

SPORTTUDOMÁNYI KALEIDOSZKÓP

Sports Science Kaleidoscope

**Sportszakmai tanulmány-,
és szakkikk gyűjtemény**

**Studies and abstracts from the area
of sports sciences research**

**László Ferenc Sporttudományi Kutatóműhely
III. kötet**

Szegedi Tudományegyetem
Juhász Gyula Pedagógusképző Kar
Testnevelési és Sporttudományi Intézet

A kötet szakmai megvalósításában együttműködő szakmai partner:
Dél-alföldi Ifjúsági Életmód és Szabadidő Alapítvány

A kötet szerzői:

Ábrahám György	Josip Lepes	Papp Gy. Julius
Ács Pongrác	Jurík Tünde	Péter Domsik
Anita Stajer	Kalapos Anita	Petrovszki Zita
Baczkó István	Kárász Dávid	Putz Zsuzsanna
Balázs Kinga	Kempler Péter	Rétsági Erzsébet
Balogh László	Kiss Gabriella	Seres-Bokor
Baráth László	Kovácsné Bobály	Adrienn
Brezovai Zoltán	Viktória	Szabolcs Halasi
Csányi Alexandra	Körei E. Anna	Szilágyi Brigitta
Cselik Bence	Lengyel Csaba	Szűcs Kálmán
Domsik Péter	Makai Alekszandra	Tiszai Zita
Dóra Almási	Mikulán Rita	Török László
Dorka Péter	Molnár H. Andor	Vály Bence
Ducza Eszter	Nagy Arnold	Vári Beáta
Forster Tamás	Nemes Attila	Várkonyi T. Tamás
Gáspár Róbert	Nyiraty Szabolcs	Varró András
Grosz György	Orbán Kornélia	Viczay Ildikó
Győri Ferenc	Orosz Andrea	
Jaromi Melinda	Oszlánczi Mónika	

Szerkesztőbizottság:

Dr. Molnár Andor (Szegedi Tudományegyetem)
Dr. Balogh László (Szegedi Tudományegyetem)
Dr. Viorel Petru Ardelean (Aurel Vlaicu University of Arad)
Alattyányi István (Szegedi Tudományegyetem)
Dr. Győri Ferenc (Szegedi Tudományegyetem)

ISBN 978-963-306-499-3

Szeged, 2016.

© Ábrahám György, Ács Pongrác, Anita Stajer, Baczkó István,
Balázs Kinga, Balogh László, Brezovai Zoltán, Csányi Alexandra,
Cselik Bence, Domsik Péter, Dóra Almási, Győri Ferenc,
Jaromi Melinda, Josip Lapes, Kalapos Anita, Kárász Dávid, Kempler Péter,
Kiss Gabriella, Kovácsné Bobály Viktoria, Kőrei E. Anna,
Lengyel Csaba, Makai Alekszandra, Mikulán Rita,
Molnár H. Andor, Nagy Arnold, Nemes Attila, Nyíraty Szabolcs,
Orbán Kornélia, Orosz Andrea, Oszlánczi Mónika, Papp Gy. Julius,
Péter Domsik, Petrovszki Zita, Putz Zsuzsanna, Rétsági Erzsébet,
Szabolcs Halasi, Szilágyi Brigitta, Tamás Forster, Török László,
Vály Bence, Vári Beáta, Várkonyi T. Tamás, Varró András,
Gáspár Róbert, Szűcs Kálmán, Grosz György, Ducza Eszter,
Seres-Bokor Adrienn, Tiszai Zita, Dorka Péter,
Jurik Tünde, Baráth László, Viczay Ildikó

© Szegedi Tudományegyetem Juhász Gyula Pedagógusképző Kar

**A kötet összeállításában a Közép Európai
Sporttudományi Klaszter program keretében történt.**

A Közép Európai Sporttudományi Klaszter tagszervezetei:

UNIVEZITET NA NOVUM SADU
Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja
University of Novi Sad - Faculty of Sport and Physical Education

UNIVEZITET NA NOVUM SADU
Učiteljskog fakulteta na mađarskom nastavnom jeziku u Subotici
University of Novi Sad – Teacher's
Training Faculty in Hungarian, Subotica

UNIVERSITATEA “AUREL VLAICU” DIN ARAD
FACULTATEA DE EDUCAȚIE FIZICĂ ȘI SPORT
Aurel Vlaicu University of Arad, Faculty
of Physical Education and Sport

UNIVERSITATEA DE VEST DIN TIMIȘOARA
Facultatea de Educație Fizică și Sport
West University of Timișoara,
Faculty of Physical Education and Sport

UNIVERZITA KONŠTANTÍNA FILOZOFA V NITRE, FAKULTA
STREDOEURÓPSKYCH ŠTÚDIÍ
Constantine the Philosopher University in Nitra,
Faculty of Central European Studies

CHARLES UNIVERSITY, FACULTY OF PHYSICAL
EDUCATION AND SPORT
Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu

PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM

DEBRECENI EGYETEM

NAPFÉNYFÜRDŐ AQUAPOLIS SZEGED

UNIVERSITAS SPORT KLUB

SZEGEDI REKREÁCIÓS SPORT KLUB

DÉL-ALFÖLDI IFJÚSÁGI ÉLETMÓD
ÉS SZABADIDŐ ALAPÍTVÁNY

TARTALOMJEGYZÉK / CONTENTS

I. KIVONATOK / ABSTRACTS	9. oldal
Left ventricular circumferential strain is supranormal in elite athletes – a three –dimensional speckle-tracking echocardiographic study <i>Attila Nemes, Anita Kalapos, Péter Domsik, Mónika Oszlanczi, Andrea Orosz, László Török, László Balogh, Tamás Forster, Csaba Lengyel</i>	10. oldal
Analysis of repolarization parameters of ECG in prediabetic condition <i>Andrea Orosz, István Baczkó, Szabolcs Nyiraty, Anna E. Körei, Zsuzsanna Putz, Péter Domsik, Attila Nemes, Tamás T. Várkonyi, László Balogh, György Ábrahám, Péter Kempler, Julius Gy. Papp,</i>	12. oldal
Relations between body composition and motor abilities of primary school children <i>Anita Stajer, Szabolcs Halasi, Josip Lepes</i>	15. oldal
Differences in the body composition of first and second grade hungarian and serbian children <i>Kornélia Orbán, Alexandra Csányi, Bence Vály, Josip Lepes</i>	16. oldal
Electromyographic detection of gastrointestinal smooth muscle activity in rest and stress condition <i>Gáspár Róbert, Szűcs Kálmán., Grosz György., Ducza Eszter, Seres Bokor Adrienn, Tiszai Zoltánné</i>	18. oldal
The evaluation of eating habits of students in relation to study programme <i>Tünde Jurik, László Baráth, Ildikó Viczay</i>	20. oldal
The field of force of the hungarian football <i>Dávid Sándor Kárász</i>	24. oldal
II. TANULMÁNYOK / STUDIES	26. oldal
Status measurement of trunk in dancers <i>Kovácsné Bobály Viktoria, Makai Alekszandra, Szilágyi Brigitta, Kiss Gabriella, Ács Pongrácz, Jaromi Melinda</i>	27. oldal
The sport in the light of geographical models <i>Ferenc Győri</i>	52. oldal

Akut pszichés stressz mérésére alkalmas, a gasztrointesztinális rendszer motilitásán alapuló diagnosztikai eszköz tesztelésének eredményei <i>Balogh László, Petrovszki Zita, Mikulán Rita, Nagy Arnold, Dorka Péter, Almási Dóra, Brezovai Zoltán, Molnár H. Andor</i>	70. oldal
Az egészségnevelő program hatása általános iskolás diákok egészségi állapotára „Fitness”, vagy „fatness”?! Avagy nem lehet elég korán kezdeni <i>Cselik Bence, Rétsági Erzsébet, Ács Pongrác</i>	87. oldal
Edzésterhelés vizsgálata polar team system által különböző mozgásos tevékenységek végzése közben <i>Vári Beáta</i>	97. oldal
Mindennapos testnevelésben résztvevő és nem résztvevő általános iskolások koordinációs képességeinek összehasonlító vizsgálata <i>Vári Beáta, Balázs Kinga, Győri Ferenc</i>	110. oldal

KIVONATOK / ABSTRACTS

LEFT VENTRICULAR CIRCUMFERENTIAL STRAIN IS SUPRANORMAL IN ELITE ATHLETES – A THREE-DIMENSIONAL SPECKLE-TRACKING ECHOCARDIOGRAPHIC STUDY

*Attila Nemes¹, Anita Kalapos¹, Péter Domsik¹,
Mónika Oszlanczi¹, Andrea Orosz², László Török³,
László Balogh⁴, Tamás Forster¹, Csaba Lengyel⁵*

¹2nd Department of Medicine and Cardiology Centre, Medical Faculty, Albert Szent-Györgyi Clinical Centre, University of Szeged, Hungary

²Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, Medical Faculty, Albert Szent-Györgyi Clinical Centre, University of Szeged, Hungary

³Department of Sports Medicine, Medical Faculty, Albert Szent-Györgyi Clinical Centre, University of Szeged, Hungary

⁴Institute of Physical Education and Sports Science, Gyula Juhász Faculty of Education, University of Szeged, Hungary

⁵1st Department of Medicine, Medical Faculty, Albert Szent-Györgyi Clinical Centre, University of Szeged, Hungary

Abstract

Background: Left ventricular (LV) strains are quantitative features of LV contractility which could be easily assessed by three-dimensional (3D) speckle-tracking echocardiography (3DSTE). Evaluating elite sport activity on LV contractility is an emerging topic in recent cardiovascular research. However, results regarding to its effects on LV myocardial function are controversial and need further investigations. The present study aimed to assess 3DSTE-derived uni- and multidirectional strains in elite highly trained athletes and to compare their results to age- and gender-matched non-trained healthy controls.

Patients and methods: The present study comprised 20 young elite basketball and waterpolo players and runner athletes (mean age: 25.7 ± 8.6 years, 3 men). The mean previous years of training proved to be 13 ± 8 years. Their results were compared to 24 healthy controls (mean age: 22.9 ± 2.9 years, 9 men). None of sportmen and healthy controls have known diseases or other factors which could affect results. Standard 2D-Doppler echocardiographic study with 3DSTE has been performed in all sportmen and matched-healthy controls with a commercially available echocardiography system. Over unidirectional strains including radial (RS), longitudinal (LS), circumferential (CS) strains, multidirectional strains [area tracking/strain (AS) and 3D (3DS)] were calculated using time-strain curves generated automatically by the software using 3D volumes acquired during 3DSTE.

Results: No significant differences could be demonstrated in standard 2D echocardiographic data together with global 3DSTE-derived LV-RS ($23.2 \pm 11.1\%$ vs. $23.7 \pm 8.0\%$, $p=0.86$), LV-LS ($-17.0 \pm 1.8\%$ vs. $-16.2 \pm 2.0\%$, $p=0.35$) and LV-3DS ($24.8 \pm 12.2\%$ vs. $25.9 \pm 7.8\%$, $p=0.31$), while 3DSTE-derived global LV-CS ($-30.7 \pm 4.0\%$ vs. $-26.3 \pm 4.0\%$, $p=0.0003$) and LV-AS ($-43.6 \pm 3.5\%$ vs. $-38.9 \pm 4.0\%$, $p=0.0001$) were found to be significantly increased in sportmen as compared to matched healthy controls.

Conclusion: To the best of authors' knowledge this is the first time to demonstrate supranormal 3DSTE-derived deformational variables in elite sportmen. Our results confirmed increased LV-CS (and LV-AS) in elite sportmen suggesting supranormal LV contractility in circumferential direction.

ANALYSIS OF REPOLARIZATION PARAMETERS OF ECG IN PREDIABETIC CONDITION

*Andrea Orosz¹, István Baczkó¹, Szabolcs Nyiraty², Anna E. Körei³,
Zsuzsanna Putz³, Péter Domsik⁴, Attila Nemes⁴, Tamás T. Várkonyi²,
László Balogh⁵, György Ábrahám², Péter Kempler³,
Julius Gy. Papp^{1, 6}, András Varró^{1, 6}, Csaba Lengyel^{1, 2}*

¹Department of Pharmacology and Pharmacotherapy, University of Szeged, Hungary

²First Department of Internal Medicine, University of Szeged, Hungary

³First Department of Medicine, Semmelweis University, Budapest, Hungary

⁴Second Department of Internal Medicine and Cardiology Centre, University of Szeged, Hungary

⁵Institute of Physical Education and Sports Science, Gyula Juhász Faculty of Education, University of Szeged, Hungary

⁶MTA-SZTE Research Group of Cardiovascular Pharmacology, Hungarian Academy of Sciences, Szeged, Hungary

Abstract

Introduction: Prediabetic states, e.g. patients with impaired glucose tolerance (IGT) and diabetes are important risk factors for cardiovascular morbidity and mortality. Cardiovascular autonomic neuropathy, an impairment of autonomic control of the cardiovascular system during diabetes, has been reported to be also a risk marker of cardiovascular morbidity. The identification of the patients at risk for serious ventricular arrhythmia and sudden cardiac death (SCD) is critically important. Electrocardiographic (ECG) repolarization parameters have been studied for their utility as prognostic non-invasive markers in SCD risk assessment. Several studies have demonstrated that temporal short-term QT interval variability (STV_{QT}) is a more sensitive predictor of ventricular arrhythmias than the parameters of conventional QT-measurements.

Aim: The aim of the present study was to determine beat-to-beat STV_{QT} for assessment of repolarization instability and proarrhythmic risk in patients with IGT.

Patients and Methods: 18 patients with IGT (9 males and 9 females with the age of 63 ± 11 years) and 18 age- and sex-matched healthy controls (mean age 56 ± 9 years) were enrolled in the study. 12-lead ECGs were recorded, processed, stored and analyzed off-line (Cardiosys-A01 system, MDE Heidelberg GMBH, Heidelberg, Germany). Out of the repolarization parameters we analyzed the QT dispersion (QTd), frequency corrected QT intervals (QTc) and the duration of terminal part of T waves ($T_{peak}-T_{end}$). Using 30 consecutive beats, the instability of beat-to-beat repolarization was characterized by the short-term variability of the QT intervals (STV_{QT}), and was calculated using the following formula: $STV_{QT} = \sum |QT_{n+1} - QT_n| (30 \times \sqrt{2})^{-1}$. Autonomic function was assessed by means of five standard cardiovascular reflex tests using the same analyzing system.

Results: Comparison of the two groups (IGT patients vs controls) revealed no significant differences in the heart rate, the PQ, QRS, QTc and $T_{peak}-T_{end}$ intervals and the QTd. However STV_{QT} was significantly increased by 36% in IGT patients compared to value measured in controls (5.0 ± 0.7 ms vs 3.7 ± 0.7 ms, $P < 0.0001$). Standard cardiovascular reflex tests indicated significant deteriorations in Valsalva ratio ($P < 0.0001$) and the heart rate responses to deep breathing among IGT subjects compared to controls ($P = 0.033$). However, no significant differences in 30/15 ratio, systolic blood pressure response after standing up, diastolic blood pressure response after sustained handgrip and AN score were detected between the two groups.

Conclusion: Cardiac autonomic dysfunction present in prediabetes may lead to repolarization disturbances and may increase the risk of ventricular arrhythmias and sudden cardiac death. In this study we show that beat-to-beat STV_{QT} is increased even before QTc

prolongation or enhanced QTd could be detected in patients with IGT. The enhanced temporal STV_{QT} and concomitant cardiac autonomic neuropathy may serve as early indicators of the increased instability of cardiac repolarization and elevated risk for sudden cardiac death in these patients.

RELATIONS BETWEEN BODY COMPOSITION AND MOTOR ABILITIES OF PRIMARY SCHOOL CHILDREN

Anita Stajer¹, Szabolcs Halasi¹, Josip Lepes¹

*¹University of Novi Sad, Teachers' Training Faculty in Hungarian,
Subotica, Serbia*

Abstract

This study had to aim to verify the relationship between body composition and motor abilities in six to seven years-old boys and girls. 200 children were analyzed, 100 boys and 100 girls, who attended the first grade of primary school in Subotica with mean age of 7.71 years. They were measured in terms of anthropometric characteristics, general motor abilities were determined based on seven motor test, and body compositions by means of bioelectrical impedance. It was used to estimate the following values: body height, body weight, body mass index, percent body fat, skeletal muscle mass and fat free mass. Regression analysis showed that the predictor system of variables for assessing body composition was statistically significantly associated with the criterion defined as general motor factor and with it describes 33% of common variability in boys ($R=0.58$; $p < 0.05$) and 28% in girls ($R=0.53$; $p < 0.05$).

Keywords: general motor abilities, body composition, primary school

DIFFERENCES IN THE BODY COMPOSITION OF FIRST AND SECOND GRADE HUNGARIAN AND SERBIAN CHILDREN

Kornélia Orbán¹, Alexandra Csányi¹, Bence Vály¹, Josip Lepes²

¹Institute of Physical Education and Sports Science, Gyula Juhász Faculty of Education, University of Szeged, Hungary

²Teachers' Training Faculty in Hungarian, Subotica University of Novi Sad, Serbia

Abstract

Introduction: In 2012 every-day physical education was introduced to Hungarian primary and secondary schools, which means that Hungarian children are obliged to do physical exercises five times a week at school. Meanwhile in Serbia, children have considerably less PE lessons. The aim of this study was to decide whether every-day physical education has a beneficial effect on children's body composition and if it makes a difference between the two nations, both girls and boys, in first and second grade.

Methods: 50 first graders from Hungary and 113 from Serbia participated in the research. Concerning the second graders, there were 67 from Hungary and 84 from Serbia, which adds up to 314 students altogether. We measured their weight, body mass index (BMI), absolute fat mass, percent body fat (BF%), absolute muscle mass, percent muscle mass, absolute fat-free mass, percent fat-free mass (FFM%), basal metabolic rate and fitness score. To assess the participants' body composition we used a bioimpedance analyzer (InBody 230, Biospace Co. Inc., Seoul, South Korea).

Results: According to our results, there are significant differences between the two nations' students in both sexes. Among the first graders, the Serbian students weigh more and have a higher BMI than the Hungarian ones. They have considerably higher BF%, as well.

On the other hand, Hungarian boys - in first grade - have significantly higher percent muscle mass and fitness score. Serbians' FFM% is greatly lower than the Hungarian students'. In the second grade, Serbians have significantly higher BF%; meanwhile Hungarians have higher percent muscle mass. The Serbian pupils' FFM% is considerably lower than the Hungarians, just like in first grade.

Conclusion: These results obviously suggest that every-day physical education is beneficial for children in regard to their body composition. However, it is important to remark that in this study we did not take into consideration the children's social status, lifestyle and out-of-school activities such as sports, and supposed that they only do physical activity in school. The investigation of these circumstances and their connections to the body composition seems to be perspective.

Support: TÁMOP-4.1.2.E-15/KONV-2015-0002 Central European Sport Sciences Cluster

ELECTROMYOGRAPHIC DETECTION OF GASTROINTESTINAL SMOOTH MUSCLE ACTIVITY IN REST AND STRESS CONDITION

Gáspár R.¹, Szűcs K.¹, Grosz Gy.², Ducza E.¹, Seres A.B.¹, Tiszai Z.¹

¹Department of Pharmacodynamics and Biopharmacy, Faculty of Pharmacy, University of Szeged, Szeged, Hungary

²MDE GmbH, Walldorf, Germany

Abstract

Aim: Gastrointestinal motility disorders presumed to be associated with abnormalities of the generation of slow-wave electric impulses. There is a known correlation between the stress condition and the GI motility disorders. We set out to separate and characterize the signals from the various sections of the gastrointestinal tract and to detect changes in the smooth muscle electromyography (SEMG) signals.

Methods: Partially resected (stomach–small intestine, stomach–large intestine or small and large intestine) or non-resected male SPRD rats were measured under deep anaesthesia. Bipolar thread and disk electrodes and strain gauge sensors were used for SEMG and the detection of mechanical contractions, respectively. The electric activity was characterized by cycle per minute (cpm) and power spectrum density maximum (PsD_{max}) determinations by fast Fourier transformation analysis. Contractions were evaluated by area under the curve analysis. We also used non-anesthetized, GI intact rats with subcutaneous electrode. For half an hour the GI activities were recorded in free-mover rats, then they were immobilized and recorded for another 30 min. Plasma samples were collected before and after the immobilization and corticosterone levels were determined by ELISA method.

Results: The myoelectric signals of the stomach, ileum and caecum were at 3-5, 20-25 and 1-3 cpm, respectively. Neostigmine increased

(40-60%), while atropine decreased (30-50%) the PsD_{max} values. However, the cpm values remained unchanged. Linear regression revealed a good correlation between the PsD_{max} values and the smooth muscle contractions. We also found that immobilization enhanced the electric activity of the given GI tract sections that shown correlation with the increase in plasma corticosterone level.

Conclusions: Electric signals of the same character were recorded from the organ and from the abdominal surface. The change in PsD_{max} perfectly reflects the change in the contractions of the smooth muscle. The stress condition is measurable via the electromyographic signals from the GI tract. Our system may serve as a non-invasive stress monitor in the preclinical and clinical research and therapy and in sport sciences.

Funding: This work was supported by project PIAC_13-1-2013-0201, National Research, Development and Innovation Office, Hungarian Government.

THE EVALUATION OF EATING HABITS OF STUDENTS IN RELATION TO STUDY PROGRAMME

Tünde Jurik¹, László Baráth¹, Ildikó Viczay¹

¹Faculty of Central European Studies, Institute for Teacher Training,
Constantine the Philosopher University, Nitra, Slovakia

Abstract

Introduction: In the study we compared the results of questionnaire research of selected lifestyle factors of university students. Our research study we aimed at students of the Constantine Philosopher University – Faculty of Central European Studies with a focus on some lifestyle determinants such as eating habits, frequency of eating, having breakfast, selection of cereal baking products, elimination of food and habit of meal soiling.

Methods: The research was done in 2012/13 using an anonymous questionnaire contained 36 questions. The reference group consisted of 317 students, of which there were 64 students of Pre - school and Elementary School Education in Slovak language, 50 students of Pre - school and Elementary School education in Hungarian language, journalists 46, Regional tourism in Slovak language 97, Regional tourism in Hungarian language 60 respondents aged from 19 to 25 years.

Results: Results of research showed that majority of students had only 3-4 meals a day that can be considered as not sufficient. Irregular eating is typical feature of high school students lifestyle generally. On the other hand, we can positively evaluated the regular frequency of breakfast, the best result was noticed in students of Regional tourism in Slovak language who had breakfast regularly every day (70.2% of students). It is better result in comparison with study of eating habits of secondary school students. The eating at home was prevailing habit of all asked students but it can cause risk of replacement of lunch by dinner. The percentage of students who

regularly soiling meal was very high in Regional Tourism in Hungarian language, Pre - school and Elementary School education in Hungarian language one half of asked students. It was very characteristic the elimination of meal or diery products. The main reason for this was health aspects (elimination of sugar, fats), only in minority cases the respondents had food allergy or were vegetarians. Based on results of statistic evaluation journalists created separated group significantly differed from the rest of groups.

Deficiencies in dietary habits affecting healthy subjects could be improving, particularly at students of universities by the adoption of health promotion subjects. But the possibilities of prevention of chronical diseases should be introduced also at home followed by elementary and high schools.

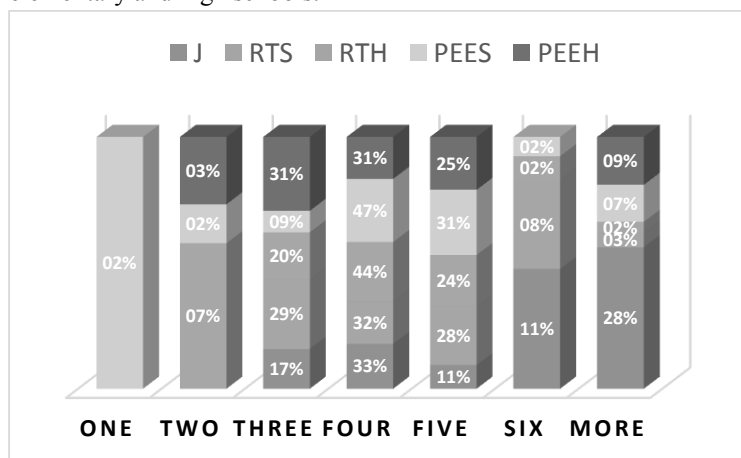


Fig.1. The evaluation of consumed meals on the basis of study field
 (Legend: J - Journalism, RTS - Regional Tourism in Slovak language,
 RTH - Regional Tourism in Hungarian language, PEES - Pre – school
 and elementary education in Slovak language, PEEH - Pre – school
 and elementary education in Hungarian language.)

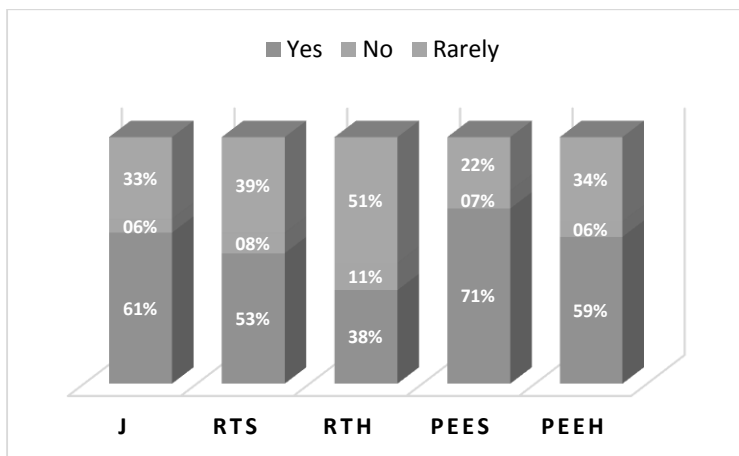


Fig.2. Frequency of college students breakfast habit in relation to field of study
 (Legend: J - Journalism, RTS - Regional Tourism in Slovak language, RTH - Regional Tourism in Hungarian language, PEES - Pre – school and elementary education in Slovak language, PEEH - Pre – school and elementary education in Hungarian language.)

