

ΕΡΓΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ

Τρισέλιδες εργασίες που παρουσιάστηκαν κατά το 18^ο Διεθνές Συνέδριο Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού

EXERCISE PHYSIOLOGY

Short papers presented during the 18th International Congress of Physical Education and Sport



Επιμέλεια Ύλης & Υπεύθυνη Επιστημονικών Εργασιών:

E. Τσιτσκαρη

Manuscripts & Content Administration:

E. Tsitskari

Υπεύθυνος Ανάρτησης Εργασιών στον Ιστοχώρο:

N. Βερναδάκης

Webmaster:

N. Vernadakis

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ – CONTENTS

ΕΡΓΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ – EXERCISE PHYSIOLOGY

1.

M. Hadjicharalambous

PRE-SEASONAL PREPARATION PERIOD, TRAINING ADAPTATIONS AND HORMONAL RESPONSES IN YOUNG HIGH-LEVEL SOCCER PLAYERS

Χατζηχαράλαμπος Μ.

ΠΡΟΠΟΝΗΤΙΚΕΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΕΣ ΚΑΙ ΟΡΜΟΝΙΚΕΣ ΑΝΤΑΠΟΚΡΙΣΕΙΣ ΣΕ ΥΨΗΛΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΝΕΑΡΟΥΣ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΕΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑΣ

2.

A. Vrachimis, C. Tyler, M. Hadjicharalambous

THE EFFECT OF CIRCUIT TRAINING ON RESTING HEART RATE VARIABILITY IN HEALTHY UNTRAINED ADULTS

Βραχίμης Α., Tyler C., Χ' 'Χαράλαμπος Μ.

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ ΣΤΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΚΑΡΔΙΑΚΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΗΡΕΜΙΑΣ ΣΕ ΥΓΙΕΙΣ ΑΓΥΜΝΑΣΤΟΥΣ ΕΝΗΛΙΚΕΣ

3.

Παντίδης Γ., Δούδα Ε., Κουτρούλος Ε., Χονδροματίδου Ν., Τοκμακίδης Σ.

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΦΥΛΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑΣ ΣΕ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥΣ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΓΟΡΙΩΝ ΚΑΙ ΚΟΡΙΤΣΙΩΝ ΗΛΙΚΙΑΣ 11-12 ΕΤΩΝ

G. Pantidis, H. Douda, E. Koutroulos, N. Chondromatidou, S. Tokmakidis

THE EFFECT OF GENDER AND THE LEVEL OF OBESITY ON PHYSICAL FITNESS PARAMETERS IN CHILDREN AGED 11-12 YEARS

PRE-SEASONAL PREPARATION PERIOD, TRAINING ADAPTATIONS AND HORMONAL RESPONSES IN YOUNG HIGH-LEVEL SOCCER PLAYERS

M. Hadjicharalambous

University of Nicosia, Department of Life & Health Sciences,
46 Makedonitissas Ave., P.O.Box 24005, Nicosia, Cyprus, 1700.

Abstract

The present study examined selected hormonal and neuroendocrine responses and their association with physiological adaptations to 8-weeks of pre-seasonal preparation training in young male soccer-players. All anthropometric measurements, physical fitness components and hormonal responses of eighteen (n=18) young well-trained soccer-players were evaluated in three occasions: a) at base-line, b) immediately prior to the initiation of preparation period (pre-conditioning) and c) 48-hours following the completion of the 8-weeks' training program (post-conditioning). Total insulin-like growth factor 1 (IGF-1), growth hormone (GH), serum testosterone (T) and cortisol (C) and T:C ratio were not different ($P < 0.05$) between assessments but serum prolactin (Prl) ($P < 0.001$) concentration was significantly lower at post-training period. Body weight, body mass index (BMI), resting systolic and diastolic blood pressure and sit-and-reach flexibility all were not different among measures ($P > 0.05$) but maximum heart rate (HR_{max}) ($P < 0.05$) was significantly lower at post-conditioning evaluation. Body fat percentage (%) ($P < 0.001$) was lower and aerobic capacity ($P < 0.001$), leg explosiveness ($P < 0.001$), and muscular endurance [1 min-sit-ups ($P < 0.001$) and 1 min-push-ups ($P < 0.05$)] were significantly improved by the end of preparation period. No correlations were observed between serum IGF-1, GH, T, C and Prl and the physical fitness components, which all were examined separately. The present study suggests that although the soccer-specific pre-seasonal training improved fitness components of young high-level soccer players, several selected hormonal responses (total IGF-1, GH, plasma T and C and T:C ratio) were not influenced with the exception of the reduction in resting plasma Prl concentration. Consequently, this response may reflect an increase in brain serotonergic system adaptations and/or tolerance to intense soccer pre-seasonal training.

Key-Words: Preparation period, hormonal responses, adaptations, young soccer players

Dr. Marios Hadjicharalambous

Address: 46 Makedonitissas Ave., P.O.Box 24005, Department of Life and Health Sciences, University of Nicosia, Nicosia 1700, Cyprus

Telephone number: 003572 2461566, **Fax:** 003572 2357665

e-mail: hadjicharalambous.m@unic.ac.cy

ΠΡΟΠΟΝΗΤΙΚΕΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΕΣ ΚΑΙ ΟΡΜΟΝΙΚΕΣ ΑΝΤΑΠΟΚΡΙΣΕΙΣ ΣΕ ΥΨΗΛΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΝΕΑΡΟΥΣ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΕΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑΣ

Χατζηχαράλαμπος Μ.

Τμήμα Επιστημών Ζωής & Υγείας, Πανεπιστήμιο Λευκωσίας,
Μακεδονίτισσας 46, P.O.Box 24005, 1700, Λευκωσία, Κύπρος.

Περίληψη

Η παρούσα μελέτη εξέτασε επιλεγμένες ορμονικές ανταποκρίσεις και την σχέση τους με τις φυσιολογικές προσαρμογές που επιφέρει ένα προ-αγωνιστικό πρόγραμμα προετοιμασίας οκτώ εβδομάδων, εφαρμοσμένο σε νεαρούς ποδοσφαιριστές. Τα ανθρωπομετρικά και φυσιολογικά χαρακτηριστήρια και οι ορμονικές ανταποκρίσεις δεκαοκτώ (n=18) ποδοσφαιριστών, αξιολογήθηκαν σε τρεις διαφορετικές περιπτώσεις: α) 3 εβδομάδες μετά το τέλος της ποδοσφαιρικής περιόδου, β) αμέσως πριν την έναρξη της προετοιμασίας για την νέα ποδοσφαιρική περίοδο, και γ) 48 ώρες μετά την ολοκλήρωση της προετοιμασίας. Τα επίπεδα της ινσουλίνης του αυξητικού παράγοντα (IGF-1), της αυξητικής ορμόνης (GH), της τεστοστερόνης (T) και κορτιζόλης (C) και ο λόγος τους (T:C) δεν διέφεραν σημαντικά ($P < 0,05$) μεταξύ των εκτιμήσεων όμως τα επίπεδα της προλακτίνης (Prl) ήταν σημαντικά ($P < 0,001$) χαμηλότερα στο τέλος της προετοιμασίας. Το σωματικό βάρος, ο δείκτης μάζας σώματος, η συστολική και διαστολική αρτηριακή πίεση ηρεμίας και η ευλυγισία κάτω άκρων δεν διέφεραν μεταξύ των τριών μετρήσεων ($P > 0,05$). Η μέγιστη καρδιακή συχνότητα (HR_{max}) ήταν χαμηλότερη ($P < 0,05$) αλλά αερόβια ικανότητα υψηλότερη ($P < 0,001$), το σωματικού λίπους μειώθηκε ($P < 0,001$) και η εκρηκτικότητα των κάτω άκρων και η μυϊκή αντοχή βελτιώθηκαν ($P < 0,05$) στο τέλος της προετοιμασίας. Δεν παρατηρήθηκαν συσχετίσεις μεταξύ καμίας εξεταζόμενης ορμόνης με κανένα από τα εξεταζόμενα στοιχεία φυσικής κατάστασης. Συμπεράνετε ότι, αν και η περίοδος προετοιμασίας βελτίωσε σημαντικά τα στοιχεία φυσικής κατάστασης των ποδοσφαιριστών, οι εξεταζόμενες

