

ABSTRACT OF HABILITATION THESIS

PHYSIOLOGY OF PHYSICAL EXERCISE IN THE MULTIDISCIPLINARY CONTEXT OF THE PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS SCIENCE FIELD

Conf.univ.dr. Cezar HONCERIU

ABSTRACT

The physiology of physical exercise (ergophysiology) is the science that studies the research and explanation of the physiological phenomena of the human body in motion. The multidisciplinary character of the physical education and sports science field includes physiology and ergophysiology in the conglomerate of associated sciences. Its complexity is provided precisely by the multitude of sciences contributing to its development and to a better insight into it.

The personal research in the field of ergophysiology has acquired several main directions, each of them featuring, in their turn, several distinct aspects. The thesis features a synthesis of researches – either personal or in a team – on the acute and late modifications and adaptations of the body due to the training process, in order to increase sports performance; research on the means and methods of body recovery and rehabilitation post-effort; research on the role and effects of physical exercise in certain neuropsychiatric conditions; research on the effects of hormonal or energogenic substances on the body.

The first part of the work features a synthesis of the arguments for including physiology and ergophysiology within the general framework of the physical education and sports field. Sports training involves a specific methodology, based on general and specific theories and principles, all of them based on the idea of increasing individual and/or collective performance. The methodology and theory of sports training approaches all game factors, which it transposes into the framework of the training process both analytically and globally based on the competitive model. The deep intertwining of the fields associated to physical education and sport provides the complexity of the phenomenon: anatomy, physiology, biochemistry, biomechanics and mostly the research framework. Furthermore, the complexity of this phenomenon leads to a global and at the same time deep knowledge and understanding of the field.

The first part of the chapter titled “The scientific, professional and academic research achievements in the field of ergophysiology” features several representative studies penned by the author regarding the acute and late modifications and adaptations of the body due to the training process, in order to increase sports performance. Researches were carried out based on well-documented protocols, while subjects are assessed using methods involving modern specialised equipment. Within these researches, physiological indicators are often correlated with the results of the assessment concerning biochemical indicators, which increases the complexity of the studies. Thus, the results of the evaluation of acute and late modifications of indicators such as heart rate, blood pressure, respiratory rate, level of VO_2max , $\dot{\text{v}}\text{VO}_2\text{max}$, $T_{\text{lim}}\text{VO}_2\text{max}$ etc, are completed with the results of biochemical analyses recorded at blood level, such as: haemoglobin, HCT, lactate dehydrogenase, lactic acid, triglycerides, creatine kinase, etc. the reported studies have assessed both the aerobic effort area and the anaerobic lactacid and/or alactacid effort area. Researches have involved both individual sports (tennis, rowing, track and field) and team sports (soccer, handball, indoor soccer) and they are also of interest for both the physical evaluation of athletes and the schedule and planning phase of sports training. Furthermore, studies report and compare the findings of their own researches with those reported by other authors within similar studies. The conclusions of the studies have great applicability in the field and they extend the area of new research studies.

The thesis continues with the findings of researches carried out in the field of body recovery post-effort. Thus, details are provided regarding both theoretical and practical aspects related to the means and methods on combating delayed onset muscle soreness. Researches bring practical-theoretical arguments on the influence of immersion in ice or the use of anti-inflammatory substances on delayed onset muscle soreness. The protocol for assessing the results of methods to combat muscle soreness involves measuring the strength expression level using modern devices. Moreover, interesting findings are presented, pertaining to studies on rats or amateur athletes regarding the influence of pre-administering vitamin C on exercise-induced oxidative stress. Findings show a decrease in the oxidative stress among the groups that were treated with vitamin C. In the same research direction, another study features the influence of vitamin C in smokers and it demonstrates the beneficial effect of its intake on exercise-induced oxidative stress. Following the researches carried out and the promising positive conclusions, taking into account the importance of reducing the level of free radicals, studies may be prefigured to analyse the influence

of foods rich in vitamin C on oxidative stress among performance athletes. Furthermore, several reviews are featured concerning the role and action of physical exercise in the prevention or mitigation of the effects of neuropsychiatric disorders. Researches have provided evidence on the benefits of physical exercise – cardiovascular or strength training – on disorders such as anxiety, alcohol or substance abuse. In the same respect, findings are presented pertaining to researches indicating the beneficial effect of oxytocin supplements and the role it may play in sports.

REZUMATUL TEZEI DE ABILITARE

FIZIOLOGIA EXERCIȚIULUI FIZIC ÎN CONTEXTUL PLURIDISCIPLINAR AL DOMENIULUI ȘTIINȚEI SPORTULUI ȘI EDUCAȚIEI FIZICE

Fiziologia exercițiului fizic (ergofiziologia) este știința care se ocupă de cercetarea și explicarea fenomenelor fiziologice ale organismului uman în mișcare. Caracterul pluridisciplinar al domeniului științei sportului și educației fizice include fiziologia și ergofiziologia în conglomeratul de științe conexe, complexitatea lui fiind dată tocmai de multitudinea de științe care participă la aprofundarea și dezvoltarea lui.

