By optical microscopy, neuronal necrosis can be identified due to cytoplasmic eosinophilia, karyopyknosis, karyolysis, karyorrhexis, or sometimes through the poor affinity for hematoxylin, taking the appearance of "cellular shadow". Quantification was performed by counting the total number of neurons and the non-viable neurons in 10 fields using a 20X objective, the total number of neurons in a field, respectively. Then, the ratio between necrotic/apoptotic neurons and the total number of neurons was calculated, which was expressed in percent.

Following histopathological examination and the quantification of necrotic/apoptotic neurons, in all three areas included in the study there was a lower neuronal necrosis/apoptosis percentage in the case of groups III and IV compared to group II (Fig. 8).

Also, in all three studied groups, non-specific lesions were found, i.e. glial nodules (Figs. 12 and 14) and even nervous substance malacia lesions, accompanied by inflammatory lympho-glial infiltrate (Fig. 13). The lesions were predominantly found in the cerebral cortex, and they were less frequent in the other two studied areas (Figs. 9, 10, 11, 12, 14).

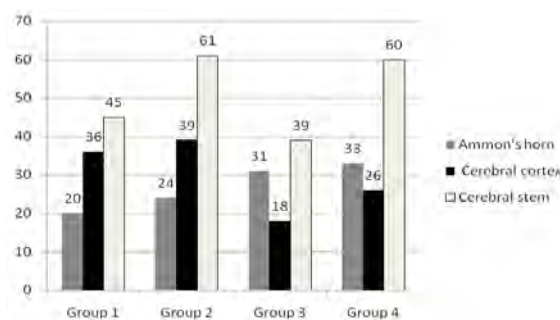


Fig. 8 – Quantification of the percentage of necrotic neurons in the three areas included in the study.

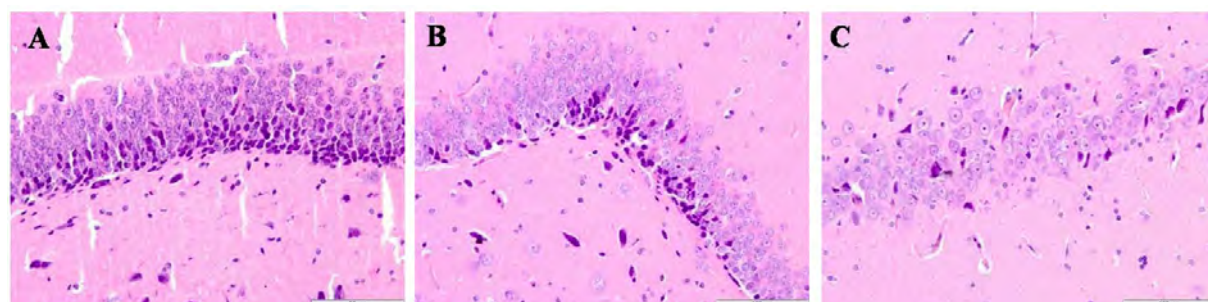


Fig. 9 – CNS of Wistar rats, HE staining. Ammon's horn (hippocampus). Group I (A) extensive neuronal necrosis; groups II and III (B and C) moderate neuronal necrosis.

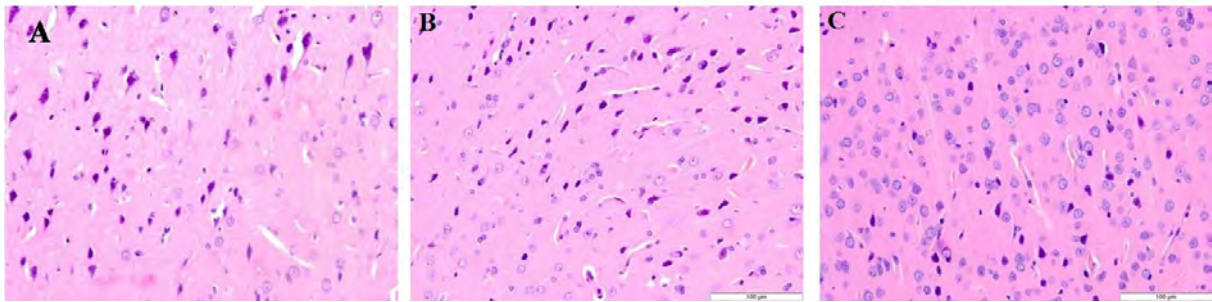


Fig. 10 – CNS of Wistar rats, HE staining. Cerebral cortex. Group I (A) extensive neuronal necrosis; groups II and III (B and C) moderate neuronal necrosis.

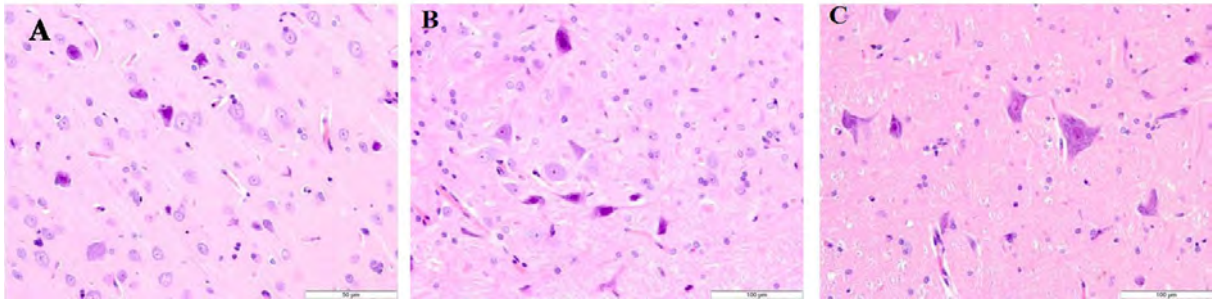


Fig. 11 – CNS of Wistar rats, HE staining. Thalamus. Group I (A) extensive neuronal necrosis; groups II and III (B and C) moderate neuronal necrosis.

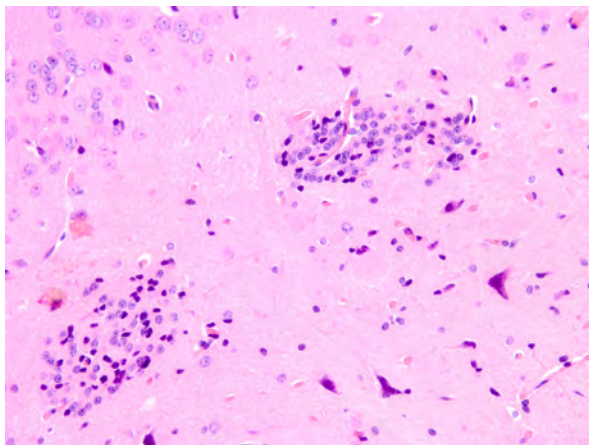


Fig. 12 – CNS of a rat of group II, glial nodules in the nervous substance of the cerebral cortex.

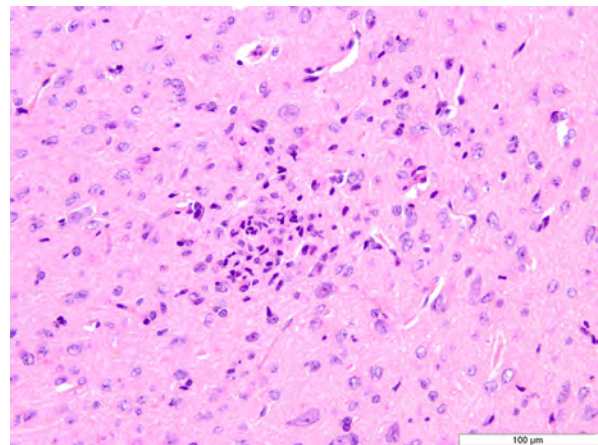


Fig. 14 – CNS of a rat of group III, glial nodule in the nervous substance of the cerebral cortex.

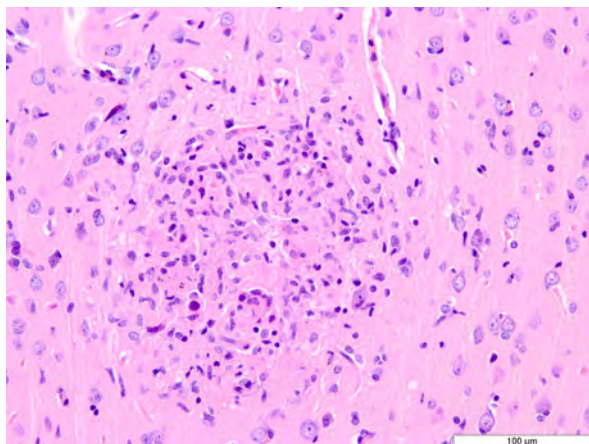


Fig. 13 – CNS of a rat of group IV, necrotic area of the nervous substance, with inflammatory lympho-glial infiltrate.

Discussion

Guo et al. (2009) demonstrated in adult guinea pigs that chronic intermittent hypobaric hypoxia protects the heart from circulatory lesions such as ischemia/reperfusion, increasing the production of protective cardiac antioxidant enzymes. In this case, regarding non-specific myocardial lesions, we found the presence in the myocardium of 4 animals of group II (Figs. 4 and 5), 1 animal of group III (Fig. 6) and 2 animals of group IV (Fig. 7) of microfoci with degenerated myofibers surrounded by more or fewer inflammatory mononuclear cells (lymphohistiocytes) – chronic progressive cardiomyopathy, in various stages (Arceo et al., 1990). This is an incidental lesion, which is quite common in Wistar rats, particularly in males (Tucker, 1997). The incidence of the lesion increases with age, in rats fed *ad libitum*; the severity and the incidence of the

lesion can be reduced at any age by moderate dietary restriction (a 20-30% reduction of total calorie intake) (1). The etiology of cardiomyopathy is not completely known, but it has been suggested that myocardial degeneration foci are due to ischemia as a result of a vascular disease (Ayers & Jones, 1978). There could be a connection between the diminution in the intensity of chronic cardiomyopathic lesions and hypobarism induced following the experiment, because the number of animals with lesions was smaller in the case of the two hypobaric groups.

The mechanical activity of cardiac papillary muscles under high altitude conditions was studied by Daniyarov et al. (1976), and the results suggest a positive effect of high altitude on the inotropic function of the intact myocardium. Although skeletal and cardiac muscle tissue in adults was traditionally believed to be incapable of proliferation and the increase in volume of these tissues was considered to be completely the result of hypertrophy, there is currently increasing evidence that these types of cells are capable of proliferation, as well as of repopulation from precursors, in addition to hypertrophy (Kumar et al., 2010).

In a study of Liu et al., (2000) oxidative stress following physical exercise tests in Wistar rats was demonstrated to lead to different tissue responses, depending on the affected organ and the level of endogenous antioxidants.

The effect of physical exercise on antioxidant defense and the susceptibility to lesions induced by intense exercise in the tissues of adult Wistar rats were also studied by Venditti & Meo (1997). The authors found that membrane integrity was unaffected in skeletal muscles, in the myocardium, as well as at hepatic level. Following the study, the authors concluded that lesions induced by free radicals produced in the muscles during exercise can play an important role only in the appearance of muscle fatigue.

According to recent studies (Rybnikova et al., 2012) it was demonstrated that hypobarism protects neurons from post-hypoxic injury, considerably reducing the number of neuronal necroses (aspects quantified through the low number of pyknotic, hyperchromatic neurons, respectively), as well as interstitial cerebral edema.

Zhu et al. (2010) also showed that intermittent hypobaric hypoxia stimulates the proliferation of endogenous neuroprogenitors, forming new neurons in the hippocampus of adult rats, and has antidepressive effects, demonstrated by the performance of certain tests (forced swimming test, etc.).

Based on our histopathological study, we can state that hypobaric hypoxia followed by exercise in Wistar rats has beneficial effects both at neuronal level (reduction in the number of necrotic/apoptotic neurons) and at cardiac level (reduction in the foci of chronic progressive cardiomyopathy) in groups III and IV compared to group I (sedentary rats), which are not influenced by antioxidant administration.

Under laboratory conditions, chronic hypobaric hypoxia is an environmental stressing agent, which by the decrease of O₂ uptake in the tissues induces a series of adaptive changes that represent, in time, acclimatization. Hypobaric hypoxia exposure biochemically represents oxidative stress (OS), the sources of reactive oxygen species (ROS)

being the alteration of the mitochondrial respiratory chain, membrane and cytoplasmic changes, with the alteration of lipid and protein metabolism. Other contributing factors to the alteration of oxidative metabolism caused by hypobaric hypoxia under natural conditions are UV radiation, temperature variations, dehydration, nutrient deficiencies.

Chronic intermittent exposure to hypobaric hypoxia is repetitive complex stress: hypoxia followed by reoxygenation with hyperoxia, through the transition to normoxia, which could stimulate the protective antioxidant hyperregulation mechanisms that, under physical exercise conditions, might contribute to the diminution of oxidative stress and histological changes.

Experimental studies in rats have shown that physical exercise under normoxia conditions, after hypoxic preconditioning, has cardioprotective effects through the diminution of myocardial apoptosis induced by intermittent hypoxia and the repetitive hypoxia-reoxygenation cycle (Chen et al., 2011). Other researches in rats have evidenced the neuroprotective role of physical exercise after exposure to intermittent hypobaric hypoxia, through the reduction of OS (Gozal et al., 2010). Some studies have demonstrated rapid apoptotic changes in the cerebellum and the hippocampus after exercise, followed by angiogenesis and neurogenesis (Bruehl-Jungerman et al., 2007; van Praag, 2008), which might be due to the role of physical exercise as an inducer of neuronal plasticity in the central nervous system, at encephalic level (Kerr & Swain, 2011).

Conclusions

1. Hypoxic exposure followed by exercise has beneficial effects on the heart, with a reduction in the number of the foci of chronic progressive cardiomyopathy, and on the nervous system, with a reduction in the number of apoptotic necrotic neurons.

2. The Hi-Lo model of severe chronic intermittent hypobaric hypoxia associated with aerobic physical exercise under normoxia conditions has favorable cardioprotective and neuroprotective effects.

3. The administration of an antioxidant complex does not influence the cardioprotective and neuroprotective effects of hypoxic preconditioning, followed by physical exercise.

Conflicts of interest

There are no conflicts of interest.

Acknowledgement

The paper is part of the first author's PhD thesis, carried out at "Iuliu Hațieganu" University of Medicine and Pharmacy.

References

- Aiello EA, Villa-Abrille MC, Escudero EM et al. Myocardial hypertrophy of normotensive Wistar-Kyoto rats. *Am J Physiol Heart Circ Physiol.* 2004; 286(4):H1229-1235.
- Arceo, RJ, Bishop SR, Elwell MR et al. Standard nomenclature of spontaneous pathological findings in the heart and vasculature of the laboratory rat. Initial Proposal Society of Toxicologic

- Pathology, in *Guides for Toxicological Pathology STP/ARP/AFIP*: Washington, DC, 1990.
- Ayers KM, Jones SR. The cardiovascular system, in Bernischke K, Garner FM, Jones TC (Eds), *Pathology of Laboratory Animals*, New York: Springer-Verlag, 1978, Vol. 1, 1-69.
- Bruel-Jungerman E, Rampon C, Laroche S. Adult hippocampal neurogenesis, synaptic plasticity and memory: facts and hypotheses. *Rev Neurosci*. 2007; 18(2):93-114.
- Cerretelli P, Gelfi C. Energy metabolism in hypoxia: reinterpreting some features of muscle physiology on molecular grounds. *Eur J Appl Physiol*. 2011; 111(3):421-432.
- Chen TI, Shen YJ, Wang IC et al. Short-term exercise provides left ventricular myocardial protection against intermittent hypoxia-induced apoptosis in rats. *Eur J Appl Physiol*. 2011; 111(8):1939-1950.
- Daniyarov SB, Karasaeva AKh, Naumova TN. Mechanical activity of the papillary muscles of the rat heart under high altitude conditions. *Fiziol Zh SSSR Im I M Sechenova*. 1976; 62(6):906-911.
- Flueck M. Myocellular limitations of human performance and their modification through genome-dependent responses at altitude. *Exp Physiol*. 2010; 95(3):451-462.
- Formenti F, Constantin-Teodosiu D, Emmanuel Y et al. Regulation of human metabolism by hypoxia-inducible factor. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2010; 107(28):12722-12727.
- Gozal D, Nair D, Goldbart AD. Physical activity attenuates intermittent hypoxia-induced spatial learning deficits and oxidative stress. *Am J Respir Crit Care Med*. 2010; 182(1):104-112.
- Guo HC, Zhang Z, Zhang LN et al. Chronic intermittent hypobaric hypoxia protects the heart against ischemia/reperfusion injury through upregulation of antioxidant enzymes in adult guinea pigs. *Acta Pharmacol Sin*. 2009; 30(7):947-955.
- Kerr AL, Swain RA. Rapid cellular genesis and apoptosis: effects of exercise in the adult rat. *Behav Neurosci*. 2011; 125(1):1-9.
- Kumar V, Abbas AK, Fausto N et al. *Pathologic Basis of Disease – 8th Edition*. Ed. Robbins&Cotran. Saunders Elsevier, Philadelphia, 2010.
- Liu J, Yeo HC, Overvik-Douki E et al. Chronically and acutely exercised rats: biomarkers of oxidative stress and endogenous antioxidants. *Journal of Applied Physiology*, 2000; 89:21-28.
- Macdonald JH, Oliver SJ, Hillyer K et al. Body composition at high altitude: a randomized placebo-controlled trial of dietary carbohydrate supplementation. *Am J Clin Nutr*. 2009; 90(5):1193-1202.
- Martin DS, Levett DZ, Grocott MP et al. Variation in human performance in the hypoxic mountain environment. *Exp Physiol*. 2010; 95(3):463-470.
- Naeije R. Physiological adaptation of the cardiovascular system to high altitude. *Prog Cardiovasc Dis*. 2010; 52(6):456-466.
- Rybnikova E, Vorobyev M, Pivina S, Samoilov M. Postconditioning by mild hypoxic exposures reduces rat brain injury caused by severe hypoxia. *Neurosci Lett*. 2012; 513(1):100-105.
- Schmutz S, Däpp C, Wittwer M et al. A hypoxia complement differentiates the muscle response to endurance exercise. *Exp Physiol*. 2010; 95(6):723-735.
- Sheel AW, MacNutt MJ, Querido JS. The pulmonary system during exercise in hypoxia and the cold. *Exp Physiol*. 2010; 95(3):422-430.
- Tache S, Artino M. *Fiziologia aparatului respirator*. Ed. Dacia Cluj-Napoca, 1996, 243-255, 268-279.
- Tucker J Mary. *Diseases of the Wistar Rat*, Taylor & Francis Limited, 1 Gunpowder Square, London EC4A 3DA, 1997, 97-101.
- van Praag H. Neurogenesis and exercise: past and future directions. *Neuromolecular Med*. 2008; 10(2):128-140.
- Venditti P, Di Meo S. Effect of training on antioxidant capacity, tissue damage, and endurance of adult male rats. *Int J Sports Med*. 1997; 18(7):497-502.
- Zhu XH, Yan HC, Zhang J et al. Intermittent hypoxia promotes hippocampal neurogenesis and produces antidepressant-like effects in adult rats. *J Neurosci*. 2010; 30(38):12653-12663.
- ***. Secom. Catalog de produse, 2012.

Web sites

- (1) <http://www.cldavis.org/cgi-bin/download.cgi?pid=788>

Efectele terapiei fizical-kinetice în recuperarea aterosclerozei obliterante a membrelor inferioare

The effects of kinetic physical therapy in the rehabilitation of peripheral arterial disease

Cristian Bodescu¹, Ramona Moldovan Jurcău², Liviu Pop²

¹*SC Tratament Balnear Buziaș SA*

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

Rezumat

Premize. Un număr tot mai mare de studii arată beneficiile antrenamentului fizic în ateroscleroza obliterantă (AO) a membrelor inferioare. Creșterea acestor beneficii se poate realiza prin combinarea exercițiilor fizice cu terapia balneară, a cărei eficacitate în recuperarea AO a fost, deasemenea, demonstrată de-a lungul timpului.

Obiective. Studiul de față își propune să cerceteze efectul terapiei fizical-kinetice în recuperarea aterosclerozei obliterante a membrelor inferioare, la pacienții cu și fără semne de claudicație intermitentă.

Metode. Un număr de 68 de pacienți consecutivi diagnosticați prin determinarea indicelui gleznă-braț au fost randomizați în două loturi, unul activ și unul de control, în raport de 1:1. Lotul A (activ) a beneficiat de tratament balnear (băi cu apă minerală carbogazoasă la temperatura de 34°C, timp crescut progresiv de la 15 la 25 minute, mofetă, progresiv de la 10 la 20 minute) și kinetoterapie, constând în cura de teren – mers cu intervale, gimnastica posturală Burger, scara Master, bicicleta ergonomică, semiflexia genunchilor. Intensitatea efortului a fost la cei cu claudicație limitată de apariția durerii, iar la cei fără claudicație a fost cuantificată cu ajutorul scalei Borg de autoevaluare a intensității efortului sau cu ajutorul pulsmetrului, dispozitiv care permite monitorizarea frecvenței cardiace în timpul efortului și prin aceasta a intensității efortului fizic efectuat. Lotul B (de control) a efectuat tratament balnear, constând în băi cu apă minerală carbogazoasă la 34°C, 15-25 minute și mofete 10-20 minute. Durata tratamentului a fost la ambele loturi de 18 zile.

Rezultate. Din totalul de 68 de pacienți, 65 au încheiat studiul (33 în lotul activ și 32 în lotul de control). La finalul tratamentului, în ambele loturi s-a constatat o îmbunătățire semnificativă în ceea ce privește distanța de mers timp de 6 minute ($p \leq 0,05$) și nu s-a decelat o creștere semnificativă statistic a indicelui gleznă-braț. La lotul A s-a constatat creșterea semnificativă a parametrilor funcționali de scurtă durată (viteza de mers în 4 metri în ritm obișnuit și rapid, testul de ridicare din șezând), în timp ce la lotul B acești parametri nu au crescut semnificativ. De asemenea, s-a constatat o creștere semnificativă a distanței de mers timp de 6 minute și a parametrilor funcționali de scurtă durată la lotul A, față de lotul B.

Concluzii. Terapia cu dioxid de carbon crește semnificativ capacitatea de mers, măsurată prin proba de mers timp de 6 minute. Antrenamentul fizic aduce beneficii suplimentare în ceea ce privește capacitatea de mers și, de asemenea, ameliorează semnificativ forța și anduranța la nivelul membrelor inferioare, evaluate prin testele de performanță fizică de scurtă durată. Nici exercițiile fizice, nici terapia cu dioxid de carbon nu cresc semnificativ după 18 zile de tratament valoarea indicelui gleznă-braț.

Cuvinte cheie: exercițiu fizic, ateroscleroza obliterantă, terapie balneară, indice gleznă-braț.

Abstract

Background. A growing number of studies show physical training benefits in atherosclerosis and peripheral artery disease (PAD). The increase of these benefits can be achieved by combining exercise with physical therapy, whose effectiveness in the recovery of PAD has also been demonstrated over time.

Aims. This study aims to investigate the effect of physical-kinetic therapy on the recovery of atherosclerosis and PAD patients with and without signs of intermittent claudication.

Methods. A total of 68 consecutive patients diagnosed with PAD by determining the ankle-brachial index were randomized into two groups, one active and one control, in a ratio of 1:1. Group A (active) benefited from treatment facilities (baths with carbonated mineral water at a temperature of 34°C with a progressively increased duration from 15 to 25 minutes, mofette with a progressively increased duration from 10 to 20 minutes) and physical therapy, consisting of interval walking, postural Burger gymnastics, Master scale, ergonomic bicycle, semiflexion of the knees. Intensity of exercise was limited by pain in those with claudication and in those without claudication it was quantified by using the self evaluation Borg scale or by evaluating the intensity of exercise by pulse meter, a device that allows monitoring of heart rate during exercise and thus the intensity of exercise performed. Group B (control) was treated with physical therapy, consisting of carbonated mineral water baths of 34°C, 15 to 25 minutes, and mofette 10-20 minutes. Treatment duration was 18 days in both groups.

Results. Of a total of 68 patients, 65 completed the study (33 in the active group and 32 in the control group). At the end

Primit la redacție: 12 mai 2012; *Acceptat spre publicare:* 20 iunie 2012

Adresa: SC.Tratament Balnear Buziaș S.A.

E-mail: cristi.bodescu@yahoo.com

of treatment, in both groups there was a significant improvement in the distance walked for 6 minutes ($p \leq 0.05$) and no statistically significant increase in the ankle-arm index was found. In group A we found a significant increase in the short duration functional parameters (4-meter walking speed in a normal and quick rhythm and the standing up test), while in group B these parameters were not significantly increased. There was also a significant increase in the distance walked for 6 minutes and in the short duration functional parameters in group A compared to group B.

Conclusions. Carbon dioxide therapy significantly increased walking ability as measured by the 6 minute walking test. Physical training provided additional benefits in terms of ability to walk and also significantly improved strength and endurance in the legs, measured by short duration physical performance tests. Neither exercise, nor carbon dioxide therapy significantly increased the ankle-arm index value after 18 days of treatment.

Keywords: exercise, peripheral arterial disease, balneotherapy, ankle-brachial index.

Introducere

Ateroscleroza obliterantă (AO) a membrelor inferioare este caracterizată de limitarea fluxului sangvin la extremitățile inferioare din cauza obstrucției arteriale datorate procesului de ateroscleroză. Incidența AO, evaluată în mai multe studii epidemiologice, variază între 3% și 10%; la persoanele peste 70 de ani crește la 15-20% (Selvin ș.c., 2004). Determinarea indicelui presional gleznă-braț (IGB) este o investigație larg utilizată pentru depistarea AO, un IGB mai mic de 0,90 indicând o stenoză semnificativă din punct de vedere hemodinamic (Norgren ș.c., 2007). Dintre pacienții cu AO, un procent relativ redus au semne clasice de claudicație intermitentă, majoritatea descriind simptome atipice la nivelul membrelor inferioare sau fiind asimptomatici (Tendera ș.c., 2011). Cu toate acestea, atât pacienții asimptomatici, cât și cei care au simptome atipice, prezintă o depreciere progresivă a capacității funcționale a membrelor inferioare, comparativ cu persoanele fără AO (McDermott ș.c., 2009a).

Creșterea nivelului de activitate zilnică încetinește progresia declinului funcțional și duce la reducerea riscului cardiovascular (Garg ș.c., 2009, McDermott ș.c., 2008).

O cercetare care a analizat 8 studii randomizate mici, cu un total de 319 participanți, a ajuns la concluzia că antrenamentul fizic supravegheat a fost superior exercițiilor fizice nesupravegheate, rezultând o creștere a distanței de mers cu 150 m (Bendermacher et al., 2006). Doar simpla încurajare a pacienților să meargă mai mult nu a avut aceleași rezultate, chiar dacă a determinat creșterea nivelului activității fizice zilnice (Hirsch ș.c., 2006).

Obiective

Studiul de față își propune să cerceteze efectul terapiei fizical-kinetice în recuperarea aterosclerozei obliterante a membrelor inferioare, la pacienții cu și fără semne de claudicație intermitentă.

Ipoteza

Un număr tot mai mare de studii arată beneficiile antrenamentului fizic în ateroscleroza obliterantă a membrelor inferioare. Creșterea acestor beneficii se poate realiza prin combinarea exercițiilor fizice cu terapia balneară, a cărei eficacitate în recuperarea aterosclerozei obliterante a fost, de asemenea, demonstrată de-a lungul timpului.

Material și metode

a) Protocolul de cercetare

Studiul clinic, experimental, s-a desfășurat în incinta bazelor de tratament din Stațiunea Buziaș și în Parcul

Stațiunii, în perioada februarie-iunie 2012.

b) Loturi

Participanții au fost recrutați dintre persoanele venite la stațiune pentru cura balneară și au fost repartizați în două loturi A și B, după ce în prealabil și-au dat consimțământul scris. Lotul A (activ) a beneficiat de tratament balnear, constând în băi cu apă minerală carbogazoasă la temperatura de 34°C, timp crescut progresiv de la 15 la 25 minute, mofetă, progresiv de la 10 la 20 minute și kinetoterapie, constând în cura de teren – mers cu intervale, gimnastica posturală Burger, scara Master, bicicleta ergonomică, semiflexia genunchilor. Durata antrenamentului a fost de o oră pe zi, 6 zile pe săptămână, în total 15 ședințe. Intensitatea efortului a fost la cei cu claudicație limitată de apariția durerii, iar la cei fără claudicație a fost cuantificată cu ajutorul scalei Borg de autoevaluare a intensității efortului sau cu ajutorul pulsmetrului, dispozitiv care permite monitorizarea frecvenței cardiace în timpul efortului și prin aceasta a intensității efortului fizic efectuat. Lotul B (de control) a efectuat tratament balnear, constând în băi cu apă minerală carbogazoasă la 34°C, 15-25 minute și mofete 10-20 minute, zilnic, 6 zile pe săptămână, 15 ședințe.

c) Variabile

Măsurarea indicelui gleznă-braț (IGB): s-a efectuat cu ajutorul ecografului doppler vascular – Logidop 4; s-a măsurat tensiunea sistolică la nivelul arterelor brahiale dreaptă și stângă, precum și la nivelul arterelor dorsale și tibiale posterioare la cele două membre inferioare. IGB a fost calculat făcând raportul între presiunea medie a arterei dorsale a piciorului și arterei tibiale posterioare de la fiecare picior și media presiunilor brahiale. Dacă între cele două brațe s-a decelat o diferență de presiune mai mare sau egală cu 10 mmHg, atunci s-a luat în calcul brațul cu tensiunea sistolică cea mai ridicată.

Măsurarea funcției membrelor inferioare a fost efectuată cu testul de 6 minute de mers: pacienții au fost instruiți să meargă timp de 6 minute pe un traseu marcat de pe aleea principală din Parcul Stațiunii (Aleea ionilor negativi), astfel încât să parcurgă o distanță cât mai mare. Distanța parcursă a fost înregistrată (McDermott ș.c., 2002).

Viteza de mers în 4 metri: pe aceeași alee a fost marcată o distanță de 4 metri, iar pacienților li s-a cerut să parcurgă această distanță în ritm obișnuit (normal), respectiv în ritm rapid. Pentru fiecare ritm s-au făcut două înregistrări, iar media a fost notată, fiind utilizată în analizele studiului (McDermott ș.c., 2002; Guralnik ș.c., 1995).

Testul ridicărilor repetate din șezând: pacienților li s-a cerut să se așeze pe un scaun cu spătar, cu brațele încrucișate la nivelul toracelui și să se ridice de 5 ori consecutiv, în cel mai scurt timp, fără ajutorul mâinilor. S-a înregistrat timpul

în care s-au efectuat aceste ridicări (McDermott ș.c., 2002). Acest test măsoară forța, echilibrul și duranța la nivelul membrelor inferioare (Guralnik ș.c., 1994).

c) *Criterii de includere:* pacienți cu ateroscleroză la nivelul membrelor inferioare cu sau fără claudicație, diagnosticați prin decelarea indicelui presional gleznă-braț (IGB) mai mic sau egal cu 0,90.

d) *Criterii de excludere:* cardiopatie ischemică cronică cu angor instabil sau crize de angină de efort frecvente, insuficiență cardiacă stadiul NYHA II, III sau IV, fibrilație atrială, deficiențe motorii care împiedică mersul (sechele AVC, artroze algice ale membrelor pelvine, stenoză de canal lombar).

e) *Prelucrarea statistică a rezultatelor*

Pentru compararea variabilelor cantitative parametrice pre- și post terapie pentru fiecare lot în parte și pentru compararea rezultatelor între cele două loturi s-a folosit testul Student. Pragul de semnificație statistică ales a fost de $p \leq 0,05$. Analiza statistică s-a realizat cu ajutorul programului MedCalc 2012. Studiul s-a desfășurat cu avizul Comisiei de Etică din cadrul Universității de Medicină și Farmacie "Iuliu Hațieganu" din Cluj-Napoca și cu consimțământul informat al pacienților.

Rezultate

Din totalul celor 68 de pacienți incluși în studiu, 3 pacienți (1 din lotul activ și 2 din lotul de control) nu au încheiat studiul, 2 dintre aceștia din lipsă de complianță la completarea chestionarelor și un pacient din lotul activ care a întrerupt tratamentul datorită apariției unor mai multor crize de angină după prima zi de tratament. Astfel, un număr de 65 de pacienți au încheiat studiul, 33 în lotul activ și 32 în lotul de control.

Tabelul I
Caracteristicile loturilor studiate.

Parametri	Lot activ (n=33)	Lot control (n=32)	P
Vârsta medie	64,24±6,37	66,9±6,9	0,1
Procent femei	45%(15/33)	53%(17/32)	0,6
Indice gleznă-braț	0,72±0,13	0,70±0,12	0,48
Distanța de mers 6 minute (m)	354,8±10,45	347,5±10,25	0,62
Viteza de mers 4 m ritm obișnuit (m/s)	0,87±0,01	0,83±0,02	0,21
Viteza de mers 4m ritm rapid (m/s)	1,05±0,009	1,04±0,12	0,58
Testul de ridicare din șezând (s)	17,3±0,19	16,9±0,24	0,20

Așa cum reiese din tabelul I, nu s-au constatat diferențe semnificative din punct de vedere statistic ale parametrilor urmăriți la începutul studiului. Pacienții din lotul activ au avut un indice gleznă-braț mai mare, o distanță de mers timp de 6 minute mai mare, și un procent de femei mai scăzut, însă aceste diferențe nu au fost semnificative din punct de vedere statistic (tabelul I).

După 16 zile de tratament, în lotul activ s-a constatat o îmbunătățire semnificativă a parametrilor care evaluează funcția membrelor inferioare: distanța de mers timp de 6 minute (de la 354,8 m ± 10,45 la 425,7 m ± 11,96), viteza de mers pe distanță de 4 metri în ritm obișnuit (de la 0,87±0,01 la 1,03±0,01) și în ritm rapid (de la 1,05 m/s ± 0,009 la 1,19 m/s ± 0,009), precum și a testului de ridicare din șezând (de

la 17,3 s ± 0,19 la 14,2 s ± 0,17). În schimb, deși indicele gleznă-braț a înregistrat o creștere, aceasta nu a atins pragul de semnificație statistică ($p=0,62$) (tabelul II).

Tabelul II
Evoluția parametrilor studiați în lotul activ (valori medii și deviații standard).

Parametri	Inițial	Final	p
Indice gleznă-braț	0,72±0,13	0,74±0,13	0,62
Distanța de mers 6 minute (m)	354,8±10,45	425,7±11,96	0,001
Viteza de mers 4 m ritm obișnuit (m/s)	0,87±0,01	1,03±0,01	0,001
Viteza de mers 4 m ritm rapid (m/s)	1,05±0,009	1,19±0,009	0,001
Testul de ridicare din șezând (s)	17,3±0,19	14,2±0,17	0,001

Tabelul III
Evoluția parametrilor studiați în lotul de control (valori medii și deviațiile standard).

Parametri	Inițial	Final	p
Indice gleznă-braț	0,70±0,12	0,71±0,12	0,93
Distanța de mers 6 minute (m)	347,5±10,25	372,0±11,15	0,05
Viteza de mers 4 m ritm obișnuit (m/s)	0,83±0,02	0,87±0,01	0,1
Viteza de mers 4 m ritm rapid (m/s)	1,04±0,12	1,04±0,12	0,39
Testul de ridicare din șezând (s)	16,9±0,24	17,12±0,24	0,29

În ceea ce privește lotul de control, atât indicele gleznă-braț, cât și măsurătorile funcționale, cu excepția distanței de mers timp de 6 minute, deși au înregistrat creșteri, acestea nu au atins pragul de semnificație statistică. Distanța de mers timp de 6 minute a crescut la acest lot de la 347,5 m ± 10,25 la 372,0 m ± 11,15, $p=0,05$ (tabelul III).

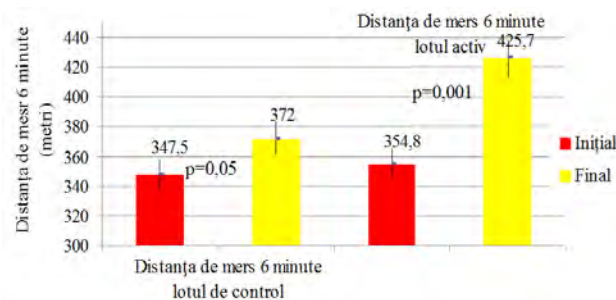


Fig. 1 – Evoluția distanței de mers timp de 6 minute pre- și post terapie în cele două loturi.

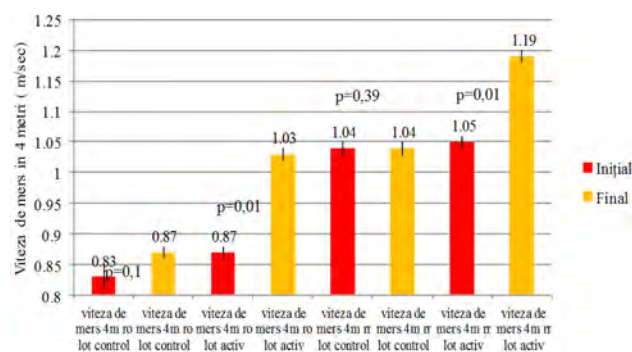


Fig. 2 – Evoluția vitezei de mers 4 metri în ritm obișnuit și rapid pre- și post terapie în cele două loturi.

Legendă: ro = ritm obișnuit, rr = ritm rapid.

Tabelul IV
Diferențele parametrilor inițiali și finali în cele două loturi (valori medii și deviații standard).

Parametri	Lot activ (n=33)	Lot control (n=32)	p
Diferența distanței de mers 6 minute (m) final- inițial	70,9±14,97	24,5±6,88	0,01
Diferența vitezei de mers 4 m ritm obișnuit (m/s) final- inițial	0,15±0,04	0,04±0,18	0,0016
Diferența vitezei de mers 4 m ritm rapid (m/s) final- inițial	0,14±0,03	0,005±0,03	0,0001
Diferența testului de ridicare din șezând (s) final- inițial	3,15±0,79	-0.18±0,64	0,0001

În tabelul IV se constată o ameliorare semnificativă din punct de vedere statistic atât a indicelui gleznă-braț, cât și a parametrilor funcționali (distanței de mers 6 minute, viteza de mers 4 metri în ritm obișnuit și rapid, testul ridicărilor din șezând), în lotul activ față de lotul de control.

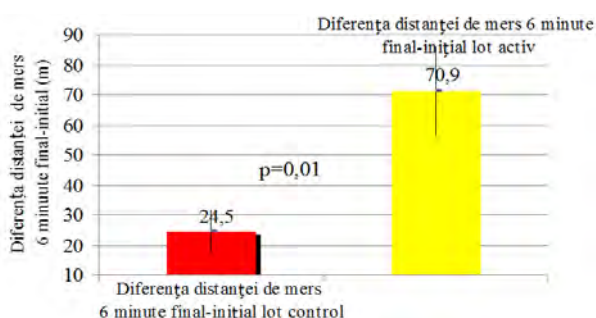


Fig. 3 – Analiza comparativă a ameliorării distanței de mers 6 minute între cele două loturi.