ορμονικές ανταπόκρισης δεν επηρεάστηκαν σημαντικά, με μόνη εξαίρεση τη μείωση της συγκέντρωσης Prl στον ορό αίματος στην ηρεμία. Αυτό ενδεχομένως να προκαλείτε λόγω προσαρμογών που επέφεραν οι προοδευτικά αυξανόμενες συνεδρίες άσκησης στην προετοιμασία, στο σύστημα λειτουργίας της σεροτονίνης του εγκεφάλου (που ελέγχει την έκκριση της προλακτίνης) ή/και λόγω της αύξησης της ανοχής του συγκεκριμένου συστήματος σε έντονα προπονητικά ερεθίσματα.

Λέξεις-κλειδιά: προπονητικές προσαρμογές, ορμονικές ανταποκρίσεις, νεαροί ποδοσφαιριστές

Δρ. Μάριος Χ΄ Χαραλάμπους

Διεύθυνση: Μακεδονίτισσας 46, P.O.Box 24005, Τμήμα Επιστήμων Ζωής και Υγείας, Πανεπιστήμιο Λευκωσίας, 1700 Λευκωσία, Κύπρος

Τηλ.: 003572 2461566, **Fax:** 003572 2357665

e-mail: hadjicharalambous.m@unic.ac.cy

PRE-SEASONAL PREPARATION PERIOD, TRAINING ADAPTATIONS AND HORMONAL RESPONSES IN YOUNG HIGH-LEVEL SOCCER PLAYERS

Introduction

Exercise training is known to induce various endocrine changes which may modify tissue specificity modulating the pattern of basal hormonal secretion with reflection to modifications to acute or chronic exercise performance (Virus, 1992). Weltman et al. (1994) for example, suggested a positive correlation between circulating 24-h growth hormone (GH) and insulin-like growth factor 1 (IGF-1) concentrations and VO_{2peak} following a period of training. Myhal and Labm, (2000) also suggested that an elevation in anabolic-androgenic hormones may improve exercise performance by decreasing body fat and increasing lean body mass and muscular strength. Other studies however, did not observe similar to the above results (Baldari et al. 2009). The role also of testosterone (T) and cortisol (C) to acute or chronic exercise stimulus is still a matter of debate. T was found to elevate muscle glycogen synthesis reducing glycogenolysis induced by C, act against the proteolytic effect of glucocorticoids by elevating muscle protein synthesis and positively influencing the resynthesis of creatine phosphate (Virus, 1992). C however, exhibits a

catabolic effect and promotes gluconeogenesis and lipolysis (Hoogeveen and Zonderland 1996). Prolactin (Prl) release is mainly under the control of the hypothalamic serotonergic system (Ben-Jonathan et al. 1989). An up-regulation of this system, such as during prolonged exercise, particularly into the heat, was found to produce 'central fatigue' in conjunctions with the increased in serum Prl concentration, which was used as a central fatigue indicator (Pitsiladis et al. 2002). However, although data concerning hormonal responses to acute intense exercise are well reported, information regarding hormonal responses to long-term intense training is not conclusive. In addition, even less information is available regarding brain serotonergic system adaptation to intense pre-seasonal preparation training in young well-trained athletes. The purpose of the present study was to examine the effects of pre-seasonal soccer-specific preparation training on hormonal and neuroendocrine responses in association with training adaptations in young high-level soccer players.

Methods

Participants

Eighteen (n=18) young soccer players (age: 17.0 ± 0.7 yr), who played at the same team, have agreed to take part in the present study which was approved by the local research ethics committee. For anthropometric and physiological characteristics, see Table 1.

Experimental design and Data collection

All anthropometric measurements, physical fitness components and hormonal responses were evaluated in three occasions: a) At base-line (T0: 4 weeks before starting the preparation training), b) Immediately prior preparation training (T1: pre-conditioning), c) 48-hours following the completion of the 8-weeks' training period (T2: post-conditioning). The players rested the day before the first testing day (Day 1) and were instructed to avoid any tea, caffeine and alcohol consumption for at least 48-hours prior to each fitness and hormonal evaluations. On the Day 1, all players visited the clinical laboratory, between 7:00-8:30am following an overnight fast. Following 5-7min rest in supine position, 10ml blood was drawn from the antecubital vein and serum samples were prepared and administrated for immediate hormonal analysis using fully automatic chemiluminiscence-immunoassay methods (Bad Nauheim, Germany). In the morning (9:00-13:00) of the Day 1, following the assessment of height and body mass (Tanita Digital Scale, KD-400, UK), skinfold thickness (from 7 sides) was obtained to measure body fat % (Harpenden calliper, British Indicators Ltd., UK). Thereafter, Lower-body flexibility

was evaluated using the sit-and-reach test (Cranlea Medical Electronics, UK). On the afternoon of the same day, standing long-jump, using a specific mat (Cranlea Medical Electronics, UK) and strength endurance (1 min-sit-ups and 1 min-push-ups) were evaluated. In the afternoon (6:00-8:30pm) of the next day (Day 2), $\dot{V}O_{2\text{peak}}$ was estimated using the 20m multistage fitness test and heart rate (HR) was recorded (Hosand Telemetry System-TMPRO, Italy). Prior to the fitness tests, all participants performed a standard 10min warm-up including prescribed jogging, turns, accelerations and stretching. A complete series of familiarization trials, prior to fitness testing was performed. All players received an equal encouragement and motivation during testing.

Data analysis

Data are expressed as the mean with standard deviation (sd) following a normality of distribution test. One-way ANOVA for repeated measures with Bonferoni test was used. For non-parametric data a Freidman test was employed. Pearson product moment r and Spearman ρ correlation analyses for parametric and non-parametric data respectively were used to assess relationships between selected variables. Correlation analysis was performed for each group of variables separately. Statistical significance was declared at $P < 0.05$.