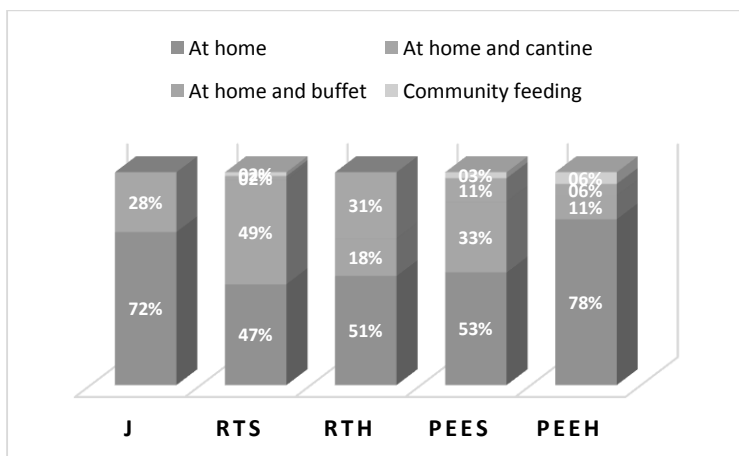


Fig.3. Evaluation of place of meal consumption
 (Legend: J - Journalism, RTS - Regional Tourism in Slovak language, RTH - Regional Tourism in Hungarian language, PEES - Pre – school and elementary education in Slovak language, PEEH - Pre – school and elementary education in Hungarian language.)

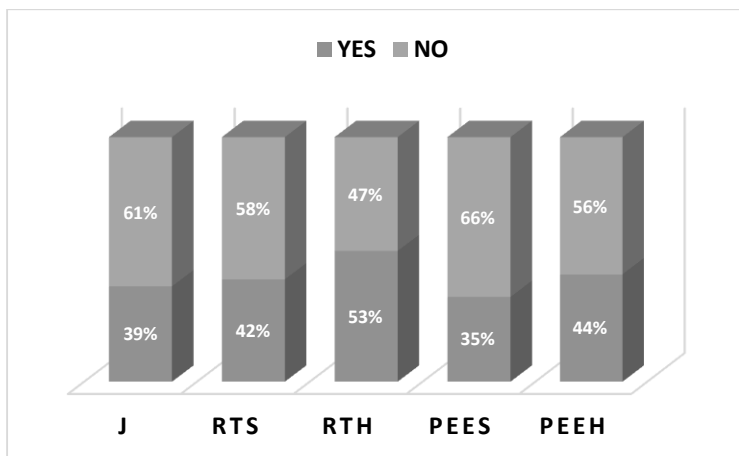


Fig.4. Evaluation of meal solting

(Legend: J - Journalism, RTS - Regional Tourism in Slovak language, RTH - Regional Tourism in Hungarian language, PEES - Pre – school and elementary education in Slovak language, PEEH - Pre – school and elementary education in Hungarian language.)

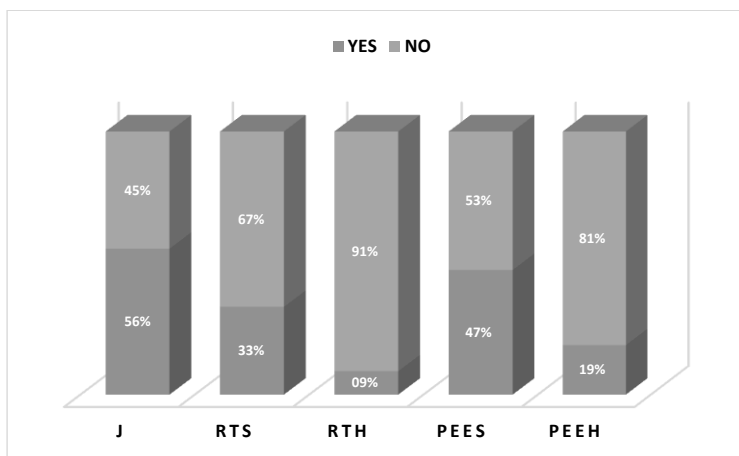


Fig.5. Evaluation of meal elimination

(Legend: J - Journalism, RTS - Regional Tourism in Slovak language, RTH - Regional Tourism in Hungarian language, PEES - Pre – school and elementary education in Slovak language, PEEH - Pre – school and elementary education in Hungarian language.)

THE FIELD OF FORCE OF THE HUNGARIAN FOOTBALL

Dávid Sándor Kárász¹

¹Doctoral School of Geosciences, Faculty of Science and Informatics, University of Szeged, Hungary

Abstract

Introduction: The aim of this research is to examine the configuration and spatial inequalities of the Hungarian football based on the 2013-2014 season. The goal of this essay is to provide useful information to the innovation of the Hungarian football on a professional and recreational level.

Methods: To achieve the objectives of the study I used the space and time data of professional players of the Hungarian first and second division published in Hungarian Football Federation database (1) and those Hungarian players's data who play in professional leagues abroad by the database of Transfermarkt (2). In latter case I considered the first 3 classes from the 18 strongest leagues of the UEFA, first 2 classes from the middle 18 and the first class from the last 18 leagues as well as the non-European leagues. The population data of Central Statistic Office were also used. Main data: age, place of birth, number of licensed football players, number of active football players, number of football clubs, number of male population, number of 14-49 years old male population. In order to explore regional differences I have used various relative indicators. An analysis of the talent geography aspect is also shown with the support of Györi's (2011) indicators.

Results: This research discovers the rate of the active footballers in relation to the male population in the Hungarian counties as much as in Budapest, and also figures out the rate of the active professional players among the active players. Researches proved that there are more players (correlating to the population) in the western counties (Vas, Zala, Somogy, Veszprém, and Győr-Moson-Sopron) than in

the other parts of Hungary. According to the research it seems that the eastern counties and especially Budapest has a weak statistics. If we compare the number of the professional football players to the active football players, we can see the quality dominance of the western counties and Budapest over the eastern and northern counties of Hungary.

In this analysis we can get useful indicators about the talent launching and talent attracting quality of the regions according to the birthplace of the professional players and the seat of their teams. The research revealed that there are far more players who were born in Vas, Csongrád, Békés, Heves and Nógrád counties than the number of professional players in these areas. On the contrary, there are more professional players in Győr-Moson-Sopron, Veszprém, Fejér and Somogy counties than the number of players born in these areas. The talent establishment of the different areas are clearly shown by the difference of these indicators.

Conclusion: The research reveals spatial anomalies and on the base of these anomalies we can draw a conclusion about the uneven spatial distribution of the several conditions which influence the quality of football. The demonstration of these areal inequalities can help us to discover their reasons and this knowledge can assist to develop football more effectively.

Key words: Hungarian football, sport geography, talent geography, regional differences

Reference: Győri, F. (2011): Tehetségföldrajz: magyarországi vizsgálatok. Egyesület Közép-Európa Kutatására, Szeged.

II. TANULMÁNYOK / STUDIES

STATUS MEASUREMENT OF TRUNK IN DANCERS

Kovácsné Bobály Viktoria^{1}, Makai Alekszandra¹, Szilágyi Brigitta²,
Kiss Gabriella², Ács Pongrácz², Jaromi Melinda²*

¹Doctoral School of Health Sciences, University of Pécs, Hungary

²Faculty of Health Sciences, Institute of Physiotherapy and Sports
Science University of Pécs, Hungary

*Corresponding Author. Address: 7623 Pécs, Rétstreet 4., Hungary

Abstract

The aim of the research: The load of motion segments is significant during extension, flexion and rotation movements. Our main aim is to evaluate the anthropometric parameters, the power and flexibility of the core muscles and whether lower back pain occurs during and after the performances in representatives of three different dance styles.

Research questions: We assume that in dancers between 9-18 years low back pain is common during and after performances lumbar motor control capability is inadequate, and that weakness can be seen in the strength of core muscles, flexibility is inadequate despite regular exercise.

Research material and method: In our study 92 (average age 14.15±2.95 years) dancers participated. 30 ballet dancers, 32 ballroom dancers and 30 hip-hop dancers. Visual analog scale was applied to determine the frequency of low back pain during and after the performance, leg lowering test was used to examine the lumbar motor control capability, and Kempf test was applied to assess the strength and flexibility of trunk muscles.

Results: In case of the frequency of pain occurring during the performance the hip-hop group indicated pain in a significantly higher ($p=0.045$) percent (7.5%) than the other two groups. Significant difference was not found regarding pain after the performance. In case of muscle strength and extensibility, significant

difference was observed in the strength of leg extension muscles (Kempf 2, $p=0.003$), the trunk and shoulder muscles (Kempf 3, $p=0.004$), the arm, shoulder and chest muscles (Kempf 4, $p=0.035$), in all cases the hip-hop group needed strengthening in the highest percentage. In point of muscle flexibility the thigh flexor muscles (Kempf 5) in respect of right ($p=0.001$) and left foot ($p=0.003$) significant differences were found, such a sin case of the investigation of the hip flexors for right foot ($p=0.001$). For both muscle flexibility of the hip-hop group performed the worst. No significant difference was obtained in the case of leg lowering test, but the best result was reached by the hip-hop group regarding lumbar motor control capability.

Conclusion: All three dance groups have frequent complaints resulting from low back pain and functional differences of the spine. Weakness muscle required for posture can be observed in addition to regular exercise. Thus, it may be necessary to develop a trunk prevention movement program and its insertion to the exercise program to relieve these complaints, as well as the possibility of injuries can be reduced.

Key words: dance, low back pain, trunk prevention, dancers

1. Introduction

The dancers in the same way as the gymnasts and skaters perform much greater trunk extension movements than other athletes. The twisted positions and movements include those extension trajectories boundaries, which are the integral part of the dance aesthetics. The most basic examples are the backward tilt or cambré. The various movements associated with hip extension, such as the arabesque, increases the unilateral lumbar extension and hip extension movements at the end of trajectories. If the feet which gives balance turns outward, as in attitude or arabesque, a rotation movement can be observed in the hip and spine on the same side where the "working" leg is (Bolin, 2005; Masci et al., 2006). Therefore injuries of the lower part of the spine are quite common among ballet dancers.

These changes may affect the professional dance career in a negative way (Mády, 1998).

Studies about professional dancers show that 9.4% and 23% of the injuries occur around the waist. Several literature tell that among dancers and athletes who frequently often perform movements and bends backwards, lower back pain and spinal injuries occur frequently. The dance movements require several posture or repetitive movements which can have a greater load on the spine.

The kinematic motion of the pelvis and hip were studied among ballet dancers, during the grand rond de jambe en l'aire. The ipsilateral and anterior pelvic tilt entails the lumbar extension, which increases when dancers put the emphasized leg into arabesque from the second position. Movements over 90 particularly at arabesque and leg lift significantly contribute to the increased anterior pelvic tilt (Wilson et al., 2007).

Increased extension in the hip joint can be observed in dancers, while raising their arms and lowering during the elevation of the chest. Among others dynamic movement, such as plie, the anterior pelvic tilt also occurs, which also influences the increase of lordosis (Gamboian, et al., 2000)

Extension of the spine without control is a common phenomenon during jumps especially when the arms are raised above the head. The wearing of high heels also increases the anterior pelvic tilt and increased lumbar lordosis in some instances. This is especially true for those dancers, who has shortened hip flexor muscles (Opila, et al., 1988).

Caswell et al examined lumbar lordosis in 47 healthy women (17 dancers, 29 gymnasts, average age 20.2 ± 1.6 years). The results of the study showed that 89.4% of patients in the test group ($n=42$) experienced increased (dancers 50%, $n=9$; gymnasts 62.1%, $n=18$; 57.4%; combined $n=27$) or moderate (dancers 27.8%, $n=5$; gymnasts 34.5%, $n=10$; 31.9%; combined $n=15$) difference in lumbar lordosis (Ambegaonkar, 2014).

It is not extraordinary in dancers that pain is localized in the sacrum. It is triggered by the inflammation caused by repeated pulling on the site of the muscular origins of the long back muscles affecting the

periosteum. The shortened hip flexors also lead to low back pain (LBP), which increases the chance of the lumbar lordosis, and this can lead to intervertebral disk disease.

In case of dancers more severe vertebral disk disease, unfortunately may mean the end of the theatrical career, the potential post-surgery condition rarely allows full-valued artistic dance production (Gupta, et al., 2004).

The biomechanical cause of low back pain is the motion segment that is the functional unit of the spine, and consist of the two vertebrae and the intervertebral discus and associated muscles, ligaments between them. Brueger divided the movement segment vertically: a front - and rear pillar. The part of the front large pillar is the corpus vertebrae, and the parts of the rear pillar are the pediculus arcus vertebrae, the processus spinosus, the processus costalis, the processus accessorius, processus articularis superior, processus mamillaris, processus transversus, processus articularis inferior and facies articulares. Regarding function front pillar has a static and the rear pillar has a dynamic role. Schmorl divided the motion segment horizontally. According to this sectioning the passive segment consists of the spondyles, the active segment consists of the discus intervertebrale, ligaments and muscles (Kapandji, 2007; Balogh, 1999).

In course of moving displacement occurs in the motion segment on the basis of osteoarthrokinematics (Kapandji, 2007; Brinckmann et al. 2000; Pope et al., 2002; Adams et al., 2002). From the biomechanical point of view the pathomechanism of LBP development is related to the load of intervertebral discus the pressure change within the discus and the dehydration of discus intervertebralis.

Pressure conditions within the discus are greatly influenced by the force work on the motion segment, displacement of the motion segment and osteoarthrokinematic characteristics. Biomechanical studies have shown that the most damaging movements on motion segment and intervertebral disk: trunk flexion, rotation and extension.

As the result of extension the intervertebral gap is decreased on dorsal side, increased on ventral side, moves to the nucleus pulposus

ventral direction, pressure increases in the front annulus fibrous fibers. As the result of trunk rotation the intervertebral discs are highly loaded. The collagen fiber is directed diagonally in annulus fibrosus blades, which run against the direction of rotational motion and stretch. In the interim, opposite direction the fibers relax. Tension increases in the annulus fibers, which has a high compression effect on the nucleus, the nucleus pulposus internal pressure increases. The inside pressure of the nucleus is various in each section of the rotation trajectory. By increasing the trunk rotation movement the inner pressure of the nucleus grows. During lateral flexion the intervertebral gap is narrowing in the same direction of the movement, the nucleus pulposus slips onto the opposite side. At the end position of the lateral flexion movement rotation can be observed, rotation effect prevails.

During the trunk flexion on the ventral part of the vertebrae compression occurs, the intervertebral gap narrowed from ventral, expands from dorsal side, the nucleus is pushed toward pulposus dorsal, and tension growth develops on dorsal side of the fibrous annulus fibers. The combined effect of flexion and axial rotation may lead to annulus rupture, the nucleus can be driven backwards through torn annulus fibers (Kapandji, 2007).

Surveys of Nachemson show that a large force for a short time can cause the most damage to the motion segment and in dynamic situations the load is twice as high in the disc as in a static situation (Nachemson, Jonsson, 2000).

2. Research aim

The aim of the survey is to examine the dancers of various dance styles the intensity of low back pain during and after the performance, and to what extent pain negatively affects their performance on stage. To assess muscle strength and flexibility as well as the capability of lumbar motor control of the trunk muscles.

3. Research questions, hypotheses

- It is assumed that among 9-18 year-old age group dancers, low back pain occurs during and after performance.
- It is assumed that the lower back pain negatively affects the performance on stage.
- It is assumed that, despite the regular practice weakness of the trunk muscle can be observed.
- It is assumed that muscle flexibility of those muscles necessary for the health of the spine is incorrect, hip flexors and pectoral muscles are shortened.
- It is assumed that the lumbar motor capability is inadequate.

4. Research material

Our sample is composed of representatives of three dance genres (n=92, average age 14.15 ± 2.95 (9-24) years). The examined group is built up from a classical ballet (n=30, average age: 12.7 ± 2.18 (9-19) years), a hip-hop (n=30, average age: 13.7 ± 2.88 (9-24) years), and a ballroom dance group (n=32, average age 15.8 ± 2.87 (10-22) years). Ballet dancers have been training for an average of 4.5 ± 2.51 (s.l.: 1-10) years, 3 ± 1.06 training occasions per week (s.l. 2-6), where the duration of the workouts on average 96 ± 12.2 minutes (s.l.: 90-120), as well as a monthly average of 1.3 ± 1.68 (s.l.: (0-10), 35.1 ± 26.11 minutes (s.l.: 0-120) performances. The ballroom dancers group members have been dancing on average 6.07 ± 3.09 (s.l.: 2-15) years, weekly 3.5 ± 0.98 (s.l.: 2-5) numbers, 90 ± 0.00 (s.l.: 90-90) minute workout, in addition to the monthly average of 1.47 ± 1.24 (s.l.: 0-4) number of 24.03 ± 21.54 (s.l.: 0-120) minutes long performances. Hip-hop dancers have been dancing for average 5.03 ± 3.13 (s.l.: 2-14) years, an average of 2.43 ± 0.69 workout per week (s.l.: 2-5), 115.71 ± 45.25 (s.l.: 60-180) minutes, with a monthly average of 1.68 ± 0.67 (s.l.: 0-3) times, 44.82 ± 27.77 (s.l.: 0-120) minutes long performances. It is specific to the entire sample that the examined dancers despite their young age have been dancing for an average of 5.22 ± 2.97 (s.l.: 1-15) years, an average of 3.02 ± 1.02 (s.l.: 2-6) training numbers with an average duration of 100 ± 28.08 (s.l.: 60-180) minutes. In addition to the regular weekly training sessions

on a monthly basis they have performances at an average number of 1.49 ± 1.27 (s.l.: 0-10), 34.21 ± 26.28 (s.l.: 0-120) minutes.

Inclusion criteria: Minimum of three years of regular dancing at a particular dance company or school in the past.

Exclusion criteria: Spine disease requiring treatment, spine surgery, sport injuries in the past three months, participation in a trunk prevention program over the past half year.

Place of the investigation: University of Pécs, Faculty of Health Sciences, Institute of Physiotherapy and Sport Science (4, Rét Str., Pécs, Hungary, H-7623)

Classical ballet group: Secondary School of Arts in Pécs Dance Faculty (9, Radnics Str., Pécs, Hungary, H-7624)

Ballroom dance group: Kapronczai Elementary Art School (73/1, Széchenyi Str., Szigetvár, Hungary, H-7900)

Hip-hopgroup: Tamás Dance Recreation and Dance Sports Association (11, Tildy Zoltán Str., Pécs, Hungary, H-7632)

5. Research methods

Research ethics number: 6143.

Investigation of low back pain: Testing of low back pain intensity and strength were performed using visual analogue scales. The test subjects were asked to indicate the degree of low back pain intensity from 0-100% on a 100 point scales at their own assessment in respect to the rate of low back pain during performance (VAS1) and after (VAS2). 0% means that pain does not affect the present case, 100% is that it really has an effect (Ogona et al., 1996).

5.1. Trunk muscle strength and flexibility test:

The test system created by Hans-Dieter Kempf is perfect for the examination of the strength and flexibility of the trunk muscles. These tests are regularly used in Europe for prevention, rehabilitation and occupational health goals, among athletes, patients and ordinary people too. Numerous of Kempf's books were published, which contain the description of different tests and adapted exercise programmes for given problems with prevention, rehabilitation and ergonomic purposes. Most of the literatures are in

German, but many European language translations can be found (Kempf, 2006, 2011, 2013, 2016).

5.2. *Kempf test:*

The test consists of eight practices provide the measurement of the trunk muscle strength and extensibility (Kempf, 2008, Lonn et al., 1999) (Table 1).

- **Practices to measure muscle strength:** thigh flexors (Practice 1), abdominal muscle (Practice 2) trunk and shoulder girdle muscles (Practice 3), arm, shoulder and chest muscles (Practice 4), gluteus muscles (Practice 8).
- **Practices to measure muscle flexibility:** thigh extensor (Practice 5), hip extensor (Practice 6), and chest muscles (Practice 7).

TABLE 1.: Description and evaluation of tests:

Exercise	Description of the exercise	Evaluation
	Examining abdominal muscle strength: Lying on the back, 90° flexion in hip and knee joints, upper limb on the back of the neck, implementation of trunk flexion, until the lower part of the scapula. Maintaining body position during steady breathing.	Perfect: 20s Good: 15-20s Has to be strengthened: less than 15s

	Examining the strength of thigh flexor muscles: Leaning against the wall, hip and knee flexion to 90° with steady breathing, maintaining the body position.	Perfect: more than 60s Good: 30-60s Has to be strengthened: less than 30s
	Examining the strength of trunk and shoulder muscles: Kneeling position (knees 1 cm above the ground) arms in plank position, steady breathing, and maintenance of body position.	Perfect: 20s Good: 15-20s Has to be strengthened: less than 15s
	Examining the strength of arm, shoulder, and chest muscles: Kneeling position, implementation of curls while abdominal muscles and gluteus are in an isometric tension.	Perfect: 20 item Good: 15-20 item Has to be strengthened: less than 15 item

	Examining the extensibility of thigh muscle group: Lying on the back, right lower limb straight laying on the ground, left lower limb 90° flexion posture at the hip, 80° knee flexion, than during the maintenance of the 90° hip flexion, implementation of knee extension. Exercise implementation with both extremities.	Good: If there is extension in the hip and knee of the leg on the ground. Has to be stretched: If there is flexion in the hip and knee of the leg on the ground.
	Examining the extensibility of hip extensor muscle group: Lying on the back, right lower limb straight on the ground, entire flexion of the left hip and knee, the other leg staying on the ground. Exercise implementation with both extremities.	Good: If the leg upwards can be stretched. Has to be stretched: If the leg cannot be stretched.

	Examining the extensibility of chest muscles: Lying on the left side, the hip and knee joint of the left leg in flexion, right palm is on the left knee. Left upper extended limb transversally raised overhead, trying to reach the ground.	Good: If with the stretched arm the hand reaches the ground. Has to be stretched: If the hand cannot reach the ground.
	Examining the strength of gluteus: Lying in prone position on a chair or a bench, right hip and knee in 90° flexion, 0° extension in the left hip joint and 90° flexion, steady breathing and holding the position than repeat the exercise on the other side.	Good: If the thigh of the lifted limb is horizontal, while the expansibility of the other leg does not decrease. Has to be strengthened: If during the exercise the thigh cannot be lifted horizontally.

5.3. Lumbar motor control test:

The lumbar motor control capability is the motor capability of the lumbar trunk, the pelvis and the hip stabilizers, which has an indispensable role in the good posture.

5.4. Leg lowering test:

The test was performed with the help of the Stabilizer Pressure Bio-Feedback (Chattanooga 92101DDJO) tool. During the test, dancers were asked to lie on their back on the floor so that the cushion of the instrument is positioned under their waist, pull their feet to the ground, and hold their arms straight beside the body. After the correct posture was reached, we started to pump up the cushion until 40 Hgmm, and then we asked the test persons to press down the cushion with the help of their abdominal muscles until 45 Hgmm, then they were instructed to bend and pull their right and then their left knees to their chest, while try to keep the equipment at 45 Hgmm. With the help of the tool the minimum and maximum value of the displacement at 45 Hgmm was recorded in in case of both legs. Based on the literature 5 Hgmm difference from the 45 Hgmm was considered to be appropriate lumbar motor skill, the higher difference means inappropriate lumbar motor skills (Cynn et al., 2006).

5.5. Applied statistical methods:

The results were evaluated by SPSS 20.0 program that allows to calculate mean and standard deviation for all analyzed parameters. Normality test on all variables of the entire sample was applied with the Kolmogorov-Smirnov test, based on which it was not considered as normal distribution, thus non-parametric tests were performed. To compare the three groups Kurskal Wails test was applied for each parameter. The significance level in each case was determined at $p < 0.05$.

6. Results

In general we can say that in all three dance groups, complaints originating from lower back pain and spinal functional differences are frequent. Weakness in the muscle strength required for the posture can be observed despite regular exercise.

6.1. The relation between low back pain and training load:

Regarding the question of low back pain occurring during a performance (VAS1) the members of the hip-hop group give positive response in a significantly higher percent ($p=0.045$) (7.5%) compared to the other two study groups. Significant differences were not observed for waist pain (VAS2) following performance ($p=0.312$), but the hip-hop group indicated the existence of pain in the highest percentage (11.25%).