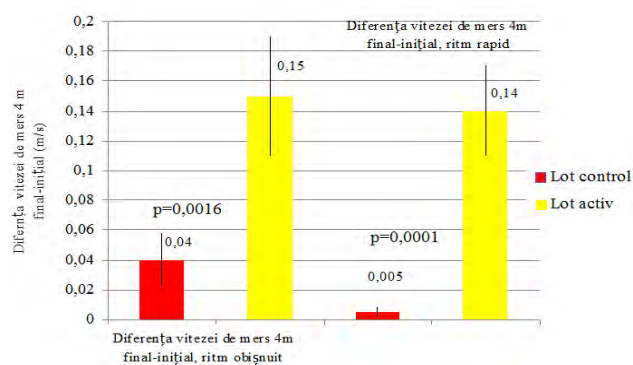


Fig. 4 – Analiza comparativă a ameliorării vitezei de mers 4 metri în ritm obișnuit și rapid între cele două loturi.

Discuții

Acest studiu include pacienți care au ateroscleroză obliterantă la membrele inferioare, cu și fără simptome clasice de claudicație intermitentă, diagnosticați prin măsurarea indicelui gleznă-braț. Ateroscleroza obliterantă a membrilor inferioare este o boală care evoluează cu o depreciere funcțională progresivă, chiar în absența simptomatologiei de la nivelul membrilor inferioare (McDermott ș.c., 2009a).

Ghidurile actuale recomandă utilizarea programelor de exerciții fizice supravegheate, ca terapie de primă alegere în recuperarea pacienților cu ateroscleroză obliterantă care au claudicație intermitentă (Norgren et al., 2007). De asemenea, beneficiile antrenamentului la efort sunt demonstrate într-un

studiu recent și la pacienții cu ateroscleroză obliterantă care nu prezintă claudicație (McDermott ș.c., 2009b).

În studiul nostru, la pacienții din lotul A (activ), care au beneficiat de exerciții fizice și terapie balneară, a crescut atât rezistența la mers, evaluată prin măsurarea distanței de mers timp de 6 minute, cât și forța și duranța la nivelul membrilor inferioare, evaluate cu ajutorul parametrilor care cuantifică performanța fizică de scurtă durată (viteza de mers în ritm obișnuit și rapid, testul ridicărilor repetate din șezând) după 18 zile de tratament balnear și kinetic.

În schimb, pacienții care au făcut doar tratament balnear - lotul B (de control) - baie cu apă minerală carbogazoasă și mofetă - au prezentat ameliorări semnificative doar în ceea ce privește capacitatea de mers, nu și ale parametrilor care măsoară performanța fizică de scurtă durată. Acest rezultat este în concordanță cu cel al unui studiu recent, randomizat, dublu orb, care demonstrează că o aplicare a tratamentului cu dioxid de carbon percutan a crescut semnificativ distanța de mers la pacienții cu claudicație intermitentă moderată (Fabry ș.c., 2009).

Într-o meta-analiză recentă, s-au evidențiat creșteri semnificative ale timpului și distanței de mers ale programelor de exerciții fizice, comparativ cu îngrijirile uzuale, la pacienții cu claudicație intermitentă, dar nu s-a decelat o modificare importantă a indicelui gleznă-braț în repaus, acesta fiind considerat un parametru cumulativ care arată gradul aprovizionării cu sânge la nivelul extremităților inferioare (Watson, 2008). Se pare că ameliorarea aprovizionării cu sânge la membrele inferioare nu poate explica în totalitate îmbunătățirile funcționale importante la nivelul membrilor inferioare în urma antrenamentului fizic (Hamburg, 2011).

Concluzii

1. Exercițiile fizice cresc rezistența la mers, măsurată prin proba de 6 minute de mers și ameliorează semnificativ forța și duranța la nivelul membrilor inferioare, evaluate prin testele de performanță fizică de scurtă durată (viteza de mers în ritm obișnuit și rapid, testul ridicărilor repetate din șezând).

2. Terapia cu dioxid de carbon crește semnificativ distanța de mers, dar nu modifică semnificativ testele de performanță de scurtă durată.

3. Nici exercițiile fizice și nici terapia cu dioxid de carbon nu cresc semnificativ după 18 zile de tratament valoarea indicelui gleznă-braț.

Conflicte de interese

Nu sunt conflicte de interese.

Precizări

Lucrarea este parte a tezei de doctorat a primului autor, aflată în desfășurare, la UMF „Iuliu Hațieganu”, Departamentul de Medicină Fizică și Reabilitare.

Bibliografie

Bendermacher BL, Willigendael EM, Teijink JA, Prins MH. Supervised exercise therapy versus non-supervised exercise therapy for intermittent claudication. Cochrane Database Syst

- Rev. 2006;
- Fabry R, Monnet P, Schmidt J, Luson R, Carpentier H, Baguet JC, Dubray C. Clinical and microcirculatory effects of transcutaneous CO₂ therapy in intermittent claudication. Randomized double-blind clinical trial with a parallel design. *VASA*, 2009; 38:213-224.
- Garg PK, Liu K, Tian L, Guralnik JM, Ferrucci L, Criqui MH, Tan J, McDermott MM. Physical activity during daily life and functional decline in peripheral arterial disease. *Circulation*. 2009;119:251-260.
- Guralnik JM, Ferrucci L, Simonsick EM, Salive ME, Wallace RB. Lower extremity function in persons over the age of 70 years as a predictor of subsequent disability. *N Engl J Med*. 1995;332:556-561.
- Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG, et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol*. 1994;49:M85-94.
- Hamburg NM & Balady GJ. Exercise rehabilitation in peripheral artery disease: functional impact and mechanisms of benefits. *Circulation*, 2011; 123:87-97.
- Hirsch AT, Haskal ZJ, Hertzner NR, Bakal CW, Creager MA, Halperin JL, Hiratzka LF, Murphy WR, Olin JW, Puschett JB, Rosenfield KA, Sacks D, Stanley JC, Taylor LM Jr, White CJ, White J, White RA, Antman EM, Smith SC Jr, Adams CD, Anderson JL, Faxon DP, Fuster V, Gibbons RJ, Hunt SA, Jacobs AK, Nishimura R, Ornato JP, Page RL, Riegel B. ACC/AHA 2005 practice guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease (lower extremity, renal, mesenteric, and abdominal aortic). *Circulation*. 2006;113:e463-e654.
- McDermott MM, Greenland P, Liu K, et al. The ankle brachial index is associated with leg function and physical activity: the walking and leg circulation study. *Ann Intern Med*. 2002;136:873-83.
- McDermott MM, Tian L, Liu K, Guralnik JM, Ferrucci L, Tan J, Pearce WH, Schneider JR, Criqui MH. Prognostic value of functional performance for mortality in patients with peripheral artery disease. *J Am Coll Cardiol*. 2008;51:1482-1489.
- McDermott MM, Guralnik JM, Tian L, Liu K, Ferrucci L, Liao Y, Sharma L, Criqui MH. Associations of borderline and low normal ankle-brachial index values with functional decline at 5-year follow-up: the WALCS (Walking and Leg Circulation Study). *J Am Coll Cardiol*. 2009a;53:1056-1062.
- McDermott MM, Ades P, Guralnik JM, Dyer A, Ferrucci L, Liu K, Nelson M, Lloyd-Jones D, Van Horn L, Garside D, Kibbe M, Domanchuk K, Stein JH, Liao Y, Tao H, Green D, Pearce WH, Schneider JR, McPherson D, Laing ST, McCarthy WJ, Shroff A, Criqui MH. Treadmill exercise and resistance training in patients with peripheral arterial disease with and without intermittent claudication: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2009b;301:165-174.
- Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, Nehler MR, Harris KA, Fowkes FG, Caporusso J, Durand-Zaleski I, Komori K, Lammer J, Liapis C, Novo S, Razavi M, Robbs J, Schaper N, Shigematsu H, Sapoval M, White C, White J, Clement D, Creager M, Jaff M, Mohler E, Rutherford RB, Sheehan P, Sillesen H, Rosenfield K. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2007;33(1):S1-75.
- Selvin E, Erlinger TP. Prevalence of and risk factors for peripheral arterial disease in the United States: results from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999-2000. *Circulation* 2004; 110(6):738-743.
- Tendera M, Aboyans V, Bartelink M, Baumgartner I, Cle'ment D, Collet JP, Cremonesi A, De Carlo M, Erbel R, Fowkes FG, Heras M, Kownator S, Minar E, Ostergren J, Poldermans D, Rimbau V, Roffi M, Rother J, Sievert H, Sambeek M, Zeller T. ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of peripheral artery diseases. *Eur Heart J*. 2011; 32: 2851-2906
- Watson L, Ellis B, Leng GC. Exercise for intermittent claudication. *Cochrane Database Syst Rev*. 2008.

Predictori medicali, demografici și psihologici ai statusului funcțional și durerii postoperatorii la pacienții cu artroplastie de șold

Medical, demographic and psychological predictors of functional status and postoperative pain in patients with hip arthroplasty

Nicolae Filip¹, Rodica Ciulei, Patricia Pocol², Alexandru Georgescu¹

¹*Universitatea de Medicină și Farmacie "Iulie Hațieganu", Cluj-Napoca*

²*Universitatea „Babeș-Bolyai”, Cluj-Napoca*

Rezumat

Premize. Coxartroza este o afecțiune frecventă și invalidantă la vârstnici și tineri. În stadii avansate artroplastia șoldului este necesară. Rezultatele postoperatorii depind de numeroși factori independenți.

Obiective. Scopul studiului actual este de a elabora și verifica un model mult-componențial care să prezică succesul/insuccesul în ceea ce privește gradul de funcționalitate și intensitatea durerii postoperatorii la pacienți care au suferit artroplastie de șold.

Metode. Participanții studiului (n=55) au fost selectați în perioada Octombrie 2011 și Mai 2012 dintre pacienții internați în Spitalului Clinic de Recuperare, Cluj Napoca. Vârsta medie a pacienților a fost $m=62.84$ ($sd=11.18$). Instrumente de evaluare: i) Scorul Harris evaluare complementară a calității vieții în urma artroplastiei totale de șold; ii) Scală Analog Vizuală (VAS) scală de evaluare a durerii; iii) înregistrările clinice ale pacientului; iv) scalei Catastrofare pentru evaluarea gândirii catastrofice; v) Scala B-COPE - inventarul permite înregistrarea frecvenței diferitelor comportamente de coping utilizate de pacient.

Rezultate. Modelul predictiv al funcționalității fizice explică un procent de 65% din varianța criteriului. Variabilele a căror participare la valoarea predictivă a modelului este semnificativă sunt: tipul abordului chirurgical, vârsta, gândirea catastrofică și activitatea fizică. Rezultatele obținute pentru a doilea model de predicție, în care rolul criteriului îl are intensitatea durerii arată că predictorii incluși explică 34.6% din varianța criteriului. Din punct de vedere al intensității durerii post-operatorii contează în mod special gândirea catastrofică.

Concluzii. Factorii de care pacientul și medicul chirurg trebuie să țină cont în momentul în care se pune problema unei artroplastii de șold sunt: tipul de abord chirurgical, vârsta, activitatea fizică și stilul de gândire catastrofică, această variabilă având impact atât asupra funcționalității fizice postoperatorii, cât și asupra durerii.

Cuvinte cheie: coxartroză, artroplastie șold, durere postoperatorie, funcționalitate șold, reabilitare postoperatorie.

Abstract

Background. Coxarthrosis is a frequent and invalidating disease in old and young patients. In advanced stages, total hip arthroplasty is needed. Post-surgery outcomes are influenced by many independent factors.

Aims. The aim of the current study is to develop and verify a multi-component model to predict success/failure in terms of functionality and degree of postoperative pain intensity in patients undergoing hip arthroplasty.

Methods. The participants (n=55) were selected from patients hospitalized at the Rehabilitation Hospital in Cluj-Napoca. The mean age of patients was $m=62.84$ ($sd=11.18$). Assessment scales: i) Harris hip score is a measure of the quality of life after total hip arthroplasty; ii) Visual Analogue Scale for the assessment of perceived pain; iii) the patients' clinical records; iv) a scale to assess catastrophic thinking style; v) B-COPE inventory that measures the different coping behaviors used by patients.

Results. The predictors included in the physical functioning model explained 65% of the criterion variance. The variables that reached statistical significance were: the type of surgical approach, age, catastrophic thinking and physical activity. The results for the second predictive model, with postoperative pain intensity as a criterion variable, showed that predictors explained 34.6% of the criterion variance. In terms of postoperative pain intensity the most important predictor was catastrophic thinking.

Conclusions. The factors that the patient and surgeon should consider when it comes to decide on a hip arthroplasty are: the type of surgical approach, age, physical activity and catastrophic thinking style. These are the most important factors in influencing both postoperative physical functioning and pain.

Keywords: coxarthrosis, hip arthroplasty, postoperative pain, hip function, postoperative rehabilitation.

Primit la redacție: 29 mai 2012; *Acceptat spre publicare:* 15 iunie 2012

Adresa: Universitatea de Medicină și Farmacie „Iuliu Hațieganu” Cluj-Napoca, Spitalul Clinic de Recuperare, str. Viilor nr. 46-50, 400347, Cluj-Napoca

E-mail: nycolaefylypj@yahoo.com

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

Considerații generale

Artroplastia totală de șold este o procedură medicală foarte eficientă și larg utilizată în tratarea modificărilor degenerative survenite la nivelul articulației șoldului (Smith ș.c., 2011). Principalele beneficii aduse de această intervenție sunt reducerea durerii resimțite și redobândirea funcționalității fiziologice (MacWilliam ș.c., 1996). Studiile de specialitate arată că, în urma intervenției, aproximativ 84% dintre pacienți raportează simptome de diminuare a durerii postoperatorii, iar 76% raportează îmbunătățiri în redobândirea funcționalității fiziologice (MacWilliam ș.c., 1996).

Pacienții sunt nevoiți să facă față nu numai stresului fiziologic și celui psihologic care survin înaintea intervenției chirurgicale, ci și cerințelor procesului de recuperare, care adesea presupune depășirea durerii postoperatorii și a limitării funcționalității fiziologice (Rosenberger ș.c., 2004).

Durerea postoperatorie reprezintă un răspuns acut la o intervenție chirurgicală (Khan ș.c., 2011). În condițiile în care durerea acută este persistentă și greu de înlăturat, apare durerea cronică – durere care se instalează după intervenția chirurgicală și care persistă mai mult de două luni, în condițiile excluderii altor cauze generatoare de durere (Vilardo și Shah, 2011). Durerea post-operatorie acută este o cauză majoră a unei recuperări lente și a unei perioade mai îndelungate de spitalizare. Mai mult, pacienții care experiențiază aceste simptome au risc mai crescut de a dezvolta infecții sau complicații cardiovasculare sau la nivelul căilor respiratorii. În urma acestor complicații sistemul imunitar este afectat, nivelul stresului biologic crește, consecința fiind o latență mai mare a vindecării organismului (Khan ș.c., 2011).

În urma instalării artrozei, mobilitatea șoldului scade semnificativ și apare atrofia musculară rezultând din aceasta realizarea cu dificultate a unor activități cotidiene precum mersul, urcatul și coborâtul scărilor, așezarea pe un scaun (Lin ș.c., 2012). Prin intermediul intervenției chirurgicale, se urmărește redobândirea funcționării fizice și a mobilității articulației șoldului.

Deși majoritatea pacienților raportează o ameliorare a stării de sănătate după operație prin reducerea gradului de durere, îmbunătățirea funcționalității fiziologice și a calității vieții, aproximativ 15% dintre persoanele supuse intervenției nu beneficiază de ameliorarea stării de sănătate (Joshi și Gill, 2002). Astfel, studierea factorilor care prezic rezultate clinice slabe ale artoplastiei totale de șold prezintă un interes sporit în rândul cercetătorilor din domeniu (Santaguida ș.c., 2008). În cadrul cercetărilor s-au identificat o serie de factori care în principiu se pot integra în trei categorii principale: factori medicali (ex. tipul abordului, tipul protezei, durata afecțiunii, indicele de masă corporală etc.), demografici (ex. vârstă, gen etc.) și psihologici (ex. mecanisme de coping, expectanțe, optimismul etc.). Din categoriile menționate, cei mai importanți predictori asociați cu recuperarea stării de sănătate sunt următorii: tipul de abord (Mardones ș.c., 2005), vârsta și genul (Roth ș.c., 2007), indicele de masă corporală (Nilsdotter și Lohmander, 2002), catastrofa durerii (Khan ș.c., 2011), strategiile de coping (Rosenberger ș.c., 2004). La

aceste variabile se adaugă cele care țin de stilul de viață al pacientului, dintre care cel mai frecvent studiat este nivelul de activitate fizică (Weller și Kunz, 2007).

Beneficiile procedurilor minim invazive față de abordurile clasice rezidă din deteriorarea în mai mică măsură a părților moi (Mardones ș.c., 2005), abordurile minim invazive permițând accesul la nivelul articulației coxo-femorale cu leziuni minime ale țesutului muscular. Datele empirice oferite de studiile efectuate asupra intervențiilor minim invazive arată că acestea contribuie la reducerea durerii resimțite postoperator, reduc cantitatea de analgezice consumate (Yoon ș.c., 2009), numărul de zile de spitalizare (Smith et al., 2011) și o redobândire timpurie a mobilității (Goebel ș.c., 2012).

Cu privire la indicii de masă corporală, studiile arată că aceasta corelează pozitiv cu riscul apariției coxatrozei, implicit necesitatea supunerii unei artroplastii de șold (Nilsdotter și Lohmander, 2002). Mai mult, rezultatele unor cercetări arată că un IMC ridicat se asociază cu dificultăți în realizarea activităților fizice după intervenție, ceea ce reduce eficiența recuperării postoperatorii (Visuri ș.c., 1985; Joshi și Gill, 2002). În același sens, există studii care sugerează că un IMC ridicat reprezintă chiar un factor de risc în cazul anumitor tipuri de abord clinic, precum cel minim invaziv (Singh ș.c., 2012).

Vârsta pacienților reprezintă un factor de risc, din cauza faptului că odată cu înaintarea în vârstă persoanele se vindecă mai lent în urma unei intervenții chirurgicale și tolerează posibilele complicații mai greu (MacWilliam ș.c., 1996). În același timp studiile existente sugerează un rol protectiv al vârstei în ceea ce privește durerea. Vârsta corelează negativ cu intensitatea percepută a durerii, persoanele mai tinere raportând un nivel mai ridicat de durere față de vârstnici (Roth ș.c., 2007). Literatura de specialitate sugerează că această corelație inversă între durere și vârstă se explică prin mecanismele de control al durerii mai eficiente la vârstnici (LaChapelle și Hadjistavropoulos, 2005).

În ceea ce privește genul, femeile prezintă o predispoziție mai mare de a dezvolta coxartroză degenerativă (MacWilliam ș.c., 1996), raportând totodată nivele mai ridicate de durere post-operatorie, comparativ cu bărbații (Roth ș.c., 2007). În general procesul de recuperare postoperatorie al femeilor este mai lent, ceea ce contribuie la nivelul mai ridicat al cheltuielilor aferente recuperării față de bărbați. Cheltuielile ridicate se explică pe de o parte prin faptul că în general femeile necesită spitalizare mai îndelungată, dar la aceste cheltuieli mai contribuie și cantitatea de analgezice și în general asistența suplimentară solicitată (Vincent ș.c., 2006).

Din categoria factorilor psihologici, investigați în diferite studii, menționăm catastrofa durerii. Aceasta este definită ca fiind un set mental negativ exagerat asociat cu experiențierea durerii (Sullivan ș.c., 1995), care presupune apariția unor gânduri negative, a ruminățiilor, generând focalizarea exagerată pe aspectele negative ale experiențierii senzației de durere, amplificând aceste trăiri și generând sentimente de neajutorare și de incapacitate de a face față durerii (Keefe ș.c., 2000). Acest factor este asociat cu durerea post-operatorie, cu recuperare mai lentă și cu administrarea unui număr mai mare de analgezice

(Feldman ș.c., 1999). Mai mult, există indicatori care sugerează faptul că aceste gânduri catastrofice ar putea influența răspunsurile neurofiziologice ale organismului la analgezice (Jacobsen și Butler, 1996). Metaanaliza calitativă efectuată de Vissers ș.c. (2012) confirmă relația dintre rezultatele funcționale și durere și stilul de gândire catastrofică, atât pentru artroplastia de genunchi, cât și în cazul artroplastiei de șold, efect ce se manifestă în primele 12 luni postoperator.

Un alt predictor este reprezentat de strategiile de coping, acestea influențând rezultatele clinice postoperatorii pe mai multe căi, precum managementul funcțional al durerii, aderența la tratament și realizarea activităților de îngrijire a propriei persoane recomandate după intervenție (Rosenberger ș.c., 2004). Datele cu privire la relația dintre mecanismele de coping și rezultatul artroplastiei nu sunt concludente. Stephens ș.c. (2002) arată că strategiile de coping evitativ la pacienții care au suferit o intervenție de înlocuire a genunchiului se asociază cu nivel mai ridicat de durere și o redobândire mai slabă a funcționalității cartilajului afectat. Pe de altă parte, copingul activ este asociat cu o redobândire mai rapidă a funcționalității zonei afectate (Rosenberger ș.c., 2004). Meta-analiza calitativă efectuată de Vissers ș.c. (2012) confirmă relația dintre rezultatele funcționale și durere și mecanismele de coping în cazul artroplastiei de genunchi, accentuând că aceeași relație în cazul artroplastiei de șold nu este susținută empiric.

În ceea ce privește activitatea fizică preoperatorie, literatura de specialitate nu oferă rezultate concludente cu privire la rolul predictiv al acesteia asupra rezultatelor clinice ale artroplastiei totale de șold. Pe de o parte, Dauty ș.c. (2007) sugerează că activitatea fizică preoperatorie ar putea reprezenta un beneficiu pentru persoanele care sunt supuse artroplastiei totale de șold, spre deosebire de pacienții cu gonartroză la care s-a practicat endoproteză totală de genunchi. În cazul acestora, activitatea fizică preoperatorie nu influențează rezultatele clinice. Pe de altă parte, Rooks ș.c. (2006) arată că pacienții care au urmat un program de exerciții înainte de operație cu efect în întărirea musculaturii, au avut rezultate mai bune în ceea ce privește funcționalitatea fizică după operație. Aceste concluzii sunt în concordanță cu rezultatele altor studii care sugerează că exercițiile fizice îmbunătățesc capacitatea de funcționare fizică (Jack ș.c., 2011).

Obiective

Scopul studiului actual este de a elabora și verifica un model multi-componential care să prezică succesul/insuccesul în ceea ce privește gradul de funcționalitate și intensitatea durerii postoperatorii la pacienți care au suferit artroplastie de șold.

Ipoteza

În artroplastia șoldului evoluția durerii și a funcționalității articulației depind de numeroși factori independenți, cum ar fi durerea, tipul intervenției chirurgicale, vârsta, sexul, IMC și o serie de factori subiectivi. Din acest motiv se impune nevoia introducerii unor modele complexe de evaluare a evoluției postoperatorii, care să includă cât mai mulți factori independenți și să permită stabilirea

unor posibile riscuri. Astfel ar fi posibilă prevenirea unor complicații și îmbunătățirea calității vieții pacienților cu artroplastie de șold.

Material și metodă

Subiecții studiului (N=55) au fost selectați în perioada Octombrie 2011 și Mai 2012 dintre pacienții internați în Spitalul Clinic de Recuperare, Cluj-Napoca. Vârsta medie a pacienților a fost $m=62.84$ ($sd=11.18$). Descrierea detaliată a criteriilor de includere/excludere este menționată de Filip ș.c. (2012). În setarea volumului eșantionului s-a ținut cont de criteriile metodologice cu privire la puterea testului (Cohen și Cohen, 1983).

Instrumente de evaluare

Scalele utilizate pentru evaluarea variabilelor criteriu: funcționalitate șold și durere: *i) Scorul Harris* propus de Lieberman et al. (1997), ca și o evaluare complementară a calității vieții în urma artroplastiei totale de șold (pentru o descriere detaliată a structurii scalei și a normelor de cotare și interpretare vezi Filip ș.c., 2012); *ii) Scală de evaluare a durerii* (Wewers și Lowe, 1990) - *Scala Analog Vizuală (VAS)* este de obicei o linie orizontală de 10 centimetri cu cuvinte cheie la fiecare capăt. Pacientul indică pe linie punctul care crede că reprezintă percepția subiectivă a durerii, anxietății și stresului actual și cel așteptat postoperator. Scorul VAS se determină măsurând de la stânga până la punctul pe care pacientul îl indică. Această procedură de evaluare a durerii reprezintă o procedură de măsurare care are un înalt grad de validitate și fidelitate (Revill ș.c., 1976). Scalele variabilelor predictor sunt: *i) Tipul intervenției operatorii, Vârsta, Genul, IMC și* au fost preluate din înregistrările clinice ale pacientului; *ii) în scopul operaționalizării constructului de catastrofare am preluat scorul scalei Catastrofare al chestionarului ABS II* (DiGiuseppe ș.c., 1988) tradus și adaptat pentru populația din România de Macavei (Macavei, 2006). Scala include 18 itemi, 9 cotați direct și 9 cotați invers; scorul ridicat la această scală denotă tendința accentuată a subiectului de a aprecia evenimentele stresante, amenințătoare, ca fiind mult mai negative decât sunt în realitate. Studiile efectuate pe populația românească indică o consistență internă ridicată a acestei scale, α Cronbach=0.68 (Macavei, 2006); *iii) Scala B-COPE* reprezintă varianta scurtată a inventarului COPE (Carver ș.c., 1989). Utilizând scale de tip Likert cu 4 unități, inventarul permite înregistrarea frecvenței diferitelor comportamente de coping utilizate de pacient. Pentru a reduce complexitatea scalei, s-au calculat doar două scoruri: coping evitativ (dezangajare comportamentală, consum de droguri, negare, distragerea atenției și umor) și coping activ (planificare, suport emoțional, reconceptualizare pozitivă, religie, acceptare, ventilare) (Heitzmann ș.c., 2011); *iv) Activitatea fizică* a fost evaluată pe o scală Likert 1-7 (1 activitate fizică redusă, 7 activitate fizică intensă). Sarcina pacientului a fost să-și evalueze activitatea zilnică cotidiană (incluzând atât activitatea fizică legată de muncă, cât și cea din afara orelor de muncă, activitate recreațională sau sportivă) pe această scală.

Protocolul cercetării

Datele studiului au fost colectate în perioada Octombrie 2011 și Iunie 2012, chestionarul fiind aplicat pacienților

internați la Spitalul Clinic de Recuperare, Cluj Napoca. Participarea la studiu s-a realizat pe bază de voluntariat, respectând criteriile de includere și excludere stabilite. Aplicarea instrumentelor de evaluare s-a realizat în faza preoperatorie (ziua internării pacientului) și postoperatorie (6 săptămâni postoperator). Aplicarea chestionarelor s-a realizat în format creion-hârtie, respectându-se procedurile standard prevăzute. Fiecare scală aplicată a fost ulterior cotată conform descrierii oferită de autorii chestionarelor.

Etica cercetării

Studiul s-a derulat respectându-se toate criteriile deontologice cu privire la cercetările efectuate în domeniul medical. Proiectul de cercetare are acordul comisiei de etică al Spitalului Clinic de Recuperare din Cluj-Napoca. De asemenea, s-a obținut permisiunea de a accesa înregistrările clinice ale pacienților, în vederea utilizării unor date demografice, precum și a datelor legate de intervenția chirurgicală. Pacienții incluși în studiu au fost informați asupra aspectelor relevante ale studiului, iar pe baza acestor informații aceștia și-au exprimat acordul de participare liber consimțit în scris.

Analiza statistică

Datele colectate au fost introduse în softul de analiză statistică SPSS for Windows (versiunea 16). Analiza statistică a datelor se axează pe statistica descriptivă și analiza de regresie exploratorie, având ca și criterii: funcționalitatea fizică și durerea post-operatorie la 6 săptămâni; și, ca și predictorii: medicali (tipul de abord chirurgical practicat și indicii de masă corporală), demografici (vârsta, genul pacientului) și psihologici (nivelul de gândire catastrofică, strategiile de coping) și nivelul de activitate fizică pre-operator. Analiza de regresie a fost efectuată în două etape, în prima etapă testând în mod izolat efectul diferitelor categorii de predictorii asupra variabilelor criteriu, iar a doua etapă urmând testarea statistică a tuturor predictorilor. Atât în prima, cât și în a doua etapă, valoarea predictivă a variabilelor independente a fost testată în contextul controlului statistic al funcționalității fizice și durerii pre-operatorii. Rezultatele analizelor statistice au fost considerate ca fiind semnificative prin raportarea la pragul alfa de 5%.

Rezultate

Rezultatele statistice descriptive obținute pentru scalele de evaluare pre-operatorie sunt prezentate în tabelul I. Pentru variabilele măsurate pe scale nominale am prezentat frecvențe, în timp ce pentru variabilele măsurate pe scale

numerice am prezentat media și abaterea standard.

Tabelul I
Media și abaterea standard sau frecvențe pentru variabilele predictor în faza pre-operatorie a cercetării (n=55).

Indicatorul	Media	Abaterea standard
Tip abord (classic/minim invaziv) %	56.4/43.6	-
Indice de masă corporală	27.18	2.40
Gen (bărbați/femei) %	38.2/61.8	-
Vârsta	62.87	11.15
Catastrofare	52.76	6.64
Coping Activ	22.40	6.13
Coping Evitare	15.00	4.82
Activitate Fizică	4.45	2.32

Analiza datelor continuă cu analizele de regresie efectuate pentru fiecare categorie de predictorii în parte, atât pentru funcționalitatea fizică, cât și pentru durerea postoperatorie. Primul model de predicție al scorurilor Harris și VAS Durere include doar predictorii medicali, tipul abordului chirurgical (abord minim invaziv sau clasic) și indicii de masă corporală. Tabelul 2 include doar predictorii semnificativi statistic pentru fiecare criteriu în parte (tabelul II).

Tipul abordului explică 33.5% din varianța scorului Harris și cu 29.6% scorul VAS Durere, varianță explicată în condițiile în care s-a controlat statistic funcționalitatea fizică și durerea pre-operatorie. Valoarea calculată este $F(2, 49) = 12.46$ ($p=0.001$) pentru scorul Harris și $F(2, 49) = 9.04$ ($p=0.001$) pentru VAS Durere. Alegerea abordului minim invaziv ca și tehnică de intervenție chirurgicală crește în medie cu 7.25 puncte scorul Harris și reduce în medie cu 17.92 intensitatea durerii evaluată cu scala VAS.

Rezultatele obținute pentru variabilele demografice ca și predictorii sunt prezentate în tabelul III.

În cazul scorului Harris, variabilele demografice prezic 15.6% din varianța acestuia, $F(2, 49) = 4.56$ ($p=0.015$). În cazul scorului VAS Durere, variabilele demografice incluse în model prezic 7.7% din varianța criteriului, $F(2, 49) = 2.05$ ($p=0.14$). Creșterea cu câte un an a vârstei pacientului reduce în medie cu aprox. 0.2 puncte scorul Harris ($t=2.28$, $p=0.027$). De asemenea, se constată că apartenența la una din categoriile de gen, anume feminin, reduce în medie cu 2.89 scorul Harris postoperator ($t=2.49$, $p=0.036$).

Rezultatele analizei de regresie pentru modelul care include variabile psihologice sunt prezentate în tabelul IV.

Stilul de gândire catastrofică prezice atât scorul de funcționalitate fizică Harris, cât și scorurile VAS Durere, în timp ce stilul de coping evitativ prezice

Tabelul II
Coeficienții de regresie pentru variabilele medicale (criteriu Scor Harris și VAS Durere).

Criteriu	Predictori	Coeficienți nestandardizați		t	p	95.0% Interval de încredere B	
		B	Eroarea Standard			Limită inferioară	Limită superioară
Scor Harris	Tip Abord	7.259	1.508	4.815	.001	4.229	10.288
VAS Durere	Tip Abord	-17.927	4.345	-4.126	.001	-26.658	-9.195

Tabelul III
Coeficienții de regresie pentru variabilele demografice (criteriu Scor Harris și VAS Durere).

Criteriu	Predictori	Coeficienți nestandardizați		t	p	95.0% Interval de încredere B	
		B	Eroarea Standard			Limită inferioară	Limită superioară
Scor Harris	Vârsta	-1.190	.083	-2.28	.027	-1.357	-.023
	Gen	-2.897	1.167	-2.49	.036	-6.328	-.534

doar funcționalitatea fizică. Variația scorurilor Harris postoperatorii de predictorii psihologici este 50.8%, $F(3, 48) = 16.38$ ($p=0.001$). Creșterea cu o unitate a scorurilor pe scala de catastrofare reduce în medie cu 0.68 scorul Harris ($t=6.24$, $p=0.001$). În cazul copingului de evitare, creșterea cu un punct a scorurilor acestei scale duce la o creștere în medie cu 0.28 puncte a scorurilor Harris, ($t=2.12$, $p=0.039$). Pentru variabila criteriu durere, creșterea cu un punct a scorurilor pe scala de catastrofare crește în medie cu 1.29 unități scorul pe scala VAS Durere ($t=3.18$, $p=0.003$).

Ultimul model include o singură variabilă predictor, și anume activitatea fizică, rezultatele obținute sunt prezentate în tabelul V.

Activitatea fizică reprezintă un factor care ajută recuperarea postoperatorie, această variabilă explicând 16.6% din variația scorurilor Harris, $F(1, 50) = 16.38$ ($p=0.003$). Creșterea scorurilor pe scala de activitate fizică crește în medie cu 1.09 scorul Harris post-operator, ($t=3.1$, $p=0.003$). Activitatea fizică nu este un predictor semnificativ al intensității durerii, $F(1, 50) = 0.34$ ($p=0.56$).

Rezultatele analizei de regresie pentru modelul care include toți predictorii, având ca și criteriu scorul Harris post-operator, sunt prezentate în tabelul VI.

Variabilele predictor incluse în acest model explică 65% din variația criteriului, $F(8, 43) = 9.89$ ($p=0.003$). Variabilele care participă la acest model sunt: tipul de abord ($t=2.6$, $p=0.013$), vârstă ($t=2.62$, $p=0.012$), Catastrofare ($t=2.72$, $p=0.009$) și Activitate fizică ($t=2.59$, $p=0.013$). Relația variabilei criteriu cu vârsta și gândirea catastrofică este negativă, ceea ce sugerează că o creștere a predictorilor duce la o reducere a variabilei criteriu. Activitatea fizică preoperatorie crește șansa recuperării funcționale, la fel și opțiunea pentru abordul minim invaziv.

Rezultatele obținute pentru regresia variabilei VAS

Durere pe variabilele predictor rezultă un model care explică 34.6% din variația criteriului, $F(8, 43) = 2.49$ ($p=0.014$) (tabelul VII).

Singura variabilă care este semnificativă în acest model după controlul statistic al variației datorate indicatorilor funcționali și de durere preoperatorie, este Tipul abordului. Opțiunea pentru un abord minim invaziv reduce în medie cu 15.56 unități intensitatea durerii înregistrată pe scala VAS ($t=2.51$, $p=0.016$).

Discuții

Artroplastia de șold reprezintă o intervenție clinic uzuală, aplicată pe scală largă în tratamentul cu succes al coxatozei. Deși datele literaturii de specialitate indică o rată crescută a succesului operator, aproximativ 15% din pacienți prezintă complicații postoperatorii, a căror principală formă de manifestare o reprezintă prezența durerii și o slabă funcționalitate fizică (Rosenberger ș.c., 2004; Vilardo și Shah, 2011).

Scopul studiului prezentat este să ofere un model predictiv al indicatorilor de funcționalitate la pacienții care au suferit o artroplastie de șold. Pentru atingerea scopului ne-am propus efectuarea unei analize de regresii exploratorii selectând o serie de predictorii pentru care datele empirice cu privire la valoarea lor predictivă sunt conflictuale (Khan et al., 2011). Variabilele incluse în studiu au fost împărțite în diferite categorii: variabile medicale (tip de abord chirurgical și indicele de masă corporală), variabile demografice (vârstă și gen), variabile psihologice (gândire catastrofică și mecanisme de coping) și variabile care țin de stilul de viață, anume activitatea fizică. Rolul predictor al acestor variabile în ceea ce privește funcționalitatea fizică și durerea postoperatorie este conflictual, există studii care susțin rolul lor predictor, în timp ce alte studii contestă

Tabelul IV

Coefficienții de regresie pentru variabilele psihologice (criteriu Scor Harris și VAS Durere).

Criteriu	Predictori	Coefficienți nestandardizați B	Eroarea Standard	t	p	95.0% Interval de încredere B	
						Limită inferioară	Limită superioară
Scor Harris	Catastrofare	-.683	.109	-6.244	.001	-.903	-.463
	CopeEvitare	.281	.132	2.127	.039	.015	.547
VAS Durere	Catastrofare	1.219	.383	3.180	.003	.448	1.989

Tabel V

Coefficienții de regresie pentru variabilele psihologice (criteriu Scor Harris și VAS Durere).

Criteriu	Predictori	Coefficienți nestandardizați B	Eroarea Standard	t	p	95.0% Interval de încredere B	
						Limită inferioară	Limită superioară
Scor Harris	Activitate Fizică	1.095	.353	3.104	.003	.387	1.804

Tabel VI

Coefficienții de regresie pentru variabilele medicale, demografice, psihologice și activitate fizică (criteriu Scor Harris).

Criteriu	Predictori	Coefficienți nestandardizați B	Eroarea Standard	t	p	95.0% Interval de încredere B	
						Limită inferioară	Limită superioară
Scor Harris	Tip Abord	4.267	1.638	2.605	.013	.964	7.570
	Vârstă	-.173	.066	-2.625	.012	-.305	-.040
	Catastrofare	-.356	.131	-2.725	.009	-.620	-.093
	Activitate fizică	.730	.281	2.596	.013	.163	1.297

Tabel VII

Coefficienții de regresie pentru variabilele medicale, demografice, psihologice și activitate fizică (criteriu VAS Durere).

Criteriu	Predictori	Coefficienți nestandardizați B	Eroarea Standard	t	p	95.0% Interval de încredere B	
						Limită inferioară	Limită superioară
Scor Harris	Tip Abord	-15.560	6.179	-2.518	.016	-28.021	-3.098

statutul de predictor al acestor variabile (Vissers ș.c., 2012). Există numeroase studii care au încercat să verifice în mod izolat rolul diferitelor categorii de predictorii în evoluția postoperatorie a pacienților, însă nu avem cunoștințe despre studii care să fi încercat o analiză integrată a tuturor categoriilor.

Analizele de regresie pentru cei doi indicatori, funcționalitatea fizică a articulației coxo-femorale și durerea postoperatorie au fost derulate în condițiile controlului statistic al funcționalității fizice și durerii resimțite în faza preoperatorie. Modelul predictiv al funcționalității fizice explică un procent de 65% din varianța criteriului. Variabilele a căror participare la valoarea predictivă a modelului este semnificativă sunt: tipul abordului chirurgical, vârsta, gândirea catastrofică și activitatea fizică. Rolul tipului de abord chirurgical în evoluția postoperatorie a pacientului reprezintă un subiect discutat al literaturii de specialitate (Goebel ș.c., 2012). Rezultatele studiului sunt în concordanță cu datele literaturii de specialitate, în sensul că opțiunea pentru abordul minim invaziv facilitează recuperarea funcțională postoperatorie (Mardones ș.c., 2005). Însă această concluzie nu este una general valabilă, deoarece există studii care arată că indicii de masă corporală ridicat ($IMC > 30$) reprezintă o contraindicație pentru acest tip de abord (Santaguida ș.c., 2008). Corelația existentă între cele două variabile se explică prin leziunile musculare produse în contextul diferitelor tipuri de intervenții chirurgicale (Smith ș.c., 2011).