Results

No differences among trials observed in height, weight, BMI, systolic and diastolic BP, and sit-and-reach flexibility; however, body fat %, HR_{rest} and HR_{max} were significantly lower at T2. $\dot{V}O_{2\text{peak}}$, standing long-jump, 1-min-sit-ups and 1-min-push-ups were significantly improved at T2 (Table 1). No differences among trials observed in serum IGF-1, GH, T, C concentrations and in T:C ratio; but serum Prl concentration was significantly lower ($P < 0.001$) at T2 (Table 1). No correlations were observed between serum hormones and physical fitness components, which all were examined separately.

TABLE 1. Anthropometric and physiological characteristics and hormonal responses (Mean \pm sd)

Anthropometric characteristics	Baseline	Pre-Training	Post-Training	P value
Height (m)	1.74 \pm 0.65	1.74 \pm 0.66	1.74 \pm 0.64	$p=0.378$
Weight (kg)	68.1 \pm 7.4	68.5 \pm 7.4	67.9 \pm 7.1	$p=0.349$
BMI	22.4 \pm 1.4	22.5 \pm 1.5	22.3 \pm 1.4	$p=0.266$
Body fat (%)	10.9 \pm 2.5	11.3 \pm 3.0	9.6 \pm 2.5	$p=0.0005^{\#}$
Physiological				

evaluation				
Systolic BP	-	125.2±9.5	123.2±9.4	<i>p</i> =0.230
Dystolic BP	-	76.7±6.7	78.1±6.4	<i>z</i> =0.527
HR _{rest} (beats/min)	64.2±5.2	66.7±8.0	62.6±6.6	<i>p</i> =0.047 [#]
Flexibility (cm)	22.0±8.3	22.5±8.1	24.4±7.2	<i>z</i> =0.61
VO _{2max} (ml/kg/min)	54.5±3.8	54.3±3.9	58.5±2.6	<i>p</i> =0.005*
HR _{max} (beats/min)	194±6.0	195±7.8	190±7.2	<i>p</i> =0.014*
Standing long jump	219±13	226.1±13	237.8±12	<i>p</i> =0.0005*
Sit-ups (rep/min)	46.3±8.7	49.1±4.4	54.5±4.2	<i>p</i> =0.001*
Push-ups (rep/min)	41.8±8.9	42.3±10.7	47.6±10.5	<i>p</i> =0.029*
Hormonal responses				
IGF-1 (ng/ml)	-	369±113	330.3±90	<i>p</i> >0.05
GH (mu/l)	-	1.90±3.51	1.92±3.14	<i>p</i> >0.05
Testosterone (nmol/l)	20.9±3.5	22.3±6.7	21.7±5.4	<i>p</i> >0.05
Cortisol (nmol/l)	440±137	398±126	337±100	<i>p</i> >0.05
T:C ratio (nmol/l)	0.05±.02	0.06±.04	0.07±.03	<i>p</i> >0.05
Prolactin (u/l)	224±43	235±40	183±52	<i>p</i> <0.01*

BMI: Body mass index, BP: Blood pressure, HR_{max}: Maximum heart rate, HR_{rest}: Resting heart rate, VO_{2max}: maximum oxygen uptake, *: significant difference at post training compared with baseline and pre-training time-points; #: significant difference at post-training compared with pre-training.

Discussion

In the present study, it was found that although fitness levels of the young players were improved, following the 8-weeks of the preparation training, selected hormonal responses were unaffected with the exception of plasma Prl concentration. It has been previously observed a positive correlation between circulating GH and IGF-1 levels and VO_{2peak} following a long-term period of training (Weltman et al. 1994). In the present study however, VO_{2peak} was improved but circulating GH and IGF-1 were unmodified. This inconsistency may be explained by the different initial fitness level of the participants employed across the present study in comparison to the Weltman et al. study. Consequently, the sedentary group used by Weltman et al. may have the potential to physiologically response to a greater extend into the fitness development training and be able to elicit higher GF and IGF-1 levels to training stimulus than the well-trained participants of the present study. It was recently also suggested that an elevation in anabolic-androgenic hormones may enhance performance by decreasing body fat (increasing lean body mass) and muscular strength (Myhal and Labm, 2000). However, in the present study although a reduction in body fat % and an improvement in muscular endurance were observed, circulating T level was not different. This suggests there is not always a linear positive correlation between exercise performance and anabolic hormonal responses; this is also supported by a recent study (Baldari et al. 2009).The most

significant outcome of the present study was the reduction in circulating serum Prl concentration (a central fatigue marker) following the period of training. It has been previously suggested that when there is up-regulation of brain serotonergic function, such as during prolonged intense exercise central fatigue may be evident (Davis and Bailey 1997). Consequently, the reduction in Prl levels observed in this study may suggest an increase in brain serotonergic system adaptations and/or tolerance to intense pre-seasonal training contributing to the improvement in fitness (particularly in endurance) capacity by delaying central components associated with fatigue development during exercise. However, more studies are required to substantiate this response.

References

- BALDARI C., DI LUIGI L., EMERENZIANI GP., GALLOTTA MC., SGRÒ P. & GUIDETTI L. (2009). Is explosive performance influenced by androgen concentrations in young male soccer players? *British Journal of Sports Medicine*, 43: 191-194.
- BEN-JONATHAN N., ARBOGAST LA. & HYDE JF. (1989). Neuroendocrine [corrected] regulation of prolactin release. *Progress in Neurobiology*, 33: 399-447.
- DAVIS J. & BAILEY S. (1997). Possible mechanisms of central nervous system fatigue during exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 29:45-57.
- HOOGEVEEN AR. & ZONDERLAND ML. (1996). Relationships between testosterone, cortisol and performance in professional cyclists. *International Journal of Sports Medicine*, 17(6): 423-428.
- MYHAL M. & LAMB D.R. (2000). Hormones as Performance-Enhancing Substances. In Warren, M. P. and N. W. Constantini, eds. *Sports Endocrinology*. Totowa, NJ, Humana Press, pp: 429-472.
- PITSILADIS Y., STRACHAN A., DAVIDSON I. & MAUGHAN R. (2002). Hyperprolactinaemia during prolonged exercise in the heat: evidence for a centrally mediated component of fatigue in trained cyclists. *Experimental Physiology*, 87:215-26.
- VIRU A. (1992). Plasma hormones and physical exercise. *International Journal of Sports Medicine*, 13:202-209.
- WELTMAN A., WELTMAN JY., HARTMAN ML., ABBOTT RD., ROGOL AD., EVANS WS. & VELDHIJS JD. (1994). Relationship between age, percentage body fat, fitness, and 24-hour growth hormone release in healthy young adults: effects of gender. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 78(3):543-8.

