

**Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΕΝΟΣ ΠΑΡΕΜΒΑΤΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΣΚΗΣΗΣ
ΣΕ ΔΕΙΚΤΕΣ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑΣ, ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥΣ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ
ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΣΤΙΣ ΣΧΟΛΙΚΕΣ ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ ΜΑΘΗΤΩΝ ΚΑΙ
ΜΑΘΗΤΡΙΩΝ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ**

της
Βασιλικής Ράντου

Μεταπτυχιακή Διατριβή που υποβάλλεται στο καθηγητικό σώμα για τη μερική εκπλήρωση των υποχρεώσεων για την απόκτηση του μεταπτυχιακού τίτλου του Διατμηματικού Μεταπτυχιακού Προγράμματος «Άσκηση και Ποιότητα Ζωής » των Τμημάτων Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Δημοκριτείου Πανεπιστημίου Θράκης και του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στην κατεύθυνση «Παιδαγωγική και Δημιουργική Μάθηση»

Κομοτηνή

2013

Εγκεκριμένο από το Καθηγητικό σώμα:

1ος Επιβλέπων: Ελένη Δούδα, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια

2ος Επιβλέπων: Θωμάς Κουρτέσης, Αναπληρωτής Καθηγητής

3ος Επιβλέπων: Ελιζάνα Πολλάτου, Επίκουρος Καθηγήτρια

13396/1

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Στη συγγραφή αυτής της εργασίας, συνέβαλαν θετικά με την πολύτιμη βοήθεια τους, ορισμένα άτομα τα οποία έπαιξαν σημαντικό και ουσιαστικό ρόλο στην ολοκλήρωση αυτής της προσπάθειας και χαίρουν της εκτίμησής μου, γι' αυτό το λόγο λοιπόν θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω μέσα από την καρδιά μου την Αναπληρώτρια Καθηγήτρια κ. Ελένη Δούδα, η οποία ήταν πάντα διαθέσιμη και πρόθυμη να προσφέρει τη βοήθεια της με τις γνώσεις, τις υποδείξεις και τις συμβουλές της μέσω των οποίων κατάφερα να ολοκληρώσω αυτή τη μελέτη. Η συμπαράσταση και η φιλική της διάθεση ήταν στοιχεία που με παρότρυναν να συνεχίσω να προσπαθώ. Θα ήθελα να εκφράσω την εκτίμηση και τον σεβασμό που νιώθω προς εκείνη.

Θα ήθελα να αφιερώσω τη μελέτη μου στους γονείς μου στους οποίους οφείλω ένα μεγάλο ευχαριστώ καθώς με στήριξαν και συνεχίζουν να με στηρίζουν σε κάθε νέο βήμα στη ζωή μου ενθαρρύνοντας και παροτρύνοντας με στο να θέτω συνεχώς υψηλότερους στόχους. Αποτέλεσαν και συνεχίζουν να αποτελούν κίνητρο για την πορεία της επαγγελματικής και προσωπικής μου ζωής.

Τέλος, όλους τους μαθητές και μαθήτριες, που δέχθηκαν με ευχαρίστηση να λάβουν μέρος στην διεκπεραίωση των μετρήσεων, αποτελώντας με αυτό τον τρόπο το *‘έμψυχο υλικό’* για την πραγματοποίηση αυτής της μελέτης.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Βασιλική Ράντου: Η επίδραση ενός παρεμβατικού προγράμματος άσκησης σε δείκτες παχυσαρκίας, παραμέτρους της φυσικής κατάστασης και στις σχολικές επιδόσεις μαθητών και μαθητριών Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης

(Με την επίβλεψη της κ. Ελένης Δούδα, *Αναπληρώτριας Καθηγήτριας*)

Σκοπός της εργασίας ήταν να μελετήσει την επίδραση ενός παρεμβατικού προγράμματος άσκησης διάρκειας 12 εβδομάδων στους δείκτες παχυσαρκίας, σε παραμέτρους της φυσικής κατάστασης και στις σχολικές επιδόσεις μαθητών και μαθητριών Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης. Στη μελέτη συμμετείχαν 84 μαθητές και μαθήτριες γυμνασίου που χωρίστηκαν σε δύο ομάδες, την ομάδα άσκησης (n=47) και την ομάδα ελέγχου (n=37). Μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά και σε παραμέτρους της φυσικής κατάστασης ενώ έγινε και καταγραφή των σχολικών τους επιδόσεων από τη βαθμολογία που είχαν στο τέλος κάθε τριμήνου. Το παρεμβατικό πρόγραμμα άσκησης, πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια προγραμμάτων Αγωγής Υγείας, διήρκησε 12 εβδομάδες, επιπρόσθετα από τις ώρες φυσικής αγωγής του σχολείου, με συχνότητα 3 φορές την εβδομάδα διάρκειας 60 min κάθε φορά. Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε ότι, μετά την παρέμβαση 12 εβδομάδων, η ομάδα άσκησης παρουσίασε μειωμένες τιμές BMI ($p<0.01$), περιφέρειας κοιλιάς ($p<0.001$) και σωματικού λίπους ($p<0.05$) ενώ η ομάδα ελέγχου εμφάνισε αυξημένες τιμές σωματικού βάρους ($p<0.01$), BMI ($p<0.05$) και σωματικού λίπους ($p<0.001$). Στις παραμέτρους της φυσικής κατάστασης, η ομάδα άσκησης εμφάνισε καλύτερες επιδόσεις στη δύναμη κοιλιακών ($p<0.001$), στην ταχύτητα-ευκίνησια 10x5m ($p<0.05$) και στην ευκαμψία ($p<0.05$) ενώ η ομάδα ελέγχου παρουσίασε χειρότερες επιδόσεις στο σύνολο των μεταβλητών συγκριτικά με την αρχική μέτρηση. Αναφορικά με τις σχολικές επιδόσεις, η ομάδα άσκησης παρουσίασε καλύτερες βαθμολογίες και στα τρία τρίμηνα βελτιώνοντας τη βαθμολογία κάθε φορά ωστόσο οι διαφοροποιήσεις αυτές δεν ήταν στατιστικά σημαντικές από την ομάδα ελέγχου ($p>.05$). Επίσης δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις των δεικτών παχυσαρκίας και των παραμέτρων της φυσικής κατάστασης με τη σχολική επίδοση των μαθητών και μαθητριών σε καμία ομάδα. Τα παραπάνω αποτελέσματα ενισχύουν την άποψη ότι η εμπλοκή σε συστηματικά προγράμματα άσκησης συμβάλουν στον έλεγχο του σωματικού βάρους και στη βελτίωση της φυσικής κατάστασης των έφηβων μαθητών ωστόσο δεν φαίνεται να επηρεάζουν τη σχολική επίδοση των παιδιών εφηβικής ηλικίας.

Λέξεις – Κλειδιά: παχυσαρκία, εφηβική ηλικία, Αγωγή Υγείας, σχολική επίδοση

ABSTRACT

Vasiliki Rantou: The effect of exercise on obesity indices, physical fitness and academic achievements in male and female secondary schoolchildren

(Under the supervision of Helen Douda, Associate Professor)

The purpose of the present study was to evaluate the efficacy of a 12-week school-based intervention on obesity indices, physical fitness and academic achievement of male and female secondary schoolchildren that participated in Health Education Programs. A total of 84 students participated in the study and were divided into exercise (EG, n=47) and control group (CG, n=37). Measurements were obtained on anthropometric characteristics (BMI, abdominal circumference, body composition) and physical fitness parameters (abdominal strength in 30 sec, jumping ability, agility-speed 10x5m, sit and reach test). In addition, the academic achievements were recorded every three months. The intervention exercise program was performed 3 times/week and consisted of 60 min of muscular strength and aerobic exercises such as fast walking, running, ball games corresponding to 65% to 85% of HR_{max} . After 12-weeks, EG presented better values on BMI ($p<0.01$), abdominal circumference ($p<0.001$) and body fat ($p<0.05$) while CG increased significant body mass ($p<0.01$), BMI ($p<0.05$) and body fat ($p<0.001$). On physical fitness, EG had better performance on abdominal strength in 30 sec ($p<0.001$), agility-speed 10x5m and on sit and reach test ($p<0.05$) as compared to CG. Regarding the academic achievements, EG presented better values improved their rating every 3 months; however, these improvements were not statistically significant as compared to the control group ($p>.05$). Moreover, no statistically significant correlations were found among obesity indices, physical fitness parameters and school achievements. The above data revealed that exercise interventions during supervised health education programs help weight management and improve physical fitness in adolescence, but does not appear to affect academic achievements. Indeed, to achieve public health goals, physical health programs should promote physical activity either during physical education classes as well as outside of school. If the increases in physical activity are sufficient, physical fitness should be improved and this may help in their academic performance.

Key words: *obesity, adolescence, Health Education Program, school achievement*

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	ii
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	iii
ABSTRACT	iv
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	v
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	vii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ	viii
I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	10
Προσδιορισμός του προβλήματος	10
Σημασία της έρευνας	12
Σκοπός	12
Υποθέσεις της έρευνας	12
Οριοθετήσεις της έρευνας	14
Λειτουργικοί ορισμοί	14
II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ	15
Το φαινόμενο της παχυσαρκίας στην παιδική ηλικία	15
Ο ρόλος της άσκησης στην αντιμετώπιση της παχυσαρκίας	16
Ο ρόλος της Φυσικής Αγωγής στην αντιμετώπιση της παχυσαρκίας	17
Η σημασία της σωματικής δραστηριότητας στον έλεγχο του σωματικού βάρους	18
Η σχέση της φυσικής κατάστασης με τη σχολική επίδοση	19
Η σχέση της άσκησης με τη γνωστική ανάπτυξη	20
Η σχέση της άσκησης με τις σχολικές επιδόσεις	21
Συμπεράσματα από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας	23

III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	24
Δείγμα	24
Πειραματικός σχεδιασμός	24
Διαδικασία μετρήσεων	24
Περιγραφή των οργάνων	26
Σχεδιασμός της έρευνας	27
Στατιστική ανάλυση	27
IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	28
Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά	32
Σωματική Μάζα	32
Δείκτης Σωματικής Μάζας	33
Σωματικό Λίπος	34
Περιφέρεια κοιλιάς	35
Φυσική κατάσταση	36
Παλίνδρομο τρέξιμο ταχύτητας-ευκινησίας 10x5m	36
Δύναμη κοιλιακών	37
Στατικό άλμα χωρίς φόρα	38
Δίπλωση από εδραία θέση	39
Αξιολόγηση της σχολικής επίδοσης	40
Συσχετίσεις δεικτών παχυσαρκίας, παραμέτρων φυσικής κατάστασης και σχολικών επιδόσεων	43
V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	44
VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	47
VII. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ	48
VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	49
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	58

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1.	Αποτελέσματα της ανάλυσης συνδιακύμανσης (Ancova) στους δείκτες παχυσαρκίας και στις παραμέτρους της φυσικής κατάστασης μεταξύ των δύο ομάδων (άσκησης, ελέγχου).	28
Πίνακας 2.	Αποτελέσματα στους δείκτες παχυσαρκίας της ανάλυσης συνδιακύμανσης (Ancova) για την επίδραση του παράγοντα Ομάδα χρησιμοποιώντας ως συνδιακυμαντή την αρχική μέτρηση κάθε μεταβλητής.	29
Πίνακας 3.	Αποτελέσματα στις παραμέτρους της φυσικής κατάστασης της ανάλυσης συνδιακύμανσης (Ancova) για την επίδραση του παράγοντα Ομάδα χρησιμοποιώντας ως συνδιακυμαντή την αρχική μέτρηση κάθε μεταβλητής.	30
Πίνακας 4.	Περιγραφική στατιστική στους δείκτες παχυσαρκίας και στις παραμέτρους της φυσικής κατάστασης (μέσοι όροι, τυπική απόκλιση, μικρότερη και μεγαλύτερη τιμή) πριν και μετά την παρέμβαση σε κάθε ομάδα χωριστά.	31
Πίνακας 5.	Μέσοι όροι και τυπική απόκλιση των σχολικών επιδόσεων κάθε τριμήνου και της τελικής βαθμολογίας σε κάθε ομάδα χωριστά.	40
Πίνακας 6.	Μέσοι όροι και τυπική απόκλιση των σχολικών επιδόσεων κάθε τριμήνου για κάθε μάθημα σε κάθε ομάδα χωριστά.	41

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1.	Αποτελέσματα στη σωματική μάζα μεταξύ των ομάδων άσκησης και ελέγχου στην έναρξη και μετά από 12 εβδομάδες παρέμβασης.	32
Σχήμα 2.	Αποτελέσματα στο δείκτη BMI μεταξύ των ομάδων άσκησης και έλεγχου στην έναρξη και μετά από 12 εβδομάδες παρέμβασης.	33
Σχήμα 3.	Αποτελέσματα στο σωματικό λίπος μεταξύ των ομάδων άσκησης και ελέγχου στην έναρξη και μετά από 12 εβδομάδες παρέμβασης.	34
Σχήμα 4.	Αποτελέσματα στην περιφέρεια κοιλιάς μεταξύ των ομάδων άσκησης και ελέγχου στην έναρξη και μετά από 12 εβδομάδες παρέμβασης.	35
Σχήμα 5.	Αποτελέσματα στο παλίνδρομο τρέξιμο 10x5m μεταξύ των ομάδων άσκησης και ελέγχου στην έναρξη και μετά από 12 εβδομάδες παρέμβασης.	36
Σχήμα 6.	Αποτελέσματα στη δύναμη κοιλιακών μεταξύ των ομάδων άσκησης και ελέγχου στην έναρξη και μετά από 12 εβδομάδες παρέμβασης.	37
Σχήμα 7.	Αποτελέσματα στο στατικό άλμα χωρίς φόρα μεταξύ των ομάδων άσκησης και ελέγχου στην έναρξη και μετά από 12 εβδομάδες παρέμβασης.	38
Σχήμα 8.	Αποτελέσματα στη δίπλωση από εδραία θέση μεταξύ των ομάδων άσκησης και ελέγχου στην έναρξη και μετά από 12 εβδομάδες παρέμβασης.	39
Σχήμα 9.	Συσχετίσεις δεικτών παχυσαρκίας και παραμέτρων φυσικής κατάστασης στο σύνολο του δείγματος.	43
Σχήμα 10.	Συσχετίσεις δεικτών παχυσαρκίας και παραμέτρων φυσικής κατάστασης με τις σχολικές επιδόσεις στο σύνολο του δείγματος.	43

**Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΕΝΟΣ ΠΑΡΕΜΒΑΤΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΣΚΗΣΗΣ
ΣΕ ΔΕΙΚΤΕΣ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑΣ, ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥΣ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ
ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΣΤΙΣ ΣΧΟΛΙΚΕΣ ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ ΜΑΘΗΤΩΝ ΚΑΙ
ΜΑΘΗΤΡΙΩΝ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ**

Έχει αποδειχθεί ότι η σωματική δραστηριότητα και η συστηματική άσκηση βελτιώνει τον έλεγχο του σωματικού βάρους και τις τιμές του δείκτη μάζας σώματος (Yu et al., 2010), την υγεία του ανθρώπινου εγκεφάλου (Dishman et al., 2006) και γενικότερα τη λειτουργία του ανθρώπινου οργανισμού (Colcombe & Kramer 2003; Sibley & Etnier, 2003; Tomporowski, 2008). Στις δεκαετίες του '50 και του '60, οι απόψεις αυτές αποτελούσαν πηγή ενδιαφέροντος για την έρευνα, ωστόσο, στη δεκαετία του 1970, οι τάσεις της έρευνας μετατοπίστηκαν προς τα οφέλη της άσκησης. Πλέον οι ερευνητές αναπτύσσουν το ενδιαφέρον τους για να διαπιστωθεί κατά πόσο η άσκηση ωφελεί τη γνωστική λειτουργία και απόδοση στα παιδιά. Οι έρευνες αυτές σχετίζουν τη σωματική ανάπτυξη με την παιδική γνωστική λειτουργία και την άσκηση με την κινητική λειτουργία. Ωστόσο υπάρχει έλλειψη δεδομένων που εξετάζουν τη σχέση μεταξύ της φυσικής δραστηριότητας και της γνωστικής λειτουργίας (Etnier, 2006; Fisher et al., 1996; Tomporowski, 2008) καθώς επίσης δεν υπάρχουν δεδομένα για παιδιά κάτω των 7 ετών.

Προσδιορισμός του προβλήματος

Η σχέση μεταξύ της αερόβιας άσκησης και της εκτελεστικής απόδοσης που υπάρχει σε παιδιά μπορεί να έχει θετικό αντίκτυπο σχετικά με το σχολείο και την σχολική επίδοση (Buck et al., 2008). Αυτό μπορεί να βοηθήσει στην προώθηση της σωματικής δραστηριότητας (Demattia et al., 2007; Reilly et al., 2006; Wooford et al., 2008). Η σωματική δραστηριότητα παίζει σημαντικό ρόλο στην ωρίμανση της εκτελεστικής λειτουργίας των παιδιών.

Δεδομένα υποστηρίζουν ότι η χρόνια άσκηση σχετίζεται θετικά με τη γνωστική λειτουργία σε παιδιά (Sibley & Etnier, 2003). Είναι ασαφές σε ποιο βαθμό η παρατηρούμενη επίδραση της άσκησης στην εκτελεστική λειτουργία σε ενήλικες υπάρχει στα παιδιά. Σε μία προσπάθεια να αντιμετωπιστεί αυτό το ζήτημα (Davis et al., 2007),

πραγματοποιείται η πρώτη τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη η οποία σχεδιάστηκε για να εξεταστεί η σχέση μεταξύ της αερόβιας άσκησης και των εκτελεστικών λειτουργιών σε παιδιά. Το δείγμα αποτελούσαν 94 υπέρβαροι ($BMI > 85^{th}$), 7 – 11 χρονών στις ΗΠΑ. Εξετάστηκαν πριν και μετά από το Γνωστικό Σύστημα Αξιολόγησης (CAS), μια τυποποιημένη γνωστική αξιολόγηση που περιλαμβάνει υποκλίμακα μέτρησης εκτελεστικής λειτουργίας (ή κλίμακα Planning) και άλλες τρεις υποκλίμακες μέτρησης. Μετά από 15 εβδομάδες, τα παιδιά είχαν ανατεθεί σε έλεγχο καθώς είχαν χωριστεί σε ομάδες οι οποίες εκτελούσαν άσκηση ήπιας έντασης (20' x 5 φορές την εβδομάδα) και άσκηση υψηλής έντασης (40' x 5 φορές την εβδομάδα). Παρατηρήθηκαν σημαντικές βελτιώσεις στα αποτελέσματα CAS στην ομάδα υψηλής έντασης (Davis et al., 2005). Παρόμοιες βελτιώσεις παρατηρήθηκαν και στην ομάδα χαμηλής έντασης.