Rolul vârstei în predicția evoluției postoperatorii este susținut și de numeroase studii clinice, care arată că eficiența mecanismelor regenerative ale organismului scade odată cu înaintarea în vârstă (Roth ș.c., 2007).

În final, activitatea fizică crescută are un rol facilitator în ceea ce privește redobândirea funcționalității șoldului în faza postoperatorie, având un impact pozitiv asupra musculaturii. Însă nu orice tip de activitate fizică are un astfel de rol. Activitatea fizică asociată unui loc de muncă, sau în contextul unor activități cotidiene care presupune manipularea unor greutăți mari are ca și efect creșterea probabilității apariției coxatozei și implicit, nevoia intervenției chirurgicale (Jack ș.c., 2011). Astfel de activități, nu doar predispun și interferează cu recuperarea postoperatorie precoce, generând complicații majore, precum dislocarea endoprotezei de șold (Rosenberger ș.c., 2004).

Rezultatele obținute pentru al doilea model de predicție, în care rolul criteriului îl are intensitatea durerii evaluată prin scala VAS Durere, arată că predictorii incluși explică 34.6% din varianța criteriului. Din punct de vedere al intensității durerii post-operatorii se pare că gradul leziunilor chirurgicale, mecanismele recuperatorii mobilizate de organism, sau alte variabile precum genul sau activitatea fizică contează mai puțin decât factorii psihologici, în mod special gândirea catastrofică.

Durerea resimțită reprezintă o trăire subiectivă, este firesc ca factorii psihologici să aibă un rol primordial. Gândirea catastrofică reprezintă o variabilă a cărei valoare predictivă a fost pusă în evidență în diferite studii care investigau diferite tipuri de intervenții chirurgicale (Keefe ș.c., 2000), dovedindu-se a fi strâns legată de credințele

cu privire la durere și nivelul de anxietate și depresie, în această triadă catastrofarea fiind cea care mediază relația dintre anxietate, depresie și credințe și percepția durerii (Khan ș.c., 2011).

Concluzii

1. Factorii de care pacientul și medicul chirurg trebuie să țină cont în momentul în care se pune problema unei artroplastii de șold sunt: tipul de abord chirurgical, vârsta, activitatea fizică și stilul de gândire catastrofică, această variabilă având impact atât asupra funcționalității fizice postoperatorii, cât și asupra durerii.

2. Efectul unor intervenții kinetoterapeutice preoperatorii a căror scop este pregătirea musculaturii pentru intervenția operatorie, se va limita doar la recuperarea funcționalității, nu ne putem aștepta să elimine durerea postoperatorie, aceasta presupunând o pregătire psihologică a pacientului a cărei scop primordial ar trebui să fie reducerea gândirii catastrofice.

Conflicte de interese

Nu există conflicte de interese.

Precizări

Articolul face parte din teza de doctorat a primului autor realizată la Universitatea de Medicină și Farmacie „Iuliu Hațieganu” Cluj-Napoca. Autorul mulțumește lui Balazsi Robert, PhD - Universitatea „Babeș-Bolyai” Cluj-Napoca și Salomie Carmen, BA - Spitalul Clinic de Recuperare Cluj-Napoca, pentru sprijinul acordat la realizarea acestui articol.

Contribuția autorilor

Nicolae Filip a conceput și realizat studiul, Prof. Dr. Georgescu Alexandru, MD - Universitatea de Medicină și Farmacie „Iuliu Hațieganu” Cluj-Napoca a fost coordonatorul științific și supervisorul studiului, Ciulei Rodica, MA și Patricia Pocol, MA - Universitatea „Babeș-Bolyai” Cluj-Napoca au contribuit la sistematizarea și structurarea bazei de date, elaborarea graficelor și tabelelor.

Bibliografie

- Carver CS, Scheier MF, Weintraub JK. Assessing coping strategies: A theoretically based approach. *J Person Soc Psych*, 1989;56(2): 267-283.
- Cohen J, Cohen P. Applied multiple regression/correlation analysis for the behavioral sciences (2nd edition). Erlbaum Associates, 1983.
- Dauty M, Genty M, Ribnik P. Physical training in rehabilitation programs before and after total hip and knee arthroplasty. *Ann Readapt Med Phys*, 2007;50(6):462-468.
- DiGiuseppe R, Leaf R, Exner T, Robin MV. The development of a measure of rational / irrational thinking. Paper presented at the World Congress of Behavior Therapy, Edinburg, Scotland 1988.
- Feldman SI, Downey G, Schaffer-Neitz R. Pain, negative mood, and perceived support in chronic pain patients: A daily diary study of people with reflex sympathetic dystrophy syndrome. *J Consult Clin Psych*, 1999;67:776-785.
- Filip N, Balazsi R, Ciulei R et al. Studiu comparativ al evoluției pacienților cu artroplastie totală de șold practică pe abord

- chirurgical minim invaziv vs. clasic: date preliminarii. Clujul Medical, 2012; 85:476-482.
- Goebel S, Andre F, Steinert S, Schillinger J, Eulert J, Broscheit J, Rudert M, Nöth U. Reduced postoperative pain in total hip arthroplasty after minimal-invasive anterior approach. *Internat Orthop*, 2012;36:491-498.
- Heitzmann CA, Merluzzi TV, Roscoe JA, Jean-Pierre P, Kirsh KL, Passik SD. Assessing self-efficacy for coping with cancer: Development and psychometric analysis of the brief version of the Cancer Behavior Inventory (CBI-B). *Psycho-Oncology*, 2011; 20:302-312.
- Jack S, West M, Grocott MP. Perioperative exercise training in elderly subjects. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*, 2011; 25(3):461-472.
- Jacobsen PB, Butler RW. Relation of cognitive coping and catastrophizing to acute pain and analgesic use following breast cancer surgery. *J Behav Med*, 1996; 19(1):17-29.
- Joshi A, Gill G. Total Knee arthroplasty in Nonagenarians. *J Arthroplasty*, 2002; 17(6):681-684.
- Keefe FJ, Lefebvre JC, Egert JR, Affleck G, Sullivan MJ, Caldwell DS. The relationship of gender to pain, pain behavior, and disability in osteoarthritis patients: the role of catastrophizing. *Pain* 2000;87:325-334.
- Khan RS, Ahmed K, Blakeway E, et al. Catastrophizing: a predictive factor for postoperative pain. *Am J Surg* 2011;201(1):122-131.
- LaChapelle DL, Hadjistavropoulos T. Age-Related Differences in Coping with Pain: Evaluation of a Developmental Life-Context Model. *Canad J Behav Sci*, 2005; 37:123-137.
- Lieberman JR, Dorey F, Shekelle P et al. Outcome after total hip arthroplasty, comparison of a traditional disease specific and a quality of life measurement outcome. *J Arthroplasty* 1997;12: 639-643.
- Lin SY, Davey RC, Cochrane T. Community rehabilitation for older adults withosteoarthritis falls risk and physical function in older adults with lower-extremity osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil* 2012; 93(1):27-34.
- Macavei B. Dysfunctional Attitudes Scale, Form A; Norms for the Romanian Population. *J Cogn Behav Psychother*, 2006; 6(2):157-171.
- MacWilliam CH, Ulcickas Yood M, Verner J, McCarthy BD, Ward RE. Patient related risk factors which predict poor outcome after total hip replacement. *Health Services Research* 1996; 31:623-638.
- Mardones R, Pagnano MW, Nemanich JP, Trousdale RT. The Frank Stinchfield Award: muscle damage after total hip arthroplasty done with the two-incision and mini-posterior techniques. *Clin Orthop Relat Res*, 2005;441:63-67.
- Nilsdotter AK, Lohmander LS. Age and waiting time as predictors of outcome after total hip replacement for osteoarthritis. *Rheumatol*, 2002;41:1261-1267.
- Revill SI, Robinson JO, Rosen M, Hogg MIJ. The reliability of a linear analogue for evaluating pain. *Anaesthesia*, 1976; 31:1191-1198.
- Rooks D, Huang J, Bierbaum BE et al. Effect of preoperative exercise on measures of functional status in men and women undergoing total hip and knee arthroplasty. *Arthritis Rheum* 2006; 55:700-708.
- Rosenberger PH, Ickovics JR, Epel ES, D'Entremont D, Jokl P. Physical recovery in arthroscopic knee surgery: unique contributions of coping behaviors to clinical outcomes and stress reactivity. *Psychology & Health*, 2004; 19:307-320.
- Roth ML, Tripp DA, Harrison MH, Sullivan M, Carson P. Demographic and psychosocial predictors of acute perioperative pain for total knee arthroplasty. *Pain Res Manage*, 2007; 12:185-194.
- Santaguida PL, Hawker GA, Hudak PL et al. Patient characteristics affecting the prognosis of total hip and knee joint arthroplasty: a systematic review. *Can J Surg*, 2008; 51:428-436.
- Singh JA, Jensen MR, Lewallen DG. Patient Factors Predict Periprosthetic Fractures After Revision Total Hip Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2012; 15:236-242.
- Smith TO, Blake V, Hing CB. Minimally invasive versus conventional exposure for total hip arthroplasty: a systematic review and meta-analysis of clinical and radiological outcomes. *Internat Orthop*, 2011; 35(2):173-184.
- Stephens MAP, Zautra AJ, Druley JA. Older adults' recovery from surgery for osteoarthritis of the knee: psychosocial resources and constraints as predictors of outcomes. *Health Psychol*, 2002;21(4):377-383.
- Sullivan MJL, Bishop SR, Pivik J. The Pain Catastrophizing Scale: Development and validation. *Psychol Assessment* 1995; 7:524-532.
- Vilardo L, Shah M. Techniques in Regional Anesthesia. *Pain Management* 2011; 15(3):110-115.
- Vincent HK, Alfano AP, Lee L, et al. Sex and age effects on outcomes of total hip arthroplasty after inpatient rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil*, 2006; 87:461-467.
- Vissers MM, Bussmann JB, Verhaar JA, Busschbach JJ, Bierma-Zeinstra SM, Reijman M. Psychological factors affecting the outcome of total hip and knee arthroplasty: a systematic review. *Semin Arthritis Rheum*, 2012; 41(4):576-588.
- Visuri T, Koskenvuo M, Honkanen R. The influence of total hip replacement on hip pain and the use of analgesics. *Pain*, 1985; 23:19-26.
- Weller IMR, Kunz M. Physical activity and pain following total hip arthroplasty. *Physiotherapy*, 2007; 93(1):23-29.
- Wewers ME, Lowe NK. A critical review of visual analogue scales in the measurement of clinical phenomena. *Res Nurs Health*, 1990; 13: 227-236.
- Yoon TR, Park KS, Song EK, Seon JK, Seo HY. New two-incision minimally invasive total hip arthroplasty: comparison with the one-incision method. *J Orthop Sci*, 2009; 14(2):155-160.

Investigații asupra mediului de organizare și funcționare a sportului universitar românesc

Investigations on the organizational and functional milieu of Romanian university sports

Mihaela Popa, Liliana Mihăilescu

Facultatea de Educație Fizică și Sport, Universitatea din Pitești

Rezumat

Premize. Asigurarea cadrului necesar organizării, funcționării și dezvoltării performante a sportului școlar și universitar potrivit HC 1201/30.11.2011, revine Federației Sportului Școlar și Universitar (FSSU), organ de specialitate al administrației publice centrale (Norma juridică amintită reglementează atribuțiile principale ale FSSU). Argumentul pentru elaborarea lucrării îl constituie necesitatea reorganizării sistemului sport universitar la nivelul tuturor elementelor definitorii de structură și infrastructură, la nivel central, județean, la nivel de instituții de învățământ superior de profil și a celor de neprofil, la nivelul organizațiilor pentru sport și a celor cu atribuții în domeniu, relația public-privat, interrelația cu celelalte subsisteme, instituții și structuri sportive.

Obiective. a) analiza nivelului actual al sportului universitar românesc prin investigarea mediului de organizare și funcționare; b) identificarea oportunităților de optimizare a elementelor specifice sportului universitar românesc la nivel de sistem/instituțional.

Metode. Pentru realizarea demersului operațional de cercetare a fost utilizată analiza asupra documentelor care reglementează cadrul organizatoric și funcțional al sportului universitar și ancheta pe bază de chestionar.

Rezultate. Cercetarea a constatat în obținerea informațiilor asupra unor aspecte specifice problematicii sportului universitar românesc: locul sportului universitar în sistemul național de educație fizică și sport; diversitatea formelor de organizare ale sportului universitar; tendințele și perspectivele de organizare și dezvoltare în cadrul diferitelor structuri sportive existente; aspectele particulare de organizare și funcționare ale sportului universitar de performanță (subordonare, conducere, finanțare, modalități de optimizare și nivelul marketingului).

Concluzii. Investigațiile asupra mediului de organizare și funcționare a sportului universitar românesc ne-au permis diagnosticarea acestuia pentru identificarea oportunităților de optimizare a elementelor specifice la nivel de sistem/instituțional.

Cuvinte cheie: optimizare, sport universitar, ancheta, oportunități, mediul organizațional.

Abstract

Background. According to HC 1201/30.11.2011, the organization of the general framework, functioning and successful development of school and university sports is in charge of the Federation of School and University Sports (FSUS), a specialized body of the central public administration (the above mentioned judicial document regulates the main attributions of FSUS). The argument of elaborating this paper is the necessity of reorganizing the subsystem of university sports at the level of all the defining structural and infrastructural elements, at central and county level, as well as within the higher education institutions of all profiles; reorganization should also touch the sports organizations or in charge with sports activities, the public-private relation, the interrelation with the other subsystems, institutions and sports structures.

Aims. a) the analysis of the actual level of Romanian university sports and; b) investigations upon the organizational and functional milieu; c) the identification of opportunities for the optimization of Romanian university sports specific elements at system/institutional level.

Methods. In order to achieve the operational research approach we used both the analysis of the documents regulating the organizational and functional framework of university sports and the questionnaire inquiry method.

Results. Our research resulted in obtaining information on specific issues of Romanian university sports: the place of university sports within the national system of physical education and sports; the diversity of organizational forms of university sports; tendencies and perspectives of organization and development of the existent sports structures; particular organizational and functional aspects related to performance university sports (subordination, management, financing, means of optimization and marketing level).

Conclusions. The investigations on the organizational and functional milieu of Romanian university sports allowed us diagnosis to identify the opportunities of optimizing the specific elements at system/institutional level.

Keywords: optimization, university sports, investigation, opportunities, organizational milieu.

Primit la redacție: 3 mai 2012; *Acceptat spre publicare:* 7 iunie 2012

Adresa: Facultatea de Educație Fizică și Sport, Universitatea din Pitești, str. Str. Gheorghe Doja nr. 41

E-mail: mihaelampopa@yahoo.com

Introducere

Considerăm abordarea unei teme de cercetare în domeniul sportului universitar românesc ca o necesitate actuală și de perspectivă pe baza următoarelor argumente:

- *definirea conceptului de sport în viziunea europeană*

Sportul în accepțiunea europeană a conceptului reprezintă toate formele de activități fizice care, printr-o participare mai mult sau mai puțin organizată, au drept obiectiv expresia sau ameliorarea condiției fizice și psihice, dezvoltarea relațiilor sociale sau dobândirea unor rezultate pozitive în competițiile de toate nivelurile (***, 1992).

- *definirea conceptului de sport în viziunea românească*

Sportul este o activitate de întrecere constituită dintr-un ansamblu de acțiuni motrice, diferențiate pe ramuri de sport, prin care se caută perfecționarea posibilităților morfo-funcționale și psihice, concretizate în performanțe ca: record, depășire proprie sau a partenerului (Teodorescu, 2009).

Sportul și-a lărgit cadrul de participare de la tineri la vârstnici, de la bărbați la femei, de la activitatea școlară la timpul liber, de la hobby la profesii, reușind, prin intermediul exercițiului fizic, să modeleze fizionomia și comportamentul uman (Antonie, 2005).

Bănciulescu (1994) sintetizează contribuția sportului la cunoașterea altora și la autocunoaștere, subliniind că formele de activitate sportivă în natură își aduc aportul la dezvoltarea afectivă și estetică a individului prin sentimentul pe care îl furnizează vasta realitate fizică și armonia firească cu universul.

- *inclusiunea în Programul de Guvernare 2010-2012 a sportului, considerat domeniu de importanță națională (2).*

În acest context, pe baza consultării publice instituționale, a fost lansată Strategia Națională pentru Relansarea Sportului Românesc pentru perioada 2010-2020, elaborată de aparatul de lucru al Ministerului Tineretului și Sportului, actuala Agenție Națională pentru Sport (1).

- *trăsăturile actuale ale sportului contemporan: universalitatea, democratizarea, globalizarea și comercializarea (Oprișan, 2002).*

- *necesitatea corelării dintre sport și creșterea economică, asociată cu o modificare structural-calitativă în economia națională și în calitatea vieții oamenilor (***, 1995).*

- *existența modelului european de structură relativ descentralizată a sportului în care finanțarea și managementul se bazează pe legăturile directe, crescând între participanți (inclusiv spectatori) și autoritățile locale și regionale cu putere de decizie (Andreff & Weber, 1995).*

- *gradul mare de aplicabilitate al Teoriei Generale a Sistemelor în domeniul sportului și implicit al sportului universitar, acestea fiind sisteme de autoorganizare, caracterizate ca fiind capabile în cadrul interacțiunii cu mediul să-și schimbe structura, păstrându-și în același timp integritatea și să-și aleagă una din liniile posibile de conduită (Epuran, 2008).*

- *palmaresul satisfăcător al studenților la Universiadă, așa cum rezultă din analiza rezultatelor la competiția*

sportivă Universiadei de Vară în perioada 1959-2011, în comparație cu valoarea sportului universitar pe plan internațional.

- *sportul universitar reprezintă o emblemă a instituțiilor de învățământ superior, în timp ce în România lucrurile sunt departe de a fi similare.*

În Anglia sportul universitar este un element inclus în obiectivele strategice ale tuturor universităților (5), în Canada sportul universitar are misiunea de a inspira studenții sportivi pentru a atinge excelența (6), iar în Franța, activitățile fizice și sportive sunt o parte importantă a educației, culturii și integrării în viața socială, contribuind la lupta împotriva abandonului școlar, la reducerea inegalităților sociale, culturale și de sănătate (7).

- *motivația scăzută a studenților pentru sportul de performanță, datorită încărcării programelor de învățământ, a condițiilor de pregătire sportivă, insuficiente resurse financiare, gradul scăzut de implicare al factorilor responsabili etc.*

- *inexistența unor programe speciale pentru integrarea și protecția socială a sportivilor de performanță după absolvirea studiilor universitare și încheierea activității sportive competiționale.*

- *locul disciplinei educație fizică în cadrul sistemului de învățământ din România; instituțiile de învățământ superior reglementează numărul de ore în funcție de buget, astfel că unele facultăți de neprofil au prevăzută educația fizică numai în anul I și II de studii, iar altele nu au prevăzută educația fizică în planurile de învățământ.*

- *necesitatea elaborării unor statistici la nivelul Federației Sportului Școlar și Universitar cu rezultatele sportive centralizate pe ramuri de sport universitar, și cu activitatea structurilor sportive universitare.*

- *absența unui site de prezentare al FSSU.*

Valorile și normele europene privind sportul, considerat fenomen social cu largă rezonanță în societatea modernă, cu implicații profunde în formarea și socializarea ființei umane, în evoluția și dezvoltarea generală a societății (Mihăilescu, 2008), se regăsesc reflectate în normele juridice de specialitate din țara noastră, potrivit cărora educația fizică și sportul sunt activități de interes național sprijinite de stat (***, 2000).

Din cele prezentate anterior definim conceptul de sport universitar românesc ca fiind o componentă a subsistemului activităților din cadrul sistemului național de educație fizică, care cuprinde activitatea sportivă din unitățile și instituțiile de învățământ universitare sub forma educației fizice universitare, sportul pentru toți desfășurat în mediul universitar și sportul de performanță universitar (***, 2011).

Organizarea și desfășurarea activității revine Federației Sportului Școlar și Universitar (FSSU), structură organizatorică subvenționată de Ministerul Educației, Cercetării, Tineretului și Sportului.

Pe plan european FSSU este afiliată la European University Sport Association (EUSA), structură organizatorică care din 1999 monitorizează activitățile a 25 de federații sportive naționale universitare (3). Forul internațional al sportului universitar este reprezentat de International University Sport Federation (FISU), înființată oficial în 1949, actual reunind 153 de federații sportive

naționale universitare, grupate pe cele cinci continente: Africa, Asia, Europa, Oceania și Panamerica (4).

Delimitarea elementelor componente ale sportului universitar s-a realizat prin cercetarea acestuia într-un sistem deschis care interacționează cu mediul, în vederea obținerii intrărilor necesare pentru descărcarea ieșirilor (Cole, 2004).

De asemenea, în construirea itemilor chestionarului am pornit de la identificarea finalităților sistemului sportului universitar românesc, care după gradul de generalizare pot fi exprimate în trei direcții relativ distincte: idealul, corespunzător finalităților generale desprinse din Sistemul național de educație fizică și sport, scopul, reprezentat de finalitățile intermediare specifice sportului universitar și obiectivele, respectiv finalitățile operaționale adecvate (Jinga și Istrate, 2006).

Obiective

a) analiza nivelului actual al sportului universitar românesc prin investigarea mediului de organizare și funcționare;

b) identificarea oportunităților de optimizare a elementelor specifice sportului universitar românesc la nivel de sistem/instituțional.

Lucrarea încearcă să sesizeze necesitatea implementării unei viziuni moderne, sistemice și situaționale și a unei abordări corespunzătoare a sportului universitar, care se regăsește legal ca o activitate distinctă, încă integrată funcțional, în contextul celorlalte activități specifice sistemului de educație fizică și sport românesc.

Ipoteză

Investigarea mediului organizațional în care se desfășoară sportul universitar românesc ar putea evidenția aspectele organizatorice și funcționale susceptibile a fi optimizate pentru îmbunătățirea valorii acestuia în competițiile sportive internaționale.

Materiale și metode

a) Protocolul de desfășurare

Analiza mediului organizațional al sportului universitar românesc s-a efectuat utilizând metoda anchetei, prin aplicarea unui chestionar de opinie în perioada 15 ianuarie 2011 - 30 mai 2011, în următoarele centre universitare: Bacău, Cluj-Napoca, Iași, Craiova, Pitești.

Opțiunea pentru această abordare a fost susținută de următoarele argumente:

- aria geografică de proveniență a subiecților extinsă;
- diversitatea mediilor de cercetare;
- limitarea strictă din perspectiva factorului timp;
- întrebările formulate din chestionar îndeplinesc funcția de stimuli declanșatori de comportamente verbale sau nonverbale, iar răspunsurile nu implică intervenția cercetătorului;
- aplicarea chestionarului asigură după preferință anonimul persoanei solicitate să-l completeze;
- posibilitatea completării chestionarului în format electronic sau prin corespondență prin scrisoarea de însoțire atașată, într-un interval delimitat de timp.

b) Subiecții

- Lotul de subiecți a fost format din specialiști care activează în domeniul sportului universitar din următoarele

structuri organizatorice: profesori sau antrenori ai cluburilor sportive universitare – 18%; antrenori și/sau cadre didactice care activează în cluburile sportive municipale – 8%; reprezentanți ai cluburilor sportive școlare – 4%; reprezentanți ai cluburilor sportive de drept privat – 8%; cadre didactice din departamente sau catedre de educație fizică – 52%; cadre didactice asociate care își desfășoară activitatea în cluburile sportive universitare – 10%;

- O altă clasificare a subiecților am realizat-o după identificarea mediului de proveniență, și anume: reprezentanți din cadrul instituțiilor de învățământ superior de profil – 60%; reprezentanți din cadrul instituțiilor de învățământ superior de neprofil – 15%; reprezentanți ai altor structuri organizatorice – 25%. Procentul de 25% cumulat din procente mici aparține respondenților care activează în alte structuri organizatorice: *cadre didactice asociate, reprezentanți din cluburile sportive școlare, din cluburile sportive municipale, ai direcțiilor județene de tineret și sport, ai federațiilor naționale pe ramuri de sport.*

c) Metodele

Chestionarul, de concepție originală, a cuprins 12 întrebări deschise și 34 întrebări închise, structurate în 46 de itemi. Pentru a ușura munca respondentului și a-l orienta asupra problematicii, întrebările deschise au fost introduse la începutul chestionarului și au cuprins parte din potențialele răspunsuri, precum și libertatea de a nu răspunde sau a altor opțiuni de răspuns.

Chestionarul de opinie aplicat face parte din cercetarea preliminară a tezei de doctorat „Strategii de optimizare a sportului universitar românesc”, aflată în derulare. Structurile organizatorice și mediul de proveniență al respondenților este diversificat, deoarece chestionarul a fost aplicat atât în format electronic, pentru ramurile de sport colective, cât și pe parcursul campaniei de promovare a competiției sportive mondiale Universiada de Vară, pe care am inițiat-o prin prezența la etapele finale ale Campionatelor Universitare din anul universitar 2010-2011.

În finalul studiului au fost prelucrate informațiile de la un număr de 100 respondenți, din 130 de chestionare aplicate. Conținutul itemilor a fost sistematizat prin definirea următoarelor *categorii de probleme*:

- locul sportului universitar în cadrul subsistemului activităților din sistemul național de educație fizică și sport românesc - *Itemii 1,2,3*;
- date aferente funcției didactice și a formei de organizare a structurii în care se încadrează activitatea respondentului - *Itemii 4,5*;
- puncte de vedere despre cea mai eficientă formă de organizare a cluburilor sportive universitare - *Itemul 6*;
- păreri cu privire la locul sportului universitar în contextul profesionalizării sportului; enumerarea posibilelor măsuri sau acțiuni necesare în eventualitatea integrării sportului universitar în sportul profesionist - *Itemii 7,8*;
- opinii despre existența actuală și de perspectivă ale formelor de organizare a sportului universitar în cadrul instituțiilor de învățământ superior - *Itemii 9,11*;
- principalele căi sau modalități de îmbunătățire, în ceea ce privește organizarea și funcționarea sportului universitar

de performanță - *Itemul 10*;

- informații despre organizarea și funcționarea structurii sportive din care face parte respondentul - *Itemii 12,13,14,15*;

- cunoașterea sau necunoașterea existenței unor strategii de organizare și dezvoltare a sportului universitar în cadrul sistemului național de educație fizică și sport - *Itemul 16*;

- idei cu privire la funcționarea activității sportive din cluburile sportive universitare în subordinea diverselor structuri organizatorice ale statului - *Itemul 17*;

- puncte de vedere privind mediile de proveniență ale sportivilor legitimați în cluburile sportive universitare - *Itemul 18*;

- reflecții asupra modului de organizare al resurselor umane tehnice, respectiv a nivelului actual și viitor al calității resurselor umane tehnice, care funcționează în sportul universitar de performanță - *Itemii 19,20,21*;

- date despre componența bazei materiale sportive a structurii sportive în care activează respondentul; identificarea raportului cantitate-calitate în concordanță cu cerințele pentru activitate sportivă de performanță a bazei materiale sportive - *Itemii 22,23*;

- locul sportului universitar de performanță în ierarhia priorităților instituțiilor de învățământ superior de profil și a celor de neprofil - *Itemii 24,25,26,27*;

- opinii cu privire la problematica resurselor financiare din cadrul organizațiilor în care activează respondentul, ce vizează: proveniența resurselor financiare, nivelul gradului de eficiență și raționalitate în utilizarea resurselor financiare, modalități de optimizare a activității organizației în urma elaborării unor strategii eficiente de finanțare - *Itemii 28,29,30,31,32,33*;

- considerații cu privire la necesitatea existenței și/sau implementarea funcției de marketing între prioritățile strategiei organizației în care activează respondentul - *Itemii 34,35,36,37*;

- idei cu privire la funcția de promovare a produselor organizaționale (performanța sportivă) în cadrul organizației în care activează respondentul, ce vizează: acțiunile considerate necesare pentru cercetarea pieței cu privire la necesitatea produsului, nivelul calității promovării produselor organizaționale, instrumentele de marketing utilizate pentru promovare în 2010 - *Itemii 38,39,40,41*;

- puncte de vedere privind necesitatea elaborării, implementării și evaluării unor strategii de optimizare a sportului universitar românesc la nivel de sistem și/sau instituțional - *Itemii 42,43,44,45,46*;

d) *Prelucrarea statistică*

Calculul statistic au fost efectuate cu ajutorul aplicațiilor Microsoft EXCEL.

Rezultate

Prin analizarea răspunsurilor primite de la cei 100 de respondenți validați, am sintetizat aspectele esențiale în vederea cunoașterii mai exacte a aspectelor specifice problematicii sportului universitar românesc, pe structura pe care am construit chestionarul.

În Fig. 1 - 6 sunt prezentate interpretările răspunsurilor itemilor 11,19,20,23,33 și 46 pe care le considerăm semnificative pentru realizarea obiectivelor cercetării întreprinse.

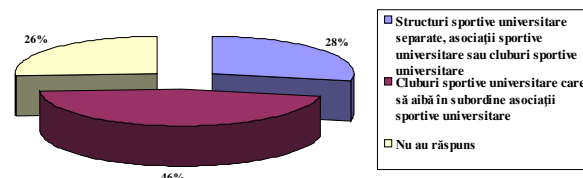


Fig. 1 – Item 11 – Delimitarea structurilor sportive care ar funcționa eficient în cadrul instituțiilor de învățământ superior.

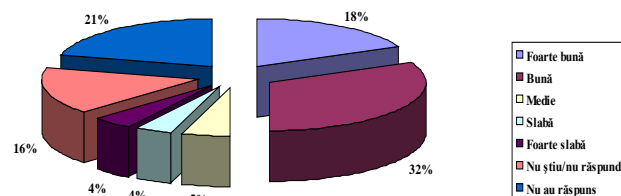


Fig. 2 – Item 19 – Calitatea resurselor umane în sportul universitar de performanță.

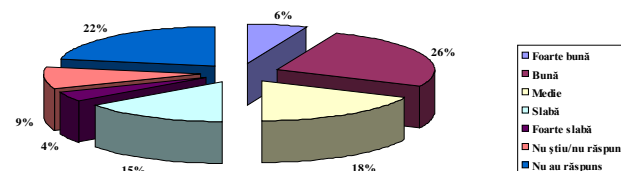


Fig. 3 – Item 20 – Organizarea resurselor umane în sportul universitar de performanță.

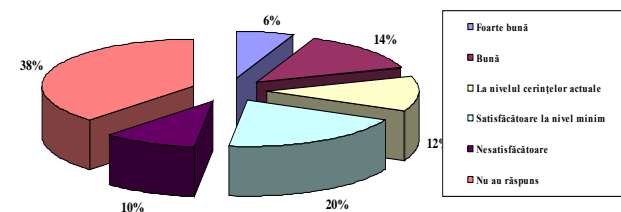


Fig. 4 – Item 23 – Aprecierea din punct de vedere cantitativ și calitativ a bazei materiale din clubul sportiv universitar în care activează respondentul.

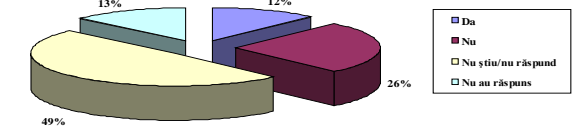


Fig. 5 – Item 33 – Informații despre existența unei strategii de utilizare și realizare a resurselor financiare ale structurii sportive în care activează respondentul.

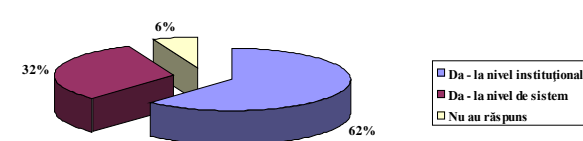


Fig. 6 – Item 46 – Opinii privind necesitatea elaborării și implementării unor strategii de organizare și dezvoltare a sportului universitar.

Discuții

Studiul răspunsurilor referitoare la caracteristicile formei actuale de organizare a sportului universitar de performanță evidențiază 46% din respondenți care sunt de părere că forma actuală de organizare a sportului universitar de performanță nu corespunde și trebuie deci îmbunătățită.

Pentru a delimita structurile sportive care ar putea funcționa eficient în cadrul instituțiilor de învățământ superior, opțiunile respondenților din totalul de 74% răspunsuri valabile, sunt următoarele:

- 46% din respondenți cred în eficiența funcționării în instituțiile de învățământ superior a cluburilor sportive universitare, cărora să le fie subordonate și activitățile specifice sportului pentru toți din asociațiile sportive universitare;

- 28% din respondenți consideră că la nivelul instituțiilor de învățământ superior trebuie să existe structuri de sine stătătoare ale sportului pentru toți - asociații sportive universitare și ale sportului de performanță - cluburi sportive universitare. Un procent de 26% din respondenți nu au răspuns, credem noi, datorită unui anumit grad de cunoaștere în domeniu (Fig. 1).

Interesante sunt și reperetele în privința componentei resurselor umane tehnice din sportul universitar de performanță. Pe de o parte, despre calitatea resurselor umane tehnice din sportul universitar de performanță subliniem procente de 32%, care semnifică existența unei calități bune a resurselor umane tehnice în sportul universitar de performanță și 18%, respondenți care au declarat foarte bună calitatea resurselor umane tehnice din sportul universitar de performanță. La polul opus, procente sunt puțin semnificative, respectiv câte 4% din respondenți consideră slabă și foarte slabă calitatea resurselor umane tehnice din sportul universitar de performanță. Un procent de 21% dintre subiecți nu au răspuns (Fig. 2).

Interpretând răspunsurile despre calitatea și organizarea resurselor umane tehnice (Fig. 2 și Fig. 3) în sportul universitar de performanță (itemi 19, 20), concluzionăm următoarele: calitatea resurselor umane tehnice din sportul universitar de performanță este foarte bună și bună, în schimb organizarea resurselor umane tehnice în sportul universitar de performanță este cotată medie și slabă în comparație cu calitatea.

După identificarea caracteristicilor bazei materiale sportive a clubului sportiv universitar în care activează respondentul, am solicitat aprecierea din punct de vedere cantitativ și calitativ a bazei materiale sportive, în raport cu cerințele activității sportive de performanță. Din totalul de 100 de respondenți, 20% susțin că baza materială sportivă este satisfăcătoare la nivel minim, 14% din respondenți consideră baza materială sportivă a clubului sportiv universitar în care activează, bună, 12% cred că baza materială sportivă se încadrează la nivelul cerințelor actuale, iar 6% o apreciază ca foarte bună (Fig. 4).

Aspectele ce conturează dinamica resurselor financiare ale structurii sportive în care activează respondentul, au fost reliefate prin solicitarea informațiilor despre existența în formă scrisă sau nu a unei strategii de optimizare a realizării și utilizării resurselor financiare. 12% din

respondenți știu de existența unei strategii de optimizare a realizării și utilizării resurselor financiare ale structurii sportive în care activează, iar 26% susțin că nu există. Procentul celor care nu au răspuns, de 13%, credem noi, este nesemnificativ (Fig. 5).

Din multitudinea aspectelor ce a vizat sportul universitar românesc, ultima parte a chestionarului jurizează informații privind necesitatea elaborării și implementarea unor strategii de optimizare ale acestuia, la nivel de sistem și instituțional (Fig. 6).

Astfel, cei mai mulți respondenți, 62%, consideră necesară și oportună elaborarea și implementarea unor strategii de organizare și dezvoltare a sportului universitar la nivel instituțional, în timp ce numai o parte din cazuri, 32%, cred că elaborarea și implementarea unor strategii de optimizare a sportului universitar românesc, este benefică și la nivel de sistem. Un procent de 6% dintre subiecții care nu au răspuns, considerăm că nu influențează rezultatele obținute.

Analiza datelor și informațiilor regăsite în literatura de specialitate (Todea, 2000; Radoslav, 2000; Hoffmann, 2006; Maroti, 2004; Mihăilescu, 2008) și în domeniul legislativ, cu privire la organizațiile sportive în contextul structurilor sportului și al altor organisme cu competențe decizionale, ne-a permis să elaborăm o propunere proprie referitor la locul structurilor sportive specifice sportului universitar în contextul general al organizațiilor specifice sistemului românesc de educație fizică și sport (Fig. 7).

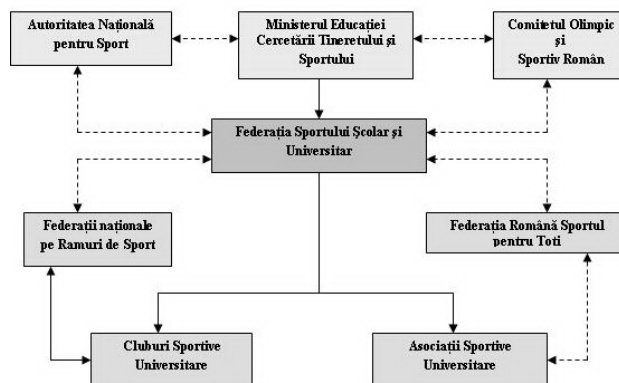


Fig. 7 Structurile sportive universitare în contextul structurilor sportive specifice sistemului național de educație fizică și sport (propunere).

Legendă

Legături de ordonare – subordonare —>

Legături funcționale de parteneriet, colaborare - - - - ->

Concluzii

1. Analiza dispozițiilor legale evidențiază necesitatea unei viziuni moderne, sistemice și situaționale și a unei abordări corespunzătoare, în care sportul universitar se regăsește ca o activitate distinctă, încă integrată funcțional în contextul celorlalte activități specifice sistemului de educație fizică și sport românesc.

2. În contextul sistemului sportiv din România, sportul universitar se manifestă ca un element component ce poate funcționa ca un sistem relativ independent. Afirmăm că

poate funcționa ca un sistem pentru că întrunește condițiile de bază ale sistemului, respectiv elementele componente, conexiunile interne, externe și finalitățile, dar că este integrat sistemului național de educație fizică și sport, față de care manifestă o independență relativă, dar și o interdependență funcțională accentuată.

Propuneri

a) *La nivel de sistem*

- *Din punct de vedere organizatoric și funcțional:* includerea activității subsistemului sport universitar în obiectivele strategiei educaționale pe plan național, prin Sistemul Național de Educație Fizică și Sport; existența unei rețele de structuri sportive universitare, funcționale lângă instituțiile de învățământ superior de profil; în cadrul instituțiilor de învățământ superior de neprofil, stimularea activității competiționale pe anumite ramuri de sport specifice zonei, prin introducerea orelor de pregătire sportivă de performanță în planurile de învățământ, cu notă; colaborarea cluburilor sportive universitare cu cluburile sportive municipale și/sau cluburile sportive școlare, privind participarea la competiții, transportul, echipamentul, asigurarea de materiale sportive, resursele umane tehnice, etc; includerea sportului universitar de performanță în ansamblul criteriilor care definesc strategia de dezvoltare locală, prin implicarea administrațiilor locale; dotarea corespunzătoare a bazei materiale sportive în cadrul anumitor ramuri de sport, cu impact asupra zonei.

- *Din perspectiva resurselor umane:* perfecționarea resurselor umane implicate în activitatea sportivă de performanță, prin educarea mentalității pentru deschidere spre Europa.