THE EFFECT OF CIRCUIT TRAINING ON RESTING HEART RATE VARIABILITY IN HEALTHY UNTRAINED ADULTS

A. Vrachimis^{1,2}, C. Tyler¹, M. Hadjicharalambous²

¹School of Human and Life Sciences, Roehampton University, London, UK

²Department of Life and Health Science, University of Nicosia, Nicosia, Cyprus

Abstract

Previous studies have examined the effect of aerobic endurance and strength training on resting heart rate variability (HRV). However, no research regarding the effect of circuit training (CT) on resting HRV has been carried out. The purpose of this study was to examine whether circuit training has a significant effect on resting HRV and on other cardiovascular disease (CVD) risk factors as well as on several fitness components. Seven (n=7) healthy untrained adults (mean age 24±3.46 years) participated in a 6-week circuit training program, which involved exercises using body weight only. Prior to the start of the training period and after the end, resting HRV, resting HR, systolic and diastolic blood pressure, BMI, body fat, fasting blood lipids and glucose, $\dot{V}O_2$ max, upper body and abdominal and hip flexor muscular endurance, back and grip strength were assessed. Resting HRV was not affected by the CT. Diastolic blood pressure decreased (P=0.02), whereas the other indicators were not changed with training. Upper body muscular endurance (P=0.001) was significantly higher, while the rest of the components were not different between measurements following the CT. The present study suggests that CT involving exercises using body weight only, as opposed to aerobic endurance training has no significant impact on resting HRV. However, the fact that this type of training caused a significant reduction in diastolic blood pressure may suggest a health benefit in general.

Key words: resting heart rate variability, circuit training, healthy untrained adults

Dr. Marios Hadjicharalambous

Address: 46 Makedonitissas Ave., P.O.Box 24005, Department of Life and Health Sciences, University of Nicosia, Nicosia 1700, Cyprus

Telephone number: 003572 2461566, **Fax:** 003572 2357665

E-mail: hadjicharalambous.m@unic.ac.cy

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ ΣΤΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΚΑΡΔΙΑΚΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΗΡΕΜΙΑΣ ΣΕ ΥΓΙΕΙΣ ΑΓΥΜΝΑΣΤΟΥΣ ΕΝΗΛΙΚΕΣ

Βραχίμης Α.^{1,2}, Tyler C.¹, Χ' 'Χαραλάμπους Μ.²

¹School of Human and Life Sciences, Roehampton University, UK

²Department of Life and Health Science, University of Nicosia, Cyprus

Περίληψη

Προηγούμενες έρευνες έχουν εξετάσει την επίδραση της αερόβιας προπόνησης και της προπόνησης δύναμης στην μεταβλητότητα της καρδιακής συχνότητας (ΜΚΣ) ηρεμίας. Παρόλα αυτά, καμία έρευνα δεν έχει εξετάσει την πιθανή επίδραση της κυκλικής προπόνησης (ΚΠ) στη ΜΚΣ ηρεμίας. Σκοπός αυτής της έρευνας ήταν να εξετάσει κατά πόσο η ΚΠ έχει σημαντική επίδραση στη ΜΚΣ ηρεμίας και σε διάφορες παραμέτρους υγείας και φυσικής κατάστασης (ΦΚ). Επτά (n=7) απροπόνητοι αλλά υγιείς ενήλικες (Μ.Ο. ηλικίας 24 ± 3.46 έτη) συμμετείχαν σε ένα πρόγραμμα ΚΠ διάρκειας 6 εβδομάδων που περιελάμβανε ασκήσεις, οι οποίες εκτελούνταν μόνο με το βάρος του σώματος. Πριν την έναρξη και μετά το τέλος του προγράμματος ΚΠ, η ΜΚΣ ηρεμίας, η ΚΣ ηρεμίας, η συστολική (ΣΠ) και διαστολική πίεση αίματος (ΔΠ), ο ΔΜΣ, το σωματικό λίπος, τα λιπίδια και η γλυκόζη αίματος, η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου, η μυϊκή αντοχή του πάνω μέρος του σώματος και των κοιλιακών και των καμπτήρων του ισχίου, και η δύναμη της πλάτης και της χειρολαβής αξιολογήθηκαν. Η ΜΚΣ ηρεμίας δεν επηρεάστηκε από την ΚΠ. Η ΔΠ μειώθηκε ($P=0.02$) και η μυϊκή αντοχή του πάνω μέρος του σώματος βελτιώθηκε σημαντικά ($P=0.001$), ενώ οι άλλοι δείκτες υγείας και οι υπόλοιπες παράμετροι ΦΚ δεν παρουσίασαν μεταβολή μετά την ΚΠ. Η παρούσα έρευνα υποδεικνύει ότι η ΚΠ που περιλαμβάνει ασκήσεις οι οποίες εκτελούνται μόνο με το βάρος του σώματος, σε αντιθέσει με την αερόβια προπόνηση, δεν έχει σημαντική επίδραση στην ΜΚΣ ηρεμίας. Εντούτοις, το γεγονός ότι αυτό το είδος προπόνησης προκάλεσε σημαντική μείωση στη ΔΠ μπορεί να υποδηλώνει ένα γενικότερο όφελος για την υγεία.

Λέξεις κλειδιά: μεταβλητότητα καρδιακής συχνότητας, κυκλική προπόνηση, αγύμναστοι ενήλικες

Δρ. Μάριος Χ' 'Χαραλάμπους

Διεύθυνση: Μακεδονίτισσας 46, P.O.Box 24005, Τμήμα Επιστήμων Ζωής και Υγείας, Πανεπιστήμιο Λευκωσίας, 1700 Λευκωσία, Κύπρος

Τηλ.: 003572 2461566, **Fax:** 003572 2357665

E-mail: hadjicharalambous.m@unic.ac.cy

THE EFFECT OF CIRCUIT TRAINING ON RESTING HEART RATE VARIABILITY IN HEALTHY UNTRAINED ADULTS

Introduction

Heart rate variability (HRV) is the variation in time between beats; more specifically is the variation in time of the RR-intervals. It has been reported that HRV is a noninvasive clinical predictor of CVD morbidity and mortality (Dietrich *et al.* 2008). There has been also an association between high HRV and high $\dot{V}O_{2\max}$ values (Achten and Jeukendrup 2003), whereas a loss of HRV is associated with increased risk of cardiovascular morbidity and mortality (Heffernan *et al.* 2007). Many studies have reported a positive effect of aerobic training on resting HRV (e.g. Madden *et al.* 2006). However, others have shown resistance training not to have a positive impact on resting HRV (Heffernan *et al.* 2007). Various studies have shown circuit resistance training to have positive effect on muscular strength, body composition (Gettman *et al.* 1982), muscular endurance, $\dot{V}O_{2\max}$ (Kaikkonen *et al.* 2000) and on blood pressure (Harris and Holly 1987). However, no research regarding the effect of CT on resting HRV has been carried out so far. Consequently, the purpose of the present study was to investigate the effect of CT on resting HRV and other CVD risks factors, on fitness components and on blood lipids in healthy untrained adults aged 18-35 years old.

Methods

Participants

Seven (n=7) healthy untrained subjects (age: 24 ± 3.46 yr; 1.70 ± 0.1 m, 65.3 ± 15.43 kg) completed the study which was approved by the Roehampton University Ethics Board. Prior to the initiation of the study, participants gave their written informed consent and a health history questionnaire was completed.