Οι Ahamed και συν. (2007) θέλοντας να μελετήσουν την επίδραση της σωματικής δραστηριότητας στην ακαδημαϊκή επίδοση, εφάρμοσαν σε δέκα σχολεία παρέμβαση που αποσκοπούσε στην προώθηση της σωματικής άσκησης στα σχολεία. Η παρέμβαση διαρκούσε 15 λεπτά επιπλέον της φυσικής αγωγής την ημέρα που παρέχονταν από τους δασκάλους. Ωστόσο δεν υπήρξε σημαντική διαφορά στις βαθμολογίες μετά από 16 μήνες παρέμβασης γεγονός που πιθανά να οφείλεται ότι η φυσική δραστηριότητα αξιολογήθηκε με ερωτηματολόγιο το οποίο είναι επιρρεπές ειδικά στα παιδιά (Trost, 2005). Επιπλέον, η διάρκεια της παρέμβασης (15' την ημέρα επιπλέον χρόνος και περίπου 75' την εβδομάδα) μπορεί να μην είναι αρκετή για να αυξηθεί η σωματική δραστηριότητα (Davis et al., 2007). Επιπρόσθετα, η ομάδα ελέγχου είχε σημαντικά υψηλότερη βαθμολογία σε σχέση με την ομάδα παρέμβασης. Τέλος, ένας άλλος σημαντικός παράγοντας ήταν η κοινωνικοοικονομική κατάσταση.

Μελέτες δείχνουν ότι η σωματική δραστηριότητα συμβάλλει στις ακαδημαϊκές επιδόσεις (Sibley & Etnier, 2003) και συνδέεται άμεσα με τις βελτιώσεις στη συμπεριφορά, την πειθαρχία και τη δημιουργικότητα (Keays & Allison, 1995). Σύγχρονες μελέτες τείνουν να βρουν μία θετική σχέση μεταξύ της σωματικής δραστηριότητας και της ακαδημαϊκής επίδοσης (Casteli et al., 2007; Field et al., 2001; Lindner, 2002; Nelson, 2000) και έχει διαπιστωθεί ότι η άσκηση μπορεί να ασκήσει θετική επίδραση στη γνωστική λειτουργία στα παιδιά (Shephard, 1996). Ωστόσο, τα ευρήματα είναι διφορούμενα καθώς φαίνεται να υπάρχει μία αντίστροφη σχέση μεταξύ της φυσικής δραστηριότητας και της ακαδημαϊκής επίδοσης (Tremblay, Inman & Williams, 2000). Ωστόσο, οι Casteli et al. (2007) διαπίστωσαν ότι η αεροβική άσκηση έχει μια σημαντική θετική σχέση με την ακαδημαϊκή επίδοση. Οι μηχανισμοί μέσω των οποίων η άσκηση

μπορεί να επηρεάσει θετικά την ακαδημαϊκή επίδοση είναι ασαφής. Είναι σημαντικό να κατανοηθεί η επίδραση μεταξύ της φυσικής δραστηριότητας και της γνωστικής ανάπτυξης καθώς επηρεάζονται οι σχολικές επιδόσεις.

Η παρούσα εργασία επιχειρεί να μελετήσει την επίδραση ενός παρεμβατικού προγράμματος άσκησης, διάρκειας 12 εβδομάδων, σε δείκτες παχυσαρκίας, παραμέτρους της φυσικής κατάστασης και στις σχολικές επιδόσεις μαθητών και μαθητριών Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης που μετέχουν σε Προγράμματα Αγωγής Υγείας

Σημασία της έρευνας

Η σωματική δραστηριότητα και τα συστηματικά προγράμματα άσκησης συμβάλουν στον έλεγχο του σωματικού βάρους, των τιμών του δείκτη μάζας σώματος (Colombe & Kramer, 2003), της ομαλής λειτουργίας του ανθρώπινου εγκεφάλου (Dishman et al., 2006), του ανθρώπινου οργανισμού (Field et al., 2001; Keays & Allison, 1995; Kirkendall, 1986) καθώς επίσης βελτιώνουν τη φυσική κατάσταση των εφήβων μαθητών. Έρευνες δείχνουν τα οφέλη της άσκησης (Nelson, 2000), πόσο ωφελούν τη γνωστική λειτουργία και την απόδοση στα παιδιά και πως συνδέεται η σωματική ανάπτυξη με την παιδική γνωστική λειτουργία και η άσκηση με την κινητική λειτουργία. Η σχέση μεταξύ της αερόβιας άσκησης και της εκτελεστικής απόδοσης που υπάρχει σε παιδιά μπορεί να έχει θετικό αντίκτυπο σχετικά με το σχολείο και την σχολική επίδοση (Shepard, 1996). Αυτό μπορεί να βοηθήσει στην προώθηση της σωματικής δραστηριότητας (Reilly & McDowell, 2006; Tomporowski et al. 2008) η οποία παίζει σημαντικό ρόλο στην ωρίμανση της εκτελεστικής λειτουργίας των παιδιών.

Σκοπός

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να μελετηθεί η επίδραση ενός παρεμβατικού προγράμματος άσκησης, σε δείκτες παχυσαρκίας, σε παραμέτρους της φυσικής κατάστασης και στις σχολικές επιδόσεις μαθητών και μαθητριών Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης.

Υποθέσεις της έρευνας

Ερευνητικές υποθέσεις: Οι βασικές ερευνητικές υποθέσεις της παρούσας μελέτης που εξετάστηκαν είναι:

- i. το φύλο (αγόρια, κορίτσια) επηρεάζει τους δείκτες παχυσαρκίας σε μαθητές/τριες Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης
- ii. το φύλο (αγόρια, κορίτσια) επηρεάζει τις παραμέτρους της φυσικής κατάστασης σε μαθητές/τριες Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης
- iii. το φύλο (αγόρια, κορίτσια) επηρεάζει τις σχολικές επιδόσεις σε μαθητές/τριες Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης
- iv. η ομάδα (πειραματική, ελέγχου) επηρεάζει τους δείκτες παχυσαρκίας σε μαθητές/τριες Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης
- v. η ομάδα (πειραματική, ελέγχου) επηρεάζει τις παραμέτρους της φυσικής κατάστασης σε μαθητές/τριες Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης
- vi. η ομάδα (πειραματική, ελέγχου) επηρεάζει τις σχολικές επιδόσεις σε μαθητές/τριες Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης

Στατιστικές υποθέσεις: Οι μηδενικές υποθέσεις με τις αντίστοιχες εναλλακτικές τους που εξετάστηκαν στην παρούσα μελέτη είναι:

H0: Δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ αγοριών και κοριτσιών στους δείκτες παχυσαρκίας

H1: Υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ αγοριών και κοριτσιών στους δείκτες παχυσαρκίας

H0: Δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ αγοριών και κοριτσιών στις παραμέτρους της φυσικής κατάστασης

H1: Υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ αγοριών και κοριτσιών στις παραμέτρους της φυσικής κατάστασης

H0: Δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ αγοριών και κοριτσιών στις σχολικές επιδόσεις

H1: Υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ αγοριών και κοριτσιών στις σχολικές επιδόσεις

H0: Δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ πειραματικής και ομάδας ελέγχου στους δείκτες παχυσαρκίας

H1: Υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ πειραματικής και ομάδας ελέγχου στους δείκτες παχυσαρκίας

H0: Δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ πειραματικής και ομάδας ελέγχου στις παραμέτρους της φυσικής κατάστασης

H1: Υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ πειραματικής και ομάδας ελέγχου στις παραμέτρους της φυσικής κατάστασης

H0: Δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ πειραματικής και ομάδας ελέγχου στις σχολικές επιδόσεις

H1: Υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ πειραματικής και ομάδας ελέγχου στις σχολικές επιδόσεις

Οριοθετήσεις της έρευνας

Οι οριοθετήσεις της παρούσας έρευνας αναφέρονται παρακάτω:

- ως προς την επιλογή του δείγματος: Το δείγμα απετέλεσαν μαθητές και μαθήτριες που φοιτούν σε δημόσιο σχολείο Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης.
- ως προς τη χρονολογική ηλικία: οι μαθητές και οι μαθήτριες του δείγματος είχαν ηλικία από 12 έως 15 ετών.

Λειτουργικοί ορισμοί

Αγωγή Υγείας: είναι οι προγραμματισμένες προσπάθειες που αποσκοπούν στην προώθηση των βασικών στόχων προαγωγής της υγείας σε ομάδες πληθυσμού

Δείκτης Μάζας Σώματος (Body Mass Index - BMI): Ο δείκτης αυτός χρησιμοποιείται ευρέως ως δείκτης αξιολόγησης της παχυσαρκίας διότι η εκθετική του καμπύλη σχετίζεται με το γενικό δείκτη θνησιμότητας και φανερώνει τα επίπεδα κινδύνου για καρδιαγγειακές επιπλοκές, διαβήτη τύπου 2, υπέρταση κτλ. Υπολογίζεται από τη σχέση της μάζας του σώματος με το ύψος από όρθια θέση

Σχολική επίδοση: είναι το σύνολο των προσπαθειών προσαρμογής του μαθητή μέσα στα πλαίσια του σχολείου και η απόδοση του στα επιμέρους μαθήματά του.

Φυσική κατάσταση: δείκτης του βιολογικού δυναμικού που αντανακλά την υγεία του ατόμου και την ικανότητά του για σωματική απόδοση και όχι απλά την έλλειψη νόσου.

Φυσική δραστηριότητα: είναι κάθε κίνηση των σκελετικών μυών που προκαλούν ενεργειακή δαπάνη.

II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Το φαινόμενο της παχυσαρκίας στην παιδική ηλικία

Η παιδική παχυσαρκία αποτελεί ένα πολυπαραγοντικό πρόβλημα το οποίο απασχολεί τη διεθνή επιστημονική κοινότητα (Cateron et al., 2004; Fogelholm et al., 2006; James, 2004; Ogden et al., 2010; WHO, 2004) αφού θεωρείται ένα σημαντικό ζήτημα δημόσιας υγείας καθώς αυξάνεται τόσο στις ανεπτυγμένες όσο και στις αναπτυσσόμενες χώρες, στα παιδιά και τους εφήβους (World Health Organization, 1999). Μεταφέρεται από την εφηβεία στην ενηλικίωση οπότε οι παχύσαρκοι έφηβοι διατρέχουν αυξημένο κίνδυνο νοσηρότητας και θνησιμότητας στην ενήλικη ζωή εφόσον η παχυσαρκία συνδέεται με ψυχοκοινωνικές και σωματικές επιπτώσεις στην υγεία (Daniels et al., 2005; Lobstein et al., 2004; Must et al., 1992; Struss & Pollack, 2001). Μάλιστα, υποστηρίζεται ότι η γονιδιακή έκφραση και η κληρονομικότητα διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην εμφάνιση της παχυσαρκίας. Για παράδειγμα, το σωματικό βάρος ενός παιδιού σχετίζεται σημαντικά με το βάρος των φυσικών του γονιών από τους οποίους κληρονομεί την κατανομή και την λειτουργία των λιποκυττάρων που επηρεάζουν τις μεταβολές της σωματικής μάζας σε διαφορετικές συνθήκες (Steinberger & Daniels, 2003).

Η παχυσαρκία προκαλείται από την χρόνια έλλειψη ενεργειακής ισορροπίας αποθηκεύοντας την περίσσεια ενέργεια ως λιπώδη ιστό (Goran & Treuth, 2001). Αποτελεί μία παγκόσμια επιδημία με δραματικές συνέπειες για την υγεία λόγω της σύνδεσης της με τις καρδιακές παθήσεις, την υπέρταση, τον διαβήτη, το εγκεφαλικό επεισόδιο και τον καρκίνο (Aronne, 2001; Bray et al., 1998). Συγκεκριμένα, στη παιδική ηλικία, αφού η παιδική παχυσαρκία δεν είναι μια καλοήγητος κατάσταση, είναι δυνατόν να επιφέρει καρδιαγγειακούς κινδύνους (Bao et al., 1997). Τα παιδιά είναι μία πληθυσμιακή ομάδα στην οποία τα αποτελέσματα μιας παρέμβασης μπορεί να είναι εμφανή λαμβάνοντας την ευκαιρία να επιστρέψουν στην υγιή ανάπτυξη εάν το σωματικό τους βάρος είναι ελεγχόμενο. Αφού τα παιδιά μαθαίνουν συμπεριφορές στον τρόπο ζωής από τη μικρή ηλικία, αποκτούν έτσι την ικανότητα να αλλάξουν συμπεριφορές από τους ενήλικες. Στην

παιδική ηλικία, η παχυσαρκία τείνει να είναι πιο σοβαρή και να συνδέεται με την πιο ακραία ψυχοκοινωνική και σωματική νοσηρότητα.

Η επιτυχής πρόληψη και η έγκαιρη θεραπεία της παχυσαρκίας είναι απαραίτητη κατά τη διάρκεια της ενήλικης ζωής (Lobstein et al., 2004). Η διατροφική πρόσληψη, η σωματική δραστηριότητα και η καθιστική συμπεριφορά είναι τα κύρια χαρακτηριστικά που επηρεάζουν το ενεργειακό ισοζύγιο και έχουν χρησιμοποιηθεί σε παιδιά και εφήβους ως προσπάθειες της θεραπείας με ποικίλους βαθμούς επιτυχίας (Summerbell et al., 2003). Ωστόσο, η αύξηση της σωματικής μάζας συνδέεται άμεσα και με την ηλικία, πιθανά λόγω της μείωσης της φυσικής δραστηριότητας και του μεταβολικού ρυθμού ο οποίος επηρεάζει τον τρόπο με τον οποίο ο οργανισμός αξιοποιεί την ενέργεια και αποθηκεύει το λίπος.

Οι συνθήκες διαβίωσης βελτιώνονται συνεχώς με αποτέλεσμα η πρόσληψη βάρους και η παχυσαρκία να θεωρούνται αυξανόμενη απειλή, κρούοντας τον κώδωνα του κινδύνου για την υγεία και την ποιότητα της ζωής προκαλώντας στους υπέρβαρους αίσθημα ενοχής και στιγματισμού από το κοινωνικό σύνολο. Η παχυσαρκία έχει γίνει ευρύτερα αποδεκτή ως νόσος με πολύπλευρους παράγοντες που τείνει να πάρει μεγάλες διαστάσεις κατά την πρόοδο της επιστήμης και την προσέγγιση μέσω στρατηγικών πρόληψης και αντιμετώπισης, προσβάλλοντας όλες τις ηλικιακές ομάδες, αυξάνοντας την παθογένεια που σχετίζεται με αυτήν καθώς και το δείκτη θνησιμότητας (Κακλαμάνος, 2005).

Με την αύξηση της παχυσαρκίας, σημαντική πτώση παρατηρείται στην γνωστική απόδοση. Η γνωστική λειτουργία αναφέρεται στην ένταξη, την αποθήκευση και την ανάκτηση των πληροφοριών και περιλαμβάνει την αντίληψη, την προσοχή, την μνήμη και την εκτελεστική λειτουργία. Η εκτελεστική λειτουργία είναι έλλειμμα το οποίο υπάρχει στους παχύσαρκους. Περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα γνωστικών διεργασιών διευκολύνοντας την έναρξη, τον σχεδιασμό, τη ρύθμιση, την αλληλουχία και την επίτευξη πολύπλοκων στόχων (Stuss & Benson, 1996; Luria, 1973).

Ο ρόλος της άσκησης στην αντιμετώπιση της παχυσαρκίας. Τι προκαλεί η έλλειψη της και ποια είναι τα πλεονεκτήματά της

Τα παχύσαρκα παιδιά φαίνεται να ξοδεύουν λιγότερο χρόνο σε κίνηση απ' ό τι οι υπόλοιποι συμμαθητές τους και οι μελετητές διαφωνούν ως προς το εάν τα παχύσαρκα παιδιά είναι λιγότερο ενεργά στο σύνολο τους (Acta Paediatrica Scandinavica, 1986; Ravelli et al., 1976). Ωστόσο, στη βιβλιογραφία, υπάρχει μια γενική ομοφωνία στο ότι είναι λιγότερο πιθανόν να συμμετέχουν τα παχύσαρκα παιδιά σε έντονη ή μέτρια άσκηση.

Η ένταση της σωματικής δραστηριότητας μπορεί να είναι σημαντική ακόμα και από την προεφηβική ηλικία (Schmidt et al., 1997) ενώ υπάρχουν ενδείξεις που αποδεικνύουν ότι η δραστηριότητα των εφήβων επηρεάζει την ενήλικη ζωή (Twisk et al., 1997).

Τα οφέλη της σωματικής άσκησης έχουν αναγνωριστεί ευρέως ενώ η κακή διατροφή και η έλλειψη της άσκησης μπορεί να είναι αιτίες θανάτου (Mokdad et al., 2004). Η έλλειψη της άσκησης προκαλεί την αυξημένη συχνότητα εμφάνισης της παιδικής παχυσαρκίας καθώς και του σακχαρώδη διαβήτη τύπου II (USDHHS, 2000). Σχεδόν οι μισοί από τους νέους, ηλικίας 12-21, δεν είναι έντονα ενεργοί σε τακτική βάση (USDHHS, 2000) αλλά η άσκηση δημιουργεί πλούτο παροχών σε αυτούς που συμμετέχουν τακτικά στους τομείς της παχυσαρκίας, της ψυχικής και της μυοσκελετικής υγείας (Strong et al., 2005). Η σωματική δραστηριότητα έχει αποδειχθεί ότι επηρεάζει θετικά τους καρδιαγγειακούς παράγοντες σε ενήλικες (Lehmann et al., 1995; Ponjee et al., 1996). Η επίδραση της σωματικής άσκησης για την αποφυγή καρδιαγγειακών κινδύνων, σχετίζεται με το σωματικό λίπος (συμπεριλαμβανομένου του κοιλιακού λίπους) και τη δράση της ινσουλίνης.

Ο ρόλος της Φυσικής Αγωγής στην αντιμετώπιση της παχυσαρκίας

Παρά το γεγονός ότι αναγνωρίζονται τα οφέλη της σωματικής άσκησης διεθνώς, η Φυσική Αγωγή στα σχολεία πολλές φορές αντιμετωπίζεται ως μια εξωσχολική δραστηριότητα καθώς υπάρχει πίεση για τη βελτίωση των βαθμολογιών των εξεταστικών δοκιμασιών άλλων μαθημάτων με αποτέλεσμα το μάθημα της Φυσικής Αγωγής να είναι μία από τις πρώτες δραστηριότητες που μειώνονται ή και εξαλείφονται. Επιπλέον, η δραστηριότητα στον τρόπο ζωής των παιδιών έχει μειωθεί επειδή μοιράζονται το περιβάλλον με τους ενήλικες. Η οικογένεια, το σχολείο, η κοινωνική πρόνοια μπορεί να διαδραματίσουν ένα σημαντικό ρόλο στην πρόληψη της παχυσαρκίας στα παιδιά εφαρμόζοντας διάφορες στρατηγικές με στόχο τον έλεγχο του σωματικού βάρους. Ο Steinberg (2001) προτείνει να μειωθούν οι καθιστικές δραστηριότητες στην παιδική ηλικία όπως οι ώρες μπροστά στην τηλεόραση, στους Η/Υ, στα βιντεοπαιχνίδια ωστόσο μια τέτοια παρέμβαση απαιτεί μια συμμαχία της οικογένειας και του σχολείου καθώς και τη γονική δέσμευση στην αλλαγή της συμπεριφοράς και την παροχή εναλλακτικών ψυχαγωγικών δραστηριοτήτων. Επίσης, αναφέρει ότι τα σχολεία πρέπει να προάγουν τη σωματική δραστηριότητα και την εκμάθηση των δεξιοτήτων που επιτρέπουν την δια βίου φυσική δραστηριότητα ωστόσο επισημαίνει ότι απαιτούνται τοπικές περιβαλλοντικές

αλλαγές, ώστε να επιτρέπουν στα παιδιά και τις οικογένειες τους να είναι περισσότερο σωματικά δραστήρια εκτός σχολικού ωραρίου.