- *Din punct de vedere al resurselor financiare:* elaborarea unor proiecte de cercetare pe studiu experimental în diferite ramuri de sport de performanță, finanțate din fonduri europene; atragerea de sponsori și includerea acestora în conducerea structurilor sportive universitare cu titlu onorific.

b) *La nivel instituțional*

- *Din punct de vedere organizatoric și funcțional:* posibilitatea de practicare a diferitelor ramuri de sport în același timp cu deschiderea spre obținerea performanțelor, prin funcționarea cluburilor sportive universitare polisport; menținerea disciplinei educație fizică și sport în planurile de învățământ pe toată durata studiilor superioare; ridicarea performanței sportive la rang de criteriu pentru evaluarea instituțiilor de învățământ superior de neprofil; alocarea unor locuri subvenționate, pentru atragerea sportivilor de performanță, care își exprimă opțiunea pentru studii universitare de neprofil.

- *Din perspectiva resurselor umane:* în structurile sportive posibilitatea perfecționării nucleului de specialiști, datorită diversificării nivelului performanțial pe ramuri de sport; inițierea unor acțiuni de formare continuă în sistem specific; îmbunătățirea plății muncii în concordanță cu performanțele obținute; facilitarea accesului la informație, prin participarea periodică în cadrul unor sesiuni științifice interne/internaționale, workshop-uri, abonamente la reviste/publicații de specialitate; selecția resurselor umane tehnice să fie făcută pe competențe sportive, respectiv aptitudini pentru rol sportiv mai mult decât pe

baza performanțelor profesionale; varianta de a angaja la conducerea structurilor sportive universitare, de manageri cu studii superioare de specialitate în managementul sportiv.

- *Din punct de vedere al resurselor financiare:* datorită rezultatelor obținute în competițiile sportive universitare interne și internaționale, nivelul performanțial ridicat poate genera atragerea de parteneriate reciproc avantajoase financiar; susținere financiară prin acordarea de tarife reduse sau acces gratuit la baza materială sportivă necesară pentru antrenament și competiții; sponsorizări în sprijinul organizării și desfășurării competițiilor sportive universitare locale, regionale și/sau internaționale ce implică arbitraj, publicitate, premii, diplome; alocarea de indemnizații sportive pentru echipamente, instalații, masă studenți sportivi, medicație, efectuarea unor stadii de pregătire fizică sportivă centralizată; prin firme private, facilitarea accesului pentru obținerea de sponsorizări prin intermediul unor contracte de colaborare sau parteneriat; preocuparea factorilor de decizie din instituțiile de învățământ superior de profil și/sau neprofil în ceea ce privește producerea de resurse financiare proprii pentru îmbunătățirea funcției de marketing la nivel de structuri sportive universitare, ce vizează: închirierea spațiilor din cadrul bazelor sportive, mediatizarea competițiilor sportive universitare locale, regionale, naționale și internaționale, pentru atragerea de spectatori și sponsori, redirecționarea celor 2%, crearea unor produse și/sau materiale sportive pentru desfacere pe piață, inițiere contra cost în anumite ramuri de sport, acordarea consultanței de specialitate, contra cost ș.a.

Conflicte de interes

Nimic de declarat.

Precizări

Lucrarea este fundamentată pe o parte din rezultatele cercetării preliminare conținute în teza de doctorat a primei autoare, teză care se află în derulare.

Bibliografie

- Andreff W, Weber W. 8th Conference of European Ministers Responsible for Sport. The Significance of Sport for Society, Health-Socialisation-Economy, Committee for the Development of sport, Council of Europe, Strasbourg. 1995, 163
- Antonie M. Impactul managementului asupra dezvoltării sportului în România. Rezumat teză de doctorat, Chișinău, 2005, 9
- Bănciulescu V. Cel mai bun să învingă. Buletin informativ al AOR, nr. 3, București, 1994
- Cole AG. Management. Teorie și Practică. Ed. Știința. Chișinău, 2004, 68
- Epuran M. Psihologia sportului de performanță. Teorie și Practică. Ed. FEST, București, 2008, 163
- Hoffmann A. Strategia managementului performant al sistemului național de educație fizică și sport. Teză de doctorat. Academia Națională de Educație Fizică și Sport, București, 2006, 106-143
- Jinga I, Istrate E. Manual de Pedagogie. Ediția a II-a, Ed.All, București, 2006, 132
- Maroti S. Bazele managementului în sport. Ed. Universității din Oradea, 2004, 103
- Mihăilescu N. Organizare și conducere în structurile sportului.

- Ed. Universității din Pitești, 2008, 85-109
- Oprîșan V. Marketing și Comunicare în Sport. Ed.Uranus, București, 2002,34
- Radoslav RF. Managementul activităților sportive și turistice. Ed. Presa Universitară Română, Timișoara, 2000, 29-45
- Teodorescu S. Antrenament și competiție. Ed.Alpha MDN, Buzău, 2009, 9
- Todea SF. Managementul educației fizice și sportului. Ed. Fundației România de Măine, București, 2000, 82-84
- ***. Carta Europeană a Sportului. Consiliul Europei, Strassbourg, 1992, art.2
- ***. Legea Educației Fizice și Sportului nr. 69. MO nr. 200, 2000, art.2
- ***. HC 1201/2011 pentru modificarea Hotărârii Guvernului nr. 1239/1996 privind înființarea, organizarea și funcționarea Federației Sportului Școlar și Universitar, art.4, alin.(1), lit. a-z, alin.(2) și alin. (3). MO nr.879/13.12 2011
- ***. Academia de Studii Economice, Catedra de Economie Politică. Economia Politică. Ed. Economică, București, 1995, 326
- Website-uri vizitate**
- (1) <http://www.veniti-cu-noi.org/sport.pdf> vizitat la 19.06.2011, ora 02.20
 - (2) http://www.gov.ro/programul-de-guvernare-2012_11a117322.html vizitat la 04.07.2012, ora 08.15
 - (3) <http://www.eusa.eu/> vizitat la 28.09.2011, ora 21.45
 - (4) www.fisu.net/en/Statistics vizitat la 29.01.2011, ora 12.00;
 - (5) http://en.wikipedia.org/wiki/British_Universities_and_Colleges_Sport, vizitat la 15.01.2012, ora 17.30
 - (6) <http://english.cis-sic.ca/landing/index>, vizitat la 06.02.2012, ora 19.30
 - (7) <http://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do>; vizitat la 16.06.2012, ora 13.10

Efecte ale practicării turismului montan asupra capacității de rezistență la eforturi aerobe

Effects of mountain tourism practice on aerobic exercise endurance

Gheorghe Lucaciu, Eugen Roșca

Facultatea de Geografie, Turism și Sport, Universitatea din Oradea

Rezumat

Premize. Turismul montan reprezintă o preocupare orientată preponderent către efecte de tip recreativ. Cu toate acestea, este posibil ca practicarea consecventă a turismului montan, cu respectarea principiilor dirijării efortului, să determine efecte adaptative în planul ameliorării unor forme de manifestare a calităților motrice.

Obiective. Cercetarea și-a propus să evidențieze măsura în care se pot produce efecte adaptative prin ameliorarea unor forme de manifestare a rezistenței (capacitate aerobă), prin parcurgerea unui modul de 5 trasee turistice în 7 zile de practică efectivă. Traseele sunt localizate în zona munților Apuseni și s-au succedat în mod gradual, în funcție de lungimea, duritatea și complexitatea acestora.

Metode. Experimentul a fost realizat cu ocazia desfășurării aplicației practice de Turism și orientare sportivă în zona Padiș din munții Apuseni, sub forma unei tabere de corturi. Subiecții cercetării au fost 45 studenți în anul I la FEFS Oradea (21 fete și 24 băieți), cu vârste și capacități motrice similare. Pentru materializarea cercetării, am utilizat metoda testelor de teren (testul Luc Legger pentru determinarea vitezei maxime aerobe (VMA) și estimarea consumului maxim de oxigen (VO_2 max.), metoda statistico-matematică și metoda grafică.

Rezultate. Capacitatea de rezistență la eforturi de tip aerob, evaluată prin intermediul VMA și estimată prin intermediul VO_2 max., s-a ameliorat în cazul tuturor subiecților.

Concluzii. Se poate constata o ameliorare a capacității aerobe (anduranță aerobă), consecință a practicării turismului montan - fără ca această formă de activitate motrică să se constituie ca un mijloc de antrenament - ceea ce recomandă practicarea deplasării pe trasee montane nu numai în scop recreativ, ci și ca mijloc de menținere și îmbunătățire a capacității motrice și a stării generale de sănătate.

Cuvinte cheie: turism montan, capacitate, rezistență, efort aerob.

Abstract

Background. Mountain tourism is a business mainly oriented to recreational effects. However, it is possible that the consistent practice of mountain tourism might offer adaptive ways of improvement in some forms of motor qualities.

Aims. This research aims to highlight the extent to which adaptive ways could be applied by improving some forms of resistance (aerobic capacity), by completing 5 tourist routes over 7 days. The routes were located in the Apuseni Mountains and were graded according to their length, strength and complexity.

Methods. The experiment was conducted on the occasion of the practical application of tourism and sport orientation in Padiș, in the Apuseni Mountains, at a camp. The subjects of the research were 45 first year students at FEFS Oradea (21 girls and 24 boys), matched for age and motor capacity. For this research we used the field test method (Luc Legger test to determine maximal aerobic speed and estimate maximal oxygen consumption), the statistical-mathematical method and the graphic method.

Results. Aerobic exercise endurance, assessed by maximal aerobic speed (MAS) and estimated through VO_2 max., improved in all subjects.

Conclusions. An improvement in aerobic capacity (aerobic endurance) can be seen as a result of mountain tourism practice – without this form of motor activity becoming a training means – which recommends hiking on trails not only for recreational purposes, but also as a way to maintain and improve motor ability and a general health level.

Keywords: mountain tourism, capacity, resistance, aerobic exercise.

Introducere

Pe lângă muncă și învățătură, în istoria umanității jocul și activitățile motrice distractive și agonistice au ocupat un loc central între preocupările omului, întotdeauna fiind căutate cele mai eficiente metode și mijloace pentru îmbunătățirea capacității motrice și pentru menținerea și

ameliorarea stării de sănătate (ambele văzute ca un echilibru psihofizic stabil și ca o capacitate de adaptare la exigențele mediului fizic și social). Din această perspectivă, educația fizică și sportul – din care face parte și turismul (ne referim în special la turismul activ ca parte a noțiunii generale de turism) – se transformă într-o categorie superioară de activitate biologică și socială, având în vedere pe lângă

Primit la redacție: 24 februarie 2012; *Acceptat spre publicare:* 5 aprilie 2012

Adresa: Universitatea din Oradea, Facultatea de Geografie, Turism și Sport, str. Universității, nr. 1, cod 410087

E-mail: ghita_lucaciu@yahoo.com

conținutul pur biologic (anatomic, fiziologic, biomecanic etc.), valențele sale pedagogice, psihologice, sociologice (Demeter și Drăgan, 1990; Dragnea ș.c., 2006).

Realitatea orientării tot mai multor persoane spre activitățile motrice specifice petrecerii timpului liber și spre deplasarea cu scop turistic (3,5) este azi accesibilă oricui și se datorează fără îndoială și necesității de a găsi o modalitate de compensare a caracteristicilor vieții omului modern (poluare, suprasolicitare nervoasă, alimentație necorespunzătoare sau supraalimentație, sedentarism etc.) – în sensul combaterii efectelor nedorite, sau nocive – specifice lumii contemporane (Vodă și Vodă, 2001). Pentru exemplificarea rolului de tampon al activităților motrice, se consideră că populația din SUA, consumă mai mult de 15% din timpul lor liber urmărind programe TV (Edginton și Stringer, 1995).

Ca în orice activitate cu caracter social, și în activitatea de educație fizică și sport se pot invoca aspecte de eficiență a activității în cea mai generală perspectivă, ca raport optim între „ce intră” în proces (incoming) și ce efecte determină (outcoming) în plan biologic, social, cultural, dar și economic, ceea ce justifică interesul nu numai în direcția caracteristicilor și efectelor efortului specific, ci și în direcția efectelor sociale (Lucaciu, 2009).

Deși marea majoritate a specialiștilor apreciază că turismul exercită influențe pozitive și că el trebuie încurajat, chiar dacă uneori are și consecințe nefavorabile, unii dintre ei consideră că acesta - și mai ales turismul internațional - produce mai multe efecte sociale și culturale dăunătoare decât alte ramuri ale dezvoltării economice. În acest context se vorbește chiar de „neocolonialismul spațial” manifestat prin exploatarea de către țările bogate, emițătoare, a resurselor turistice din țările receptoare, în curs de dezvoltare (Bran ș.c., 2000; Minciu, 2002).

În accepțiunea cea mai generală, turismul, văzut ca mijloc eficient de realizare a obiectivelor și sarcinilor educației fizice și sportului, reprezintă un ansamblu de acțiuni organizate care constau în efectuarea unei deplasări pe jos sau cu alte mijloace de locomoție, pe distanțe și durate variabile, individual sau în grup, cu scopul de a lua contact cu natura și cu oamenii, cu obiective de interes biologic, geologic, cultural, istoric, artistic, economic, social (4). Prin intermediul plimbărilor, drumețiilor și excursiilor, mijloacele educației fizice, îmbină obiectivele instructiv-educative specifice acesteia, cu obiectivele educației estetice, intelectuale, culturale. Mersul pe jos, cu bicicleta ori cu schiurile, solicită organismul din punct de vedere motric (Bota, 2007), favorizând în același timp consolidarea unor cunoștințe din diferite domenii, educarea unor calități, sentimente, atitudini și comportamente pozitive.

Una din preocupările constante ale comunităților umane din toate timpurile, o constituie modelarea personalității și facilitarea adaptării membrilor societății, în special a generațiilor tinere. Formarea omului modern presupune dezvoltarea lui multilaterală din punct de vedere fizic, intelectual, etic, estetic etc. (Bota, 2006), în raport cu exigențele societății contemporane, potrivit aptitudinilor reale, pe fondul cărora se conturează coordonatele personalității umane. Astfel, se consideră că practicarea activităților motrice în aer liber poate fi o modalitate de

educare a tinerilor (Calçada Dias, 2005), fiind elaborate în acest scop programe de instruire care conțin activități de cooperare în grup care cultivă onestitatea, respectul pentru sentimentele și drepturile celorlalți membri din grup, grija pentru ceilalți și autodisciplina, aspecte urmărite și prin derularea activităților specifice aplicației practice „Turism și orientare sportivă”.

Ipoteză

Premizele care au fundamentat elaborarea ipotezelor cercetării au fost determinate în primul rând de realități evidențiate în ultimii ani: efectele stilurilor de viață contemporane, accentuarea efectelor negative ale sedentarismului (Mohammad ș.c., 2004), reorientarea tot mai multor persoane către practicarea unor activități de timp liber cu caracter dinamic (2) și în condiții cât mai apropiate de cele naturale, potențialul posibil a fi valorificat pe o piață a muncii foarte dinamică etc. În acest context, am pornit de la formularea ipotezei că ameliorarea capacității de rezistență aerobă (antrenarea mecanismelor aerobe de furnizare a energiei) se produce și prin practicarea turismului montan, fără ca acesta să se constituie într-un mijloc de antrenament.

Material și metode

Studiul a fost realizat cu ocazia desfășurării aplicației practice de Turism și orientare sportivă în zona Padiș din munții Apuseni, sub forma unei tabere de corturi. Subiecții cercetării au fost 45 studenți în anul I la Facultatea de Educație Fizică și Sport Oradea (21 fete și 24 băieți), cu vârste și capacități motrice similare.

a) *Materialele utilizate* pentru realizarea cercetării au fost următoarele: sală de jocuri sportive, cronometru, fluier, casetofon, calculator, hârtie și creion pentru înregistrarea rezultatelor, puls tester Polar, trasee turistice;

b) *Metodele de cercetare* și interpretare a datelor:

- Metoda testelor de teren:

Testul Luc Legger, pentru evaluarea capacității de rezistență aerobă.

Subiecții sunt așezați înapoia uneia dintre linii (situate la 20 metri una de alta) și încep alergarea la semnal, fiind obligați să ajungă la linia opusă și să reînceapă alergarea la fiecare „bip”; înregistrarea este structurată pe 21 de „palieri”, fiecare durează aprox. 62 sec, iar ritmul crește cu 0,5 km/oră la fiecare palier; trecerea de la un palier la altul este semnalată prin trei sunete succesive; primul palier corespunde unei viteze de cca. 8 km/oră; nu este necesară efectuarea unei încălziri prealabile, aceasta fiind încorporată în primul palier. Dacă subiecții nu păstrează ritmul alergării în concordanță cu semnalele sonore, evaluarea vitezei maxime aerobe (VMA) va fi afectată; este înregistrat timpul obținut înainte de a nu mai putea menține ritmul alergării; rezultatele obținute se corelează cu tabelul de estimare a VO_2 max. (1);

c) *Protocolul de cercetare*

Durata cercetării propriu-zise a fost de 9 zile, plus 2 zile pentru teste, cu următoarea desfășurare a activităților:

- testare inițială (TI), desfășurată în ziua precedentă deplasării la tabără - (ziua 0);

- deplasarea la Padiș, instalarea taberei de corturi și aclimatizarea - (ziua 1);

- parcurgerea traseelor A (Glăvoi – Peștera „Focul Viu” – Pietrele Galbenei – Glăvoi ~ 2 h, nivel de dificultate 1 - ușor), B (Glăvoi – „Cetățile Ponorului” – Lumea Pierdută – Glăvoi ~ 3 h, nivel de dificultate 2 - ușor/mediu) și C (Glăvoi – Poiana Florilor – Cheile Galbenei – Izbulul Galbenei – Groapa lui Borțig – Glăvoi ~ 5 h, nivel de dificultate 3 - mediu), de distanță și dificultate progresiv crescute - (zilele 2-4);

- zi de program administrativ - (ziua 5);

- parcurgerea traseelor D (Glăvoi – Poiana Vărășoia – „Cetățile Rădesei” – Glăvoi ~ 5 h, nivel de dificultate 2 - ușor/mediu) și E (Glăvoi – Valea Seacă – Groapa Ruginoasă – Vârtop – Glăvoi ~ 8-9 h, nivel de dificultate 4 - dificil) - (zilele 6,7);

- strângerea taberei și parcurgerea traseului F (Glăvoi – Șaua Vărășoia – Șaua Cumpănățelu – Șaua Bohodei – Stâna de Vale ~ 6 h, nivel de dificultate 3 - mediu) - (ziua 8);

- concurs de orientare sportivă - (ziua 9);

- testare finală (TF), desfășurată la Oradea - (ziua 10).

d) *Prelucrarea statistică a datelor* obținute, a fost realizată prin intermediul utilitarului Word Excel 2003.

Rezultate

Prelucrarea statistică a informațiilor obținute în urma susținerii testului Luc Leger și a activității practice de *Turism și orientare turistică sportivă*, a avut în vedere următoarele:

- valorile indicatorilor tendinței centrale (media);
- valorile dispersiei (amplitudinea, abaterea standard);
- valoarea omogenității (coeficientul de variabilitate);
- valorile semnificației statistice (testul Student, mărimea efectului).

Valorile indicatorilor statistici menționați sunt prezentați în Tabelele I, II și III, iar evoluția valorilor VMA și

VO₂ max. este redată în Figura 1. Evaluarea indicatorilor pentru calcularea VMA și estimarea VO₂ max. a fost făcută pe baza tabelului de echivalențe Luc Legger (1).

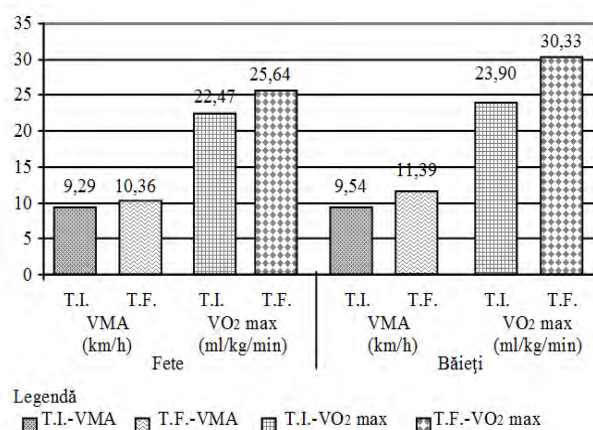


Fig. 1 – Evoluția valorilor calculate ale VMA și estimate ale VO₂ max.

Se poate constata ameliorarea valorilor calculate ale vitezei maxime aerobe - VMA cu 1,07 km/h în cazul eșantionului feminin (Tabelul I), ceea ce reprezintă o creștere cu 11,51% (Fig. 1) și cu 1,85 km/h în cazul eșantionului masculin (Tabelul II), ceea ce reprezintă o creștere cu 11,93% (Fig. 1), creștere semnificativă din punct de vedere statistic pentru toate perechile de date (t calculat este superior valorii t din tabelul Fisher la p<0.05 pentru lotul de fete și la p<0.01 pentru lotul de băieți). Valoarea aceluiasi indicator calculat la nivelul întregului eșantion (eșantion mixt) se ameliorează cu 1,49 km/h (Tabelul III), ceea ce reprezintă o creștere cu 15,81% (t calculat este superior valorii din tabelul Fisher la p<0.025).

Tabel I

Valoarea calculată a VMA și estimată a VO₂ max. la lotul de fete.

Indicatori	VMA		p	VO ₂ max		p
	T.I.	T.F.		T.I.	T.F.	
Media (X)	9,295238	10,36904762		22,79524	25,49047619	
Amplitudinea (W)	1,6	1,2		6	5	
Deviația standard (S)	0,360524	0,594914198	<0.05	1,192227	1,969264973	<0.025
Coef. de variabil. (Cv.)	12,84%	10,61%		16,26%	14,57%	
t calculat		1,99001E-09			2,12806E-09	
Mărimea efectului (d)		0,89			0,79	

Tabel II

Valoarea calculată a VMA și estimată a VO₂ max. la lotul de băieți.

Indicatori	VMA		p	VO ₂ max		p
	T.I.	T.F.		T.I.	T.F.	
Media (X)	9,541666667	11,3925		23,90416	30,33333	
Amplitudinea (W)	3	2,4		8,4	8,4	
Deviația standard (S)	0,655690899	0,907979671	<0.01	2,005301	3,182610629	<0.01
Coef. de variabil. (Cv.)	26,83%	18,81%		32,28%	22,61%	
t calculat		3,73295E-14			4,48575E-12	
Mărimea efectului (d)		0,86			0,93	

Tabel III

Valoarea calculată a VMA și estimată a VO₂ max. la lotul mixt.

Indicatori	VMA		p	VO ₂ max		p
	T.I.	T.F.		T.I.	T.F.	
Media (X)	9,42444	10,91333		23,23778	28,51111	
Amplitudinea (W)	3	2,8		10,8	9	
Deviația standard (S)	2,81446	4,06219	<0.025	8,61267	14,52549	<0.05
Coef. de variabil. (Cv.)	29,86%	27,22%		27,07%	25,94%	
t calculat		3,136E-14			1,727E-30	
Mărimea efectului (d)		0,87			0,86	

Din aceleași tabele (I, II și III), se poate constata creșterea omogenității atât în cazul loturilor demixtate, cât și în cazul eșantionului mixt, manifestată prin diminuarea amplitudinii (W) și a coeficientului de variabilitate (Cv), cu valori între 10% și 30% (împrăștiere mică și medie, eșantioanele fiind astfel în creștere de omogenitate).

Legat de faptul că pragul de semnificație indică probabilitatea legăturii de cauzalitate (există o diferență sau asociere semnificativă?): valoarea mărimii efectului arată cât de mare este această diferență sau asociere ($d \sim 0,5$ semnifică o valoare medie, iar $d > 0,8$ semnifică o valoare mare).

În aceeași măsură, în tabelele menționate este evidențiată evoluția pozitivă a consumului maxim de oxigen - VO_2 max. cu valori de 3,17 ml/kg/min pentru eșantionul feminin (+11,41%), de 6,43 ml/kg/min pentru eșantionul masculin (+13,05%) și de 5,28 ml/kg/min pentru eșantionul mixt (+12,27%). Și în cazul acestui parametru, putem constata semnificația statistică a ameliorării parametrilor studiați, constatând valori ale lui t calculat superioare valorilor din tabelul Fisher la $p < 0,025$ pentru lotul de fete, la $p < 0,01$ la cel de băieți și la $p < 0,05$ pentru întregul eșantion (mixt).

Discuții

Istoricul turismului montan din ultimii ani este marcat de nenumărate incidente și accidente - unele cu final tragic, altele rezolvate fericit datorită competenței serviciilor specializate - fapt ce considerăm că trebuie să determine orientarea către o abordare științifică a tuturor implicațiilor acestui tip de practică (Frazzei, 2004; Maftai, 2003). Dintr-o asemenea abordare dorim să facă parte și preocuparea de față.

Deși studenți ai unei facultăți de profil, subiecții studiului nu sunt caracterizați de un nivel deosebit al capacității motrice (dintre cei prezenți doar unul din subiecți este sportiv de performanță, ceilalți beneficiind de sesiune specială), fapt susținut și de valorile obținute la testarea inițială.



Fig. 2 – Transportul și utilizarea frânghiilor.

Trebuie menționat și faptul că rezultatele obținute la testarea finală au fost influențate într-o oarecare măsură de faptul că o parte din subiecți (2 băieți și 6 fete) au efectuat

doar parțial ori deloc programul de influențare motrică sub forma traseelor turistice, din diverse motive (fiziologice ori de sănătate); pe de altă parte, credem că putem afirma că rezultatele unor subiecți la post-test au fost influențate pozitiv de faptul că au efectuat eforturi suplimentare, fiind solicitați în echipe de asigurare - transportul și amplasarea frânghiilor pentru escaladarea zonelor inaccesibile (Fig. 2) sau de ajutor (Fig. 3).



Fig. 3 – Ajutor în zone dificile.

În afara cazurilor speciale, care de altfel au constituit excepții, toți subiecții s-au implicat cu entuziasm în activitate și au făcut față solicitărilor specifice (chiar dacă uneori nu au crezut nici chiar ei), acest fapt crescându-le stima de sine.

Monitorizarea evoluției frecvenței cardiace (cu Puls-tester Polar), pe parcursul traseelor, a evidențiat că pe anumite segmente, eforturile pot deveni maxime sau chiar supramaximale, cu valori ale frecvenței cardiace de peste 180-190 bătăi/min. Acest fapt face necesară o grijă deosebită pentru dozarea eforturilor (Bisciotti, 2003) mai ales în cazul turiștilor cu un nivel scăzut al capacității motrice, cu afecțiuni cardio-vasculare ori cu vârstă înaintată, recomandându-se monitorizarea evoluției frecvenței cardiace, ca indicator al intensității efortului.

Concluzii

1. Turismul montan reprezintă o activitate cu influențe multiple, inclusiv în plan adaptativ, care desfășurat în cadru organizat prezintă un ridicat grad de atractivitate.
2. Parcurgerea traseelor turistice în condiții de dozare adecvată a eforturilor specifice, determină efecte în planul ameliorării rezistenței aerobe/anduranței (sunt influențate pozitiv mecanismele aerobe de furnizare a energiei).
3. Turismul montan nu este un mijloc de antrenament, dar utilizat eficient poate fi un mijloc de menținere și chiar de îmbunătățire a stării generale de sănătate, datorită influențelor pe care eforturile de tip aerob le au asupra sistemelor cardio-vascular și respirator.

Conflicte de interes

Nimic de declarat.

Precizări

Conținutul lucrării valorifică informații cuprinse în teza de doctorat a primului autor, susținută în anul 2009.

Bibliografie

- Bisciotti GN. Oboseala: aspecte centrale și periferice. Aspecte ale pregătirii pentru antrenament și competiție. Ed. INCPS, București, 2003, 44-46
- Bota, A. Kinesiologie. Ed. Didactică și Pedagogică R.A., București, 2007, 16-17
- Bota, A. Exerciții fizice pentru viață activă. Activități motrice de timp liber. Ed. Cartea Universitară, București, 2006, 22-24
- Bran F, Simion T, Nistoreanu P. Ecoturism. Ed. Economică, București, 2000, 13-15
- Calçada Dias Gabriel. R.E. Pedestrianismo e promoçao da saude. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal, 2005, 6-12
- Dragnea A (coord.). Educație fizică și sport-teorie și didactică. Ed. FEST, București, 2006, 26
- Demeter A, Drăgan I. Sport și sănătate. Ed. Sport-Turism, București, 1990, 2-4
- Edginton C, Stringer A. Leisure. University of Northern Iowa, 1995, 11
- Frazzei, F. Manual pentru turismul de munte. Ed. Cartea Universitară, București, 2004, 9-11

- Lucaciu, Gh. Contribuții privind optimizarea educării socio-motrice a studenților prin mijloacele turismului de munte. Teză de doctorat, Universitatea din Pitești, 2009
- Maftai I. ABC turistic montan. Ed. Polirom, Iași, 2003, 21-22
- Minciu R. Economia turismului. Ediția a II-a revăzută, Ed. Uranus, București, 2002, 23
- Mohammad MI, Takeshima N, Rogers ME, Yamauchi T, Koizumi D, Wang Y, Rogers NL. Decline of functional fitness in free living japanese older adults. Asian J Exer & Sports Sci, 2005; 1(2):25-32
- Vodă C, Vodă Ș. Drumețind prin... drumeție. Ed. Aramis Print, București, 2001, 2-6

Website-uri vizitate

- (1) <http://www.letempledelaforme.com/outils/test-luc-leger.htm>, vizitat la data de 23.06.2009
- (2) <http://www.medicinasportiva.ro>, vizitat la data de 23.06.2012
- (3) <http://www.unwto.org/index.php>, vizitat la data de 19.05.2009
- (4) <http://www.wikipedia.org>, vizitat la data de 23.06.2012
- (5) (<http://www.wto.org>), vizitat la data de 21.06.2009

Evaluarea climatului organizațional în cadrul echipelor sportive din municipiul Iași

The evaluation of organizational ambient into sports teams from Iași

Oana Rusu

Facultatea de Educație Fizică și Sport, Universitatea „Al. I. Cuza”, Iași

Rezumat

Premize. Abordarea unui grup sportiv din perspectiva sistemică oferă posibilitatea considerării grupului sportiv ca un sistem social complex, adaptativ, ale cărui dinamici sunt într-un proces continuu de influențare și interdependență.

Obiective. Studiul vizează dimensiunile socio-afectivă și cea contextuală a climatului grupului sportiv, urmărind descrierea obiectivă a situațiilor existente la nivelul echipelor sportive din municipiul Iași, care evoluează în primele eșaloane valorice.

Metode. Au fost supuși chestionării un număr de 158 sportivi (55 de gen feminin și 103 de gen masculin) care practică baschet, fotbal, handbal, rugby, volei. Respondenții au completat Chestionarul CO IV etalonat pe populație românească, de 40 de itemi, grupați pe opt factori (sarcina, structura, relațiile, motivația, suportul, conducerea, schimbarea, performanța).

Rezultate. Omogenitatea instrumentului a fost evaluată pentru întreaga scală, precum și independent pe cei opt factori. Nivelul valoric reprezintă principala variabilă care influențează factorii climatului de grup, spațiul sociomotric exercitând influențe diferite asupra acestora. Variabila gen biologic nu influențează nivelul nici unui factor al climatului de grup, la echipele sportive din spațiul comunitar local.

Concluzii. În atingerea performanței sportive, sportivii sunt influențați în primul rând de nivelul valoric în care evoluează. La nivelul echipelor de nivel valoric I (volei feminin și fotbal masculin – primele echipe, baschet și rugby feminin, rugby masculin), suportul oferit de club, prin recompensele financiare, dar și posibilitățile de dezvoltare personală, contribuie în mare măsură la atingerea obiectivelor fixate. Relațiile de colaborare și comunicare dezvoltate de membrii echipelor studiate nu diferă la echipele feminine în comparație cu cele masculine. De asemenea, aceste relații sunt mai puternice la echipele cu spațiu sociomotric mic (volei, baschet, handbal) față de cele cu spațiu sociomotric mare (fotbal, rugby masculin și feminin).

Cuvinte cheie: grup sportiv, perspectivă sistemică, dinamici contextuale, mediu de grup.

Abstract

Background. The approach of sports groups from systemic perspective gives the possibility to consider sports groups as complex, adaptive, dynamic social systems. Their dynamics are in a continuous process of influence and interdependence.

Aims. The study is aimed at socio-affective contextual dimensions of sports groups climate in order to describe the objective situations existing at the level of sports teams in the city of Iași who play in the top level championships.

Methods. Have been subjected to question a number of 158 athletes (55 females, 103 males) who play basketball, football, handball, rugby, and volleyball. Respondents filled out a Questionnaire CO IV adapted the Romanian population, which includes 40 items, grouped by eight factors (task, structure, relationships, motivation, support, leadership, change, performance).

Results. Homogeneity tool for whole scale, as well as independent eight factors, was assessed. The performance level is the main variable that affects the factors of climate, and the sociomotric space has different influences on them. The biologic gender variable does not affect to any factor of the group climate of the local community sports teams.

Conclusions. In achieving sport performance, athletes are influenced primarily by the performance level. The support, that is offered by the clubs at the first performance level (female volleyball, male football – first teams, female basketball and rugby, male rugby), through financial rewards, as well as opportunities for personal development, contributes greatly to the achievement of the objectives set. Relationships and communication developed by members of women's studied teams do not differ when compared to those of the male. In addition, these relationships are stronger at teams with small sociomotric space (volleyball, basketball, and handball) when compared to those large sociomotric spaces (football, female and male rugby).

Keywords: sports groups, systemic perspective, contextual dynamics, and group medium.

Primit la redacție: 25 mai 2012; *Acceptat spre publicare:* 15 iunie 2012

Adresa: Universitatea „Al. I. Cuza” Iași, Facultatea de Educație Fizică și Sport. Str. Trantomir, nr. 15

E-mail: broana@uaic.ro

Introducere

Perspectiva sistemică privește grupul ca o entitate socială alcătuită din mai multe subsisteme (identificate cu membrii grupului), un sistem deschis, cu trecut (experiențele comune împărtășite de membrii grupului) și cu viitor (evoluția grupului este dată de relația acestuia cu mediul social, economic, istoric, cultural; schimbările din context putând modifica strategiile și acțiunile individuale și colective; procesul de adaptare fiind unul bidirecțional, schimbându-se atât grupul, cât și mediul). Nonliniaritatea dinamicilor grupurilor determină atingerea unor grade diferite ale performanței grupului (Arrow ș.c., 2000; Poole și Hollingshead, 2005; Curșeu, 2007, Mucchielli, 2008; Amado și Guittet, 2007, Iluț, 2009, Preda, 2006).

Discuțiile asupra mediului grupului sunt orientate către două direcții:

- *dimensiunea contextuală a grupului* (grupul văzut din exterior) se referă la plasarea grupului într-un context concret în care acționează, mediu ce face posibilă dezvoltarea și evoluția grupului. Legăturile multiple pe care le întreține grupul cu mediul social definesc grupul ca un sistem deschis, ancorat în sistemul cultural în care acționează (Arrow ș.c., 2000; Neculau, 2007).

- *dimensiunea socio-emoțională a grupului* ca sistem în funcție de atmosfera sa psihologică, mai precis, în funcție de impresiile și influențele produse de sistem asupra ansamblului membrilor unui grup - grupul văzut din interior. Climatul favorabil este legat de *maturitatea* grupului, care apare ca o consecință a unei bune funcționări a proceselor de grup (Saint-Arnaud, citat de P.de Visscher și Neculau, 2001). Cu cât grupul progresa și se dezvoltă, cu atât grupul atinge un nivel ridicat al maturității sale, nivel determinat de mai mulți indici: coeziunea (trimite la calitatea relațiilor dintre membrii grupului), productivitatea (perceperea și atingerea unui scop comun utilizând resursele la capacitate maximă), consensul (vizează acordul dintre membrii grupului) (Neculau, 2003; Constantin, Stoica-Constantin, 2002).

Problematika climatului grupului sportiv o regăsim la Epuran (1990) care utilizează un concept sinonim, *ambianța*, care face parte din sistemul celor 4 „A” ai performanței (alături de ambianță, autorul identifică *aptitudinile, atitudinile, antrenamentul*).

Ambianța reprezintă o sumă de factori care influențează în grade diferite evoluția individului, membru al grupului sportiv, dar și a grupului sportiv ca întreg: *mediul natural sau fizic* (lumina, temperatura, umiditatea, atmosfera, altitudinea); *mediul material-tehnic* (creșterea caracterului științific al alimentației sportivilor, utilizarea unor factori naturali în refacerea și recuperarea sportivilor; perfecționarea diferitelor amenajări ale bazelor sportive; perfecționarea materialelor și echipamentelor sportive; introducerea tehnicilor electronice și a informaticii în evaluare, programare; apariția unor sporturi noi ca rezultat al invențiilor sau perfecționării unor aparate); *mediul social* (influențe asupra comportamentului individului în relația cu ceilalți, cu instituțiile și organizațiile sociale, cu societatea în ansamblul ei); *mediul cultural* (cunoștințele științifice, valorile spirituale și morale, modelele culturale, normele și valorile sociale, reprezentările colective și structura instituțiilor).

Climatul pe care îl oferă mediul sportiv este constituit din ansamblul relațiilor pe care individul le stabilește cu ceilalți membri ai grupului (echipa sportivă, incluzând și antrenorul), dar și cu celelalte structuri organizaționale superioare acestuia (clubul din care face parte echipa, departamentele sau alte organizații la care echipa respectivă aderă – asociații, federații, instituții naționale și internaționale etc.). Atitudinile sportivului, nivelul lui de implicare în efort, nivelul aspirațiilor și stilul de muncă sunt influențate de modalitățile organizatorice ale grupului, de stilul de conducere, dar și de relațiile socio-afective stabilite în interiorul grupului (relația antrenor-sportiv, relațiile între sportivi, relațiile între sportiv și conducerea echipei, a clubului etc.).

În sport se constată următorul fenomen. Odată cu atingerea performanțelor înalte (practicarea ramurilor sportive la nivel de elită), se observă o distanțare, chiar izolare, a sportivilor față de mediul cultural și o orientare către mediul (grupul) sportiv restrâns.

Studiul problematicii distribuției spațiale a membrilor grupului sportiv se orientează către evidențierea factorilor sociali care reglementează relațiile intragrupale. Membrii grupului sportiv învață să comunice cu ceilalți în condițiile activității motrice (prin mișcare) (învățare sociomotrică). Relațiile de comunicare, posibilitățile de organizare de care dispun sportivii în prezența adversarului sunt diferite datorită distanței de contact în raport cu adversarul.

Parlebas și Parlebas (1975), citat de Epuran (1990), definesc *spațiul sociomotric* ca fiind „distanța de contact dintre sportivi (în raport cu adversarul) și spațiul (suprafața) de care dispune fiecare pentru evoluția tehnico-tactică”. Suprafața spațiului individual este direct proporțională cu distanța de contact și invers proporțională cu măiestria sportivă. Cu cât spațiul individual de desfășurare este mai redus, cu atât distanța de contact va fi mai redusă și, în consecință se va ridica nivelul „măiestriei” individuale. Aceste spații sunt diferite de la un sport la altul, presupunând desfășurarea unor acțiuni motrice identice, dar în combinații diferite.

Din perspectiva nivelului conduitelor sociomotrice al fiecărui membru al grupului, dar și al grupului pe ansamblu, distribuția spațială a membrilor unei echipe sportive se realizează funcție de așezarea în teren (de sistemul de joc în jocurile sportive) sau în formațiile de lucru sincron (în sporturile care au competiții pe echipe-gimnastică, înot, patinaj, sărituri în apă etc.).