6.2. Examination of strength and flexibility of trunk muscles:

During the examination of the abdominal muscles (Kempf 1) a significant difference ($p=1.000$) was not observed between the groups studied, only 3.1% of the ballroom dancers were found to have good abdominal muscle condition, while 96.9% of them had very good abdominal muscles. Highly positive abdominal muscular power was observed among ballet dancers and hip-hop group members in 100% of the participants. In case of the thigh extension muscle strength (Kempf 2) significant difference ($p=0.003$) was found between the groups. The weakest group was proved to be the ballroom dance group, 21.9% of the dancers, 14.3% of the hip-hop dancers, and only 3.3% of the ballet dancers need muscular power strengthening. Regarding the power of trunk and shoulder girdle muscles (Kempf 3) significant difference ($p=0.004$) was also found between the dancers. During this exercise, the hip-hop group needed muscle strengthening in the highest rate, 10.7%, while this rate was 14.3% in the ballroom dancer, and 3.3% in ballet dancer group. In case of testing the arm, shoulder and chest muscles (Kempf 4) the difference was significant ($p=0.035$) between the examined groups. The weakest muscle power was observed in the hip-hop group 75% of the dancers of these group need strengthening, while this percentage is 53.3% of the ballet dancers, and only 40.6% of the ballroom dancers. Examining the gluteus strength (Kempf 8) significant difference was not found in the right ($p=0.230$) or in left limbs ($p=0.168$). With respect to the right lower limb 17.9% of the hip-hop dancers, 9.4% of the ballroom dancers, and 3.3% of the ballet dancers needed strengthening, while in case of the left leg

21.4% of the hip-hop dancers, 15.6% of ballroom dancers, and 3.3% ballet fighters were concerned. (Table 2)

TABLE 2.: Examination of trunk muscle strength with Kempf test Examining the flexibility of trunk muscles:

Examination parameters		Ballet	Ballroom dance	Hip-hop	Differences
		%	%	%	p-value
Kempf 1.					
	Perfect	100	96,88	100	1
	Good		3,13		
	To strengthen				
Kempf 2.					
	Perfect	63,33	28,13	67,86	0
	Good	33,33	50	17,86	
	To strengthen	3,33	21,88	14,29	
Kempf 3.					
	Perfect	90	65,63	89,29	0
	Good	6,67	28,13		
	To strengthen	3,33	6,25	10,71	
Kempf 4.					
	Perfect	26,67	43,75	21,43	0,04
	Good	20	15,63	3,57	
	To strengthen	53,33	40,63	75	
Kempf 8. Right					
	Good	96,67	90,63	82,14	0,23
	To strengthen	3,33	9,38	17,86	
Kempf 8. Left					
	Good	96,7	84,4	78,6	0,17
	To strengthen	3,3	15,6	21,4	

Concerning the flexibility of thigh extensors (Kempf 5) significant difference was found between the groups, in both the right and the left leg. In case of the right leg ($p=0.001$) the muscle flexibility of the ballet dancers was the best only 16.7% of the participants of this group needed stretching, while in case of the ballroom dancers 43.8%, and regarding hip-hop dancers 60.7% needed stretching. Examining the left leg, ($p=0.003$) only 26.7% of ballet dancers, 43.8% of the ballroom dancers, and 60.7% of hip-hop dancers experienced the need of thigh muscle stretching. There was a significant difference in the muscle flexibility of hip extensors (Kempf 6) in both the right and the left leg. In case of the right leg, significant difference ($p=0.001$) was found between the groups, where 10% of ballet dancers, 40.6% of ballroom dancers and 57.1% of the hip-hop dancers have muscled which need to be stretched. Concerning the left leg significant difference ($p=0.156$) was not observed, however 23.3% of the ballet dancers had muscles need to be stretched, which was the smallest percentage, while this rate in case of the ballroom dancers was 40.6% and 46.4% in the hip hop group. With respect to the flexibility of breast muscles (Kempf 7), significant difference was not observed in the right ($p=0.078$) or in left limbs ($p=0.142$). In case of the right limb 37.5% of the ballroom dancers, 57.1% of hip-hop dancers and 66.7% of ballet dancers had muscles which need to be stretched, while in case of the left leg these rates were 37.5% of ballroom dancers 50% of hip-hop dancers and 63.3% of the ballet dancers. (Table 3)

TABLE 3.: Examination of the flexibility of trunk muscles with Kempf test

Examinationparameters		Ballet	Ballroomdance	Hip-hop	Differences
		%	%	%	p-value
Kempf 5. Right					
	Good	83,33	56,25	39,29	0,00
	Tostretch	16,67	43,75	60,71	
Kempf 5. Left					
	Good	73,33	46,88	28,57	0,00
	Tostretch	26,67	53,13	71,43	
Kempf 6. Right					
	Good	90,00	59,38	42,86	0,00
	Tostretch	10,00	40,63	57,14	
Kempf 6. Left					
	Good	76,67	59,38	53,57	0,16
	Tostretch	23,33	40,63	46,43	
Kempf 7. Right					
	Good	33,33	62,50	42,86	0,08
	Tostretch	66,67	37,50	57,14	
Kempf 7. Left					
	Good	36,67	62,50	50,00	0,14
	Tostretch	63,33	37,50	50,00	

6.3. Lumbar motor control:

In the lower leg test of the lumbar motor control no significant differences were found between the three groups in case of the right ($p=0.639$) or the left ($p=0.765$) legs. With regard to the right leg, only the value of the hip-hop group (4,035Hgmm) was within the permitted deviation of 5 Hgmm. The ballroom dance and classical ballet dance groups exceeded the allowable deviation value, which in the case of the ballroom dancers regarding the right foot was 5,05 Hgmm, and for the ballet dancers was 5.365 Hgmm on average, so we can say that in these two study groups lumbar motor control capability with respect to the right foot is wrong. The results obtained with respect to the left leg showed that the results of the hip-hop group and the ballet dancer group remained within the prescribed limits, because the change in the hip-hop group was 4,625 Hgmm on average, while in the ballet group it was 4.75 Hgmm, thus in case of the left leg the lumbar motor control capability of these two groups is considered to be good. However, the average values of the ballroom dance group with respect to the left foot exceeded the allowable difference of 5 Hgmm, as the average difference was 5.22 Hgmm, so the lumbar motor ability of this group considered to be strengthened as well. (Table 4)

TABLE 4.: Examination of lumbar motor control with leg lowering test

Examination parameters	Ballet	Ballroom dance	Hip-hop
Leg low. Right			
Less than 45 Hgmm	5,13	4,22	3,93
More than 45 Hgmm	5,6	5,88	4,14
Average difference	5,365	5,05	4,035
Leg low. Left			
Less than 45 Hgmm	4,3	4,41	4,21
More than 45 Hgmm	5,2	6,03	5,04
Average difference	4,75	5,22	4,625

7. Discussion

7.1. Intensity of low back pain:

With the help of the visual analog scales using (VAS) during the study we can conclude that the complaints associated with low back pain occur at a relatively young age among dancers, which determine their efficiency in training and rehearsals, and which occur during and after workouts. Hip-hop dancers reported low back pain in the highest percentage, which was detected before and after the performance, and which is considered to be an influencing factor at a high percentage considering their efficiency during performance.

In the literature we found these kind of tests implemented more specifically among athletes than dancers. Külling and colleagues conducted studies with beach volleyball players, in which the existence and the occurrence of low back pain was investigated with the help of visual analogue scale. According to the results based on the scale, 79% of the twenty-nine players (average age 28 years) reported that they feel back pain during exercise (Külling et al., 2014). With the help of the Oswestry Disability Index, a survey was performed among dancers in respect of back pain. Hagins examined 37 professional dancer women, during which he investigated the incidence of injuries and complaints that led to the loss of function of the spine and degenerative changes in spinal segments T12-L1 retrospectively for the past five years. The dancers all reported that by the time full-motion function of the damaged segment has been restored, and the pain is completely gone, five months have passed. During the investigation, the dancers carried out spine stabilization movement program, after which the initially measured 48% of the possibility for injury decreased to 26% (Hagins, 2011).

7.2. Power and flexibility of trunk muscles:

Kempf test: With this test we may get a more complete picture of the muscle strength and flexibility of various muscle groups, in the point of which we got a very different picture from the representatives of the three different dance styles. In respect of the muscle strength, which meant the abdominal, thigh flexor, shoulder, arms, gluteus and

chest muscles, ballroom dancers and ballet dancers have given the best results. For each group of muscles the hip-hop group showed the largest percentage regarding muscle groups to strengthen. In respect of the muscle flexibility which the meant thigh extensor, hip extensor and chest muscles for both limbs ballet dancers have given the best results as expected, in case of the pectoral muscle flexibility the ballroom dancers reached the best results, and the worst muscle flexibility parameters was possessed in the hip-hop group. The main reason for the results obtained are considered that the hip-hop group movement material does not contain any muscle strength or flexibility development practices.

Special literature which have been measured trunk muscle strength and flexibility with this technique among dancers, have not found, however we met a number of research where among athletes and dancers at the same age group trunk muscle strength and degree of flexibility, along with other parameters with other tests were examined (Moreira et al., 2012, Okada et al., 2007).

Angioi et al assumed that the fitness condition of dancers and especially ballet dancers is worse than the athletes. They examined aerobic and anaerobic capacity, body composition and muscle strength among ballet and contemporary dancers. The results showed that contemporary dancers have better muscle strength, aerobic and anaerobic capacity and muscle strength than ballet dancers, although body composition is nearly the same in the two groups (Angioi et al. 2009) Rousseland colleagues conducted a similar study using a four-month exercise program, which aimed the development of lumbar motor control capability, endurance, and muscle strength. Upon the completion of the program low back pain occurred in significantly less time among dancers (Roussel et al., 2014).

Gildea et al, performed a muscle intersectional study in four muscle groups with the help of the MRI among ballet dancers: m. multifidus, m. erector spinae lumbar section, and m. psoas major, m. quadratus lumborum. The dancers were compared according to three criteria: dancers with low back and hip pain, dancers with low back pain, and dancers without low back and hip pain. The results showed that dancers without low back pain the intersectional size of m.

multifidus at height L3-5 (lumbar vertebrae section 3.5) is higher than in dancers with LBP ($p=0.024$). The right and left muscle size is different, however relation was not found with the side of the pain (not that side hurts where the muscle is smaller). In case of the other muscles difference was not found between the groups. In male dancers the intersectional muscle area of m. psoas and m. quadratus lumborum is larger than in females. Thus in those ballet dancers who suffer from low back and hip pain, the intersectional diameter of m. multifidus is smaller, however difference was not found in the size of m. erector spinae and m. quadratus lumborum (Gildea et al., 2013).

7.3. Lumbar motor control:

In light of the leg lowering test results, we can say that among the three study groups the hip-hop group had the best lumbar motor control capability, whereas in the other test parameters this group needs improvement in the highest percentage. This may serve as a surprising result, however lumbar motor control ability not gears to muscle strength and muscle extensibility.

Similar studies among athletes also show the necessity to develop lumbar motor control capability (Corkery et al., 2016), however similar researches were made among dancers. Roussel and colleagues have been conducted similar investigation among dancers in order to compare lumbar motor control capability, muscle extensibility and the sacroiliac (occurring in the joint) pain between dancers with and without low back pain. The test was implemented with 40 female dancers before their professional career (average age 20.3 years). The dancers were examined with clinical tests consisting of lumbar motor control test, muscle flexibility test, overall joint mobility test, and sacroiliac pain provoking special test. The results showed that dancers with a history of low back pain had significantly lower lumbar motor control than those who did not suffer from low back pain. From the point of muscle flexibility and hyper mobility correlation was not found between the dancers, however, it was found that compared to their young age the occurrence of low back pain is common, which is caused by the reduced lumbar control

capability, of which development should be emphasized among dancers. (Roussel et al., 2013).

8. Conclusion

Different types of dance genres requires different physical requisites from its practitioners. Each dance technique take advantage of the dancer's body with an intensity at least like any other sport. As a result, the incidence of various injuries are very common among dancers, especially among professional dancers with these lesions occur at a very early age and may even mean the end of the dance career.

According to the literature among the injuries occurring in dancers limb injuries have a top priority, however they are closely followed by the damage of the spine, which are mainly due to the weakness of trunk muscles which play important role in good posture (Campoy et al., 2011). If we observe the different parts of the spine, we can say that the lower (lumbar) region is the most vulnerable region, which results from the muscle weakness in this area, poor motor control capability and incorrectly learned postur (Twitchett et al., 2011; Eustergerling, Emery, 2015). Increased lumbar lordosis can be observed in the highest percentage, and as a result, the incidence of low back pain occurs at a very young age among professional dancers. The background of these are the weakness of muscles responsible for correct body posture and inadequate lumbar motor control capability. Low back pain occurs at a very early age among the dancers, which is determining in terms of their performance. The lumbar motor control capability and the strength of the trunk muscles is not adequate, despite regular exercise.

In the light of these, it may be necessary to develop a trunk prevention movement material already used among different athletes, which allows the establishment and consciousness of a biomechanically normal posture, and the strength, flexibility and lumbar motor control capabilities of trunk muscles for the correct posture can be improved (Hill, Leiszler, 2011; Saeterbakken, 2011; Kovácsné, Járomi, 2015).

References

- Adams, A.M., Bogduk, N., Burton, K., Dolan, P. (2002): The biomechanics of back pain. Churchill Livingstone, London, 98-113, 120-127, 141, 160, 176, 182.
- Ambegaonkar, J.P., Caswell, A.M., Kenworthy, K.L., Cortes, N., Caswell, S.V. (2014): Lumbarlordosis in female collegiate dancers and gymnasts. *Medical Problems of Performing Artists*, 29 (4): 189.
- Angioi, M., Metsios G.S., Koutedakis, Y., Wyon, M.A. (2009): Fitness in contemporary dance: a systematic review. *International Journal of Sport Medicine*, 30(7):475-84.
- Balogh I. (1999): *Mozgás ABC, Kineziológiai alapismeretek*. Tillinger, Szentendre, 90-107.
- Bolin, D. (2005): Evaluation and management of stress fractures in dancers. *Journal of Dance Medicine and Science*, 5(2): 37-42.
- Brinckmann, P., Frobin, W., Leivseth, G. (2000): Musculoskeletal biomechanics. Thieme, Stuttgart, 179-180.
- Campoy, F.A., Coelho, L.R., Bastos, F.N., Nettó Júnior, J., Vanderlei, L.C., Monteiro, H.L., Padovani, C.R., Pastre, C.M. (2011): Investigation of risk factors and characteristics of dance injuries. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 21(6): 493-8.
- Corkery, M.B., O'Rourke, B., Viola, S., Yen, S.C., Rigby, J., Singer, K., Thomas, A. (2016): An exploratory examination of the association between altered lumbar motor control, joint mobility and low back pain in athletes. *Global Journal of Health Science*, 8(9): 107-120.
- Cynn, H.S., Oh, J.S., Kwon, O.Y., Y, C.H. (2006): Effects of lumbar stabilization using a pressure biofeedback unit on muscle activity and lateral pelvic tilt during hip abduction in sidelying. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 87(11):1454-8.
- Eustergerling, M., Emery, C. (2015): Risk factors for injuries in competitive Irish dancers enrolled in dance schools in Calgary, Canada. *Medical problems of performing artists*, 30(1):26-9.

- Gamboian, N., Chatfiel, S., Woollacott, M. (2000): Further effects of somatic training on pelvic tilt and lumbar lordosis alignment during quite stance and dynamic dance movement. *Journal of Dance Medicine and Science*, 4(3): 90-8.
- Gildea, J.E., Hides, J.A., Hodges, P.W. (2013): Size and symmetry of trunk muscles in ballet dancers with and without low back pain. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 43(8):525-33.
- Gupta, A., Fernihough, B., Bailey, G., Bombeck, P., Clarke, A., Hopper, D. (2004): An evaluation of differences in hip external rotation strength and range of motion between female dancers and nondancers. *British Journal of sportsmedicine*, 38:778–783.
- Hagins, M. (2011): The use of stabilization exercises and movement reeducation to manage pain and improve function in a dancer with focal degenerative joint disease of the spine. *Journal of Dance Medicine and Science*, 15(3):136-42.
- Hill, J., Leiszler, M. (2011): Review and role of plyometrics and core rehabilitation in competitive sport. *Current sport medicine reports*, Nov-Dec, 10(6):345-51.
- Kapandji, A.I. (2007): *The physiology of the joints III*. Edinburgh: Elsevier Science Health Science, 211-215.
- Kempf, H. D. (2016): *Funktionelles Training mit Hand- und Kleingeräten*, Berlin: Springer.
- Kempf, H.D. (2013): *Ganzkörpertraining*–Wiebelsheim, Limpert, 2.
- Kempf, H.D. (2006): *Reabilitação cardíaca*, São Paulo: PhorteEd.
- Kempf, H.D. (2011): *Krafttraining mit dem Thera-Band*, Reinbek bei Hamburg, Rowohlt Taschenbuch-Verl.
- Kempf, H.D. (2008): *Rückenschule*, Rowohlt Taschenbuch Verla. 5-12, 23-44.
- Kovácsné B.V., Járomi M. (2015): *Törzsprevenációs mozgásprogram táncosoknak*, Pécs.
- Külling, F.A., Florianz, H., Reepschläger, B., Gasser, J., Jost, B., Lajtai G. (2014): High Prevalence of Disc Degeneration and Spondylolysis in the Lumbar Spine of Professional Beach Volleyball Players *Orthopaedic journal of sports medicine*, 2(4).
<http://ojs.sagepub.com/content/2/4/2325967114528862.full.pdf+html>

- Lonn, J.H., Glomsrod, B., Soukup, M.G., Bo K., Larsen, S. (1999): Active Back School: Prophylactic Management for Low Back Pain. *SPINE*, 24(9): 865–871.
- Mády F. (1998): Egészségről táncosoknak. Planétás Kiadó, Budapest
- Masci, L. et al. (2006): Use of the one-legged hyperextension test and magnetic resonance imaging in the diagnosis of active spondylolysis. *British Journal of Sport Medicine*, 40: 940-6.
- Moreira, R.F., Akagi, F.H., Wun, P.Y., Moriguchi, C.S., Sato, T.O. (2012): Effects of a school based exercise program on children's resistance and flexibility. *Work*, 41(1):922-8.
- Nachemson, A.L., Jonsson, E. (2000): Neck and back pain: the scientific evidence of causes, diagnosis and treatment. Philadelphia, Lippincott Williams and Wilkins. 495.
- Ogona, M., Krismera, M., Söllner, W., Kantner-Rumplmair, W., Lampe, A. (1996): Chronic low back pain measurement with visual analogue scales in different settings. *Pain*, 64 (3):425-8.
- Okada, T., Nakazato, K., Iwai, K., Tanabe, M., et al. (2007): Body mass, nonspecific low back pain, and anatomical changes in the lumbar spine in judo athletes. *Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 37(11): 688-93.
- Opila, K., Wagner, S., Schiowitz, S., Chen, J. (1988): Postural alignment in barefoot and high heeled stance. *Spine*, 13(5): 542-7.
- Pope, M.H., Goh, K.L., Magnusson, M.L. (2002): *Spine ergonomics*. *Annu Rev Biomed Eng.* 4. 49-68.
- Rajnic P. (2002): Az ismétlődő spondylolisthesis biomechanikája, Doktori (Ph.D) értekezés, Pécsi tudományegyetem, Orvostudományi centrum, Orthopéd Klinika.
- Roussel De Kooning, M., Schutt, A., Mottram, S., Truijen, S., Nijs, J., Daenen, L. (2013): Motor control and low back pain in dancers. *International Journal of Sports Medicine*, 34(2):138-43.
- Roussel, N.A., Vissers, D., Kuppens, K., Fransen, E., Truijen, S., Nijs J., De Backer, W. (2014): Effect of a physical conditioning versus health promotion intervention in dancers: a randomized controlled trial. *Manual Therapy*, 19(6):562-8.

- Saeterbakken, A.H., van den Tillaar, R., Seiler, S. (2011): Effect of core stability training on throwing velocity in female handballplayers. *Journal of strength and conditioning Research*, 25(3):712-8.
- Twitchett, E.A., Angioi, M., Koutedakis, Y., Wyon, M. (2011): Do increases in selected fitness parameters affect the aesthetic aspects of classical ballet performance? *Medical problems of performing artists*, 26(1): 35-38.
- Wilson, M., Ryu, J., Kwon, Y. (2007): Contribution of the pelvis to gesture leg range of motion in a complex ballet movement: grand rond de jambe en l'air en dehors. *Journal of Dance Medicine and Science*, 11(4): 118-23.

THE SPORT IN THE LIGHT OF GEOGRAPHICAL MODELS

Ferenc Győri¹

¹Institute of Physical Education and Sport Sciences, "Juhász Gyula"
Faculty of Education, University of Szeged, Hungary

1. Introduction

Sport is a crucial segment of human culture and it also serves as a social-economic environment. Geographic also belongs to this context. Sport performances closely relate to our geographic environment which interacts with both geography and nature. It is known that geography plays a crucial role in humans' genetics as well as the development of our biological functions. Sports also supported us by taming the forces of nature, fighting off distances and conquering height and depth. Actually geographic environment is indispensable for all of us to stay alive. Its elements that affect humans' life are amplified by sports (Bánhidi, 2011). Competitions, trainings and sport-recreation activities are organised in space and time and their relationships are revealed and dealt with within the realm of geo-science. Following from this, sport also exists within space and time being the cause effect of geographical environments and their interrelationships. "Geography should also be focusing on geography assuming that the process of serving people's active recreation and enjoyment does not appear homogenously. For the analysis of the differences a model rooted in geography can be the best solution" (Farkas, 1998).

Hungarian sport geographical studies were introduced only when the preferred dogmas of economic geography started to disappear. It also meant that the massively culturally affected social geography and social sciences also became the research tools of sport geography. It is also true that articles (Eiben, Pantó, 1981; Barabás, et al. 1986) published earlier also dealt with regional and territorial questions in relation to sports which studied mainly young people' physical performance. In the nineties books and articles about the

international history of sport geography and questions analysing its theories and practice were published (Farkas, 1998; Bánhidi, 1999). In 2002 the textbooks of sport geography raised the attention to the continental scale rearrangement and realignment of sport geography as well as the social and economic background of sport successes (Bánhidi, Farkas, 2002). Soon researches began discussing world class athletes' migrations as well as the reasons for triggering their mobility (Ács, 2009; Molnár, Gál, 2008). Interesting data were published concerning the chance differences of becoming high achievers. The social-demographic background of young people's physical activities was also discussed and examined (Keresztes, Pikó, 2006). The geographic model examinations reveal the territorial anomalies of receiving and refusing talented athletes and describe space processes in historical contexts by using thematic map-models (Győri, et al. 2011). Geographical questions were also touched upon in national and sub-regional strategies as well as in the talent development programmes. The talent care conceptions of sport academies were also studied (Kozma, 2010). A research revealed areal anomalies and on the base of these anomalies and could draw a conclusion about the uneven spatial distribution of the several conditions which influence the quality of football in Hungary (Kárász, 2016). The first Hungarian sport geographic monograph discussing both general and regional issues was published in 2011 (Bánhidi, 2011).

2. The geography of sport from the aspect of tetrahedron

It has become clear that the geographic environment consists of both the natural and social environments. Throughout centuries human mankind have been overrunning their natural environment so as to use it for their own benefits. If our social environment is broken down into three components, that is, society, economics and infrastructure then geographic environment can be illustrated with a tetrahedron (Fig. 1).

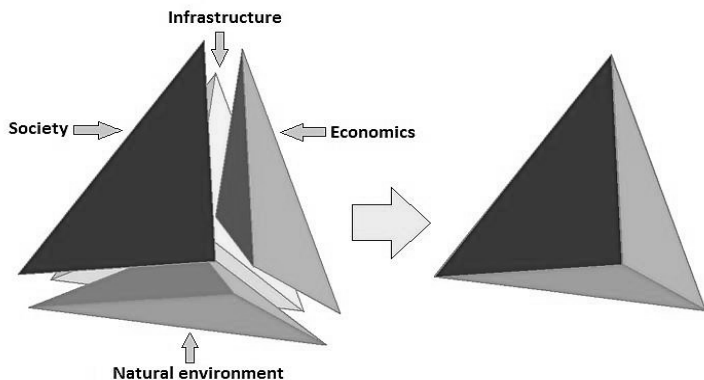


Fig. 1. The tetrahedron model of geographic environment by Tóth (1981).

Ed. by the author, using <http://galileo.org/classroom-examples/math/math-fair-problems/puzzles/tetrahedrons-snuggling/>

Tetrahedron always “stands” on natural environment whereas the social, economic and infrastructural spheres interact along the edges. Each sphere makes contact with the other three ones. It simply means that if any change occurs in a sphere it will affect the other ones, otherwise the form of the model gets distorted. Its consequence is that the geographic environment gets damaged. This theory was elaborated by Tóth (1981). Originally it was planned and used for illustrating settlement system but soon this model was applied with the aim of studying sport geography. Evidently the above listed three spheres constantly interact with sports.

2.1. The natural sphere and sport:

Most sport activities tend to overpower our nature (e.g. fields, water and snow). Certain sports demand special territories which are uneven and disproportioned. It means, firstly, that nature can be a criterion of sport activities, and secondly, sports also affect the environment and landscapes. Therefore one of the main questions of sport geography is to get answers of how environment influences sport performances. It is also studied how sports have transformed landscapes. When planning the infrastructure of sports it should also be decided what the sustainability might mean within a specific

context. Without knowing what the relationships are among the following factors, that is, traditional sports, outdoor recreation, economic growth, tourism and their environmental risks projecting plans cannot happen. We are offering few examples of the connection between sports and nature without a thorough analysis.

Topography: its significance can be detected

- firstly, in the human-biological effects of the (absolute) height above sea level (e.g. mountaineering, high-altitude trainings, competitions),
- secondly, to overcome relative height difference (e.g. paragliding, Alpine skiing)
- thirdly, sports field when overcoming the changing altitudes (e.g. ski-running, running in the hills or on roads, bike races). Smooth surfaces ensuring equal opportunities (e.g. athletics, ball games).

Climatic endowments: climate in many cases is closely related to certain sports (e.g. wind-sailing, snow, low temperature-winter sports). All these factors and medicaments, sport dresses and technical equipment affect the competitive conditions and techniques (e.g. wind direction in javelin-throwing, tires appropriate for the surface temperature and humidity of race tracks).

The international events of recreation and competitive sports are organised in various geographic and climatic places. Very often athletes have to put up with unaccustomed climatic circumstances. For some time professionals have been dealing with the questions of acclimatization as well as the problems of optimal climate (e.g. temperature of air, water and snow, humidity, precipitation, wind force and wind direction). This information is needed to be able to become high achievers.

Hydrographical conditions: sport activities in rivers, lakes, seas. The qualities of natural waters have greatly affected the development of water sports equipment (e.g. rafts designed for wild waters in contrast to canoes). Recently sport equipment has been designed and made so as to serve the aims of competitions, for example, kayak for competitions vs. kayak for spending leisure time. To do water sports it is crucial to equip athletes with competences so that they will become aware of the challenges and changes of space and time.

Underwater sports, such as diving, also require lots of knowledge, preparation and of course, equipment. Warm sea waters are the real terrain and area of this sport (Bánhidi, 2011).

Vegetation and terrains: in certain countries vegetation has crucial role in, for example, orienteering, ski orienteering, cross country race. The extremity and aesthetics of the environment and natural circumstances can attract athletes to do strenuous sports like desert competitions or mountaineering.

Environmental aspects: the territorial expansion of sports is well known. For this reason it is evident that their interrelationship with nature and environment is not always undisturbed and smooth. Building sport facilities often happens at the expense of nature. Besides this their maintenance also affects our environment (e.g. lighting, noise and energy consumption). Moreover, auto-motor and flying sports cause considerable pollution.

Ski centres have the most harmful sports facilities. The sensitive balance between the flora and fauna around these organizations and centres can easily break. Especially ski resorts and ski trucks as well as using artificial snow do a lot of harm (Herlicska, K. 2000). To build new ski trucks forests should be cut down and naturally new hotel lifts and service buildings are needed, therefore the surface is bulldozed. (More details can be found in Bánhidi, 2011).

2.2. Social sphere and sports:

What is the society's attitude towards sports? How can sports form a society, city, region or a country? How do sports contribute to local identity? To what extent does urbanization influence sport activities? What is the relationship among the number of athletes, their performance, demography and social conditions? Is it true that higher educative environment stimulates more athletes for better achievements? What is the background of high achievers' migration? Who attend sport events? What can be the reasons for liking or disliking certain sports in some areas of the world? The close connection between sports and society raise many questions regarding geography. Here only few of them will be looked at. Becoming athletes mainly depends on the socio-cultural and socio-

economic factors of a nation. The athletes' way of life, values, social relations and financial needs influence their choice and achievements (Földesiné Szabó, 1999). The data gained in Hungary prove that the children who go in for sports live under good circumstances, per capita income is high in their families, they live in bigger flats/houses and have educated parents (Bánáti, 2002). In Egressy's view (2005) swimming as a competitive sport is chosen by upper middle class parents' children, but the number of wealthy families' children is also growing nowadays. Becoming athletes is also determined by the number of the population. Globalization and commercialization have loosened local fidelity which characterized sports for many decades. And due to these phenomena world class athletes' migration has speeded up (Dóczy, 2007).

It is a well known fact that the development of sports is in relation with demographic changes as well as with urbanization. 13 out of 100 inhabitants of the world lived in cities and metropolises at the beginning of 1900 and by 1960 this number changed into 32 and nowadays it has increased up to 52. The consequence of getting acclimatized to the urban circumstances is that the space and territories of sports have narrowed down and this process has increased the ever growing demand for sports. Those sport activities have become popular which can be done in smaller places among the high walls of residential areas, for example, basket ball, street and valley ball, skateboarding and aerobic. It has been shown out that young people's motor abilities concerning strength, stamina, speed and coordination surpass children's physical capacity that live in smaller towns or places. Their fitness is higher due to their different way of life which allows more physical activities (Bánhidi, 2011).