Καθώς το ενδιαφέρον για τη βελτίωση της υγείας μέσω της σωματικής δραστηριότητας αυξάνεται (U.S. Department of Health and Human Services, 1996), μια μακροπρόθεσμη στρατηγική υποστηρίζει ότι η ποιότητα της Φυσικής Αγωγής συμβάλει στην ακαδημαϊκή και πνευματική ανάπτυξη των μαθητών. Το SPARK (Sports Play Active Reaction for kids) είναι ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα σπουδών και ένα πρόγραμμα επαγγελματικής ανάπτυξης με το στόχο την προώθηση της σωματικής δραστηριότητας μέσα και έξω από το σχολείο. Τα προγράμματα φυσικής αγωγής SPARK έχουν σχεδιαστεί για να προωθήσουν τα υψηλά επίπεδα σωματικής δραστηριότητας που θα βελτιώσουν την υγεία προωθώντας τις κινητικές δεξιότητες, τη φυσική κατάσταση, τη διασκέδαση / απόλαυση και ενθαρρύνοντας την κοινωνικοποίηση. Ένα πρότυπο μάθημα SPARK διδάσκεται 3 ημέρες την εβδομάδα καθ' όλη τη διάρκεια του σχολικού έτους (36 εβδομάδες), διαρκεί 30' και αποτελείται από δύο μέρη: (1) για την υγεία – φυσική κατάσταση (15') και (2) για τη φυσική δραστηριότητα / γυμναστική (15') (Sallis et al, 1997). Το πρόγραμμα αυτό παραδίδει επίσης περιεχόμενα που ασχολούνται με τις στρατηγικές των μαθητών για την αλλαγή της συμπεριφοράς. Μια μελέτη παρακολούθησης (Mckenzie et al, 1997) απέδειξε ότι μπορεί να αυξηθεί η σωματική δραστηριότητα και η φυσική κατάσταση στα παιδιά μέσω θεμάτων εκπαίδευσης με τη βοήθεια των ειδικών και των δασκάλων.

Η σημασία της σωματικής δραστηριότητας στον έλεγχο του σωματικού βάρους

Το Ινστιτούτο στο Οντάριο του Καναδά υποστηρίζει ότι το περπάτημα / η πεζοπορία και η ποδηλασία συμβάλλουν θετικά στην παχυσαρκία στα παιδιά και τους νέους. Μελέτες έδειξαν ότι τα παιδιά και οι νέοι που πηγαίνουν πιο συχνά στο σχολείο με τα πόδια είναι πιο δραστήριοι από εκείνους που παίρνουν άλλα μηχανοκίνητα μεταφορικά μέσα (Cooper et al., 2006) καθώς επίσης έχουν υγιέστερο σωματικό βάρος και χαμηλότερο Δείκτη Μάζας Σώματος (ΔΜΣ) από τα μη ενεργά παιδιά. Η ενεργός μεταφορά στο σχολείο μπορεί να αποτελέσει μια σημαντική παράμετρο της φυσικής δραστηριότητας των παιδιών στην προώθηση του επιθυμητού υγιούς σωματικού βάρους (Tudor et al., 2001).

Στο Οντάριο του Καναδά, η στρατηγική του Υπουργείου Προαγωγής της Υγείας ενθαρρύνει τα παιδιά και τη νεολαία για πεζοπορία ή ποδήλατο στο σχολείο ως στόχο να αυξήσουν τις ευκαιρίες για τους κατοίκους του Οντάριο να συμμετέχουν σε καθημερινές αθλητικές δραστηριότητες. Δέκα από τις δεκατρείς μελέτες εξέτασαν διαφορές στη σωματική μάζα, το ΔΜΣ και τη σύσταση του σώματος μεταξύ ενεργητικής και παθητικής

μετακίνησης στο σχολείο. Σε μελέτη, ο Rosenberg et al. (2006) ανέφερε ότι στα αγόρια που είχαν ενεργή μετακίνηση, μειώθηκε σημαντικά ο ΔΜΣ σε σχέση με τα αγόρια με ανενεργή μετακίνηση. Στις υπόλοιπες μελέτες δεν βρέθηκε καμία διαφορά στη σωματική μάζα και το ΔΜΣ ενεργών και παθητικών παιδιών. Ο Loucaides και ο Jago (2008) βρήκαν σημαντικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ της κατάστασης του βάρους και του τρόπου μετακίνησης όπως ότι μόνο τα υπέρβαρα παιδιά που περπάτησαν για το σχολείο ήταν πιο δραστήριοι κατά τη διάρκεια όλης της ημέρας σε σύγκριση με τα υπέρβαρα παιδιά που χρησιμοποιούν μεταφορικό μέσο για το σχολείο.

Η σχέση της φυσικής κατάστασης με τη σχολική επίδοση

Η φυσική κατάσταση είναι η ικανότητα του ανθρώπινου σώματος να βρίσκεται σε ετοιμότητα ώστε να μπορεί να λειτουργεί με δύναμη, χωρίς υπερβολική κόπωση και με περίσσεια ενέργειας. Αυτό του επιτρέπει να εμπλακεί σε οποιαδήποτε δραστηριότητα κατά τη διάρκεια της ημέρας και κάτω από οποιαδήποτε κατάσταση άγχους ή πίεσης. Πρόκειται για έναν συνδυασμό ιδιοτήτων που μας επιτρέπουν να αποδίδουμε το μέγιστο των δυνατοτήτων μας στην εκτέλεση φυσικών δραστηριοτήτων έχοντας πάντα την απαιτούμενη ενεργητικότητα. Η καλή φυσική κατάσταση περιλαμβάνει τις επιδόσεις της καρδιάς, των πνευμόνων και των μυών του σώματος. Μετράει την καρδιοαναπνευστική αντοχή, τη μυϊκή δύναμη και ελαστικότητα. Επηρεάζει τόσο την πνευματική όσο και τη συναισθηματική υγεία αφού υπάρχει μια άρρηκτη σχέση μεταξύ του σώματος και του μυαλού. Η φυσική κατάσταση με την καλή υγεία, αν και επηρεάζει η μία την άλλη, δεν είναι το ίδιο. Υγιή άτομα μπορεί να είναι αγύμναστα, χωρίς καλή φυσική κατάσταση λόγω της έλλειψης άσκησης, για αυτό και οι καθημερινές τους ενασχολήσεις διεκπεραιώνονται με δυσκολία. Από την άλλη πλευρά τα υγιή άτομα που είναι γυμνασμένα, μπορούν να εκτελούν τις καθημερινές τους ενασχολήσεις αβίαστα χωρίς πρόβλημα, αφού έχουν καλή φυσική κατάσταση.

Η έννοια της φυσικής κατάστασης είναι η καλή σωματική απόδοση ατόμου καθώς μπορεί να επιδίδεται με άνεση στις απλές καθημερινές του δραστηριότητες (εργασία, διασκέδαση, άθληση κ.ά.). Η φυσική κατάσταση είναι δείκτης της καλής βιολογικής κατάστασης και αποτελεί τη συνισταμένη πολλών παραγόντων. Προϋποθέτει καλή μυοσκελετική (μυϊκό και σκελετικό σύστημα) και καρδιοαναπνευστική λειτουργία (κυκλοφορικό και αναπνευστικό), χαμηλό ποσοστό σωματικού λίπους και αυξημένη μυϊκή

μάζα. Το σωματικό λίπος είναι ένας δείκτης υγείας και σωματικής απόδοσης και συνδέεται άμεσα με τη φυσική κατάσταση.

Μεγάλη κλίμακα μελετών που έχουν πραγματοποιηθεί εξετάζουν τη σχέση μεταξύ της φυσικής κατάστασης και της σχολικής επίδοσης. Ο Dwyer και οι συνεργάτες του (2001) αξιολόγησαν σχεδόν 8000 παιδιά στην Αυστραλία, μεταξύ 7-15 ετών που επιλέχθηκαν από 109 σχολεία σε διάφορες δοκιμασίες φυσικής κατάστασης (κάμψεις χεριών, άλμα σε μήκος χωρίς φόρα, καρδιοαναπνευστική αντοχή, ταχύτητα 50m) και σε ερωτηματολόγια και συσχετίζοντας τις μεταβλητές αυτές με τις αξιολογήσεις σχολικών επιτυχιών που παρέχονται στο σχολείο βρήκαν σημαντικές θετικές συσχετίσεις.

Η σχέση της άσκησης με τη γνωστική ανάπτυξη

Ο προβληματισμός για μια πιθανή σχέση μεταξύ της αερόβιας ικανότητας και των κινητικών δεξιοτήτων με τη γνωστική ανάπτυξη στα παιδιά έχει ξαναεμφανιστεί πρόσφατα λόγω της μείωσης της αερόβιας ικανότητας των παιδιών (Tomkinson & Olds, 2007) και τη συνακόλουθη πίεση των σχολείων για την ενίσχυση της γνωστικής επίδοσης.

Μελέτες σε ενήλικες έχουν δείξει ότι υπάρχει σχέση μεταξύ της αερόβιας γυμναστικής και της γνωστικής επίδοσης. Αυτό επιβεβαιώθηκε πρόσφατα σε μελέτη που περιλαμβάνει πάνω από ένα εκατομμύριο εφήβους (Aberg et al., 2009), όπου η αεροβική γυμναστική σχετίζεται θετικά με τη νοημοσύνη και παρουσιάζονται αλλαγές στη φυσική τους κατάσταση μεταξύ της ηλικίας 15 και 18 ετών. Η αερόβια ικανότητα θεωρείται ότι είναι η βασική παράμετρος για γνωστικά οφέλη σε ενήλικες. Δεδομένα από πρόσφατες μελέτες σε παιδιά προεφηβικής ηλικίας αποδεικνύουν ότι όχι μόνο η αεροβική ικανότητα αλλά και άλλοι τομείς όπως οι κινητικές δεξιότητες όπως η ισορροπία, η ευκινησία και οι δεξιότητες μπάλας φαίνεται να σχετίζονται με γνωστικά οφέλη στα παιδιά (Graf et al., 2003; Livesey, 2006; Perera, 2005; Roebbers & Kauer, 2009; Voelcker - Rehage, 2005). Μελέτες έδειξαν μια θετική σχέση μεταξύ αερόβιας γυμναστικής και κινητικών δεξιοτήτων με τη γνωστική απόδοση (Hillman et al., 2005; Sibley & Etnier, 2003; Tomporowski et al., 2008).

Η γνώση είναι ένας γενικός όρος που αποτελείται από μία σειρά από βασικές ψυχικές διεργασίες. Από την εποχή των αρχαίων Ελλήνων, η άσκηση συνδέεται με τις διανοητικές ικανότητες. Στη δεκαετία του 1980, η υγεία και η ευεξία μαζί με την εμφάνιση στη ψυχολογία της άσκησης οδήγησε στην αξιολόγηση των επιπτώσεων της άσκησης σε

ψυχολογικές διαδικασίες (Tomporowski, 2006). Έρευνες έδειξαν ότι οι επιπτώσεις της άσκησης στην ψυχική υγεία επηρεάζουν και τη γνωστική λειτουργία (Folkins & Sime, 1981; Plante & Rodin, 1990; Morgan, 1981; Morgan et al., 1970, Tomporowski & Ellis, 1986). Πρόσφατα πειράματα που διεξήχθησαν με ενήλικες έδειξαν ότι η άσκηση που πραγματοποιείται σε τακτά χρονικά διαστήματα για αρκετές εβδομάδες αλλάζει τις λειτουργίες του εγκεφάλου (Colombe et al., 2004; Pereira et al., 2007). Δεδομένου ότι τα παιδιά ανταποκρίνονται στην άσκηση με παρόμοιο τρόπο με τους ενήλικες, η άσκηση έχει σημαντικές επιπτώσεις για την εκπαίδευση τους.

Ο Colombe και ο Krame (2003) δημιούργησαν μια θεωρία με γνώμονα 18 μελέτες με σκοπό να αξιολογηθεί η σωματική άσκηση στην γνωστική ανάπτυξη σε ενήλικες μεγαλύτερης ηλικίας. Οι αναλύσεις έδειξαν ότι η αερόβια άσκηση επιδρά θετικά στην νοητική ανάπτυξη. Τα δεδομένα που προκύπτουν από τις έρευνες που διεξήχθησαν με τους ενήλικες είναι συνυφασμένα με την εκτελεστική λειτουργία η οποία ανήκει στις ειδικές μορφές ψυχικής επεξεργασίας. Η εκτελεστική λειτουργία μπορεί να συσχετίσει την άσκηση με τις βελτιώσεις στη γνωστική λειτουργία των παιδιών. Είναι γνωστό ότι η άσκηση επηρεάζει την νευρολογική ανάπτυξη (Nelson 1999, 2000). Η σωματική δραστηριότητα οδηγεί στην παραγωγή των νευροτροφινών οι οποίες ανήκουν σε μια οικογένεια πολυπεπτιδικών αυξητικών παραγόντων οι οποίοι απαιτούνται για την ανάπτυξη του νευρικού συστήματος και ρυθμίζουν την επιβίωση, την ανάπτυξη και την διαφοροποίηση των νευρώνων κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης (Barde, 1989; Vaynman & Gomez-Pinila, 2006). Αν και δεν υπάρχουν επαρκή αποτελέσματα που να συσχετίζουν την άσκηση με τη λειτουργία του εγκεφάλου, μερικοί ερευνητές υποστηρίζουν ότι η συστηματική δραστηριότητα παράγει αλλαγές στη λειτουργία του εγκεφάλου των παιδιών συγκριτικά με εκείνες που παρατηρήθηκαν σε ενήλικες (Hillman et al., 2005). Δεδομένα υποστηρίζουν ότι η άσκηση βελτιώνει σημαντικά τη γνωστική λειτουργία στα παιδιά (Sibley & Etnier, 2003) ενώ το είδος της άσκησης δεν φαίνεται να έχει ιδιαίτερη σημασία.

Η σχέση της άσκησης με τις σχολικές επιδόσεις

Η σωματική υγεία συνδέεται με την ακαδημαϊκή επίδοση. Οι ευκαιρίες που δίνονται στα παιδιά ώστε να είναι σωματικά δραστήρια, πρέπει να δίνονται από το σχολείο σε στοιχειώδες επίπεδο. Η φυσική δραστηριότητα, μέσω της Φυσικής Αγωγής, παίζει σημαντικό ρόλο στην αντιμετώπιση της δημόσιας υγείας. Ωστόσο, η πίεση για την σχολική επίδοση, ώστε κανένα παιδί να μην μείνει πίσω, αναγκάζει τους εκπαιδευτικούς

να λάβουν δύσκολες αποφάσεις για το πώς ο χρόνος θα πρέπει να διατεθεί στο σχολείο. Οι μελέτες που αποδεικνύουν σχέση μεταξύ της σχολικής επίδοσης και της άσκησης, κυμαίνονται από μικρές αλλά θετικές επιπτώσεις (KAE, 2001; Dwyer et al., 1983; Sallis et al., 1999). Υπάρχουν απόψεις που υποστηρίζουν ότι τα άτομα που είναι σωματικά δραστήρια, έχουν καλύτερες επιδόσεις στο σχολείο. Αρκετές μελέτες έχουν αποδείξει μία θετική σχέση μεταξύ της άσκησης και της σχολικής επίδοσης (Τμήμα Επιστημών της Αγωγής [KAE], 2001; Maynard et al., 1987; Shepard et al., 1984; Shepard et al., 1994) ενώ άλλες μελέτες παρατήρησαν αρνητικές σχέσεις μεταξύ αυτών (Tremblay, Inman & Williams, 2000). Έρευνα που διεξήχθη σε ένα σχολικό περιβάλλον από τον Coe et al. (2006) απέδειξε μια θετική σχέση μεταξύ έντονης φυσικής δραστηριότητας και υψηλότερους βαθμούς στο σχολείο. Τα μαθήματα της φυσικής αγωγής δεν έχουν αρνητική επίδραση στην σχολική επίδοση (Sallis et al., 1999; Taras 2005; Shepard et al., 1984).

Η σχέση μεταξύ της φυσικής κατάστασης και της σχολικής επίδοσης έχει ιδιαίτερη σημασία λόγω του αυξανόμενου επιπολασμού των παιδιών που είναι υπέρβαρα καθώς επίσης παρατηρείται αναπόφευκτη πίεση στα σχολεία να παράγουν μαθητές οι οποίοι πληρούν ακαδημαϊκά πρότυπα. Μελέτες έδειξαν ότι υπάρχει σχέση μεταξύ της σχολικής επίδοσης και της φυσικής κατάστασης η οποία μπορεί να αντανάκλα στον προσανατολισμό για την επίτευξη των κινήτρων στους μαθητές. Η φυσική κατάσταση ενός μαθητή μπορεί να αντικατοπτρίζει καλύτερα τη συνολική υγεία, την καλύτερη διατροφή, τη σωματική δραστηριότητα, το σωματικό βάρος και μπορεί να συμβάλλει θετικά στην ακαδημαϊκή επίδοση. Η σωματική άσκηση και η φυσική κατάσταση μπορεί να ενισχύσουν τους μαθητές ως προς τη συμπεριφορά στο σχολείο το οποίο μπορεί να συμβάλλει θετικά στην σχολική επίδοση (Troost, 2007).

Πολυάριθμες μελέτες έδειξαν μια θετική σχέση ανάμεσα στην σχολική επίδοση, τη σωματική δραστηριότητα (Caterino et al., 1999; Dwyer et al., 2001; McNaughten et al., 1991; Pate et al., 1996; Raudsepp et al., 2000; Sibley et al., 1994; Shepard, 1996; Shepard et al., 1994; Tomporowski, 2003) και την αθλητική συμμετοχή (Dwyer et al., 2001). Η σωματική δραστηριότητα έχει πιθανά οφέλη στη γνώση και τη σχολική επίδοση των παιδιών (Sallis, 2010). Οι μηχανισμοί με τους οποίους οι μαθητές μπορούν να βελτιώσουν τη σχολική επίδοση, ως αποτέλεσμα της αυξημένης σωματικής δραστηριότητας μέσω της φυσικής αγωγής, περιλαμβάνουν αυξημένη διέγερση και μειωμένη ανία η οποία μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένη προσοχή και συγκέντρωση. Η αυξημένη δραστηριότητα μπορεί να σχετίζεται επίσης με την αυξημένη αυτοεκτίμηση η οποία αναμένεται ότι θα βελτιώσει τη συμπεριφορά στην τάξη όπως και την σχολική επίδοση (Shepard et al., 1994). Επιπλέον, ο

Sibley και ο Etnier (2003) υποστήριξαν ότι υπάρχει μια σημαντική σχέση μεταξύ της φυσικής δραστηριότητας και των γνωστικών επιδόσεων σε παιδιά σχολικής ηλικίας καθώς η φυσική δραστηριότητα μπορεί να είναι ευεργετική για την γνωστική υγεία των παιδιών με τη μεγαλύτερη επίδραση που διαπιστώνεται για IQ και την σχολική επίδοση.