Training program

Subjects underwent a six-week CT program and they should train 3 times per week. In weeks 1st and 2nd, 3rd and 4th and 5th and 6th they had to complete 1, 2, and 3 circuits per session respectively. In weeks 1st, 3rd and 5th and the weeks 2nd, 4th and 6th the objective was to complete 15 and 20 repetitions respectively for each exercise. The training protocol consisted of 12 exercises: squats, static lunges, hamstring/glute raises,

standing single leg calf raises, push-ups, bench push-ups, tricep dips, crunches, side crunches, back raises, step-ups and ski-jumps. An active recovery between circuits for weeks 3rd-6th was 3 minutes. A series of induction sessions took place prior to the initiation of the study, in order to familiarize participants with the testing procedure and with the proper technique of the CT.

Experimental design and Data collection

After an overnight fast, venous blood samples (4ml) were collected (7:00-8:30am); following centrifugation blood samples were analyzed for plasma glucose and lipids (Olympus AU2700, Beckman Coulter, U.S.A.). Resting HRV (Time, Frequency, Non-linear domains) was recorded (Hosand Telemetry System-TMPRO, Italy), between 7:00am and 10:00am, with the subject sitting quietly for 5min, followed by 10min rest in supine position. Subjects were asked to refrain from excessive physical activity for 48-h and from caffeine and alcohol intake for at least 24-h prior to reporting to the lab for fitness evaluation. Thereafter, systolic (SBP) and diastolic blood pressure (DBP) (Omron Healthcare, Japan) were measured at seated position. After measuring weight and height, body mass index (BMI) was calculated (Seca Deutschland) and skinfold thickness (from 4 sides) was obtained to measure body fat (BF) % (Harpenden calliper, British Indicators Ltd., UK). Back (BS) and grip strength (GS) (Takei 5402/5401 Scientific Instruments, Japan) and upper body (UBME) and abdominal/hip flexor muscular endurance (AHFME) using the YMCA Push-up Test and the Sit-up test (Coachwise Ltd, Leeds, U.K.) respectively were evaluated. An estimated value of maximal oxygen uptake ($\dot{V}O_{2\max}$) was determined (Step-Test).

Statistical Analysis

Data are expressed as the mean with standard deviation (sd). A paired t-test was used to assess differences between the trials. The statistical significance was accepted at $P < 0.05$.

TABLE 1. Heart rate variability before and after training

Parameter	Before	After	P value
HR (beats min ⁻¹)	77.2 (7.25)	75.8 (5.91)	0.77
PNN50 (%)	8.5 (7.58)	11.4 (6.16)	0.41
SDRR (ms)	54.9 (14.39)	63.7 (12.96)	0.22
HF (ms ²)	56.2 (27.31)	71.1 (22.85)	0.35
LF (ms ²)	171.9 (252.83)	147.1 (196.18)	0.34
HFnu (ms ²)	38.2 (17.15)	43.8 (13.70)	0.24
LFnu (ms ²)	61.8 (17.15)	56.2 (13.70)	0.24
LFnu/HFnu	1.4 (0.39)	1.1 (0.19)	0.24

SD1 (ms)	19.7 (7.09)	23.0 (4.20)	0.28
SD2 (ms)	75.0 (19.62)	87.0 (18.10)	0.24
SD1/SD2	0.3 (0.06)	0.3 (0.04)	0.86

Values are means (SD). HR, heart rate; PNN50, proportion of adjacent RR-intervals more than 50 milliseconds different; SDRR, standard deviation of RR-intervals; HF, high frequency power; LF, low frequency power; nu, normalized units; SD1, standard deviation calculated on the vertical axis of the Poincare plot; SD, standard deviation calculated on the horizontal axis of the Poincare plot

Results

There was no change in any of the HRV parameters (Table 1). DBP decreased significantly (from 73.4±6.19mmHg to 67.1±6.31mmHg; P=0.02), while SBP (from 115.3±14.33mmHg to 109.3±9.21mmHg), BMI (from 23.5±3.40kg·m⁻² to 23.9±3.35kg·m⁻²), BF (from 25.9±4.00% to 24.9±2.59%), TCHOL (from 154.1±32.61mg/dL to 157.6±31.42mg/dL), HDL-C (from 46.1±13.18mg/dL to 47.9±14.92mg/dL), LDL-C (from 95.1±27.03mg/dL to 95.0±25.07mg/dL), TRIG (from 64.9±24.11mg/dL to 74.0±31.93mg/dL) and GLUC (from 83.7±7.23mg/dL to 86.4±7.00mg/dL) did not change (P>0.05) after training. UBME improved (from 9.9±8.15repetitions to 18.1±9.01repetitions; P<0.001), whereas $\dot{V}O_{2max}$ (from 44.4±8.07ml·min⁻¹·kg⁻¹ to 44.6±5.88ml·min⁻¹·kg⁻¹), AHFME (from 31.3±20.17 repetitions to 39.7±36.13 repetitions), BS (from 92.5±41.86kg to 101.9±51.99kg) and GS (from 31.7±11.72kg to 32.0± 0.43kg) were not affected (P>0.05) by training.

Discussion

This was the first study which examined the effect of CT on resting HRV. Our results are concordant with previous studies which showed no effect of strength training on time and frequency domain measures of HRV in healthy elderly females and young men (Madden *et al.* 2006; Heffernan *et al.* 2007). Previous studies suggested that endurance training increases vagal activity, which appears to be the primary factor causing the high frequency oscillations, hence increasing resting HRV (Madden *et al.* 2006). The lack of a significant improvement in high frequency power in our study may explain why vagal activity and hence resting HRV were not affected by CT. According to several studies, endurance exercise reverses the age-related decreased in arterial compliance, while strength training reduces arterial compliance (Madden *et al.* 2006). There has been an association between increased arterial compliance and increased HRV. This could explain why endurance training has been found to increase resting HRV which had no effect on resting HRV in our study. The most significant finding of our study was the reduction in DBP after training, although SBP did not change with training. These results are consistent with a previous study (Harris and Holly 1987). The training-induced reduction of DBP and

systemic vascular resistance may be explained by a decrease in the activity of the sympathetic nervous system (Fagard 2006). Only UBME improved with training in the present study. Kaikkonen *et al.* (2000) reported an improvement in maximal repetition push-up test after a 12-week low resistance circuit training using sedentary adults. According to Rose and Rothstein (1982) muscular endurance training (aerobic endurance or low resistance training with many repetitions), improves the oxidative capacity of the muscle. This mechanism was most probably responsible for the increased in the maximal repetition push-ups observed in the present study. In conclusion, the present study suggests that circuit training (using only body weight), has no significant impact on resting HRV time domain, frequency domain and non-linear measures. The significant decrease in DBP, however, through a reduction in the systemic vascular resistance, may suggest a health benefit in general.