With the growing number of cities and urban population in the developing countries over-population appears which, besides the problems of nutritional care and social tensions, cause the conscription of places for sports. These changes are associated with the underdevelopment of sport-infrastructure and the worsening health condition of these populations.

Athletes' achievements and numbers are in connection with welfare indicators, such as education, quality life and basic needs. Improving

financial and life conditions and the scientifically put up diets have resulted in successfulness and better sport performances. Although there is a significant relation between, for example the Olympic awarded medals and the number of populations of a nation (Bernard, Busse, 2004). Still most medals are won by the wealthier countries. One of the main reasons of athletes' migration is the better living standards and preparation conditions. It is evident that the athletes who live from sports go to sport clubs where they are paid very well (Gaffney, 2014). It may also happen that world class athletes cannot help leaving their own country because of political reasons. This can be exemplified with the case of Turkish Naim Szulejmanoglu who won his gold medals for Bulgaria.

2.3. Economic sphere and sports:

In the developed countries the produced values and higher incomes affect the sums of money spent on sports. The European countries spend 2 per cent of their expenditures on sports (sport equipment, club membership fees, season tickets etc). Unfortunately in Hungary this figure is only one tenth. We should also bear in our mind that the money spent on sports relate to time which we intend to spend doing sports.

Bernard and Busse (2004) showed out that there is a relationship between the Gross National Income and the GDP of countries and high sport achievements. They think that these indicators should be taken into consideration before organizing the Olympic Games. If a country doubles the GDP with about 1%-1.5% more medals can be expected. This relationship is not linear. Capitals invested in sports are paid-off in the number of the awarded medals. After the 2nd World War each country who undertook the organization of the Olympic Games financially sacrificed a lot (Nevill, et al. 2009). In case of higher GDP more state funds are allocated within sports. A country is likely to invest in resources for sports if they see this as a way of gaining international recognition, investment and trade.

Economic and financial issues become the focus of sport when it was the interest of certain economic groups, especially when competition systems occurred. Amateur sports were replaced with

professionalism and it meant that sport was considered as a crucial economic factor (Bánhidi, 2011). At the same time high profit deriving from sports was produced only by organizations and clubs that were capable of investing in mass sports as well as paying world class athletes. Sport department stores are offering their ever growing branded supplies.

The organization of competitions has also become a serious business. Recently the prestigious elite competitions, for example, Tour de France, champions' leagues, Grand Slam tournaments and the ones where both amateurs and first-class athletes attend have attracted the attention of the media (Hawaii Iron man, New York City Marathon etc.). The development of sport tourism has generated new relationships and interactions.

In our life sports are no longer pleasant past time, self-realization, and the means of expressing identity. Now it is a vast business with lots of profit participating in the production of the GDP while closely relating to the global economy. It can be stated that successful sports with high achievements benefit from sport fans and in case of leisure sports the participants mean the source of profit. Naturally sport geography also deals with the phenomena behind business.

2.4. Infrastructural sphere and sport:

Sport infrastructure means the places, venues and territories where athletes can prepare, attend trainings and compete. It also involves the technical background serving maintenance (road-, water and electrical networks, drain system as well as telecommunications). The following questions can be raised here: Where are they? Why have they been built and inserted in there? What is around them? Who operate them? Who use them? What are they used for? Where do their users come from? How much money is invested in these networks? How do they affect their environment? The development of sport infrastructure is due to the growing demand for the optimal conditions and, of course, the popularity of sports. The catchment area of sport centres, clubs and organizations is different, for example, a park in the city, play grounds expand maximum 1 km, whereas ski resorts need several hundred kilometres (Bánhidi, 2011).

It is a realistic pursue that each sport centre could attract a large number of users, especially when mega sport events are organized. The needs, claims and demands of these events can be planed in advance. It is a must nowadays to have stadiums, sports halls that are equipped with the latest up-to-date techniques (e.g. heated turf, plastic runway, flexible sports floor).

When the basic principles of sustainability are not implemented it goes with environmental damage. Naturally these negative effects can be different depending on sports (e.g. Alpine skiing has a considerable impact on the environment). The Maastricht Treaty of the EU specifies and requires that whenever sport facilities are planned their effects on the environment should be taken into consideration.

3. Dimensions of the regional disproportions and inequalities in sport geography

The spatial scale of researches within sport geography is between a settlement and a global space. Thus we can talk about the inequalities among professionals, people and groups helping the organizations of sport events as well as ensuring services. The model of Nemes Nagy (1998) points out that there are seven inequality dimensions. They are locations, quantities and qualities, structure, roles, relationships and conjuncture. All these dimensions are present in both the development and setbacks of the regional and territorial development of sports.

3.1. Location:

One of the key questions of spatiality is location (dimension 1): where can it be found? Where are sports clubs? Where are stadiums built? What nationalities are the most talented players? At the same time the spatial dispersion of these elements may result in different relative situations and extensional configurations (e.g. table tennis is concentrated locally in Budapest). Semantically there is a difference between place/venue and location/disposition: the previous has a complex content whereas the latter refers to spatial positions. Concerning its dynamics which carries the shift along time axis the

expression of spatial motion can be used to characterise this phenomenon (ice hockey spreads from Canada). It often covers some time-context that influences the results (e.g. there has not been change in case of the European water polo as in the past 50 years it has been Europe which gave world class sportsmen but it is not true if we look at the results of the past 100 years).

3.2. Inequalities of qualities and quantities:

Local inequalities convey both quality and quantity dimensions. The quantity dimension (2) includes size, mass, expansion and from the viewpoint of dynamics it covers growth as well as decrease/reduction (Nemes Nagy, 1998). The spatial elements of sport culture are represented in different “objects” having various size and quantity (Fig. 2) have got professional players as well as the number of their all active players are taken into consideration the definition of regional disproportions and inequalities might be more precise. The, for example, number of professionals and the number of active players can bring about relative indicators (Fig. 3).

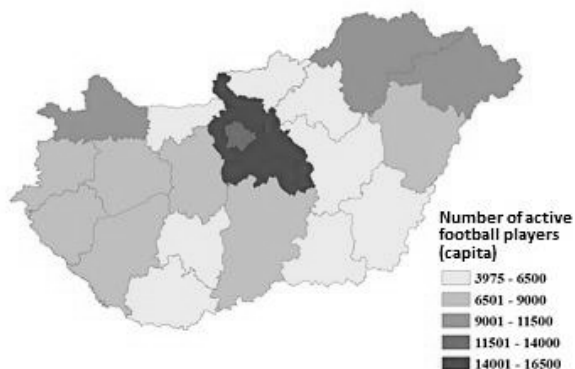


Fig. 2. The spatial distribution of active football players at the season of 2013-2014.

Source: Kárász (2016)

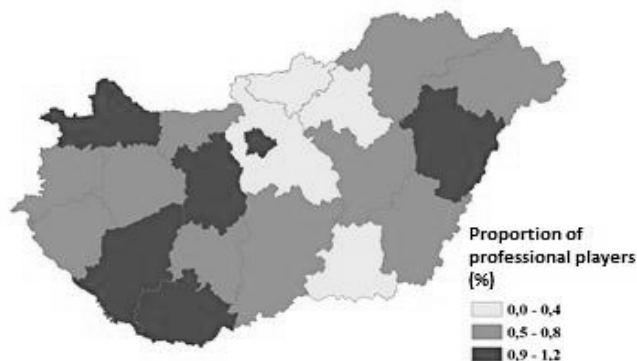


Fig. 3. The proportion of the professional football players according to the active football players by the address of their employer club at the season of 2013-2014.

Source: Kárász (2016)

Quality dimension (3) always conveys social values. But often the quality and quantity criteria cannot be separated from each other quite clearly. In sports the notion of qualification is closely tied to the quantitative performances (first class qualification). The dynamics of quality changes is described with the notions of development, unchangingness, set-backs and fallbacks.

3.3. Structure, roles, relationships:

The structure (dimension 4) reveals the inequality of internal fragmentation of space (Fig. 4). It is homogeneous, diversified and specialised. Regions with larger number of population are more diversified (many sports are done at the same time) than those of with smaller numbers. Diversity is evident in case of different landscapes, such as, plains, mountains and sea shores. Alpine environment offers special sports. The dynamic spatial background involving time as a variable result in the increase of homogenization, unification and differences.



Copyright 2000 Matt T. Rosenberg

Fig. 4. The structure of the professional sport of the USA and Canada based on the four main sports. Source:

<http://geography.about.com/library/weekly/aa042700a.htm>

Roles (dimension 5) mean the ranks of spatial elements in the system and their functions as well as activities. This division of labour can be well identified within this system (e.g. the venues of sports management, sports academies and junior education associations). They function both in space and time. The bigger cities and metropolises are functionally much richer than the smaller towns and settlements.

Relationships (dimension 6) reflect the interaction of the elements (commuting among regions, towns, migration and integration). Various relationship networks belong to each sport. The spatial and functional connections of popular sports are much richer than the new ones as well as the “elderly” sports which have already lost popularity.

Conjuncture (dimension 7) involves the above and below spatial subordination, directive-subservient of roles and their interrelationships. All these are analogical connection with quantity and quality dimensions (Nemes Nagy, 1998).

The seven dimensions applied for the spatial analysis of sports just like in case of studying social-cultural phenomena within other

research areas occur together in a given time cross-section. At the same time the relationship among variables based on these seven dimensions are not deterministic but stochastically.

4. The cultural-geographic context of sports

Sports are also characterised with *diffusion*, that is, *the spreading mechanisms*. Geographically the notion of spreading means that something starting from somewhere and spreads on a given area, territory (Haggett, 2006). The elements of sport-culture originate from somewhere and through different channels they start spreading with various speeds (e.g. football as an innovation started in England).

In Haggett's view (2006) spatial spreading has two versions: the *expansion* and the *relocation* diffusion. In case of expansion innovations, for example, knowledge and information flow from one place to another area is expanding and the same effect characterises the starting point (e.g. the centre of basket ball is still in the USA while it has already spread almost everywhere in the world).

The other two ways of expansion diffusion are the epidemic like spreading from one population to another through direct contacts. Within hierarchic diffusion the so called innovations spread from top to bottom and from bottom to top regarding social origins and income status of a region. The former can be exemplified with the Hungarian table tennis starting from the capital, Budapest and spread all over the country. The other example is bowling which has developed into a competitive sport from popular sport games.

We can talk about *relocation* or *dislocation* spread (Trócsányi, Tóth, 2002) when individuals disseminate some elements of their sport culture in a new place, territory (e.g. football was established and spread in Latin America by the European settlers).

When only few elements of innovations are adapted it is called *selective spread* (e.g. valley ball is played with simpler rules at seashores and sands than that of the original ones). The notion of *stimulation diffusion* means that due to some cultural effects a local population is made to adopt and acclimatize sports whose few

elements differ from the original ones (e.g. the predecessor game of baseball was played already in the 18th century. It was called then rounders. Immigrants settling in New England spread it and it was gradually formed into baseball by the Americans).

Naturally there are several other laws and rules of the sport-cultural diffusion. Away from the centre the effects of innovation are weakening (*distance-time impairment*), but the norms of societies can also refuse or impede the non-wanted cultural elements (Trócsányi, Tóth, 2002). If these phenomena were different then, for example, India, the 17,3% of the earth's population, have not won only the 0,2% medals of summer Olympic Games. The other main reason for the spread of cultural elements is the impact of neighbours. They may function as multipliers (e.g. if our neighbour bought a fitness machine we tend to purchase the same type).

Migration characterised even our ancestors: the first Olympic Games were visited with the intentions of competing or enjoying the games. Nowadays migrations have speeded up mainly because of the huge intensity of technical development which restricted the notion of geographical distance (Haggett, 2006). The frequent territorial mobility has resulted in the development of competition systems as well as sport tourism (e.g. Champions League). This process is accompanied with the business world's interest, the development of transport and telecommunication has globalised sports. Not long ago mainly the athletes of developed European and North-American countries attended world competitions, but tendencies have changed recently which means that more and more Asian and African athletes participate in competitions. It is proved by the growing number of medal awarded athletes at the Olympic Games.

5. Conclusion

Sports are the products human cultures. Since their birth they have interacted with geography, nature and social laws. Sports just like other cultural sub-systems is characterised with distinctive spatiality whose elements (athletes, sports clubs, organisations, sports events) are brought about through the relationships with their environments. More and more issues are generated by the impact of speeding social

and urbanisation development of sports culture. The analysis of sport geography and its models are capable of reviling and detecting sport phenomena, following up social problems and the processes of certain city governments as well as the needs of labour market. Sport geography can enhance the competences of learners within the subjects of geography or PE. The cognitive contexts widen our knowledge regarding sports and geography. Articles, studies and on-line materials develop students' map reading skills and abilities and support their understanding of the complex contents between sports and geography. The colourful and interesting world of sport geography may urge students and children to change their attitudes towards sports and scientific research.

Key words: sport geography, tetrahedron model, regional inequalities, cultural geography

Magyar nyelvű összefoglaló

A sport az emberi kultúra terméke, s mint ilyen születése óta kölcsönhatásban áll a földrajzi környezettel, a világnak azzal a részével, melyben mind a természeti, mind a társadalmi törvényszerűségek érvényesülnek. A sport más kulturális alrendszerhez hasonlóan jellegzetes térbeliséggel rendelkezik, melyet különböző elemeinek (pl. sportolók, sportszervezetek, sportlétesítmények, sportesemények) egymással és környezetükkel kialakított kapcsolatai hoznak létre. A sport környezet, illetve tájálalakító hatása, szerepe és felértékelődése a társadalmi, politikai és urbanizációs folyamatokban folyamatosan szüli azokat az újabb és újabb kérdéseket melyek földrajzi analízissel, kritikus elemzéssel megválaszolhatók. A sportföldrajz szintetizáló szemléletével, valamint a természet, a társadalom és a kultúra kapcsolatát feltáró geográfiai modelljei segítségével kiválóan alkalmas a sport jelenségének, térfolyamatainak komplex elemzésére, többek között a társadalmi folyamatokkal, a várostervezéssel, sportpolitikával, munkaerőpiaccal, szolgáltatásokkal kapcsolatos kérdések megválaszolására.

E tanulmány a sportot földrajzi modellek dimenzióin keresztül mutatta be. Elsőként Tóth (1981) tetraéder modelljének segítségével

a földrajzi környezet, a természeti, társadalmi, gazdasági és infrastrukturális szférák kölcsönhatásrendszerében helyezte el. Ez követően Nemes Nagy (1998) - a sportföldrajzi vizsgálatokban is irányadó – modelljét felhasználva a sport térbeli attribútumait hét területi egyenlőtlenségi dimenzióban tárgyalta. Végezetül a sportra, mint a kulturális jelenségre jellemző diffúziós, vagyis terjedési mechanizmusokat Haggett, P. (2006), illetve Trócsányi és Tóth (2002) felfogásában elemezte.

A sportföldrajzi ismeretek fontos adalékokkal járulhatnak hozzá a testneveléssel és a földrajz tantárggyal kapcsolatos kompetenciák fejlesztéséhez az általános és középiskolai oktatásban. Kognitív tartalmi szélesítik a sporttal és a földrajzi térrel kapcsolatos tudást. A tanulók a szakirodalom és az internetes tartalmak segítségével fejleszthetik térképolvasási készségeiket, képesek lehetnek megérteni a sportföldrajz komplexitását, mindennapi életben is jelen lévő tartalmait. A sportföldrajz színes és érdekes világa, a kedvenc sportágakhoz, csapatokhoz, versenyzőkhöz való kötődése pozitív attitűdöket alakíthat ki bennük a sportolás és a tudományos kutatás iránt.

Kulcsszavak: sportföldrajz, kulturális földrajz, területi egyenlőtlenségek, tetraéder-modell

References

- Ács, P. (2009): A hazai sportolók migrációjának empirikus vizsgálata. Magyar Sporttudományi Szemle, 10(38): 14.
- Bánáti, F. (2002): Az utánpótlás-nevelés társadalmi környezete. INEX Stúdió, Budapest.
- Bánhidi, M. (1999): A természeti környezet szerepe a sportéletben. Közlemények a Pécsi Tudományegyetem Földrajzi Intézetének Természetföldrajz Tanszékéről. 12.
- Bánhidi, M. (2011): Sportföldrajz. Dialóg-Campus Kiadó, Budapest-Pécs.
- Bánhidi, M., Farkas, J. (2002): A sportföldrajz alapjai. In: Tóth J. (ed.): Általános társadalomföldrajz II. Dialóg-Campus Kiadó, Budapest-Pécs, 248-267.

- Barabás, A., Bánhidi, M., Schiller, J. (1986): Az ifjúság fizikai teljesítőképessége vizsgálatának módszertani problémái és néhány eredménye. A fiatalok egészségi állapota és biológiai fejlődése. TTI, Budapest, 213-214.
- Bernard, A. B., Busse, M. R. (2004): Who Wins the Olympic Games: Economic Resources and Medal Totals. *Review of Economics and Statistics*. 86(1): 413–17.
- Dóczi, T. (2007): Sport és globalizáció, *Kalokagathia*. 45(1-2), 5-13.
- Egressy, J. (2005): Társadalmi esélyegyenlőtlenségek a versenysportban. Az úszás példája. PhD-értekezés. Semmelweis Egyetem, Budapest.
- Eiben O., Pantó, E. (1981): A magyar ifjúság biológiai fejlődésnek áttekintése: Adatok az ifjúságpolitika természettudományos megalapozásához. *Humanbiologia Budapestinensis Supplementum*.
- Farkas, J. (1998): A sportföldrajz elméleti és történeti kérdéseiről. *Földrajzi Értesítő*. 47(2): 279-286.
- Földesiné Szabó, Gy. (1996): A magyar sport átalakulása az 1989-1990-es rendszerváltás után. In: Földesiné Szabó Gy. (ed.): *A magyar sport szellemi körképe 1990-1995*. OTSH-MOB, Bud
- Gaffney, C. (2014): Geography of Sport. In: J. Maguire (ed.): *Social Sciences in Sport*. Human Kinetics, Leeds, 109-134.
- Győri, F., Domokos, M., Balogh, L. (2011): A magyarság sporttehetségei egy földrajzi modellvizsgálat tükrében. *Magyar Sporttudományi Szemle*. 12(46): 38.
- Haggett, P. (2006): *Geográfia*. Typotex. Budapest.
- Herlicska, K. (2000): Adatok a sísport és a természeti környezet kölcsönkapcsolatához az osztrák Alpokban. *Közlemények a Pécsi Tudományegyetem Földrajzi Intézetének Természetföldrajz Tanszékéről*, 14.
- Keresztes, N.– Pikó, B. (2006): A dél-alföldi régió ifjúságának fizikai aktivitását meghatározó szociodemográfiai változók. *Magyar Sporttudományi Szemle*. 7(25): 7-12.
- Kárász, D. S. (2016): A magyar labdarúgás erőtere. *Közép-Európai Közlemények*. 9(1): 123-133.

- Kozma, G. (2010): A sport szerepe az önkormányzatok marketingtevékenységében. *Földrajzi Közlemények*. 134(4): 431-441.
- Molnár, Gy., Gál, A. (2008): A sporttal kapcsolatos migráció általános áttekintése. *Magyar Sporttudományi Szemle*. 9(35): 12-15.
- Nevill, A. M., Balmer, N. J., Winter, E. M. (2009): Why Great Britain's success in Beijing could have been anticipated and why it should continue beyond. *British Journal of Sports Medicine*. 43: 1108-1110.
- Nemes Nagy, J. (1998): A tér a társadalomkutatásban. Hilscher Rezső Szociálpolitikai Egyesület, Budapest.
- Rosenberg, M. and About.com: Geography of Pro Sports in the U.S. and Canada. Retrieved September 16, 2014, from <http://geography.about.com/library/weekly/aa042700a.htm>.
- Tetrahedrons Snuggling. Retrieved June 12, 2016, from <http://galileo.org/classroom-examples/math/math-fair-problems/puzzles/tetrahedrons-snuggling/>.
- Tóth, J. (1981): A településhálózat és a környezet kölcsönhatásának néhány elméleti és gyakorlati kérdése. *Földrajzi Értesítő*. 30(2-3): 267-292.

AKUT PSZICHÉS STRESSZ MÉRÉSÉRE ALKALMAS, A GASZTROINTESZTINÁLIS RENDSZER MOTILITÁSÁN ALAPULÓ DIAGNOSZTIKAI ESZKÖZ TESZTELÉSÉNEK EREDMÉNYEI

*Balogh László¹, Petrovszki Zita¹, Mikulán Rita¹,
Nagy Arnold¹, Dorka Péter¹, Almási Dóra¹,
Brezovai Zoltán¹, Molnár H. Andor¹*

¹Szegedi Tudományegyetem, Juhász Gyula Pedagógusképző Kar,
Testnevelési és Sporttudományi Intézet

1. Előzmények

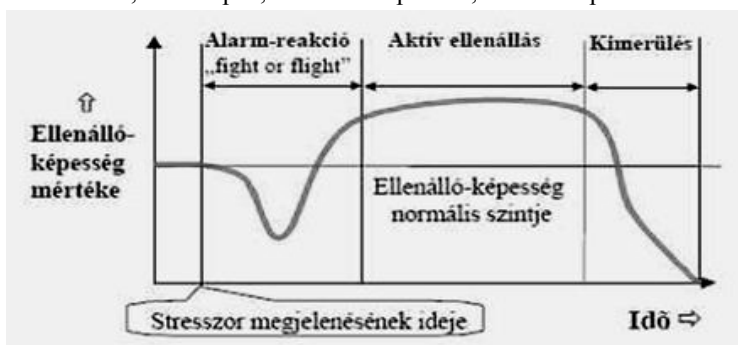
A média egyre nagyobb térhódításának következtében a sportolókkal és edzőikkel szemben egyre magasabbak az elvárások. Az edzők, a sportolók folyamatos szurkolói és szponzori „nyomás alatt” dolgoznak, hogy képesek legyen a nemzetközi szint elvárásaihoz igazodni. A játékosok, már igen fiatal korban szembesülnek az állandó megmérettetések okozta megfelelési kényszerrel, egyre gyakoribb náluk a szorongás és a (di)stressz megjelenése, ami a teljesítményük romlásához vezethet.

A *stressz* fogalmának determinálása Selye János nevéhez köthető. Kutatásai alapján megállapította, hogy a stressz a szervezet nem specifikus válasza bármely igénybevételre. Leegyszerűsítve kijelenthetjük, hogy akár pozitív, akár negatív hatás éri a szervezetet, a válaszreakció azonos lesz. Ezeket a hatásokat összefoglaló néven *stresszornak* hívjuk, amiknek megjelenésére a szervezetben egy alkalmazkodási folyamat indul be (Selye, 1976, 1978).

Ezt az alkalmazkodási folyamatot *generális adaptációs szindrómának* nevezzük (1. ábra). A folyamat első szakasza az *alarm reakció*. Ennek a fázisnak a kezdetén a szervezet ellenállóképessége csökken. Ha a szervezet károsodása olyan mértékű, hogy a működését már lehetetlenné teszi, akkor bekövetkezhet a halál. Ha a szervezet átvészeli, túléli ezt a károsodást, akkor az aktív ellenállás,

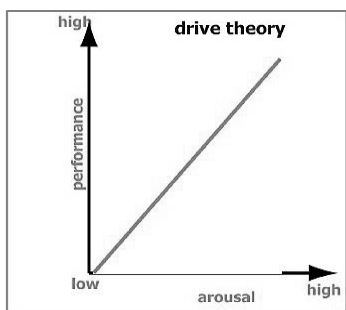
a *rezisztencia szakasza* következik. Ez a szakasz akkor alakul ki, ha kiváltó hatás folyamatos jelenléte mellett kialakul a megfelelő alkalmazkodás, az ellenállóképesség fokozódik. Ha ezután hosszabb ideig folyamatosan jelen van ugyanez az igénybevétel, akkor elérkezik a *kimerülés szakasza*, ami halálhoz is vezethet, azonban stresszor megszűnése előidézheti a gyógyulást (Selye, 1976, 1978). Selye (1976) tehát azzal a tévhitel ellentétben, hogy nincs szükségünk stresszre, azt állapította meg, hogy a szervezetünknek lételeme egy bizonyos fokú stresszre. De se a túlzottan magas, se a túl alacsony stressz-szint sem jó. A túl alacsony stressz-szint a halált jelentené.

Selye (1976) nemcsak a stressz fogalmát határozta meg, hanem bevezette a *distressz* és az *eustressz* fogalmakat is. Előbbi a kellemetlen, káros típus, az utóbbi a pozitív, hasznos típusú stressz.



1. ábra: A Selye-féle generális adaptációs szindróma fázisai.

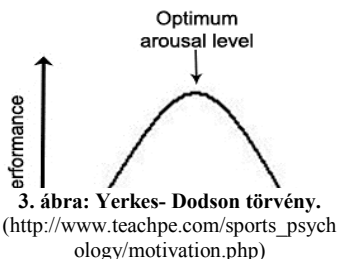
(Forrás: <http://sportorvos.hu/regeneracio/20090622/stressz>)



2. ábra: Hull drive-elmélete.

(http://www.teachpe.com/sports_psychology/motivation.php)

A sportpszichológiában széles körben vizsgált terület az élmény, vagyis az optimális szorongási szint elérésének kérdése, amely magában foglalhatja a csúcsteljesítmény elérését is, abban az esetben, ha elit sportolókról van szó.



1943-ban Hull *drive-elméletében*

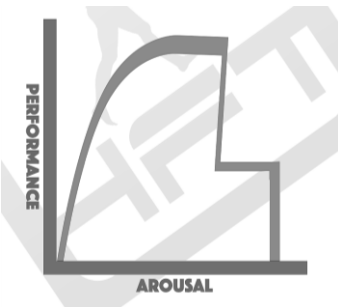
rámutatott a szorongás és motiváció kapcsolatára. Megállapította, hogy az *arousal* növekedésével a teljesítmény egyenesen arányosan nő (2. ábra).

Az arousal a szervezet idegi-hormonális rendszerének éberségi, izgalmi szintje (Gyömbér és Kovács, 2012). A stressz optimális szintjéhez hasonlóan, itt is megállapíthatjuk, hogy a túl magas, illetve a túl alacsony arousal szint is hátrányosan hat a szervezetünkre.

Az optimális arousal szint („zóna”) elengedhetetlen feltétele a jó teljesítménynek.

Az arousal és a teljesítmény közötti összefüggést Yerkes–Dodson fordított U-alakú elméletében is láthatjuk (3. ábra). A túl alacsony arousal szint *rajtapátiához*, a túl magas arousal szint *rajtlázhoz* vezethet. A köztes állapotot nevezzük *optimális zónának*.