Το μάθημα της Φυσικής Αγωγής μπορεί να έχει άμεση και θετική επίδραση σε σημαντικούς εκπαιδευτικούς τομείς, θεωρώντας το ως ζωτικό στοιχείο της ακαδημαϊκής επιτυχίας των μαθητών. Η Φυσική Αγωγή είναι όφελος για τη σχολική επίδοση. Ωστόσο, όταν οι υπεύθυνοι κρατικοί λειτουργοί πρέπει να λάβουν δύσκολες αποφάσεις για το που θα δαπανηθούν τα δημόσια κονδύλια και οι διαχειριστές πρέπει να πάρουν αποφάσεις για το που θα επικεντρώσουν τους πόρους σε ένα κλίμα ακαδημαϊκής υπευθυνότητας, μια αποδεδειγμένη σχέση μεταξύ της φυσικής κατάστασης και της σχολικής επίδοσης θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως επιχείρημα για την υποστήριξη, τη διατήρηση ακόμα και τη βελτίωση των εκπαιδευτικών προγραμμάτων διότι δεδομένα δείχνουν ότι υπάρχει σημαντική σχέση μεταξύ της φυσικής κατάστασης και της ακαδημαϊκής επίδοσης (Dwyer et al., 2001).

Συμπεράσματα από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας

Μελέτες τα τελευταία χρόνια δείχνουν ότι αυξάνεται η νοητική λειτουργία των παιδιών λόγω της άσκησης. Άγνωστο όμως παραμένει το ερώτημα εάν η βελτίωση της γνωστικής λειτουργίας που προκαλείται από την άσκηση διατηρείται μετά τη λήξη της σωματικής δραστηριότητας. Πολλές βιολογικές υποθέσεις που έχουν παρουσιαστεί, περιγράφουν τον τρόπο άσκησης που επηρεάζουν τη δομή του εγκεφάλου και τη λειτουργία του (Colombe et al., 2004a,b; Vayman & Gomen – Pinilla, 2006). Επιχειρήματα για να διατηρήσουν τη φυσική δραστηριότητα στα σχολεία έχουν γίνει από διάφορους ερευνητές οι οποίοι αποδεικνύουν ότι η συμμετοχή σε προγράμματα σωματικής δραστηριότητας δεν επηρεάζουν αρνητικά την σχολική απόδοση (Sallis et al., 1999; Shepard, 1997; Etnier, 2006). Σύμφωνα με την ανασκόπηση της παρούσας μελέτης επιβεβαιώνεται μάλιστα η άποψη ότι η φυσική κατάσταση συνδέεται γενικά με την σχολική επίδοση. Τα παιδιά που έχουν καλή φυσική κατάσταση, είναι πιο πιθανό να έχουν καλύτερες επιδόσεις (ΚΑΕ, 2001). Τα παιδιά που εμφανίζουν υψηλότερα επίπεδα φυσικής κατάστασης είναι πιο πιθανό να έχουν υψηλότερες βαθμολογίες στα μαθήματα (Sallis et al., 1999). Είναι λοιπόν σημαντικό να μελετηθεί η σχέση μεταξύ των δεικτών παχυσαρκίας, της φυσικής δραστηριότητας και της γνωστικής ανάπτυξης καθώς επηρεάζονται/ οι σχολικές επιδόσεις, εγχείρημα που επιχειρείται στην παρούσα μελέτη.

III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Δείγμα

Στην παρούσα μελέτη συμμετείχαν εθελοντικά 84 μαθητές και μαθήτριες Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, ηλικίας 13.40 ± 0.80 ετών, που χωρίστηκαν σε δύο ομάδες, την ομάδα άσκησης ($n=47$) και την ομάδα ελέγχου ($n=37$).

Πειραματικός σχεδιασμός

Πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις στην έναρξη και μετά από 12 εβδομάδες ενός παρεμβατικού προγράμματος άσκησης που υλοποιούνταν στο σχολικό περιβάλλον εκτός σχολικού ωραρίου, με συχνότητα 3 φορές την εβδομάδα και διάρκεια 60 min κάθε φορά και περιελάμβανε παιδαγωγικά παιχνίδια, αθλοπαιδιές, μυϊκή ενδυνάμωση και δρομικές ασκήσεις, με ένταση που κυμαινόταν από 65% έως 85% της HR_{max} . Η δέσμη μετρήσεων περιελάμβανε ανθρωπομετρικές μετρήσεις (σωματική μάζα, ύψος από όρθια θέση, αξιολόγηση σύστασης σώματος με βιοηλεκτρική επαγωγή) και φυσικής κατάστασης (ταχύτητα - ευκινησία 10 x 5m, δύναμη κοιλιακών -αριθμός κοιλιακών σε 30 sec, αλτική ικανότητα, ευκαμψία από εδραία θέση). Καταγράφηκαν οι σχολικές επιδόσεις από τη βαθμολογία του 1ου, 2ου και 3ου τριμήνου σε όλα τα μαθήματα καθώς και ο μέσος όρος της τελικής βαθμολογίας κάθε μαθητή.

Για την καλύτερη οργάνωση του πειραματικού σχεδιασμού, οι αρχικές και τελικές μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν έγιναν σε 2 συνεδρίες. Στην πρώτη συνεδρία, υπήρξε ενημέρωση προς τους δοκιμαζόμενους, σχετικά με το θέμα και το σκοπό της έρευνας, έγιναν οι ανθρωπομετρικές μετρήσεις και πραγματοποιήθηκε η μέτρηση της σύστασης σώματος με τη μέθοδο της βιοηλεκτρικής επαγωγής. Στη δεύτερη συνεδρία ακολούθησε η αξιολόγηση παραμέτρων φυσικής κατάστασης (ταχύτητα - ευκινησία 10 x 5m, δύναμη κοιλιακών -αριθμός κοιλιακών σε 30 sec, αλτική ικανότητα, ευκαμψία από εδραία θέση).

Διαδικασία μετρήσεων

Για τη συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις που αφορούσαν στην αξιολόγηση:

- *Ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών:* Από τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά υπολογίστηκε ο δείκτης μάζας σώματος [$BMI (kg/m^2) = \text{Σωματική μάζα} / \text{Υψος από όρθια θέση}^2$] και το ποσοστό σωματικού λίπους.

α) *Σωματική μάζα:* Η σωματική μάζα αξιολογήθηκε με ηλεκτρονική ζυγαριά (Seca alpha 770). Ο εξεταζόμενος σε όρθια θέση στεκόταν στο κέντρο της ζυγαριάς κοιτάζοντας μπροστά αφού προηγουμένως είχε αφαιρέσει τα παπούτσια και κάθε βαρύ αντικείμενο από πάνω του.

β) *Ύψος από όρθια θέση:* Η μέτρηση του ύψους πραγματοποιήθηκε με τον εξεταζόμενο να κοιτάει ευθεία μπροστά, αφού είχε αφαιρέσει τα υποδήματα του. Ακόμα, τα χέρια ήταν χαλαρά δίπλα στο σώμα με κατεβασμένους τους ώμους και τις φτέρνες ενωμένες. Η μέτρηση του ύψους πραγματοποιήθηκε με τη χρήση ενός φορητού αναστημόμετρου (Seca 220) με διαβάθμιση 2m. Ένας οριζόντιος χάρακας προσαρμοσμένος στον κάθετο άξονα του αναστημόμετρου, ερχόταν σε επαφή με το υψηλότερο σημείο του κεφαλιού του δοκιμαζόμενου.

γ) *Περιφέρεια κοιλιάς:* ο δοκιμαζόμενος στεκόταν σε όρθια θέση με τις φτέρνες ενωμένες και τα χέρια στο πλάι ή λίγο πιο ανοιχτά έτσι ώστε να μην εμποδίζουν τον εξεταστή. Η μετροταινία εφαρμόστηκε ακριβώς επάνω στον ομφαλό, στη μεγαλύτερη περιφέρεια της κοιλιάς και κρατιόταν σταθερά, σε οριζόντια θέση, χωρίς να πιέζει το δέρμα. Η μέτρηση καταγράφηκε στο τέλος μιας κανονικής εκπνοής με ακρίβεια 0.1 cm.

δ) *Σύσταση σώματος με βιοηλεκτρική επαγωγή:* Η βιοηλεκτρική επαγωγή μετريείται υπολογίζοντας το χρόνο που χρειάζεται ένα εναλλασσόμενο ρεύμα για να διαπεράσει το σώμα του δοκιμαζόμενου από τα ηλεκτρόδια, δέκτης και πομπός, που είναι τοποθετημένα στον καρπό και στον αστράγαλο. Για την πρόβλεψη της άλιπης μάζας και του σωματικού λίπους με την τεχνική της βιοηλεκτρικής επαγωγής, το βάρος και το ύψος αποτελούν τις δύο σημαντικότερες παραμέτρους πρόβλεψης. Σημαντικό ρόλο επίσης, κατέχει και η ενυδάτωση του οργανισμού. Για το λόγο αυτό, ο δοκιμαζόμενος πρέπει πριν τη μέτρηση (ACSM'S Guidelines, 1995) να μην έχει σιτιστεί ή να έχει πει υγρά για τουλάχιστον 4 ώρες, να μην έχει ασκηθεί έντονα 12 ώρες πριν τη δοκιμασία, να έχει προηγηθεί εκκένωση του εντέρου, να μην έχει πει αλκοόλ 48 ώρες πριν τη δοκιμασία και να μην έχει χρησιμοποιήσει διουρητικά χάπια εκτός εάν κάτι τέτοιο επιβάλλεται από το γιατρό.

- *Παραμέτρων φυσικής κατάστασης:* δρομική ευκινησία-ταχύτητα 10x5 m, δύναμη κοιλιακών και ευκαμψία από εδραία θέση.

α) *Παλίνδρομο τρέξιμο 10x5m*: Αξιολογείται η ταχύτητα- ευκινησία. Ο εξεταζόμενος σε όρθια θέση στέκεται πίσω από την γραμμή εκκίνησης. Με εντολή του εξεταστή ξεκινάει γρήγορο τρέξιμο και επαναφορά σε απόσταση 5m. Τα πόδια πρέπει να περνάνε κάθε φορά τη γραμμή αφετηρίας και τερματισμού. Η δοκιμασία γίνεται μόνο μία φορά και καταγράφεται ο χρόνος επίδοσης με ακρίβεια sec.

β) *Δύναμη κοιλιακών σε 30 sec*: Αξιολογείται η αντοχή των κοιλιακών μυών. Ο εξεταζόμενος σε ύπτια κατάκλιση με τα χέρια δίπλα στο κορμό και τα γόνατα λυγισμένα σε 90° εκτελεί αναδιπλώσεις για 30 sec όσο πιο γρήγορα μπορεί. Σε κάθε αναδίπλωση τα χέρια σέρνονται μπροστά σε ταινία 10cm και κατά την επαναφορά το κεφάλι ακουμπάει στο στρώμα.

γ) *Αλτική ικανότητα*: Η αλτική ικανότητα αξιολογήθηκε με το άλμα σε μήκος χωρίς φορά, όπου ο δοκιμαζόμενος στεκόταν με τα πόδια ανοιχτά στο άνοιγμα των ώμων με τα δάχτυλα των ποδιών πίσω από τη γραμμή. Έχοντας λυγισμένα τα γόνατά του και τα χέρια του μπροστά και παράλληλα με το έδαφος, κάνοντας αιωρήσεις προσγειωνόταν και με τα δύο πόδια μαζί. Έκανε δύο προσπάθειες και καταγραφόταν η καλύτερη επίδοση.

δ) *Ευκαμψία από εδραία θέση*: Με τη χρήση ειδικού ευλυγισιόμετρου (sit and reach) ο δοκιμαζόμενος ακουμπώντας τα πέλματά του στο κιβώτιο μέτρησης και έχοντας τα πόδια του καθ' όλη τη διάρκεια του τεστ τεντωμένα, πρέπει με τις άκρες των δακτύλων του να σύρει τον χάρακα όσο πιο μακριά μπορεί χωρίς να ανασηκωθεί απότομα. Γίνονται δύο προσπάθειες και καταγράφεται η καλύτερη επίδοση.

Περιγραφή των οργάνων

Για την πραγματοποίηση των ανθρωπομετρικών μετρήσεων της πειραματικής διαδικασίας χρησιμοποιήθηκαν τα παρακάτω όργανα:

- αναστημόμετρο Seca bodymeter 208 (Vogel & Halke Hamburg, Germany) (SECA 2000) με ακρίβεια μέτρησης 1 mm, για τη μέτρηση του ύψους από όρθια θέση
- ηλεκτρονική ζυγαριά δαπέδου Seca alpha 770 (Vogel & Halke Hamburg, Germany) με ακρίβεια μέτρησης 100 gr για τη μέτρηση του σωματικού βάρους
- ειδική μετροταινία για τη μέτρηση των περιφερειών σώματος πλάτους 0.5 cm και με ακρίβεια μέτρησης 1 mm
- Βιοηλεκτρική επαγωγή (Body Stat 1200)

Για την πραγματοποίηση των κινητικών τεστ χρησιμοποιήθηκαν τα παρακάτω όργανα:

- για το παλίνδρομο τρέξιμο αντοχής 5 x 10 μέτρων: αντιολισθηρή επιφάνεια μήκους τουλάχιστον 5 μέτρων, μετροταινία, ψηφιακό χρονόμετρο χειρός ακρίβειας 0.1 sec, αυτοκόλλητη ταινία διαγράμμισης και 4 κώνοι σήμανσης.
- για τις αναδιπλώσεις από την κατάκλιση: στρώματα γυμναστικής και ψηφιακό χρονόμετρο χειρός.
- για τη μέτρηση της αλτικής ικανότητας: αυτοκόλλητη ταινία διαγράμμισης, μετροταινία και ένας χάρακας για την ευθυγράμμιση του πίσω μέρος του πέλματος με τη μετροταινία για την ακριβέστερη καταμέτρηση της επίδοσης
- για τη δίπλωση από εδραία θέση: ευκαμψιόμετρο (sit and rich flexibility tester), ειδικό κιβώτιο μέτρησης με διαστάσεις 45 x 35 x 40 cm.

Σχεδιασμός της έρευνας

Ως ανεξάρτητη μεταβλητή ορίστηκε η ομάδα (άσκησης, ελέγχου) και ως εξαρτημένες μεταβλητές οι δείκτες παχυσαρκίας (σωματική μάζα, δείκτης BMI, περιφέρεια κοιλιάς, ποσοστό σωματικού λίπους) και οι παράμετροι της φυσικής κατάστασης (δρομική ευκινησία-ταχύτητα 10x5m, δύναμη κοιλιακών, αλτική ικανότητα, ευκαμψία).

Στατιστική ανάλυση

Για την παρουσίαση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε περιγραφική στατιστική (μέση τιμή, τυπική απόκλιση, μεγαλύτερη, μικρότερη τιμή και εύρος τιμών). Για τη στατιστική ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε ανάλυση συνδιακύμανσης (Ancova) στον παράγοντα Ομάδα, χρησιμοποιώντας ως συνδιακυμαντή την αρχική μέτρηση κάθε μεταβλητής, T-test και ανάλυση συχνοτήτων. Για την ανίχνευση συσχετίσεων μεταξύ των μεταβλητών χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής συσχέτισης Pearson. Ως επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε το $p < 0.05$.

IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στο κεφάλαιο αυτό πραγματοποιείται η παρουσίαση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από τη στατιστική ανάλυση των δεδομένων. Τα αποτελέσματα από την ανάλυση συνδιακύμανσης (ANCOVA) στον παράγοντα Ομάδα, χρησιμοποιώντας ως συνδιακυμαντή την αρχική μέτρηση κάθε μεταβλητής, στους δείκτες παχυσαρκίας και στις παραμέτρους της φυσικής κατάστασης παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.

Αναλυτικότερα, η ανάλυση συνδιακύμανσης έδειξε ότι, όταν αφαιρέθηκε η επίδραση της 1^{ης} μέτρησης σε κάθε μεταβλητή χωριστά, η βασική επίδραση του παράγοντα Ομάδα ήταν στατιστικά σημαντική στη σωματική μάζα ($p < .001$), στο δείκτη BMI ($p < .001$), στο σωματικό λίπος ($p < .001$) και στην περιφέρεια της κοιλιάς ($p < .01$) (Πίνακας 2.), ενώ στα κινητικά χαρακτηριστικά εμφανίστηκε στατιστικά σημαντική στην αλτική ικανότητα ($p < .05$) και στην ευκαμψία ($p < .05$) (Πίνακας 3.). Η περιγραφική στατιστική όλων των μεταβλητών παρουσιάζεται στον Πίνακα 4.

Πίνακας 1. Αποτελέσματα της ανάλυσης συνδιακύμανσης (Ancova) στους δείκτες παχυσαρκίας και στις παραμέτρους της φυσικής κατάστασης μεταξύ των δύο ομάδων (άσκησης, ελέγχου).

	Df	F	P	η^2
Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά				
Σωματική μάζα (kg)	1	25.11	.001	.248
BMI (kg/m ²)	1	11.95	.001	.136
Σωματικό λίπος (%)	1	16.61	.001	.226
Περιφέρεια κοιλιάς (cm)	1	8.00	.01	.148
Φυσική κατάσταση				
Παλίνδρομο τρέξιμο 10x5 m (sec)	1	1.03	.315	.022
Δύναμη κοιλιακών (No)	1	0.58	.449	.011
Άλμα σε μήκος χωρίς φορά (cm)	1	5.09	.028	.077
Δίπλωση από εδραία θέση (cm)	1	4.31	.043	.086

Πίνακας 2. Αποτελέσματα στους δείκτες παχυσαρκίας της ανάλυσης συνδιακύμανσης (Ancova) για την επίδραση του παράγοντα Ομάδα χρησιμοποιώντας ως συνδιακυμαντή την αρχική μέτρηση κάθε μεταβλητής.

Πηγή διακύμανσης	Df	Μέσο τετράγωνο	F	P	η^2
Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά					
Σωματική μάζα (kg)					
Συμμεταβλητή αρχικής μέτρησης	1	6566.402	2276.654	.000	.968
Παράγοντας Ομάδα	1	72.436	25.114	.000	.248
Σφάλμα υπολοίπων	76	2.884			
BMI (kg/m²)					
Συμμεταβλητή αρχικής μέτρησης	1	701.483	1462.038	.000	.951
Παράγοντας Ομάδα	1	5.734	11.951	.001	.136
Σφάλμα υπολοίπων	76	.480			
Σωματικό λίπος (%)					
Συμμεταβλητή αρχικής μέτρησης	1	2169.949	151.658	.000	.727
Παράγοντας Ομάδα	1	237.768	16.618	.000	.226
Σφάλμα υπολοίπων	57	14.308			
Περιφέρεια κοιλιάς (cm)					
Συμμεταβλητή αρχικής μέτρησης	1	1900.870	99.763	.000	.684
Παράγοντας Ομάδα	1	152.558	8.007	.007	.148
Σφάλμα υπολοίπων	46	19.054			

Πίνακας 3. Αποτελέσματα στις παραμέτρους της φυσικής κατάστασης της ανάλυσης συνδιακύμανσης (Ancova) για την επίδραση του παράγοντα Ομάδα χρησιμοποιώντας ως συνδιακυμαντή την αρχική μέτρηση κάθε μεταβλητής.