Ipotezele cercetării

Au fost formulate două ipoteze generale.

1. Există efecte de interacțiune ale variabilelor gen biologic, nivel valoric și spațiu sociomotric asupra celor opt dimensiuni ale climatului de grup la nivelul echipelor sportive studiate.

2. Există diferențe semnificative statistic la nivelul dimensiunilor climatului de grup în cadrul echipelor sportive studiate, în funcție de cele trei variabile: gen biologic, nivel valoric, spațiu sociomotric.

Din cadrul celei de-a doua ipoteze au fost formulate alte șase ipoteze specifice:

a) Nivelul calității relațiilor dintre membrii echipelor sportive din municipiul Iași este semnificativ mai mare la echipele cu spațiu sociomotric mic, comparativ cu echipele cu spațiu sociomotric mare.

b) Nivelul calității relațiilor dintre membrii echipelor sportive din municipiul Iași este semnificativ mai mare la echipele din al doilea nivel valoric, comparativ cu echipele din primul nivel valoric.

c) Nivelul calității relațiilor dintre membrii echipelor sportive feminine este semnificativ mai mare decât cel al echipelor sportive masculine.

d) Există un nivel al climatului motivațional mai puternic la echipele sportive din primul nivel valoric, comparativ cu echipele sportive din al doilea nivel valoric.

e) Resursele și condițiile de muncă (*suportul*) sunt mai performante la nivelul echipelor sportive din primul nivel valoric, comparativ cu echipele sportive din al doilea nivel valoric.

f) Nivelul performanței la echipele din primul nivel valoric este semnificativ mai mare, comparativ cu cel al echipelor din al doilea nivel valoric.

Material și metode

a) Protocolul de cercetare

Chestionarul a fost aplicat în luna mai 2009 în cadrul programului de pregătire (imediat după antrenament, în vestiare), spre sfârșitul perioadei competiționale. În prealabil, s-a cerut acordul din partea antrenorilor și a conducerii cluburilor, subiecții fiind rugați să completeze în manieră personală și asigurați de confidențialitatea răspunsurilor date.

b) Subiecți și loturi

Lotul de cercetare este format din n=158 subiecți (55 de gen feminin, 103 de gen masculin) din municipiul Iași (Tabelul I), cu vârsta cuprinsă între 18-43 ani, cu o experiență de minim 4 ani de practicare a sportului și cu o participare la minim 4 antrenamente ale echipei, dat fiind numărul mic de echipe sportive care își desfășoară activitatea competițională în primele eșaloane din campionatele naționale: baschet (feminin și masculin), fotbal (masculin), handbal (masculin), rugby (feminin și masculin), volei (feminin) (Fig. 1).

Tabelul I

Echipele sportive	Lotul de subiecți (echipele sportive).				
	Gen		Nivelul de performanță		Subiecți
	Masc.	Fem.	Nivelul I	Nivelul II	
Baschet Politehnica Millenium Center Iași	15			Divizia B	30
Baschet Politehnica-Național Iași		15		Divizia A	
Fotbal S.C. F.C. Politehnica S.R.L. Iași	25			Liga I	25
Fotbal S.C. F.C. Politehnica S.R.L. Iași		25		Divizia C	25
Handbal Clubul Politehnica Iași	15			Divizia A	15
Rugby Clubul Politehnica-Agronomia Iași	23			Divizia Națională	23
Volei Clubul de volei Penicilina Iași	16			Divizia A1	16
Rugby CSS Unirea RC „Laur” Iași	12			Divizia A	12
Volei C.S.S. Unirea – Penicilina Iași	12			Divizia A2	12
Număr total de subiecți	103	55			158

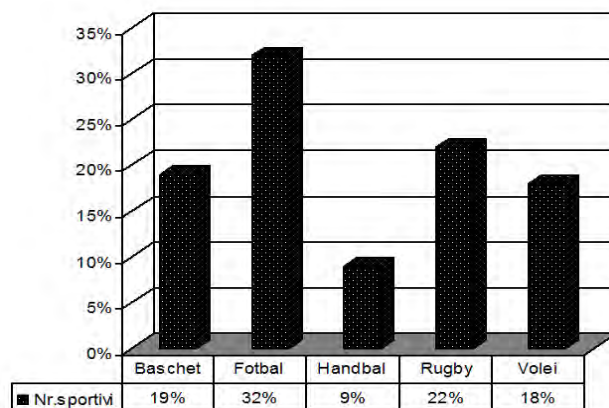


Fig. 1 – Lotul de subiecți în funcție de ramura sportivă practică.

c) Testele aplicate

S-a utilizat chestionarul *Climat organizațional* (CO IV), un instrument etalonat pe populația românească de Constantin (2004). Chestionarul se referă la analiza climatului unui grup (în cazul nostru, echipele sportive de la nivelul comunității locale), vizându-se realizarea unei descrieri obiective a situației existente în grup. În sensul adaptării la subiecții echipelor sportive, chestionarul a fost modificat, în ceea ce privește schimbarea unor termeni ca *firmă, șefi, colectiv, angajat cu echipă/club, antrenori, echipa sportivă, sportiv*.

Cei 40 de itemi incluși sunt scorați pe o scală Likert de la 1 (niciodată de acord) la 7 (întotdeauna de acord) și sunt grupați pe opt factori: *sarcina* (1, 9, 17, 25, 33), *structura* (2, 10, 18, 26, 34), *relațiile* (3, 11, 19, 27, 35), *motivația* (4, 12, 20, 28, 36), *suportul* (5, 13, 21, 29, 37), *conducerea* (6, 14, 22, 30, 38), *schimbarea* (7, 15, 23, 31, 39), *performanța* (8, 16, 24, 32, 40).

d) Variabilele cercetării

- *Variabilele independente*: genul biologic al subiecților (*masculin și feminin*), nivelul valoric de performanță (*nivelul valoric I* - echipele evoluează în campionat în cadrul primei divizii valorice - cu denumiri diferite în funcție de ramura de sport: Divizia A, Divizia Națională, respectiv *nivelul valoric II* - echipele ce își desfășoară activitatea competițională în campionate cu denumiri diferite Divizia A, Divizia B, Divizia C) (Tabelul II) (Rusu, 2012), spațiul sociomotric (am considerat *spațiu sociomotric mic* la sporturile volei, handbal și baschet, *spațiu sociomotric mare* la sporturile fotbal, rugby) (Tabelul III).

- *Variabilele dependente* includ cei opt factori caracteristici ai grupului: *sarcina* (modul de definire și stabilire a obiectivelor grupului, dar și a fiecărui membru în parte), *structura* (maniera eficientă de organizare a grupului), *relațiile* (calitatea relațiilor dintre membrii grupului), *motivația* (climatul motivațional existent la nivelul grupului), *suportul* (asigurarea resurselor și a condițiilor de muncă pentru atingerea performanței), *conducerea* (stilul de conducere eficient), *schimbarea* (atitudinea orientată spre schimbare a grupului), *performanța* (orientarea activităților grupului pentru atingerea obiectivelor propuse).

Tabelul II

Variabila independentă nivel valoric de performanță.		
Nivelul valoric de performanță	Echipe sportive	
Nivel valoric I	Fotbal, masculin Rugby, masculin Volei, feminin	Baschet, feminin Rugby, feminin
Nivel valoric II	Handbal, masculin Baschet, masculin	Volei, feminin Fotbal, masculin

(Rusu, 2012)

Tabelul III

Variabila independentă spațiu sociomotric.		
Spațiul sociomotric	Sport	Suprafața (în m ²)
Spațiu sociomotric mic	Volei	13.5
	Baschet	42
	Handbal	57.14
Spațiu sociomotric mare	Rugby, masculin	233.33
	Fotbal	324.54
	Rugby, feminin	1000

e) *Metodele statistice folosite*

Prelucrarea rezultatelor s-a realizat cu ajutorul softului SPSS, utilizând analiza factorială, analiza de varianță ANOVA bifactorial și testele t de semnificație între medii pentru eșantioane independente.

Rezultate

Omogenitatea instrumentului a fost evaluată pentru întreaga scală, precum și independent pe cei opt factori, obținându-se următoarele rezultate: *pentru întreaga scală* $\hat{\alpha} = .95$, *pentru scala factorului sarcină* $\hat{\alpha} = .70$, *scala factorului structură* $\hat{\alpha} = .75$, *scala factorului relații* $\hat{\alpha} = .77$, *scala factorului motivație* $\hat{\alpha} = .70$, *scala factorului suport* $\hat{\alpha} = .77$, *scala factorului conducere* $\hat{\alpha} = .89$, *scala factorului schimbare* $\hat{\alpha} = .68$, iar pentru *scala factorului performanță* $\hat{\alpha} = .77$.

În continuare, sunt prezentate datele obținute, raportând doar rezultatele care evidențiază influențele variabilelor *gen biologic*, *nivel valoric* și *spațiu sociomotric* asupra dimensiunilor climatului de grup.

Analiza de varianță bifactorială demonstrează obținerea unor efecte principale și de interacțiune nesemnificative statistic ale variabilelor gen biologic, nivel valoric și spațiu sociomotric asupra *modului de organizare a grupului (structura)*, *climatului motivațional*, *stilului de conducere*, *atitudinii pentru schimbare* și *a performanței atinse*.

În cazul variabilei *sarcina (modul de definire al sarcinilor și al obiectivelor)* efecte semnificative statistic s-au obținut doar în combinația nivel valoric – spațiu sociomotric. Astfel, există un efect principal semnificativ în cazul variabilei spațiu sociomotric [$F(1,154) = 4,093$, $p=0,04 < 0,05$], dar nu și în cazul variabilei nivel valoric [$F(1,154) = 0,15$, $p=0,69 > 0,05$] și nici în cazul interacțiunii dintre cele două variabile [$F(1,154) = 0,54$, $p=0,81 > 0,05$] (Tabelul IV).

Tabelul IV

Valorile efectelor statistice (principale și de interacțiune) ale variabilelor nivel valoric și spațiu sociomotric.					
Sursa variației	Sumele pătratelor	Grade de libertate	Media pătratului	F	Probabilitatea
Nivelul valoric	3,694	1	3,694	,152	,697
Spațiul sociomotric	99,541	1	99,541	4,093	,045
Interacțiunea nivel-spațiu	1,317	1	1,317	,054	,816
Eroare standard	3745,663	154	24,322		

Pentru variabila *relații (calitatea relațiilor dintre membrii grupurilor studiate)*, analiza de varianță bifactorială evidențiază următoarele rezultate:

- Un efect principal nesemnificativ statistic în cazul variabilei gen biologic [$F(1,154) = 0,28$, $p=0,59 > 0,05$], și un efect principal semnificativ în cazul variabilei nivel valoric [$F(1,154) = 6,54$, $p=0,01$]. Nu există efect semnificativ în cazul interacțiunii dintre cele două variabile [$F(1,154) = 2,21$, $p=0,13 > 0,05$] (Tabelul V).

Tabelul V

Valorile efectelor statistice (principale și de interacțiune) ale variabilelor nivel valoric și gen biologic.

Sursa variației	Sumele pătratelor	Grade de libertate	Media pătratului	F	Probabilitatea
Gen biologic	7,495	1	7,495	,281	,597
Nivelul valoric	174,367	1	174,367	6,542	,012
Interacțiunea gen-nivel	59,128	1	59,128	2,218	,138
Eroare standard	4104,666	154	26,654		

- Un efect principal semnificativ al spațiului sociomotric [$F(1,154) = 5,69$, $p=0,01$] și unul nesemnificativ al genului biologic [$F(1,154) = 2,24$, $p=0,13 > 0,05$]. Nu există efect de interacțiune dintre cele două variabile [$F(1,154) = 0,64$, $p=0,42 > 0,05$] (Tabelul VI).

Tabelul VI

Valorile efectelor statistice (principale și de interacțiune) ale variabilelor gen biologic și spațiu sociomotric.

Sursa variației	Sumele pătratelor	Grade de libertate	Media pătratului	F	Probabilitatea
Gen biologic	56,977	1	56,977	2,248	,136
Spațiul sociomotric	144,294	1	144,294	5,694	,018
Interacțiunea gen-spațiu	16,335	1	16,335	,645	,423
Eroare standard	3902,832	154	25,343		

- Un efect principal semnificativ al spațiului sociomotric [$F(1,154) = 5,25$, $p=0,02 < 0,05$], respectiv unul nesemnificativ statistic al nivelului valoric [$F(1,154) = 2,58$, $p=0,11 > 0,05$]. Efectul de interacțiune dintre cele două variabile este semnificativ statistic [$F(1,154) = 5,32$, $p=0,02 < 0,05$] (Tabelul VII).

Tabelul VII

Valorile efectelor statistice (principale și de interacțiune) ale variabilelor nivel valoric și spațiu sociomotric.

Sursa variației	Sumele pătratelor	Grade de libertate	Media pătratului	F	Probabilitatea
Nivelul valoric	65,888	1	65,888	2,585	,110
Spațiul sociomotric	133,822	1	133,822	5,250	,023
Interacțiunea nivel-spațiu	135,756	1	135,756	5,325	,022
Eroare standard	3925,761	154	25,492		

În cazul variabilei dependente *suport*, analiza de varianță bifactorială demonstrează obținerea unui efect principal semnificativ în cazul nivelului valoric [$F(1,154) = 3,90$, $p=0,05$]. Restul efectelor sunt nesemnificative: pentru variabila spațiu sociomotric [$F(1,154) = 0,28$, $p=0,59 > 0,05$]; interacțiunea dintre cele două variabile [$F(1,154) = 1,23$, $p=0,26 > 0,05$] (Tabelul VIII).

Tabelul VIII
Valorile efectelor statistice (principale și de interacțiune) ale variabilelor nivel valoric și spațiu sociomotric.

Sursa variației	Sumele pătratelor	Grade de libertate	Media pătratului	F	Probabilitatea
Nivelul valoric	112,199	1	112,199	3,903	,050
Spațiul sociomotric	8,137	1	8,137	,283	,595
Interacțiunea nivel-spațiu	35,606	1	35,606	1,239	,267
Eroare standard	4427,231	154	28,748		

Aplicarea testelor t pentru eșantioane independente a dus la evidențierea diferențelor la nivelul dimensiunilor climatului de grup, între grupurile studiate în funcție de variabilele independente *nivel valoric*, *spațiu sociomotric* și *gen biologic*.

Ipoteza specifică 2a

Nivelul calității relațiilor dintre membrii echipelor sportive cu spațiu sociomotric mic (baschet, handbal și volei) este mai bun decât cel dintre membrii echipelor cu spațiu sociomotric mare (fotbal și rugby). Diferența obținută este semnificativă din punct de vedere statistic: $[t(156) = 2,358, p=0,02 < 0,05]$. Rezultatele, prezentate în tabelul de mai jos (Tabelul IX), arată și mediile scorurilor obținute de echipele sportive ieșene. Prin urmare, ipoteza formulată se confirmă.

Tabelul IX
Valorile obținute ale variabilei spațiu sociomotric asupra variabilei *relații*.

Variabila	Factor	medii	t	df	p
Spațiul sociomotric mic	Relații	24,32	2,358	156	0,02
Spațiul sociomotric mare	Relații	22,42			

Ipoteza specifică 2b

Echipele sportive din al doilea nivel valoric (baschet masculin, handbal masculin, volei feminin – echipa a doua, fotbal masculin – echipa a doua) înregistrează un nivel mai bun al calității relațiilor dintre membrii grupurilor studiate decât echipele sportive ce evoluează în primul eșalon valoric (baschet feminin, volei feminin – prima echipă, rugby masculin și feminin, fotbal masculin – prima echipă). Diferența obținută este semnificativă statistic $[t(156) = 2,079, p=0,03 < 0,05]$, confirmând astfel ipoteza formulată. În tabelul de mai jos (Tabelul X) sunt prezentate și mediile scorurilor obținute.

Tabelul X
Valorile obținute ale variabilei nivel valoric asupra variabilei *relații*.

Variabila	Factor	medii	t	df	p
Nivel valoric II	Relații	24,28	2,079	156	0,03
Nivel valoric I	Relații	22,58			

Ipoteza specifică 2c

Rezultatele obținute arată că nu există diferențe semnificative din punct de vedere statistic între echipele sportive de gen feminin și cele masculine în ceea ce privește nivelul calității relațiilor dintre membrii echipelor sportive studiate $[t(156) = -0,445, p=0,65 > 0,05]$ (Tabelul XI).

Ipoteza nu se confirmă.

Tabelul XI
Valorile obținute ale variabilei gen biologic asupra variabilei *relații*.

Variabila	Factor	medii	t	df	p
Feminin	Relații	23,05	-0,445	156	0,65
Masculin	Relații	23,43			

Ipoteza specifică 2d

Echipele sportive care evoluează în primul nivel valoric (baschet feminin, fotbal masculin – prima echipă, rugby masculin și feminin, volei feminin – prima echipă) obțin scoruri mai bune în ceea ce privește nivelul climatului motivațional decât echipele sportive care evoluează în al doilea nivel valoric (baschet masculin, handbal masculin, volei feminin – echipa a doua, fotbal masculin – echipa a doua). Diferența obținută este semnificativă din punct de vedere statistic: $[t(156) = 2,0726, p=0,04 < 0,05]$. Rezultatele, prezentate în tabelul de mai jos (Tabelul XII), arată și mediile scorurilor obținute de echipele sportive ieșene. Prin urmare, ipoteza formulată se confirmă.

Tabelul XII
Valorile obținute ale variabilei nivel valoric asupra variabilei *motivație*.

Variabila	Factor	medii	t	df	p
Nivel valoric I	Motivația	20,15	2,076	156	0,04
Nivel valoric II	Motivația	18,34			

Ipoteza specifică 2e

Rezultatele prezentate în tabelul de mai jos (Tabelul XIII) demonstrează că echipele sportive din primul nivel valoric (baschet feminin, fotbal masculin – prima echipă, volei feminin – prima echipă, rugby masculin și feminin) obțin scoruri mai mari decât echipele din al doilea nivel valoric $[t(156) = 2,259, p=0,02 < 0,05]$. Altfel, spus, echipelor din primul nivel valoric li se asigură un suport mai performant (resurse și condiții de muncă mai bune pentru atingerea performanțelor), comparativ cu echipele de nivel valoric II. Ipoteza enunțată se confirmă.

Tabelul XIII
Valorile obținute ale variabilei nivel valoric asupra variabilei *suport*.

Variabila	Factor	medii	t	df	p
Nivel valoric I	Suport	22,39	2,259	156	0,02
Nivel valoric II	Suport	20,44			

Ipoteza specifică 2f

Nu există diferențe semnificative la nivelul performanței atinse între echipele sportive din primul nivel valoric și cele din al doilea nivel valoric. Datele obținute arată că $[t(156) = 0,653, p=0,51 > 0,05]$ (Tabelul XIV) și, prin urmare, ipoteza enunțată nu se confirmă.

Tabelul XIV
Valorile obținute ale variabilei nivel valoric asupra variabilei *performanța*.

Variabila	Factor	medii	t	Df	p
Nivel valoric I	Performanța	21,89	0,653	156	0,51
Nivel valoric II	Performanța	21,34			

Discuții

Cercetarea a vizat realizarea unei descrieri obiective a situației existente la nivelul grupurilor sportive din municipiul Iași. Am urmărit să studiem influența unor variabile asupra dimensiunii socio-afective și a celei contextuale a grupului (Saint Arnaud, citat de Visscher și Neculau, 2001; Arrow ș.c., 2000).

Au fost luate în considerație variabilele independente *gen biologic*, *nivel valoric* de practicare a unei ramuri de sport și *spațiu sociomotric* de acțiune al sportivilor unei echipe.

Dacă se iau în considerație rezultatele prezentului studiu, variabila *gen biologic* nu influențează nivelul nici unui factor al climatului de grup la echipele sportive din spațiul comunitar local. Rezultatele au arătat că nu există nici un efect de interacțiune al genului în combinație cu celelalte două variabile independente studiate, iar influența genului a fost verificată pe dimensiunea calității relațiilor dintre membrii grupurilor sportive. Ipoteza astfel formulată a fost infirmată, echipele feminine nu înregistrează un nivel mai ridicat de comunicare și colaborare pentru a atinge performanța sportivă, în comparație cu echipele masculine.

În prezentul studiu am presupus diferențe semnificative pe dimensiunea *relații* ce vizează calitatea comunicării și a colaborării între membri. Ipotezele formulate au fost confirmate de rezultatele obținute. Prin urmare, echipele sportive din al doilea eșalon valoric (handbal masculin, baschet masculin, fotbal masculin – echipa a doua) înregistrează un nivel mai înalt al calității relațiilor dintre membrii grupurilor, comparativ cu echipele sportive din primul nivel valoric. O posibilă explicație ar putea fi presiunea redusă față de atingerea performanțelor sportive atât din partea publicului, cât și a conducerii echipei/clubului asupra sportivilor; gradul de toleranță în fața insuccesului sportiv pare a fi în relație directă cu nivelul investițiilor financiare la echipă.

Și echipele sportive care dispun de un spațiu sociomotric mic de acțiune al sportivilor (baschet, handbal, volei) obțin scoruri mai mari în ceea ce privește calitatea comunicării și a colaborării, față de echipele unde spațiul de acțiune al sportivilor este mare (fotbal și rugby). Epuran (1990); Epuran ș.c., (2001) și Dragnea (2006) au arătat că apropierea fizică dintre sportivi, dar și numărul optim al membrilor grupului, determină o comunicare verbală și nonverbală mai bună, dar și un nivel mai înalt al colaborării, întraajutorării și intuiției partenerilor în vederea atingerii obiectivelor comune. Membrii grupurilor sportive ajung să dezvolte relații interpersonale cu ceilalți membri, pentru a construi combinațiile tactice în atac și în apărare, care să conducă echipa la succes în fața adversarului. Relațiile de comunicare și de colaborare par să fie mai strânse între sportivii care evoluează într-un spațiu sociomotric mic, indiferent de distribuția pe posturi a acestora în teren, spre deosebire de comunicarea dintre sportivii care acționează într-un spațiu sociomotric mare, unde pare a se desfășura mai mult între posturile apropiate.

Performanța la nivelul echipelor studiate nu este influențată de nici una din variabilele independente. Ipoteza astfel formulată a fost infirmată. Indiferent de nivelul valoric în care activează, echipele sportive își fixează

obiective de performanță la care sportivii se raportează.

Relevanța dimensiunii contextuale a grupului a fost pusă în evidență presupunând că echipelor sportive de nivel valoric I li se asigură condiții de muncă și resurse mai bune pentru atingerea unor performanțe sportive, comparativ cu echipele de nivel valoric II. De altfel, ipoteza a fost confirmată, fiind în strânsă legătură cu o altă ipoteză care a vizat verificarea efectelor nivelului valoric asupra climatului motivațional care se instalează la nivelul echipelor sportive. Rezultatele obținute demonstrează că la echipele de nivel valoric I există un climat motivațional mai puternic, comparativ cu echipele care activează în al doilea eșalon valoric. Aceste rezultate pot fi puse în legătură cu gradul de satisfacție privind recompensele financiare (la echipele din primul nivel valoric, recompensele financiare sunt semnificativ mai mari decât la echipele din al doilea nivel valoric), dar și cu posibilitatea de dezvoltare profesională (sportivii din primul nivel valoric pot fi selecționați mai ușor la echipele naționale, fapt care aduce un plus de imagine și o creștere a “cotei” acestora pe piața transferurilor).

Concluzii

1. Nivelul valoric reprezintă principala variabilă care influențează factorii climatului de grup studiați, la nivelul echipelor sportive din municipiul Iași.

2. Pentru a atinge performanța sportivă, nivelul comunicării și al colaborării dintre membrii echipelor sportive studiate nu este diferit la echipele feminine, prin comparație cu cele masculine.

3. Echipele sportive din al doilea eșalon valoric (handbal masculin, baschet masculin, fotbal masculin – echipa a doua) înregistrează un nivel mai înalt al calității relațiilor dintre membrii grupurilor, comparativ cu echipele sportive din primul nivel valoric (volei-prima echipă, baschet, rugby feminin și fotbal-prima echipă și rugby masculin).

4. Relațiile de comunicare și de colaborare par să fie mai strânse între sportivii care evoluează într-un spațiu sociomotric mic, indiferent de distribuția pe posturi a acestora în teren, spre deosebire de comunicarea dintre sportivii care acționează într-un spațiu sociomotric mare, unde pare a se desfășura mai mult între posturile apropiate.

5. Rezultatele studiului relevă faptul că performanța sportivă nu depinde de nivelul valoric, genul biologic al sportivilor sau spațiul sociomotric al membrilor fiecărei echipe (pentru fiecare ramură de sport în parte). Fiecare echipă sportivă își fixează obiective de performanță la care sportivii se raportează.

6. Pentru a atinge performanțe sportive, sportivilor din primul eșalon valoric li se oferă de către club resurse și condiții de muncă superioare, în comparație cu echipele din al doilea eșalon valoric. De asemenea, la echipele de nivel valoric I, climatul motivațional, recompensele financiare, dar și posibilitatea de dezvoltare profesională sunt mai puternice față de echipele de nivel valoric II.

Conflicte de interes

Nimic de declarat.

Precizări

Cercetarea valorifică rezultate din teza de doctorat a autoarei, susținută la Universitatea „Al. I. Cuza” Iași, Facultatea de Psihologie și Științele Educației.

Bibliografie

- Amado G, Guittet A. Psihologia comunicării în grupuri. Ed. Polirom, Iași, 2007.
- Arrow H, McGrath JE, Berdahl JL. Small Groups as a Complex Systems: Formation, Coordination, Development, and Adaptation. Sage Publications, Thousand Oaks, California, 2000 (accesare online).
- Constantin T. Evaluarea psihologică a personalului. Ed. Polirom, Iași, 2004.
- Constantin T, Stoica-Constantin A. Managementul resurselor umane. Ghid practic și instrumente pentru responsabilii de resurse umane și manageri. Ed. Institutul European, Iași, 2002.
- Curșeu LP. Grupurile în organizații. Ed. Polirom. Iași, 2007.
- Epuran M. Modelarea conduitei sportive. Ed. Sport-Turism. București, 1990, 161-162.
- Epuran M, Holdevici I, Tonița F. Psihologia sportului de performanță: teorie și practică. Ed. FEST, București, 2001.
- De Visscher P, Neculau A (coord.). Dinamica grupurilor. Texte de bază. Ed. Polirom, Iași, 2001.
- Dragnea A. Elemente de psihosociologie a grupurilor sportive. Ed. CD-Press, București, 2006.
- Iluț P. Psihologie socială și sociopsihologie. Ed. Polirom, Iași, 2009.
- Mucchielli A. Comunicarea în instituții și organizații. Ed. Polirom, Iași, 2008.
- Neculau A (coord.). Manual de psihologie socială. Ed. Polirom, Iași, 2003.
- Neculau A. Dinamica grupului și a echipei. Ed. Polirom, Iași, 2007.
- Parlebas P. Spațiul sociomotric. În: Sportul la copii și juniori. Ed. CCPS, București, 1975, XXIII, 3-21.
- Poole S, Hollingshead AB. Theories of Small Groups: Interdisciplinary Perspectives. Sage Publications. Thousand Oaks, California, 2005 (accesare online).
- Preda M. Comportamentul organizațional. Ed. Polirom, Iași, 2006.
- Rusu O. Dimensiuni psiho-sociale ale grupurilor mici în spațiul comunitar local. Studiu de caz - echipele sportive. Teză de doctorat, Universitatea „Al. I. Cuza”, Iași, 2009
- Rusu O. Evaluarea satisfacției în muncă în cadrul echipelor sportive din municipiul Iași (România). Sport și societate. 2012; 12 (1): 37-45.

Studiu privind modelul personalității studentelor din echipa reprezentativă de baschet feminin a Academiei de Studii Economice din București

A study on the personality traits of female students representing the Academy of Economic Studies basketball team

Ionela Cristina Nae¹, Marian Niculescu²

¹*Academia de Studii Economice București, Departamentul de Educație Fizică și Sport*

²*Universitatea Națională de Educație Fizică și Sport, București*

Rezumat

Premize. Cunoașterea modelului trăsăturilor de personalitate individuale ale sportivelor, dar și colectivă a echipei reprezentative a Academiei de Studii Economice, reprezintă o condiție obligatorie în dirijarea eficientă a procesului de antrenament.

Obiective. Cercetarea întreprinsă dorește cunoașterea personalității individuale pe termen scurt și lung a sportivelor, urmată de realizarea modelului personalității echipei, pentru a regla eficient procesul de pregătire.

Metode. Cercetarea s-a realizat pe un lot de 12 sportive, cu vârsta cuprinsă între 20-23 ani, ele alcătuind echipa reprezentativă a Academiei de Studii Economice. Lotului experimental i s-a aplicat inventarul de personalitate "Cattel – 16 P.F." în două momente de testare T1 și T2 (10.2011-05.2012). Cercetarea s-a desfășurat pe durata a 28 săptămâni (durata unui an universitar).

Rezultate. Interpretarea datelor obținute a dus la stabilirea trăsăturilor de personalitate ale fiecărei jucătoare în parte, iar apoi prin calcularea mediei aritmetice a rezultatelor obținute de cele 12 jucătoare, pentru fiecare din cei 16 factori de personalitate, s-a realizat modelul personalității echipei.

Concluzii. Pe durata studiului, pe baza cunoașterii inițiale a personalității studentelor sportive, procesul de antrenament a fost reglat în direcția obținerii performanței, iar la finalul studiului s-a evidențiat îmbunătățirea modelului personalității sportivelor.

Cuvinte cheie: baschet feminin, personalitate, sport universitar, echipe reprezentative.

Abstract

Background. The knowledge of the individual and collective personality traits of the sportswomen representing the Academy of Economic Studies basketball team is a prerequisite in conducting an effective training process.

Aims. The research requires the knowledge of the individual personality of sportswomen in the short and long term, followed by a completion of a team personality model to effectively adjust the process of preparation.

Methods. The research was carried out on a sample of 12 sportswomen, aged between 20-23 years, constituting the representative team of the Academy of Economic Studies. The inventory of personality "Cattel-16 P.F." was applied in two testing times T1 and T2 (10.2011-05.2012). The research was carried out over 28 weeks (one academic year).

Results. The interpretation of obtained data led to the establishment of the personality traits of each player, and then, by calculating the arithmetic average of the results obtained by the 12 players for each of the 16 personality factors, the personality model of the team was decided.

Conclusions. During the study, due to the knowledge of the sportswomen's personality, the training process was addressed to achieve performance and at the end of the study the improvement of the personality model of the sportswomen was evidenced.

Keywords: basketball, personality, sports teams, academic representative.

Introducere

Studiul actual se bazează pe o cercetare experimentală mult mai amplă din cadrul tezei de doctorat ce se află în derulare. Aceasta urmărește programarea și planificarea pregătirii echipelor reprezentative universitare de baschet feminin. Considerăm că, în pregătirea studentelor, este necesară, ca și în sportul de mare performanță, realizarea

unui model psihologic al sportivelor care să ne orienteze în direcția cercetării mai sus menționate. Pentru cunoașterea personalității individuale a sportivelor, dar și pentru realizarea modelului personalității echipei aflate în cercetare am aplicat testul de personalitate Cattel - 16 P.F. în două momente de testare.

Dezvoltarea personalității sportivelor din cadrul acestui studiu este o activitate importantă, deoarece personalitatea

Primit la redacție: 2 iunie 2012; *Acceptat spre publicare:* 2 iulie 2012

Adresa: Academia de Studii Economice, Departamentul de Educație Fizică și Sport, Str. Cihoschi Nr. 9, Et. 3, Sector 1, București

E-mail: cristinuta_criss@yahoo.com

este cea care fructifică în competiții toate acumulările realizate de studente, în decursul unor perioade îndelungate de timp.

„În ultimul timp a început să se vorbească tot mai mult de însemnătatea factorului psihologic în pregătirea sportivilor, fapt care a determinat efectuarea a numeroase studii și cercetări concretizate în adunarea unui bogat material factual constatativ și cu pronunțat caracter aplicativ” (Popescu, 2002).

Psihologia sportului cercetează caracteristicile personalității sportivilor, fundamentele psihologice ale învățării motrice, ale pregătirii pentru concurs, orientarea și selecția sportivilor, psihologia grupurilor, psihologia diferiților sportivi precum și psihologia antrenamentului (Epuran, 2001).

Încă de la începutul mișcării sportive, personalitatea individului angrenat în activitățile motrice a constituit obiect de reflexie pentru profesori, antrenori și alți specialiști ai domeniului, care au prezentat sportul ca pe o activitate „făuritoare de caractere” (Burghel, 2003).

Allport (1991), citat de Golu (2007), afirmă că toate lucrările de psihologia personalității sunt în același timp lucrări de filozofia persoanei.

Dintr-o perspectivă foarte largă, personalitatea poate fi definită drept realitatea complexă și dinamică a fiecăruia dintre noi (Zlate, 2009).

M. Epuran și V. Horghidan, citați de Dumitrescu (2006), definesc personalitatea ca fiind ansamblul sistemic și deosebit de complex al trăsăturilor caracteristice ale omului concret, în ceea ce are el original, individual, relativ stabil și se deosebește de alți oameni.

Deaner și Silva (2002) susțin că fenomenul personalității prin dimensiunea și multilateralitatea sa, se referă la tot ce este esențial și relevant, privind noțiunea de persoană și implicit despre dimensiunea și originea umană a persoanei.

Auweele (1991) considera că investigarea personalității poate fi foarte folositoare în sportul de performanță, precum și în sport, în general, dacă obiectivul diagnosticării nu este în principal anticiparea rezultatelor, ci consilierea sportivului și dacă personalitatea nu mai este analizată ca un sistem de dispoziții sau trăsături interne, ci ca legătură între variabilele interne și cele situaționale.

Cunoașterea procesului de organizare, sistematizare și funcționare a structurii personalității sportivului, implică situarea acestuia în cadrul acțiunii și a actelor potrivite sferei activității sale (Aidman, 2007).

Îndeplinirea rigurozității sportului universitar, depinde foarte mult și de calitățile psihice, dar și de participarea psihică a celor care practică aceste ramuri de sport (Rachită, 2008).

În cadrul sportului universitar este necesară, ca și în sportul pe performanță, individualizarea pregătirii sportivilor. „Individualizarea instruirii presupune obligatoriu și abordarea psihologică a sportivului” (Aidman, 2004), așadar apare nevoia studierii personalității acestuia, “deoarece de câte ori planificăm, organizăm, analizăm munca unui sportiv, este nevoie să avem în față personalitatea lui, calitățile psihomotrice, fizice” (Niculescu, 1999).

Obiective

Acest studiu al modelului personalității studentelor a fost realizat pentru a le cunoaște mai bine și mai repede, pentru a le stimula în direcția corectă, când este necesar și pentru a regla procesul de antrenament, în funcție de rezultatele obținute.

Ipoteză

Cunoașterea modelului trăsăturilor de personalitate individuale ale sportivelor și colectivă a echipei reprezentative a Academiei de Studii Economice, reprezintă o condiție obligatorie în dirijarea eficientă a procesului de antrenament a acestora.

Material și metode

a) Loturi

Lotul cu ajutorul căruia s-a realizat studiul este format din 12 studente cu vârsta cuprinsă între 20-23 ani, ele formând echipa reprezentativă de baschet feminin a Academiei de Studii Economice.

b) Protocol de desfășurare

Durata

Studiul s-a efectuat în două momente de testare T1 la 6.10.2011 și T2 la 17.05.2012. Durata studiului a fost de 28 de săptămâni, iar numărul de antrenamente pentru lotul experimental a fost de 78.

Locația

Cercetarea s-a desfășurat în sălile complexului sportiv al Academiei de Studii Economice, toate dotate cu aparatură, obiecte și materiale sportive necesare desfășurării procesului instructiv-educativ.

Probleme aplicate

S-a aplicat inventarul de personalitate al lui Cattell -“16 P.F” (Cattell, 1974); acesta răspunde nevoii de a obține, într-un timp relativ scurt, informații cât mai complexe posibil asupra trăsăturilor de personalitate (Niculescu, 2000).

Acest inventar se referă la întrebări indirecte. El este un instrument de observare cu 187 de întrebări (câte 10-13 pentru fiecare factor de personalitate). După cum îi este și numele, cuprinde 16 factori de personalitate notați cu litere din alfabet de la A la Q.

Toate întrebările au o greutate egală. Pentru fiecare întrebare se acordă 0, 1 sau 2 puncte. Notele brute obținute la fiecare factor se raportează la etalon, obținându-se note standard, pe baza cărora se construiește profilul psihic respectiv.

- Factorul A exprimă schizotimia-ciclotimia: distanță-apropiere; rigiditate-adaptabilitate; banuală-încredere; duritate-maleabilitate; indiferență-interes față de alții.

- Factorul B vizează nivelul intelectual: inteligent-mai puțin inteligent, “cultivat”-“necultivat”, perseverență-delăsare.

- Factorul C exprimă forța “Eu-lui”, vizând următoarele aspecte bipolare: intoleranță la frustrare-maturitate emoțională, stabilitatea-instabilitatea emoțională, nervozitatea-calmul, astenia-tonicitatea psihică.

- Factorul E se referă la supunere-dominare, siguranță de sine-nesiguranță, independență-dependență de opinii, amabilitate-severitate, conformism-nonconformism.

- Factorul F vizează expansivitatea exprimată de

comunicativitate-taciturnie, însuflețire-lipsă de însuflețire, vioiciune-lentoare.

- Factorul G se referă la forța “Supra-Eului”, la regulile de conviețuire socială, punând în evidență respectul-eludarea regulilor, hotărârea-nehotarârea, responsabilitatea-fuga de răspundere, maturitatea emoțională-nerăbdarea.

- Factorul H vizează timiditatea-îndrăzneala, tendința de întoarcere spre sine (interiorizare)-sociabilitate, prudență-îndrăzneală.

- Factorul L (atitudine încrezătoare-suspiciune), exprimă următoarele caracteristici contrare: tendința spre invidie-lipsă de invidie, timiditate și rușine-îndrăzneală, adaptabilitate-rigiditate, interes față de alții-indiferența față de alții.

- Factorul M vizează următoarele aspecte contrare: convenționalismul-neconvenționalismul, logicul-imaginativul.

- Factorul N se referă la clarviziune-naivitate după cum urmează: cutezanță-neîndemânare în această privință, interes față de alții-dezinteres față de alții și interes față de sine, satisfacție-insatisfacție.

- Factorul Q oferă informații asupra calmului și neliniștii.

- Factorul Q₁ pune în evidență inovatorul-conseruatorismul.

- Factorul Q₂ oferă informații despre atitudinea de

dependență-independentță față de grup.

- Factorul Q₃ se referă la integrare, controlat-necontrolat.

- Factorul Q₄ pune în evidență tensiunea energetică: relaxat-tensionat.

c) Metode statistice folosite

„Singurul mijloc convingător de stabilire a adevărului este organizarea unui experiment” (Epuran, 2005).

În general, numărul metodelor utilizate este mare, deoarece fiecare domeniu de activitate își creează propriile instrumente de lucru (Niculescu, 2002).

Indicatorii statistici urmăriți în cadrul acestui studiu: media aritmetică și indicele de semnificație a diferenței mediilor. Verificarea ipotezei statistice s-a realizat cu ajutorul testului t Student.