Tehát a sportolóknak mindig arra kell törekedniük, hogy minél hosszabb ideig, illetve minél többször tudjon az optimális zónába kerülni és abban maradni egy megmérettetés során, ezáltal javítva a teljesítményét (Balogh, 2014). A Yerkes–Dodson törvény pedig kimondta, hogy csak az optimális szorongási szinten lehet a teljesítmény maximális (Gáspár, 2003).



ezért az egyes élmények sem lesznek örökké kielégítőek. Ebből kiindulva, ha csökken az érdeklődés, akkor fokozottabb izgalmakat, szorongást kell keresni a zónában maradás érdekében (Csíkszentmihályi, 2004).

Az optimális zónában a sportoló kizár, minden zavaró külső ingert, „kikapcsol”, csak a feladatra koncentrálni és azt tudása legmagasabb szintjén teszi, ilyenkor az egyén képességszintje és a kihívás nagysága egyensúlyban van. Csíkszentmihályi (2010) a *flow* (áramlatélmény) terminust adta ennek az állapotnak. Korábbi hazai vizsgálatokban (Balogh és Domokos, 2013) is mérték az optimális zónát, mint a flow állapotot, megkülönböztetve azt a stressztől és az unalomtól.

Csekély azonban az olyan újszerű kutatások száma, amelyek lehetőséget nyújthatnak az arousal, vagyis a szervezet általános és izgalmi állapotának, objektív módon történő mérésére, a hagyományos papír-ceruza tesztek kiegészítésére, illetve helyettesítésére. A legígéretesebbnek tűnő értekezések a gyomor perisztaltikájának, motilitásának non-invazív módon vizsgálható változásaiban igyekeznek összefüggéseket találni a szorongás, a stressz és az érzelmek vonatkozásában. Elektrogasztrográfias (EGG) méréseken alapuló eredmények már részben bizonyították, hogy érzelmeink különböző, EGG-vel mérhető, reakciókat képesek kiváltani (Fukunaga et. al., 2000; Vianna és Tranel, 2006; Vianna et. al. 2006).

Sportolók körében gyakorlatilag még nem végeztek hasonló kutatásokat. Pedig a fizikai terhelés, mint stresszor hatására bekövetkező gyomor és bélrendszeri változásokból következtetni lehet a vizsgálati személy stressztűrő képességére vagy optimális zónájára. Ezek alapján pedig a tehetségek, az sportolók élsportra való kiválasztása is könnyebben elvégezhető feladat lehet.

A *tehetség* definiálása nehézkes feladat. A szakirodalomban a tehetségnek és a vele rokonértelmű kifejezéseknek számos definíciója található. Ezek között az empirikus adatokból építkező definícióktól az elméleti leíró modelleken át a gyakorlati tapasztalatokon nyugvó elméletekig az elképzelések és meghatározások széles skáláját találhatjuk (Orosz, 2010, Györi, 2011). Herskovits (2005) szerint a tehetség egyik meghatározása sem

általános érvényű. Talán épp azért van nagyon sokféle definíció, mert egyik sem tökéletes.

A különböző sporttehetség definíciók megfogalmazásai közül több szempont alapján is kiemelhető Harsányi László (2000., 52) megfogalmazása: „Sporttehetség az a személy, akinek egészségi állapota, pszichikai, fiziológiai, antropológiai, motorikus és szocializációs adottságai a fejlődés-érés egy szakaszában olyan színvonalúak és felkészülési szakaszonként olyan ütemben fejlődnek, hogy- megfelelő edzés és egyéb, főleg szociális miliő esetén- valamely sportágban, versenyszámban a csúcsteljesítmény-életkorban feltehetően magas színvonalú sportteljesítmények eléréséhez vezethetnek”.

2. Elektrogasztrointesztinográfia (EGIG)

A leginnovatívabb, magyar szabadalommal rendelkező, elektrogasztro-intesztinográfiás (EGIG) vizsgálati eljárás, amely nem csak a gyomor, de az intestinális változásokat is monitorozza. Így lehetőséget ad arra, hogy a bélrendszer különböző traktusait párhuzamosan, egy időben vizsgálhassuk. Az orvoslásban ez remek lehetőség a nem-invazív módon történő diagnosztizálásra valamint az extrém mértékű stressz és terhelés monitorozására (Fekete, 2014.).

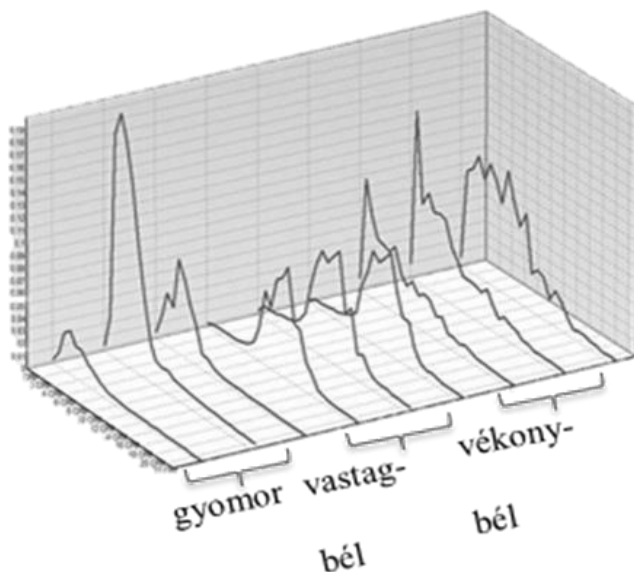
Mivel a stressz és zóna papír ceruza tesztekkel csak egy bizonyos szintig vizsgálható (Balogh, 2014.), ezért a sporttudományok területén szükség van egy olyan – a vizsgált személy introspekcióját figyelmen kívül hagyó – eljárásra, amely a szorongás szintjéhez párosuló gastro-intestinális reakciók műszeres mérésével lehetővé teszi az optimális zóna objektív módon történő megállapítását.

Az EGIG vizsgálat egy non-invazív - fizikai beavatkozást nem igénylő- módszer, mely a gasztrointesztinális (GI) traktus myoelektromos tevékenységét detektálja. Jelenleg az EGIG rendszert leginkább orvosi diagnosztikában, a hasi funkciók és a különböző emésztési zavarban szenvedő betegek vizsgálatára használják. Az EGIG diagnosztika számos betegség alap és alkalmazott kutatásának területéhez előnyösen illeszkedik. Ilyen területek például a pszichés és fizikai terhelésre fellépő stressz kutatása mellett a gasztrális

terület kóros elváltozásainak (Crohn, ulcerosa stb.) preklinikai és klinikai kutatása.

Az EGIG hullámok (6. ábra) mintázata a megfelelő szűrők alkalmazásával ugyanúgy jellemzi az egyes zsigeri szervek működését, mint az EKG jelek a szívben végbemenő elektromos eseményeket. Az EGIG diagnosztika segítségével lehetőség nyílik rögzíteni az egyes gasztrális szervek normál, vagy attól eltérő tevékenységét.

„A gyomor és belek mozgása a simaizmok kontrakciójának függvénye, ezt pedig a rendszeren belül generált myo-elektromos változások generálják. Ezért lehetséges a GI rendszer működését a myo-elektromos jelek regisztrálása útján is monitorozni, hiszen ezek elsősorban az intrinsic neuronális hálózat termékei, így a belső szabályozást reprezentálják” (Fekete, 2014, 70).



6. ábra: EGIG hullámok.

(Balogh László: Az EGIG használata a stressz mérésében, innováció felsőfokon)

Az eszköz segítségével a stressz élettani mutatóinak pontosabb képét is megismerhetjük. Előzetes irodalmak alapján valószínűsíthető, hogy stressz helyzetben a gasztro-intesztinális rendszer aktivitása megváltozik. Egy hosszabb stresszes szakaszt összehasonlítva egy nyugalmi (ülő) helyzetben történő szakasszal elmondható, hogy stresszes állapotban a felmért személy emésztőrendszerének motilitása gyorsabb, változó szakaszokból álló képet mutat, majd a stresszhelyzet megszűnésével ez a rendezetlen állapot rendezettebbé válik (Fekete, 2014).

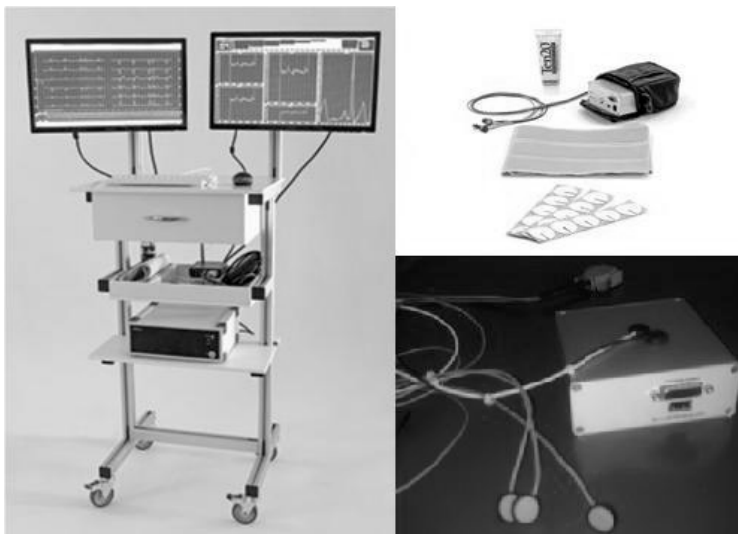
Az EGIG vizsgálati módszer 4+1 érzékelőjével, elektródájával alkalmas arra, hogy a gyomorban, valamint a vékony- és vastagbélben történő bio-elektromos változásokat monitorozza.

Az adatok elemzésénél lehetőség nyílik a különböző bélszakaszok, mint pl. a vékony, illetve vastagbél mozgásának változásaival olyan összefüggések kimutatása is, amely az eddig vizsgálati eszközökkel nem volt lehetséges. Így lehetséges az is, hogy megfelelő elemszámú és több, különböző tevékenység és inger közben végzett méréssel kimutathatók lesznek az egyes stressz faktorok közötti különbségek.

Az EGIG diagnosztikai eljárás sokoldalú segítséget nyújthat a táplálkozástudományi területen is, oly módon, hogy objektívan vizsgálhatóvá teszi az egyes gasztrális szerveknek, elsődlegesen a gyomornak a bevitt tápanyagokra adott válaszát. A legjellemzőbb válaszok a normál működés, a korai telítettségérzés, a puffadás, felfúvódás vagy a hányinger lehetnek.

A MDE Heidelberg cég kardiovaszkuláris és neuropátiás humán diagnosztikai rendszerei szervesen kapcsolódnak az MSB-MET és az Experimetria azonos pre-klinikai kutatási rendszereihez. Ez a kapcsolódás eredményezte, hogy a MDE Heidelberg cég közép- és kelet-európai képviselőjét és szervizét a már meglévő portfóliót kiegészítve az említett két cég látja el. A cégek portfóliója olyan magas színvonalú humán diagnosztikai vizsgálórendszereket tartalmaz, melyek mobilitásukban is egyedülállóak. A képviselő magas színvonalú ellátását az MSB-MET és Experimetria e kutatási területen elért eredményeinek 30 éves múltja garantálja.

A vállalkozások az elmúlt évek fejlesztési eredményeire támaszkodva létrehoztak egy magas színvonalú EGIG vizsgáló rendszert (7. ábra)



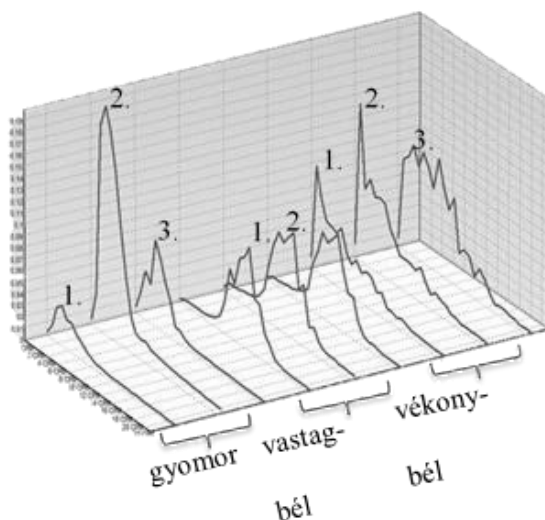
7. ábra: Gasztrointesztinális mérés felszerelése.
(Forrás: MDE Heidelberg – Human Diagnostics)

Az EGIG mérési konfiguráció lehetőséget biztosít más szervrendszerek (pl. kardiovaszkuláris) vizsgálatával egyidejű mérésre és az eredmények egybevető értékelésére.

A rendszer validálása preklinikai és klinikai vizsgálatok során történt. A mért myoelektromos hullámok nagy meredekségű szűrőkkel az egyes szervekre jellemző frekvenciatartományokra bonthatók (8. ábra). A myoelektromos hullámok változásai FFT analízissel értékelhetők, és akár 'offline' üzemmódban 2D-ben és 3D-ben ábrázolhatóak az idő és a szervek függvényében (8. ábra), továbbá a kiértékelte adatok táblázatos formában is menthetőek.

Az FFT spektrumok (8. ábra) az egyes szervekre kifejtett farmakológiai hatásokat reprezentálják:

1. Nyugalmi szakasz;
2. Neostigmin hatás;
3. Atropin hatás.



8. ábra: Farmakológiai hatásokra FFT spektrumai. (Forrás: Balogh, 2015)

A farmakológiai hitelesítés során kapott releváns frekvenciatartományok:

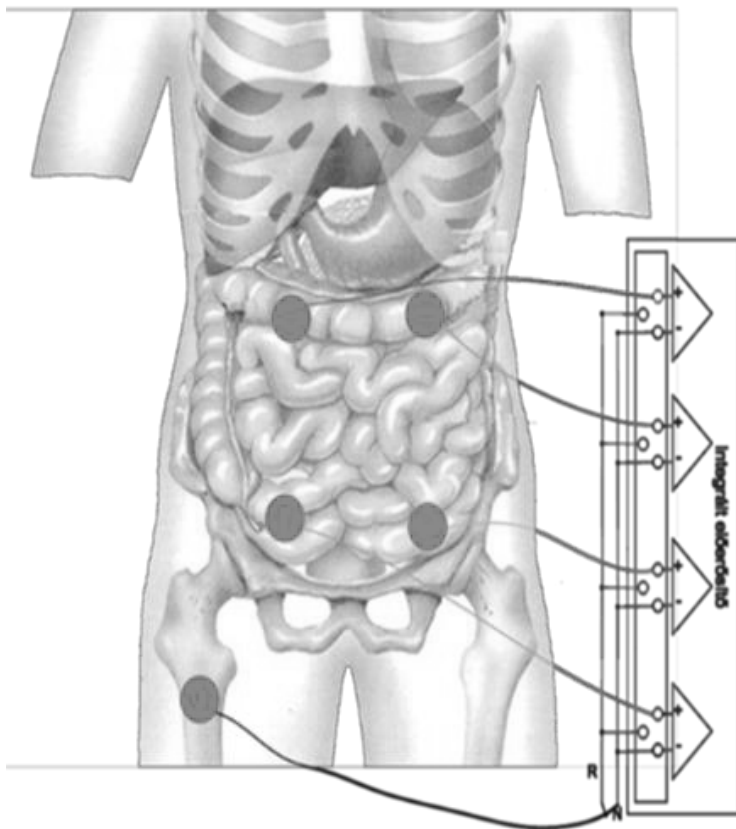
Gyomor: 1-5 CPM (circle per minute)

Vastagbél: 1-7 CPM

Vékonybél: 10-14 CPM

A mérési elrendezések a teljes tartományt átfogóak (0-14 CPM) és a nagy meredekségű szűrők biztosítják a légzési artefaktumok kiküszöbölését. Az analízis ezeket a frekvenciatartományokat veszi figyelembe olyan módon, hogy a gyomor esetén például (a tesztmérések alapján) normál értékűnek tekinti a 2,5-3,75 CPM szakaszt, *bradygastria* szakasznak, azaz rendellenesen lassú

myoelektromos működésnek veszi a 1-2,5 CPM-et és *tachygastria* szakasznak tekinti a rendellenesen gyors myoelektromos működést (3,75-10 CPM között).



9. ábra: Az EGIG elektródák elhelyezkedése. (Forrás: Balogh, 2015)

A további szervek esetén - ugyanezen megfontolásból kiindulva - analizálhatunk a kiválasztott jellemző frekvencia-tartományokban. A mérőerősítők szenzor-fogadó felülete széles variációs lehetőséget biztosít a felszíni elektródák elrendezéséhez (9. ábra).

Az EGIG méréseket általában 15-30 percig éhgyomorra (étkezés

előtt), majd könnyen vagy nehezen emészthető táplálékkal történő terhelés után (étkezés után) min. 30 / max. 180 percig végzik.

A gyomor közvetlen vizsgálatánál előnyös a vízterhelés, mivel ezzel a telítettségi állapot gyorsan elérhető, de az alacsony kalóriatartalomból eredően a secretin és kolecisztokinin hatások korlátozottak és elkerülhető a vastagbél neuromuszkuláris tevékenységének stimulálása.

Bizonyos esetekben, ha az egész gasztrointesztinális teret folyamatában kívánjuk vizsgálni, akkor érdemes kalóriadús étkezést alkalmazni.

3. Pilot Study

EGIG-rendszerrel a Szegedi Tudományegyetem Juhász Gyula Pedagógusképző Kar Testnevelési és Sporttudományi Intézetének laboratóriumában végeztek pilot vizsgálatokat 18 személy részvételével.

A vizsgálat időtartama személyenként 40 perc volt, amelynek első 20 perce elegendő időt biztosított az érzékelők felhelyezése utáni teljes megnyugváshoz. Erre szükség volt ahhoz, hogy a szervezet és a GI rendszer nyugalomba kerüljön, hiszen a szervezet számára a mérőegység felhelyezése is szorongást válthatott ki. Ezután a második 20 perc pedig egy hirtelen hanginger által kiváltott stressz utáni megnyugváshoz volt szükséges. A mérés teljes időtartama alatt a vizsgált személyek fekvő testhelyzetben, nyugalomban voltak. A stresszreakciót kiváltó hanginger egy előre elkészített hangfájl lejátszásával történt, amelyben 20 percet követően egy 2 másodperc hosszúságú, nagy hangerejű szirénahang követett.

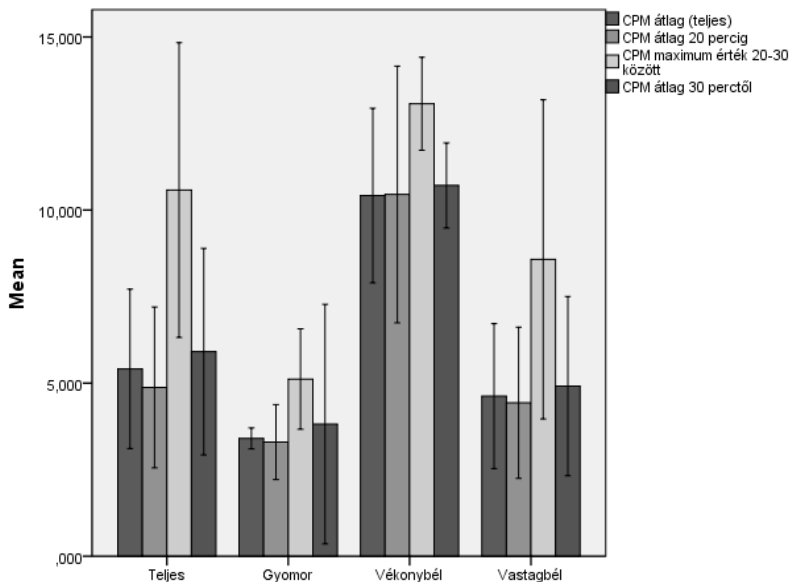
1. táblázat: EGIG pilot study eredményei (Forrás: Balogh, 2015)

Nem (teljes)	CPM percig	átlagCPM 20-30 között	maximum értékCPM perctől	átlag 30max perc
férfi 5,076	5,438	11,902	4,848	20
férfi 5,577	4,660	10,071	5,310	30
férfi 6,768	6,866	9,338	7,167	21
férfi 4,307	3,040	11,902	5,232	27
férfi 5,321	5,237	10,071	6,025	25
nő 4,321	3,616	14,832	4,098	22
nő 4,310	3,836	8,972	5,319	22
férfi 6,317	5,823	11,719	5,964	24
nő 5,680	5,063	12,634	6,156	26
nő 3,666	4,340	4,944	3,645	22
férfi 3,933	3,159	8,057	4,892	29
nő 7,661	6,693	11,169	9,522	21
nő 4,746	4,340	8,606	5,171	21
férfi 7,050	6,445	10,986	7,525	22
nő 6,654	4,642	11,353	8,589	25
férfi 5,676	5,411	10,620	5,807	22
nő 4,493	3,635	11,719	4,927	27
férfi 5,848	5,512	11,536	6,156	23
n=1818	18	18	18	18

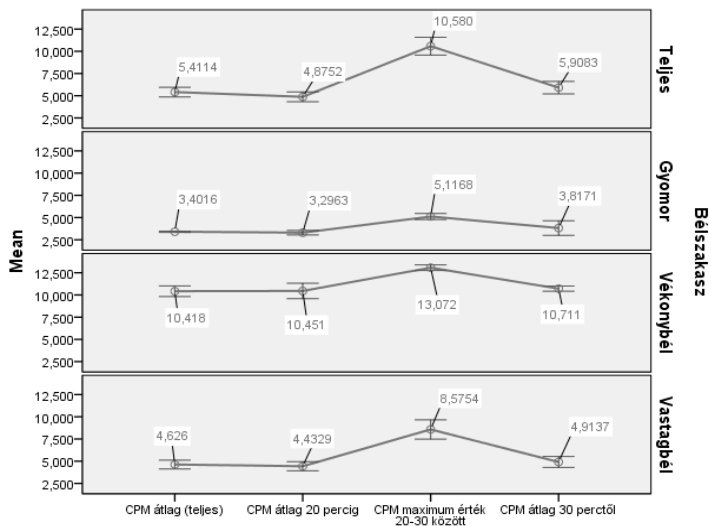
Az eredmények áttekintésénél szembetűnő volt, hogy a nyugalmi értékek, a csúcserőtekek, illetve azok aránya között is jelentős eltérések vannak a vizsgált személyek között. A teljes időtartamra számított CPM átlag nem különbözik jelentősen a nyugalmi átlagtól, tehát a hanginger által kiváltott reakció a teljes vizsgálat időtartamának csak elenyésző részében jelentkezik. Továbbá a táblázat értelmezéséből az is megállapítható, hogy az inger utáni *latenciaidő*, tehát a 30 percet követő átlagos CPM érték a legtöbb esetben magasabbak, mint az első 20 percen mért értékek. Ez további igazolása a hanginger által kiváltott jelentős reakciónak, mivel a felhelyezés által kiváltott szorongás nem emelte annyival az első 20 perc CPM átlagát, mint a hanginger a latenciaidő CPM átlagban (1. táblázat).

Az előzetes vizsgálatok során egyértelmű eltérések voltak kimutathatóak az első 20 perc, a 20-30 perc közötti és a 30 perc utáni

eredmények között. Ezt a különböző intestinális traktusokra lebontva mutatja be a 10. és 11. ábra. A különböző szakaszokat tekintve a legnagyobb eltérések hanginger hatására a vastagbélben mutathatók ki. A gyomorban kiváltott változás a legcsekélyebb a mért adatok közül, azonban a teljes spektrumot tekintve igen markáns az eltérés az inger előtti, 20-30 perc közötti és az azt követő latencia között.



10. ábra: Pilot study CPM átlagértékek. (Forrás: Balogh, 2015)



11. ábra: Pilot study CPM átlagértékek bélszakaszonként. (Forrás: Balogh, 2015)

Mindezek alapján elmondható, hogy az EGIG gyomor és bél motilitás mérő rendszer non-invazív módon, széleskörűen felhasználható az orvosdiagnosztika, a táplálkozástudomány és számos egyéb kutatási területen.

Utóbbi területhez tartoznak azok a sportpszichológiai kutatások is, melyek a sportolók stresszreakcióit, stressztűrő képességét, „zónáját” igyekeznek meghatározni.

Irodalom

- Balogh, L. (2014): To Be in the Zone – Stress and Sport Performance. In: Baczkó, I. et al. (szerk.): European Section Meeting of the International Academy of Cardiovascular Sciences. Programme and Abstract Book. IASC, Balatonyörök, 12-14.
- Balogh, L., Domokos, E. (2013): Searching for the Perfect Experience: Through the Comparative Examination of the Hip-Hop Dance and Handball. In: Tsolakidis, E. et al. (szerk.): 18th annual Congress of the European College of Sport Science: Book of Abstracts. ECSS, Barcelona, 265-266.
- Balogh L. et al. (2015): To be in the Zone - Measurement of stress level with EGIG through elite MX athletes. In: Radmann, A. et al. (szerk.): 20th Annual Congress of the European College of Sport Science: Book of Abstracts. ECSS, Malmö, 60.
- Csikszentmihályi, M. (2004): Flow – Az áramlat. A tökéletes élmény pszichológiája. Akadémiai Kiadó, Budapest
- Csikszentmihályi, M. (2010): Tehetséges gyerekek. Nyitott Könyvműhely, Budapest
- Fekete, L. (2014): Electro-gastro-intestinográfia (EGIG): egy új nem-invazív eljárás a hasi funkciók monitorizálására. [PhD doktori értekezés]. Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Budapest
- Fukunaga, M., Arita, S., Ishino, S., Nakai, Y. (2000): Quantitative Analysis of Gastric Electric Stress Response with Chaos Theory. Biomedical Soft Computing and Human Sciences. 5: 59-64.
- Gáspár, M. (2003): A szorongásosság elméletei és faktorai. Retrieved October 20, 2015, from [http://www.jgytf.u-szeged.hu/tanszek/pszichol/Gasparmihaly/harmadikeloadasra-2005-11-22/gm-bev-\(ea\)-a-szemelyiseg-vonaselmelete-2005-06.pdf](http://www.jgytf.u-szeged.hu/tanszek/pszichol/Gasparmihaly/harmadikeloadasra-2005-11-22/gm-bev-(ea)-a-szemelyiseg-vonaselmelete-2005-06.pdf)
- Gyömbér, N., Kovács, K. (2012): Fejben dől el. Noran Libro Kiadó, Budapest
- Györi, F. (2011): A tehetségértékepektől a tehetségföldrajzig. Tér és Társadalom, 25(4): 38-59.
- Hanin, Y. L. (1999): Emotions in Sport. Human Kinetics Pub. Inc., Leeds, UK
- Harsányi, L. (2000): Edzéstudomány I. Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs

- Herskovits, M. (2005): Mit kezdünk a tehetséggel? Iskolakultúra, 4:29.
- Orosz, R. (2010): A sporttehetség felismerésének és fejlesztésének pszichológiai alapjai. Magyar Tehetségsegítő Szervezetek Szövetsége, Budapest
- Selye, J. (1976): Stressz distressz nélkül. Akadémiai Kiadó, Budapest
- Selye, J. (1978): Életünk és a stressz. Akadémiai Kiadó, Budapest
- Tóth, L. (2010): Lélektani és sportlélektani ismeretek. TF jegyzet, Budapest
- Vianna, E.P.M., Tranel, D. (2006): Gastric myoelectrical activity as an index of emotional arousal. International Journal of Psychophysiology. 61: 70-76.
- Vianna, E.P.M., Weinstock, J., Elliott, D., Summers, R., Tranel, D. (2006): Increased feelings with increased body signals. Soc Cogn Affect Neuroscience. 1: 37-48.