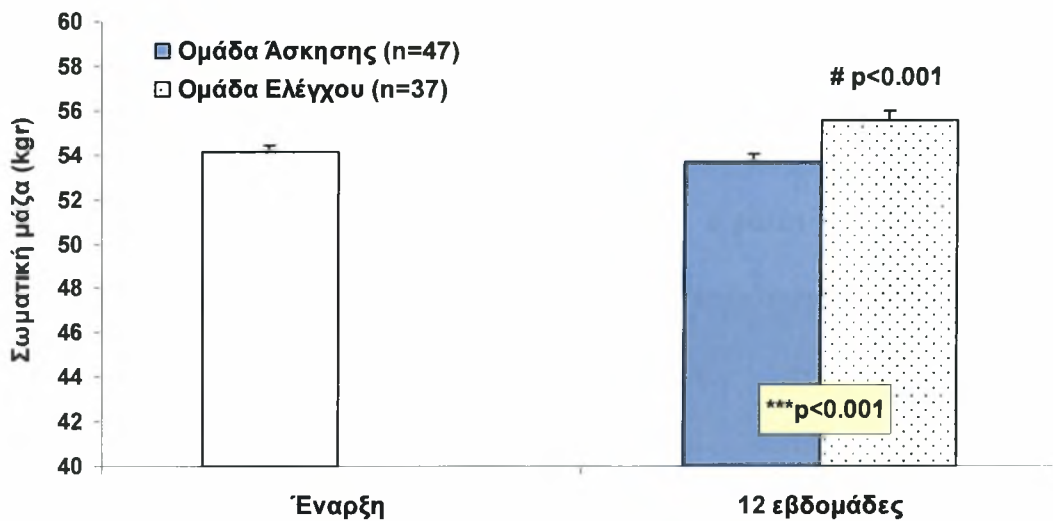
Πηγή διακύμανσης	df	Μέσο τετράγωνο	F	p	η^2
Φυσική κατάσταση					
Παλίνδρομο τρέξιμο 10x5 m (sec)					
<i>Συμμεταβλητή αρχικής μέτρησης</i>	1	78.045	20.556	.000	.283
<i>Παράγοντας Ομάδα</i>	1	2.206	.581	.449	.011
<i>Σφάλμα υπολοίπων</i>	52	3.797			
Δύναμη κοιλιακών (No)					
<i>Συμμεταβλητή αρχικής μέτρησης</i>	1	412.264	49.474	.000	.524
<i>Παράγοντας Ομάδα</i>	1	8.617	1.034	.315	.022
<i>Σφάλμα υπολοίπων</i>	45	8.333			
Άλμα σε μήκος χωρίς φορά (cm)					
<i>Συμμεταβλητή αρχικής μέτρησης</i>	1	22916.127	46.861	.000	.434
<i>Παράγοντας Ομάδα</i>	1	2492.916	5.098	.028	.077
<i>Σφάλμα υπολοίπων</i>	61	489.025			
Δίπλωση από εδραία θέση (cm)					
<i>Συμμεταβλητή αρχικής μέτρησης</i>	1	713.922	83.787	.000	.646
<i>Παράγοντας Ομάδα</i>	1	36.758	4.314	.043	.086
<i>Σφάλμα υπολοίπων</i>	46	8.521			

Πίνακας 4. Περιγραφική στατιστική στους δείκτες παχυσαρκίας και στις παραμέτρους της φυσικής κατάστασης (μέσοι όροι, τυπική απόκλιση, μικρότερη και μεγαλύτερη τιμή) πριν και μετά την παρέμβαση σε κάθε ομάδα χωριστά.

	Ομάδα Άσκησης (n=47)			Ομάδα Ελέγχου (n=37)		
	X±SD	Min	max	X±SD	min	Max
Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά						
Σωματική μάζα (kg)						
<i>Αρχική μέτρηση</i>	54.41±9.68	38.40	78.60	53.25±10.04	33.2	85.4
<i>Τελική μέτρηση</i>	54.35±8.84	39.70	77.50	54.80±9.96	35.40	86.70
BMI (kg/m²)						
<i>Αρχική μέτρηση</i>	20.74±2.60	16.36	27.75	21.37±3.76	15.98	32.22
<i>Τελική μέτρηση</i>	20.49±2.53	14.65	27.39	21.50±3.63	15.85	32.55
Σωματικό λίπος (%)						
<i>Αρχική μέτρηση</i>	73.52±7.01	62.00	90.00	70.72±8.85	59.00	97.00
<i>Τελική μέτρηση</i>	69.32±5.41	62.00	80.00	71.47±9.96	55.00	94.00
Περιφέρεια κοιλιάς (cm)						
<i>Αρχική μέτρηση</i>	19.82±7.37	7.20	35.00	21.87±8.79	7.50	39.60
<i>Τελική μέτρηση</i>	17.43±6.10	5.20	27.70	22.40±7.99	10.60	39.60
Φυσική κατάσταση						
Παλίνδρομο τρέξιμο 10x5 m (sec)						
<i>Αρχική μέτρηση</i>	23.39±1.97	18.20	28.03	24.31±2.08	20.87	32.56
<i>Τελική μέτρηση</i>	22.76±2.60	14.55	27.60	23.31±1.61	20.59	26.74
Δύναμη κοιλιακών (No)						
<i>Αρχική μέτρηση</i>	27.04±4.46	19.00	38.00	26.13±3.90	16.00	35.00
<i>Τελική μέτρηση</i>	28.62±4.11	21.00	37.00	26.95±4.16	20.00	35.00
Άλμα σε μήκος χωρίς φορά (cm)						
<i>Αρχική μέτρηση</i>	142.83±24.26	97.00	212.0	129.34±37.95	0.94	178.00
<i>Τελική μέτρηση</i>	145.45±24.63	104.50	236.0	125.76±36.91	0.96	177.80
Δίπλωση από εδραία θέση (cm)						
<i>Αρχική μέτρηση</i>	7.72±5.95	-8.00	17.80	5.98±6.30	-5.50	17.60
<i>Τελική μέτρηση</i>	10.1±4.40	1.00	18.20	6.91±5.39	0.00	19.10

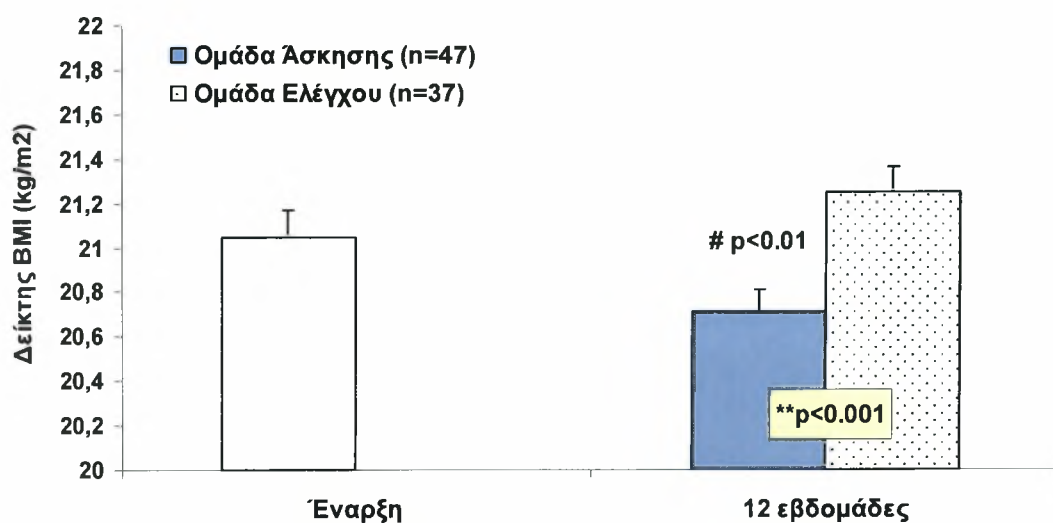
Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά

Σωματική μάζα: Αναφορικά με τη σωματική μάζα η ανάλυση συνδιακύμανσης, χρησιμοποιώντας ως συνδιακυμαντή την αρχική μέτρηση, έδειξε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα Ομάδα [$F_{(1,76)}=25.11, p<0.001, \eta^2=.248$]. Μετά τις 12 εβδομάδες, η ομάδα ελέγχου παρουσιάζει στατιστικά σημαντικές αυξημένες τιμές σωματικού βάρους ($p<0.001$) συγκριτικά με την αρχική μέτρηση (Σχήμα 1).



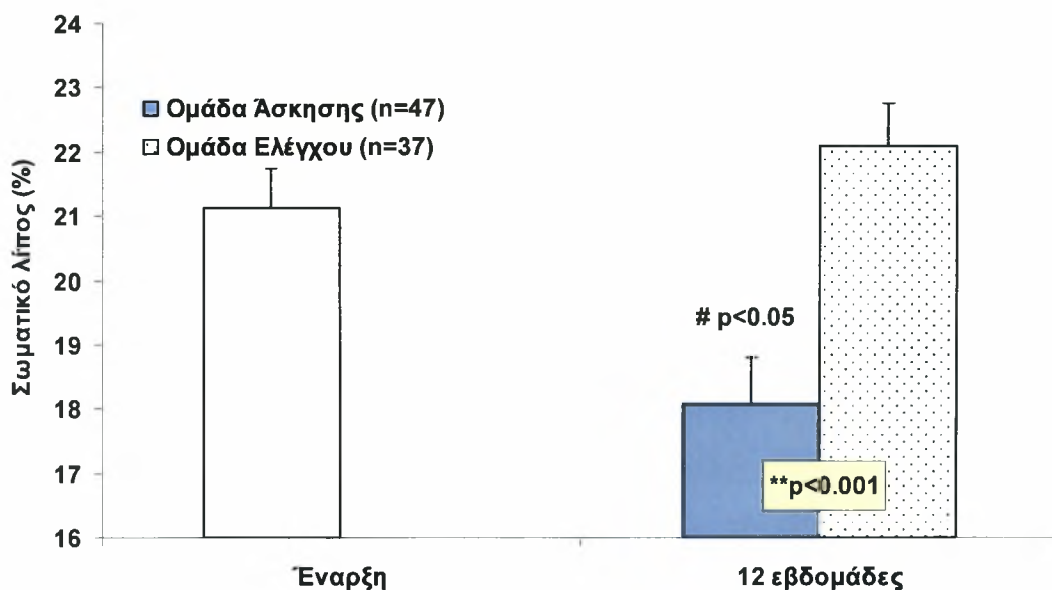
Σχήμα 1. Αποτελέσματα στη σωματική μάζα μεταξύ των ομάδων άσκησης και ελέγχου στην έναρξη και μετά από 12 εβδομάδες παρέμβασης. όπου *** $p<0.001$: στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων # $p<0.001$: στατιστικά σημαντικές διαφορές από την αρχική μέτρηση

Δείκτης σωματικής μάζας: Στο δείκτη BMI, η ανάλυση συνδιακύμανσης, χρησιμοποιώντας ως συνδιακυμαντή την αρχική μέτρηση, έδειξε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα Ομάδα [$F_{(1,76)}=11.95$, $p<0.001$, $\eta^2=.136$]. Η ομάδα άσκησης παρουσιάζει στατιστικά σημαντικές χαμηλότερες τιμές BMI τόσο με την ομάδα ελέγχου ($p<0.001$) όσο και με την αρχική μέτρηση ($p<0.01$). Επίσης, μετά τις 12 εβδομάδες, η ομάδα ελέγχου παρουσιάζει πιο αυξημένες τιμές στο δείκτη BMI συγκριτικά με την αρχική μέτρηση (Σχήμα 2).



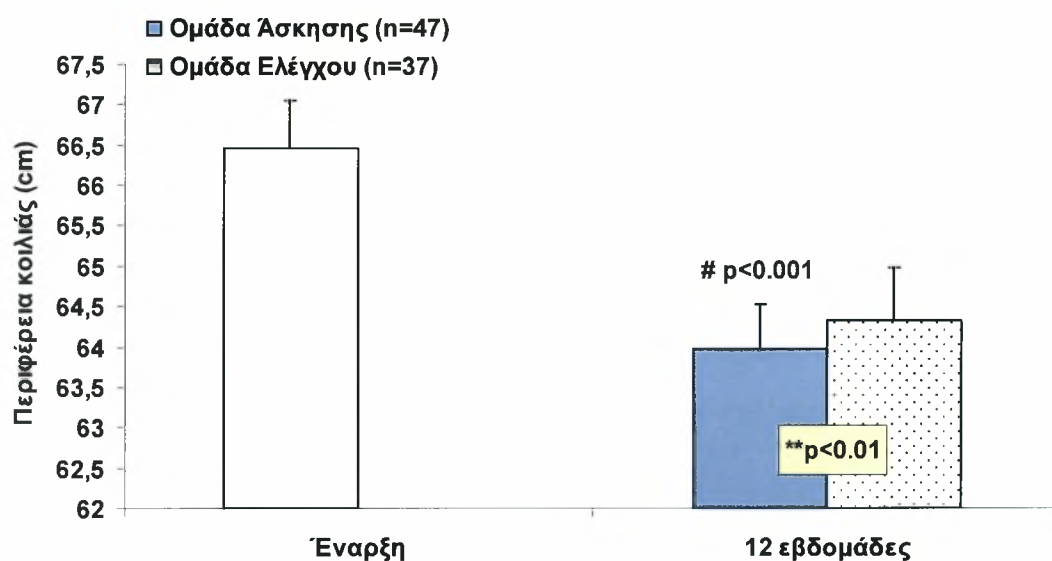
Σχήμα 2. Αποτελέσματα στο δείκτη BMI μεταξύ των ομάδων άσκησης και ελέγχου στην έναρξη και μετά από 12 εβδομάδες παρέμβασης.
 όπου *** $p<0.001$: στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων
 # $p<0.01$: στατιστικά σημαντικές διαφορές από την αρχική μέτρηση

Σωματικό λίπος: Σχετικά με το σωματικό λίπος, η ανάλυση συνδιακύμανσης, χρησιμοποιώντας ως συνδιακυμαντή την αρχική μέτρηση, έδειξε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα Ομάδα [$F_{(1,57)}=16.61$, $p<0.001$, $\eta^2=.290$]. Οι δύο ομάδες διαφέρουν μεταξύ τους στην τελική μέτρηση, με την ομάδα άσκησης να παρουσιάζει χαμηλότερες τιμές σωματικού λίπους συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου ($p<0.05$) (Σχήμα 3). Αντίθετα, μετά τις 12 εβδομάδες, η ομάδα ελέγχου παρουσιάζει αυξημένες τιμές σωματικού λίπους συγκριτικά με την αρχική μέτρηση χωρίς ωστόσο να είναι στατιστικά σημαντικές.



Σχήμα 3. Αποτελέσματα στο σωματικό λίπος μεταξύ των ομάδων άσκησης και ελέγχου στην έναρξη και μετά από 12 εβδομάδες παρέμβασης.
όπου *** $p<0.001$: στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων
$p<0.05$: στατιστικά σημαντικές διαφορές από την αρχική μέτρηση

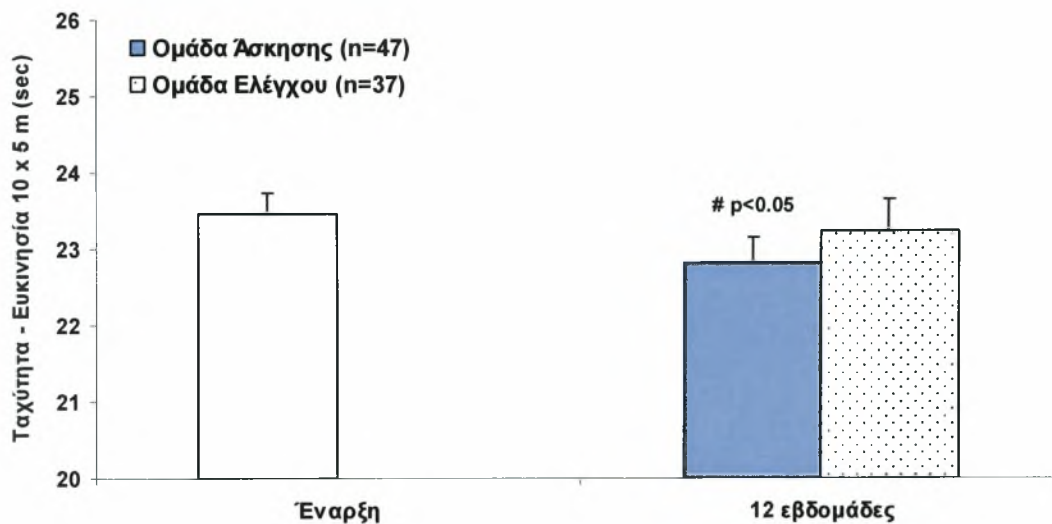
Περιφέρεια κοιλιάς: Αναφορικά με την περιφέρεια κοιλιάς η ανάλυση συνδιακύμανσης, χρησιμοποιώντας ως συνδιακυμαντή την αρχική μέτρηση, έδειξε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα Ομάδα [$F_{(1,36)}=1.51$, $p=.227$, $\eta^2=.226$]. Μετά τις 12 εβδομάδες, η ομάδα άσκησης παρουσιάζει χαμηλότερες τιμές στην περιφέρεια κοιλιάς συγκριτικά με την αρχική μέτρηση ($p<0.01$). Η ομάδα ελέγχου παρουσιάζει πιο αυξημένες τιμές περιφέρειας κοιλιάς συγκριτικά με την αρχική μέτρηση ωστόσο αυτές οι διαφοροποιήσεις δεν ήταν στατιστικά σημαντικές. (Σχήμα 4) .