Metodele utilizate: observația pedagogică, prelucrarea statistico-matematică, reprezentarea grafică a rezultatelor, analiza și interpretarea datelor obținute.

Programele de calculator folosite pentru calculele statistice sunt Microsoft Word, Microsoft Excel.

Rezultate

Rezultatele la testul “16 P. F.” cu datele obținute sunt expuse în tabelele I și II.

Media aritmetică și indicele diferenței mediilor sunt expuse în tabelele III și IV.

Tabelul I

Rezultatele inventarului de personalitate „Catell – 16 P.F.” – factorii A-I.

Nr. crt.	A.S.E. Subiecți	Vârsta	A		B		C		E		F		G		H		I	
			T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2
1	P. A.	21	9	10	3	6	7	8	5	6	7	7	4	6	7	8	7	6
2	P. D.	22	8	9	5	7	4	6	5	5	4	5	4	7	7	9	6	7
3	P. A.	21	6	8	5	6	4	6	7	6	8	9	7	4	6	7	8	7
4	C. A.	20	10	9	7	9	9	10	8	7	8	9	2	7	10	9	2	6
5	O. I.	21	10	8	7	7	6	7	9	7	10	9	6	7	10	8	6	7
6	V. C.	23	7	9	5	6	7	8	2	3	8	9	8	8	6	7	4	6
7	P. S.	21	6	9	4	7	4	7	5	3	8	8	1	6	5	7	4	5
8	R. A.	20	9	10	5	7	5	6	8	6	6	7	5	5	5	8	1	4
9	B. E.	22	8	9	7	9	8	9	6	3	7	9	6	8	7	6	5	5
10	M. R.	23	7	9	7	8	7	8	8	3	7	9	7	8	8	10	4	5
11	M. A.	23	7	8	8	9	8	7	6	4	7	8	6	9	6	9	7	8
12	B. A.	20	8	9	3	6	6	8	9	6	7	9	6	9	8	10	2	5

Tabelul II

Rezultatele inventarului de personalitate “Catell – 16 P.F.” – factorii L-Q4.

Nr. crt.	A.S.E. Subiecți	Vârsta	L		M		N		O		Q1		Q2		Q3		Q4	
			T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2
1	P. A.	21	4	3	1	2	2	4	3	3	1	6	5	3	4	6	6	4
2	P. D.	22	8	7	2	3	5	8	4	5	4	7	7	7	1	6	9	5
3	P. A.	21	2	2	3	1	6	8	3	3	1	7	4	3	4	5	6	4
4	C. A.	20	6	4	3	2	3	6	3	2	4	7	6	3	4	6	1	3
5	O. I.	21	8	5	4	5	9	10	7	5	9	9	8	4	8	8	5	4
6	V. C.	23	4	3	4	2	0	3	5	3	2	3	5	3	4	2	5	2
7	P. S.	21	6	3	2	2	3	7	10	6	4	7	1	3	1	6	10	7
8	R. A.	20	2	3	4	2	9	9	7	5	10	9	6	3	6	9	7	10
9	B. E.	22	5	3	4	3	6	8	4	4	6	7	4	3	6	9	5	5
10	M. R.	23	4	4	5	3	8	9	3	2	7	7	4	4	7	9	6	3
11	M. A.	23	5	3	3	3	7	9	4	3	4	3	4	2	6	9	6	5
12	B. A.	20	2	2	4	2	2	6	3	3	1	5	1	2	4	5	5	3

Tabelul III

Media aritmetică și indicele diferenței mediilor - factorii A-I.

Nr. crt.	A.S.E. Testări	Exp. Vârsta	A		B		C		E		F		G		H		I	
			T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2
1	Med. aritmetică	21.4	7.9	8.9	5.5	7.3	6.3	7.5	6.5	4.9	7.3	8.2	5.2	7.0	7.1	8.2	4.7	5.9
2	Dif. mediilor		1.0		1.8		1.2		-1.6		0.9		1.8		1.1		1.2	
3	p		0.0261		0.0001		0.0009		0.0089		0.0047		0.0166		0.0410		0.0172	

Repartizarea frecvențelor notelor standard este prezentată în tabelele V și VI.

Rezultate obținute pentru cei 16 factori la testarea inițială și finală

Factorul A

Testarea inițială (T1) - Sportivii grupei experimentale sunt cooperanți, adaptabili, încrezători, caractere bune. Așa cum vedem în tabelul III, nota medie este 7,9.

Repartizarea frecvențelor (tabelul V): 100% au note standard între 6-10.

Testarea finală (T2) - Sportivii grupei experimentale sunt cooperanți, adaptabili, încrezători, caractere bune. Așa cum vedem în tabelul III, nota medie este 8,9.

Repartizarea frecvențelor (tabelul V): 100% au note standard între 6-10.

Așa cum se observă în tabelul III, diferența notelor medii dintre T2 și T1=1.0, iar verificarea ipotezei statistice efectuată cu testul t dependent, evidențiază o diferență între medii semnificativă statistic, $p=0.0261$, $p<0.05$, astfel se respinge ipoteza de nul și se acceptă ipoteza cercetării (alternativă).

Factorul B

T1 - Sportivii grupei experimentale au tendința de a manifesta un coeficient de inteligență medie. Așa cum vedem în tabelul III, nota medie este 5,5.

Repartizarea frecvențelor (tabelul V): 58.33% au note standard între 0-5; 41.67% au note standard între 6-10.

T2 - Sportivii grupei experimentale manifestă un coeficient de inteligență ridicat. Așa cum vedem în tabelul III, nota medie este 7,3.

Repartizarea frecvențelor (tabelul V): 100% au note standard între 6-10.

Diferența notelor medii dintre T2 și T1=1.8, iar verificarea ipotezei statistice efectuată cu testul t dependent, evidențiază o diferență între medii semnificativă statistic, $p=0.0001$, $p<0.05$, astfel se respinge ipoteza de nul și se acceptă ipoteza cercetării (tabelul III).

Factorul C

T1 - Sportivii grupei experimentale manifestă tendințe către stabilitate emoțională, realism, calm, siguranță de

sine. Așa cum vedem în tabelul III, nota medie este 6,3.

Repartizarea frecvențelor (tabelul V): 33.33% au note standard între 0-5; 66.67% au note standard între 6-10.

T2 - Sportivii grupei experimentale manifestă prin stabilitate emoțională, realism, calm, siguranță de sine. Așa cum vedem în tabelul III nota medie este 7,5.

Repartizarea frecvențelor (tabelul V): 100% au note standard între 6-10.

În tabelul III observăm că diferența notelor medii dintre T2 și T1 = 1.2, iar verificarea ipotezei statistice efectuată cu testul t dependent, evidențiază o diferență între medii semnificativă statistic, $p=0.0009$, $p<0.05$, astfel se respinge ipoteza de nul și se acceptă ipoteza cercetării (alternativă).

Factorul E

T1 - Sportivii grupei experimentale manifestă ușoare tendințe către siguranță de sine, independență, încăpățănare, autoritate. Așa cum vedem în tabelul III, nota medie este 6,5.

Repartizarea frecvențelor (tabelul V): 33.33% au note standard între 0-5; 66.67% au note standard între 6-10.

T2 - Sportivii grupei experimentale manifestă ușoare tendințe de a se supune regulamentelor, planului de pregătire, amabilitate. Așa cum vedem în tabelul III nota medie este 4,9.

Repartizarea frecvențelor (tabelul V): 50.00% au note standard între 0-5; 50.00% au note standard între 6-10.

Așa cum se observă în tabelul III, diferența notelor medii dintre T2 și T1=-1.6, iar verificarea ipotezei statistice efectuată cu testul t dependent, evidențiază o diferență între medii semnificativă statistic, $p=0.0089$, $p<0.05$, astfel se respinge ipoteza de nul și se acceptă ipoteza cercetării (alternativă).

Factorul F

T1 - Sportivii grupei experimentale manifestă tendințe clare către entuziasm, expresivitate, energie degajată. Așa cum vedem în tabelul III, nota medie este 7,3.

Repartizarea frecvențelor (tabelul V): 8.33% au note standard între 0-5; 91.67% au note standard între 6-10.

T2 - Sportivii grupei experimentale manifestă tendințe clare către entuziasm, expresivitate, energie degajată. Așa

Tabelul IV

Media aritmetică și indicele diferenței mediilor - factorii L-Q4.

Nr. crt.	A.S.E. Testări	Exp. Vârsta	L		M		N		O		Q1		Q2		Q3		Q4	
			T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2
1	Med. aritmetică	21.4	4.7	3.5	3.3	2.5	5.0	7.3	4.7	3.7	4.4	6.4	4.6	3.3	4.6	6.7	5.9	4.6
2	Dif. mediilor			-1.2		-0.8		2.3		-1.0		2.0		-1.3		2.1		-1.3
3	p			0.0086		0.0688		0.00005		0.0261		0.0128		0.0320		0.0038		0.0504

Tabelul V

Repartizarea frecvențelor notelor standard – factorii A-I.

Nr. crt.	Note standard	A (%)		B (%)		C (%)		E (%)		F (%)		G (%)		H (%)		I (%)	
		T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2
1	0 - 5	0	0	58.33	0	33.33	0	33.33	50	8.33	8.33	41.67	16.67	41.67	0	58.33	41.66
2	6 - 10	100	100	41.67	100	66.67	100	66.67	50	91.67	91.67	58.33	83.33	58.33	100	41.67	58.33

Tabelul VI

Repartizarea frecvențelor notelor standard – factorii L-Q4.

Nr. crt.	Note standard	L (%)		M (%)		N (%)		O (%)		Q1 (%)		Q2 (%)		Q3 (%)		Q4 (%)	
		T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2
1	0 - 5	66.67	91.67	100	100	50	16.67	75	91.67	66.67	25	66.67	91.67	58.33	25	50	83.33
2	6 - 10	33.33	8.33	0	0	50	83.33	25	8.33	33.33	75	33.33	8.33	41.67	75	50	16.67

cum vedem în tabelul III, nota medie este 8,2.

Repartizarea frecvențelor (tabelul V): 8.33% au note standard între 0-5; 91.64% au note standard între 6-10.

Diferența notelor medii dintre T2 și T1=0.9, iar verificarea ipotezei statistice efectuată cu testul t dependent, evidențiază o diferență între medii semnificativă statistic, $p=0.0047$, $p<0.05$, astfel se respinge ipoteza de nul și se acceptă ipoteza cercetării (tabelul III).

Factorul G

T1 - Sportivii grupei experimentale manifestă tendințe ușoare către conștiinciozitate, perseverență, responsabilitate. Așa cum vedem în tabelul III, nota medie este 5,2.

Repartizarea frecvențelor (tabelul V): 41.67% au note standard între 0-5; 58.33% au note standard între 6-10.

T2 - Sportivii grupei experimentale manifestă tendințe marcante către conștiinciozitate, perseverență, responsabilitate. Așa cum vedem în tabelul III, nota medie este 7,0.

Repartizarea frecvențelor (tabelul V): 16.67% au note standard între 0-5; 83.33% au note standard între 6-10.

În tabelul III observăm că diferența notelor medii dintre T2 și T1=1.8, iar verificarea ipotezei statistice efectuată cu testul t dependent, evidențiază o diferență între medii semnificativă statistic, $p=0.0166$, $p<0.05$, astfel se respinge ipoteza de nul și se acceptă ipoteza cercetării (alternativă).

Factorul H

T1 - Sportivii grupei experimentale manifestă tendințe clare către sociabilitate, spontaneitate, spirit întreprinzător, îndrăzneală. Așa cum vedem în tabelul III, nota medie este 7,1.

Repartizarea frecvențelor (tabelul V): 41.67% au note standard între 0-5; 58.33% au note standard între 6-10.

T2 - Sportivii grupei experimentale manifestă tendințe marcante către sociabilitate, spontaneitate, spirit întreprinzător, îndrăzneală. Așa cum vedem în tabelul III, nota medie este 8,2.

Repartizarea frecvențelor (tabelul V): 100% au note standard între 6-10.

Așa cum se observă în tabelul III diferența notelor medii dintre T2 și T1=1.1, iar verificarea ipotezei statistice efectuată cu testul t dependent, evidențiază o diferență între medii semnificativă statistic, $p=0.0410$, $p<0.05$, astfel se respinge ipoteza de nul și se acceptă ipoteza cercetării (alternativă).

Factorul I

T1 - Sportivii grupei experimentale manifestă tendințe ușoare către duritate, spirit practic, insensibilitate. Așa cum vedem în tabelul III, nota medie este 4,7.

Repartizarea frecvențelor (tabelul V): 58.33% au note standard între 0-5; 41.67% au note standard între 6-10.

T2 - Sportivii grupei experimentale manifestă tendințe ușoare de a fi tandri, dependenți de alții, dar în același timp exigenți. Așa cum vedem în tabelul III, nota medie este 5,9.

Repartizarea frecvențelor (tabelul V): 41.66% au note standard între 0-5; 58.34% au note standard între 6-10.

Diferența notelor medii dintre T2 și T1=1.2, iar verificarea ipotezei statistice efectuată cu testul t dependent, evidențiază o diferență între medii semnificativă statistic, $p=0.0172$, $p<0.05$, astfel se respinge ipoteza de nul și se

acceptă ipoteza cercetării (tabelul III).

Factorul L

T1 - Sportivii grupei experimentale manifestă tendințe ușoare către adaptabilitate, cooperare, interes față de alții, încredere. Așa cum vedem în tabelul IV, nota medie este 4,7.

Repartizarea frecvențelor (tabelul VI): 66.67% au note standard între 0-5; 33.33% au note standard între 6-10.

T2 - Sportivii grupei experimentale manifestă tendințe marcante către adaptabilitate, cooperare, interes față de alții, încredere. Așa cum vedem în tabelul IV, nota medie este 3,5.

Repartizarea frecvențelor (tabelul VI): 91.67% au note standard între 0-5; 8.33% au note standard între 6-10.

În tabelul IV observăm că diferența notelor medii dintre T2 și T1=-1.2, iar verificarea ipotezei statistice efectuată cu testul t dependent, evidențiază o diferență între medii semnificativă statistic, $p=0.0086$, $p<0.05$, astfel se respinge ipoteza de nul și se acceptă ipoteza cercetării (alternativă).

Factorul M

T1 - Sportivii grupei experimentale manifestă tendințe marcante de a fi conștiincioși, corecți, toleranți la frustrări. Așa cum vedem în tabelul IV, nota medie este 3,3.

Repartizarea frecvențelor (tabelul VI): 100% au note standard între 0-5.

T2 - Sportivii grupei experimentale manifestă tendințe marcante de a fi conștiincioși, corecți, toleranți la frustrări. Așa cum vedem în tabelul IV, nota medie este 2,5.

Repartizarea frecvențelor (tabelul VI): 100% au note standard între 0-5.

Așa cum se observă în tabelul IV, diferența notelor medii dintre T2 și T1=-0.8, iar verificarea ipotezei statistice efectuată cu testul t dependent, evidențiază o diferență între medii nesemnificativă statistic, $p=0.0688$, $p>0.05$, astfel se acceptă ipoteza de nul și se respinge ipoteza cercetării (alternativă).

Factorul N

T1 - Sportivii grupei experimentale nu manifestă tendințe semnificative. Așa cum vedem în tabelul IV, nota medie este 5,0.

Repartizarea frecvențelor (tabelul VI): 50.00% au note standard între 0-5; 50.00% au note standard între 6-10.

T2 - Sportivii grupei experimentale manifestă tendințe marcante către perspicacitate, clarviziune, luciditate. Așa cum vedem în tabelul IV, nota medie este 7,3.

Repartizarea frecvențelor (tabelul VI): 16.67% au note standard între 0-5; 83.33% au note standard între 6-10.

Diferența notelor medii dintre T2 și T1=2.3, iar verificarea ipotezei statistice efectuată cu testul t dependent, evidențiază o diferență între medii semnificativă statistic, $p=0.00005$, $p<0.05$, astfel se respinge ipoteza de nul și se acceptă ipoteza cercetării (tabelul IV).

Factorul O

T1 - Sportivii grupei experimentale manifestă tendințe ușoare către spre armonie, seninătate, încrederea de a rezolva problemele ivite. Așa cum vedem în tabelul IV, nota medie este 4,7.

Repartizarea frecvențelor (tabelul VI): 75.00% au note standard între 0-5; 25.00% au note standard între 6-10.

T2 - Sportivii grupei experimentale manifestă tendințe marcante spre armonie, seninătate, încrederea de a rezolva

problemele ivite. Așa cum vedem în tabelul IV, nota medie este 3,7.

Repartizarea frecvențelor (tabelul VI): 91.67% au note standard între 0-5; 8.33% au note standard între 6-10.

Asa cum se observă în tabelul IV diferența notelor medii dintre T2 și T1=-1.0, iar verificarea ipotezei statistice efectuată cu testul t dependent, evidențiază o diferență între medii semnificativă statistic, $p=0.0261$, $p<0.05$, astfel se respinge ipoteza de nul și se acceptă ipoteza cercetării (alternativă).

Factorul Q1

T1 - Sportivii grupei experimentale manifestă tendințe către conservatorism, spre respect față de regulile stabilite. Așa cum vedem în tabelul IV, nota medie este 4,4.

Repartizarea frecvențelor (tabelul VI): 66.67% au note standard între 0-5; 33.33% au note standard între 6-10.

T2 - Sportivii grupei experimentale au tendința de a se deschide spre nou, spre inovație, au gust pentru analiză. Așa cum vedem în tabelul IV, nota medie este 6,4.

Repartizarea frecvențelor (tabelul VI): 25.00% au note standard între 0-5; 75.00% au note standard între 6-10.

În tabelul IV observăm că diferența notelor medii dintre T2 și T1=2.0, iar verificarea ipotezei statistice efectuată cu testul t dependent, evidențiază o diferență între medii semnificativă statistic, $p=0.0128$, $p<0.05$, astfel se respinge ipoteza de nul și se acceptă ipoteza cercetării (alternativă).

Factorul Q2

T1 - Sportivii grupei experimentale manifestă tendințe ușoare către fidelitate față de colectiv, dependență de colectiv. Așa cum vedem în tabelul IV, nota medie este 4,6.

Repartizarea frecvențelor (tabelul VI): 66.67% au note standard între 0-5; 33.33% au note standard între 6-10.

T2 - Sportivii grupei experimentale manifestă tendințe clare către fidelitate față de colectiv, dependență de colectiv. Așa cum vedem în tabelul IV, nota medie este 3,3.

Repartizarea frecvențelor (tabelul VI): 91.67% au note standard între 0-5; 8.33% au note standard între 6-10.

Diferența notelor medii dintre T2 și T1=-1.3, iar verificarea ipotezei statistice efectuată cu testul t dependent, evidențiază o diferență între medii semnificativă statistic, $p=0.0320$, $p<0.05$, astfel se respinge ipoteza de nul și se acceptă ipoteza cercetării (tabelul IV).

Factorul Q3

T1 - Sportivii grupei experimentale manifestă tendințe ușoare către impulsivitate și scăderea controlului în comportament. Așa cum vedem în tabelul IV, nota medie este 4,6.

Repartizarea frecvențelor (tabelul VI): 58.33% au note standard între 0-5; 41.67% au note standard între 6-10.

T2 - Sportivii grupei experimentale manifestă tendințe spre un control bun al emoțiilor și comportamentului în acțiune. Așa cum vedem în tabelul IV, nota medie este 6,7.

Repartizarea frecvențelor (tabelul VI): 25.00% au note standard între 0-5; 75.00% au note standard între 6-10.

Asa cum se observă în tabelul IV, diferența notelor medii dintre T2 și T1=2.1, iar verificarea ipotezei statistice efectuată cu testul t dependent, evidențiază o diferență între medii semnificativă statistic, $p=0.0038$, $p<0.05$, astfel se respinge ipoteza de nul și se acceptă ipoteza cercetării (alternativă).

Factorul Q4

T1 - Sportivii grupei experimentale manifestă tendințe ușoare spre încordare, frustrare, agitație, iritabilitate, nerăbdare. Așa cum vedem în tabelul IV, nota medie este 5,9.

Repartizarea frecvențelor (tabelul VI): 50.00% au note standard între 0-5; 50.00% au note standard între 6-10.

T2 - Sportivii grupei experimentale manifestă tendințe ușoare spre calm, scăderea tensiunilor, spre satisfacție și rezolvarea frustrărilor. Așa cum vedem în tabelul IV, nota medie este 4,6.

Repartizarea frecvențelor (tabelul VI): 83.33% au note standard între 0-5; 16.67% au note standard între 6-10.

În tabelul IV observăm că diferența notelor medii dintre T2 și T1=-1.3, iar verificarea ipotezei statistice efectuată cu testul t dependent, evidențiază o diferență între medii nesemnificativă statistic, $p=0.0504$, $p>0.05$, astfel se acceptă ipoteza de nul și se respinge ipoteza cercetării (alternativă).

În urma calculării notelor medii standard la cele două testări T1 și T2 a fost realizat graficul din Fig.1:

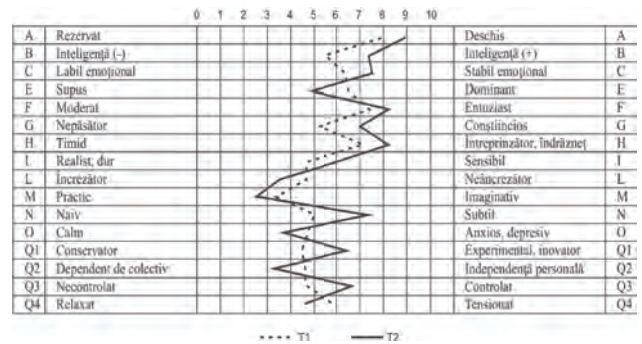


Fig. 1 – Notele medii standard la T1 și T2.

Discuții

Dezvoltarea personalității sportivului este în cea mai mare parte atribuită structurii acțiunii și activității sportivului, dar mai ales dinamicii, direcției și conexiunilor acestora (Niculescu, 2000).

Acțiunea în contextul sportiv reprezintă cel mai important element al dezvoltării personalității și al celorlalte structuri conexe. O personalitate sportivă, formată și dezvoltată, ni se prezintă ca o concentrare foarte mare de acte specifice sportului practicat.

Inventarul de personalitate aplicat ne-a permis să putem sublinia aspectele calitative proprii sportivelor ce fac parte din această echipă. Cercetarea noastră a demonstrat că sportivele echipei investigate prezintă un tip de personalitate dezvoltată armonios, cu capacitatea de a produce rezultate.

Concluzii

Inventarul de personalitate Cattell a scos în evidență următoarele calități ale sportivelor: cooperativitate, inteligență, stabilitate emoțională, entuziasm, conștiinciozitate, sociabilitate, adaptabilitate, corectitudine, perspicacitate, fidelitate față de colectiv.

Așa cum vedem în Fig. 1, prin cunoașterea trăsăturilor de personalitate ale sportivelor s-a realizat modelul personalității echipei, reușindu-se dirijarea eficientă a procesului de antrenament, care a dus la dezvoltarea într-o anumită măsură a trăsăturilor de personalitate, astfel cele mai bune rezultate din punct de vedere al diferenței realizate în direcția corespunzătoare de la T1 la T2 s-au realizat la factorii: B, E, G, N, Q1, Q3, în timp ce la polul opus al diferenței mediilor notelor standard se află factorii F și M.

În ceea ce privește testul Student, ipoteza stabilită în cadrul cercetării a fost validată pentru 14 din cei 16 factori de personalitate. Cei 2 factori pentru care nu s-a validat ipoteza studiului sunt M și Q4. La factorul M sportivele au obținut rezultate bune, ele manifestând tendințe marcante de a fi conștiincioase, corecte, tolerante la frustrări, cu toate acestea diferența rezultatelor obținute la cele două testări nu este semnificativă din punct de vedere statistic. La factorul Q4, studentele au obținut rezultate puțin îmbunătățite, ele manifestând tendințe ușoare către calm, scăderea tensiunilor, spre satisfacție și rezolvarea frustrărilor, dar aceste rezultate nu au fost suficiente pentru a fi semnificative din punct de vedere statistic.

În concluzie, indicatorii statistici calculați și prezența mai sus susțin că rezultatele obținute de sportive sunt mai bune la testarea finală decât la testarea inițială, la 14 din 16 factori de personalitate studiați. Acest lucru confirmă ipoteza cercetării.

Pe durata studiului, ca urmare a cunoașterii inițiale a personalității studentelor sportive, procesul de antrenament a fost reglat în direcția obținerii performanței, iar la finalul studiului s-a evidențiat îmbunătățirea modelului personalității sportivelor, fapt întărit și de rezultatele obținute de acestea: locul I la Campionatul Universitar Municipal și un loc fruntaș la finala Campionatului Universitar Național.

Conflicte de interes

Nimic de declarat.

Precizări

Lucrarea se bazează pe rezultate parțiale din cadrul tezei de doctorat a primei autoare, ce se află în derulare.

Bibliografie

- Aidman E.V. & Schofield G. Personality and individual differences in sport. In T. Morris & J. Summers (Eds.) Sport Psychology: Theory, Applications and Issues. 2nd Ed., Milton Wiley, 2004, 22-47
- Aidman E.V. Attribute-based selection for success: The role of personality attributes in long term predictions of achievement in sport. The Journal of the American Board of Sport Psychology, 2007, 3, 1-18
- Allport GW. Structura și dezvoltarea personalității. Ed. Didactică și pedagogică, București, 1991, 9
- Auweele Y. Personality diagnosis in young top level athletes. VIIIth European congress of sport psychology, Köln, 1991, 189
- Burghel L. Psihologia activităților corporale. Concepte fundamentale. Ed. "Alma Mater", Sibiu, 2003, 110
- Cattel RB. Manuel d'application du test 16 PF. Les Editions de Centre de Psychologie Appliquée, Paris, 1974
- Deaner H. & Silva J.M. Personality and sport performance. In J.M Silva & D.E. Stevens (Eds.) Psychological Foundations of Sport, Boston, MA, Allyn and Bacon, 2002, 48-65
- Dumitrescu R. Studiu privind efectele practicării Body-Building-ului în definirea personalității și profilului morfo-funcțional și motric al absolventului de învățământ superior. Teză de doctorat, UNEFS, București, 2006, 80
- Epuran M. Metodologia activităților corporale. Exerciții fizice-Sport-Fitness, Ediția a II-a, Ed. Fest, București, 2007, 246
- Golu M. Fundamentele psihologiei, volumul I, Ediția a V-a, Ed. Fundației România de Mâine, București, 2007
- Niculescu M. Elemente de psihologia sportului de performanță. Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1999, 14
- Niculescu M. Metodologia cercetării în educație fizică și sport. ANEFS, 2002, 260-342
- Niculescu M. Personalitatea sportivului de performanță. Ed. Didactică și Pedagogică, București, 2000, 5, 67, 108-109, 208
- Popescu F. Aspecte noi și contribuții cu privire la învățarea și perfecționarea tehnicii în jocurile sportive. Teză de doctorat, UNEFS, București, 2002, 77
- Răchită C. Efectele practicării jocurilor sportive în lecția de educație fizică asupra caracteristicilor de personalitate ale studenților în medicină. Teză de doctorat, UNEFS, București, 2008, 80
- Zlate M. Fundamentele psihologiei. Ed. Polirom, Iași, 2009, 257

Studiu privind eficientizarea loviturii de atac plasate în jocul de volei feminin prin training atențional

A study on the efficiency of the attack using attention training in the game of volleyball

Eugen Roșca, Gheorghe Lucaciu

*Departamentul de Educație Fizică, Sport și Kinetoterapie, Facultatea de Geografie, Turism și Sport,
Universitatea din Oradea*

Rezumat

Premize. Este cunoscut faptul că la ora actuală în jocul de volei feminin nu există un echilibru perfect între fazele de atac și cele de apărare, ultima având o pondere însemnată în obținerea victoriei. Cu cât succederea celor două faze de joc se produce mai frecvent, cu atât jocul devine mai atractiv și mai spectaculos. Acțiunile de atac trebuie finalizate prin câștigarea punctului, căci nereușita lor poate provoca dereglarea angrenajului echipei, cu urmări ulterioare însemnate, mai ales când acestea se produc în mod repetat.

Obiective. Considerăm că prin utilizarea unor metode special concepute, bazate pe training atențional, se va ameliora procentajul de reușite al loviturilor de atac plasate și, prin aceasta, prin alternarea acțiunilor executate în forță cu cele plasate, se va crea o stare de nesiguranță în jocul echipei aflate în apărare, iar intrarea în posesia mingii va fi alterată.

Metode. Cercetarea s-a efectuat pe două echipe feminine de volei, de nivel apropiat din seria Nord din campionatul republican A2. Lotul 1 experimental (n=12), căruia i s-a aplicat un program atențional special conceput privind eficientizarea acțiunii de lovitură de atac plasată (CSU LPS Oradea) și lotul 2 de control (n=12), care a urmat un program de pregătire tradițional (CNE CSS Baia-Mare).

S-a încercat ameliorarea capacității atenționale prin utilizarea unui număr de 10 exerciții care fac parte dintr-un program complex de pregătire tehnico-tactică. În cuantificarea rezultatelor am utilizat programul SPSS 17.0, Anova mixt, testul Student pentru eșantioane independente și pereche, iar pentru aprecierea acțiunilor de lovitură de atac plasată, pe așa numitul indice compozit.

Rezultate. Datele cu privire la evoluția loviturii de atac plasată propuse analizei, evidențiază ameliorarea valorii acestui procedeu de atac la nivel de tendință pentru lotul experimental (Lap 1=.069) și (Lap 2=.067), ceea ce ne permite să apreciem că intervenția noastră este favorabilă îmbunătățirii loviturii de atac plasate, comparativ cu lotul de control a cărei evoluție s-a situat în limitele normale pentru această acțiune de joc, ca urmare a metodei tradiționale de pregătire.

Concluzii. Indicele de semnificație a diferenței mediilor între cele două momente ale evaluării pentru Lap 1 și Lap 2, fiind la nivelul de tendință doar pentru lotul experimental, se susține continuarea acestui studiu printr-o abordare de durată mai amplă a acestei metode atenționale sau prin restructurarea exercițiilor incluse în programul de intervenție.

Cuvinte cheie: lovitură de atac plasată, atenție, precizie, jocul de volei feminin.

Abstract

Background. It is known that at present in the volleyball game there is no perfect balance between the moments of attack and defense, the latter having a significant role in victory. The more frequent the sequence of the two, the more the game becomes attractive and spectacular. Attacking moments must be completed by a winning point; their failure can cause disruption in the team's mechanism, with further significant consequences, especially when they occur repeatedly.

Aims. We believe that by using specially designed methods, based on attention training, we could improve the percentage of successful attacking shots; by alternating forceful attacking moves with placed ones, a state of uncertainty will be created in the defending team's game and the possession of the ball will be altered.

Methods. The research study was conducted with two women's volleyball teams, similar in value, playing in the North series of the A2 Republican championship: the experimental group 1 (n=12), which followed an attention training program aimed at improving the efficiency of a placed attacking shot (CSU LPS Oradea), and the control group 2 (n=12), which followed a traditional training program (CNE CSS Baia Mare).

To improve attention training we used a number of ten exercises that are part of a complex technical and tactical training. To quantify the results we used SPSS 17.0, mixed ANOVA, Student test for independent and paired samples, and, for assessing placed attacking shots, the so-called composite index.

Results. The data regarding the evolution of the placed attacking shot that was subject to this analysis show the improvement of the value of this method of attack as a trend for the experimental group (Lap 1=.069) and (Lap 2=.067), which means that our intervention favors improvements in placed attacking shots, as compared with the control group whose evolution was in the normal range for this game action, and followed the traditional training method.

Primit la redacție: 20 mai 2012; *Acceptat spre publicare:* 15 iunie 2012

Adresa: Universitatea din Oradea, Facultatea de Geografie, Turism și Sport, str. Universității, nr. 1, cod 410087

E-mail: rrosca_eugen@yahoo.com

Conclusions. If the index of significance of the difference of averages between the two evaluation moments for Lap 1 and Lap 2 are in the trending level just for the experimental group, a continuation of this study through a longer term approach of this attention method or through a restructuring of the exercise included in the intervention program should be considered.

Keywords: placed attacking shot, attention, precision, volleyball.

Introducere

În jocul de volei lovitura de atac este acțiunea individuală cea mai periculoasă pentru adversar și este reprezentată de totalitatea procedeele de transmitere a mingii în terenul adversarului fie prin săritură, fie de pe sol. Este acțiunea specifică, care reflectă prin execuție efortul cumulat al echipei de construire a atacului și are de învins, din punct de vedere teoretic, în ordine, blocajul, auto-dublarea, dublarea și preluarea din atac (Bâc, 1999; Roșca, 2010).

Fiind o acțiune efectuată de regulă cu indici crescuți de forță, aceasta are ca scop principal obținerea directă a punctului sau reducerea posibilităților de continuare a jocului de către echipa aflată în apărare. Se bazează pe următorii factori (Bortoli, 2007):

- observație-spirit de observație;
- anticipare;
- atenție (flexibilitate, mobilitate, volum, stabilitate);
- decizie;
- gândire operațională (rapiditate, suplețe, independență, decizie);
- inteligență;
- imaginație creatoare.

Durează în medie 1.09 secunde din momentul preluării și până la lovirea propriu-zisă a mingii spre terenul adversarului (Asta, 2011). Pentru că nu ne-am propus să epuizăm aici întregul domeniu al jocului din atac, ne vom rezuma în a face o serie de aprecieri cu privire la procedeele de finalizare ales pentru acest studiu, și anume, lovitura de atac plasată (Lap).

Această acțiune trebuie să fie foarte bine mascată și declanșată cât mai târziu, pentru a nu permite anticiparea ei și implicit, interceptarea sa printr-un plasament adecvat. O primă condiție ar fi (pe lângă o mare experiență) cunoașterea modului de reacție a adversarului pentru o anumită acțiune de finalizare deja întreprinsă. Acest aspect a intrat în atenția noastră și a fost introdus în programul de pregătire privind optimizarea atenției la jucătoarele de volei care alcătuiesc lotul experimental.

S-a dorit în mod special învățarea jucătoarelor responsabile cu atacul (cu finalizarea), dar nu s-a exclus din această strategie nici jucătorul ridicător, de a privi în terenul adversarului ori de câte ori modul de desfășurare a jocului a permis acest lucru. Cu alte cuvinte, s-a căutat formarea deprinderii de a comuta privirea de la stimulul obiect (minge) la stimulul teren advers, în vederea obținerii unor indicii clare cu privire la modul de așezare a adversarului în sistemul de apărare.

Privind dincolo de fileu, jucătorii care au în posesie mingea, dar nu participă în mod direct la acțiunile de joc în desfășurare, pot lua cunoștință cu modul de așezare a adversarului pentru faza de apărare, dar și despre locurile cele mai vulnerabile care rămân neacoperite. După perceperea și înregistrarea poziției în joc a jucătorilor de dincolo de fileu, jucătorul responsabil cu lovitura de atac va putea reacționa în mod automatizat în cele două faze implicate, care sunt inseparabile: perceperea și reacția (Jarvis, 2010).

În același timp, dacă se alternează loviturile de atac efectuate în forță cu cele plasate, se poate crea o stare de nesiguranță pentru jucătorii din apărare, prin lipsa șablonismului (1). Considerăm, din experiența dobândită în anii petrecuți în teren, dar și lângă teren, că cel mai eficient atac plasat se va obține atunci când se așteaptă un cu totul alt mod de finalizare și nu atunci când nu există altă soluție decât plasarea mingii (Roșca, 2010).

Modul cum trebuie executată plasarea loviturii de atac se poate învăța și perfecționa, dar locul și momentul ales trebuie în prealabil studiat și gândit, deoarece și adversarul gândește și dorește obținerea victoriei (Tüdös, 2003). Principala caracteristică a mingilor plasate trebuie să o constituie viteza și traiectoria, deoarece un jucător surprins de o anumită acțiune de joc va reacționa cu întârziere, iar intrarea lui în posesia mingii va fi alterată. Desigur, nu se poate abuza de astfel de execuții, deoarece se creează o obișnuință care ar duce în final la un efect contrar (Karageorghis și Terry, 2011).

Trebuie să amintim că, înainte de a răspunde la un stimul, executantul trebuie să fie capabil de următoarele decizii:

- primirea informațiilor (prin simțuri);
- codificarea acestor informații folosind atenția selectivă;
- luarea deciziei, selectarea răspunsului;
- inițierea răspunsului trimițând impulsurile mușchilor (Atherton ș.c., 2008).

În jocul de volei, de exemplu, pentru a efectua o lovitură de atac plasată, jucătorul trebuie să stăpânească următoarele procedee tehnico-tactice:

- cunoașterea locului liber în care să trimită mingea;
- aprecierea direcției și vitezei de zbor a mingii care vine spre el;
- alegerea modalității de intervenție, deoarece schimbarea acestei decizii în ultima clipă duce la o execuție cu risc mare de greșeală;
- realizarea loviturii dorite (Anastasi, 2011).

Obiective

Cercetarea întreprinsă are ca obiectiv găsirea mijloacelor adecvate și eficiente în vederea ameliorării execuțiilor loviturilor de atac plasate la echipele de volei feminine de performanță. Prin această intervenție, se dorește constituirea unui model de joc adecvat și introducerea sa în modelul de pregătire cerut de acest nivel de performanță.

Ipoteză

Considerăm că prin utilizarea unui program atențional special conceput pentru ameliorarea atenției, vom obține ameliorarea calității execuției loviturii de atac plasată (Lap) la lotul experimental, comparativ cu un lot de control care a urmat un program de pregătire tradițional.

Material și metode

Loturi

Cercetarea s-a bazat pe participarea a două echipe de

volei feminine din Campionatul Național de volei de nivel de clasificare A2, din seria Nord. Lotul 1 experimental a fost format din componentele echipei CSU-LPS Bihorul Oradea, (n=12) și lotul 2 de control format din echipa CNE CSS Baia-Mare (n=12), de nivel valoric apropiat.

Portofoliu de desfășurare

Studiul s-a desfășurat pe perioada campionatului 2008-2009 cuprinzând două momente de evaluare, testarea inițială sau pretestul, care s-a efectuat după primele patru etape de campionat și testarea finală (posttestul), după etapa a 12-a, între aceste două momente desfășurându-se momentul nostru de intervenție care s-a întins pe durata a 8 săptămâni. În această perioadă, loturile au efectuat un număr de antrenamente egal ca număr (5 pe săptămână), prin aplicarea a zece mijloace selecționate incluse în planul de pregătire a echipei CSU-LPS Bihorul Oradea, în vederea stimulării unor componente ale capacității de atenție și de dezvoltare a percepțiilor specializate, cerute de execuția acțiunii de joc a loviturii de atac plasate. Menționăm faptul că a existat un limbaj specific, însușit în prealabil și exersat în procesul de pregătire (prin utilizarea unor semne și coduri verbale cu privire la zona vizată în execuție).

Prelucrarea statistică a rezultatelor

Interpretarea rezultatelor obținute de cele două echipe implicate în acest studiu s-a făcut utilizând programul statistic SPSS 15 și a valorilor indicelui compozit, metodă de calcul concepută de noi și prezentată în lucrarea cu privire la eficientizarea finalizării acțiunilor de serviciu (Roșca, 2012).

Rezultate

În Tabelul II sunt prezentate rezultatele obținute la comparațiile intragrup pentru lovitura de atac plasată la lotul experimental.