AZ EGÉSZSÉGNEVELŐ PROGRAM HATÁSA ÁLTALÁNOS ISKOLÁS DIÁKOK EGÉSZSÉGI ÁLLAPOTÁRA „FITNESS”, VAGY „FATNESS”?! AVAGY NEM LEHET ELÉG KORÁN KEZDENI

Cselik Bence¹ – Rétsági Erzsébet² – Ács Pongrácz²

¹Pécsi Tudományegyetem, Egészségtudományi Kar,
Egészségtudományi Doktori Iskola;

²Pécsi Tudományegyetem, Egészségtudományi Kar, Fizioaterápiás és
Sporttudományi Intézet

1. Bevezetés

A kutatás témája főként az általános iskolás egészségnevelés témakörébe tartozik. A méréseket egy több, alapfokú oktatási tagintézményből álló iskolában végeztük, aminek egyik általános iskoláját már egy korábbi kutatás során sikerült felmérnünk. Ezt a mérést terjesztettük ki több tagintézményre. Aktualitását bizonyítja az egyre fiatalabb korban megjelenő elhízás mértékének növekedése, illetve hogy egy jó stratégiával és rövid távú célokkal hamar pozitív eredményeket érhetünk el az egészségnevelés területén is.

2. Hipotézis

Feltételezzük, hogy

- már az általános iskolában elkezdődik a gyermekek egészségneveléssel kapcsolatos tudásának gyarapítása.
- egy elkötelezett tanári kar és egy jó egészségnevelő program pozitív változásokat idéz elő az iskola polgárainak egészségi állapotában, egészségről alkotott képében.
- az eredmények állandó ellenőrzésével és követéses vizsgálatokkal, sikerül egy jó és pozitív irányba haladó egészségprogramot kialakítani egy intézményben.

3. Kutatási célok:

- Bemutatni egy alapfokú oktatási intézményben működő egészségstratégiát, amelynek minősége meghatározó, hiszen a gyermekek másodlagos szociális környezetében realizálódik.
- Információt nyújtani a mérésekről és a követéses vizsgálatok eredményeiről.
- „Egészségvédelmi kezdeményezések színtereként tekinthető minden olyan hely, vagy társadalmi közeg, amely az emberek mindennapi tevékenységeinek biztosít keretet, és amelynek környezeti és/vagy szervezeti tényezői, valamint az egyének között megjelenő viszonyrendszerei befolyásolhatják az egészségi állapotot” (WHO, 1992). A jól dokumentált és a sok évre visszatekintő kiértékelt anyagokból, tanulmányokból a mozgás és a táplálkozás tükrében vizsgáltuk az intézményt, és összehasonlítottuk a saját mérési eredményeinkkel. Véleményünk szerint e két terület jól tükrözi az egészségnevelési törekvéseket, és releváns adatokat, eredményeket kaphatunk általuk. Az iskolában már voltak hasonló jellegű felmérések 1999-ben és 2005-ben, aminek mintájára alakítottuk ki a saját felmérésünket. A vizsgálatainkat 2009-2010-ben (egy intézményben) kezdtük, majd 2012-ben és idén, 2015-ben is végeztünk visszaméréseket (kiterjesztve, az iskolák központosítása miatt). E három év összehasonlításával következtetéseket kívántunk levonni arról, hogyan változott a Városcsözponti Iskola dimenziójában az egészségtudatosság. Milyen változások mentek végbe az intézmények külső és belső környezetében, illetve a diákok egészségről alkotott képében.
- Megismerni a stratégia célokhoz vezető operatív tervezés lehetőségeit, a rövid távú célok megfogalmazásának tapasztalati alapjait. Nem mindegy, hogy az egészségnevelés milyen koncepciókra, alapokra épül, és ennek során milyen módszerek alkalmazása történik.
- Bemutatni, hogy minden stratégiai jellegű munkának a sikeressége csak és kizárólag a résztvevők és munkacsoport(ok) hozzáállásán és elhivatottságán múlik, még akkor is, ha egy egész intézmény egészségstratégiájáról van szó.

- Bebizonyítani, hogy minden jövőbeli célunkat csak lépésről lépésre és állandó visszacsatolások és ellenőrzések segítségével tudjuk elérni.

4. Anyag, módszer

4.1. Minta:

A kutatásban a pécsi Városházponti Iskola Mezőszél Utcai Iskola felső tagozatos (5-8. osztályos) diákjai vettek részt 2009-2010-ben, 174 fő részvételével. Ezt a kutatást terjesztettük ki 2012-ben a már központosított Városházponti Iskola 5 intézményére 945 fő részvételével. Az átszervezések miatt a 2015-ös mérésben, a már csak 4 tagiskolával rendelkező Városházponti Iskola vett részt 884 tanulóval.

4.2. Adatfelvételi módszerek:

A vizsgálat során az alábbi adatfelvételi módszereket alkalmaztuk:

(1) *Ankétmódszer:* Az adatfelvétel egyik eszközét egy *önkitöltős kérdőív* képezte. A kérdőív három oldalon 18 (feleletválasztós és rövid kifejtős) kérdésből áll.

(2) *Mérőlapok:* A mérőlapok a 2009-2010-es kérdőívek alapján készültek, különös figyelmet fordítva a táplálkozás és a mozgás területeire. A kérdések felváltva kapcsolódnak az egészség és a sport/ fizikai aktivitás témaköréhez, a diákok és a vizsgált területek külső és belső környezetéhez. Kitér továbbá az étkezési szokásokra, illetve tartalmaz a tanulók véleményének megismerését szolgáló kérdéseket is. (Pl. mit gondolnak egészséges ételnek, szeretnének-e több sportolási lehetőséget az iskolában). Fontos kihangsúlyozni, hogy vizsgálatunk elsősorban állapotfelmérés a tanulók egészséges életmódbeli szokásairól, különös tekintettel a fizikai aktivitásra és a táplálkozási szokásokra, továbbá a visszamérések segítségével kíváncsiak vagyunk az eredmények alakulására. Újításnak számít, és az adatfeldolgozást könnyíti, hogy 2015-ben a tanulók on-line, informatika órán töltötték ki a mérőlapokat.

(3) *Összehasonlító elemzések:* A kutatás alapját másodsorban összehasonlító elemzések, dokumentumelemzések képezték. Mérőlapjaink az összehasonlíthatóság érdekében hasonló minta

alapján készültek, mint 2009-2010-ben. Az összehasonlító elemzéseket a három évben felvett adatok tükrében végeztük. Természetesen minden évben 1-2 változtatást végeztünk a mérőlapokon.

(4) *Dokumentumelemzés* (az iskola pedagógiai programjai, illetve régebbi, az iskola részvételével zajló egészségi mérések, dokumentumok elemzése): Áttekintettük a Városközponti Iskola pedagógiai programját, illetve módosított pedagógiai programját, továbbá a Városközponti Iskola egészségnevelési stratégiáját.

5. A kutatás bemutatása

A több területre kiterjedő egészségnevelő stratégiából, a mindennapos testmozgást, a testedzés fontosságával kapcsolatos tudatosító tevékenységet, és az egészséges táplálkozást emeltük ki.

„Az egészséges szokások fejlesztéséhez új ötletekre van szükség, hiszen nagyobb teret kell biztosítani a kiegyensúlyozott táplálkozásból és a rendszeres fizikai aktivitásból származó előnyöknek, valamint pozitív, de kritikus megközelítésben kell bemutatni az étkezést és a testmozgást” (Jensen et al., 2005).

5.1. Mindennapos testmozgás – tudatosítás:

Kíváncsiak voltunk arra, milyen tanórákon hallanak a tanulók az egészség és a mozgás összefüggéseiről. A téma fontosságának tudatosítása, a tanulók informálása, illetve meggyőzése nem lehet csupán a testnevelés vagy a biológiai óra feladata. A felvilágosításhoz minden tantárgynak, a maga sajátos lehetőségeivel hozzá kell járulnia.

„A ma iskolájában a tudatos egészségnevelést már az általános iskolában el kell kezdeni. A tervezés, a munka során fontos megtalálni azokat a támogató értékeket, melyekkel együtt várható csak el az életmódban is tükröződő hatás. Az elsődleges cél az egészségmegőrzés, egészségfejlesztés, a gyerekek mozgáskultúrájának fejlesztése, megfelelő fizikai kondíciójának megteremtése (Meleg, 2002).

Az egészséges életmód gyakorlása és értékelése szempontjából maga a tevékenység a döntő. Megvizsgáltuk a tanórán kívüli sportolási testedzési lehetőségeket. Ezek közé az iskola területén belül folyó iskolai, egyesületi edzések, sportkörök, különböző tematikus egészségnapok, prevenciós és tájékoztató jellegű bemutatóórák tartoznak. De nagyon lényeges hozzáadott értéket képviselnek az intézményen kívüli lehetőségek is. Ezért vizsgáltuk az iskola sport klubokkal, sportszervezetekkel való kapcsolatát is.

5.2. Egészséges táplálkozás:

Nagyon fontos továbbá a diákok táplálkozási szokásainak formálása. Ennek érdekében az intézmény nagyon nagy erőfeszítéseket tesz. A tanórai kereteken túl számos táplálkozási programokkal segítik az egészséges életmódra nevelés és különböző egészségnapokat, prevenciós előadásokat, szakköröket szerveznek a diákok számára. Évente legalább két egészségnapot szerveznek diákok és szülők számára is egyaránt (a szülők bevonásának fontosságára a 2009-es kérdőív eredményei világítottak rá), illetve a tanórán kívüli előadások mellett több egészséggel kapcsolatos szakkörre is járhatnak a tanulók.

6. Eredmények

6.1. 2009/2010-es mérés:

A munkacsoport egyik célja (egy hasonló 2005-ös mérés után) a gyermekek sportolási hajlandóságának növelése és az elhízott, vagy túlsúlyos gyermekek számának a visszaszorítása volt.

„1990-től egyre több a túlsúlyos, elhízott tanuló. Míg 5 éves korban ezer között 40 található 17 éves korra már 70-re emelkedik az obesit gyerekek száma. Az obesitás a következő betegségek fő rizikótényezője: szívkoszorú betegség, magas vérnyomás, diabetes mellitus (nem inzulinfüggő), ízületi gyulladás” (Szauer, 2005).

A felmérésről elmondható, hogy sikerült újra pozitív eredményeket elérni 2005-höz képest a táplálkozási és mozgási szokások terén. Az elhízott gyerekek száma ismét visszaszorult 10%-ról 8-9%-ra. A diákok több mint 79%-a sportol naponta, ami 4%-os javulás az előző 2005-ös méréshez képest. Ez nem csak a 2005-ben felállított

célokhoz az elérése és eredménye, hanem az újonnan alkalmazott változtatások hozadéka is.

Elmondhatjuk továbbá, hogy a diákok sokat tudnak az egészségről, a mozgás fontosságáról, szeretetének fontosságáról. A napi csokoládéfogyasztás 60%-ról lecsökkent majdnem 24%-ra, ami kimagasló eredmény, ez ugyancsak az újonnan elkezdett munka hozadéka. A napi tejtermékfogyasztás is növekedett az előző évekhez képest 50%-ról több mint 66%-ra. Elmondható továbbá, hogy a diákok jónak ítélik meg a sportot magát, de valamilyen okból kifolyólag nem mindig akarnak, megfelelni e tudásuknak.

Biztos, hogy az iskola „rákényszeríti” őket az egészséges életvitelre, itt tehát valószínű, hogy e szerint fognak viselkedni. A gond még mindig az otthoni környezetben lehet, (bár úgy tűnik, itt is sikerült változást elérni) gondolok itt a különböző családi szokásokra, hagyományokra (evés, kirándulás, sütés, főzés).

6.2. 2012-es mérés:

Ebben az évben a mérőlapok mellett sikerült felvenni a tanulók BMI adatait is. Örömmel mondhatjuk el, hogy a Városközponti Iskola felső tagozatos 1056 tanulóinak csak 9%-a tartozik az elhízott kategóriába. Ha azt nézzük, hogy 2009-2010-hez képest majdnem 10x annyi gyermeket értünk el az egészségnevelő munkával, akkor a 9%-os eredmény tartása jónak mondható.

Napi szinten a diákok tejterméket, gyümölcsöt és húst fogyasztanak a legtöbbet. Tejterméket a gyerekek közel 2/3-a fogyaszt minden nap, illetve a tanulók 55,7%-a eszik napi szinten valamilyen gyümölcsöt. Intő jel azonban, hogy a napi szintű édesség fogyasztás a tanulók 28,2%-át érinti, ami aggodalomra adhat okot, bár láthattuk, hogy emellé azért legtöbb esetben a mindennapos testmozgás is társul. A vegyes, változatos táplálkozás tehát megjelenik a tanulók mindennapjaiban. Köszönhető ez a változatos menza kínálatnak; a különböző fajtájú étel automatáknak; a büfék kínálatának; illetve a kellő mértékű szülői odafigyelésnek, amit a szülők iskolai programokba való bevonása és a rendszeres igény- és elégedettségmérés.

Elmondható, hogy a Városcsözponti Iskola tanulóinak közel 40%-a sportol hetente többször, legalább heti 3-4 alkalommal. A kérdőív egy másik kérdéséből kiderült, hogy ezen felül a tanulók több mint 1/3-a napi szinten sportol. Megállapítható, hogy az Iskola tanulóinak 75,2%-a sportol hetente több alkalommal, vagy napi szinten.

Ez nem csak a gyerekek aktivitását, hanem a szülők sporthoz való pozitív hozzáállását bizonyítja, hanem a szülők iskolai programokba való bevonásának is köszönhető, de eredménye lehet a testnevelők tehetséggondozó programjának is.

Ezekből az eredményekből is látszik, hogy mennyire fontos egy általános iskolában egy jó egészségnevelő program, egészségnevelő stratégia.

6.3. 2015-ös mérés:

Ebben az évben a mérőlapok mellett ismét sikerült felvenni a tanulók BMI adatait is. Örömmel mondhatjuk el, hogy a Városcsözponti Iskola felső tagozatos 884 tanulóinak kevesebb 8,7%-a tartozik az elhízott kategóriába. Újításnak számít, és az adatfeldolgozást könnyíti, hogy 2015-ben a tanulók on-line, informatika órán töltötték ki a mérőlapokat.

Ezek alapján elmondhatjuk, hogy a testmozgás tekintetében a naponta végzett fizikai aktivitás mértéke növekedett 36,2%-ra, viszont valószínűleg pont e-miatt a heti többször mozgó száma lecsökkent 3%-al. Ha összességében vizsgáljuk a két adatot, akkor elmondhatjuk, hogy a minimum heti 2-3x sportolók aránya nem változott, de többen lettek olyanok, akik minden nap sportolnak (a testnevelés órán kívül).

Táplálkozás szempontjából napi szinten még mindig tejterméket fogyasztanak a legtöbbit a gyerekek (69,5%-uk). A napi szintű zöldség és gyümölcs fogyasztásnál viszont óriásit léptünk előre, hiszen 2012-höz képest 55,7%-ról 67,6%-ra nőtt a gyümölcs és 35,3%-ról 44,8%-ra. A húsfogyasztás marad kevéssel 30% felett, viszont az édesség fogyasztás napi szinten lecsökkent 22,1%-ra a 28,2%-hoz képest.

Megállapíthatjuk, hogy ismét sikerült tartani, néhol javítani a már eddig is jónak mondható eredményeinket.

7. Összegzés, kitekintés

A méréseket követően az iskola minden esetben megfogalmazza a „hogyan tovább?” kérdésre a választ. Prioritási sorrendet állít fel, ez beépül a következő év munkatervébe, vagyis az operatív tervezés része lesz.

A mérés, mérések hozott értékek, az intézmény beépítheti az egészségnevelési stratégiába (pedagógiai programba). Fontos: időben elkezdni az egészséges életmódra való nevelést; illetve a másodlagos szociális környezet nevelő hatása, az egészséggel kapcsolatos tudás készség szintű elsajátítása.

Saját véleményem az eredmények tükrében

- működik, jól működtethető egy egészség nevelési stratégia egy általános iskolában,
- gyermek, dolgozók, szülők bevonása továbbra is minden esetben szükséges,
- rendszeres követés, belső audit folytatása elengedhetetlen, hogy tudjuk, közelítünk a kitűzött cél felé
- sajnos az is előfordul, hogy nem minden esetben tükrözi az eredmény a befektetett munkát. Ilyenkor meg kell vizsgálni, mi okozza a nem várt eredményt.

Tovább kell tehát folytatni a gyerekek ilyen fajta nevelését az iskolában (szelektív hulladékgyűjtés, rendszeres táplálkozás, sok gyümölcs és zöldségfogyasztás). Ezt olyan (készség) szintre kell hozni a gyermekben, hogy a példát haza is vigyék, és otthon is e szerint akarjanak élni.

Remélem, a 2017-es mérés erősíti az eddigi tapasztalatokat, a javuló eredmények fokozzák a pedagógusok elszántságát az egészségnevelő munka iránt.

Irodalom

- A Városközponti Óvoda, Általános Iskola és Alapfokú Művészetoktatási Intézmény: „Az egészséges életvitelhez szükséges tudás és készségek elsajátítása” programja, 2009-2010.
- Jensen, B.B., Simovska, V., Larsen, N., Holm, L.G. (2005): Young people want to be part of answers: International Planning Commitee (IPC):
- Cselik B. (2013): Fitness” vagy „fatness”!? Nem lehet elég korán kezdeni! Magyar Sporttudományi Szemle, 14(54):23
- Meleg Cs. (2002): Iskolai egészségnevelés: a feladat újrafogalmazása. Magyar Pedagógia, 102(1):11-29.
- Szauer E. (2005): A magyar gyermekek egészségi állapotának jellemzői. Demográfia. 48(1):110-124.
- Székely L. 1971: Az egészségnevelés fogalma és helye a neveléstudományban. Egészségügyi Felvilágosítás 12(107)
- WHO (1992): Egészséges Városok projektépítés 20 lépésben. Egészséges Városért Alapítvány, Pécs.

EDZÉSTERHELÉS VIZSGÁLATA POLAR TEAM SYSTEM ÁLTAL KÜLÖNBÖZŐ MOZGÁSOS TEVÉKENYSÉGEK VÉGZÉSE KÖZBEN

Vári Beáta¹

¹Szegedi Tudományegyetem, Juhász Gyula Pedagógusképző Kar,
Testnevelési és Sporttudományi Intézet

1. Bevezetés

Fontosnak tartjuk, elfogadjuk, alkalmazzuk vagy sem, a pulzuskontroll a terhelés szabályozásának hatékony eszköze. Megéri időt és energiát fordítani arra, hogy megismertessük a sportolni vágyókat, életmód váltókat a pulzus változásával járó élettani folyamatokkal. Az ismeretek birtokában jobban tudják kontrollálni a testüket és ezáltal jobb eredményeket fognak elérni. A tudatos sportolás segíthet az egészség megőrzésében és a sportteljesítmény javulásában, legyen szó hobbi vagy versenyszerűen sportolóról. Az alapok megtanításához nincs szükség bonyolult eszközökre, csak a kezünkre és egy kis számolásra.

Egy két éves projekt során orvosok, a Szegedi Tudományegyetem oktatói, valamint edzők keresték a választ arra, hogy az edzésterhelésekben jelentkező eltérések milyenek a különböző mozgásos tevékenységek során.

A felmérésekre egy TÁMOP pályázat rekreatív mozgásprogramán belül került sor.

Projekt azonosító: TÁMOP-4.2.2-08/1-2008-0006

A projekt címe: Nemzetközi innovatív kutatói team a környezet egészségtudatos testmozgásos életmód tényalapú tesztrendszerei kialakítására.

A projekt időtartama: 2009.07.01 – 2011.06.31

A projekt célja: a projekt képzéshasznosulási komponense a szakember igény legmagasabb szintű kielégítésére törekszik.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Alap társfinanszírozásával valósult meg.

2. Szakirodalmi áttekintés

A Polar Team System több szempontból kiemelt jelentőségű az amatőr és professzionális sportolók edzésében. Mindenfajta céltudatos és szakszerű aerob vagy kardio edzés alapja a testmozgás közben végzett, folyamatos pulzusszám mérés (Dömötör, 2005).

Ezáltal kapunk pontos képet:

- a szervezetünkre ható terhelés mértékéről és testünk edzés közbeni reakcióiról
- edzések hatékonyságáról,
- a terhelés mennyire áll összhangban kitűzött céljainkkal.

A kapott adatok utalnak:

- a fizikai állapot romlására, illetve javulására;
- segítenek az alul- vagy túledzettség felismerésében,
- a helyes pulzus betartásával az edzőmunkát optimalizálhatóvá teszi, stb.

Ugyanakkor a szisztéma alkalmazható arra, hogy következtethessünk:

- krónikus fáradtságra,
- betegségre
- stressz jelenlétére
- alulmotiváltságra

Jelentős szerepet játszik prevenció, rehabilitáció, testsúlycsökkentés, zsírégetés, állóképességi tréning, amatőr és professzionális szintű versenyzés, testsúlykarbantartás, rekreáció, aerob kapacitás fejlesztés, teljesítménynövelés területén is.

A szív testünk legfontosabb izma. Folyamatosan összegzi a szervezetünkben zajló folyamatokat, a környezetünkből érkező minden hatást, lelkiállapotunk változásait, és mindenre azonnal reagál. Az összes fiziológiai változást egyetlen mutatóval értékeli: ez a pulzusszám, más néven szívfrekvencia. Pulzusmérésről beszélünk, ha manuálisan az érverések érzékelése alapján határozzuk az egy perc alatti szívverések számát. Pulzusszám mérésről beszélünk, ha bőrön keresztüli elektromos jelátvitel elvén működő mellkasi jeladó

övet vagy elektródát használunk az elektromos ingerek számolására (Dömötör, 2010).

PULZUS = A szív összehúzódásának percenkénti száma
(HR- Heart Rate)

Mértékegysége: Ütés/perc (BPM = Beat Per Minute)

Függ: genetika, életkor, nem, edzettség, testtömeg, izomtömeg, psziché, étkezés, napszak, hőmérséklet, dehidratáció, tengerszint feletti magasság, légnyomás, páratartalom, ruházat, testhelyzet, edzésmód, mozgástechnika, hangulat, gyógyszerek, élénkítő hatású italok és élelmiszerek, betegség, dopping, drog, ...

- *Ébredési pulzusszám:* ébredés után mért, legalacsonyabb mérhető pulzusszám (átlag: 60-72 között, rendszeres testmozgást végzőknél 50-60 között, sportolóknál 50 alatt)
- *Nyugalmi pulzusszám (HRrest):* ébren, napközben, nyugalomban, lehetőleg fekvő testhelyzetben mért érték. Átlagosan 70-75 közötti érték, azonban a 60 és 100 között normálisnak tekinthető. Az edzésben levő atlétáknál a 40-60 bpm közötti pulzus jellemző (edzési bradycardia). Ahogyan ugyanis a fittség szintje emelkedik, úgy nő a szív hatékonysága is a vér pumpálásában.
- *Munkapulzus/Terheléses pulzusszám:* terhelés hatására jelentkező pulzusszám. Nagyon változó lehet. Jelentős különbségek adódhatnak abból, hogy mely izomcsoportokat használjuk a testmozgás közben – minél nagyobb izmokat és minél többet, annál magasabb lesz a terheléses pulzusszám. Különböző élettani hatást váltanak ki (regeneráló, állóképességet fejlesztő, zsírégető...) Általában 60-65 %-os intenzitással végzett mozgás alkalmas a fogyókúrára. Az ennél magasabb zóna az általános erőnlét növelésének tartománya, amíg a 90%-nál nagyobb terhelés, már a versenyszerű terhelés zónája (Glázer, 2010). Kezdő sportolók egyenletes tempójú, folyamatos futás alatt 180 - az életkor pulzussal dolgozzanak percenként. Ha ezt a számot mérik rögtön megállás után, (a 10 másodpercig számolt értéket szorozva hattal), akkor jól választott tempóban futottak.

Ennél pontosabb dr. Wildor Hollmann professzor (Köln) megközelítése, amikor a futó nyugalmi pulzusát is figyelembe veszi (1. táblázat). A maximális pulzusérték elméletben számítva 220 - az életkor. Ő kísérletek után 10 éves korosztályos átlagértéket állapított meg. A maximális pulzus és a nyugalmi pulzusértékek különbségének a felét hozzáadja a nyugalmi pulzusértékéhez és így kapja meg a kezdeti terheléses pulzust. Ettől az átlagolás miatt lehet $\pm$ eltérés egyénenként (Monspart, 2001).

- *Maximális pulzusszám (HRmax):* maximális fizikai terhelésnél mérhető szám.

Meghatározására számolósos, becslő vagy méréses módszert alkalmazhatunk:

Számolósos módszer:

- 220 – életkor (Ököl szabály, Cooper, 1990)
- 205-életkor fele (+5 nők és +5 élsportolók esetén) (Parker, 1998)
- 210-életkor fele- testtömeg 10%-a (+ 4 férfiak esetén) (Életkort, nemet, testsúlyt veszi alapul)
- 217- (0.85x életkor)- (3, ha 30 év alatti profi sportoló) vagy (+2, ha 50 év körüli profi sportoló) vagy (+4, ha 55 év feletti profi sportoló) (Miller formula)
- 208 – (0,7 x életkor) Tanaka módszer

Méréssel végzett számítás

A számolósos módszerek általában nem adnak teljesen pontos eredményt, mivel nem képesek a sportoló egyedi sajátosságait figyelembe venni. A max. pulzus pontosabb meghatározására a maximális terheléssel elért pulzus megmérése ad lehetőséget. Ezt pl. a következő edzésekkel érhetjük el:

Futás: Alaposan bemelegítés után egy hosszan és enyhén emelkedő úton vagy ösvényen fussunk felfelé kemény tempóban 2-3 percig, majd lassan kocogjunk lefelé az emelkedő aljára. Ismételjük meg még kétszer ugyanezt, úgy, hogy egyre erősebb tempóban futunk felfelé. Utoljára próbáljunk olyan gyorsan felfutni, ahogy csak tudunk. Az utolsó felfelé futás során, illetve a megálláskor mért pulzusértékek közül a legmagasabb lesz a

maximális pulzus.