Σχήμα 4. Αποτελέσματα στην περιφέρεια κοιλιάς μεταξύ των ομάδων άσκησης και ελέγχου στην έναρξη και μετά από 12 εβδομάδες παρέμβασης.
 όπου ** $p<0.01$: στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων
 # $p<0.001$: στατιστικά σημαντικές διαφορές από την αρχική μέτρηση

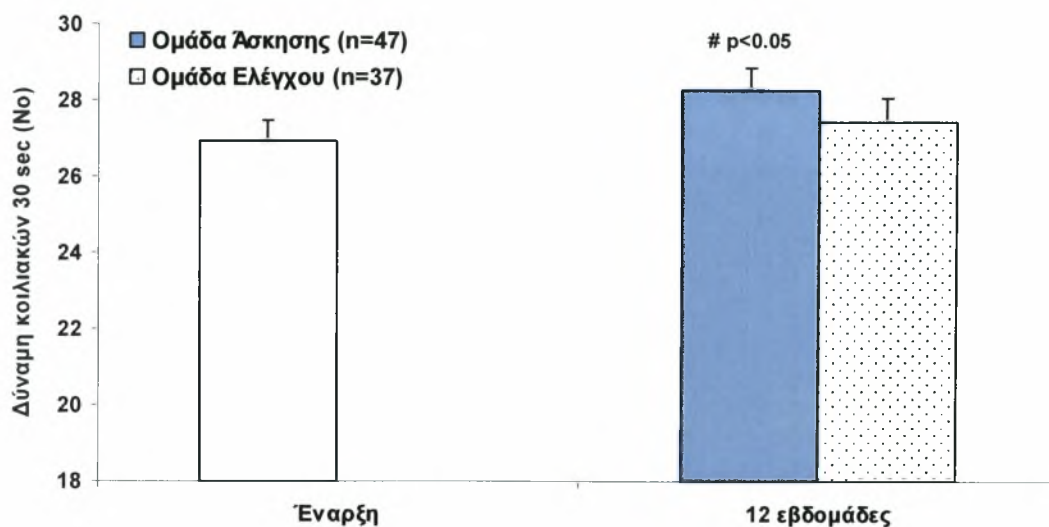
Φυσική κατάσταση

Παλίνδρομο τρέξιμο ταχύτητας-ευκινησίας 10x5 m: Στο παλίνδρομο τρέξιμο 10x5m, η ανάλυση συνδιακύμανσης, χρησιμοποιώντας ως συνδιακυμαντή την αρχική μέτρηση, έδειξε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα Ομάδα [$F(1,52)=.58, p=.449, \eta^2=.011$]. Οι δύο ομάδες δεν διαφέρουν μεταξύ τους στην τελική μέτρηση ωστόσο η ομάδα άσκησης παρουσίασε καλύτερες επιδόσεις συγκριτικά με την αρχική μέτρηση ($p<0.05$). Αντίθετα, μετά τις 12 εβδομάδες, η ομάδα ελέγχου παρουσίασε χειρότερη επίδοση στο παλίνδρομο τρέξιμο 10x5m συγκριτικά με την αρχική μέτρηση (Σχήμα 5) χωρίς ωστόσο αυτές οι διαφοροποιήσεις να είναι στατιστικά σημαντικές.



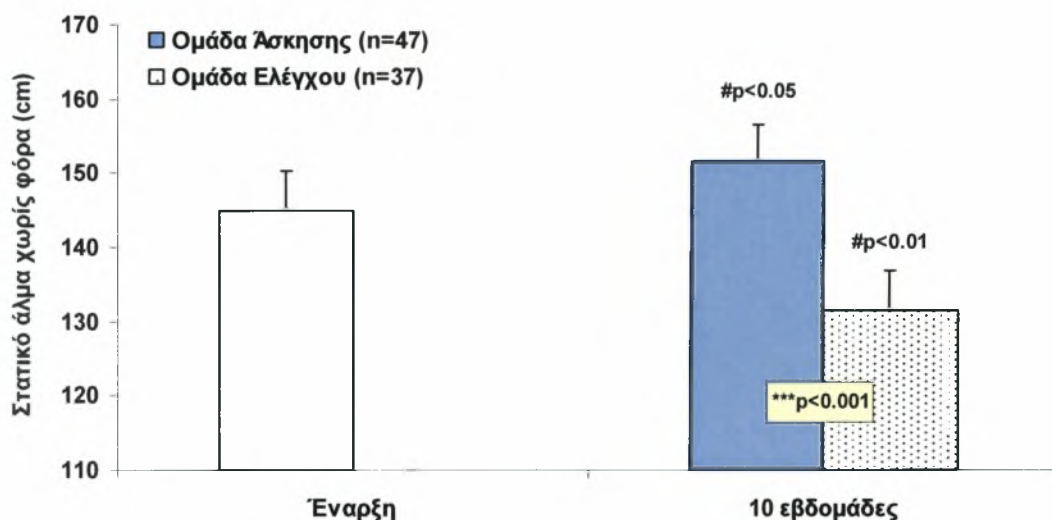
Σχήμα 5. Αποτελέσματα στο παλίνδρομο τρέξιμο 10x5m μεταξύ των ομάδων άσκησης και ελέγχου στην έναρξη και μετά από 12 εβδομάδες παρέμβασης. όπου # $p<0.05$: στατιστικά σημαντικές διαφορές από την αρχική μέτρηση

Δύναμη κοιλιακών: Αναφορικά με τη δύναμη κοιλιακών, η ανάλυση συνδιακύμανσης, χρησιμοποιώντας ως συνδιακυμαντή την αρχική μέτρηση, έδειξε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα Ομάδα [$F(1,45)=1.03$, $p=.315$, $\eta^2=.022$]. Μετά τις 12 εβδομάδες, η ομάδα άσκησης παρουσίασε καλύτερες επιδόσεις συγκριτικά με την αρχική μέτρηση ($p<0.05$). Αντίθετα, μετά τις 12 εβδομάδες, η ομάδα ελέγχου παρουσίασε χειρότερη επίδοση στη δύναμη κοιλιακών συγκριτικά με την αρχική μέτρηση (Σχήμα 6).



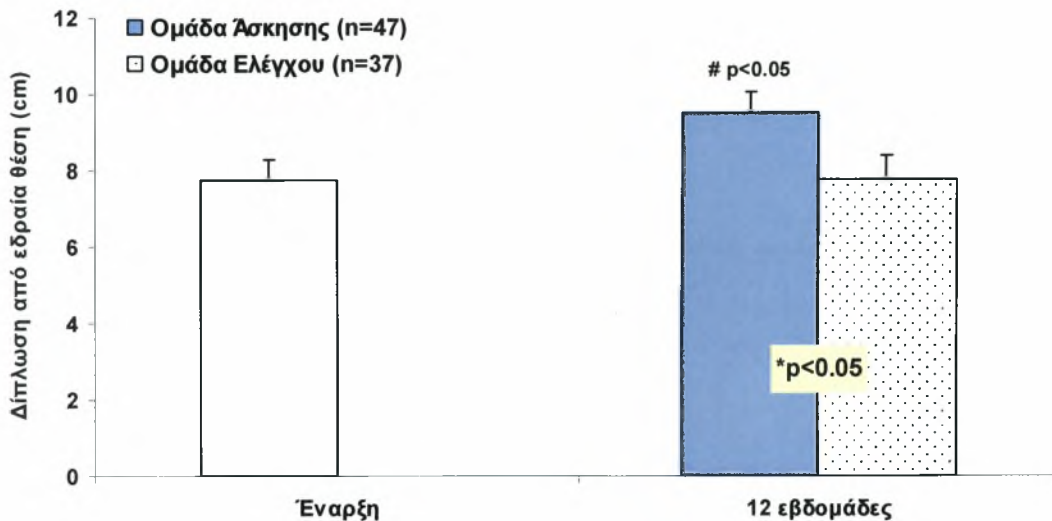
Σχήμα 6. Αποτελέσματα στη δύναμη κοιλιακών μεταξύ των ομάδων άσκησης και ελέγχου στην έναρξη και μετά από 12 εβδομάδες παρέμβασης.
όπου # $p<0.05$: στατιστικά σημαντικές διαφορές από την αρχική μέτρηση

Στατικό άλμα χωρίς φόρα: Αναφορικά με το στατικό άλμα χωρίς φόρα, η ανάλυση συνδιακύμανσης, χρησιμοποιώντας ως συνδιακυμαντή την αρχική μέτρηση, έδειξε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα Ομάδα [$F(1,61)=5.09$, $p<0.05$, $\eta^2=.077$]. Οι δύο ομάδες διαφέρουν μεταξύ τους στην τελική μέτρηση, με την ομάδα άσκησης να παρουσιάζει καλύτερες επιδόσεις συγκριτικά τόσο με την ομάδα ελέγχου ($p<0.001$) όσο και με την αρχική μέτρηση ($p<0.05$). Αντίθετα, μετά τις 12 εβδομάδες, η ομάδα ελέγχου παρουσιάζει χειρότερη επίδοση στο στατικό άλμα χωρίς φόρα ($p<0.01$) συγκριτικά με την αρχική μέτρηση (Σχήμα 7).



Σχήμα 7. Αποτελέσματα στο στατικό άλμα χωρίς φόρα μεταξύ των ομάδων άσκησης και ελέγχου στην έναρξη και μετά από 12 εβδομάδες παρέμβασης.
 όπου *** $p<0.001$: στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων
 # $p<0.05$ & $p<0.01$: στατιστικά σημαντικές διαφορές από την αρχική μέτρηση

Δίπλωση από εδραία θέση: Αναφορικά με τη δίπλωση από εδραία θέση, η ανάλυση συνδιακύμανσης, χρησιμοποιώντας ως συνδιακυμαντή την αρχική μέτρηση, έδειξε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα Ομάδα [$F(1,46)=4.31$, $p<0.043$, $\eta^2=.046$]. Οι δύο ομάδες διαφέρουν μεταξύ τους στην τελική μέτρηση, με την ομάδα άσκησης να παρουσιάζει καλύτερες επιδόσεις συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου ($p<0.05$) καθώς και με την αρχική μέτρηση ($p<0.05$). Μετά τις 12 εβδομάδες, η ομάδα ελέγχου παρουσιάζει χειρότερη επίδοση στη δίπλωση από εδραία θέση συγκριτικά με την αρχική μέτρηση αλλά οι διαφοροποιήσεις αυτές δεν ήταν στατιστικά σημαντικές (Σχήμα 8).



Σχήμα 8. Αποτελέσματα στη δίπλωση από εδραία θέση μεταξύ των ομάδων άσκησης και ελέγχου στην έναρξη και μετά από 12 εβδομάδες παρέμβασης. όπου * $p<0.05$: στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων # $p<0.05$: στατιστικά σημαντικές διαφορές από την αρχική μέτρηση

Αξιολόγηση σχολικής επίδοσης

Οι σχολικές επιδόσεις (μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις) κάθε τριμήνου και η τελική βαθμολογία για κάθε ομάδα χωριστά παρουσιάζονται στον Πίνακα 5. Η ομάδα άσκησης παρουσιάζει λίγο καλύτερες επιδόσεις από την ομάδα ελέγχου ωστόσο οι διαφοροποιήσεις αυτές δεν ήταν στατιστικά σημαντικές. Στον Πίνακα 6. παρουσιάζονται αναλυτικά οι βαθμολογίες σε κάθε τρίμηνο για κάθε μάθημα χωριστά.

Πίνακας 5. Μέσοι όροι και τυπική απόκλιση των σχολικών επιδόσεων κάθε τριμήνου και της τελικής βαθμολογίας σε κάθε ομάδα χωριστά.

Σχολική επίδοση	Ομάδα Άσκησης (n=47)	Ομάδα Ελέγχου (n=37)
A' ΤΡΙΜΗΝΟ	16.98±1.54	16.84±2.3
B' ΤΡΙΜΗΝΟ	17.71±1.55	17.22±2.43
Γ' ΤΡΙΜΗΝΟ	17.59±1.59	17.52±2.31
Τελική βαθμολογία	17.71±1.61	17.46±2.28

Πίνακας 6. Μέσοι όροι και τυπική απόκλιση των σχολικών επιδόσεων κάθε τριμήνου για κάθε μάθημα σε κάθε ομάδα χωριστά.

Σχολική επίδοση	Ομάδα Άσκησης (n=47)	Ομάδα Ελέγχου (n=37)
Θρησκευτικά		
Α΄ΤΡΙΜΗΝΟ	19.71±0.63	19.59±1.21
Β΄ΤΡΙΜΗΝΟ	19.71 ±0.67	19.66±1.06
Γ΄ΤΡΙΜΗΝΟ	19.67±0.90	19.66±1.06
Ιστορία		
Α΄ΤΡΙΜΗΝΟ	15.70±2.92	15.49±3.16
Β΄ΤΡΙΜΗΝΟ	16.11±2.89	16.00±3.49
Γ΄ΤΡΙΜΗΝΟ	16.15±3.13	15.95±3.65
Αγγλικά		
Α΄ΤΡΙΜΗΝΟ	16.77±2.65	17.22±2.31
Β΄ΤΡΙΜΗΝΟ	17.30±2.42	17.46±2.81
Γ΄ΤΡΙΜΗΝΟ	17.66±2.47	17.65±2.66
Γαλλικά		
Α΄ΤΡΙΜΗΝΟ	17.83±2.24	18.00±2.28
Β΄ΤΡΙΜΗΝΟ	18.19±2.02	18.35±2.11
Γ΄ΤΡΙΜΗΝΟ	18.60±1.94	18.57±1.93
Μαθηματικά		
Α΄ΤΡΙΜΗΝΟ	15.13±2.91	16.16±3.26
Β΄ΤΡΙΜΗΝΟ	15.74±3.02	16.68±3.08
Γ΄ΤΡΙΜΗΝΟ	15.85±2.84	16.95±3.28
Βιολογία		
Α΄ΤΡΙΜΗΝΟ	16.62±1.83	16.38±2.79
Β΄ΤΡΙΜΗΝΟ	17.36±2.03	17.14±3.22
Γ΄ΤΡΙΜΗΝΟ	17.72±2.05	17.59±3.04
Πολιτική Αγωγή		
Α΄ΤΡΙΜΗΝΟ	17.28±1.94	16.97±3.02
Β΄ΤΡΙΜΗΝΟ	17.70±2.03	17.41±3.18
Γ΄ΤΡΙΜΗΝΟ	18.06±2.01	17.78±3.23
Πληροφορική		
Α΄ΤΡΙΜΗΝΟ	18.49±2.21	17.22±2.86
Β΄ΤΡΙΜΗΝΟ	18.72±2.04	17.24±3.17
Γ΄ΤΡΙΜΗΝΟ	18.94±2.03	17.49±3.09

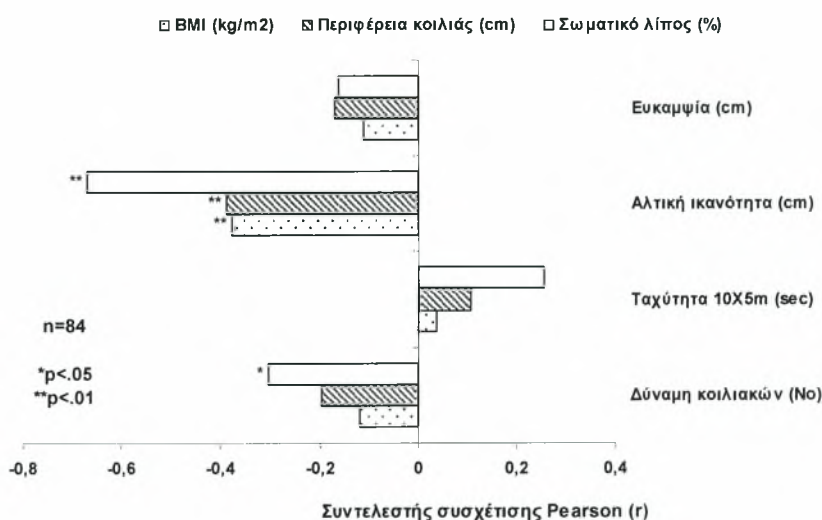
(συνεχίζεται)

Πίνακας 6. (συνέχεια).

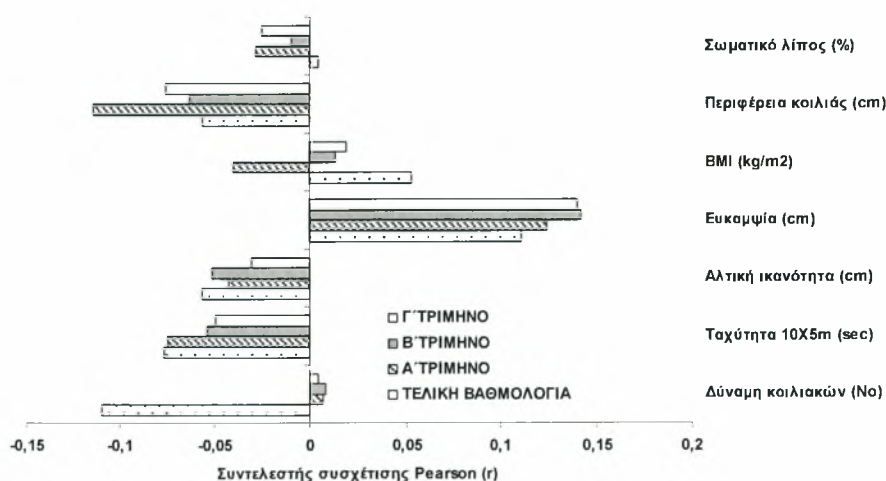
Σχολική επίδοση	Ομάδα Άσκησης (n=47)	Ομάδα Ελέγχου (n=37)
Φυσική Αγωγή		
Α΄ ΤΡΙΜΗΝΟ	18.09±2.14	19.62±1.03
Β΄ ΤΡΙΜΗΝΟ	18.40±1.96	19.16±3.35
Γ΄ ΤΡΙΜΗΝΟ	18.32±2.14	19.81±0.84
Νεοελληνική Γραμματική		
Α΄ ΤΡΙΜΗΝΟ	16.34±1.91	15.70±3.15
Β΄ ΤΡΙΜΗΝΟ	16.57±1.97	15.57±3.36
Γ΄ ΤΡΙΜΗΝΟ	16.19±3.06	16.11±3.06
Νεοελληνική Γλώσσα		
Α΄ ΤΡΙΜΗΝΟ	31.02±102.4	15.49±2.94
Β΄ ΤΡΙΜΗΝΟ	16.49±2.29	15.57±3.33
Γ΄ ΤΡΙΜΗΝΟ	16.47±2.39	16.22±3.04
Αρχαία Γραμματική		
Α΄ ΤΡΙΜΗΝΟ	16.45±2.04	15.65±3.36
Β΄ ΤΡΙΜΗΝΟ	16.74±2.23	15.76±3.75
Γ΄ ΤΡΙΜΗΝΟ	16.72±2.49	16.05±3.39
Αρχαία Γλώσσα		
Α΄ ΤΡΙΜΗΝΟ	17.89±2.08	15.92±3.43
Β΄ ΤΡΙΜΗΝΟ	18.19±2.09	16.08±3.65
Γ΄ ΤΡΙΜΗΝΟ	18.30±2.15	16.73±3.45
Καλλιτεχνικά		
Α΄ ΤΡΙΜΗΝΟ	17.28±2.64	18.30±1.63
Β΄ ΤΡΙΜΗΝΟ	19.40±1.09	18.92±1.49
Γ΄ ΤΡΙΜΗΝΟ	19.66±0.63	18.92±1.57
Μουσική		
Α΄ ΤΡΙΜΗΝΟ	16.91±2.19	15.81±2.41
Β΄ ΤΡΙΜΗΝΟ	17.53±2.28	18.49±2.03
Γ΄ ΤΡΙΜΗΝΟ	18.60±2.27	19.51±1.10
Φυσική		
Α΄ ΤΡΙΜΗΝΟ	16.79±2.10	16.89±3.45
Β΄ ΤΡΙΜΗΝΟ	16.85±2.51	18.27±2.52
Γ΄ ΤΡΙΜΗΝΟ	16.62±2.71	18.57±2.39
Χημεία		
Α΄ ΤΡΙΜΗΝΟ	16.83±2.57	16.22±2.29
Β΄ ΤΡΙΜΗΝΟ	17.13±2.39	16.43±3.00
Γ΄ ΤΡΙΜΗΝΟ	17.13±2.29	16.00±3.13

Συσχετίσεις δεικτών παχυσαρκίας, παραμέτρων φυσικής κατάστασης και σχολικών επιδόσεων

Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε ότι στο σύνολο του δείγματος υπάρχουν αρνητικές συσχετίσεις μεταξύ του δείκτη BMI, της περιφέρειας κοιλιάς και του σωματικού λίπους με τις παραμέτρους της φυσικής κατάστασης εκτός από την ταχύτητα-ευκίνησια 10x5m (Σχήμα 9) ενώ δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ των δεικτών παχυσαρκίας και των παραμέτρων της φυσικής κατάστασης με τις σχολικές επιδόσεις (Σχήμα 10).