Cercetările personale în domeniul ergofiziologiei au căpătat câteva direcții principale, fiecare dintre acestea având, la rândul lor, mai multe aspecte distincte. Teza prezintă o sinteză a unor cercetări, personale sau realizate în echipă, asupra modificărilor și adaptărilor acute și tardive ale organismului ca urmare a procesului de antrenament, în vederea creșterii performanței sportive; cercetări asupra metodelor și mijloacelor de refacere și recuperare a organismului post efort; cercetări asupra rolului și ale efectelor exercițiului fizic în unele afecțiuni neuropsihiatrice; cercetări asupra efectului unor substanțe hormonale sau energogene asupra organismului.

Prima parte a lucrării realizează o sinteză a argumentelor asupra încadrării fiziologiei și ergofiziologiei în cadrul general al domeniului științei sportului și educației fizice. Antrenamentul sportiv presupune o metodică proprie, bazată pe teorii și principii generale și specifice, toate având la bază ideea de creștere a performanței individuale și/sau colective. Metodica și teoria antrenamentului sportiv abordează toți factorii de joc, pe care îi transpune în cadrul procesului de pregătire atât în mod analitic cât și global pe baza modelului competițional. Complexitatea fenomenului este dată de întrepătrunderea profundă a domeniilor conexe educației fizice și sportului: anatomie, fiziologie, biochimie, biomecanică, psihologie, pedagogie. Acest fapt conduce la o abordare pluridisciplinară a teoriei, practicii și mai ales a cadrului de cercetare dar și la o complexitate a fenomenului care implică o cunoaștere și înțelegere globală și în același timp profundă a domeniului.

În prima parte a capitolului intitulat „Realizările științifice, profesionale și academice de cercetare în domeniul ergofiziologiei” sunt prezentate câteva studii reprezentative ale autorului privind

modificările și adaptările acute și tardive ale organismului ca urmare a procesului de antrenament, în vederea creșterii performanței sportive. Cercetările sunt realizate pe baza unor protocoale bine documentate iar evaluarea subiecților este făcută prin metode ce presupun aparatură de specialitate modernă. În cadrul acestor cercetări indicatorii fiziologici sunt deseori corelați cu rezultatele unor evaluări ale unor indicatori biochimici ceea ce crește complexitatea studiilor. Astfel, rezultatele evaluării modificărilor acute și tardive ale unor indicatori ca frecvența cardiacă, tensiunea arterială, frecvența respiratorie, nivelul $VO_2\text{max}$, $vVO_2\text{max}$, $T_{lim}VO_2\text{max}$ etc., sunt completate cu rezultatele unor analize biochimice înregistrate la nivel sanguin cum ar fi: hemoglobina, hematocritul, lactat dehidrogenaza, acidul lactic, trigliceride, creatinckinaza etc. Studiile raportate au evaluat atât zona de efort aerob cât și cea de efort anaerob lactic și/sau alactic. Cercetările vizează atât sporturi individuale (tenis, canotaj, atletism) cât și sporturi de echipă (fotbal, handbal, futsal) și de asemenea, ele prezintă interes atât pentru evaluarea fizică a sportivilor cât și pentru faza de programare și planificare a antrenamentului sportiv. De asemenea, studiile raportează și compară rezultatele cercetărilor proprii cu cele raportate de alți autori în studii similare. Concluziile studiilor au o mare aplicativitate practică asupra domeniului și extind aria unor noi cercetări.

Teza continuă cu prezentarea rezultatelor unor cercetări realizate în domeniul recuperării organismului post efort. Astfel, sunt detaliate aspecte teoretice dar și practice legate de metodele și mijloacele privind combaterea febrei musculare cu debut tardiv. Cercetările aduc argumente practico-teoretice asupra influenței imersiei în gheață sau utilizarea substanțelor anti-inflamatorii asupra febrei musculare du debut tardiv. Protocolul de evaluare al rezultatelor metodelor de combatere a febrei musculare implică măsurarea cu aparatură modernă a nivelului de exprimare a forței.

De asemenea, sunt prezentate rezultate interesante ale unor studii realizate pe șobolani și sportivi amatori privind influența pre-administrării de vitamina C asupra stresului oxidativ indus de efortul fizic. Rezultatele indică o scădere a stresului oxidativ la grupurile care au fost tratate cu vitamina C. În aceeași direcție de cercetare, un alt studiu prezintă influența vitaminei C la fumători și demonstrează efectul benefic al administrării acesteia asupra reducerii stresului oxidativ indus de efortul fizic. În urma cercetărilor realizate și a concluziilor pozitive promițătoare, dată fiind importanța reducerii nivelului de radicali liberi, se pot prefigura studii care să analizeze influența unor alimente cu un aport crescut de vitamina C asupra stresului oxidativ la sportivii de performanță. De asemenea, sunt prezentate câteva studii tip review cu referire la rolul și acțiunea

exercițiului fizic în prevenția sau ameliorarea efectelor afecțiunilor neuropsihiatrice. Cercetările aduc dovezi ale beneficiilor pe care exercițiul fizic, cardiovascular sau de forță, îl are asupra unor afecțiuni ca anxietatea, dependența de alcool sau alte droguri. În același sens, sunt prezentate rezultate ale unor cercetări care indică efectul benefic al suplimentării cu oxitocină și rolul pe care l-ar putea juca aceasta în sport.