Úszás: Bemelegítés után ússzunk 2x200 m gyorsot, 15 másodperc pihenővel, maximális erőbedobással. Gyengébb úszók tenyérellenállást is használhatnak. A második 200 utáni pulzust azonnal megállás után mérjük meg (1).

A szervezet nem képes hosszú ideig elviselni a maximális pulzusértékkel végzett fizikai aktivitást. Automatikusan bekapcsolódnak a védekező mechanizmusok (savasodás-izomláz, elfáradási folyamatok).

Közvetlenül a terhelés után 10-20 mp közötti mérésből érdemes kiszámolni az egy perces pulzust. Nyugalmi pulzus mérése esetén a nagyobb pontosság miatt 30–60 mp-et is végigszámolhatunk.

Itt jegyezhető meg, hogy a maximális pulzus, futás, úszás és kerékpározás esetén eltér egymástól! A futós max. pulzusból ötöt levonva kaphatjuk a kerékpáros és tízet levonva az úszós max. pulzus becslését (2).

- Megnyugvási pulzus (HR recovery): a terhelés befejezése után meghatározott idő elteltével mért pulzusszám (1, 2, 3, 5, 10...perc)

Ha a terhelés alatt a sportoló nem jut el a maximális pulzusértékhez a terhelés maximumában sem, ill. ha a terhelést követő első perc végén kevesebb, mint 25 ütéssel csökken csak a pulzusszám, akkor majdnem biztos, hogy túledzettséggel, lappangó betegséggel vagy rejtett szívbetegséggel állunk szemben. Sok tényező befolyásolja ezt az értéket (másnapi vizsga, találkozó... - nem megbízható érték).

A pihenés hatására (10. perc) a terheléses pulzusértéknek csökkennie kell kb. a nyugalmi pulzus +20 értékre. Mérhető a futás után 2-3 perccel is, ekkor 30%-kal legyen kevesebb, mint a terheléses pulzus (Dömötör, 2015).

Mint a legtöbb sportág esetében az edzések abban különböznek, hogy az adott sportoló milyen célokat tűz ki maga elé. A fogyni vágyó és a valamilyen teljesítményre törekvő amatőr edzésterve alapvetően a már említett célzónákban különbözik, vagyis abban,

hogy a maximális pulzusszám hány százalékával kell végezni a mozgást (Glázer, 2010).

3. Anyag és módszer

Pulzuskontrollált edzésen Szegeden és Hódmezővásárhelyen 141 fő vett részt, akiktől összesen 452 értékelhető edzéseredményt gyűjthettünk be.

A programra önkéntesen jelentkezők 3 hónapos mozgásprogramokon (aerobic, alakformáló és zsírégető torna, step aerobic, tae-bo, nordic walking, fittball, konditermi edzés, pilates, fittball, asztalitenisz, futás, spinning, úszás) vettek részt, melyeken szakszerű irányítással heti 2-3 alkalommal végeztek fizikai aktivitást.

A „Fogyiklub” és a „Tanító” csoport tagjai aerobic, step – aerobic, zsírégető – és alakformáló torna, valamint tae-bo edzéseken, míg a „Közösen könnyebb” csoport tagjai nordic walking, fittball és konditermi edzéseken vettek részt. A „Női torna” csoport pilates és fittball edzésekre járt.

Az eredményeket a Polar Team System pulzusmérő rendszerrel rögzítettük. Ez a rendszer 10 alany egyidejű pulzusmérését teszi lehetővé akár 24 órán át. Minden adatot a pulzusmérő pántban elhelyezett memóriába mentve ad lehetőséget az óra nélküli viseletre, a későbbi adatbevitelre, valamint a „terepen” (nem labor körülmények között) végzett vizsgálatokra. Minden pánt 5 másodperces mintavételezéssel képes egy folyamatos pulzusgörbét adni a mért időszakról. Az eredményeket később a dokkoló és adatkábel segítségével számítógépre áthelyezve, a Polar Team Systemhez tartozó szoftverrel, a Polar Pro Trainer, legfrissebb, 5-ös verziójával elemeztem és jelenítettem meg

A Polar rendszerrel megállapítottam az 1./ átlag terheléses pulzust (60 perc); 2./ maximális terheléses pulzust; 3./ az edzés ideje alatti pulzustartományokban töltött időt (% 60 perc; nagyon alacsony-, alacsony-, közepes-, magas- és maximális tartomány); 4./ a felhasznált kalóriát (kcal/óra; nemet, testsúlyt és az edzés alatti pulzusszámot veszi alapul). (1. táblázat).

A felmérésben résztvevők az alábbi vizsgálatok elvégzése után kezdték el a mozgásprogramokat.

Alapvizsgálat: a kutatásban résztvevők teljes körű felmérése az aktuális testalkati és fizikai aktivitás tényezőit kialakító tényezők feltárására.

Szociológiai kérdőív: életmód alakító tényezők

Testsúly, testmagasság, BMI, vérnyomás, testösszetétel, testzsír % mérése, vázizom tömeg, InBody 230., kövérségi hormon szintek (inzulin, leptin; ELISA módszer), standard laboratóriumi paraméterekkel, amelyek cukorbetegsége vagy zsíryanycsere zavarra utalnak (vércukor, Haemoglobin A1c, koleszterin, triglicerid, stb).

Terheléses vizsgálatok: Harvard- lépésteszt, Sloan step teszt.

4. Eredmények

Az Amerikai Sportorvosi Társaság (ACSM) 1998-as állásfoglalása szerint a szív – és érrendszeri fittség fenntartására és fejlesztésére a max. pulzusszám 55-60%-a és 90%-a közötti terhelés a legmegfelelőbb. Az edzés ajánlott időtartama 20 és 60 perc közötti, optimális gyakorisága pedig heti 3-5 alkalom (Dömötör, 2010).

Vizsgálatunkban arra kerestük a választ, hogy a különböző sporttevékenységek során milyen pulzusértékekkel dolgoznak a résztvevők. A kapott eredmények a különböző edzészónák tekintetében azt mutatják, hogy a passzív, vagyis az 50% alatti tartományban jelentősen csak a pilatest és fitballt gyakorló résztvevők voltak, míg a nagyon alacsony intenzitású zónában (50-60%) is ők tartózkodtak a legtovább, az asztaliteniszezőkhöz hasonlóan. Az alacsony zónában (60-70/75%) az asztaliteniszezők töltötték a legtöbb időt, az úszókat és a „Közösen könnyebb” csoportot megelőzve. A moderate, vagyis közepes- enyhén magas tartományban (70-80/85%) a spinning a „Közösen könnyebb”, a tanítók valamint a futóklub csoport tagjai töltötték a legtöbb időt. A magas tartományban kimagaslik a spinning csoport eredménye, a tanítók és a Fogyiklub előtt. A maximális zónában a Fogyiklub dolgozott a legtöbbet a tanítók és a futóklub csoportot megelőzve. A női torna csoport nem érte el ezt az intenzitási zónát, amely

természetesen magyarázható a végzett sporttevékenység jellemzőivel. A Fogyiklub tagjai közel azonos időt töltöttek minden terhelési zónában, hasonlóan a Futóklubosokhoz (2. táblázat). Ez kiegyensúlyozott edzésterhelést jelent. Fontosnak tartom megjegyezni, hogy minden sportágban más és más szempontok a fontosak az edzésprogram kialakításában. Amíg a spinning edzésen a pihenés is aktív, általában folyamatos, de kisebb ellenállással végzett terheléssel, addig a futóedzésen nem feltétlenül igaz ez. Itt a pihenőidőt sétával vagy gimnasztikai gyakorlatokkal, nyújtással töltik ki a futók. Az aerobic, step-aerobic, tae-bo edzések bemelegítő és levezető részében jelenik meg csak az alacsonyabb pulzusszámú pihenőidő. Pulzusszám emelkedés tekintetében a legkevésbé hatékony mozgásforma a pilates és a fittball, viszont izmokra és ízületekre gyakorolt jótékony hatása vitathatatlan.

Természetesen a pulzust befolyásoló tényezőket valamint a sporttevékenységre jellemző mozgásdinamikai jellemzőket nem tudjuk kizárni, viszont egy hozzávetőleges képet kapunk a végzett munka intenzitásáról (1-3. ábra).

5. Összefoglalás

Azt tapasztaltuk, hogy a Polar rendszer által kapott eredmények megmutatják az edzésterhelésekben jelentkező eltérést a különböző mozgásos tevékenységek során. Az edzéstartományokban látható különbségek rámutatnak a mozgásformák hatékonyságára. Előzetes vizsgálataim eredményei alapján arra a következtetésre jutottam, hogy a Polar rendszer segítségével lehetőség nyílik arra, 1./ hogy – az elméleti kutatások során – alapvető sportélettani adatokkal támasszuk alá a pulzuskontrollált edzések mechanizmusának jobb megértését, 2./ illetve – a gyakorlatban – az egyének mozgásprogramjait optimalizáljuk és biztonságossá tegyük.

Köszönetnyilvánítás

Köszönöm Dr. László Ferencnek†, hogy önzetlen segítségével támogatott és ezzel nagymértékben hozzájárult a kutatás megvalósulásához.

Irodalomjegyzék

- Dömötör Edit (2005): Pulzuskontroll, testsúlykontroll. Carita Bt, Budapest.
- Glázer Tamás (2010): Pulzusmérés. Cser kiadó, Budapest
- Monspart Sarolta: Gyaloglás és futás. Nemzeti Egészségfejlesztési Intézet, 2001.
- John L Parker (1998): Heart Monitor Training for the Compleat Idiot, Cedarwinds Publishing, Tallahassee, Florida
- (1.) <http://www.edzesonline.hu/>. Letöltés: 2014. 05. 30.
- (2.) http://edzesonline.hu/edzesterv/3/pulzusmeres_1_maximalis_pulzus_meghatarozasa. Letöltés: 2014. 05.30.

Mellékletek

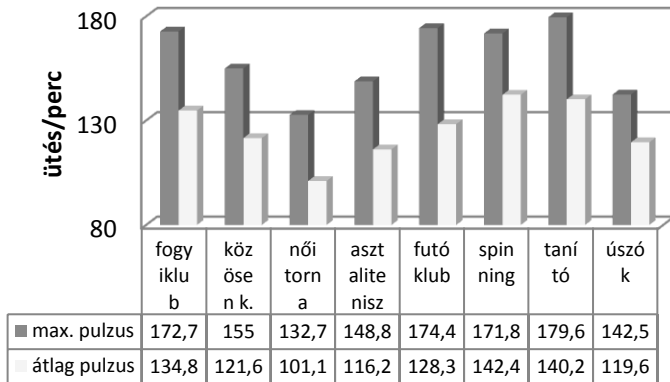
1. táblázat: Pulzus – célzóna értékek meghatározása (Dömötör, 2010)

PULZUS - CÉLZÓNA TÁBLÁZAT			
Célzóna	Edzés intenzitása	Max. pulzus (%)	Edzések célja
Kondicionális fejlődés szempontjából hatástalan terhelési zóna	Túlságosan alacsony - egészséges embereken edzéshatást nem vált ki	50% alatt	Orvosi kezelés alatt álló, legyengült egészségi állapotú betegek kezelése, szív-és érrendszeri, légzőszervi megbetegedések rehabilitációja
Regeneráló zóna	Nagyon könnyű - könnyű	50-60%	Prevenció: teljesen kezdők "alapozó" edzései, stresszlevezetés, nehéz edzések utáni aktív pihenés
Zsírégető zóna	Könnyű - közepes	60-70/75%	Testsúlykarbantartás, zsírégetés, kezdőknek vagy alapozó edzésekhez ajánlott terhelési szint
Aerob kapacitást fejlesztő zóna	Közepes - enyhén magas	70-80/85%	Szív-és keringési rendszer kapacitásának növelése, rendszeresen sportolók számára optimális edzési szint
Anaerob állóképességet fejlesztő zóna	Magas - nagyon magas	85-92/95%	Versenyteljesítmény (anaerob kapacitás, savasodási képesség) fejlesztése
Maximálterhelés zóna	Nagyon magas - maximális	95-100%	Speciális versenyképességek (pl: gyorsaság, robbanékonyság) fejlesztése

2. táblázat: Intenzitás zónákban eltöltött idő csoportonkénti ábrázolása

Edzéstartományokban eltöltött idő csoportonként							
	max (%)	hard (%)	mod (%)	light (%)	v.light (%)	passzív (%)	átlag edzésidő
max.pulzus (%)	90- 100%	80- 90/95%	70- 80/85%	60- 70/75%	50-60%	50% alatt	
Fogyiklub	21	20	19	19	15	6	0:55:08
Közösen könnyebb	4	11	26	36	15	8	1:01:40
Női torna	0	3	11	19	37	30	0:54:31
Asztalitenisz	1	4	20	44	26	5	0:58:22
Futóklub	12	18	21	24	17	8	1:16:40
Spinning	8	38	28	13	8	5	1:04:19
Tanítók	7	21	22	23	18	9	0:54:10
Úszók	15	16	18	38	10	3	0:23:29

Max. és átlag pulzus



1. ábra: A programban résztvevők sportolás közben mért max. és átlag pulzus értékeinek ábrázolása

Training Diary csütörtök 2010. október 7.

Day Information Exercise 1

General Exercise Information

Sport: Running

Exercise:

Start Time: 18:06:53

Energy: 0 kcal

Recovery: Normal

Distance: 0.0 km

HR Average: 131 bpm

Exercise Note:

☐ Copy note to Curve

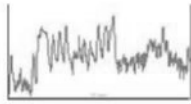
☐ Don't show at reports

☐ Don't include to session count

Exercise Time in Sport Zones

MAX	0:01:50	2 %
HARD	0:15:15	17 %
MOD	0:31:00	34 %
LI	0:31:05	34 %
VLI	0:10:20	11 %
Total	1:30:10	

Attached HR Information



OK Mégse Súgó

Training Diary csütörtök 2010. október 7.

Day Information Exercise 1

Daily Measurements

Resting HR: bpm

Weight: 90.0 kg

Sleep Hours: 0.0 hours

Sleep Pattern: Excellent

Test Values

Polar OwnIndex: 0

Polar HRmax-p: 0 bpm

Orthostatic HR: 0 bpm

Day Note:

Conditions

Weather: 

Temperature: 0.0 °C

Day Info

☐ Travelling

☐ Sick

☐ Injured

☐ Fitness Test

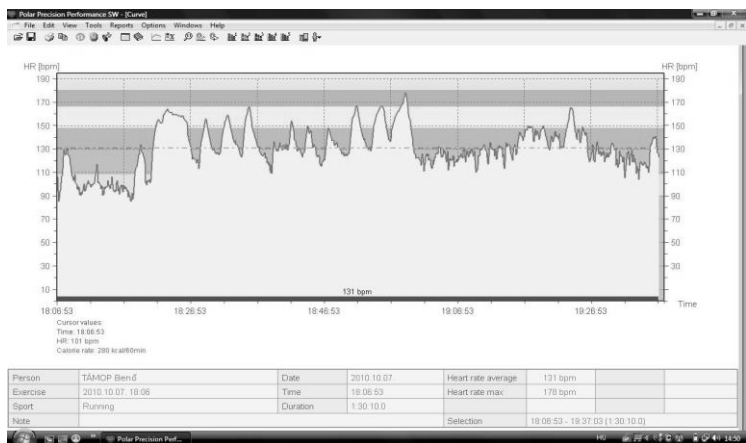
☐ Massage

☐ Game/match/race

<=> Go to Today Add New Exercise

OK Mégse Súgó

2. ábra: Személyre szabott POLAR edzésnapló



3. ábra: Edzéssterhelés ábrázolása pulzuszórával

MINDENNAPOS TESTNEVELÉSBEN RÉSZTVEVŐ ÉS NEM RÉSZTVEVŐ ÁLTALÁNOS ISKOLÁSOK KOORDINÁCIÓS KÉPESSÉGEINEK ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA

Vári Beáta¹, Balázs Kinga¹, Győri Ferenc¹

¹Szegedi Tudományegyetem, Juhász Gyula Pedagógusképző Kar,
Testnevelési és Sporttudományi Intézet

1. Bevezetés

Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) 2010-es az "Iskoláskorú Gyermekek Egészségmagatartása" elnevezésű, nemzetközi vizsgálata szerint a - 11, 13 és 15 éves - magyar fiataikorúak leginkább alacsony fizikai aktivitásukkal, tévézési szokásaikkal és testképzavaraikkal tűntek ki a felmérésben részt vevő 35 ország, illetve régiójában élő kortársaik közül. A kutatás szerint a felmért gyerekek nagy aránya küszködik súlyproblémával, egyre magasabb a testtartási rendellenességek száma, csökken a terhelhetőségük.

A sport, a mozgás azonban nem csupán népegészségügyi, hanem nevelési kérdés is, mivel jelentős mértékben hozzájárul a személyiségjegyek pozitív irányú változásához, kedvezően hat a tanulási képességekre. A megfelelően felkészült testnevelő tanár segíthet a tanulók szokásainak, egészséges önképének a kialakításában és a gyengébb, elhízott tanulók motiválásában (1).

A kormány úgy döntött, hogy bevezetik a mindennapos testnevelést az iskolákban, amelytől a gyerekek jelenlegi rossz egészségi állapotának javulása várható. 2012. szeptember 1-jétől használatba került a mindennapos testnevelés az első, az ötödik és a kilencedik osztályokban, amit felmenő rendszerben kell megszervezni (2).

Hódmezővásárhely városa 2005-ben indította el a Mindennapos Testnevelés programot. Az Egészséges Vásárhely Program keretein belül a város vezetése biztosította a személyi- és tárgyi feltételeket, hogy a testmozgás mindennapos része legyen a hódmezővásárhelyi fiatalok életének. Célja a fizikai edzettség, a szervezetre gyakorolt

jótekonny hatásának a kiaknázása, és a fizikai aktivitás növelése az iskoláskorúak körében. A gyerekek naponta tornáznak, úszni tanulnak, vívni járnak, télen pedig jégkorcsolyáznak. Az 1-4. osztályban heti 5, az 5-8. és a 9-12. osztályban heti 4 testnevelés óra van, ezekből heti 1 óra úszás (3).

A Mindennapos Testnevelés program hatására a város több évre kiterjedő edzettségi mérést és sportegészségügyi kutatást indított. A szakemberek évi két alkalommal (tavasszal-ősszel) végzik a méréseket. A motoros képességtesztek (1000 m futás, ötösugrás, medicinlökés, Aldenpróba) eredményeit a testnevelők mérik fel, míg az antropometriai (mellkas-, derék-, csípőkörfogát, magasság, testtömeg) és pulzus (terhelés előtti pulzus, vérnyomás és pulzus a futás-teszt utáni 1., 5., 10. percben), valamint vérnyomás adatokat védőnők veszik fel.

A teljes iskoláskorú populáció paramétereit, és a fizikai terhelésre adott reakcióikat tanulmányozzák. A kutatás célja a Mindennapos Testnevelés program egészségre gyakorolt hatásának az elemzése, és alacsony költségvetésű szűrővizsgálatok kifejlesztése. Az adatok elemzésére, statisztikai vizsgálatára nem volt mód, mert hiányzott a megfelelő erőforrás.

2012-ben az Európai Unió és a Magyar Állam támogatásával azonban megnyílt a lehetőség egy kutatási program elindítására. A Gazdaságfejlesztési Operatív Program keretében GOP-1. 1. 1-11-2011-0081 nyert támogatást a FIT-TEST projekt. Ehhez a projekthez csatlakozott a Régens Zrt., a Szegedi Tudományegyetem, valamint támogatóként a Hódmezővásárhelyi MJV Önkormányzata is. A Régens Zrt. fejlesztette ki a kutatásokhoz kapcsolódóan a megfelelő információs rendszert. Az eredményeket nem csak az orvosok és a kutatók érik el, hanem a családok is, egy interaktív internetes honlapon. A web-platfornon orvosi és életmód tanácsokkal segítik a szülőket és gyermekeiket. Az egyetemi kutatók célja a szűrővizsgálatok fejlesztése, hogy korán felismerhetőek, megelőzhetőek legyenek a betegségek. Az edzettségre vonatkozó vizsgálatok kiegészültek egy koordinációs készségeket figyelő programmal. A koordinációs készségeket flamingó tesztel, reakcióidő bal kézzel, reakcióidő jobb kézzel, lapérintéses tesztel, és

labdás koordináció tesztel mérték fel. (4) A projektet kibővítették több város iskoláira is, hogy összehasonlításokat lehessen végezni a mindennapos testnevelést végző tanulók és a heti 3 óraszámú testnevelést tanuló diákok között. Így került sor 2013 tavaszán több vásárhelyi és szegedi általános iskola 2. és 6. osztályos diákjainak felmérésére. Kíváncsiak voltunk, hogy van-e különbség a két város tanulóinak eredményei között és, hogy a lányok vagy a fiúk teljesítenek-e jobban a különböző teszteken. A két évfolyam összehasonlítását azért tartottuk fontosnak, hogy az életkorral járó változást bemutassuk.

2. Előzmények

2.1. Koordinációs képességek vizsgálatai:

A képességeknek a koordinációs csoportját először Schnabel (1973) definiálta. A lényeg szerinte, hogy a koordinációs képességek a mozgástevékenység és vezérlési folyamatai által meghatározott mozgástulajdonságok (Thei és mtsai. 1980).

Zimmerman (1987) és Blume (1981) is hasonlóan vélekedik. Mindketten kiemelik, hogy a koordinációs képességek szoros kölcsönhatásban vannak egymással.

Pöhlmann (1979) a koordinációs képességeket, mint pszichomotoros képességeként jellemezte, a tevékenységpszichológia felől közelítette meg.

Schnabel (1977) két nagy csoportra különített el a koordinációs képességeket, az egyik volt az alapvető, a másik pedig a speciális képességek csoportja.

Blume (1981), Pöhlmann (1979), Farfel (1977), Lütgeharm (1977), Adolp (1981), és Roth (1982) hét koordinációs képességet neveznek meg.

„A koordinációs képességeket csoportosíthatjuk a tevékenység eredményességét meghatározó képességek szerint (Harsányi, 2000):

1. a részelemeket összekapcsoló képesség;
2. idő- és térbeli tájékozódó képesség;
3. differenciált mozgásérzékelés;
4. egyensúlyérzékelési képesség;

5. komplex reakcióképesség;
6. a szituációk változásaihoz való alkalmazkodás;
7. ritmusérzék, ritmusképesség.

A mozgásügyesség speciális megjelenési formáinak összetevőit és feltételeit képező eddig felsorolt koordinációs képességeket a későbbiekben a következő tulajdonságokkal egészítette ki Harsányi:

- mozgékonyság;
- hajlékonyág-lazaság;
- organizációs képesség;
- időzítő érzék;
- helyzetfelismerési és döntési képesség” (5a).

„Ezeknek a tulajdonságoknak a fejlesztésének a legszenzibilisebb időszaka a 0-14 éves korig tart. A koordinációs képességek fejlesztésének alapvető barriere az idegrendszer fejlettségi szintje. A koordinációs képességekre alapuló sportágakban az idegrendszer fejlettsége a legmeghatározóbb tényező. Ezek elmulasztása, megalapozásának elhanyagolása későbbi képességfejlődések mértékét szabhatja meg, tehát csak az eddigi életkorig megszerzett alapra lehet hatékonyan felépíteni az egyre specifikusabb technikai és taktikai képzést” (5b).

2.2. A motorikus kutatás hazai vázlata:

Országunkban elsőként Andor Tivadar 1895 és 1897 között Miskolci Gimnáziumban testméreteket (magasság, súly, körméreteket) és a kornak megfelelő tesztekkel motoros képességeket vizsgált. A méréseket a tanév elején és a tanév végén is elvégezte, és az így kapott eredményeket összehasonlította. Fő irányvonala a rendszeres testmozgás hatásának a tanulmányozása volt (Mádai, 1983).

1906-1912 között a székesfehérvári katolikus főgimnázium tanulóifjúság motorikus vizsgálatáról számolt be Zalay (Barabás, 1990).

1930-ban Kael Anna tette közzé „Az atlétikai képességek fejlődése és változása kor és nem szerint” című dolgozatát. Leírta benne a motoros képességek (erő, gyorsaság, állóképesség,

ügyesség, hajlékonyság) fejlődését. Utalást találunk a nemek közötti különbségekre.

Szlovákiai magyar óvódások körében végeztek motoros koordinációs felmérést. Eredményként azt kapták, hogy az 5-6 éves korú gyerekek nehézségek nélkül képesek végrehajtani a koordinációs teszteket és, hogy a statikus egyensúlynál a lányok jobban teljesítettek a fiúknál (Vicay, Kontra és Macejková, 2007).

2.3. A motorikus kutatás nemzetközi vázlata:

Oseretcky (1924) a fiatalok mozgástulajdonságait a statikus és dinamikus koordináció, a mozgásgyorsaság, az erő, az egyensúly, a szinkronizációs képességek és a mozgásritmus alapján értékelt. Ő teszi lehetővé a motoros életkor meghatározását.

Brace 1926-ban az ifjúság mozgásképségeit több teszt együttes alkalmazásával vizsgálta úgy, hogy a teszteket nem külön-külön, hanem együttesen értékelte. A módszer későbbi és átdolgozott változata az Iowa-Brace teszt.

Fetz (1982) 6-17/18 éves osztrák gyermekeknél végzett vizsgálat alapján az egyensúlyozó képesség 3 szakaszra bontható. Lassú javulás figyelhető meg a 4-8 éves kor között. A második a lányoknál 8-12, a fiúknál 8-14 éves kor között fedezte fel. A két nem teljesítménye ebben az időszakban tartósan együtt marad. Az osztrák lányok egyensúlyozó teljesítménye romló irányzatú 12-14 éves kor után.

Hirtz (1985) a kinesztetikus differenciáló képességet vizsgálta 7-18 éves gyerek körében. „Ez a képesség proprioceptív eredetű információk felvételén és feldolgozásán alapul” (Farmosi, 2011. 125. o.).

3. Hipotézisek

H1: A 2. osztályos vásárhelyi tanulók a lapérintéses koordinációs teszten gyorsabban kivitelezik a feladatot, mint a velük egykorú szegedi diákok. Arra alapozom feltételezésemet, hogy a hódmezővásárhelyi diákok úszni és vívni is járnak, amelyek a végtaggyorsaságot és koordinációt is fejlesztik.