Σχήμα 9. Συσχετίσεις δεικτών παχυσαρκίας και παραμέτρων φυσικής κατάστασης στο σύνολο του δείγματος.



Σχήμα 10. Συσχετίσεις δεικτών παχυσαρκίας και παραμέτρων φυσικής κατάστασης με τις σχολικές επιδόσεις στο σύνολο του δείγματος.

V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στην παρούσα έρευνα πραγματοποιήθηκε ο προσδιορισμός των δεικτών παχυσαρκίας και η αξιολόγηση επιλεγμένων παραμέτρων φυσικής κατάστασης καθώς και η επίδραση της σωματικής δραστηριότητας στην ακαδημαϊκή επίδοση.

Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης έδειξαν ότι, μετά την παρέμβαση 12 εβδομάδων, η ομάδα άσκησης παρουσίασε μειωμένες τιμές BMI, περιφέρειας κοιλιάς και σωματικού λίπους και εμφάνισε καλύτερες επιδόσεις στις παραμέτρους της φυσικής κατάστασης ενώ η ομάδα ελέγχου παρουσίασε χειρότερες επιδόσεις στο σύνολο των μεταβλητών συγκριτικά με την αρχική μέτρηση. Αναφορικά με τις σχολικές επιδόσεις, η ομάδα άσκησης παρουσίασε καλύτερες βαθμολογίες και στα τρία τρίμηνα βελτιώνοντας τη βαθμολογία κάθε φορά ωστόσο οι διαφοροποιήσεις αυτές δεν ήταν στατιστικά σημαντικές από την ομάδα ελέγχου. Επίσης δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις των δεικτών παχυσαρκίας και των παραμέτρων της φυσικής κατάστασης με τη σχολική επίδοση των μαθητών και μαθητριών σε καμία ομάδα.

Τα αποτελέσματα αυτά ενισχύουν την άποψη ότι η εμπλοκή σε συστηματικά προγράμματα άσκησης συμβάλουν στον έλεγχο του σωματικού βάρους και στη βελτίωση της φυσικής κατάστασης των έφηβων μαθητών ωστόσο δεν φαίνεται να επηρεάζουν τη σχολική επίδοση των παιδιών εφηβικής ηλικίας. Η συχνή σωματική άσκηση επιδρά θετικά τόσο στη σωματική όσο και στη ψυχική υγεία των μαθητών και μαθητριών. Έρευνες έχουν δείξει ότι οι έφηβοι που ασκούνται ημερησίως για 60' έχουν καλύτερη φυσική κατάσταση, σχολική επίδοση, υψηλή αυτοεκτίμηση, ομαλή διαχείριση άγχους καθώς επίσης είναι πιο κοινωνικοί συγκριτικά με εκείνους που ασκούνται λιγότερο συχνά ή καθόλου (Trainer, Delfabbro, Anderson & Winefield, 2010).

Από τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας παρατηρήθηκε ότι για την καταπολέμηση της παχυσαρκίας και τη βελτίωση της σχολικής επίδοσης, σημαντική είναι η προαγωγή της άσκησης και της φυσικής δραστηριότητας και η μείωση της αδράνειας που χαρακτηρίζει τον σύγχρονο τρόπο ζωής τόσο εντός και εκτός του σχολικού περιβάλλοντος. Η έλλειψη φυσικής δραστηριότητας είναι υπεύθυνη για ένα πολύ μεγάλο μέρος στην ανισορροπία που δημιουργείται στην κατανομή ενέργειας στον οργανισμό,

αυξάνοντας έτσι τις πιθανότητες να γίνει κάποιος παχύσαρκος ή υπέρβαρος (U.S. Department of Health and Human Services, 2001). Έρευνες σε παιδιά και εφήβους τόσο στην Ελλάδα όσο και σε άλλες χώρες έχουν επισημάνει ότι ο περιορισμός ή ακόμα και η απουσία σωματικής άσκησης επιδρά αρνητικά στη σωματική υγεία ενισχύοντας το φαινόμενο της παχυσαρκίας. Γι αυτό το λόγο, είναι σημαντικό η πρόληψη της παχυσαρκίας να αρχίζει από την παιδική ηλικία διότι η εμφάνιση της είναι πιθανόν να συνεχίσει και στην ενήλικη ζωή σχετίζοντας την με υψηλούς παράγοντες κινδύνου όπως αρτηριακή πίεση, καρδιαγγειακές παθήσεις μεταβολικές δυσλειτουργίες (Fordyce, Christakis, Kafatos, Duncan, Cassady, 1983; Manios, Kafatos, Codrington, 1999). Παράλληλα φαίνεται να σχετίζεται επίσης και με την υιοθέτηση συμπεριφορών υψηλού κινδύνου όπως είναι η παραβατικότητα, η χρήση εξαρτησιογόνων ουσιών (Kahn, 2008; Trost, Pate, Sallis, Freedson, Taylor, Dowda & Sirard, 2002; Kimm, 2005; Papandreou, Malindretos & Rousso, 2010; Bouziotas, 2004).

Αξίζει να σημειωθεί ότι σύμφωνα με τα ευρήματα έρευνας σχετικά με το σωματικό βάρος παρατηρείται αυξητική τάση του ποσοστού των υπέρβαρων μαθητών και μαθητριών στη χώρα μας από το 1998 έως το 2010 (Trainor, Delfabbro, Anderson & Winefield, 2010). Είναι γεγονός ωστόσο, ότι οι επιδράσεις που δέχεται ο κάθε μαθητής στο σχολικό περιβάλλον μέσα από την ενεργητική και βιωματική μάθηση, έχει ως στόχο το σχολείο να συμβάλλει, εκτός από τη γνωστική και κοινωνική του ανάπτυξη, στην αλλαγή στάσης και συμπεριφορές των μαθητών και μαθητριών, για την υιοθέτηση θετικών τρόπων και στάσεων ζωής και μεταξύ των άλλων, προς τον υγιεινό και δραστήριο τρόπο ζωής.

Το μάθημα της Φυσικής Αγωγής παίζει σπουδαίο ρόλο στο πρόγραμμα του σχολείου καθώς συνδέεται άμεσα με την υγεία στοχεύοντας στη διαμόρφωση συμπεριφορών, βελτιώνοντας την αυτοεκτίμηση καθώς επίσης επιδρά θετικά σε παραμέτρους του χαρακτήρα και της προσωπικότητας (Κιουμουρτζόγλου & Δέρρη, 2003). Μεγάλη αξία, επίσης, έχει για τους μαθητές και τις μαθήτριες να μάθουν μέσω του μαθήματος της Φυσικής Αγωγής πώς να ασκούνται έτσι ώστε να βελτιώσουν την υγεία τους αναπτύσσοντας καλή φυσική κατάσταση (Goudas, Dermitzaki & Bagiatis, 2000).

Στόχος της Φυσικής Αγωγής είναι η «δια βίου άσκηση για υγεία» μέσω του οποίας επιδιώκεται η συμμετοχή των μαθητών και των μαθητριών στην άσκηση οποιασδήποτε μορφής με αποτέλεσμα να επηρεαστεί τόσο η σωματική και ψυχική τους υγεία όσο και της σχολικής τους επίδοσης (Bain, 1988). Από έρευνες φάνηκε ότι μαθητές και μαθήτριες που λαμβάνουν μέρος σε κανονική φυσική δραστηριότητα, έχουν πνευματική, ψυχολογική και

σωματική υγεία (Hagger et al., 2001; Theodorakis et al., 2002), οφέλη στην καρδιοαναπνευστική αντοχή, αύξηση της δύναμης και βελτίωση της εικόνας του σώματος. Κατ' επέκταση, οι έφηβοι που συμμετέχουν σε φυσικές δραστηριότητες όπως για παράδειγμα ομαδικά ή ατομικά αθλήματα, εκμάθηση χορού, υιοθετούν ένα δραστήριο τρόπο ζωής και είναι πιθανότερο να συνεχίσουν να είναι δραστήριοι και ως ενήλικες (Boreham, Robson, Gallagher, Cran, Savage & Murray, 2004).

Συνοψίζοντας, τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης, ενισχύουν τα αποτελέσματα προηγούμενων ερευνών, σύμφωνα με τις οποίες δίνεται σημασία στο ρόλο της Φυσικής Αγωγής η οποία πρέπει να αναγνωρίζεται ως ισότιμο γνωστικό αντικείμενο στοχεύοντας στη μείωση του χρόνου που οι μαθητές και οι μαθήτριες συμμετέχουν σε διάφορες καθιστικές τύπου δραστηριότητες αυξάνοντας με αυτόν τον τρόπο τις ευκαιρίες για φυσική δραστηριότητα με σκοπό την προώθηση της υγείας και τη δια βίου άσκηση (National Association for Sport and Physical Education, 2000).

VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας παρατηρήθηκε ότι μετά την παρέμβαση 12 εβδομάδων, η ομάδα άσκησης παρουσίασε μειωμένες τιμές του δείκτη μάζας σώματος, της περιφέρειας της κοιλιάς και του σωματικού λίπους. Εμφάνισε, επίσης, καλύτερες επιδόσεις στις παραμέτρους της φυσικής κατάστασης. Η ομάδα ελέγχου παρουσίασε χειρότερες επιδόσεις στο σύνολο των μεταβλητών συγκριτικά με την αρχική μέτρηση. Όσον αφορά στις σχολικές επιδόσεις, η ομάδα άσκησης παρουσίασε καλύτερες βαθμολογίες και στα τρία τρίμηνα βελτιώνοντας τη βαθμολογία κάθε φορά ωστόσο οι διαφοροποιήσεις αυτές δεν ήταν στατιστικά σημαντικές από την ομάδα ελέγχου. Τέλος, δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις των δεικτών παχυσαρκίας και των παραμέτρων της φυσικής κατάστασης με τη σχολική επίδοση των μαθητών και μαθητριών σε καμία ομάδα.

Τόσο το φαινόμενο της παχυσαρκίας όσο και η φυσική κατάσταση συνδέονται γενικά με την σχολική επίδοση. Μαθητές και μαθήτριες που έχουν χαμηλούς δείκτες παχυσαρκίας και καλή φυσική κατάσταση, είναι πιο πιθανό να έχουν καλύτερες επιδόσεις, όπως επίσης μαθητές και μαθήτριες που εμφανίζουν υψηλότερα επίπεδα φυσικής κατάστασης είναι πιθανότερο να έχουν υψηλότερες βαθμολογίες στα μαθήματα. Τέλος, προτείνεται εκτενέστερη εξέταση του παράγοντα σχολείου σε ευρύτερο ηλικιακό εύρος, καθώς παρουσιάζει ιδιαίτερο ερευνητικό ενδιαφέρον σε ό,τι αφορά την αξιολόγηση των παραμέτρων φυσικής κατάστασης σε σχέση με τη σχολική επίδοση και σε παιδιά πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης.

VII. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ

Ολοκληρώνοντας την παρούσα εργασία, προτείνονται προτάσεις για μελλοντικές έρευνες όπως:

- Ο προσδιορισμός των δεικτών παχυσαρκίας, η αξιολόγηση παραμέτρων φυσικής κατάστασης καθώς και η επίδραση της σωματικής δραστηριότητας στην ακαδημαϊκή επίδοση μετά από την επίδραση του παρεμβατικού προγράμματος άσκησης διαχρονικά όπως για παράδειγμα της προηγούμενης και της τρεχούμενης σχολικής χρονιάς.
- Μελέτη της ίδιας έρευνας σε μεγαλύτερο αριθμό δείγματος, με διαφορετικά δημογραφικά χαρακτηριστικά ώστε να αντιπροσωπεύεται καλύτερα ο γενικός πληθυσμός.
- Μελέτη της ίδιας έρευνας μπορεί να εφαρμοστεί επίσης σε μαθητές και μαθήτριες της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης συγκρίνοντας με αυτόν τον τρόπο τις δύο σχολικές βαθμίδες. Τα αποτελέσματα των δύο βαθμίδων αυτών θα συγκριθούν ώστε να φανεί σε ποια βαθμίδα και κατ' επέκταση σε ποια ηλικιακή κατηγορία δρα περισσότερο η άσκηση.
- Μελέτη της ίδιας έρευνας με την προσθήκη ελέγχου της διατροφής και των διατροφικών συνηθειών.
- Μελέτη της ίδιας έρευνας με διαφορετικό φάσμα ηλικιών
- Μελέτη της ίδιας έρευνας με διαχωρισμού φύλου (κορίτσια-αγόρια).
- Διαχρονική μελέτη συσχετισμού της παχυσαρκίας και της αντίληψης εικόνας σώματος με σκοπό την εφαρμογή παρεμβατικών προγραμμάτων.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Aberg, M.A., Pedersen, N.L., Toren, K., Svartengren, M., Backstrand, B., Johnsson, T., Cooper-Kuhn, C.M., Aberg, N.D., Nilsson, M., & Kuhn, H.G. (2009). Cardiovascular fitness is associated with cognition in young adulthood. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106(49), 20906-20911.
- Ahamed, Y., Macdonald, H., Reed, K., Naylor, P.J., Liu-Ambrose, T., McKay, H. (2007). School-based physical activity does not compromise children's academic performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39, 371-376.
- American Academy of Pediatrics (2003). *Prevention of Pediatric Overweight and Obesity. Pediatrics*, 112(2), 424- 430.
- Aronne, L.J. (2001). Epidemiology, morbidity, and treatment of overweight and obesity. *Journal of Clinical Psychiatry*, 62, 13-22.
- Bain, L.L. (1988). Beginning the journey: Agenda for 2001. *Quest*, 40, 96-106.
- Bao, W., Srinivasan, S.R., Valdez, R., Greenlund, K.J., Wattigney, W.A., & Berenson, G.S. (1997). Longitudinal changes in cardiovascular risk from childhood to young adulthood in offspring of parents with coronary artery disease. *The Journal of the American Medical Association*, 278, 1749–1754.
- Barde, Y.A. (1989). Trophic factors and neuronal survival. *Neuron*, 2:1525–1534. [PubMed: 2697237]
- Barlow, S.A., & William, H.D. (1998). Obesity Evaluation and Treatment, Expert Committee recommendations. *Pediatrics*, 102(3), 1-11.
- Boreham C., Robson P.J., Gallagher A.M., Cran G.W., Savage J.M., Murray L.J. (2004). Tracking of physical activity, fitness, body composition and diet from adolescence to young adulthood: The Young Hearts Project, Northern Ireland. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 1, 14.
- Bouziotas C., et al. (2004). Greek adolescents, fitness, fatness, fat intake, activity, and coronary heart disease risk. *Archives of Disease in Childhood*, 89: 41-44.
- Bray, G.A., Bouchard, C., & James, W.P.T. (1998). *Handbook of Obesity*. Marcel Dekker Inc: New York, NY.
- Buck, S.M., Hillman, C.H., Castelli, D.M. (2008). The relation of aerobic fitness to Stroop task performance in preadolescent children. *Medicine and Science in Sports Exercise*. 40, 166–172.

- California Department of Education (CDE), (2001). *California physical fitness test: Report to the governor and legislature*. Sacramento, CA: California Department of Education Standards and Assessment Division.
- Castelli, D.M., Hillman, C.H., Buck, S.M., Erwin, H.E. (2007). Physical fitness and academic achievement in third- and fifth-grade students. *Journal of Sport and Exercise Psychology (JournalSeek)*. 29(2), 239-252.
- Caterino, M.C., & Polak, E.D. (1999). Effects of two types of activity on the performance of second, third and fourth grade student on a test of concentration. *Perceptual & Motor Skills*, 89, 245–248.
- Caterson, I.D., Hubbard, V., Bray, G.A., Grunstein, R., Hansen, B.C., Hong, Y., Laberthe, D., Seidell, J.C., & Smith, S.C. (2004). Obesity, a worldwide epidemic related to heart disease and stroke, *Circulation*, 110, 476-483.
- Coe, D.P., Pivarnik, J.M., Womack, C.J., Reeves, M.J., & Malina, R.M. (2006). Effect of physical education and activity levels on academic achievement in children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 38, 1515-1519.
- Colcombe, S.J., Kramer, A.F., Erickson, K.I., Scalf, P., McAuley, E., & Cohen, N.J. (2004a). Cardiovascular fitness, cortical plasticity, and aging. *Proceedings of the National Academy of Science*, 101(9), 3316– 3321.
- Colcombe, S.J., Kramer, A.F., McAuley, E., Erickson, K.I., & Scalf, P. (2004b). Neurocognitive ageing and cardiovascular fitness. *Journal of Molecular Neuroscience*, 24, 9-14. [PubMed: 15314244].
- Colcombe, S.J., & Kramer, A.F. (2003). Fitness effects on the cognitive function of older adults: A meta-analytic study. *Psychological Science*, 14, 125–130. [PubMed: 12661673]
- Cooper, A.R., Wedderkopp, N., Wang, H., Andersen, L.B., Froberg, K., Page, A.S. (2006). Active travel to school and cardiovascular fitness in Danish children and adolescents. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 38, 1724–1731.
- Daniels, S.R., Arnett, D.K., Eckel, R.H., Gidding, S.S., Hayman, L.L., Kumanyika, S., Robinson, T.N., Scott, B.J., Jeor St, S., & Williams, C.L., (2005). Overweight in children and adolescents: pathophysiology, consequences, prevention, and treatment. *Circulation*, 111, 1999–2012.
- Davis, C.L., Flickinger, B., Moore, D., Bassali, R., Domel Baxter. S., Yin. Z., (2005). Prevalence of cardiovascular risk factors in schoolchildren in a rural Georgia community. *American Journal of the Medical Sciences*. 330(2), 53–59. [PubMed: 16103784]
- Dishman R.K., Berthoud H.R., Booth F.W., Cotman C.W., Edgerton V.R., Fleshner M.R. et al. (2006). Neurobiology of exercise. Obesity (Silver Spring), 14(3), 345–356. [PubMed: 16648603].