References

- ACHTEN J. & JEUKENDRUP A.E. (2003). Heart Rate Monitoring Applications and Limitations. *Sports Medicine*, 33(7): 517-538.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. (2005). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription 7th* Ed. Philadelphia: Lea & Febiger / Lippincott Williams & Wilkins, 2005.
- DIETRICH D.F., ACKERMANN-LIEBRICH U., SCHINDLER C., BARTHELEMY J.C., BRANDLI O., SAPALDIA T. et al. (2008). Effect of physical activity on heart rate variability in normal weight, overweight and obese subjects: results from the SAPALDIA study. *European Journal of Applied Physiology*, 4:557-565.
- FAGARD R.H. (2006). Exercise is good for your blood pressure: Effects of endurance training and resistance training. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology* 33:853-856.
- GETTMAN L.R., WARD P. & HAGAN R.D. (1982). A comparison of combined running and weight training with circuit weight training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 14(3):229-234.
- HARRIS K.A. & HOLLY, R.G. (1987). Physiological response to circuit weight training in borderline hypertensive subjects. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 19(3):246-252.
- HEFFERNAN K.S., FAHS C.A., SHINSAKO K.K., JAE S.Y. & FERNBALL, B. (2007). Heart rate recovery and heart rate complexity following resistance exercise training and detraining in young men. *American Journal of Physiology - Heart and Circulatory Physiology*, 293:H3180-3186.
- KAIKKONEN H., YRJAMA M., SILJANDER E., BYMAN P. & LAUKKANEN R. (2000). The effect of heart rate controlled low resistance circuit weight training and endurance training on maximal aerobic power in sedentary adults. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 10:211-215.
- MADDEN K.M., LEVY W.C. & STRATTON J.K. (2006) Exercise training and heart rate variability in older adult female subjects. *Clinical and Investigative Medicine*, 29(1):20-28.
- ROSE S.J. & ROTHSTEIN J.M. (1982). Part 1. General Concepts and Adaptations to Altered Patterns of Use. *Physical Therapy*, 62(12):1773-87.

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΦΥΛΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑΣ ΣΕ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥΣ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΓΟΡΙΩΝ ΚΑΙ ΚΟΡΙΤΣΙΩΝ ΗΛΙΚΙΑΣ 11-12 ΕΤΩΝ

Παντίδης Γ., Δούδα Ε., Κουτρούλος Ε., Χονδροματίδου Ν., Τοκμακίδης Σ.

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τ.Ε.Φ.Α.Α., Κομοτηνή

Περίληψη

Σκοπός της εργασίας ήταν να εξετάσει την επίδραση του φύλου και του επιπέδου παχυσαρκίας σε παραμέτρους της φυσικής κατάστασης σε παιδιά σχολικής ηλικίας. Το δείγμα αποτέλεσαν 297 μαθητές (n=161) και μαθήτριες (n=136) δημόσιων σχολείων Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης Ν. Ροδόπης, ηλικίας 11-12 ετών, που ταξινομήθηκαν σε ομάδες ανάλογα με το φύλο (αγόρια, κορίτσια) και το επίπεδο παχυσαρκίας (φυσιολογικά, υπέρβαρα, παχύσαρκα). Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά (ύψος, σωματική μάζα) και σε παραμέτρους της φυσικής κατάστασης (αλτική ικανότητα, δύναμη κορμού, ευλυγισία, καρδιοαναπνευστική αντοχή ταχύτητα-ευκινησία). Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε ότι στο σύνολο του δείγματος το 63.3% παρουσίασε φυσιολογικές τιμές Δείκτη Μάζας Σώματος, το 25.9% ήταν υπέρβαρα και το 10.8% ήταν παχύσαρκα. Επίσης, παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική επίδραση τόσο του επιπέδου παχυσαρκίας όσο και του παράγοντα φύλου στο άλμα σε μήκος χωρίς φορά ($p<0.001$), στη δύναμη κοιλιακών στα 30sec ($p<0.001$), στην ταχύτητα-ευκινησία 10 x 5m ($p<0.001$) και στο παλίνδρομο τρέξιμο αντοχής 20 m ($p<0.001$) με τα παχύσαρκα παιδιά να παρουσιάζουν χειρότερες επιδόσεις εκτός από την ευλυγισία όπου παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μόνο μεταξύ αγοριών και κοριτσιών ($p<0.001$). Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης δείχνουν ότι τα υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά παρουσιάζουν χαμηλότερες επιδόσεις στο σύνολο των παραμέτρων της φυσικής κατάστασης εκτός από την ευλυγισία. Είναι γεγονός ότι οι αυξημένες τιμές του Δείκτη Μάζας Σώματος, οδηγούν τα υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά να είναι λιγότερο δραστήρια με μειωμένη καρδιοαναπνευστική αντοχή, σε σύγκριση με τα μη παχύσαρκα παιδιά, ενισχύοντας την άποψη ότι η προαγωγή της δια βίου φυσικής δραστηριότητας και των υγιεινών συνηθειών διατροφής είναι απαραίτητη από τη σχολική ακόμη ηλικία για την εξασφάλιση της σωματικής τους υγείας κατά την ενηλικίωση.

Λέξεις – Κλειδιά: δείκτες παχυσαρκίας, φυσική κατάσταση, σχολική ηλικία

Δούδα Ε., Αναπληρώτρια Καθηγήτρια

Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού, Δημοκρετίου Πανεπιστημίου Θράκης

Πανεπιστημιούπολη, 69100 Κομοτηνή

edouda@phyed.duth.gr

THE EFFECT OF GENDER AND THE LEVEL OF OBESITY ON PHYSICAL FITNESS PARAMETERS IN CHILDREN AGED 11-12 YEARS

G. Pantidis, H. Douda, E. Koutroulos, N. Chondromatidou, S. Tokmakidis

Democritus University of Thrace, Department of Physical Education and Sport Science,
69100 Komotini

Abstract

The purpose of this study was to examine the effect of gender and level of obesity on physical fitness parameters in school children aged 11-12 years. A total of 297 children of public elementary schools of Rodopi, boys (n=161) and girls (n=136), were participated in the study. The children were divided into groups according to gender (boys, girls) and the level of obesity (normal, overweight, obese) as defined by IOTF criteria (Cole et al., 2000). Measurements were obtain on anthropometric characteristics (height, body mass) and parameters of physical fitness (jumping ability, core body strength, flexibility, cardio respiratory endurance, speed, agility). The analysis of data showed that the total sample 63.3% had normal BMI values, 25.9% were overweight and 10.8% were obese. Also, statistical significant main effects were presented of the level of obesity, with overweight and obese children to be less efficient, and gender factors on jumping ability ($p<0.001$), on abdominal muscles strength in 30sec ($p<0.001$), on speed- agility 10x5m ($p<0.001$) and shuttle run 20m ($p<0.001$), except of flexibility, where statistically significant differences were observed only between boys and girls ($p<0.001$). The results of the present study revealed that overweight and obese children are less efficient in all aspects of physical fitness except of flexibility. The fact that increased levels of BMI, leading to overweight and obese children to be less active with reduced cardio respiratory fitness, as compared with non-obese children, support the view that the promotion of life-long physical activity and healthy nutritional habits is needed from early school age to ensure their physical health in adulthood.