Tabelul II
Comparații intragrup pentru Lap, lotul experimental.

	t	df	p
Lap0	1.680	18.759	.109
Lap1	1.870	40	.069
Lap2	-1.880	40	.067
Lap3	-.400	40	.691

Evoluția acestor rezultate am prezentat-o și în Fig. 1, afe-rentă celor două momente ale evaluării, pretest-posttest.

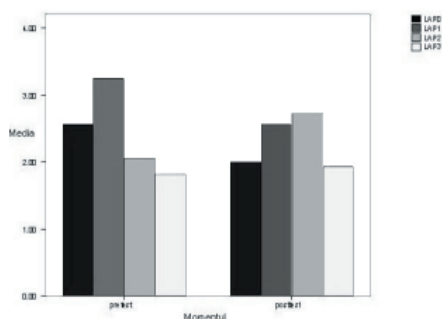


Fig. 1 – Valorile indicelui compozit pentru lotul experimental.

Tabelul III
Comparații intragrup pentru Lap, lotul de control.

	t	df	p
Lap0	-.181	39	.857
Lap1	.284	39	.778
Lap2	-.422	39	.676
Lap3	-.713	39	.480

În Tabelul III se prezintă valorile obținute de lotul de control la același procedeu, în urma aplicării testului student pentru eșantioane independente, iar în Fig. 2 evoluția acțiunilor de la lovitura de atac plasată pentru lotul din Baia-Mare, în cele două momente ale evaluării.

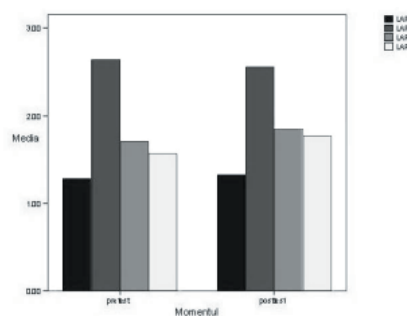


Fig. 2 – Valorile indicelui compozit pentru lotul de control.

Evoluția indicelui compozit pentru Lap ale celor două loturi supuse analizei este prezentată în Fig. 3, date susținute de rezultatele înregistrate pentru acest procedeu în cele două momente ale evaluării (Tabelul IV și V).

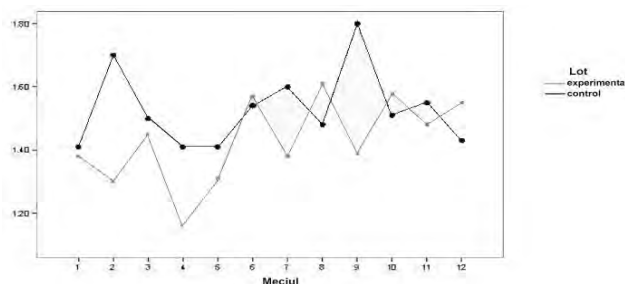


Fig. 3. Evoluția indicelui compozit la lovitura de atac plasată.

Tabelul IV
Valorile indicilor compozit pentru lotul experimental supuse analizei.

Nr. meci	CSU LPS Bihorul Oradea		Momentul
	S	LAP	
1	1,39	1,38	Pretest
2	1,25	1,3	
3	1,33	1,45	
4	1,32	1,16	
5	1,61	1,31	Posttest
6	1,68	1,57	
7	1,6	1,38	
8	1,53	1,61	
9	1,55	1,39	
10	1,46	1,58	
11	1,67	1,48	
12	1,75	1,55	

Tabelul V
Valorile indicilor compozit pentru lotul de control supuse analizei.

Nr. meci	CNE CSS Baia Mare		Momentul
	S	LAP	
1	1,44	1,41	Pretest
2	1,58	1,7	
3	1,45	1,5	
4	1,47	1,41	
5	1,41	1,41	Posttest
6	1,51	1,54	
7	1,64	1,6	
8	1,59	1,48	
9	1,48	1,78	
10	1,55	1,51	
11	1,52	1,55	
12	1,6	1,43	

Tabelul I
Conținutul și descrierea celor 10 exercițiilor aplicate.

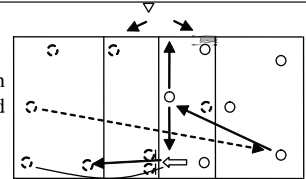
Ex. 1
Cu trei jucători, la coarda lungă, efectuarea unor sărituri, cu fața sau din lateral, simultan cu executarea unor jonglerii cu mingea, timp de un minut, pentru fiecare executant.



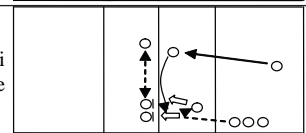
Ex. 2
Sărituri succesive la plasa elastică (trampoline), cu respingerea unor mingi aruncate spre executant în diferite faze ale săriturii.



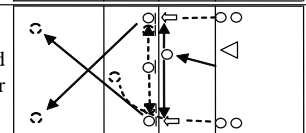
Ex. 3
Joc școală bilateral, cu efectuarea unei lovituri de atac plasate pe culoar la indicarea cifrei 2 (de exemplu) și în spatele blocajului la indicarea altei cifre, de către antrenor, 5 (de exemplu). Cifra este anunțată în timpul când mingea se îndreaptă spre jucătorul coordonator (R).



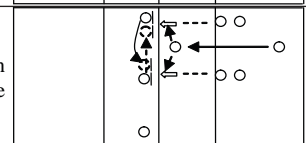
Ex. 4
Două lovituri de atac consecutive din zona 4 cu blocaj. La prima lovitură un singur jucător la blocaj, la a doua, doi jucători. Lovitura de atac este plasată spre locul de plecare al celui de al doilea jucător. După a doua lovitură se duce la blocaj în terenul celălalt, și prin rotație, așa mai departe.



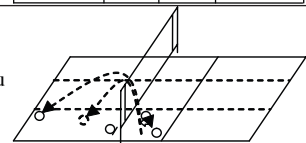
Ex. 5
Lovitură de atac în forță sau plasată, cu 3 jucători la blocaj. Se efectuează lovitură în forță din zona 4 sau 2, când centrul nu ajunge la blocaj și cu lovitură plasată când ajunge. Antrenorul aruncă mingea spre jucătorul coordonator (R) cu traiectorii diferite.



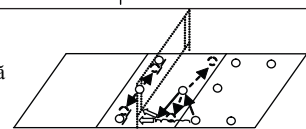
Ex. 6
Două lovituri de atac consecutive din zonele 3 și 4 sau 3 și 2, cu blocaj. La una din lovituri, indicate printr-un semnal, blocajul se face individual, la cealaltă lovitură, cu doi jucători la blocaj, lovitură va fi plasată spre locul de pornire al jucătorului de centru. Exercițiile se vor combina apoi în structuri asemănătoare din joc.



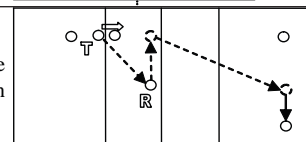
Ex. 7
Joc 2:2 cu blocaj individual, pe lungimea terenului împărțit în trei părți egale, cu alternarea loviturilor lungi cu mingi plasate în spatele blocajului. Zonele de joc se schimbă prin rotație, iar jucătorii între ei, după o reușită.



Ex. 8
Cu trei jucători la blocaj, efectuarea loviturii de atac din zona 4 și 2, alternativ, urmată de a doua lovitură efectuată fără elan, din minge oferită, cu indicarea zonei de execuție.



Ex. 9
Atacuri succesive din zona 4 cu ridicătorul în zona 2-3 doi jucători în apărare în linia a II-a în terenul advers se așează în apărare pe câte o zonă la alegere pe momentul pasei pentru atac. Atacantul trebuie să efectueze lovitură în zona rămasă liberă. Pasa spre ridicător se execută de atacantul următor, prin aruncare.



Ex. 10
Pe perechi pase – de sus și de jos, sau alternativ, cu două mingi, o minge prin lovirea cu piciorul.



Discuții

Modul în care se reflectă efectul produs de programul atențional propus pentru ameliorarea atenției asupra calității execuției loviturii de atac plasate (Lap) se va putea observa prin comparațiile efectuate în cele două momente ale evaluării. În momentul pretest au fost analizate execuțiile efectuate în 16 seturi (4 partide oficiale, 151 execuții, 9,4 media), iar în posttest în 26 seturi (8 partide oficiale, 240 execuții, 9,3 media).

Datele obținute de lotul de control cu privire la acest gen de execuție ne prezintă o evoluție nesemnificativă a valorilor pentru cele patru nivele de apreciere (Lap0 $p=0.857$, Lap1 $p=0.778$, Lap2 $p=0.676$ și Lap3 $p=0.480$). Acest lucru confirmă faptul că în pregătirea echipei băimărene, lovitura de atac plasată nu se constituie într-un procedeu favorit de obținere a punctului, antrenorul urmărind celelalte acțiuni de joc prin care se obține punctul, adică lovitura de atac în forță, serviciul sau blocajul.

Pentru lotul experimental, datele obținute reflectă o ameliorare evidentă a loviturilor de atac plasate în urma intervenției noastre deoarece avem pentru Lap0 $p=0.109$, Lap1 $p=0.069$, Lap2 $p=0.067$, Lap3 $p=0.691$. Se observă că pentru nivelul 1 și 2 de apreciere, testul t pentru comparații intragrup confirmă că diferențele înregistrate se apropie de valorile semnificative, putând fi apreciate ca tendință, fapt care susține ipoteza noastră pentru această execuție.

În acțiunile cerute de lovitura de atac plasată, nu intervin doar propriile decizii, nivelul acțiunii trebuie corelat cu cele ale coechipierilor, prin urmare rezultatele vor apărea în urma exersărilor colective multiple, lucru mai greu de realizat la nivelul A2 de clasificare, unde prezența la antrenamente nu se realizează întotdeauna în proporție de 100% din motive diverse.

Considerăm că participarea unanimă și continuarea pregătirii sportive pe o perioadă de timp îndelungată și continuă ar asigura ameliorarea semnificativă și a celorlalte nivele de apreciere la acest procedeu de atac, care necesită un nivel ridicat de complexitate și sisteme de acționare mai elaborate.

Atenția influențează comportamentul, asigurând siguranță în execuție (Abrams M., 2010), iar când este susținută de un bagaj de cunoștințe motrice însemnat, nivelul reacției se găsește la o cotă superioară datorată anticipării, iar decizia va fi clară și execuția dominată de luciditate (Leveque, 2007).

Din moment ce un individ nu poate să-și concentreze atenția atât extern, cât și intern, în același timp (Nideffer, 1993; Cox, 2005), aptitudinea de a comuta atenția și mai ales viteza cu care se face această schimbare, poate determina succesul unui sportiv sau eșecul. Această abilitate se poate însă educa, devenind un demers necesar și posibil prin utilizarea unor tehnici cu o bună susținere științifică și conduse atent (Epuran, 2001).

Concluzii

1. Rezultatele obținute de lotul experimental pentru nivelul 1 și 2 de apreciere, după sistemul propus de noi, chiar dacă nu au fost prea spectaculoase, s-au tradus favorabil prin creșterea numărului de execuții finalizate cu punct.

2. Prin aplicarea unor programe speciale de pregătire vizând optimizarea atenției la jucătoarele de volei de performanță se va îmbunătăți nivelul de dezvoltare a percepțiilor specializate necesare loviturii de atac plasate și, prin aceasta, nivelul execuțiilor tehnice specifice, în comparație cu un lot de jucătoare care a urmat un program tradițional de pregătire.

3. Prin această cercetare s-a încercat abordarea unei problematice deosebit de complexe legate de performanța sportivă din perspectiva unor aspecte mai „ascunse”, dar cu un impact profund. Pentru echilibrarea valorică a performanțelor din vârful piramidei, se impune ca necesitate extinderea preocupărilor pentru eficientizarea pregătirii, dincolo de aspectele generale ale procesului de pregătire, în care pregătirea psihologică, influențată de accentele atenționale, să determine formarea unei personalități puternice.

Precizări

Lucrarea valorifică rezultate din teza de doctorat a primului autor.

Bibliografie

- Abrams M., Anger Management in sport, Understanding and Controlling Violence in Athletes. Edit. Human Kinetics, Leeds, UK, 2010
- Atherton C, Burrows S, Young S. Physical Education. Philip Allan Updates, part of Hachette Livre, Deddington, Oxfordshire OX 15 OSE, UK, 2008.
- Anastasi A. Final Report 22 nd, Voley-ball Edition. World League, Palermo, 2011.
- Asta A. Schema riassuntivo sulla Battuta. Blog tecnico sul mondo della pallavolo, set.13, Roma, 2007.
- Bâc O. Volleyball. Edit. Universității, Oradea, 1999
- Bortoli G. Manuel de Volley-Ball, de l'initiation au perfectionnement. Ed. Amphora, Paris, 2007.
- Cox RH. Psychologie du sport. Ed. De Boeck Université, Bruxelles, 2005.
- Epuran M (coord). Psihologia sportului de performanță. Ed. FEST, București, 2001.
- Jarvis M. Sport Psychology. Ed. Routledge, Taylor & Francis Group, Hove, 2010.
- Karageorghis CI. Terry PC. Inside Sport Psychology. Human Kinetics, Stanningley, UK, 2011.
- Leveque M. Psychologie de L'athlète. Radiographie d'une carrière de sportif de haut niveau, collection Science, Corps Mouvements, Edit. VUIBERT, 2008.
- Nideffer RM. Attentional control trening. In RN. Singer, M.Murphey & L.K. Tennat (Eds), Handbook of research on Sport psychology, New York: Mcmillan, 1993, 542-556.
- Roșca E. Contribuții privind metodologia dezvoltării atenției la jucătoarele de volei de performanță. Teză de doctorat, Universitatea Națională de Educație Fizică și Sport, București, 2010.
- Roșca E. Eficientizarea finalizării acțiunilor de serviciu în jocul de volei feminin prin training atențional. Palestrica Mileniului III-Civilizație și Sport, 2012; 13 (2):112-117
- Tudös Șt. Perspective actuale în psihologia sportului, Edit. SPER, colecția Alma Mater, București, 2003

Website-uri vizitate

- (1) Asta A. Schema riassuntivo sulla Battuta, <http://www.andrea-asta.com/volleyworld/2007/09/13/schema-riassuntivo-sulla-battuta/#more-12> vizitat la data de 14.06.2012.

CASE STUDIES STUDII DE CAZ

The role of physical therapy in the preservation of motor skills in Becker's muscular dystrophy – a case study Rolul kinetoterapiei în conservarea capacității motrice în distrofia musculară Becker – studiu de caz

Teodora Alina Codrea¹, Nicolae Horațiu Pop²

¹Graduate, Faculty of Physical Education and Sport, "Babeș-Bolyai" University Cluj-Napoca, Physical therapist at the Maria-Beatrice Center of Social and Medical Services, Alba Iulia

²Faculty of Physical Education and Sport, "Babeș-Bolyai" University, Cluj-Napoca

Abstract

Background. This paper approaches Becker's dystrophy: a muscle disease which determines gradual and slow loss of motor skills.

Aims. In this case study, motor skills were evaluated using the Motor Function Measure (MFM) test.

Methods. The physical therapy protocol applied comprises stretching, stamina, aerobic and skill exercises.

Results. The comparative analysis of the data indicates the maintenance of a high level of motor skills, the improvement of coordination and distal motor control.

Conclusions. The long term objectives set are reached, given the regressive characteristic of the disease.

Keywords: muscular dystrophy, dystrophin, motor control, motor skill, MFM test.

Rezumat

Premize. Lucrarea studiază distrofia musculară progresivă Becker, boală care determină diminuarea lentă a capacității motrice.

Obiective. Urmărim prevenirea contracturilor și deformărilor osteo-articulare, menținerea și creșterea forței musculare, menținerea funcționalității aparatului cardiovascular.

Metode. Programul de kinetoterapie constă în exerciții de stretching, creștere a forței musculare, aerobice și de abilitate.

Rezultate. Analiza comparativă a rezultatelor la testul Motor Function Measurement (MFM) indică menținerea unui nivel ridicat al capacității motrice, îmbunătățirea coordonării și a controlului motor distal.

Concluzii. Se ating obiectivele pe termen lung propuse, având în vedere specificul bolii spre involuție.

Cuvinte cheie: distrofie musculară, distrofină, control motor, capacitate motrice, testul MFM (evaluarea controlului motor).

Introduction

The outcome of approximately 3% of all pregnancies is the birth of a child with a genetic or congenital disease which leads to disability, mental retardation or even death. Becker's dystrophy is such an example, occurring in 1 out of 20,000 male individuals. Etiologically it is explained as a deletion of the gene codifying the synthesis of dystrophin, located on the X chromosome, band 21, at the level of exon 45, consequently dystrophin is synthesized in low amounts or with abnormal molecular configuration (Ciofu & Ciofu, 2001; Siegel, 1999). Molecular modifications refer to the lack of some sections of the molecule: the central domain, -COOH group, the amino group (Monaco & Kunkel, 1996); dystrophin is also found in the myocardium, the brain, the

retina, which means that the disease does not only occur in skeletal muscles (Bushby & Anderson, 2001).

The patient with Becker's dystrophy presents alterations of physical muscle capacities, contractility, elasticity, tonicity (Pop & Zamora, 2007), where a prolonged contraction of the muscle and at the same time a diminution of muscle elasticity and tonicity can be observed, as well as generalized muscular hypertrophy, pseudo-hypertrophy of the posterior calf region. Atrophy of the proximal and axial musculature appears subsequently with exaggerated lumbar lordosis, prominent abdomen, scoliosis, weakening of muscle strength (Ciofu & Ciofu, 2001; Popa, 1997; Emery, 2000). A waddling walk and the Gower's sign diminish transfer and locomotion capacity.

Physical therapy can resolve the conservation of the

Received: 2012, January 11; *Accepted for publication:* 2012, February 20

Address for correspondence: Babeș-Bolyai University, Cluj-Napoca, Faculty of Physical Education and Sport, Pandurilor Str. No. 7

E-mail: nicolaehoratiupop@gmail.com

motor capacity of the patient through specific methods and techniques for the objectives set (Tarnopolski & Mark, 2009). The Barthel index usually presents good results in the case of progressive dystrophies with slow evolution. Good results were obtained with the Vignos scale in the case of Becker's dystrophy (Lue et al., 2009).

Cardiac involvement is rare, but can occur during evolution as tachycardia in 18% out of 56 bearers (Finsterer, Stöllberger, 2008). Diminished cognitive functions were seldom described (Ciofu & Ciofu, 2001).

Hypothesis

Referring to progressive muscular dystrophies, the idea is claimed that through physical exercise the contractures are diminished and muscular strength is preserved. The positive effects on the cardiovascular system and respiratory system are also well known. The study is aimed at preserving the motor capacity of the patient through therapeutic physical exercise, specific methods and techniques.

Material and methods

The case study presents patient (LD) aged 19, diagnosed with Becker's progressive muscular dystrophy with onset at 8 years of age. Presently the patient has difficulties when walking and low stamina during exercise.

The suggested protocol is aimed at preventing contractions and osteoarticular deformations in order to delay the point when the patient becomes dependent on the wheelchair as much as possible. The aim is to maintain and improve muscle strength through specific techniques applied to the shoulder and hip girdle, and to postural muscles, which play a part in maintaining balance and stability, according to a specific scheme, as well as to maintain the function of the cardiovascular system through aerobic exercise three times a week, with a maximum duration of 15 minutes and an intensity not exceeding heart rate values of 120-140 bpm. Stretching exercises are used at the beginning and at the end of every physical therapy session.

Studies show that different forms of muscular dystrophy exercises for improving/maintaining muscular strength do not present negative effects (Voet et al., 2010).

The starting point for applying therapeutic physical exercise is the model suggested by Tarnopolsky and Mark (2009), which was particularized and individualized according to some defining criteria presented by Sbenghe (2008) and Marcu (2006). Ability exercises applied as ball exercises or the use of the Bobath ball completed the program (table I).

The patient was supervised over a period of 6 months,

from November 11th, 2009 until April 30th, 2010. The evaluation was performed using the "Motor Function Measure" test (1).

The Motor Function Measure offers a standard evaluation of the motor capacity of a subject, and is validated for persons with muscle dystrophy, among other neuromuscular diseases. The test consists of 32 items (table II) and refers to 3 dimensions as follows: D1: transfer to and maintenance of the standing position (13 items); D2: axial and proximal motor capacity (12 items); D3: distal motor capacity (7 items).

The tasks follow a logical rule. For each task the dimension noted with "D", the initial position, the action, instructions and the evaluation are mentioned.

Each item is scored on a 4 point scale (0-3); a higher score means a better performance. 0: cannot initiate the task; 1: performs the task partially; 2: performs the task partially or completely, but imperfectly; 3: performs the task completely and normally. Data are reported as tables and diagrams on all 3 dimensions.

Statistical analysis

Statistical analyses were performed by one way Anova analysis of variance and Dunnett's multiple comparison tests using GraphPad Prism version 5.00, GraphPad Software Inc. (California, USA). The data were expressed as average score means \pm SEM and the average scores of the second and third evaluation times (week 12 and 24) were compared to the first evaluation time (week 1). Differences at $p < 0.05$ were considered to be significant.

Results

The patient diagnosed with Becker's muscular dystrophy at the age of 8 presents walking difficulties and low resistance during exercise. The data obtained confirm the maintenance and improvement of muscle strength through specific techniques at the level of the shoulder and hip girdle, and of postural muscles, which play a part in maintaining balance and stability.

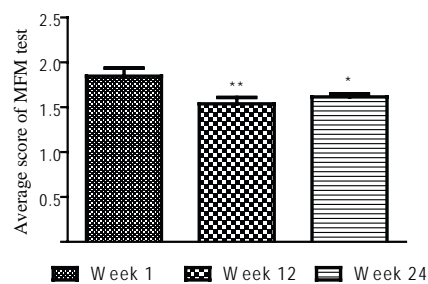


Fig. 1 – Average scores of the MFM test for the standing and transfer dimensions. Legend: $p=0.0087$, $R^2= 0.2319$, $**p<0.01$ (very significant), $*<0.05$ (significant).

Table I
Working methods applied according to periods of time.

No.	Period of time	Working methods				Warm up and post-exercise appeasement
		Stretching (4x/ex. with 20 sec. pause)	Muscle strength improvement (1-2 sets/ex.; 5-8x/set with 2 minutes pause between the ex.)	Aerobic exercise (8-15 minutes; 120-130 CF)	Ability (Game with the Bobath ball)	
1	09.11- 22.11					
2	23.11- 04.12	2x/ day	2x/ week		1x/ day	
3	07.12- 03.01					
4	04.01- 07.02	2x/ day	3x/ week		1x/ day	15 minutes
5	08.02- 28.02			3x/ week		1 ex./ session
6	01.03- 12.03	2x/ day	3x/ week		1x/ day	
7	15.03- 01.04	2x/ day	3x/ week		1x/ day	
8	04.03- 30.04	2x/ day	3x/ week		1x/ day	

Table II

Dimensions and items of the Motor Function Measure (MFM).

Dimensions	Item (I)
D1: Standing and transfers	I ₆ – Supine, limbs half-flexed: raising the pelvis
	I ₈ – Supine: transfer to seated position
	I ₁₁ – Seated on a mat: transfer to standing position without the support of the upper limbs
	I ₁₂ – Standing position, feet slightly apart next to a chair: transfer to sitting position without the support of the upper limbs
	I ₂₄ – Seated position, feet slightly apart: transfer to standing position without help or support
	I ₂₅ – Standing position, with support: holding the standing position for 5 sec. without support
	I ₂₆ – Standing position with support: transfer to standing position without support and lifting a lower limb from the ground
	I ₂₇ – Standing position without support: bending forward, touching the floor with the fingers, standing up without support
	I ₂₈ – Standing position without support: walking on the heels
	I ₂₉ – Standing position in front of a line 6 m long, 2 cm wide: walk on the line
	I ₃₀ – Standing position: run 10 m
	I ₃₁ – Standing position on one foot within a circle with 60 cm diameter: hop on the spot 10 times without leaving the circle
	I ₃₂ – Standing position: squat and stand up again twice in a row
D2: Axial and proximal motor capacity	I ₁ – Supine: hold the head for 5 sec in midline position, then turn it completely to the right, then completely to the left
	I ₂ – Supine: raise the head, hold for 5 sec
	I ₃ – Supine: bring one knee to the chest
	I ₅ – Supine: bring one hand to the opposite shoulder
	I ₇ – Supine: turn over onto the stomach and free both arms
	I ₉ – Sitting on the mat: remain seated for 5 sec., lift arms, touch hands and hold contact for 5 sec.
	I ₁₀ – Seated position feet apart, tennis ball in front of the feet: bend and touch the tennis ball
	I ₁₃ – Seated position on a chair, crossed upper limbs, hands on the shoulders: hold the position for 5 sec., straight back
	I ₁₄ – Seated position on a chair, head in complete flexion: raise head, hold for 5 sec.
	I ₁₅ – Seated, forearms without elbows on the table: lifting the arms and placing the hands on the head at the same time
I ₁₆ – Seated, pencil on the table at the distance from the thorax corresponding to the upper limb, forearm on the table: extend the elbow, raise the forearm from the table, touch the pencil	
I ₂₃ – Seated in front of a table placed at a distance of a forearm: place both hands on the table at the same time	
D3: Distal motor capacity	I ₄ – Supine, knees at a 90 degree angle, leg parallel to the mat, foot in plantar flexion, lower limbs supported by the examiner: pull up the foot
	I ₁₇ – Seated in front of a table with 10 coins in front: pick up the coins one at a time with one hand without sliding them on the table and hold them in the same hand
	I ₁₈ – Seated position, forearm on the table next to a CD attached to a piece of cardboard: go round the edge of the CD with the finger, the hand is lifted from the table
	I ₁₉ – Seated, on the table a paper and a pen: draw a series of loops inside the rectangular frame and over its full length touching the top and bottom line of the frame
	I ₂₀ – Seated, the elbow resting on the table, holding an A4 paper folded in 4: tear the paper over at least 4 cm from where it was folded.
	I ₂₁ – Seated, elbow and forearm on the table in pronation, tennis ball in the hand: pick up the ball from the table and turn hand over to complete supination
	I ₂₂ – Seated, the elbow rests on the table next to a diagram with 9 squares: move the finger to the 8 squares (the “start” is placed in the middle) without touching the lines

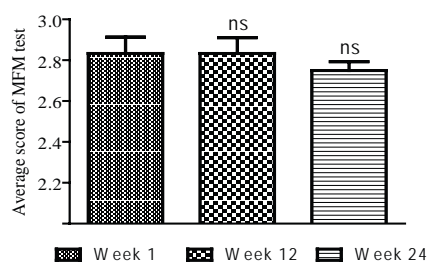


Fig. 2 – Average scores of the MFM test for the axial and proximal motor function. Legend: p=0.6156, R²= 0.0289, ns-not significant.

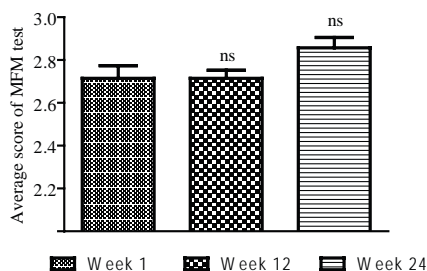


Fig. 3 – Average score of the MFM test for the distal motor function. Legend: p=0.0881, R²= 0.2366, ns-not significant.

Discussion

D1: Standing and transfers

The data obtained for dimension 1 show a very significant statistical decrease of about 19% in the average score obtained at the second evaluation (week 12), compared to the average score obtained at the first evaluation (week 1). The average scores obtained at the third evaluation were statistically significantly lower, about 13% lower than those obtained in the first week of evaluation (Fig. 1). According to our data, the disease progression was stopped after the second and third evaluation. Stagnation at the level of item 8 – transfer from supine position to seated position and item 6 – raising the pelvis from supine position was also observed. Even though the patient can walk independently after the first week, the decrease of the average scores could be due to walking as a losing skill in muscular dystrophy.

D2: Proximal motor function

The data obtained for dimension 2 show no significant statistical difference between the first (week 1) and the second (week 12) or third evaluation, respectively (Fig.2). Also a decrease of the average scores after 24 weeks for item 10, movements such as bending forward from seated position, or item 13, incapacity of maintaining the correct position of the body in a seated position, can be noticed. This tendency could be due to the characteristic situation

of the disease, taking into consideration the atrophy of axial and proximal muscles, so that compensatory movements are required.

D3: Distal motor function

The data obtained for dimension 3 (Fig. 3) show an increase (5%) of average scores at the third evaluation (week 24) as compared to the first evaluation (week 1), the difference being statistically insignificant. For item 19 it was noticed that the execution of some fine motor skills such as writing for the upper limb (draw a spiral in a rectangle) can be improved in time. The patient obtained a higher score for each item of dimension 3, except for item 4, maybe due to the specific limitation of the dorsal flexion of the leg due to the contraction of the Achilles tendon.

Conclusions

1. Given the results obtained at the initial and final evaluation, we consider that the long term objectives are reached, especially taking into consideration the regressive characteristic of the disease (improvement of transfer capacity and prolonged maintenance of standing position; maintenance of proximal and axial motor capacity; maintenance of distal motor capacity).

2. The patient presents the same motor skills: he walks, runs, jumps, catches, handles and releases small objects with/from his hand as he has muscle strength, flexibility, skill, stamina, speed at a high level, as suggested by the results obtained for the three dimensions of the MFM test – standing and transfer, axial and proximal motor capacity and distal motor capacity – which were compared after applying these three evaluations.

Conflict of interests

Nothing to declare.

Indications

The research is based on the partial use of the results of the

first author's graduation thesis.

References

- Bushby K, Anderson LVB. MuscularDystrophy - methods and protocols. New York, Human Press, 2001
- Ciofu C, Ciofu EP. *Pediatria. Tratat. ed. I. Ed. Medicală, București* 2001, 975-1006
- Emery AEH. *Muscular Dystrophy - the facts 3rd edition*. New York, Oxford University Press, 2008
- Finsterer J, Stöllberger C. Cardiac involvement in Becker muscular dystrophy. *Canad J Cardiol*, 2008; 24(10):786-792
- Johnson P. *Muscular Dystrophy*. USA, The Rosen Publishing Group, 2009
- Lue YJ, Lin RF, Chen SS, Lu YM. Measurement of the functional status of patients with different types of muscular dystrophy. *Kaohsiung J Med Sci*. 2000; 25(6):325-333.
- Marcu V, Dan M. *Kinetoterapie*. Ed. Universității din Oradea, Oradea, 2006
- Monaco AP, Kunkel LM. A giant locus for the Duchenne and Becker muscular dystrophy gene. *Trends Genet*, 1996; 3:33-37
- Pop HN, Zamora E. *Creșterea volumului și forței musculare - elemente teoretice, practice și metodice*. Ed. Risoprint, Cluj-Napoca, 2007
- Popa C. *Neurologie*. Ed. Națională, București 1997, 786-829
- Sbenghe T. *Kinesiologie - Știința mișcării*. Ed. Medicală, București, 2008
- Siegel IM. *Muscular Dystrophy in Children - a guide for families*. Demes Medical Publishing, Canada, 1999
- Tarnopolsky MA, Mark A. *ACSM' exercise management for persons with chronic diseases and disabilities*. American College of Sports Medicine, 2009
- Voet NB, Kooi EL, Riphagen II, Lindeman E, van Engelen BG, Geurts ACh. Strength training and aerobic exercise training for muscle disease. *Cochrane Database Systematic Reviews*. 2010; 20 (1):CD003907.

Accessed websites

- (1) <http://www.mfm-nmd.org/accueil.aspx> 08.12.2009

REVIEWS
ARTICOLE DE SINTEZĂ

Oxidative stress, an essential pathogenic mechanism of osteoarthritis in the elderly
Stresul oxidativ, un mecanism patogenetic esențial în apariția artrozei la vârstnici

Rodica Ungur, Ileana Monica Borda, Laszlo Irsay, Viorela Ciortea, Adriana Ștefănescu, Ioan Onac

“Iuliu Hațieganu” University of Medicine and Pharmacy, Cluj-Napoca
Clinical Rehabilitation Hospital, Cluj-Napoca

Abstract

Osteoarthritis is the most common disorder of the musculoskeletal system. Its incidence increases with age, although aging itself is not an etiologic agent. Many studies have demonstrated that both cartilage aging and osteoarthritis are characterized by an increase in oxidative stress in cartilage tissue. Thus, oxidative stress can be considered as a pathogenic mechanism by which aging induces degenerative cartilage lesions.

The increase in oxidative stress in the elderly is due to a reduction in antioxidant defense (glutathione, superoxide dismutase) and an increase in the production of reactive species of oxygen and nitrogen, particularly nitrogen oxide and superoxide.

Under the action of reactive species, the chondrocyte reduces its response to growth factors, matrix protein synthesis, and can release metal proteinases or proinflammatory cytokines. Oxidative stress can also cause DNA damage, the alteration of energy metabolism, and finally, chondrocyte apoptosis.

In conclusion, a decrease in the number and anabolic functions of chondrocytes occurs in the cartilage, along with a degradation of the matrix by its reduced synthesis and increased degradation. Proinflammatory cytokines capable of inducing the synthesis of reactive species and the progression of aging lead to the maintenance and development of osteoarthritis lesions.

Keywords: osteoarthritis, aging, oxidative stress.

Rezumat

Boala artrozică reprezintă cea mai frecventă afecțiune a sistemului musculo-scheletal. Incidența sa crește odată cu înaintarea în vârstă, fără ca îmbătrânirea să reprezinte în sine un agent etiologic. Numeroase studii au demonstrat faptul că îmbătrânirea la nivel de cartilaj și boala artrozică au în comun intensificarea stresului oxidativ în țesutul cartilajinos. Astfel stresul oxidativ poate fi luat în considerare ca mecanism patogenetic, prin care înaintarea în vârstă induce leziuni degenerative în cartilaj.

Intensificarea stresului oxidativ la vârstnici se datorează reducerii apărării antioxidante (glutathione, superoxid dismutază) și creșterii producției de specii reactive ale oxigenului și azotului, cu precădere oxid de azot și superoxid.

Sub acțiunea speciilor reactive condrocitul își reduce răspunsul la factorii de creștere, sinteza proteinelor matriceale și poate elibera metaloproteinaze sau citokine proinflamatorii. Stresul oxidativ mai poate determina lezarea ADN, alterarea metabolismului energetic și în final apoptoza condrocitară.

În concluzie, la nivel de cartilaj apare o scădere a numărului și a funcțiilor anabolice condrocitare, alături de o degradare a matricei prin reducerea sintezei și intensificarea degradării sale. Citokinele proinflamatorii, capabile să inducă sinteza speciilor reactive, și progresia procesului de îmbătrânire duc la perpetuarea și intensificarea leziunilor artrozice.

Cuvinte cheie: artroză, îmbătrânire, stres oxidativ.

Introduction

Aging is an unavoidable phenomenon in the human body and is accompanied by structural and functional changes in some tissues and organs, which can develop into disease (Baker, 2011). This category includes the degeneration of articular cartilage that, along with the morphofunctional

alteration of synovial, bone and musculotendinous tissue, results in osteoarthritis.

No etiologic agent has been identified for osteoarthritis. However, the presence of some risk factors whose separate or combined action can lead to osteoarthritis has been demonstrated (Chaganti & Lane, 2011).

Aging is one of these factors, but it should be emphasized

Received: 2012, May 28; *Accepted for publication:* 2012, June 22

Address for correspondence: “Iuliu Hațieganu” University of Medicine and Pharmacy, Rehabilitation Department, Viilor Str. no. 46-50, Cluj-Napoca

E-mail: ungurmed@yahoo.com

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

that aging does not necessarily involve the development of osteoarthritis (Loeser, 2009) and that osteoarthritis can develop in subjects who are not considered to be elderly, the most typical example being posttraumatic osteoarthritis that can be found at any age, including in young persons.

The connection between aging and articular cartilage changes has been demonstrated by studies on cartilage thickness, which is reduced in the elderly at an individual rate that most likely depends on genetic factors, weight status, periarticular muscle tone, the degree of mechanical joint stress (Loeser, 2009).

A dramatic increase in the incidence of primary osteoarthritis in middle aged subjects has also been demonstrated (Loeser et al., 2002), as well as a 3-4-fold higher risk for osteoarthritis secondary to intraarticular knee fractures after the age of 50 years (Volpin, 1990) as a consequence of deficient repair phenomena.

Cartilage aging

Aging induces the dehydration, the fibrillation of the cartilage surface, a diminution of elasticity, a reduction of compressive and tensile strength (Martin & Buckwalter, 2001) and, consequently, an increased probability for the appearance of cartilage lesions.

Aging also determines a diminution of cartilage thickness, evidenced at knee level by nuclear magnetic resonance. This occurs both on account of a reduction of protein synthesis and hydration at matrix level and through a decrease in the number of chondrocytes (Temple, 2007). The reduction in the number of chondrocytes in the elderly has a wide variability depending on the studied joint. Thus, in cartilage fragments taken from elderly persons, the decrease in the number of chondrocytes was of 5% in the knee (Aigner et al., 2001) and 30 % in the hip (Vignon, 1976).

The reduction in the number of chondrocytes is the expression of chondrocyte apoptosis that intensify with age (Grogan & D'Lima 2010).

Aging at cellular level is termed senescence. Cell senescence represents the failure of the cell to participate in new replications (Le Maitre et al., 2007). It is a protection mechanism against the development of tissue tumors (Vaughan & Jat 2011) and when its expression is too intense, it can lead to morphofunctional alterations such as those of the aging process. Classically, senescence is considered to be the result of the decrease in telomere length along cell replications up to a critical size that no longer allows for new divisions and stops the cell in a certain phase of the cell cycle (Mollano et al., 2002). Telomere dependent senescence, also termed intrinsic senescence, is the mechanism by which the so-called biological clock acts (Mollano et al., 2002).

However, it does not convincingly explain the aging phenomena expressed in chondrocytes, which are cells with an extremely low replication rate (Loeser, 2009). Over the past years, telomere independent cell senescence or extrinsic senescence has been described, which is caused by oxidative stress (Yudoh & Karasawa 2010) or various aggressions from the external environment such as toxic agents, ultraviolet radiation (Toussaint et al., 2002). Oxidative stress seems to play a determining role

in cartilage aging, which most frequently results in the appearance of osteoarthritis. Because free radicals attack the terminal segments of chromosomes, they can cause a decrease in telomere length (von Zglinicki, 2002) through an oxidative or nitrosative degradation mechanism (Yudoh et al., 2005), different from that of intrinsic senescence, where the decrease in length is due to the incomplete replication of telomeres with each cell division process. Thus, chondrocytes are cells in which the decrease in telomere length is due to both intrinsic senescence and extrinsic senescence due to oxidative stress.

Chondrocytes isolated from cartilage fragments taken from elderly subjects or from joints affected by osteoarthritis have a decrease in telomere length that is mainly explained by the intervention of oxidative stress (Yudoh et al., 2005). It should be noted that telomere length is shorter in chondrocytes taken from the area of the osteoarthritis lesion compared to the unaffected areas of the same cartilage (Dai et al., 2006), which demonstrates the fact that in addition to aging, there are other factors that play a role in triggering the degenerative process (Martin & Buckwalter 2001).

The role of oxidative stress in aging

Was supported as early as 1950 by Harman, who formulated the theory of free radicals as a mechanism of induction of tissue changes that occur with age. This theory was supported by the identification of oxidative and nitrosative changes in deoxyribonucleic acids (DNA), proteins, membrane lipids (Loeser, 2009), initially in animals, subsequently in humans. There are currently many studies that maintain the implication of oxidative stress in neurological, cardiovascular, pulmonary or metabolic diseases related to aging.