- Dwyer, T., Sallis, J.F., Blizzard, L., Lazarus, R., & Dean, K. (2001). Relation of academic performance to physical activity and fitness in children. *Pediatric Exercise Science*, 13, 225–237.
- Dwyer, T., Coonan, W.E., Leitch, D.R., Hetzel, B.S., & Baghurst, P.A. (1983). An investigation of the effects of daily physical activity on the health of primary school students in South Australia. *International Journal of Epidemiology*, 12, 308-312.
- Etnier, J.L., Nowell, P.M., Landers, D.M., & Sibley, B.A. (2006). A meta-regression to examine the relationship between aerobic fitness and cognitive performance. *Brain Research Reviews*, 52, 119–130. [PubMed: 16490256].
- Field, T., Diego, M. & Sanders, C.E. (2001). Exercise is positively related to adolescents' relationships and academics. *Adolescence*, 36, 105-110.
- Fisher, M., Juszczak, L., Friedman, S.B. (1996). Sports participation in an urban high school: academic and psychologic correlates. *Journal of Adolescent Health*, 18, 329-334.
- Fogelholm, M., Stallknecht, R. & Van Baak, M. (2006). ECSS position statement: Exercise and Obesity, *European Journal of Sport Science*, 6(1), 15-24.
- Folkens, C.H., & Sime, W.E. (1981). Physical fitness training and mental health. *American Psychologist*, 36, 373– 389. [PubMed: 7023304]
- Fordyce, M.K., Christakis, G., Kafatos, A., Duncan, R., Cassady, J. (1983). Adipose tissue fatty composition of adolescents in a US-Greece cross-cultural study of coronary heart disease risk factors. *Journal of Chronic Diseases*, 36, 481-486.
- Goran, M.I., & Treuth, M.S. (2001). Energy expenditure, physical activity, and obesity in children. *Pediatric Clinics of North America*, 48, 931– 953.
- Goudas, M., Dermitzaki, I., & Bagiatis, K., (2000). Predictors of students' intrinsic motivation in school physical education. *European Journal of Psychology of Education*, 15, 271-280.
- Graf, C., Koch, B., Klippel, S., Büttner, S., Coburger, S., Christ, H., Lehmacher, W., Bjarnason-Wehrens, B., Platen, P., Hollmann, W., Predel, H.G., & Dordel, S. (2003). Zusammenhänge zwischen körperlichen Aktivität und Konzentration im Kindesalter Eingangsergebnisse des CHILT-Projektes. Correlation between physical activities and concentration in children - results of the CHILT project. *Deut Z Sportmed*, 54(9), 242-246.
- Hagger, M., Chatzisarantis, N., Biddle, S., & Orbell, S. (2001). Antecedents of children's physical intentions and behavior: Predictive validity and longitudinal effects. *Psychology and Health*, 16, 391-407.

- Hillman, C.H., Castelli, D.M., Buck, S.M. (2005). Aerobic fitness and neurocognitive function in healthy preadolescent children. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37(11), 1967-1974.
- Jago, R., Loucaides, C.A., (2008). Differences in physical activity by gender, weight status and travel mode to school in Cypriot children. *American Journal of Preventive Medicine*. 47, 107–111.
- James, P.T. (2004). Obesity: The worldwide epidemic, *Clinics in Dermatology*, 22, 276-280.
- Κακλαμάνος, Ι.Η. (2005). Η ιστορία της παχυσαρκίας: από τον Ιπποκράτη στην Ορλιστάτη. (*European Association for the study of obesity 2002*).
- Keays J.J. & Allison, K.R. (1995). The effects of regular moderate to vigorous physical activity on student outcomes. *Canadian Journal Public Health*, 86, 62–65.
- Kahn, J. A. et al. (2008). Patterns and determinants of physical activity in U.S. Adolescents. *Journal of Adolescence Health*, 42, 369-377.
- Kimm S.Y.S. et al. (2005). Relation between the changes in physical activity and body-mass index during adolescence: a multicentre longitudinal study. *Lancet*, 366, 301-307.
- Κιουμουρτζόγλου, Ε., & Δέρρη, Β. (2003). Σκοποί, στόχοι και επιδιώξεις στη φυσική αγωγή. *Πρακτικά Forum: Φυσική Αγωγή, επαναπροσδιορισμός του ρόλου της, Ουρανούπολη Χαλκιδικής*.
- Kirkendall D.R. (1986). Effects of physical activity on intellectual development and academic performance. In: Lee, M.; Eckert, HM.; Stull, GA., editors. Effects of physical activity on children: A special tribute Mabel Lee. Champaign, IL: *Human Kinetics*, p. 49-63.
- Lehmann. R., Vokac, A., Niedermann, K., Agosti, K., & Spinass, G.A. (1995). Loss of abdominal fat and improvement of the cardiovascular risk profile by regular moderate exercise training in patients with NIDDM. *Diabetologia*, 28, 1313–1319.
- LeMura, L.M., & Maziekas, M.T. (2002). Factors that alter body fat, body mass, and fat free mass in pediatric obesity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 34(3), 487-496.
- Lindner, K.J. (2002). The physical activity participation-academic performance relationship revisited: perceived and actual performance and the effect of banding (academic tracking). *Pediatric Exercise Science (JournalSeek)*, 14, 155-169.
- Livesey, D., Keen, J., Rouse, J., & White, F. (2006). The relationship between measures of executive function, motor performance and externalising

- behaviour in 5- and 6-year-old children. *Human Movement Science*, 25(1), 50-64.
- Lobstein, T., Baur, L., & Uauy, R. (2004). Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obesity Research (JournalSeek)*. 2004, 5, 4–85.
- Loucaides, C.A., Chedzoy, S.M., & Bennett, N. (2004). Differences in physical activity levels between urban and rural school children in Cyprus. *Health Education Research, Theory & Practice*, 19(2), 138-147.
- Luria, A.R. (1973). The frontal lobes and the regulation of behavior. In: Pribram KH, Luria AR (eds). *Psychophysiology of the Frontal Lobes*. Academic Press: New York, NY, pp. 3–26.
- Manios, Y., Kafatos, A., Codrington, C. (1999). Gender differences in physical activity and fitness in young children in Crete. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*; 39, 24-30.
- Maynard, E.J., Coonan, W.E., Worsley, A., Dwyer, T., & Baghurst, P.A. (1987). The development of the lifestyle education program in Australia. In B.S. Hetzel & G.S. Berenson (Eds.), *Cardiovascular risk factors in children: Epidemiology and prevention* (pp. 123- 149). Amsterdam: Elsevier.
- McKenzie, T. L., Sallis, J.F., Kolody, B., & Faucette, F. N. (1997). “Long-term effects of a physical education curriculum and staff development program: SPARK.” *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 68, 280-292.
- McNaughten, D., & Gabbard, C. (1993). Physical exertion and immediate mental performance in sixth-grade children. *Percept. Mot. Skills*, 77, 1155–1159.
- Mokdad, A.H., Marks, J.S., Stroup, D.F., & Gerberding, J.L. (2004). Actual causes of death in the United States. *Journal of the American Medical Association*, 291(10), 1238-1245.
- Morgan, W.P. (1981). Psychological benefits of physical activity. In: Nagle, F.J. & Montoye, H.J. Exercise, health, and disease. *Springfield, IL: Charles Corbin*, p. 299-314.
- Morgan, W.P., Roberts, J.A., Brand, F.R., & Feinerman, A.D. (1970). Psychological effects of chronic physical activity. *Medicine and Science in Sports*, 2, 213–217. [PubMed: 5521279].
- Must, A., Jacques, P.F., Dallal, G.E., Bajema, C.J., & Dietz, W.H. (1992). Longterm morbidity and mortality of overweight adolescents. *New England Journal of Medicine*, 327, 1350–1355.
- National Association for Sport and Physical Education (NASPE). (2000). Appropriate practices in movement programs for young children ages 3-5. Washington, *American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance*.

- Nelson, C.A. (2000). The neurobiological bases of early intervention. In: Shonkoff, J.P.; Meisels, S.J., editors. *Handbook of early childhood intervention*. Vol. 2. Cambridge University Press, p. 204-227.
- Nelson, C.A. (1999). Neural plasticity and human development. *Current Directions in Psychological Science*, 8, 42–45.
- Ogden, C.L., Carroll, M.D., Curtin, L.R., Lamb, M.M., & Flegal, K.M. (2010). Prevalence of high body mass index in US children and adolescents, 2007–2008. *Journal of the American Medical Association*, 303, 242–249.
- Papandreou D., Malindretos P., Rousso I. (2010). Risk factors for childhood obesity in a Greek paediatric population. *Public Health Nutrition*, 13(10), 1535-1539.
- Pate, R.R., Heath, G.W., Dowda, M., & Trost, S.G. (1996). Associations between physical activity and other health behaviors in a representative sample of US adolescents. *American Journal of Public Health*, 86, 1577–1581.
- Pereira, A.C., Huddleston, D.E., Brickman, A.M., Sosunov, A.A., Hen, R., McKhann, G.M., et al. (2007). An in vivo correlate of exercise-induced neurogenesis in adult dentate gyrus. *Proceedings of the National Academy of Science*, 104(13), 5638–5643.
- Perera, H. (2005). Readiness for school entry: a community survey. *Public Health*, 119(4), 283-289.
- Physical activity in relation to energy intake and body fat in 8 and 13 year old children in Sweden, (1986). *Acta Paediatrica Scandinavica*, 75, 955–963.
- Plante, T.G., & Rodin, J. (1990). Physical fitness and enhanced psychological health. *Current Psychology: Research & Reviews*, 9, 3–24.
- Ponjee, G.A., Janssen, E.M., Hermans, J., & Wersch, J.W. (1996). Regular physical activity and changes in risk factors for coronary heart disease: a nine months prospective study. *European Journal of Chemistry and Clinical Biochemistry*, 34, 477–483.
- Raudsepp, L., & Viira, R. (2000). Sociocultural correlates of physical activity in adolescents. *Pediatric Exercise Science*, 12, 51–60.
- Ravelli, G.P., Stein, Z.A., & Susser, M.W. (1976). Obesity in young men after famine exposure *in utero* and early infancy. *New England Journal of Medicine*, 295, 349–353.
- Reilly J.J. & McDowell Z.C. (2006). Physical activity interventions in the prevention and treatment of paediatric obesity: systematic review and critical appraisal. *Proceedings of the Nutrition Society*, 62, 611– 619.
- Roebbers, C.M., & Kauer, M. (2009). Motor and cognitive control in a normative sample of 7-year-olds. *Developmental Science Journal*, 12(1):175-181.

- Rosenberg, D.E., Sallis, J.F., Conway, T.L., Cain, K.L., McKenzie, T.L. (2006). Active transportation to school over 2 years in relation to weight status and physical activity. *Obesity Surgery*, 14, 1771–1776.
- Sallis, J.F., (2010). We do not have to sacrifice children's health to achieve academic goals. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 156, 696–697.
- Sallis, J.F., McKenzie, T.L., Kolody, B., Lewis, M., Marshall, S., & Rosengard, P. (1999). Effects of health-related physical education on academic achievement: Project SPARK. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 70, 127–134. [PubMed: 10380244].
- Sallis, F.J., McKenzie, L.T., Alcaraz, E.J., Kolody, B., Faucette, N., & Hovell, F.M. (1997). The Effects of a 2-Year Physical Education Program (SPARK) on Physical Activity and Fitness in Elementary School Students, *American Journal of Public Health*, 87, 1328-1334.
- Sallis.j. F., McKenzie, T. L., Alcaraz.j. E., Kolody, B., Faucette, N., & Hovell, M. (1997). The effects of a 2-year physical education program (SPARK) on physical activity and fitness in elementary school students. *American Journal of Public Health*, 87, 132S-1334.
- Schmidt, G.J., Stensel, D.J., & Walkuski, J.J. (1997). Blood pressure, lipids, lipoproteins, body fat and physical activity in Singapore children. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 33, 484–490.
- Shepard, R.J. (1996). Habitual physical activity and academic performance. *Nutrition Reviews*, 54, S32–S36.
- Shephard, R.J., & Lavallee, H. (1997). Academic skills and required physical education: the Trois Rivieres experience. *Cahper J. Res. Suppl.* 1:1–12. Shephard R.J. Curricular physical activity and academic performance. *Pediatric Exercise Science*, 9, 113–126.
- Shephard, R.J., Volle, M., Lavallee, H., LaBarre, R., Jequier, J.C., & Rajic, M. (1984). Required physical activity and academic grades: A controlled longitudinal study. In: Valimaki, I., editor. *Children and sport*. Berlin: Springer, p. 58-63.
- Sibley, A.B., & Etnier, J.L. (2003). The relationship between physical activity and cognition in children: a meta-analysis. *Pediatric Exercise Science*, 15, 243-256.
- Steinberger, J., & Daniels, R.S. (2003). Obesity, Insulin Resistance, Diabetes, and Cardiovascular Risk in Children: *Circulation*, 107, 1448-1453.

- Stuss, D.T., & Benson, D.F. (1996). *The Frontal Lobes*. Raven Press: New York, NY.
- Strong, W.B., Malina, R.M., Blimkie, C.J., Daniels, S.R., Dishman, R.K., Gutin, B., et al. (2005). Evidence based physical activity for school-age youth. *Journal of Pediatrics*, 146, 732-737.
- Summerbell, C.D., Ashton, V., Campbell, K.J., Edmunds, L., Kelly, S., & Waters, E. (2003). Interventions for treating obesity in children. *Cochrane Database Systematic Reviews*, 4, 1–57.
- Taras, H. (2005). Physical activity and student performance at school. *Journal of School Health*, 75, 214–218. [PubMed: 16014127].
- Theodorakis, Y., Natsis, P., Papaioannou, A., & Goudas, M. (2002). Correlation between exercise and other health related behaviors in Greek students. *International Journal of Physical Education*, 39, 30-34.
- Tomkinson, G., & Olds, T. (2007). Secular changes in pediatric aerobic fitness test performance: the global picture. *Medicine and Sport Science*, 50, 46-66.
- Tomporowski, P.D., Davis, C.L., Miller, P.H., & Naglieri, J.A. (2008). Exercise and Children's Intelligence, Cognition, and Academic Achievement. *Educational Psychology Reviews (JournalSeek)*, 20(2), 111-131.
- Tomporowski, P. (2003). Cognitive and behavioral responses to acute exercise in youths: a review. *Pediatric Exercise Science*, 15, 348–359.
- Tomporowski, P.D. (2006). Physical activity, cognition, and aging: A review of reviews. In: Poon, L.W., Chodzko Zajko, W.J.; Tomporowski, PD., editors. Active living, cognitive functioning, and aging. *Champaign, IL: Human Kinetics*, p. 15-32.
- Tomporowski, P.D., & Ellis, N.R. (1986). The effects of exercise on cognitive processes: A review. *Psychological Bulletin*, 99, 338–346.
- Trainor S., Delfabbro P., Anderson S., Winefield A. (2010). Leisure activities and adolescent psychological well-being. *Journal of Adolescent Health*, 33, 173-186.
- Tremblay, M.S., Inman, J.W., & Williams, D. (2000). The relationship between physical activity, self-esteem, and academic achievement in 12-year-old children. *Pediatric Exercise Science*, 12, 312-323.
- Trost G. (2007). Active Education: Physical Education, Physical Activity and Academic Performance. Research Brief. San Diego, Calif: RWJF, *Active Living Research*.

- Trost S.G., Pate R.R., Sallis J.F., Freedson P.S., Taylor W.C., Dowda M., Sirard J. (2002). Age and gender differences in objectively measured physical activity in youth. *Medicine Science in Sports & Exercise*, 34(2), 350-355.
- Tudor-Locke, C., Ainsworth, B.E., Popkin, B.M. (2001). Active commuting to school: an overlooked source of childrens' physical activity? *Sports Medicine*. 31, 309–313.
- Twisk, J.W.R, Kemper, H.C.G., Mechelen, W., & Post, G.B. (1997). Which lifestyle parameters discriminate high- from low-risk participants for coronary heart disease risk factors. Longitudinal analysis covering adolescence and young adulthood. *Journal of Cardiovascular Risk (JournalSeek)*, 4, 393–400.
- U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, (2001). The Surgeon general's call to action to prevent and decrease overweight and obesity. *The Surgeon General's Call To Action To Prevent and Decrease Overweight and Obesity*, USA.
- U.S. Department of Health and Human Services (USDHHS). (2000). Healthy people 2010: Understanding and improving health. Washington, DC: *United States Government Printing Office*, 22B, pp. 1-25.
- U .S. Department of Health and Human Services. (1996) .Physical activity and health: A report of the Surgeon General Atlanta, GA: *Centers for Disease Control and Prevention*.
- Vaynman, S., & Gomez Pinilla, F. (2006). Revenge of the “Sit”: How lifestyle impacts neuronal and cognitive health through molecular systems that interface energy metabolism with neuronal plasticity. *Journal of Neuroscience Research*, 84, 699–715. [PubMed: 16862541].
- Voelcker, Rehage, C., (2005). Der Zusammenhang zwischen motorischer und kognitiver Entwicklung im frühen Kindesalter (Association of motor and cognitive development in young children). *Deut Z Sportmed*, 56(10), 358-363.
- World Health Organization (2004). *Young People Health in Context – Health Behavior in School-Age Children Study*, Denmark.
- World Health Organization. (1999). *Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic: Report of the WHO Consultation. World Health Organization: Geneva, WHO Technical Report Series 894.*
- Yu, Z.B., Han, S.P., Cao, X.G., Guo, X.R. (2010). Intelligence in relation to obesity: a systematic review and meta-analysis. *Obesity Research (JournalSeek)*. 11, 656–670.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ



ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ



Εργαστήριο Φυσικής Αγωγής και Άθλησης
Κατεύθυνση: Κλινικής Εργοφυσιολογίας και Φυσιολογίας της Άσκησης
Υπεύθυνος Εργαστηρίου: Σάββας Τοκμακίδης, Καθηγητής
Υπεύθυνη Μετρήσεων: Ελένη Δούδα, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια

ΑΤΟΜΙΚΗ ΚΑΡΤΕΛΑ

Κωδικός:

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΓΕΝΝΗΣΗΣ: / /

ΣΧΟΛΕΙΟ:

ΤΑΞΗ:

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ:

Σωματικό Βάρος (kg)	
Ύψος από όρθια θέση (cm)	
Περιφέρεια κοιλιάς (cm)	
Δύναμη κοιλιακών (No)	
Αλμα χωρίς φόρα (cm)	
Ταχύτητα-ευκίνησια 10 x 5 m (sec)	
Δίπλωση από εδραία θέση (cm)	

Σύσταση σώματος

Μετρήσιμες Τιμές	Εύρος τιμών
Σωματικό λίπος (%) =	(%)
Σωματικό λίπος (kg) =	(kg)
Αλιπη σωματική μάζα (%) =	(%)
Αλιπη σωματική μάζα (kg) =	(kg)
Σωματικό βάρος (kg) =	(kg)
Νερό (%) =	(%)
Νερό (ltr) =	(ltr)
Εκτιμώμενος βασικός μεταβολισμός (Kcal)	
BMI	
Αντίσταση	

Επίπεδο δραστηριότητας: πολύ χαμηλό χαμηλό/μεσαίο μεσαίο

μεσαίο/υψηλό πολύ υψηλό