Key words :obesity indices, physical fitness, school age

Dr. H. Douda, Associate Professor

Department of Physical Education & Sport Science, Democritus University of Thrace
University Campus, 69100 Komotini
edouda@phyed.duth.gr

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΦΥΛΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑΣ ΣΕ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥΣ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΓΟΡΙΩΝ ΚΑΙ ΚΟΡΙΤΣΙΩΝ ΗΛΙΚΙΑΣ 11-12 ΕΤΩΝ

Εισαγωγή

Η εξάπλωση του φαινομένου της παιδικής παχυσαρκίας σε παγκόσμιο επίπεδο αναδεικνύεται σε ένα ιδιαίτερα σημαντικό πρόβλημα (WHO, 2004; Maziekas, LeMura, Stoddard, Kaecher, Martucci, 2003), καθώς το υπερβολικό σωματικό βάρος στα παιδιά έχει συσχετιστεί με αυξημένες τιμές αρτηριακής πίεσης, δυσμενές προφίλ λιπιδίων και χαμηλό επίπεδο φυσικής κατάστασης (Katzamarzyk, Malina, Bouchard, 1999; Freedman, Khan, Serdula, Dietz, Srinivasan Berenson, 2005). Η φυσική δραστηριότητα/άσκηση έχει τεκμηριωθεί πλέον ως ένας σημαντικός και ανεξάρτητος παράγοντας πρωτογενούς πρόληψης εκφυλιστικών παθήσεων (Sallis, Prochaska, Taylor, 2000; Christodoulos, Douda, Polykratis, Tokmakidis, 2006). Το μάθημα της Σχολικής Φυσικής Αγωγής σχετίζεται με την ευρωστία και την ευεξία και μπορεί να αποτελέσει για τις συνθήκες ζωής της σύγχρονης βιομηχανικής κοινωνίας σημαντικό παράγοντα προαγωγής της υγείας (McKenzie et al., 2001). Μέσω της διδασκαλίας της Φυσικής Αγωγής στο σχολείο παρέχεται η δυνατότητα παρέμβασης και ανάπτυξης θετικών στάσεων προς την άσκηση, καθώς και πληροφόρησης των μαθητών σε θέματα που προάγουν την υγεία τους και μπορούν να λειτουργήσουν ως μηχανισμός προστασίας ενάντια στην παιδική παχυσαρκία (Parcel, 2001). Κατά συνέπεια, καθίσταται επιτακτική η συνεχής και συστηματική αξιολόγηση των δεικτών παχυσαρκίας και του επιπέδου της φυσικής κατάστασης από την παιδική ηλικία. Η κυριότερη δε σχολική βαθμίδα όπου μπορεί να αρχίσει αυτή η διαδικασία, είναι η Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, όπου το μάθημα της Φυσικής Αγωγής θα πρέπει να διδάσκεται καθημερινά.

Στην παρούσα εργασία επιχειρείται μια τέτοιου είδους προσέγγιση και γίνεται μια προσπάθεια να καταγραφούν οι δείκτες παχυσαρκίας και το επίπεδο της φυσικής κατάστασης ώστε να μελετηθεί η επίδραση του φύλου και του επιπέδου παχυσαρκίας σε παραμέτρους της φυσικής κατάστασης αγοριών και κοριτσιών ηλικίας 11-12 ετών.

Μέθοδος

Εξεταζόμενοι

Το δείγμα αποτέλεσαν 297 μαθητές (n=161) και μαθήτριες (n=136) δημόσιων σχολείων Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης Ν. Ροδόπης, ηλικίας 11-12 ετών. Τα παιδιά ταξινομήθηκαν σε υποομάδες ανάλογα με *το φύλο* (αγόρια, κορίτσια) και *το επίπεδο παχυσαρκίας* (φυσιολογικά, υπέρβαρα, παχύσαρκα) χρησιμοποιώντας το δείκτη μάζας σώματος σύμφωνα την κλίμακα των Cole, Bellozzi, Flegal, Dietz (2000). Οι τιμές αναφοράς για τα υπέρβαρα και παχύσαρκα αγόρια ηλικίας 11 ετών είναι 20.55 και 25.10 kg/m² και 21.22 και 26.02 kg/m² ενώ για την ηλικία 12 ετών είναι 21.22 και 26.02 kg/m² αντίστοιχα. Για τα υπέρβαρα και παχύσαρκα κορίτσια ηλικίας 11 ετών οι τιμές διαμορφώνονται στο 20.74 και 25.42 kg/m² ενώ για την ηλικία 12 ετών 21.68 και 26.67 αντίστοιχα.

Μετρήσεις

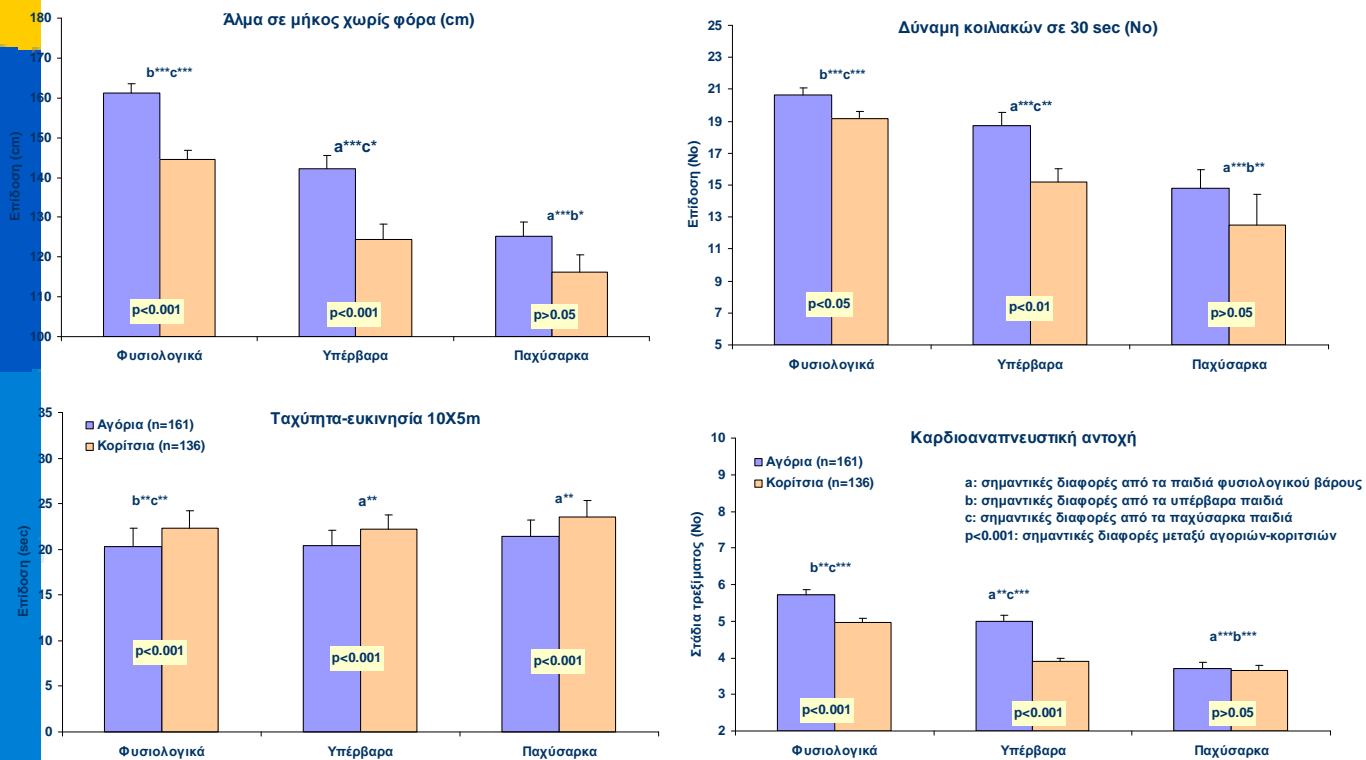
Μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν στο ύψος από όρθια θέση και στη σωματική μάζα και σε παραμέτρους της φυσικής κατάστασης ταχύτητα - ευκινησία (20m), αλτική ικανότητα (άλμα σε μήκος χωρίς φόρα), ευλυγισία (δίπλωση κορμού), δύναμη κορμού (αριθμός κοιλιακών σε 30 sec) και στην καρδιοαναπνευστική αντοχή [παλίνδρομο τρέξιμο αντοχής σε απόσταση 20 m με προοδευτικά αυξανόμενη ένταση για τον έμμεσο προσδιορισμό της αερόβιας ικανότητας (VO₂max)].