Oxidative stress represents an imbalance between prooxidants and antioxidants in favor of the first, as a result of the exaggerated action of the aggressor and/or the reduction of the fighting capacity of the defender (Touyz, 2004).

Prooxidant agents are represented by reactive oxygen or nitrogen species that can be or not free radicals and are characterized by a high degree of reactivity that allows them to interact with a wide range of substrates (carbohydrates, proteins, lipids, DNA molecules) that they can degrade, generating at the same time new reactive species. Free radicals are extremely reactive species due to the presence of odd electrons in the outer orbitals. They are formed in the human body under the action of enzymes, proinflammatory cytokines, as a result of the intervention of exogenous factors or oxidation reactions. Free radicals are essential for cell division, antimicrobial defense, they play a role in adaptation to exercise, but in excess they can cause cellular lesions by attacking structural components.

The role of oxidative stress in cartilage aging and osteoarthritis

The main reactive species that can be synthesized by chondrocytes and are involved in cartilage tissue degeneration are represented by nitric oxide (NO), superoxide anion ($O_2^{\cdot -}$), hydroxyl radical (OH^{\cdot}), hydrogen

peroxide (H_2O_2) (Carlo & Loeser, 2003).

Reactive species accumulate in the cartilage either by overproduction or by a deficiency in antioxidant defense provided by enzymatic or non-enzymatic compounds that play the role of neutralizing them.

In the cartilage of the elderly, the reduction of antioxidant defense has been demonstrated by the reduction of glutathione levels (Carlo & Loeser, 2003) and the decrease of superoxide dismutase synthesis in chondrocyte mitochondria (Ruiz-Romero et al., 2006).

In the cartilage fragments taken from elderly donors, the presence of oxidative stress has been evidenced by the increase of oxidation products. An increase in the oxidized glutathione/reduced glutathione ratio has been described in chondrocytes isolated from old donors, as an expression of the consumption of reduced glutathione, one of the most important intracellular antioxidants (Carlo & Loeser, 2003). The presence of nitrotyrosine resulting from protein oxidation under the action of peroxynitrite (ONOO-) formed in cartilage tissue following the reaction of NO with $O_2^{\cdot-}$ has also been described (Loeser et al., 2002).

After exposure to oxidative stress, chondrocytes can express the senescence phenotype, i.e. the decrease in telomere length (Yudoh et al., 2005), the increase in caveolin-1 expression (Dai *et al.* 2006), the decrease in matrix protein synthesis (Yin, 2009), the reduction of response to growth factors involved in repair phenomena (Loeser, 2011), and they can develop metabolic changes such as those found in osteoarthritis, i.e. the alteration of mitochondrial energy metabolism that can finally lead to apoptosis (Grogan & D'Lima 2010), the release of proinflammatory cytokines (Cillero-Pastor et al., 2008) and matrix metalloproteinases (MMP) (Ahmad et al., 2011), the reduction of response to growth factors (Loeser, 2009).

So, oxidative stress is involved in cartilage aging, as well as in the pathogenesis of osteoarthritis. According to Hartman's theory, oxidative stress intensifies with age. At the same time, many studies indicate the fact that oxidative stress can cause osteoarthritis lesions in the cartilage, thus relating aging to osteoarthritis (Heijink et al., 2012).

In chondrocytes, reactive species are responsible for the alteration of energy metabolism in mitochondria, where they induce a decrease in transmembrane potential, reduce ATP production (Yasuhara et al., 2005), cause the release of caspase-3 and caspase-7 that act as pro-apoptotic factors and inhibit the synthesis of the anti-apoptotic molecule bcl-2 (Maneiro et al., 2005).

β -galactosidase associated with senescence, an active enzyme at a pH of 6, a marker of cell senescence, has also been found associated with chondrocyte apoptosis under particular conditions such as oxidative stress conditions (Takács-Buia et al., 2008).

H_2O_2 acts at chondrocyte level, where it inhibits DNA and proteoglycan synthesis (Duan et al., 2005; Röhner et al., 2011), down-regulates type II collagen and aggrecan expression and increases that of MMP-1 and -3 (Martin et al., 2005) and can induce chondrocytes apoptosis (Brandl et al., 2011).

The cartilage matrix is deteriorated in the presence of oxidative stress by two mechanisms, the reduction of the synthesis and the intensification of the degradation of

collagen through the activation of the synthesis and release of MMP.

The nitration of insulin-like growth factor 1 (IGF-1) receptors diminishes the response of chondrocytes to IGF-1 action and finally decreases matrix protein synthesis (Loeser, 2009). The same phenomenon blocks the MMP-13 release inhibiting effect of IGF-1 (Zhang et al., 2009).

Reactive species act as signaling molecules for interleukin-1 (IL-1) and tumor necrosis factor- α (TNF- α), the most active cytokines in the degenerative osteoarthritis process, to induce the synthesis of MMP-1 and MMP-13 (Ahmad et al., 2011), the main enzymes involved in type II collagen degradation. Previous studies have demonstrated an increased MMP-1 and MMP-13 synthesis in the elderly, which can be explained by the increase in the synthesis of reactive species (Wu et al., 2002).

H_2O_2 induces lipid peroxidation and the formation of aldehydes, of which hydroxynonenal (HNE) is the most reactive one. HNE can determine matrix damage through the alteration of type II collagen and the activation of MMP-13, it can induce chondrocyte apoptosis (Vaillancourt et al., 2008) and can stimulate the synthesis of PGE-2 that will perpetuate cartilage degradation through inflammatory mechanisms (Vaillancourt et al., 2007).

IL-1 and to a smaller extent IL-6 cause a decrease in the gene expression and the synthesis of extracellular superoxide dismutase and catalase, enzymes responsible for the removal of the $O_2^{\cdot-}$ anion and the H_2O_2 , respectively, which is demonstrated in bovine chondrocyte cultures (Mathy-Hartert et al., 2008). At the same time, IL-1 and TNF- α stimulate reactive oxygen species and NO synthesis (Goodstone & Hardingham, 2002).

On the other hand reactive species stimulate synthesis of IL-1 and TNF- α (Naik & Dixit, 2011) and perpetuate cartilage degradation and osteoarthritis.

Conclusions

Aging is followed by the intensification of oxidative stress in cartilage tissue, which leads to the appearance of osteoarthritis lesions and the release of proinflammatory cytokines that continue and intensify cartilage degeneration. There is a bivalent relationship between oxidative stress and inflammation, which may lead to a vicious circle (Ungur & Pop, 2009) that along with aging increases the degenerative articular process. Special attention should be paid to the possibility of using drugs or physiotherapeutic methods with an antioxidant effect in the treatment of osteoarthritis.

Acknowledgments

This work was supported by CNCSIS-UEFISCSU, project number PNII-IDEI code 2623/2008. The authors would like to thank all the participating members in the study.

References

- Ahmad R, Sylvester J, Ahmad M, Zafarullah M. Involvement of H-Ras and reactive oxygen species in proinflammatory cytokine-induced matrix metalloproteinase-13 expression in human articular chondrocytes. *Arch Biochem Biophys.* 2011;15,507(2):350-355.

- Aigner T, Hemmel M, Neureiter D, Gebhard PM, Zeiler G, Kirchner T, et al. Apoptotic cell death is not a widespread phenomenon in normal aging and osteoarthritis human articular knee cartilage: a study of proliferation, programmed cell death (apoptosis), and viability of chondrocytes in normal and osteoarthritic human knee cartilage. *Arthritis Rheum* 2001; 44:1304-1312.
- Baker DJ, Wijshake T, Tchkonina T, LeBrasseur NK, Childs BG, van de Sluis B, Kirkland JL, van Deursen JM. Clearance of p16Ink4a-positive senescent cells delays ageing-associated disorders. *Nature*, 2011; 479:232-236.
- Brandl A, Hartmann A, Bechmann V, Graf B, Nerlich M, Angele P. Oxidative stress induces senescence in chondrocytes. *J Orthop Res*. 2011; 29(7):1114-1120.
- Carlo MD Jr, Loeser RF. Increased oxidative stress with aging reduces chondrocyte survival: correlation with intracellular glutathione levels. *Arthritis Rheum*. 2003; 48(12):3419-3430.
- Chaganti RK, Lane NE. Risk factors for incident osteoarthritis of the hip and knee. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2011; 4(3):99-104.
- Cillero-Pastor B, Caramés B, Lires-Deán M, Vaamonde-García C, Blanco FJ, López-Armada MJ. Mitochondrial dysfunction activates cyclooxygenase 2 expression in cultured normal human chondrocytes. *Arthritis Rheum*. 2008; 58(8):2409-2419.
- Dai SM, Shan ZZ, Nakamura H, Masuko-Hongo K, Kato T, Nishioka K, Yudoh K. Catabolic stress induces features of chondrocyte senescence through overexpression of caveolin 1: possible involvement of caveolin 1-induced down-regulation of articular chondrocytes in the pathogenesis of osteoarthritis. *Arthritis Rheum*. 2006; 54(3):818-831.
- Duan J, Duan J, Zhang Z, Tong T. Irreversible cellular senescence induced by prolonged exposure to H₂O₂ involves DNA-damage-and-repair genes and telomere shortening. *Int J Biochem Cell Biol*. 2005; 37(7):1407-1420.
- Goodstone NJ, Hardingham TE. Tumour necrosis factor alpha stimulates nitric oxide production more potently than interleukin-1beta in porcine articular chondrocytes. *Rheumatology (Oxford)*. 2002; 41(8):883-891.
- Grogan SP, D'Lima DD. Joint aging and chondrocyte cell death. *Int J Clin Rheumatol*. 2010; 5(2):199-214.
- Heijink A, Gomoll AH, Madry H, Drobnič M, Filardo G, Espregueira-Mendes J, Van Dijk CN. Biomechanical considerations in the pathogenesis of osteoarthritis of the knee. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2012; 20(3):423-435.
- Le Maitre CL, Freemont AJ, Hoyland JA. Accelerated cellular senescence in degenerate intervertebral discs: a possible role in the pathogenesis of intervertebral disc degeneration. *Arthritis Res Ther*. 2007; 9(3):R45.
- Loeser RF, Carlson CS, Del Carlo M, Cole A. Detection of nitrotyrosine in aging and osteoarthritic cartilage: Correlation of oxidative damage with the presence of interleukin-1beta and with chondrocyte resistance to insulin-like growth factor 1. *Arthritis Rheum*. 2002; 46(9):2349-2357.
- Loeser RF. Aging and osteoarthritis. *Curr Opin Rheumatol*. 2011; 23(5):492-496.
- Loeser RF. Aging and osteoarthritis: the role of chondrocyte senescence and aging changes in the cartilage matrix. *Osteoarthritis Cartilage*. 2009; 17(8):971-979.
- Maneiro E, López-Armada MJ, de Andres MC, Caramés B, Martín MA, Bonilla A, Del Hoyo P, Galdo F, Arenas J, Blanco FJ. Effect of nitric oxide on mitochondrial respiratory activity of human articular chondrocytes. *Ann Rheum Dis*. 2005; 64(3):388-395.
- Martin G, Andriamanalijaona R, Mathy-Hartert M, Henrotin Y, Pujol JP. Comparative effects of IL-1beta and hydrogen peroxide (H₂O₂) on catabolic and anabolic gene expression in juvenile bovine chondrocytes. *Osteoarthritis Cartilage*. 2005; 13(10):915-24.
- Martin JA, Buckwalter JA. Roles of articular cartilage aging and chondrocyte senescence in the pathogenesis of osteoarthritis. *Iowa Orthop J*. 2001; 21:1-7.
- Mathy-Hartert M, Hogge L, Sanchez C, Deby-Dupont G, Crielaard JM, Henrotin Y. Interleukin-1beta and interleukin-6 disturb the antioxidant enzyme system in bovine chondrocytes: a possible explanation for oxidative stress generation. *Osteoarthritis Cartilage*. 2008; 16(7):756-763.
- Mollano AV, Martin JA, Buckwalter JA. Chondrocyte senescence and telomere regulation: implications in cartilage aging and cancer (a brief review). *Iowa Orthop J*. 2002; 22:1-7.
- Naik E, Dixit VM. Mitochondrial reactive oxygen species drive proinflammatory cytokine production. *J Exp Med*. 2011; 14,208(3):417-420.
- Röhner E, Hoff P, Winkler T, von Roth P, Seeger JB, Perka C, Matziolis G. Polyhexanide and hydrogen peroxide inhibit proteoglycan synthesis of human chondrocytes. *J Histotechnol*. 2011; 34(1):35-39.
- Ruiz-Romero C, López-Armada MJ, Blanco FJ. Mitochondrial proteomic characterization of human normal articular chondrocytes. *Osteoarthritis Cartilage*. 2006; 14(6):507-518.
- Takács-Buia L, Iordachel C, Efimov N, Caloianu M, Montreuil J, Bratosin D. Pathogenesis of osteoarthritis: chondrocyte replicative senescence or apoptosis? *Cytometry B Clin Cytom*. 2008; 74(6):356-362.
- Temple MM, Bae WC, Chen MQ, Lotz M, Amiel D, Coutts RD, Sah RL. Age- and site-associated biomechanical weakening of human articular cartilage of the femoral condyle. *Osteoarthritis Cartilage*. 2007; 15(9):1042-1052.
- Toussaint O, Dumont P, Remacle J, Dierick JF, Pascal T, Frippiat C, Magalhaes JP, Zdanov S, Chainiaux F. Stress-induced premature senescence or stress-induced senescence-like phenotype: one in vivo reality, two possible definitions? *ScientificWorldJournal*. 2002; 29,2:230-247.
- Touyz RM. Reactive oxygen species, vascular oxidative stress, and redox signaling in hypertension: what is the clinical significance? *Hypertension*. 2004; 44(3):248-252.
- Ungur R, Pop L. Stresul oxinitrozativ, o verigă patogenetică esențială în inducerea artrozei prin supraîncărcare articulară. *Palestrica Mileniului III - Civilizație și Sport*. 2009; 4(38):394-397.
- Vaillancourt F, Fahmi H, Shi Q, Lavigne P, Ranger P, Fernandes JC, Benderdour M. 4-Hydroxynonenal induces apoptosis in human osteoarthritic chondrocytes: the protective role of glutathione-S-transferase. *Arthritis Res Ther*. 2008; 10(5):R107
- Vaillancourt F, Morquette B, Shi Q, Fahmi H, Lavigne P, Di Battista JA, Fernandes JC, Benderdour M. Differential regulation of cyclooxygenase-2 and inducible nitric oxide synthase by 4-hydroxynonenal in human osteoarthritic chondrocytes through ATF-2/CREB-1 transactivation and concomitant inhibition of NF-kappaB signaling cascade. *J Cell Biochem*. 2007; 100:1217-1231.
- Vaughan S, Jat PS. Deciphering the role of nuclear factor-κB in cellular senescence. *Aging (Albany NY)*. 2011; 3(10):913-919.
- Vignon E, Arlot M, Patricot LM, Vignon G. The cell density of human femoral head cartilage. *Clin Orthop* 1976; 121:303-308.
- Volpin G, Dowd GS, Stein H, Bentley G. Degenerative arthritis after intra-articular fractures of the knee. Long-term results. *J Bone Joint Surg Br*. 1990; 72(4):634-648.
- von Zglinicki T. Oxidative stress shortens telomeres. *Trends Biochem Sci*. 2002; 27(7):339-344.
- Wu W, Billingham RC, Pidoux I, Antoniou J, Zukor D, Tanzer M, Poole AR. Sites of collagenase cleavage and denaturation

- of type II collagen in aging and osteoarthritic articular cartilage and their relationship to the distribution of matrix metalloproteinase 1 and matrix metalloproteinase 13. *Arthritis Rheum.* 2002; 46(8):2087-2094.
- Yasuhara R, Miyamoto Y, Akaike T, Akuta T, Nakamura M, Takami M, Morimura N, Yasu K, Kamijo R. Interleukin-1beta induces death in chondrocyte-like ATDC5 cells through mitochondrial dysfunction and energy depletion in a reactive nitrogen and oxygen species-dependent manner. *Biochem J.* 2005; 15,389(Pt 2):315-323.
- Yin W, Park JI, Loeser RF. Oxidative stress inhibits insulin-like growth factor-I induction of chondrocyte proteoglycan synthesis through differential regulation of phosphatidylinositol 3-Kinase-Akt and MEK-ERK MAPK signaling pathways. *J Biol Chem.* 2009; 13,284(46):31972-31981.
- Yudoh K, Karasawa R. Statin prevents chondrocyte aging and degeneration of articular cartilage in osteoarthritis (OA). *Aging (Albany NY).* 2010; 2(12):990-998.
- Yudoh K, Nguyen T, Nakamura H, Hongo-Masuko K, Kato T, Nishioka K. Potential involvement of oxidative stress in cartilage senescence and development of osteoarthritis: oxidative stress induces chondrocyte telomere instability and downregulation of chondrocyte function. *Arthritis Res Ther.* 2005; 7(2):R380-391.
- Zhang M, Zhou Q, Liang QQ, Li CG, Holz JD, Tang D, Sheu TJ, Li TF, Shi Q, Wang YJ. IGF-1 regulation of type II collagen and MMP-13 expression in rat endplate chondrocytes via distinct signaling pathways. *Osteoarthritis Cartilage.* 2009; 17(1):100-106.

Book reviews

Recenzii cărți

Skill Acquisition in Sport. Research, Theory and Practice

(Achiziția deprinderilor în sport. Cercetare, teorie și practică)

Editori: Nicola Hodges, A. Mark Williams

Editura: Routledge, iunie 2012

390 pagini; Preț: £35.00



Este ușor de intuit, dar și în mod indubitabil probat că, pe lângă disponibilitățile genetico-familiale cu care vine pe lume, succesul în sport depinde, într-o foarte mare măsură, și de programele, de oportunitățile ce i se oferă sportivului, să-și dezvolte și să-și perfecționeze un set specific de deprinderi/abilități/competențe (skills) perceptive, cognitive și motorii, această dezvoltare și perfecționare reprezentând o devenire, un proces nu numai îndelungat, întins pe parcursul multor ani, ci și extrem de laborios și complicat. Ceea ce face ca, în ciuda numeroaselor și notabilelor descifrări și clarificări ale ultimelor decenii, cercetarea și dezvoltările teoretice să trebuiască a continua să rămână în prim-planul și avangarda domeniului, așa cum de fapt o sugerează și subtitlul prezentei lucrări. De altfel, tocmai considerente și realități care țin de ritmul accelerat al “descoperirilor” și clarificărilor din câmpul tehnicilor neurofiziologice, care au reconfigurat din temelii înțelegerea dezvoltării motorii și a controlului motor, explică faptul că, deși de la prima sa apariție (2004) au trecut doar 8 ani, această a doua ediție a cărții de care ne ocupăm conține nu mai puțin de 13 capitole noi. În felul acesta, având toate motivele să spunem că ea acoperă atât de exhaustiv și de profund-detaliat, cum nici o altă lucrare nu a făcut-o până acum, problematica fundamentală a conexiunilor și implicațiilor cercetării (inclusiv a celei fundamentale) curente, la zi, în și pentru instruirea din sport și pentru practica și performanța sportivă.

Pe scurt spus, cartea de față reprezintă o cuprinzătoare parcurgere, aprofundare și actualizare a cercetărilor, teoriilor și practicii achiziției deprinderilor în sport, ea

explorând toate temele și subiectele cheie aferente. O asemenea realizare a devenit posibilă doar printr-un efort conjugat al celor 48 contributori, coordonați de cei doi editori, ei înșiși specialiști de mare suprafață și indiscutabilă recunoaștere internațională.

Așa cum subliniază editorii în prefața cărții, domeniul generic al achiziției abilităților și deprinderilor traversează o perioadă nu numai fastă, ci și pasionantă, lucru explicabil în principal prin marele interes de care se bucură procesele învățării, precum și aplicațiile lor, într-o varietate de discipline și profesii; medicină/recuperare, știința computerelor/informatică, psihologie, inginerie, sport. În acest sens merită semnalate deosebitele evoluții și dezvoltări tehnologice (imagistica și stimulările cerebrale, metodele noi și precise de măsurare a unui număr mare de parametri neurofiziologici, sau interfețele robotice), care au permis cercetătorilor să-și pună și să găsească răspunsuri și soluții, la întrebări și probleme de mare finețe, totul conducând la progrese semnificative atât în plan teoretic și de cercetare, cât și în cel al aplicațiilor practice.

După cum am menționat deja, prezenta ediție a cărții conține secțiuni și capitole dedicate unor subiecte tradițional-clasice (de ex. problema feedback-ului sau cea a programării/planificării exersării și a antrenării abilităților perceptiv-cognitive), dar și abordări noi, “fierbinți”, care s-au impus în ultimii ani; de ex. acțiunea conjugată și coordonarea, imageria și observația sau chestiunea atât de complicată a nivelului aptitudinal (ca stadiu în dezvoltarea individului) pentru învățare. Tot o noutate – și încă una de foarte mare relevanță și interes – o reprezintă și partea a V-a (*Cercetare, teorie și practică; provocări și soluții*), alcătuită din două capitole, în care sunt tratate aspectele aplicative, în ideea de a ilustra dublul impact translațional (dinspre cercetare-teorie către practică și invers) al acestui câmp de studii, cu deosebire în cazul sportivilor de mare performanță. Respectivul capitol sunt demne de semnalat cu atât mai mult cu cât ele nu se limitează doar la o sinteză general valabilă, ci ne prilejuiesc o privire comparativă asupra abordărilor și soluțiilor din două zone foarte diferite ale globului, Marea Britanie și zona Asia-Pacific.

Până să ajungă însă la paginile acestei secțiuni, a căror tematică nu putea să le plaseze decât către încheiere, în mod normal și logic cititorul are de trecut prin precedentele 19 capitole, repartizate în patru părți. Prima dintre ele, intitulată *Prezentarea informației*, este alcătuită din patru capitole și, așa cum o sugerează și titlul respectiv, este dedicată aspectelor ce țin de utilizarea eficientă a informației, a feedback-ului și a demonstrației, teme suficient de interesante și cu evidentă relevanță pentru practică, încât să-i îndemne, sperăm, pe specialiștii noștri, să profite de faptul că pe site-ul: http://books.google.ro/books?id=vInFBe94KWcC&pg=PR4&lpg=PR4&dq=Skill+Acquisition+in+Sport++first+edition+routledge&source=bl&ots=Tep95TWvTv&sig=g5kko3uEPfL0kUuCdixk1QM6Liw&hl=ro&sa=X&ei=TnMHUN-nDcvfsgb95Jj_Ag&ved=0CFwQ

6AEwBA#v=onepage&q=Skill%20Acquisition%20in%20Sport%20%20first%20edition%20routledge&f=false pot accesa, gratuit, textul celor două capitole de debut. Astfel, după ce în cadrul celor 20 de pagini ale *Cap. 1 (Rolurile și utilizarea feedback-ului întărit în achiziția deprinderilor motorii)* autorii ne oferă o riguroasă trecere în revistă a rolului și utilității feedback-ului întărit în învățarea motorie, iar cu ajutorul unui număr de exemplificări practice ni se demonstrează modul în care progresele tehnicii, aplicate la sport, permit ca feedback-ul să fie utilizat într-o manieră mai modernă și inovativă, în *Cap. 2 (Combinarea temelor și mijloacelor în cadrul antrenamentelor: cum să programăm antrenamentul observațional)* facem cunoștință cu programele de antrenament în care este combinată demonstrația cu pregătirea fizică, programe care au fost probate că pot favoriza achiziționarea deprinderilor (învățarea motorie), prin aceea că promovează însușirea unor tipuri diferite de cunoștințe. De remarcat că și în acest caz autorii nu se rezumă la a prezenta problematica învățării observaționale doar la nivel teoretic, cum adesea se întâmplă ci, bazați pe studii experimentale, destule dintre ele proprii, oferă modalități și variante concrete de programe, prin care efectele benefice ale demonstrării pot fi optimizate, precizând cât se poate de clar în ce momente ale lecției și cât de frecvent se poate apela la demonstrație. *Focalizarea atenției influențează eficiența mișcării*, se intitulează capitolul următor, iar felul în care această influență se explică și poate fi manipulată în sens benefic, reprezintă substanța lui. Partea I-a încheindu-se cu *Progrese în învățarea motorie implicită* unde, printre altele, luăm cunoștință de o serie de speculații interesante, privind mecanismele evolutive care ar explica eficiența acestor tehnici de învățare.

Următoarele 5 capitole compun Partea a II-a (*Optimizarea condițiilor de antrenare/exersare*), secvență care abordează din toate perspectivele posibile structurarea și organizarea ședințelor de antrenare, în așa fel încât ele să se concretizeze, să conducă la o învățare motorie cât mai eficientă. Ni se arată mai întâi cât de important este ca, și cum să se procedeze încât, ținând cont de interferența contextuală, antrenamentele să asigure progrese cumulative și stabile, și nu beneficii rapide, dar temporare, în planul performanței (*Cap. 5*), după care ajungem la o consistentă sinteză privind mecanismele cognitive și neurofiziologice prin care antrenamentul mental și observarea acțiunilor pot ajuta la remodelarea și întărirea/stabilizarea deprinderilor (*Cap. 6*), și la considerentele și constrângerile ecologice de care trebuie neapărat să se țină seama în permanență (*Cap. 7*). O reevaluare și actualizare a unor metode ceva mai tradiționale, bazate pe procesarea informației, găsim în capitolul ce urmează, pentru ca în încheierea acestei părți, pornindu-se de la progresele și descoperirile din reabilitare și robotică, să ni se prezinte beneficiile și costurile

ghidajului fizic (physical guidance - dirijarea directă a execuției mișcării, din exterior, de către antrenor) pentru învățarea motorie în sport (*Cap. 9*).

Trecem succint peste conținutul celei de-a III-a părți, unde putem să ne clarificăm asupra altor elemente și condiții ale învățării motorii eficiente – motivația (*Cap. 10*), importanța odihnei și somnului pentru „învățarea dintre ședințele de antrenament” (*Cap. 11*), markerii (criteriile, semnele) nivelului aptitudinal și ai disponibilității subiectului pentru achiziția deprinderilor motorii propuse spre învățare (*Cap. 12*), rolul comportamentelor coordonate și reactive ale colegilor, respectiv adversarilor, în jocuri (*Cap. 13*) și utilizarea descoperirilor neurofiziologice pentru crearea unei ambianțe cât mai favorabile învățării și stabilizării deprinderilor motorii (*Cap. 14*) – și ajungem la partea a IV-a, dedicată achiziției deprinderilor în cazul sportivilor de mare talent și performanță. Secțiune care debutează cu prezentarea unui „model al dezvoltării și progresiunii ideale în sport”, model care are la bază două căi potențiale de atingere a succesului. După care, tot în același capitol (*15*), sunt enumerate 7 postulate-argumente ale beneficiilor specializării timpurii. Criteriile perceptiv-cognitive și cele din planul atenției și al anticipării, prin care sportivii de valoare („experții”) se deosebesc de ceilalți, constituie substanța *Cap. 16*, în timp ce *Cap. 17* dezvoltă metodele și tehnicile prin care poate fi antrenată „fixarea/stabilizarea privirii” (quiet eye), respectiv anticiparea și luarea deciziilor (care împreună formează așa-numita „inteligentă a jocului”). În sfârșit, ultimele două capitole ale secțiunii pornesc de la studierea „experților”, pentru a înțelege și explica modul în care experiențele lor senzori-motorii specifice le influențează performanțele perceptiv-cognitive și memoria și le nuanțează într-un mod particular transferul abilităților motorii, atunci când ei sunt plasați în alte contexte.

În încheiere, nu ne putem opri să propunem și să sperăm că, luând în considerație conținutul și valoarea prezentei lucrări și coroborându-le cu situația actuală, în care viitorul sportului românesc este puternic amenințat de condițiile socio-economice și de apetitul și abilitățile alarmant și continuu descrescânde ale copiilor noștri pentru sport, o carte ca aceasta, care îi înarmează cu cele mai eficiente și științific probate metode de învățare motorie, ar trebui să devină un fel de biblie a tuturor celor care cred, iubesc și vor să promoveze sportul; de la profesorul universitar și studentul din facultățile de profil, respectiv lectorul și cursantul din școlile de antrenori, și până la ultimul instructor care îi inițiază pe copii într-o disciplină sportivă sau alta.

Gheorghe Dumitru
gdumitru@seanet.ro

SCIENTIFIC MANIFESTATIONS MANIFESTĂRI ȘTIINȚIFICE



Inspectoratul Școlar
Județean Cluj



Direcția Județeană pentru Sport
și Tineret Cluj



Simpozionul „George Moceanu”, 07 iunie 2012 (3) “George Moceanu” Symposium, 2012, June 07 (3)

Aflându-se la a patra ediție, Simpozionul George Moceanu a fost organizat de către Inspectoratul Școlar Județean Cluj, Direcția pentru Sport a județului Cluj, Universitatea Babeș-Bolyai prin Facultatea de Educație Fizică și Sport la Dej, în sala media a Centrului Național de Excelență - volei băieți.

Simpozionul a reunit membrii Cercurilor metodice ai profesorilor de educație fizică din județul Cluj, reprezentând orașele Cluj, Dej, Turda, Câmpia Turzii, Gherla, Huedin.

Simpozionul a fost marcat și prin inaugurarea Centrului Național de Excelență - volei băieți din Dej, aparținând Liceului Alexandru Papiu Ilarian, reprezentat de Directoarea Dorina Gherman și directorul adjunct Dimitriu Armand, care s-a zbatut mult ca centrul să poată fi inaugurat cu ocazia simpozionului.

Cuvântul de deschidere a aparținut prof. Voichița Rus, responsabilă Cercului pedagogic zona Dej-Gherla. Au fost prezentați invitații din partea autorităților locale, în persoana primarului ing. Costan Morar care a subliniat importanța acestor sesiuni de știința sportului, a menționat că este onorat să se organizeze la Dej și că va sprijini organizarea și altor ediții tot acolo. Au mai fost prezenți, având intervenții pe parcursul sesiunii, inspectorul de specialitate prof. Ioan Căținaș, prof. Ioan Mureșan, cadre didactice reprezentând Universitatea Babeș Bolyai, Facultatea de Educație Fizică, Prof. dr. Emilia Grosu, Conf. dr. Alexandru Mureșan, Prof. dr. Traian Bocu, de la Universitatea de Medicină și Farmacie „Iuliu Hațieganu”, redactor șef al revistei Palestrica Mileniului III. Prof. Voichița Rus a prezentat biografia profesorului George Moceanu, din perspectiva calității sale de a fi considerat „primul profesor care a introdus gimnastica și dansul în lecția de educație fizică”.

În urma selecției făcute de către Comitetul Științific al Simpozionului, din totalul de 18 lucrări înscrise, au fost prezentate în plen următoarele 9 lucrări științifice:

Metode de refacere în antrenamentul atleților - Constanța Hidișan, Mihai Zară, „Liceu cu program sportiv” Cluj;

Selecția și pregătirea echipei reprezentative de fotbal - Liviu Popa, Colegiul Tehnic „Victor Ungureanu” Câmpia Turzii;

Un haiduc, un cântec, o amintire - dansul popular - mijloc de întărire a sănătății și de păstrare a tradiției - Mihaela Hango, Școala cu cl. I-VIII Chiuești;

Sănătate prin mișcare - Exemplu de bună practică la elevii claselor V-VIII - Chirca Marioara, Prof. Martonoș Daria, Rus Anca, Școala cu cls. I-VIII „Mihai Eminescu” Dej;

Programarea neurolingvistică - tehnici de antrenament - Emilia Florina Grosu - Univ. „Babeș Bolyai” Cluj-Napoca;

Handbalul de la A-Z, Exerciții clasice și inedite pentru învățarea și perfecționarea jocului de performanță - Ioan Căținaș, Ilie Dragotă, Școala cu cls. I-VIII „Mihai Viteazu” Câmpia Turzii;

Interviul unor mari antrenori - Alexandru Mureșan, Univ. „Babeș Bolyai” Cluj-Napoca;

Activități de loisir: aerobic dance, zumba și body fitness la elevele de liceu - Grosu Vlad, Școala cu cls. I-VIII „Avram Iancu” Câmpia Turzii, Ioana Mureșan, „Clubul copiilor” Cluj-Napoca;

Sport și tehnico-aplicative - Dorel Verde, Școala cu cls. I-VIII Nr. 1, Gherla.

Lucrările susținute în plen au avut un înalt nivel științific, prezentând diferite modalități de adaptare a lecției de educație fizică și sport, la nevoile contemporane, metode și mijloace de lucru pentru motivarea și atragerea spre o participare activă și conștientă a tinerilor.

S-a remarcat numărul mare de participanți la simpozion cu lucrări care au tratat posibilitățile de îmbunătățire a predării lecției de educație fizică și a antrenamentului, fiind surprinse probleme esențiale la fiecare nivel de învățământ preuniversitar.

Menționăm și titlurile celorlalte 9 lucrări, prezentate într-o secțiune separată, care au avut subiecte la fel de atractive și provocatoare. Aceste lucrări au fost următoarele:

Reconsiderarea procedeelelor de organizare a activității elevilor de liceu în lecții și în sistemul de lecții - Voichița Rus, Daniel Francisc Gal, Grup Școlar „Someș” Dej;

Jocurile Olimpice - o lecție de istorie - o lecție de viață - Aurelia Vigu, Andreea Graban, Liceul Teoretic „Nicolae Bălcescu” Cluj-Napoca;

Jocul mijloc de dezvoltare a trebuinței de mișcare și a controlului asupra propriului corp la preșcolari - Alina Cosmina Pop, Grădinița „Paradisul piticilor” Dej;

Pregătirea reprezentativelor școlare din mediul rural pentru competiții de nivel național - Sebastian Popa, Școala cu cls. I-VII Frata;

Punte peste ani - Profesor Georege Moceanu - Dorel Verde, Școala cu cls. I-VIII Nr. 1 Gherla, Felicia Mureșan, Cristian Vadean, Liceul Teoretic „Ana Ipătescu” Gherla;

Kinetoterapia în prevenirea și cercetarea deficiențelor de atitudine a corpului uman - Ioan Hoza, Liceul „Alexandru Papiu Ilarian” Dej;

Baschetul în fotoliu rulant - Ona Hasmasan, Liceul „Alexandru Papiu Ilarian” Dej;

Pregătirea psihologică la aruncătorii de suliță - Constanța Hidișan, Mihai Zară, Liceul cu program sportiv Cluj-Napoca;

Mijloace folosite în pregătirea specifică a aruncătorilor de suliță în perioada pregătitoare de iarnă - Constanța Hidișan, Mihai Zară, Liceul cu program sportiv Cluj-Napoca”.

Discuțiile purtate pe marginea materialelor expuse au fost foarte interesante, apărând noi teme de discuții active, opinii constructive, scoțând în evidență nevoia organizării și altor activități similare.

Prof. dr. Traian Bocu UMF „Iuliu Hațieganu”, redactor șef al revistei “Palestrica mileniului III”, revistă de talie internațională care valorifică experiența profesorilor,

medicilor, antrenorilor, a punctat în repetate rânduri necesitatea ca profesorii să-și publice lucrările în revista amintită. De asemenea, el a propus editarea unei noi reviste în care să poată fi publicate elementele de bune practici ale profesorilor, găsind că cele prezentate de Școala Mihai Eminescu Dej și Școala Nr. 1 Gherla sunt grăitoare.

Prof. Ioan Cătinaș, inspector de specialitate la ISJ Cluj, a arătat că implicarea profesorilor de educație fizică în activitățile de cercetare științifică este mult diversificată, că un număr tot mai mare de tineri profesori se implică cu pasiune și dăruire din dorința de a se perfecționa și că toate activitățile de acest gen sunt un bun prilej de diseminare a experienței acumulate în activitatea didactică.

Inaugurarea Centrului Național de Excelență la volei băieți la Dej reprezintă o mare realizare pentru sportul de înaltă performanță, mândrie pentru comunitatea noastră. Construit în centrul bazei sportive din parcul orașului, oferă condiții excelente pentru pregătirea sportivă, pentru cazarea sportivilor și locuri de relaxare și agrement. Prin efortul conjugat al Primăriei, al Consiliului local și al conducerii școlii a putut apărea această perlă a sportului. S-a remarcat efortul Directorului adjunct Dimitriu Armand, care a muncit mult să finalizeze dotările necesare: sala media, cantina-bucătăria, dormitoare pentru sportivi, cu băi și grupuri sanitare moderne, toate la standarde europene. Sălile de sport din preajmă și terenurile sportive dau garanția unui veritabil centru de pregătire a celor mai talentați tineri sportivi din România.



Prezentarea unei lucrări în plenul sesiunii - Prof. Felicia Muresan. La masa prezidiului, de la stânga la dreapta: Prof. dr. Emilia Grosu, Prof. Ioan Cătinaș - Inspector de specialitate, Prof. Voichița Rus.



Participanții la Simpozionul „George Moceanu” Dej, desfășurat în sala de conferințe a Centrului Național de Excelență la volei băieți.



Felicitări adresate responsabilei Cercului Metodic al profesorilor de educație fizică din Dej-Gherla, Prof. Voichița Rus, din partea profesorilor participanți (Prof. Mihály Béla).



Discuții după încheierea Simpozionului, în sala de mese a Centrului Național de Excelență la volei băieți, de lângă Liceul Alexandru Papiu Ilarian.

Stânga: Prof. Dorina Gherman, directoarea Liceului PI, implicat a Centrului;

Dreapta (cu spatele): Prof. Voichița Rus, organizatoarea simpozionului.

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 sinteză” 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 întregă, 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 senescenței. 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 interes

Se cere autorilor să menționeze toate posibilele conflicte de interes incluzând relațiile financiare și de alte tipuri. Dacă sunteți siguri că nu există nici un conflict de interes 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 2012 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 a fost introdusă taxa de articol. Ca urmare, toți autorii semnatari ai unui articol vor achita împreună suma de 150 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

pISSN: 1582-1943; eISSN: 2247-7322; ISSN-L: 1582-1943

Profil: revistă de studii și cercetări interdisciplinare

Editor: Universitatea de Medicină și Farmacie „Iuliu Hațieganu” din Cluj-Napoca și Societatea Medicală Română de Educație Fizică și Sport, în colaborare cu Inspectoratul Școlar al Județului Cluj

Nivelul de atestare al revistei: revistă acreditată în categoria B+ de CNCS în perioadele 2007-2011 și atestată CMR din anul 2003 și în prezent

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: “Review” 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, Objective-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 2012 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 was introduced. Consequently, all authors of articles will pay the sum of 150 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

pISSN: 1582-1943; eISSN: 2247-7322; ISSN-L: 1582-1943

Profile: a Journal of Study and interdisciplinary research

Editor: "Iuliu Hațieganu" University of Medicine and Pharmacy of Cluj-Napoca and The Romanian Medical Society of Physical Education and Sports in collaboration with the Cluj County School Inspectorate

The level and attestation of the journal: a journal rated B+ by CNCISIS in the period 2007-2011 and certified by CMR since 2003

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 2012

„PALESTRICA MILENIULUI III – CIVILIZAȚIE ȘI SPORT”

4 NUMERE / 2012 – 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 CNC SIS 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 2012

„PALESTRICA MILENIULUI III – CIVILIZAȚIE ȘI SPORT”

4 NUMERE / 2012 – 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 CNC SIS 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:

qual media

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