- H2: A 2. osztályos fiúk gyorsabban teljesítik a szlalom labdavezetés tesztet, mint a 2. osztályos lányok. Ebben a tesztben a koordinációs képességek mellett, kondicionális képességet is mérünk. A lábizom gyorsasága a fiúknál jobb, mivel a lányok kisebb arányban végeznek testedzést, fizikai aktivitást. (1)
- H3: A két város tanulói között különbség lesz a koordinációs tesztek eredményeit nézve. A hódmezővásárhelyi 6. osztályos diákok a lapérintéses teszten jobban fognak teljesíteni a szegediekkel szemben. Ezt a testnevelés órák tananyagának a különbségére alapozzuk.
- H4: A hatodikos lány tanulók jobban fognak teljesíteni a flamingó teszten, mint a fiú tanulók.
- H5: A 6. osztályos tanulók minden eredményben jobb átlagot fognak elérni, mint a 2. osztályosok. Ezt a feltevést arra alapozzuk, hogy a tanulók különböző életkori sajátosságai miatt, az idősebbek jobban teljesítenek, a fiatalabb kortársaikkal szemben.

4. Anyag és módszer

A méréseken az első teszt a *flamingó teszt* volt, amely a statikus egyensúlyt vizsgálja (1 perc egyensúlyozás alatt az egyensúlyvesztések száma). „Statikus egyensúlyozásra van szükség, amikor testünk mozdulatlanságát akarjuk megőrizni neheztett vagy szokatlan – például alátámasztási felület, magasság, súlypont, illetve ezek kombinációi – helyzet közben. Ilyen egyensúlyozási reflex lép életbe, mikor egy tárgyon akarunk megállni, vagy a sülécen állva megcsúszik az egyik lábunk. Ha nem szélsőséges a helyzet (tehát van a repertoárban felépített válaszreflex), akkor az egyszerű gerincvelői reflexek működése révén kivédjük az elesést, még akkor is, ha az az információ, hogy egyensúlyozni kell, csak később tudatosul az agyunkban. A statikus egyensúlyozás képessége az ingerhatások mennyiségi és minőségi hatásától függ. Ingerszegény körülmények között nem fejlődnek ki az egyensúlyszabályozás idegélettani alapjai” (5c).

A második teszt a *reakcióidő mérése jobb- és bal kézzel* (szem-kéz gyorsasága és a figyelem vizsgálata az ejtett bot gyors elkapása során bal-, illetve jobb kézzel). Itt a reakciógyorsaságot mérjük,

amelyen „az ingerre történő mozgásos válasz sebességét értjük. Sebességének több összetevője ismert. A külső ingerek az érzékszerveken keresztül „jeleznek”. Pszichofiziológiai képesség, a gyorsaság elemi összetevőjeként tartják számon. A külső ingerre (játékhelyzet, ellenfél mozgása, dobott labda iránya és sebessége, rajtpisztoly hangja, stb.) adott válasz az idegi szabályozás szempontjából két részre bontható: egyszerű gyorsaságra és választásos gyorsaságra.” A mi esetünkben egyszerű gyorsaságról van szó (5d).

A harmadik teszt a *labdás koordináció* (szlalom labdavezetés 5 db 3 méterenként elhelyezett bója között oda-vissza váltott kézzel, hibapontok számolásával), amiben a gyorsasági koordinációt, és a ritmusosságot figyelhetjük meg. Először a gyorsasági koordinációt vizsgáljuk meg. Ami „azt jelenti, hogy az összetett mozgások esetében az egyes izomcsoportok működésének összerendezését hogyan képes megszervezni a központi idegrendszer. (...)

Legfontosabb jellemzői:

- időkénszér alatti mozgásvégrehajtás;
- az adott mozgáselem funkciójaként is értelmezhető;
- nagy sebesség mellett pontos végrehajtás;
- optimális energia befektetés;
- könnyedség és biztonság” (5e).

Másodszor a mozgásritmus, ami „a mozdulatok térbeli, időbeli, dinamikai jegyeinek szabályos (az adott mozgás jellegének megfelelő) tagolódását, összerendezettségét, harmóniáját értjük. Az emberi mozgások sajátos ritmusát, tehát a mozgásokat alkotó mozdulatok szerkezeti tagolódása adja. A ritmus szoros összefüggésben van a gyorsasági koordinációval” (5f).

A negyedik tesztünk a *lapérintésez teszt* (Tapping teszt: két egymástól 60 cm-re lévő lap gyors megérintése, váltakozva 25-ször az ügyesebbik kézzel), ahol a végtagmozgás gyorsasága és pontossága, koordináltsága és a gyorsasági koordináció volt a mért koordinációs képesség.

A méréseket Hódmezővásárhelyen öt, míg Szegeden két általános iskolában végeztük összesen 763 tanuló részvételével.

Hódmezővásárhelyen összesen 578 főt vizsgáltunk meg. Ebből 2. osztályos, 297 tanuló míg, 6. osztályos, 281 diák volt. Szegeden összesen 185 főt mértünk fel. Ebből 2. osztályos 105 tanuló míg, 6. osztályos 80 diák volt.

A lemért eredményeket Microsoft Excel programban összesítettük. Az így kapott táblázatokat statisztikai számításokkal elemeztük. Kétmintás t-próbával hasonlítottam össze a 2 város tanulóinak eredményeit. A kétmintás t-próba előtt F-próbát végeztünk, hogy jogosultak vagyunk-e elvégezni a t-próbát. A t-értéket (szignifikanciát) *: $p \leq 0,05$; **: $p \leq 0,01$; ***: $p \leq 0,001$ jelöljük.

5. Eredmények

5.1. A 2. osztályos tanulók eredményeinek összehasonlítása városok szerint:

A flamingó teszten a két város iskoláinak eredményei között nem vélhető fel szignifikáns különbség (1. ábra). A hódmezővásárhelyi iskola tanulói átlagosan 17 hibapontot szereztek, a szegediek 18-at.

A bal-jobb kéz reakciógyorsaság tesztnél szignifikáns különbséget találhatunk. A bal kéz reakciógyorsaságnál a vásárhelyi 2. osztályosok szignifikánsan kisebb távolságon kapták el botot. A szlalom labdavezetési tesztnél ismételt a hódmezővásárhelyi tanulók teljesítettek jobban. Ők átlagosan $16,76 \pm 4,5$ másodperc alatt teljesítették a feladatot, míg hozzájuk képest a szegediek átlagosan $19,10 \pm 5,7$ másodperc alatt végeztek. Az eltérés szignifikáns eredmény. A szlalom labdavezetés hibaszámai között nem volt szignifikáns különbség, mert átlagosan 1-2 hibát vétettek a tanulók.

Az első és második lapérintési kísérletnél a hódmezővásárhelyi tanulók szignifikánsan kevesebb idő alatt kiviteleztek a feladatot. A szegediek átlagosan $20,38 \pm 3,18$ másodperc alatt teljesítettek, míg a hódmezővásárhelyiek átlagosan $18,83 \pm 3,23$ másodperc alatt. A második próbálkozásra mind a két város tanulói jobban teljesítettek az elsőhöz képest, de a különbség így is megmaradt.

A vásárhelyi 2. osztályos tanulók a reakciógyorsaság tesztnél és a lapérintés tesztnél (mindkét kísérleten) is jobban teljesítettek a szegedi 2. osztályos tanulóknál. Szóval a hódmezővásárhelyi 2. évfolyamos diákok szem-kéz koordinációja és végtaggyorsasága,

koordinációja jobb a szegediekénél. Az első hipotézisem az volt, hogy a vásárhelyi tanulók, jobban teljesítenek a lapérintéses teszten a szegedi tanulóknál. Ez az állításom beigazolódtott a teszt eredményei alapján. A szlalom labdavezetés teszten is a hódmezővásárhelyi tanulók értek el jobb eredményt. A motoros koordinációs képességek terén 2. osztályban a hódmezővásárhelyi tanulók teljesítenek jobban.

5.2. A 2. osztályos tanulók eredményeinek összehasonlítása nemek szerint:

A flamingó tesztben a lányok és a fiúk átlagosan 17-18 hibapontot értek el. Nem volt kimutatható szignifikáns eredmény. Teljesítményük együtt halad (2. ábra).

A botejtéses tesztnél szignifikáns különbséget lehetett kimutatni a jobb kézre a fiúk javára.

A szlalom labdavezetés teszténél a fiúk szignifikánsan kevesebb idő alatt mentek végig a pályán, mint a lányok. Átlagosan mindenki 1 hibát vétett.

A lapérintéses teszt egyik kísérletében sem található szignifikáns különbség.

A tapping teszten a lányoknál magasabb szintű eredményjavulás figyelhető meg.

5.3. A 6. osztályos tanulók eredményeinek összehasonlítása városok szerint:

Az általános egyensúly teszten mindkét város tanulói átlagosan 15 hibapontot kaptak. Így nem vélhető fel szignifikáns különbség az eredmények között (3. ábra).

A reakcióidő bal kézzel teszt szignifikáns eredményt mutat a vásárhelyiek javára.

A jobb kézzel végzett reakcióteszténél nem mutatott ki szignifikáns eredményt a számítás. A tanulók átlagosan 25-26 centiméternél fogták meg a botot.

A szlalom labdavezetés teszten mindkét város tanulói átlagosan 12-13 másodpercen belül szlalomoztak. A hibaszámoknál a szegedi tanulók szignifikánsan alacsonyabb értéket értek el.

A lapérintés teszt mindkét kísérleténél szignifikáns eredmény jött ki a szegediek javára.

5.4. A 6. osztályos tanulók eredményeinek összehasonlítása nemek szerint:

A flamingóteszten a lányoknak átlagosan $15,1 \pm 6,2$ hibájuk volt, szignifikánsan jobban teljesítettek, mint a fiúk, akik átlagosan $16,74 \pm 5,9$ hibaszámmal dolgoztak (4. ábra).

A reakciógyorsaság bal-, jobb kéznél teszten a fiúk mindkét kéznél jobban teljesítettek, mint a lányok. Viszont a jobb kézzel kapták el szignifikánsan hamarabb.

A labdakoordináció tesztnél a fiúk szignifikánsan gyorsabban teljesítették a pályát, mint a lányok. A fiúk értéke átlagosan $11,10 \pm 2,7$ mp, a lányok értéke átlagosan $13,05 \pm 8,15$ mp. A feladat kivitelezése közben átlagosan 1 hibát szerzett mindkét nem.

A lapérintés teszt második kísérletnél a fiúk szignifikánsan rosszabb eredményt értek el, mint a lányok. A lányok javítottak az eredményükön.

5.5. A 2-6. osztályos tanulók eredményeinek összehasonlítása:

Az összes eredményben szignifikáns különbség található, egyedül a szlalom labdavezetés hibaszámánál nem. A 6. osztályos tanulók minden teszten jobban teljesítettek a 2. osztályosoknál (5. ábra).

6. Következtetések

A 2. osztályos mindennapos testnevelést végzők és a programban nem résztvevők között eltérés mutatkozik. A hódmezővásárhelyiek a bal kéz reakciógyorsaság teszten átlagosan 4 centiméterrel, a jobb kéz reakciógyorsaság teszten átlagosan 2 centiméterrel hamarabb kaptál el a botot. A labdás koordináció teszten átlagosan 2,5 másodperccel mentek végig gyorsabban a pályán. A tapping teszten is szignifikánsan jobb eredményt értek el, mint a szegediek. A lapérintés teszten átlagosan 2 másodperccel voltak gyorsabbak. Az alsós évfolyamban felfedezhető a mindennapos testnevelés pozitív hatása a koordinációs képességekre.

A 6. osztályos tanulók között minimális különbség volt. A botejtés

teszten a hódmezővásárhelyiek értek el jobb eredményt. A lapérintéses teszten a szegedi tanulók kiviteleztek gyorsabban a feladatot. A szlalom labdavezetés közben a szegediek kevesebb hibaszámmal dolgoztak a hódmezővásárhelyiekkel szemben. A tanulók által elért eredmények alapján a mindennapos testnevelés alsó tagozatosoknál nagyobb hatással van a koordinációs képességekre.

A nemek közötti különbségek 2. osztályban jól megmutatkoztak az eredményeken. A fiúk a reakciógyorsaság jobb kézzel teszten jobban szerepeltek, mint a lányok. A fiúk átlagosan 29 centiméternél kapták el a botot, a lányok 31 centiméternél. A szlalom labdavezetés teszten is a fiúk kiviteleztek eredményesebben a feladatot, a pályát átlagosan 16 másodperc alatt teljesítették, míg a lányok átlagosan 18 másodperc alatt. A flamingóteszten és a tapping teszten a lányok és a fiúk hasonló eredményeket értek el.

A 6. osztályban a nemek közötti eltérés a flamingó teszt és a lapérintés teszt eredményein látszik. A fiúk a jobb kezes botejtés teszten, és a labdás koordináció teszten teljesítettek jobban. Az utóbbinál a fiúk átlagosan 2 másodperccel gyorsabbak voltak. A lányoknak jobb a statikus egyensúlyozó képessége és a végtaggyorsasága, mint a fiúknak. A flamingó teszten a lányok átlagosan 15-ször hibáztak, míg a fiúk 17-szer. A fiúknak a reakciógyorsasága volt jobb és 2. valamint 6. osztályos korukban is jobban teljesítettek, mint a lányok a szlalom labdavezetés teszten.

A 2. osztálytól 6. osztályig a koordinációs képességek fejlődnek. A 6. osztályos tanulók az összes teszten jobban teljesítenek az alsós diákokkal szemben. A képességek fejlődése az életkori különbségeknek köszönhető. A flamingó teszten átlagosan 2 hibaszámmal kevesebbet hibáztak a felső évfolyamosok. A bal kéz reakciógyorsasága a 6. osztályosoknak átlagosan 5 centiméterrel kevesebb, a jobb kéz reakciógyorsaság átlagosan 4 centiméterrel kevesebb, mint a 2. osztályosok eredményei. A két évfolyam között átlagosan 5 másodperc különbség volt a szlalom labdavezetés teszten. A első tapping teszt kísérleten a 6. osztályosok átlagosan 5 másodperccel jobb időt értek el, a második próbálkozáson átlagosan 4 másodperccel teljesítenek jobban, mint a 2. osztályosok.

Vizsgálatunk a jövőben kiterjed majd arra, hogy bizonyos koordinációs képességeket javító gyakorlatok alkalmazásával a diákok eredményei javulnak-e a most felmért teszteken. A testnevelő tanárok együttműködésével különböző fejlesztő gyakorlatok beiktatása lenne a cél, a tantervbe. Az egyensúlyozó képesség fejlesztésére változatos gyakorlatok szolgálnak a különböző életkoroknak megfelelően. Ilyenek például a bordásfal, gólyaláb, hulahoppkarika, fitt-labda, zsámoly, rugós deszka, gördeszka. A gyorsasági koordináció fejlesztésére a sokoldalú és általánosan fejlesztő gyakorlatok versenyformája a legjobb. Például a fogójátékok, futójátékok, akadályversenyek, sor- és váltóversenyek. A ritmus fejlesztésére labdás feladatok megadott ritmusban; járások, futások, szökdelések zenére vagy ütemezésre; vagy valamilyen mozgás ritmusának a kitapsolása (5g).

A vizsgálat során kapott eredmények rámutatnak arra, hogy a mindennapos testnevelés 2. osztályos korban nagyobb hatással van a koordinációra, mint 6. osztályos korban, ahol már kisebb a különbség a nem mindennapos testnevelést végzőkkel szemben.

Irodalom

- Adolph, H. (1981): Sport mit geisting Behinderten. Sport, Lehren, Unterrichten Trainieren. Bad Homburg, Limpert Verlag.
- Barabás A. (1990): A középfokú oktatási intézmények tanulói motoros teljesítményeinek összehasonlító vizsgálata. OTSH-TT, Budapest, 63.
- Blume, D. D. (1981): Kennzeichnung koordinativer Fähigkeiten und Möglichkeiten ihrer Herausbildung im Trainingsprozess. Wissenschaftliche Zeitschrift der DHFK.
- Brace, D. K. (1948): Health and physical education for junior and senior high schools. Barnes, New York.
- Farmosi, I. (2011): Mozgásfejlődés, Dialóg Campus Kiadó, Budapest–Pécs, 125.
- Farfel, W. S. (1977): Bewegungssteuerung im Sport. Sportverlag. Berlin.
- Fetz, F. (1982): Sportmotorische Entwicklung. Österreichische Bundesverlag. Wien. 214.

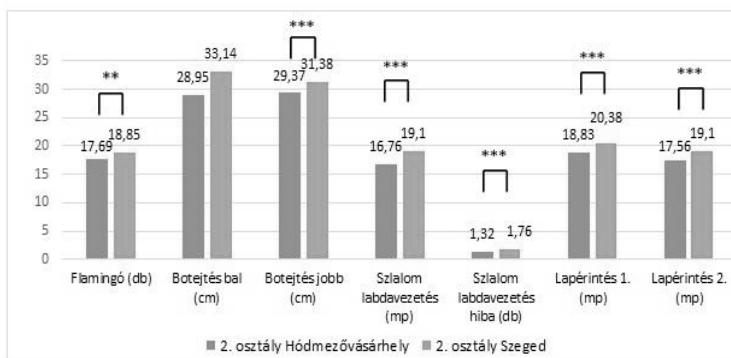
- Harsányi L. (2000): Edzéstudomány I., Dialóg Campus Kiadó, Budapest–Pécs, 186.
- Hirtz, P. (1985): Koordinatív Fähigkeiten im Schulsport. Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin.
- Kael A. (1930): Az atlétikai képességek fejlődése és változása kor és nem szerint. Testnevelés, 3: 261-266, 5: 482-484.
- Lütgeharm, R. (1977): Die koordinativen Fähigkeiten. Der Turnwart, Deutsches Turnen, 18: 195-198.
- Mádai L. (1983): Az iskolai testnevelés és a testi képességek mérése a 19. században Miskolcon. Sportvezető 2: 2-22.
- Oseretzky, N. (1924): Die motorische Begabung. Moszkva.
- Pöhlmann, R. (1979): Sportmotorik. Studienmaterial zur Sportwissenschaft. Potsdam.
- Roth, K. D. (1982): Strukturanalyse koordinativer Fähigkeiten. Bewegungsforschung im Sport. 6. Bad Homburg Limpert Verlag.
- Schnabel, G. (1977): Bewegungslehre. In Meinel, K. – Schnabel, G.: u.a. Volk und Wissen Volkseigener Verlag.
- Schnabel, G. (1973): Die koordinative Fähigkeiten und das Problem der Gewandheit. Theorie und Praxis der Körperkultur, 22(3): 264-269.
- Thei, G., Schnabel, G. és Baumann, R. (1980): Training von A bis Z. Sportverlag, Berlin.
- Viczay, I., Kontra, J., és Macejkova, Y. (2007): A motros koordináció vizsgálata szlovákiai magyar óvodások körében. Képzés és Gyakorlat, 5.3: 88-93.
- Zimmermann, K. (1987): Koordinative Fähigkeit und Beweglichkeit. In. Meinel, K. und Schnabel, G. (szerk.): Bewegungslehre. Berlin, 242-274.

Internetes hivatkozások

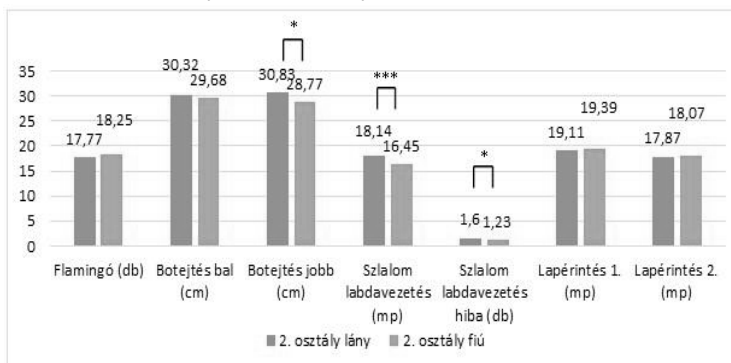
- (1) Németh, Á. és Költő, A. (szerk.) (2010): Serdülőkorú fiatalok egészsége és életmódja 3: 26. Letöltés: 12-04-2014. http://www.ogyei.hu/anyagok/HBSC_2010.pdf.
- (2) A kormány elfogadta a mindennapos testnevelés bevezetésével kapcsolatban készült jelentést. Letöltés: 2014. április 12. <http://www.kormany.hu/download/7/d9/90000/A%20korm%C3%A>

- 1ny%20elfogadta%20a%20mindennapos%20testnevel%C3%A9s%20bevezet%C3%A9s%C3%A9vel%20kapcsolatban%20k%C3%A9sz%C3%BClt%20jelent%C3%A9st.pdf.
- (3) Indul a Fit-Test program. Letöltés: 2014. április 12.
http://www.delmagyar.hu/hodmezovasarhely_hirek/indul_a_fit-test_program_/2301908/
- (4) FIT-TEST. Letöltés: 12-04-2014. https://fit-test.hu/fittest_live/Html5WebService/whatisfittest.html.
- (5a) A motoros képességek, 10. o. Letöltés: 2014. április 12.
<http://tamop412a.ttk.pte.hu/TSI/Polgar%20Tibor%20-%20Szatmari%20Zoltan%20-%20Motoros%20kepessegek/Motoros%20kepessegek.pdf>.
- (5b) A motoros képességek, 31-32. o. Letöltés: 2014. április 12.
<http://tamop412a.ttk.pte.hu/TSI/Polgar%20Tibor%20-%20Szatmari%20Zoltan%20-%20Motoros%20kepessegek/Motoros%20kepessegek.pdf>.
- (5c) A motoros képességek, 41-43. o. Letöltés: 2014. április 12.
<http://tamop412a.ttk.pte.hu/TSI/Polgar%20Tibor%20-%20Szatmari%20Zoltan%20-%20Motoros%20kepessegek/Motoros%20kepessegek.pdf>.
- (5d) A motoros képességek, 192-193. o. Letöltés: 2014. április 12.
<http://tamop412a.ttk.pte.hu/TSI/Polgar%20Tibor%20-%20Szatmari%20Zoltan%20-%20Motoros%20kepessegek/Motoros%20kepessegek.pdf>.
- (5e) A motoros képességek, 69-70. o. Letöltés: 2014. április 12.
<http://tamop412a.ttk.pte.hu/TSI/Polgar%20Tibor%20-%20Szatmari%20Zoltan%20-%20Motoros%20kepessegek/Motoros%20kepessegek.pdf>.
- (5f) A motoros képességek, 110. o., 113. o. Letöltés: 2014. április 12.
<http://tamop412a.ttk.pte.hu/TSI/Polgar%20Tibor%20-%20Szatmari%20Zoltan%20-%20Motoros%20kepessegek/Motoros%20kepessegek.pdf>.
- (5g) A motoros képességek. Letöltés: 2014. április 12.
<http://tamop412a.ttk.pte.hu/TSI/Polgar%20Tibor%20-%20Szatmari%20Zoltan%20-%20Motoros%20kepessegek/Motoros%20kepessegek.pdf>.

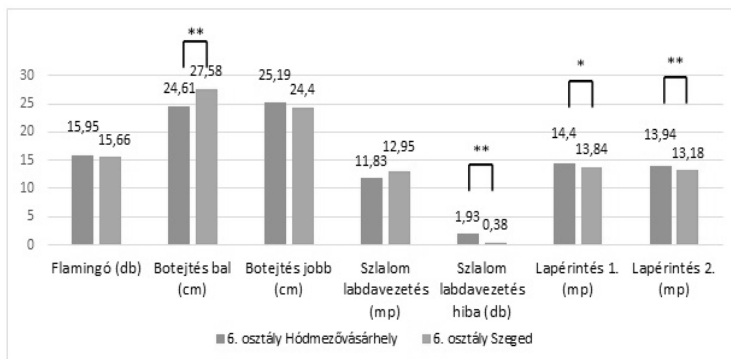
Mellékletek:



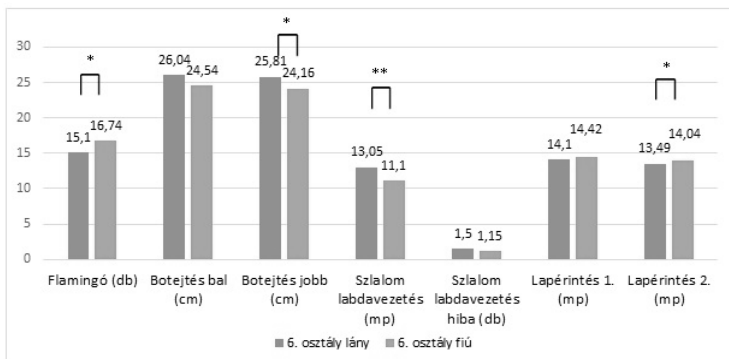
1. ábra: A 2. osztályosok eredményeinek összehasonlítása városonként



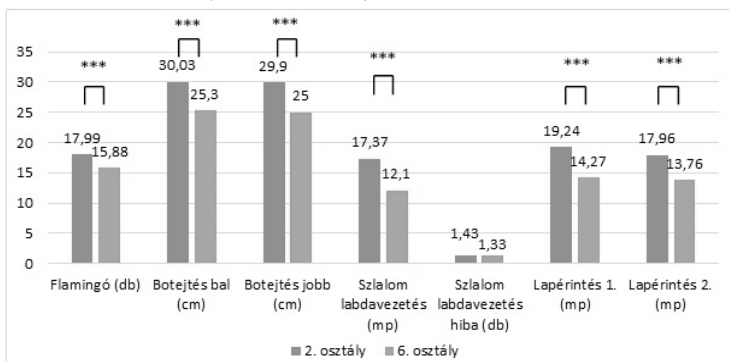
2. ábra: A 2. osztályosok eredményeinek nemenkénti összehasonlítása



3. ábra: A 6. osztályosok eredményeinek összehasonlítása városonként



4. ábra: A 6. osztályosok eredményeinek nemenkénti összehasonlítása



5. ábra: A két évfolyam eredményeinek összehasonlítása

SPORTTUDOMÁNYI KALEIDOSZKÓP
Sports Science Kaleidoscope

Sportszakmai tanulmány-, és szakcikk gyűjtemény
Studies and abstracts from the area of sports sciences research

Szerkesztőbizottság:

Dr. Molnár Andor (Szegedi Tudományegyetem)
Dr. Balogh László (Szegedi Tudományegyetem)
Dr. Viorel Petru Ardelean (Aurel Vlaicu University of Arad)
Alattyányi István (Szegedi Tudományegyetem)
Dr. Győri Ferenc (Szegedi Tudományegyetem)

Kiadó:

Szegedi Tudományegyetem Juhász Gyula Pedagógusképző Kar

Cím: 6725 Szeged, Boldogasszony sgt. 6.

Telefonszám: (+36-62) 546-050

E-mail címe: dekan@jgypk.szte.hu

Web: www.jgypk.szte.hu

ISBN 978-963-306-499-3

Megjelent 100 példányban

Szegedi Tudományegyetem
Juhász Gyula Pedagógusképző Kar

Szeged, 2016.