Στατιστική επεξεργασία

Χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος Χ² και η ανάλυση διακύμανσης δύο παραγόντων (two-way ANOVA) για τη διερεύνηση στατιστικά σημαντικών επιδράσεων των παραγόντων φύλο και επίπεδο παχυσαρκίας και στη συνέχεια εφαρμόστηκαν πολλαπλές συγκρίσεις Bonferroni. Ως επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε το p<.05.

Αποτελέσματα

Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε ότι στο σύνολο του δείγματος το 63.3% παρουσίασε φυσιολογικές τιμές Δείκτη Μάζας Σώματος, το 25.9% ήταν υπέρβαρα και το 10.8% ήταν παχύσαρκα. Επίσης, παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική επίδραση τόσο του επιπέδου παχυσαρκίας όσο και του παράγοντα φύλου (Σχήμα 1) στο άλμα σε μήκος χωρίς φόρα (p<0.001), στη δύναμη κοιλιακών στα 30sec (p<0.001), στην ταχύτητα-ευκινησία 10 x 5m (p<0.001) και στο παλίνδρομο τρέξιμο αντοχής 20 m (p<0.001) εκτός από την ευλυγισία όπου παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μόνο μεταξύ αγοριών και κοριτσιών (p<0.001).



ΣΧΗΜΑ 1. Αποτελέσματα στο άλμα σε μήκος χωρίς φόρα (I), στη δύναμη κοιλιακών στα 30sec (II), στην ταχύτητα-ευκινησία 10x5m (III) και στο παλίνδρομο τρέξιμο αντοχής 20 m (IV) μεταξύ αγοριών και κοριτσιών στα φυσιολογικά, υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά.

Συζήτηση – Συμπεράσματα

Σύμφωνα με αποτελέσματα της παρούσας μελέτης τα υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά παρουσιάζουν χαμηλότερες επιδόσεις στο σύνολο των παραμέτρων της φυσικής κατάστασης εκτός από την ευλυγισία. Είναι γεγονός ότι οι αυξημένες τιμές του Δείκτη Μάζας Σώματος, οδηγούν τα υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά να είναι λιγότερο δραστήρια με μειωμένη καρδιοαναπνευστική αντοχή, σε σύγκριση με τα μη παχύσαρκα παιδιά (Sallis, Prochaska, Taylor, 2000) ενισχύοντας την άποψη ότι η προαγωγή της δια βίου φυσικής δραστηριότητας και των υγιεινών συνηθειών διατροφής είναι απαραίτητη από τη σχολική ακόμη ηλικία για την εξασφάλιση της σωματικής τους υγείας κατά την ενηλικίωση.

Το μάθημα της Φ.Α. στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, θεωρείται σημαντικό διότι μπορεί να προάγει και να μεταδώσει υγιεινές στάσεις ζωής και να συμβάλλει ουσιαστικά στη διαπαιδαγώγηση των παιδιών, ώστε να εξασφαλιστεί η σωματική τους υγεία και να προαχθεί η δια βίου ενασχόληση τους με οποιαδήποτε φυσική δραστηριότητα (Χριστόδουλος, Δούδα, Μπουζιώτας, Τοκμακίδης, 2004). Πράγματι, η πρωτογενής πρόληψη από τη σχολική ακόμη ηλικία, είναι η μοναδική λύση για τη βελτίωση του επιπέδου υγείας του πληθυσμού, με άμεσες θετικές συνέπειες στην αύξηση του προσδόκιμου επιβίωσης και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής.

Βιβλιογραφία

- CHRISTODOULOS A., DOUDA H., POLYKRATIS M., & TOKMAKIDIS S. (2006). Attitudes towards exercise and physical activity behaviours in Greek schoolchildren after a year-long intervention on Health Education, *British Journal of Sports Medicine*, 40, 4:367-371.
- COLE T.J., BELLIZZI M.C., FLEGAL K.M., & DIETZ W.H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey, *British Journal of Sports Medicine*, 320: 1-6.
- FREEDMAN DS, KHAN LK, SERDULA MK, DIETZ WH, SRINIVASAN SR & BERENSON GS (2005). The Relation of Childhood BMI to Adult Adiposity: The Bogalusa Heart Study. *Pediatrics* 2005; 115: 22-27.
- KATZAMARZYK, P.T., MALINA, R.M., & BOUCHARD, C. (1999). Physical activity, physical fitness, and coronary heart disease risk factors in youth: the Quebec Family Study. *Preventive Medicine*, 29, 555-62.
- MAZIEKAS M.T., LEMURA L.M., STODDARD N.M., KAECHER S. & MARTUCCI T. (2003). Follow up exercise studies in paediatric obesity: implications for long term effectiveness, *British Journal of Sports Medicine*, 37: 425-429.
- MCKENZIE, T.L., STONE, E.J., FELDMAN, H.A., EPPING, J.N., YANG, M., STRIKMILLER, P.K., LYTLE, L.A., & PARCEL, G.S. (2001). Effects of the CATCH Physical Education Intervention. Teacher Type and Lesson Location. *Am J Prev Med*, 21, 101-109.
- SALLIS F.J., PROCHASKA J.J., & TAYLOR C.W. (2000). A review of correlates of physical activity of children and adolescents, *Med. Sci. Sports Exerc.*, Vol 32, No 5, pp. 963-975.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (2004). Young People Health in Context – Health Behavior in School-Age Children Study, Denmark.
- ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΣ Α., ΔΟΥΔΑ Ε., ΜΠΟΥΖΙΩΤΑΣ Κ., & ΤΟΚΜΑΚΙΔΗΣ Σ. (2004). Εξέλιξη επιλεγμένων φυσικών ικανοτήτων σε παιδιά του δημοτικού, σε σχέση με τη σχολική φυσική αγωγή και τις εξωσχολικές αθλητικές δραστηριότητες, *Αναζητήσεις στη Φυσική Αγωγή και στον Αθλητισμό*, τόμος 2(2), 127-137.

